



Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Biológicas  
Departamento de Botânica

Giselle Lopes Moreira

**Contribuições ao conhecimento do gênero *Verbesina* L.  
(Heliantheae-Asteraceae) no Brasil: taxonomia e filogenia**

Brasília  
Março, 2018

Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Biológicas  
Departamento de Botânica

**Contribuições ao conhecimento do gênero *Verbesina* L.  
(Heliantheae-Asteraceae) no Brasil: taxonomia e filogenia**

GISELLE LOPES MOREIRA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade de Brasília, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor, sob a orientação da Dra. Taciana Barbosa Cavalcanti.

Brasília  
Março, 2018

Banca Examinadora

Dra. Taciaa Barbosa Cavalcanti – Presidente  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Dra. Micheline Carvalho-Silva – titular interno  
Universidade de Brasília

Dr. Jimi Naoki Nakajima – titular externo  
Universidade Federal de Uberlândia

Dr. João Bernardo de Azevedo Bringel Jr. – titular externo  
Serviço Florestal Brasileiro – Ministério do Meio Ambiente

Dr. José Francisco Montenegro Valls – suplente externo  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus, por ser meu amigo, meu companheiro, aquele em quem eu busco forças para nunca desistir dos meus objetivos.

Aos meus pais, Magda e Carlos, meus alicerces, meus tudo! Obrigada por acreditarem em mim e me apoiarem em todo meu percurso acadêmico. E aos meus irmãos Carlos e Carla por todo apoio e carinho.

Ao meu esposo, Anderson Jalles, meu amigo, meu auxílio, meu motorista. A pessoa que deixou tudo na sua cidade natal para me acompanhar nessa nova jornada. Obrigada por compreender minha ausência, mesmo nos momentos mais difíceis, sem você nada disso teria sido possível.

À minha orientadora, Taciana B. Cavalcanti, por ter sido muito mais que orientadora, foi mãe, amiga, conselheira, aconchego, porto seguro. Taci sinto-me honrada em ter tido a melhor orientadora que alguém pode ter, que por vezes abriu mão de férias, e de estar com a família para me acompanhar em viagens ou ler e reler minhas zilhões de versões da tese.

Ao meu orientador de mestrado Aristônio por ter me apresentado a família que mudaria meus caminhos na ciência, Asteraceae. Obrigada por passar um pouco do seu conhecimento e paixão pela taxonomia.

Aos melhores companheiros de campo e herbário, Laiana, Marlon e André. Vocês tornaram as viagens muito mais agradáveis. Foi muito bom viajar com vocês... e com certeza nunca me esquecerei das inúmeras histórias que passamos juntos. Marlon você foi um bom encontro que esse doutorado me concedeu, muito obrigada por ser amigo, filho, ajudador e um excelente professor que me ensinou a fazer mapas, editar imagens, arrumar as loucuras do word... obrigada por estar lá quando eu mais precisei.

Ao melhor GPS que eu já conheci, Glocimar, obrigada por acreditar que *Verbesina* existe e por nunca desistir de procurar mesmo depois de horas e horas de caminhada. Gloci, obrigada por parar na estrada toda vez que eu avistava algo amarelo, por se aventurar em ribanceiras para coletar a maior e mais linda *Verbesina*, por me aconselhar e confortar quando aparecia a “síndrome da prensa vazia” tão comum na nossa busca das *Verbesina* brasileiras. Você é o melhor!!!

À minha amiga Pamela Moser, a pessoa que aprendi a amar e admirar nesse doutorado. Obrigada por todas as vezes em que mudamos a mesa de lugar para eu não pegar o vento do ar-condicionado, por sentar ao meu lado esses 4 anos, e por enfrentar essa fase final juntas. Não

sei exatamente quantas horas passamos juntas, mas tenho certeza que você sabe e já fez até um gráfico. (risos).

À minha amiga Joicy, aquela que ouve minhas lamúrias, que sorri das piadas mais sem graça e que me entende como poucos. Joça nossa amizade já completou década e a cada ano que passa tenho certeza que posso contar com você para tudo e sempre. Obrigada por ser a melhor amiga!

A todos meus familiares e amigos que de alguma forma contribuíram para que esse percurso fosse suave, alegre e repleto de carinho.

A todos os amigos do PBE, em especial a Gabriela, Andrielle, Dudu, João, Juarez, Milton, Serginho, Eduarda, João Bernardo, Mônica, Renan, Talissa, Elizangela e tantos outros. E aos pesquisadores Marcelo Simon, Marcelo Brillhante, Aldicir, Bruno Walter, Luciano, Daniel, Anderson. Vocês transformam o PBE em uma grande família. Obrigada por fazerem dos meus dias mais alegres.

Aos colaboradores dos demais prédios da Embrapa Cenargen, Antonieta (lab. Germinação), Marisa e Sileuza (Citogenética), Ana Cristina e Diva Maria (MEV), Lorena, Vânia e Peter (Genética). Tudo foi possível pela ajuda de todos vocês!

As pesquisadoras do laboratório de Palinologia (UFRJ-Museu Nacional) Dra. Vânia Esteves e Dra. Cláudia Barbieri. Obrigada por me recepcionarem tão bem e por todo ensinamento. Agradeço também todos os alunos e funcionários, sempre tão gentis e solícitos, em especial a doutoranda Raquel Maria por todo o apoio e carinho.

A todos os curadores dos herbários visitados que tão gentilmente me receberam e proporcionaram o melhor ambiente para que eu pudesse trabalhar. E a todos os herbários que enviaram exsicatas para que o estudo fosse realizado, mesmo nessa época de pouco dinheiro para as Universidades públicas do nosso país.

Ao Missouri Botanical Garden na pessoa do curador James Solomon pelo envio de folhas em sílica de *Verbesina* para o estudo molecular.

Ao Dr. José Panero pelo envio do material de *Verbesina* para que o estudo filogenético fosse complementado.

Agradeço também ao programa de pós-graduação em Botânica e a todos os professores, em especial a Dra. Cássia Munhoz por ter permitido que eu acompanhasse suas aulas no estágio docência e por ser a melhor coordenadora de curso.

À CAPES pela concessão da bolsa de Doutorado e a FAP-DF pelos auxílios concedidos (Edital 01/2016).

## Sumário

Resumo-----	I
Abstrat-----	I
I. Introdução geral -----	II
Bibliografia citada -----	III
Capítulo I-----	1
Estudo taxonômico de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae – Asteraceae) do Brasil -----	1
1. Introdução -----	1
2. Objetivo geral-----	5
3. Material e métodos-----	5
4. Resultados e Discussão-----	9
5. Referências Bibliográficas -----	79
Lista de exsicata -----	83
Capítulo II-----	90
Morfologia externa de cipselas em <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae – Asteraceae)-----	90
1. Introdução -----	90
2. Material e métodos-----	91
3. Resultados -----	93
4. Discussão-----	100
5. Referências Bibliográficas -----	104
Capítulo III-----	107
Morfologia polínica de espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae – Asteraceae) -----	107
1. Introdução -----	107
2. Material e métodos-----	108
3. Resultados -----	110
4. Discussão-----	118
5. Referências Bibliográficas -----	121
Capítulo IV -----	124
Estudo filogenético e biogeográfico de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae – Asteraceae) -----	124
1. Introdução -----	124
2. Material e métodos-----	127
3. Resultados e discussões -----	135
4. Referências bibliográficas -----	149

## Índice Geral de Figuras

	Capítulo I	Pág.
Figura 1. Hábitos das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....		10
Figura 2 Folhas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....		11
Figura 3. Tipos de capitulescências das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....		12
Figura 4. Cipselas de espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....		14
Figura 5. Cromossomos em <i>Verbesina</i> L. ....		15
Figura 6. Distribuição geográfica de <i>Verbesina baccharifolia</i> Mattf.....		21
Figura 7. <i>Verbesina baccharifolia</i> Mattf. ....		22
Figura 8. Distribuição geográfica de <i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker .....		25
Figura 9. <i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker. ....		26
Figura 10. Distribuição geográfica de <i>Verbesina floribunda</i> Gardner. ....		31
Figura 11. <i>Verbesina floribunda</i> Gardner. ....		32
Figura 12. Distribuição geográfica de <i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn. ....		44
Figura 13. <i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn. ....		45
Figura 14. Distribuição geográfica de <i>Verbesina luetzelburgii</i> Mattf. ....		48
Figura 15. <i>Verbesina luetzelburgii</i> Mattf. ....		49
Figura 16. Distribuição geográfica de <i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake. ....		61
Figura 17. <i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake. ....		62
Figura 18. Distribuição geográfica de <i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker .....		65
Figura 19. <i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker .....		66
Figura 20. Distribuição geográfica de <i>Verbesina sordescens</i> DC. ....		73
Figura 21. <i>Verbesina sordescens</i> DC. ....		74

Figura 22. Distribuição geográfica de <i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo. ....	77
Figura 23. <i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo .....	78

## Capítulo II

Figura 1. Estrutura das cipselas em <i>Verbesina</i> L. ....	93
Figura 2. Padrões de superfície do corpo das cipselas e relação com tipo de folhas e cor de flores em espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	94
Figura 3. Eletromicrografia evidenciando detalhe de verrugas na superfície do corpo das cipselas em espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	95
Figura 4. Eletromicrografia de cipselas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	99
Figura 5. Eletromicrografia de cipselas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	100
Figura 6. Parte da árvore consenso de Inferência Filogenética Bayesiana, ilustrando os agrupamentos A e B. ....	102

## Capítulo III

Figuras 1-16. Fotomicrografias e eletromicrografias de grãos-de-pólen de espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	112
Figuras 17-32. Fotomicrografias e eletromicrografias de grãos-de-pólen de espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	113
Figura 33. Análise de componentes principais compostos por variáveis métricas do pólen de <i>Verbesina</i> L. ....	118

## Capítulo IV

Figura 1. Cladograma de máxima parcimônia com valores de suporte de Suporte de Partição de Bremer (PBS) para cada nó. ....	136
Figura 2. Filograma de inferência filogenética Bayesiana de dados de ETS e ITS. ....	139
Figura 3. Árvore consenso (50% <i>majority rule</i> ) de 24 árvores de Inferência Filogenética Bayesiana de dados ETS e ITS combinados. ....	140



Figura 4. Reconstrução de caracteres ancestrais do gênero <i>Verbesina</i> (Heliantheae-Asteraceae) utilizando presença de alas nos ramos e tipo de hábito. ....	142
Figura 5. Reconstrução de caracteres ancestrais do gênero utilizando lâmina foliar e filotaxia. ....	143
Figura 6. Reconstrução de caracteres ancestrais do gênero <i>Verbesina</i> utilizando tipo de capítulo, sexualidade das flores do raio e cor das flores. ....	144
Figura 7. Árvore bayesiana calibrada no tempo de dados ITS e ETS combinados. ....	147
Figura 8. Análise da área ancestral no RASP BBM, com base na ocorrência de espécies de <i>Verbesina</i> L. ....	148

## Índice Geral de Tabelas

Capítulo I	Pág.
Tabela 1. Classificação infragenérica em <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae), proposta por Robinson & Greenman (1899), e estudos taxonômicos realizados. ....	4
Tabela 2. Expedições para coleta de dados de <i>Verbesina</i> L. no Brasil, realizadas de 2014 a 2016. ....	6
Tabela 3. Lista de espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae) utilizadas para contagem do número cromossômico. ....	9
Tabela 4. Registro de floração/frutificação das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	16

## Capítulo II

Tabela 1. Listas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	92
Tabela 2. Características da superfície do corpo das cipselas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae). ....	96
Tabela 3. Características das alas das cipselas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae). ....	97
Tabela 4. Características das aristas das cipselas das espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae). ....	98
Tabela 5. Grupos morfológicos observados nas espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae), baseados em características das cipselas, cor das flores e lâmina foliar. ....	103

## Capítulo III

Tabela 1: Espécies utilizadas na análise morfológica dos grãos-de-pólen em <i>Verbesina</i> L. (Asteraceae-Heliantheae). ....	109
Tabela 2. Medidas dos grãos-de-pólen em espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae) em vista equatorial. ....	114
Tabela 3. Medidas dos grãos-de-pólen em espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae) em vista polar. ....	115
Tabela 4. Medidas das aberturas e das camadas da exina dos grãos-de-pólen em espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. ....	116

Tabela 5. Medidas dos grãos-de-pólen dos materiais de comparação em espécies brasileiras de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae-Asteraceae) em vista equatorial. ....	117
Tabela 6. Formato do grão-de-pólen e presença de cávea relatado em estudos anteriores que abordaram táxons brasileiros do gênero <i>Verbesina</i> L. ....	120

#### Capítulo IV

Tabela 1. Classificação infragenérica em <i>Verbesina</i> L., proposta por Robinson & Greenman (1899), e estudos de revisão taxonômica realizados. ....	126
Tabela 2. Acessos utilizados no estudo filogenético e biogeográfico de <i>Verbesina</i> L. (Asteraceae-Heliantheae) e números de acesso no GenBank. ....	128
Tabela 3. Marcadores e <i>primers</i> utilizados para amplificação e sequenciamento dos acessos no estudo filogenético de <i>Verbesina</i> L. ....	132
Tabela 4. Caracteres e estados dos caracteres utilizados na taxonomia de <i>Verbesina</i> L. (Heliantheae – Asteraceae) mapeados na reconstrução filogenética. ....	134

## Resumo

*Verbesina* L. (Tribo Heliantheae, subtribo Verbesininae) é um gênero subarbustivo a arbustivo, às vezes arbóreo, raro herbáceo, de filotaxia alterna a oposta e lâminas foliares inteiras, pinatifidas a pinatipartidas. A capitulescência é do tipo corimboide, os capítulos podem ser discoides ou radiados e as cípselas possuem de 2 (-3) alas e 2 (-3) aristas. O número cromossômico básico para o gênero é  $x=16, 17, 18$ , sendo para as espécies brasileiras o número encontrado foi  $x=17$ . *Verbesina* contém cerca de 300 espécies com distribuição nas Américas sendo México e Andes locais de maior diversidade. Para o Brasil são registradas nove espécies de ocorrência nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Caracteres micromorfológicos das cípselas apresentaram-se como uma valiosa ferramenta em auxílio à taxonomia, também relacionados a grupos filogenéticos associados ainda a caracteres foliares e cor da corola. Os grãos-de-pólen de *Verbesina* são homogêneos, porém atributos como espessura da exina, distância entre espinhos e lado do apocolpo podem ser usados na caracterização das espécies. A monofilia de *Verbesina* foi corroborada assim como uma origem norte-americana com várias introduções independentes na América do Sul, principalmente na região andina. As seções taxonômicas descritas para *Verbesina* apresentaram-se de forma geral artificiais. Uma data média de 9,04 Ma é estimada para a origem de *Verbesina*, com as introduções na América do Sul iniciadas por volta de 3,38 Ma, por eventos de dispersão da América do Norte e Central via o Istmo do Panamá. As introduções no Brasil ocorreram entre 2,05-1,61 Ma, por dispersão, a partir de espécies andinas.

## Abstrat

*Verbesina* L. (tribe Heliantheae, subtribe Verbesininae) is a genus of shrubs and subshrubs, sometimes trees and rare herbs trees, with phyllotaxia alternating to the opposite with alternate to opposite phyllotaxy and entire, lobed or deeply incised. The capitulescences are of the corimboid to paniculoid type, the capitulae can be discoid or radiated and the cypselas with 2 (-3) wings and 2 (-3) arista. The basic chromosome number for the genus is  $x = 16, 17, 18$ , and for the Brazilian species the number found was  $x = 17$ . *Verbesina* contains about 300 species with distribution in the Americas and Mexico and Andes concentrates the greatest diversity. For Brazil, nine species are reported to the Northeast, Central-West, Southeast and South regions. Micromorphological characters of the cypselae are presented as a valuable tool

in taxonomy, also associated with leaf characters and color of the corolla and related to phylogenetic groups. The pollen grains in *Verbesina* are homogeneous, with few attributes such as exine thickness, distance between spines and apocolpo side, that can be used in the species characterization. Monophyly of *Verbesina* is corroborated as well as a North American origin with several independent introductions in South America, mainly in the Andean region. The taxonomic sections described for *Verbesina* are in general artificial. A date of 9.04 Ma is estimated for the origin of *Verbesina*, with the introductions in South America beginning around 3.38 Ma, through North American and Central American dispersion events via the Isthmus of Panama. The introductions in Brazil occurred between 2.05-1.61 Ma, by dispersion, from Andean species.

## I. Introdução geral

Asteraceae pertence à ordem Asterales (APG IV 2016) e apresenta distribuição cosmopolita, sendo bastante comum em habitat de climas temperados, tropicais montanhosos, secos e abertos (Anderberg *et al.* 2007). A família compreende 13 subfamílias, 44 tribos, cerca de 1.700 gêneros e aproximadamente 27.000 espécies, representando cerca de 10% do total das angiospermas (Funk *et al.* 2009; Panero *et al.* 2014; Panero & Crozier 2016). No Brasil, há aproximadamente 2.065 espécies agrupadas em 278 gêneros (BFG 2015).

Os representantes de Asteraceae estão organizados em dois grupos distintos, o clado não-Asteroideae, composto por 12 subfamílias e 24 tribos e o clado da subfamília Asteroideae, composto por 20 tribos (Funk *et al.* 2009). Na subfamília Asteroideae ocorre um clado denominado Aliança Heliantheae que compreende 13 tribos, 437 gêneros e cerca de 5.500 espécies, com distribuição cosmopolita, representando cerca de 25% do total de espécies de Asteraceae (Panero & Funk 2008; Baldwin 2009; Pelsner & Watson 2009).

A tribo Heliantheae Cass. é uma das 13 tribos que compõem a Aliança Heliantheae e possui 14 subtribos, 113 gêneros e aproximadamente 1.461 espécies, com distribuição no Novo Mundo, principalmente no México, América Central e América do Sul (Baldwin 2009).

O gênero *Verbesina* L. situa-se na subtribo Verbesininae, com aproximadamente 524 táxons e 300 espécies com distribuição nas Américas, sendo que a maior parte destas espécies ocorrem no México e nos Andes (Tropicos.org 2017; Panero 2007).

Para o Brasil são referidos 18 binômios de *Verbesina*, pertencentes a quatro seções (*V. sect. Lipactinia* *V. sect. Ochractinia* *V. sect. Saubinetia* e *V. sect. Verbesinaria*), com

distribuição no Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, ocorrendo principalmente em ambientes de matas ciliares e de altitude (BFG 2015).

O conhecimento da diversidade de espécies de *Verbesina* do Brasil é insuficiente uma vez que os caracteres taxonômicos utilizados para a distinção e delimitação das espécies precisam de aprimoramento. Não existem estudos atuais que tragam chaves e descrições para todas as espécies brasileiras e que definam o número de espécies que ocorrem no Brasil. A taxonomia dos representantes do gênero é baseada em poucos caracteres que se sobrepõem, sendo alguns bem variáveis dentro da mesma espécie. Os registros de espécies para os diferentes estados brasileiros são resultado de trabalhos de cunho florístico com a família, como os de Mondin (2004) para o Rio Grande do Sul, Rodal *et al.* (2005) para Pernambuco, Rogalski & Araújo (2005) para Santa Catarina, Pifano *et al.* (2010) para Minas Gerais, Machado *et al.* (2012) para Sergipe, Alves (2015) para a Bahia e Moreira & Cavalcanti (*no prelo*) para o Sergipe.

Para abordar as lacunas do conhecimento em *Verbesina*, o presente estudo aborda o estudo taxonômico das espécies brasileiras, a análise da morfologia vegetativa e floral, agregando informações palinológicas e citogenéticas, e a análise das relações filogenéticas e padrões biogeográficos. Estas abordagens são apresentadas em quatro capítulos que se seguem:

Capítulo I: Estudo taxonômico de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae) do Brasil.

Capítulo II: Morfologia externa de cípselas de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae).

Capítulo III: Morfologia polínica de espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae).

Capítulo IV: Estudo filogenético e biogeográfico de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae).

### **Bibliografia citada**

- Alves, M. 2015. A tribo Heliantheae (Asteraceae) no estado da Bahia. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana, BA. 182p.
- Anderberg, A.A., Baldwin, B.G., Bayer, R.G., Breitwieses, J., Jeffrey, C., Dillon, M.O., Eldemäs, P., Funk, V., Garcia-Jacas, N., Hind, D.J.N., Karis, P.O., Lack, H.W., Nesom, G., Nordenstam, B., Oberprieler, C., Panero, J.L., Puttock, C., Robinson, H., Stuessy, T.F.,

- Susanna, A., Urtubey, E., Vogt, R., Ward, J. & Watson, L.E. 2007. Compositae. In: Kubitzki, K. (eds.) *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer, p. 61-87.
- APG IV – The Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, p. 1–20.
- Baldwin, B.G. 2009. Heliantheae alliance. In: Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F., Bayer, R.J. (eds.). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. Washington: Smithsonian Institution, p. 689–712.
- BFG - The Brazil Flora Group. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66 (4): 1085–1113.
- Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F. & Robinson, H. 2009. Classification of Compositae. In: Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F., Bayer, R.J. (eds.). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. Austria: IAPT, p. 171-176.
- Machado, W.J., Prata, A.P.N.P. & De Mello, A.A. 2012. Floristic composition in areas of Caatinga and Brejo de altitude in Sergipe state, Brazil. *Check List* 8: 1089–1101.
- Mondin, C.A. 2004. Levantamento da tribo Heliantheae Cass. (Asteraceae), sensu stricto, no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS. 375p.
- Moreira, G.L. & Cavalcanti, T.B. (*no prelo*). *Verbesina* L. In: *Flora do Sergipe (FloSe)* Vol. 3. Aracaju – Sergipe.
- Panero, J.L. 2007. Tribo Heliantheae - Verbesina. In: Kubitzki, K. (Ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. [s.l.] Springer, p. 440–477.
- Panero, J.L. & Crozier, B.S. 2016. Macroevolutionary dynamics in the early diversification of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 99: 116-132.
- 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.
- Panero, J.L., Freire, SE, Espinar, L.A., Crozier, B.S., Barboza, G.E. & Cantero, J.J. 2014. Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 80: 43–53.
- Pelser, P.B. & Watson, L.E; (2009). Introduction to Asteroideae. In: Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F., Bayer, R.J. (eds.). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. Austria: IAPT, p. 495–502.

- Pifano, D.S., Valente, A.S.M., Almeida, H.S., Melo, P.H.A., Castro, R.M. & Van Der Berg, E. 2010. Caracterização florística e fitofisionômica da Serra do Condado, Minas Gerais, Brasil. *Biota Neotropica* 10(1): 56-71.
- Rodal, M.J.N., Sales, M.F., Silva, M.J. & Silva, A.G. 2005. Flora de um Brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da Borborema, PE, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4): 843-858.
- Rogalski, L.D. & Araújo, A.C. 2005. Florula da Ilha de Moleques do Sul, Santa Catarina, Brasil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology* 9(1): 45-48.
- Tropicos.ORG. 2017. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso 20 nov. 2017



# Capítulo I

## Estudo taxonômico de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae) do Brasil

### 1. Introdução

*Verbesina* L. é um gênero pertencente a subtribo Verbesininae (Heliantheae) apresentando 524 táxons e 300 espécies distribuídas nas Américas, sendo que a maior diversidade é encontrada no México e nos Andes (Tropicos.org 2017; Panero 2007).

*Verbesina* foi descrito por Linnaeus (1753) com 10 espécies, das quais, *Verbesina chinensis* L. *V. pseudoacmella* L. *V. acmella* L. *V. pavenia* L. *V. prostrata* L. e *V. calendulacea* L. possui distribuição na Ásia, *V. virginica* L. *V. alata* L. e *V. alba* L. ocorrentes nas Américas, e *V. asteroides* L. não teve a sua distribuição informada. O gênero foi circunscrito com base nas folhas alternas ou opostas, lâmina foliar linear a oval, capítulos solitários ou arranjados em corimbos e flores arroxeadas. A espécie-tipo, *Verbesina alata*, foi atribuída por M.L. Green, no Congresso Internacional de Botânica de Cambridge em 1929, devido ser a espécie original mais conhecida, e esta é caracterizada por possuir ramos alados, folhas alternas oboval-oblongas, margem repanda, poucos capítulos, cípselas aladas e pápus unisseriado com aristas desiguais.

Das 10 espécies originalmente descritas por Linnaeus (1753) apenas três (*Verbesina pseudoacmella* *V. virginica* e *V. alata*) são mantidas na circunscrição atual do gênero *Verbesina*, as demais foram combinadas em outros gêneros como *Anisopappus* Hook. & Arn., (Hooker & Arnott 1837) e *Blainvillea* Cass. (Philipson 1950).

De Candolle (1836) descreveu três seções onde atribuiu 41 espécies, dessas 12 descritas por ele nessa obra, onde, *Verbesina* sect. *Verbesinaria* DC. com 29 espécies, dessas duas são brasileiras (*Verbesina diversifolia* DC. e *V. sordescens* DC.), *V.* sect. *Hamulium* DC. (1 espécie) e *V.* sect. *Platypteris* DC. com 11 espécies.

Hooker & Arnott (1841) em seu estudo das espécies da América do Sul referiu quatro espécies de *Verbesina* coletadas por Tweedie, das quais uma brasileira, *Verbesina glabrata* Hook. & Arn.

*Verbesina floribunda* Gardner e *V. lancifolia* Gardner, foram descritas no trabalho de Gardner (1848) sobre a flora de Compositae do Brasil, sendo que *V. lancifolia* foi sinominizada no trabalho de Blake (1924) sob *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake.

Gray (1884) em seu estudo analisou 23 espécies de *Verbesina* de distribuição na América do Norte e México, descrevendo duas seções, *Verbesina* sect. *Pterophyton* A. Gray com 14 espécies e *V.* sect. *Ximinesia* A. Gray com duas espécies. Os demais táxons foram atribuídos nas seções descritas por De Candolle (1836).

Baker (1884) na Flora Brasiliensis, referiu 15 espécies para o gênero, sendo sete ocorrentes no Brasil (*Verbesina glabrata* *V. clausseni* Sch. Bip. ex Baker *V. floribunda* *V. nicotianifolia* Baker *V. bipinnatifida* Baker *V. diversifolia* e *V. sordescens*). Posteriormente, *V. diversifolia* foi sinonimizada sob *V. macrophylla* (Blake, 1924).

Robinson & Greenman (1899) elaboraram uma sinopse para o gênero *Verbesina* apresentando sete novas seções (*Verbesina* sect. *Alatipes*, *V.* sect. *Lipactinia*, *V.* sect. *Ochractinia*, *V.* sect. *Pseudomontanoa* e *V.* sect. *Sonoricola*) e distribuindo as 109 espécies em 12 seções taxonômicas, além de apresentar uma chave analítica, utilizando caracteres morfológicos como tipo de inflorescência, dimensões do capítulo, cor da corola e presença de flores do raio (Tabela 1).

Após a sinopse de Robinson & Greenman (1899), grande parte dos estudos realizados para o gênero se trataram de revisões ou sinopses de algumas dessas seções, ou descrição de espécies novas.

Blake (1924) descreveu 12 espécies novas de *Verbesina* da América do Sul e propôs uma nova combinação *Verbesina macrophylla* à partir de *Ditrichum macrophyllum* e sinonimizou as espécies *V. diversifolia* e *V. lancifolia* à *V. macrophylla*.

*Verbesina* sect. *Lipactinia* Rob. & Greenm. possuía dez espécies na revisão proposta por Robinson & Greenman (1899), dessas quatro são brasileiras (*Verbesina bipinnatifida* *V. clausseni* *V. floribunda* e *V. nicotianifolia*). Blake (1925) revisou a *V.* sect. *Lipactinia* onde atribuiu 12 táxons antes tratados de *Chaenocephalus* Griseb. e outros 14 táxons (desses nove de Blake [1924]) para a *V.* sect. *Lipactinia* totalizando 36 espécies.

Mattfeld (1925) em seu trabalho descreveu duas espécies brasileiras de *Verbesina* (*V. baccharifolia* (*V.* sect. *Verbesinaria*) e *V. luetzelburgii* (*V.* sect. *Saubinetia*)), ambas da Bahia em altitude acima de 1700 metros e coletadas por Luetzelburg.

Outras três espécies de *Verbesina* do Brasil foram descritas por Toledo (1942), *Verbesina polyanthes* Toledo da Bahia, *V. deslandesii* Toledo de Alagoas e *V. subdiscoidea* Toledo de São Paulo com indicação de cultivada no Ipiranga, atribuindo-as à *V.* sect. *Verbesinaria*.

Coleman (1966a) fez uma revisão de *Verbesina* sect. *Sonoricola* L. Rob. & Greenm. acrescentando três espécies totalizando nove táxons. Coleman (1966b) revisou a *V.* sect.

*Ximenesia* A. Gray, onde foi atribuída a *V. encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. uma subespécie (*V. encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. subsp. *exauriculata* (Rob. & Greenm.) Coleman.).

Olsen (1982) acrescentou mais duas espécies para *Verbesina* sect *Ochractinia* L. Rob. & Greenm., *V. quetamensis* Olsen da Colômbia e *V. carangolensis* Olsen oriunda do município de Carangola, Minas Gerais. *Verbesina carangolensis* só é conhecida pelo tipo que está depositado no herbário UC (Califórnia). Olsen (1985) revisou a seção supracitada atribuindo-lhe 40 espécies e 7 variedades, dentre essas *V. macrophylla* onde duas variedades extra brasileiras foram atribuídas (*V. macrophylla* var. *integrifolia* Baker e *V. macrophylla* var. *nelidae* (Cab.) Olsen.

Turner (1985) revisou *Verbesina* sect. *Pseudomontanoa* B.L. Rob. & Greenm. onde acrescentou sete espécies, dessas três novas (*Verbesina breedlovei* Turner, *V. cronquistii* Turner e *V. olsenii* Turner) totalizando 12 táxons.

A seção típica de *Verbesina* (*Verbesina* sect. *Verbesina*) foi adicionada a lista de seções revisadas por Robinson & Greenman (1899) onde as espécies anteriormente de *V. sect. Hamulium* DC. foram transferidas para a seção típica (*V. alata* L. e *V. wrightii* (A. Gray) Griseb) além da adição de *Verbesina domingensis* Urban (Olsen 1986). Dessa forma, *V. sect. Hamulium* ficou sem nenhum representante, sendo, portanto extinta. *Verbesina wrightii* era um nome ilegítimo, sendo o nome aceito *V. chihuahuensis* A. Gray que pertence a *V. sect. Sonoricola*.

*Verbesina* sect. *Platypteris* L. Rob. & Greenm. foi revisada por Olsen (1988), onde acrescentou duas espécies descritas por Turner & Olsen (1988) totalizando cinco táxons para essa seção, cuja a distribuição é no México e América Central. Essa seção foi revisada novamente por Turner (2008) onde *V. jimrobbinsii* B.L. Turner foi descrita e *V. platyptera* foi transferida da *V. sect. Stenocarpha* S.F. Blake para *V. sect. Platypteris*.

Uma avaliação das seções taxonômicas em *Verbesina* foram abordadas no primeiro estudo com análise filogenética do gênero, realizado por Panero & Jansen (1997), que usaram sítio de restrição de DNA de cloroplasto. Estes autores analisaram 11 seções de *Verbesina* (*sensu* Robinson & Greenman 1899) e concluíram que sete não eram monofiléticas, sugerindo que para os próximos estudos haja um incremento de espécies dessas seções.

Tabela 1. Classificação infragenérica em *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae), proposta por Robinson & Greenman (1899), e estudos taxonômicos realizados.

	<b>Seções</b>	<b>Caracterização</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Últimos estudos</b>
1.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Alatipes</i> B.L. Rob. & Green.	Folhas alternas ou opostas, capítulos radiados, grandes, subglobosos, flores amarelas.	México	
2.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Hamulium</i> DC.	Folhas alternas, capítulos radiados, solitários, lacínias pequenas e amarelas.	Cuba, Guiana e México	
3.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Lipactinia</i> L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas ou opostas, capítulos discoides, pequenos.	Argentina, Bolívia, Brasil, Equador, México	Blake (1925)
4.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Ochractinia</i> L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas, capítulos radiados, pequenos, flores do raio brancas.	Brasil, Costa Rica, Colômbia, EUA, Guatemala, Guiana, México, Venezuela,	Olsen (1985)
5.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Platypteris</i> DC.	Folhas opostas, lâminas 3-5 lobadas, capítulos discoides, largos, subglobosos.	Chile, Costa Rica, Guatemala e México	Olsen (1988), Turner (2008)
6.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Pseudomontanoa</i> L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas ou opostas, lâminas 3-5 lobadas, capítulos radiados, pequenos, flores do raio amarelas.	México e Venezuela	Turner (1985)
7.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Pterophyton</i> A. Gray	Folhas opostas, capítulos radiados, médios a grandes, solitários e raramente numerosos, flores amarelas.	EUA, México	
8.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Saubinetia</i> (J. Rémy) B.L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas ou opostas, lâminas oblongas, ovais a lanceolada, capítulos radiados, pequenos, flores amarelas.	Bolívia, Chile, Costa Rica, Equador, Brasil, Guatemala, México, Nicarágua, Paraguai,	
9.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Sonoricola</i> B.L. Rob. & Greenm.	Folhas opostas, capítulos radiados, médios a grandes, flores do raio amarelas.	EUA, México	Coleman (1966 <sup>a</sup> )
10.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Stenocarpha</i> B.L. Rob. & Greenm.	Folhas opostas, lâminas sinuada-pinatífida, capítulos radiado, médios, globosos, páleas estreito-lineares, cipselas papilosas.	México	
11.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Verbesinaria</i> DC.	Folhas alternas ou opostas, capítulos radiados, numerosos, médios ou grandes, flores do raio longas, até 2,5 cm, amarelas.	Argentina, Arizona, Brasil, EUA, Equador, México, Paraguai, Uruguai	
12.	<i>Verbesina</i> L. seção <i>Ximenesia</i> A. Gray	Folhas alternas ou opostas, capítulos radiados, grandes, flores amarelas ou alaranjadas.	Argentina, Bolívia, Cuba, EUA, México, Paraguai, Uruguai	Coleman (1966 <sup>b</sup> )

## 2. Objetivo geral

Contribuir para o conhecimento das espécies brasileiras do gênero *Verbesina* L. e fornecer ferramentas para a identificação e reconhecimento das espécies através de levantamento de campo e em herbários.

### 2.1 Objetivos específicos

- Elaborar lista, descrições, ilustrações, mapas de distribuição e chaves para identificação das espécies brasileiras de *Verbesina*;
- Realizar adequações nomenclaturais, tipificações e sinonimizadas, quando necessário;
- Aprimorar a utilização de caracteres taxonômicos para *Verbesina*;
- Explorar novos caracteres incluindo informações sobre número cromossômico;
- Esclarecer táxons duvidosos e suas circunscrições morfológicas e geográficas.

## 3. Material e métodos

### 3.1 Coleta de material botânico

A coleta de material botânico foi de novembro de 2014 a agosto de 2016 e cobriu diversos estados brasileiros (Tabela 2). A priorização de áreas para a realização de expedições de coleta foi baseada na informação contida em herbários e bibliografia, na informação sobre a localidade da coleta do material-tipo e parátipos contida nos protólogos, na informação sobre escassez de dados de coleta de *Verbesina* em determinada região e na probabilidade de ocorrência devido ao tipo de vegetação e habitat.

Foram obtidos também em campo capítulos fixados em álcool a 70%, para facilitar o exame das peças florais e análise da morfologia polínica, frutos maduros armazenados em sacos de papel para o estudo de microestrutura em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e para germinação e contagem de cromossomos em mitose, folhas fixadas em sílica gel para extração de DNA, e fotografias dos indivíduos na natureza.

Todo o material coletado foi herborizado segundo as técnicas usuais (Mori *et al.* 2011) e encontra-se incorporado ao acervo do herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Herbário CEN) e duplicatas serão enviadas ao herbário da Universidade de Brasília (UB), além de outros nacionais e internacionais.

Tabela 2. Expedições para coleta de dados de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae) no Brasil, realizadas de 2014 a 2016.

Nº	Locais da coleta	UF	Período	Espécies coletadas
1	Sudeste e Sul	PR, RS, SC, SP	17 a 28/11/2014	-
2	Minas Gerais	MG	02 a 14/02/2015	<i>V. floribunda</i> <i>V. glabrata</i>
3	Mimoso de Goiás	GO	27/05/2015	-
4	Unaí	MG	10/07/2015 e 16/04/2016	-
5	Guará	DF	06/01/2016	<i>V. glabrata</i>
6	Unaí	MG	04/2016	-
7	Bahia	BA	05 a 16/08/2016	<i>V. bipinnatifida</i> <i>V. glabrata</i> <i>V. luetzelburgii</i> <i>V. macrophylla</i>

### 3.2 Coleções examinadas e visita a herbários

Além dos herbários CEN e UB, foram realizadas visitas a 12 herbários nacionais e solicitado o empréstimo de espécimes de outros 30 herbários nacionais, desses 20 enviaram materiais (ALCB, BHCB, CESJ, CGMS, FLOR, FURB, HUCCS, HUEFS, HUFU, IBGE, ICN, IPA, MBM, MBML, PEURP, SPF, RB, UFP, UPCB e VIES). As instituições visitadas estão listadas abaixo (acrônimos segundo Thiers 2017):

- Herbário da Universidade Federal da Bahia, Alexandre Leal Costa, Salvador, Bahia (ALCB);
- Herbário da Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF (IBGE);
- Herbário da Universidade de São Paulo (SPF);
- Herbário da Universidade Federal de Goiás (UFG);
- Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro (R);
- Herbário do Jardim botânico de Brasília, Ezechias Paulo Heringer (HEPH);
- Herbário RadamBrasil, Bahia (HRB);
- Herbário do Instituto de Botânica da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo (SP);
- Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB);

- Herbário do Museu Botânico Municipal (MBM);
- Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS);
- Herbário da Universidade Federal do Espírito Santo (VIES).

Foram examinadas imagens de materiais-tipo de todas as espécies do estudo, disponíveis em herbários virtuais (ex. Jstor – Plant Science; INCT – Herbário Virtual da Flora e dos Fungos; Herbário Virtual Re flora).

Foram analisados 1.220 espécimes de *Verbesina* provenientes de coletas próprias e de empréstimos e visitas a herbários.

### 3.3 Identificação botânica, abreviações e sinônimos

O material examinado foi identificado ou teve a sua identificação revisada com o auxílio de literatura específica envolvendo protólogos, revisões taxonômicas, dissertações e teses (Alves 2015; Baker 1884; Blake 1924, 1925; Coleman 1966<sup>a</sup>, 1966<sup>b</sup>; De Candolle 1836; Gardner 1848; Hind 1994; Hooker & Arnott 1841; Mattfeld 1925; Toledo 1942; Mondin 2004; Olsen 1985, 1988; Turner 1985, 2008).

Para abreviação dos títulos das obras e periódicos onde as espécies foram descritas foram utilizados Lawrence *et al.* (1968); Bridson (1991, 2004) e o site IPNI<sup>®</sup> (2017). Para as abreviações de nomes dos autores foram utilizados Brummitt & Powell (1992) para as publicações até 1992 e o site Tropicos.org (2017) para as posteriores.

### 3.4 Descrição morfológica e chave de identificação

Os espécimes foram analisados sob microscópio estereoscópico com câmara clara acoplada Olympus – SZH10 Research Stereo. Para cada espécie identificada foi elaborada uma descrição detalhada incluindo a gama de variação de estados de caracteres e medidas.

Para as descrições das espécies foram adotadas terminologias de manuais de morfologia no intuito de padronizá-las. Utilizou-se para a descrição de indumento Beentje (2010), para morfologia foliar Radford *et al.* (1974) e Ash *et al.* (1999), e para inflorescência (aqui referida como capitulescência) Weberling (1989), com modificações. As demais características morfológicas estão de acordo com as terminologias propostas por Roque & Bautista (2008) para as Asteraceae.

A chave de identificação foi elaborada a partir de tabela construída com a variação dos caracteres morfológicos obtida de cada espécime analisado.

### 3.5 Distribuição geográfica

A distribuição geográfica de cada espécie foi estimada com base nas coordenadas geográficas obtidas a partir do material examinado em herbário e de coletas próprias. As coordenadas geográficas foram plotadas em mapas confeccionados através dos softwares DIVA 7.5 e QGIS 2.16. Os arquivos vetoriais de biomas foram retirados do site do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2017) e as imagens de satélite referentes à altitude são provenientes do banco de dados WorldClim 1.4 (2017). Todas as coordenadas estão no modelo de *datum* WGS84.

### 3.6 Germinação e preparação das lâminas para determinação do número cromossômico

Germinação – Aproximadamente 10 frutos de três espécies (*Verbesina bipinnatifida* Baker *V. luetzelburgii* Maff. e *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake) foram colocados em placas de petri forradas com duas folhas de papel filtro embebido com água destilada e foram cobertas por papel filtro úmido. As placas foram vedadas e levadas para germinadores, com luz constante e temperatura de 25-30°C. Os testes de germinação foram realizados no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, sob a supervisão da Dra. Antonieta Nassif Salomão.

Preparo das lâminas (Guerra & Souza 2002, com modificações) – Raízes de aproximadamente 1 cm de comprimento, tiveram as pontas retiradas e pré-tratadas em Hidroxiquinoleína (8HQ) 0,002 M, a 18°C, durante 12-24 horas. Posteriormente foram fixadas em Carnoy 3:1 durante 4-10 h à temperatura ambiente e armazenadas em etanol 70% a 18°C. Para a preparação das lâminas, as pontas de raízes foram hidrolisadas em HCl 1 N a 60°C durante 10 min e coradas com Feulgen durante 20-40 min. Em seguida foram colocadas na lâmina e coradas com Carmim Acético, e levemente maceradas sob lamínula, retirando-se o excesso de corante. As lâminas foram fotografadas em microscópio óptico Zeiss Axioplan e Zeiss AxioCam ERc 5S. Foram analisadas pelo menos cinco células intactas por acesso (Tabela 3), onde os cromossomos estivessem condensados e espalhados, com o mínimo de sobreposições. O preparo das lâminas e a contagem cromossômica foram realizadas no Laboratório de Citogenética Vegetal da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, sob a supervisão da Dra. Marisa Toniolo Pozzobom.



Tabela 3. Lista de espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae) utilizadas para contagem do número cromossômico.

<b>Espécie</b>	<b>Voucher</b>	<b>Herbário</b>
<i>V. bipinnatifida</i> Baker	Moreira <i>et al.</i> 116	CEN
<i>V. luetzelburgii</i> Mattf.	Moreira <i>et al.</i> 118	CEN
<i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	Moreira <i>et al.</i> 110	CEN

## 4. Resultados e Discussão

### 4.1 Morfologia e biologia

#### Hábito

As espécies brasileiras de *Verbesina* apresentam hábito que varia de subarbustivo a arbóreo, sendo o mais comum do tipo arbustivo (Figura 1).

Com base em critérios como presença de crescimento secundário, diâmetro do caule e tipo de copa foi considerada a seguinte caracterização para os hábitos em *Verbesina*:

- Subarbustos - indivíduos com caule lignificados da porção basal até mediana e com ausência de crescimento secundário na porção apical dos ramos (Figura 1 a);
- Arbustos - indivíduos com ramos lignificados da base até a porção apical dos ramos (Figura 1 b). Algumas vezes os arbustos são bastante delgados e podem chegar até 5 m de altura (Figura 1 c);
- Árvores - indivíduos com tronco bem definido, de 15–20 cm de diâmetro, com copa frondosa, densa.

As plantas de *Verbesina* variam em altura de 0,6–6 m, sendo *Verbesina glabrata* e *V. luetzelburgii* Mattf. as espécies mais altas que se tem registro no Brasil. O hábito arbóreo é raro, tendo sido registrado apenas em representantes de *V. glabrata* porém a maior parte dos indivíduos observados eram arbustos acima de 3 m de altura.

O caule em *Verbesina* é único, com ramificações na porção mediana e terminal onde se encontra a capitulescência. A porção terminal dos ramos pode apresentar alas, como em *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake. Os ramos terminais podem também apresentar coloração vinácea próximo à capitulescência (Figura 1 a).



Figura 1. Hábitos das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). **a.** Subarbusto, **b-c.** Arbusto. *Verbesina bipinnatifida* Baker *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake e *V. floribunda* Gardner, respectivamente.

## Folhas

A filotaxia no gênero *Verbesina* é alterna ou oposta. Entretanto, as espécies brasileiras apresentam filotaxia alterna, exceto por *V. subdiscoidea* onde as folhas terminais são opostas. Além disso, as folhas são simples, espiraladas e quase sempre agrupadas no ápice dos ramos, próximo à região da capitulescência.

As lâminas apresentam comprimento variável, de 3,5–34,5 cm e podem ser inteiras, pinatifidas ou pinatipartidas (Figura 2). Em *Verbesina macrophylla* comumente são encontradas folhas inteiras e pinatipartidas no mesmo indivíduo. O número de lobos varia de 3–11 por folha, sendo *V. bipinnatifida* a espécie que apresenta a maior quantidade de lobos (7–11).

A forma da lâmina foliar é variável até no mesmo indivíduo, podendo ser estreito-elípticas, elípticas, largo-elíptica, ovais, obovais. Das espécies estudadas, *V. baccharifolia* Matff. é a única espécie que apresenta lâminas foliares consistentemente inteiras, obovais a suborbiculares. Em *V. baccharifolia* a margem é serrada no terço inicial e revoluta na região basal.

Em todas as espécies analisadas o padrão de nervação é broquidódromo, que se repete nos lobos dos táxons descritos com folhas pinatipartidas ou pinatifidas.

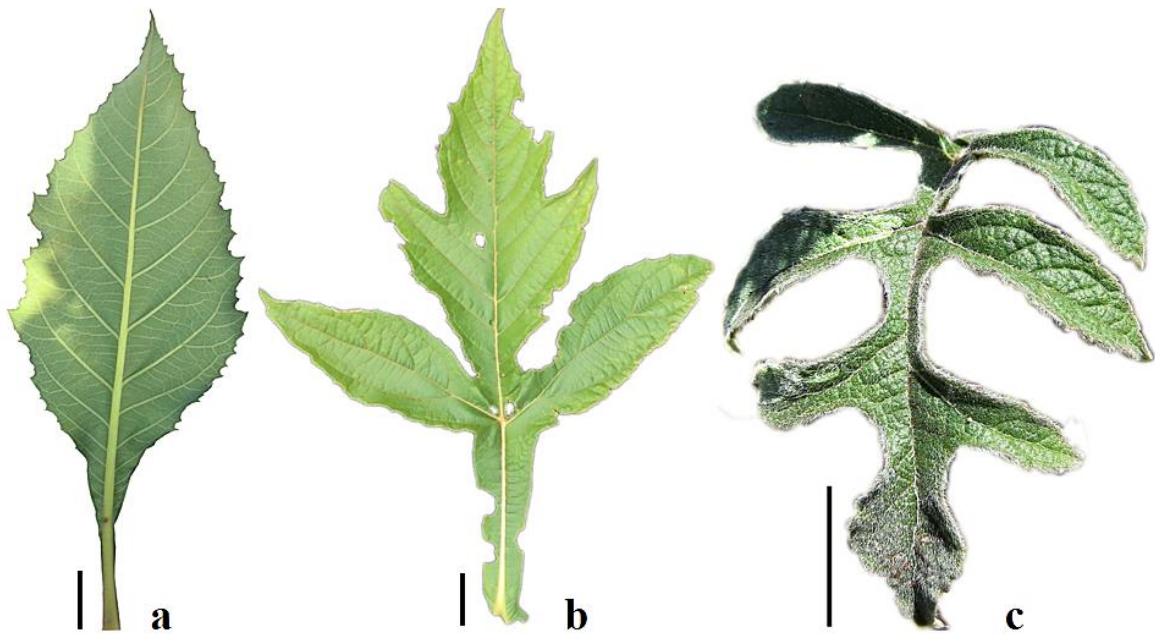


Figura 2. Folhas das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). **a**. Lâmina inteira com margem serreada (*V. floribunda* Gardner), **b-c**. Lâmina pinatipartida (*V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake e *V. bipinnatifida* Baker, respectivamente). Barra = 3 cm. **a**, *Moreira et al. 102* (CEN); **b**, *Moreira et al. 113* (CEN); **c**, *Moreira et al. 116* (CEN).

### Capitulescência

A capitulescência é o agrupamento de capítulos, que pode ser cimoso, corimboide, racemoso, paniculado, entre outros (Roque & Bautista 2008).

Nas espécies brasileiras de *Verbesina* a capitulescência é geralmente do tipo bracteosa e corimboide, onde os paracládios são dispostos de maneira alternada, espaçados uns dos outros e com ramificações alcançando quase uma única altura (Figura 3 a). Uma variação encontrada no tipo corimboide é quando a capitulescência é muito reduzida, os paracládios são curtos e dispostos próximos uns aos outros, de forma congesta, sendo chamado aqui corimboide-congesta (Figura 3 b). Outro tipo, menos comum e encontrado em *Verbesina macrophylla* é a capitulescência paniculoide, onde os paracládios também estão dispostos de maneira alternada, espaçados entre si, com ramificações alcançando alturas diferentes (Figura 3 c).

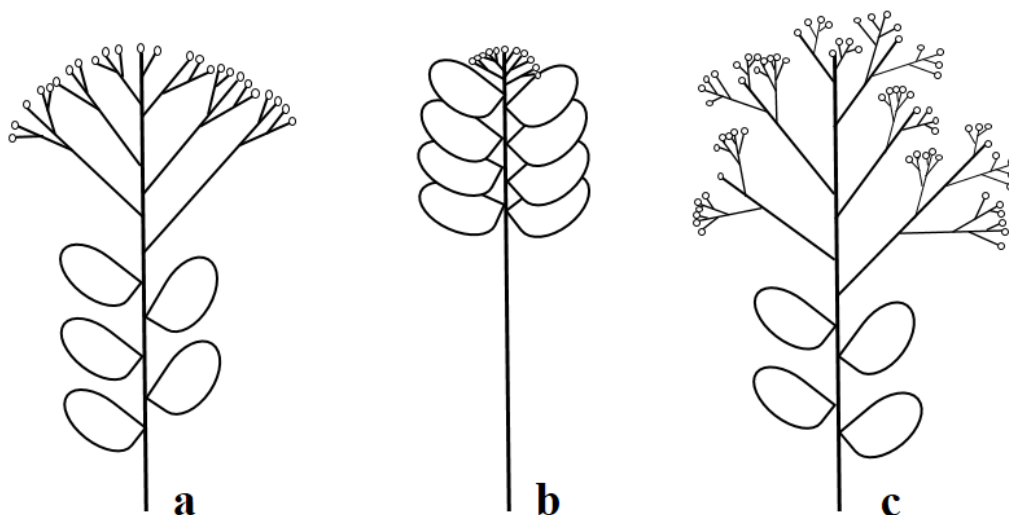


Figura 3. Tipos de capitulescências das espécies brasileiras de *Verbessina* L. (Heliantheae-Asteraceae). **a.** Corimboide; **b.** Corimboide-congesta; **c.** Paniculoide.

#### Capítulos e flores

O gênero *Verbessina* apresenta capítulos de dois tipos, discoides ou radiados. As flores provenientes de capítulos discoides, são tubulosas e 5-lobadas, com uma constrição na parte final do tubo, podendo apresentar tricomas em todo o tubo ou concentrados nas lacínias. Quanto à sexualidade são hermafroditas. As flores podem apresentar coloração amarela (*V. floribunda*) ou branca (*V. bipinnatifida*).

Os capítulos radiados apresentam dois tipos de flores. As flores do raio que variam de 2-20 por capítulo, dispostas em uma série, pistiladas ou neutras, com tubo curto de no máximo 3 mm de comprimento, e lâminas que podem atingir 15 mm de comprimento. Estas flores são sempre 3-dentadas, 5-10-nervadas e o indumento, quase sempre concentrado nas sob as nervuras, varia de esparso-piloso a pubescente. As flores do disco são tubulosas, 5-lobadas, hermafroditas, com uma constrição na parte final do tubo, com indumento por todo o tubo, com menor concentração nas lacínias. As flores são amarelas (*Verbessina glabrata*) ou branca (*V. macrophylla*).

A presença de flores do raio, e seu número muitas vezes são usados como caracteres definitos para se definir um táxon, como por exemplo, *Verbessina subdiscoidea* que dentre as principais diferenças de *V. macrophylla* é que a primeira possui de 1-2 flores do raio e a segunda de 3-5 flores por capítulo. Alguns raros táxons de *V. sordescens* apresentaram ausência de flores do raio, porém todas as demais características diagnósticas estão presentes, e por esse motivo optou-se em não os tratar como espécie diferente.

## Invólucro

O invólucro para as *Verbesina* brasileiras é campanulado ou cilíndrico. As brácteas involucrais são escariosas, dispostas em 2–4 séries e são subiguais, sendo as internas de maior tamanho e as externas menores. As dimensões e o indumento das brácteas são bastante variados, não se apresentando como um bom carácter para a distinção das espécies, entretanto, a forma destas brácteas pode ser utilizada na caracterização de algumas espécies, como bráctea involucrais internas obovais com ápice truncado a obtuso para *V. nicotianifolia* e oblonga com ápice atenuado a retuso em *V. floribunda*

## Receptáculo

Em *Verbesina* o receptáculo é convexo e paleáceo na maioria das espécies, exceto em *V. sordescens* no qual é cônico.

As páleas são persistentes até a dispersão dos frutos. São conduplicadas, às vezes com tricomas concentrados no ápice, como em *Verbesina luetzelburgii*, ou em toda sua extensão, como em *V. macrophylla*.

## Estames

Os estames são bastante uniformes para todas as espécies analisadas, não se apresentando como bom carácter taxonômico. Apresentam filetes curtos e anteras enegrecidas, que variam de 1,8–4 mm de comprimento, com apêndices do conectivo agudos e base calcarada.

## Estilete

O estilete é invariavelmente cilíndrico, delgado, de ramos longos com ápice agudo e sempre recurvado expondo a superfície interna onde se encontra a área estigmática. O estilopódio é cilíndrico e não espessado em todas as espécies brasileiras.

## Cipselas

As cipselas são comprimidas bilateralmente, às vezes triquetras, obovais a estreito-obovais, enegrecidas, esparso-estrigosas a denso-estrigosas e 2–3 aladas (Figura 4). A condição 3-alada é comumente encontrada em flores radiais liguladas, porém, não são todos os frutos radiais que apresentam cipselas 3-aladas. Em *Verbesina bipinnatifida* que possui capítulos discoides, é possível encontrar cipselas com três alas provenientes de flores marginais, que neste caso são tubulosas.

As alas são assimétricas, de cor creme, com margem inteira (ex. *Verbesina nicotianifolia*) ou recortada (ex. *V. floribunda*), glabras, ciliada a densamente ciliada.

O pápus geralmente é 2-aristado, porém, quando a terceira ala está presente há também uma terceira arista associada (ex. *V. luetzelburgii* e *V. bipinnatifida*). As aristas são lineares, esparso-estrigosas a denso-estrigosas, de cor paleácea, quase sempre de alturas iguais, persistentes.

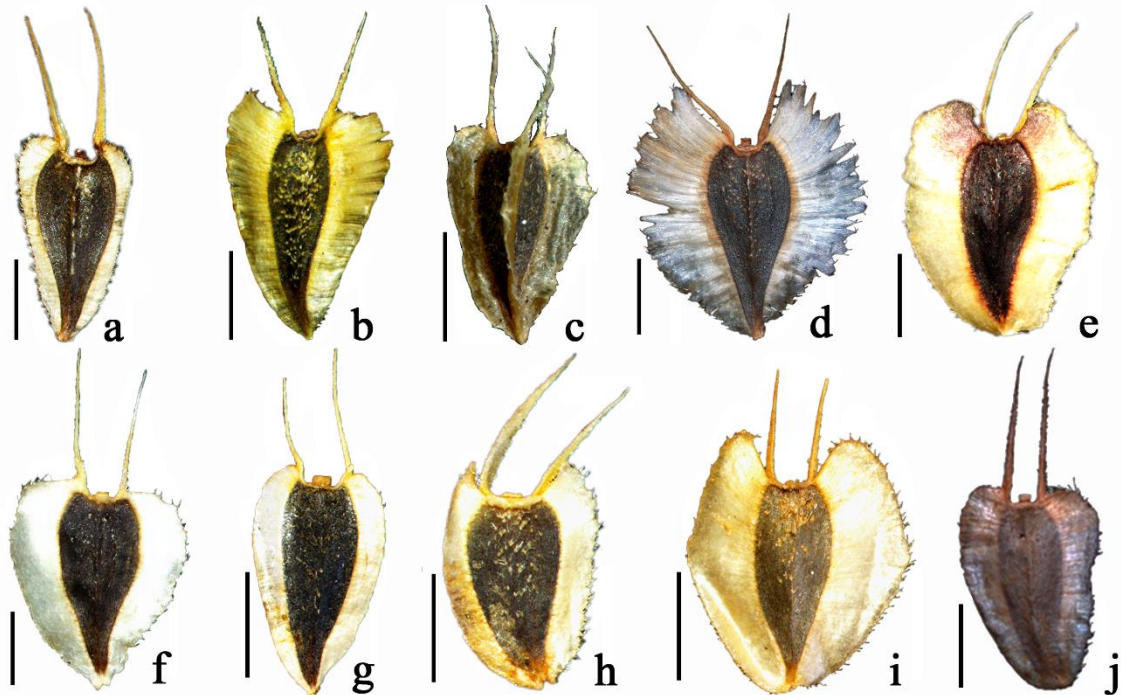


Figura 4. Cipselas de espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). **a.** *V. baccharifolia* Mattf.; **b-c.** *V. bipinnatifida* Baker; **d.** *V. floribunda* Gardner; **e.** *V. glabrata* Hook. & Arn; **f.** *V. luetzelburgii* Mattf.; **g.** *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake; **h.** *V. nicotianifolia* Baker; **i.** *V. sordescens* DC.; **j.** *V. subdiscoidea* Toledo. Barra= 2 mm. Vouchers: **a.** *Ganev* 1928 (HUEFS); **b-c.** *Moreira et al. 101* (CEN-UB); **d.** *Moreira et al. 101* (CEN-UB); **e.** *Moreira et al. 115* (CEN-UB); **f.** *Moreira et al. 118* (CEN-UB); **g.** *Moreira et al. 110* (CEN-UB); **h.** *Proença* 865 (UB); **i.** *Matzenbacher s.n.* (ICN 131886); **j.** *Disciplina de taxonomia vegetal s.n.* (MBM 329669).

#### Número cromossômico

O número cromossômico para *Verbesina* é relatado como  $x=16, 17, 18$  (*Anderberg et al. 2007*). *Robinson et al. (1981)* investigaram o número cromossômico de espécies de

Heliantheae, e das *Verbesina* estudadas a única que tem ocorrência no Brasil é *V. glabrata* que apresentou  $n =$  cerca de 34.

No presente estudo *Verbesina bipinnatifida* *V. luetzelburgii* e *V. macrophylla* tiveram o número cromossômico avaliado e foi encontrado foi  $n=17$  para as três espécies (Figura 5).



Figura 5. Cromossomos em *Verbesina* L. (Asteraceae- Heliantheae). **a.** *V. bipinnatifida* Baker  $2n=34$  (Barra 10  $\mu\text{m}$ ). **b.** *V. luetzelburgii* Mattf.,  $2n=34$  (Barra 10  $\mu\text{m}$ ). **c.** *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake,  $2n=34$  (Barra 10  $\mu\text{m}$ ). Células em metáfase. Vouchers: **a,** *Moreira et al. 116*; **b,** *Moreira et al. 118*; **c,** *Moreira et al. 110*.

#### Grãos de pólen

Em *Verbesina* os grãos de pólen são mônades, isopolares, médios, âmbito subtriangular, oblato-esferoidais, área polar pequena, 3-colporados, colpos longos, endoaberturas lalongadas, presença de constrições medianas, exina caveada, sexina equinada.

#### Fenologia

Como toda Asteraceae, *Verbesina* em geral, apresenta flores e frutos concomitantes devido a forma de abertura das flores (centrípeta ou acrópeta).

Com base no material examinado, ao longo de todos os meses do ano é possível encontrar espécies de *Verbesina* em alguma fase reprodutiva, porém cada espécie apresenta meses específicos onde a maior parte dos indivíduos estarão em flor e/ou fruto (Tabela 4). As espécies que ocorrem na Bahia, *Verbesina bipinnatifida* *V. baccharifolia* *V. luetzelburgii* e *V. macrophylla* são comumente encontradas com flores e frutos entre maio a novembro. *Verbesina glabrata* que possui uma distribuição ampla, do sul ao nordeste do Brasil, é encontrada em fase reprodutiva entre agosto a janeiro e mais raramente de fevereiro a junho. *Verbesina sordescens*, espécie mais restrita ao centro-sul, floresce e frutificanos meses de dezembro a abril (Tabela 4).

Tabela 4. Registro de floração/frutificação das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae).

Espécies	Registro de floração/frutificação											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<i>V. baccharifolia</i>												
<i>V. bipinnatifida</i>												
<i>V. floribunda</i>												
<i>V. glabrata</i>												
<i>V. luetzelburgii</i>												
<i>V. macrophylla</i>												
<i>V. nicotianifolia</i>												
<i>V. sordescens</i>												
<i>V. subdiscoidea</i>												

## 4.2 Tratamento sistemático

### 4.2.1 Descrição do gênero

*Verbesina* L., Sp. Pl. 2: 901. 1753.

Espécie-tipo: *Verbesina alata* L. LT designado por M.L. Green, Prop. Brit. Bot. 183 (1929).

*Ridan* Adans., Fam. Pl. 2: 130, 598. 1763, *nom. rejic.* Nome correto: *Actinomeris* Nutt.

*Tepion* Adans., Fam. Pl. 2: 131, 610. 1763, *nom. illeg. superfl.*

*Phaethusa* Gaertn., Fruct. Sem. Pl. 2: 425. 1791. Espécie-tipo: *Phaethusa americana* Gaertn. = *Verbesina occidentalis* (L.) Walter.

*Ximenesia* Cav., Icon. 2(3): 60. 1793. = *Verbesina* sect. *Ximenesia* (Cav.) A. Gray.

*Hingstonia* Raf., Med. Repos. 5: 352. 1808. Espécie-tipo: *Hingstonia exaltata* Raf. = *Verbesina occidentalis* (L.) Walter.

*Ditrichum* Cass., Bull. Sci. Soc. Philom. Paris 1817: 33. 1817. Espécie-tipo: *Ditrichum macrophyllum* Cass. = *Verbesina macrophylla* (Cass.) S. F. Blake.

*Actinomeris* Nutt., The Genera of North American Plants 2: 181. 1818, *nom. cons.* Espécie-tipo: *Actinomeris squarrosa* Nutt., *nom. illeg. superfl.* Nome correto: *Coreopsis alternifolia* L. = *Verbesina alternifolia* (L.) Britton ex Kearney.



*Platypteris* Kunth, Nov. Gen. Sp. (folio ed.) 4: 156–157. 1820 [1818]. Espécie-tipo: *Platypteris crocata* (Cav.) Kunth = *Verbesina crocata* (Cav.) Less. = *Verbesina* sect. *Platypteris* (Kunth) DC.

*Hamulium* Cass., Bull. Sci. Soc. Philom. Paris. 173. 1820. Espécie-tipo: *Hamulium alatum* (L.) Cass. = *Verbesina alata* L. = *Verbesina* sect. *Hamulium* (Cass.) DC.

*Ochronelis* Raf., Atlantic J. 153. 1832. Espécie-tipo: *Ochronelis sulfurea* Raf. = *Verbesina nudicaulis* A. Gray.

*Ancistrophora* A. Gray, Mem. Amer. Acad. Arts, n.s. 6: 457. 1859. Espécie-tipo: *Ancistrophora wrightii* A. Gray = *Verbesina chihuahuensis* A. Gray.

*Saubinetia* Remy, Fl. Chil. 4(3): 282–284, t. 49. 1849. = *Verbesina* sect. *Saubinetia* (J. Rémy) B.L. Rob. & Greenm.

*Chaenocephalus* Griseb., Fl. Brit. W. I. 374. 1864. Espécie-tipo: *Chaenocephalus petrobioides* Griseb. = *Verbesina petrobioides* S.F. Blake.

*Achaenipodium* Brandegees, Zoë 5(11): 239. 1906. Espécie-tipo: *Achaenipodium discoideum* Brandegees = *Verbesina discoidea* (Brandegee) Rzed.

*Wootonella* Standl., Proc. Biol. Soc. Wash. 25: 120. 1912.

Subarbustos, arbustos, raro árvores, 0,6–6 m alt., ramos alados ou não, na porção terminal, à vezes vináceos na capitulescência. Folhas alternas, espiraladas, raro opostas, sésseis ou pecioladas, agrupadas próximo à inflorescência; lâminas inteiras, pinatifidas, pinatipartidas, elípticas, estreito-elípticas, largo-elípticas, ovais, obovais, estreito-oblongas, orbiculares, suborbiculares, margem plana ou revoluta na região basal, serreada, esparso-serreada, duplo-serreada, dentada, broquidódromas. Capitulescências corimboide, paniculoide ou corimboide-umbeloide; capítulos discoides ou radiados, pedunculados; receptáculo convexo ou cônico, paleáceo; involúcro 2–4 seriado, campanulado, cilíndrico; brácteas involucrais internas oblongas, estreito-oblongas, obovais, brácteas involucrais externas ovais, estreito ovais, oblongas, estreito-oblongas, obovais, triangulares; páleas naviculares, obovais. Flores do raio 1-seriadas, pistiladas ou neutras, liguliforme, corola branca ou amarela; flores do disco, tubulosas, 5-lobadas, hermafroditas; estilete cilíndrico, delgado, ramos longos, ápice agudo; anteras 1,8–4 mm compr., enegrecidas, apêndice do conectivo agudo, base calcarada; estilopódio parcialmente incluso. Cipselas comprimidas, obovais, as do raio às vezes triquetas, 2–3 aladas, alas simétricas ou assimétricas, cremes, ciliadas; pápus 2–3 aristado, aristas lineares, paleáceo, eretas, persistentes. Grão de pólen mônade, isopolar, médio, prolato-

esferoidal a oblato-esferoidal, 3-colporado, endoabertura lalongada, exina equinada.  $x=16, 17, 18$  (Anderberg *et al.* 2007).

Para o Brasil são reportados 18 binômios para *Verbesina*, e após as análises realizadas com materiais de herbário, coletas próprias e material tipo, foram feitas sinonimizagens que resultaram em nove espécies.

#### 4.3 Chave de identificação das espécies de *Verbesina* L. do Brasil.

1. Capítulo com flores brancas, capitulescência paniculoide, involúcro cilíndrico. Folhas pinatifidas a pinatipartida (raro inteiras).
  2. Capítulos discoides. Lâminas com 7–11 lobos ..... 2. *V. bipinnatifida*
  2. Capítulos radiados. Lâminas com 3–7 lobos.
    3. Flores do raio 3–5 por capítulo. Brácteas involucrais internas 3,2–4,4 mm compr.; páleas 4–6 x 0,8–1,3 mm; flores do disco 2,7–3,7 mm compr. Cipselas 3,5–4,2 mm compr. .... 6. *V. macrophylla*
    3. Flores do raio 2 por capítulo. Brácteas involucrais internas 7–9,2 mm compr.; páleas 7–9,2 x 2–4 mm; flores do disco 5,2–6,8 mm compr. Cipselas 5–5,5 mm compr. .... 9. *V. subdiscoidea*
1. Capítulo com flores amarelas, capitulescência corimboide ou corimboide-congesta, involúcro campanulado. Folhas inteiras (nunca partidas).
  4. Capítulos discoides.
    5. Flores 20–22 por capítulo. Ramos com tricomas eretos. Brácteas involucrais internas obovais, ápice truncado a obtuso ..... 7. *V. nicotianifolia*
    5. Flores 30–93 por capítulo. Ramos com tricomas adpressos, raro glabros. Brácteas involucrais internas oblongas, ápice atenuado a retuso. .... 3. *V. floribunda*
  4. Capítulos radiados.
    7. Flores do raio neutras.
      8. Lâminas de margem revoluta, na porção basal, obovais a suborbiculares. Capitulescência corimboide-congesta, ramificações dispostas próximas entre si como se saíssem de um único ponto. .... 1. *V. baccharifolia*
      8. Lâminas de margem plana, elípticas a largo-elípticas, raro obovais. Capitulescência corimboide, ramificações dispostas de maneira espaçada entre si, não congesta. .... 5. *V. luetzelburgii*
    7. Flores do raio pistiladas.

9. Folhas com pecíolo 8–47 mm compr., lâminas de ápice atenuado a longo-atenuado.  
 ..... 4. *V. glabrata*
9. Folhas sésseis a subsésseis, pecíolo 1–4 (7) mm compr., lâminas de ápice obtuso a agudo-atenuado. .... 8. *V. sordescens*

#### 4.4 Descrições

1. *Verbesina baccharifolia* Mattf., Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 9: 387. 1925. Tipo: Brasil. Bahia: Serra Itubira, 1919, *P. von Luetzelburg 218* (holótipo M [0030029]!; isótipo F!).

Figura 7 a-g

Arbustos, 2,5–3 m alt.; ramos não alados, estrigosos a escabros, tricomas adpressos a eretos. Folhas alternas, sésseis ou pecioladas; pecíolo 0,5–3 mm compr., estrigoso; lâmina 4,7–7,2×2,5–4,8 cm, inteira, subcoriácea, concolor, oboval a suborbicular, base atenuada, ápice obtuso a retuso, as vezes apiculado, margem revoluta na porção basal, serreada, face adaxial escabra, tricomas adpressos, face abaxial levemente escabra, a viloso, tricomas adpressos. Capitulescência corimboide-congesta; capítulos radiados, heterógamos, pedúnculo 0,4–3,7 cm compr., estrigoso, tricomas adpressos; receptáculo convexo; involúcro 5–6,5×6,7–11,7 mm, 2–3 seriado, campanulado; brácteas involucrais internas 4–6×2–3 mm, oblongas, ápice obtuso a atenuado, seríceas; brácteas involucrais externas 3–4×2–2,5 mm, ovais a oblongas, ápice obtuso, seríceas; páleas 6–8×3–4 mm, ápice agudo a obtuso, seríceas. Flores do raio 8–11 por capítulo, neutras, amarelas, tubo 2–2,5 mm compr., piloso, lâminas 6,5–8,5×4,8–5,2 mm compr., obovais a oblongas, 3–dentadas, 8–10 nervadas, esparso-pilosas, ovário piloso; flores do disco 45–57 por capítulo, amarelas, tubo 5–6 mm, esparso-piloso, lacínias 1–1,4 mm, eretas, esparso-pilosas, estilete 6–8 mm compr., ovário esparso-piloso. Cipselas 3–5 mm compr., estrigosas, superfície do corpo das cipselas lisa, 2-3 aladas, alas 0,5–1,5 mm larg., margem inteira a repanda, ciliada; pápus 2-3 aristado, aristas 2–3 mm compr., estrigosas.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 6). Endêmica da Chapada Diamantina, Bahia. Ocorre em campo rupestre sobre solo arenoso ou cascalhado, em altitudes de 900 a 1900 m. Floresce e frutifica de maio a novembro.

**Material examinado:** BRASIL. BAHIA: Abaíra: Chapada Diamantina: veio de cristais, 13°19'59,9"S, 41°52'59,9"W, 25.V.1992, W. *Ganev* 363 (ALCB, HUEFS, SPF); Campos do Ouro Fino, 14.VII.1992, W. *Ganev* 650 (MBM); Serra do Barbado, subida do Pico, 12.VII.1993, W. *Ganev* 1824 (HUEFS, SPF); Serra do Bicota, 13°51'0"S, 42°21'0"W, 21.VII.1993, W. *Ganev* 1928 (HUEFS, SPF); Distrito de Catolés: Subida para o Pico do Barbado, 13°17'31"S, 41°53'30"W, 1.VII.2015, A. *Gandara & V.O. Amorim* 98 (ALCB); Rio de Contas: Chapada Diamantina: Sopé do Pico do Itobira, 13°22'0,7"S, 41°53'0,3"W, 15.XI.1996, R.M. *Harley et al.* PCD 4307 (ALCB, HUEFS, SPF).

*Verbesina baccharifolia* é caracterizada pela presença de lâmina foliar consistentemente oboval a suborbicular, de base atenuada, margem revoluta na porção basal, fato já observado por Mattfeld (1925) na descrição da espécie. Além disso, as folhas são ásperas ao toque, a lâmina foliar é revoluta na porção basal, subcoriácea, levemente bulada e a capitulescência apresenta ramos robustos.

*Verbesina baccharifolia* é morfologicamente semelhante a *V. luetzelburgii* por apresentar flores do raio neutras e amarelas e são diferenciadas pela lâmina foliar em *V. luetzelburgii*, que varia de oboval, elíptica a largo-elíptica e não se apresenta subcoriácea e bulada. Outra diferença está na inflorescência robusta e congesta em *V. baccharifolia* e delicada, com ramos delgados e ampla em *V. luetzelburgii*.

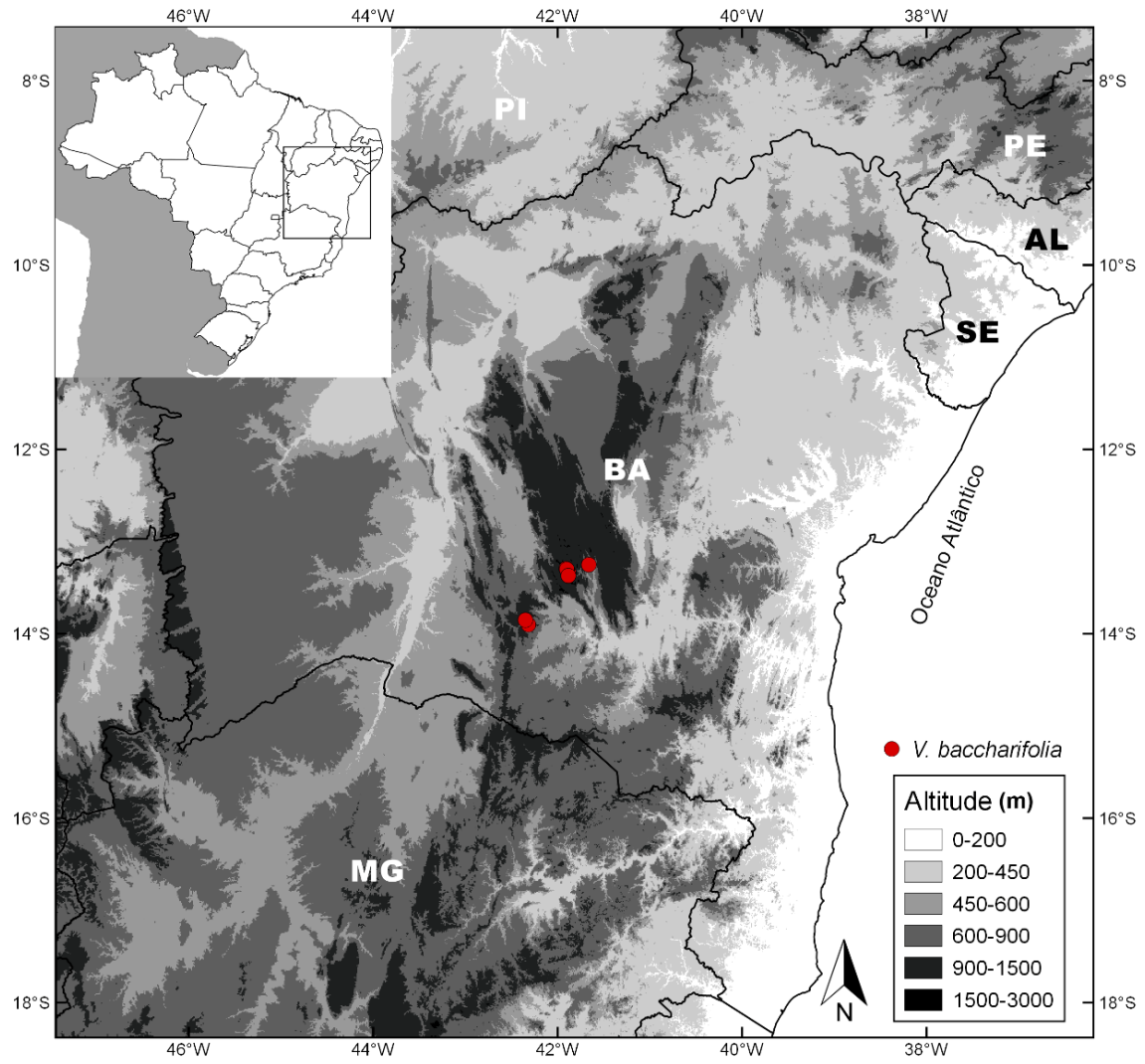


Figura 6. Distribuição geográfica de *Verbesina baccharifolia* Mattf.

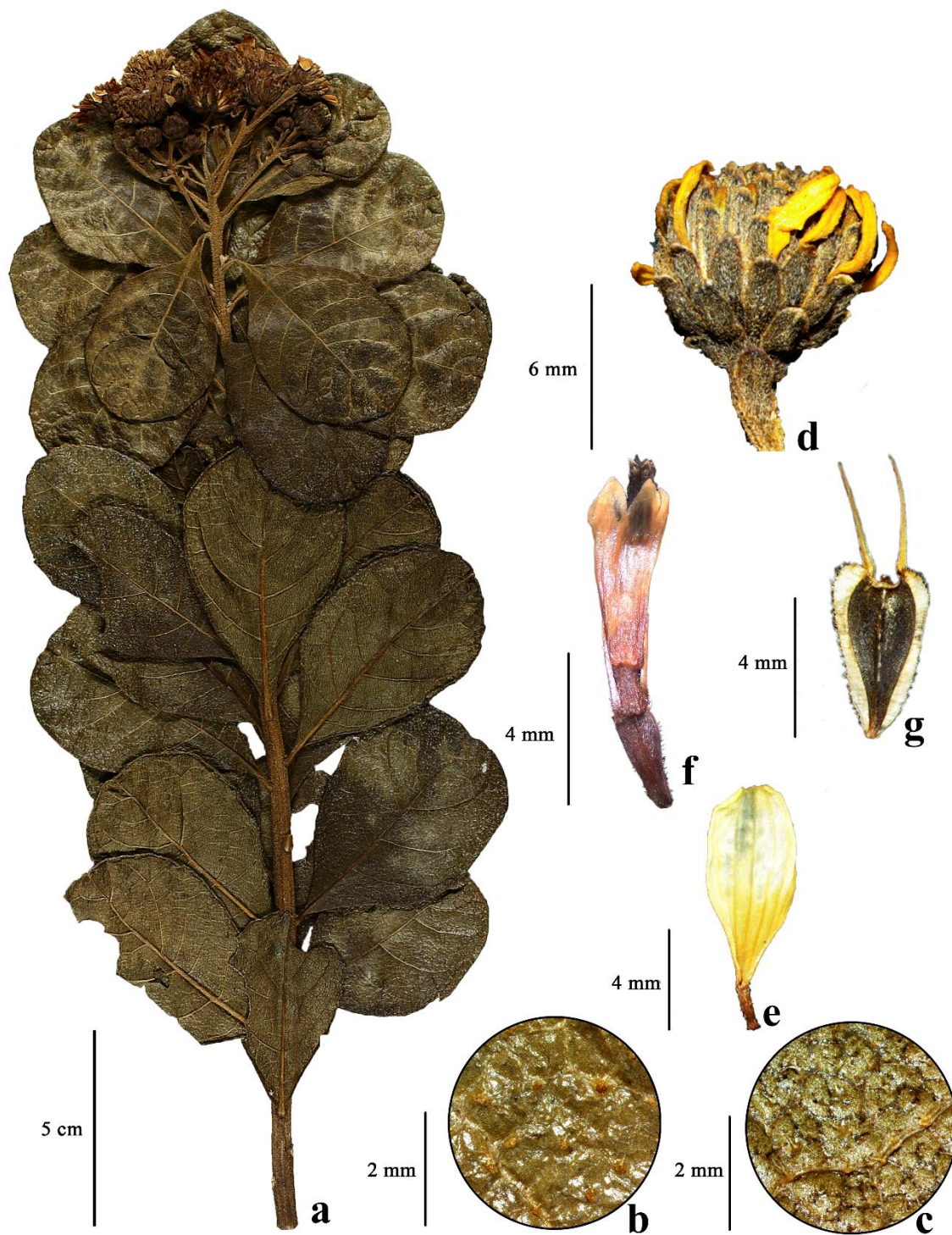


Figura 7. *Verbesina baccharifolia* Mattf. **a.** ramo fértil, **b.** face adaxial foliar, **c.** face abaxial foliar, **d.** capítulo, **e.** flor do raio, **f.** flor do disco, **g.** cipsela. *Ganev 1928* (HUEFS).

2. *Verbesina bipinnatifida* Baker in Martius, Fl. bras. 6(3): 213.1884. Tipo: Brasil, Minas Gerais: Campis ad Sabora et Caité, s.d., C. F. P. Martius s.n. (holótipo M [0030030]!).

Figura 9 a-i

Subarbustos, arbustos, 0,6–4 m alt.; ramos raramente alados, glabros, seríceos a pubérulos, tricomas adpressos a eretos. Folhas alternas, subsésseis ou pecioladas; pecíolo 2–6 mm compr., glabro a seríceo; lâmina 7–21×5–9 cm, pinatipartida, raro inteira, membranácea, levemente discolor, estreito-elíptica, oboval, base longo-atenuada, ápice atenuado, margem plana a revoluta, esparso-serreada a serreada, face adaxial serícea a estrigosa, tricomas adpressos, face abaxial serícea, pubescente, tricomas adpressos a eretos; lobos 7-11, ápice agudo a atenuado. Capitulescência paniculoide; capítulos discoides, homógamos, pedúnculo 0,2–1,2 cm compr., pubescente, tricomas eretos; receptáculo convexo; involúcro 5,5–7×2,8–4 mm, 2–3 seriado, cilíndrico; brácteas involucrais internas 4–5×0,8–1,2 mm, estreito-oblongas, ápice agudo a longo-atenuado, pilosas; brácteas involucrais externas 2,2–3,2×0,2–0,8 mm, oblongas, triangulares a estreito-ovais, ápice atenuado, pubescente; páleas 5,5–7×2–3 mm, ápice acuminado, esparso-piloso. Flores 6–16 por capítulo, hermafroditas, brancas a cremes, tubo 3,8–4,5 mm, piloso, lacínias 0,5–1 mm, reflexas, glabras a esparso-pilosas, estilete 4,8–6 mm compr., ovário glabro a esparso-piloso. Cipselas 3,3–5,3 mm compr., esparso-estrigosas a denso-estrigosas, superfície do corpo das cipselas verrucosa (aumento de 200x), 2-3 aladas, alas 1–2,2 mm larg., margem repanda a crenada, ciliada a glabra; pápus 2–3 aristado, aristas 2–3,5 mm compr., estrigosas a denso estrigosa.  $2n=34$ .

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 8). Ocorre nos estados da Bahia, Espírito Santo, primeira citação, e Minas Gerais. Ocorre em bordas de matas, beira de estradas, em solo arenoso, argiloso, na altitude de 900-1500 metros. Floresce e frutifica de abril a agosto.

**Material examinado:** BRASIL. BAHIA: Abaíra, Distrito de Catolés, estrada Catolés-Abaíra, ca. 4-5 km de Catolés, Engenho de baixo, 13°18'S, 41°49'W, 19.V.1992, W. Ganev 312 (HUEFS, SPF); Distrito de Catolés, Subida para o Bico do Barbado, 13°12'28"S, 41°53'53"W, 1.VII.2015, A. Gandara & V.O. Amorim 94 (ALCB; HUEFS); Distrito de Catoles de cima, subida para o pico do Barbado, 13°17'28"S, 41°53'44"W, 12.VIII.2016, G.L. Moreira et al. 116 (CEN, UB); Caetitê, 13.V.1978, J.S. Silva 485 (SP); Serra Geral, Estrada para Brejinho das Ametistas, ca. 15 km da cidade, 14°11'3,9"S, 42°29'35"W, 28.IV.2003, N. Roque et al. 633 (ALCB, SPF); Serra Geral, Brejinho das Ametistas, Bloco III, fora da parcela, 14°21'10"S,

42°32'17.9"W, 28.IV.2008, *M.L. Guedes et al. 14267* (ALCB); Chapada Diamantina, Serra do Barbado, 13°17'S, 41°50'W, 30.IV.2006, *M.L. Guedes et al. 12291* (ALCB); Gentio do Ouro, Cerro, 11°23'55"S, 42°32'8"W, 6.V.2002, *R. Tourinho et al. 20* (HRB, HUEFS); Ibicoara, Povoado do Capão da Volta, 29.VII.2013, *M. Alves et al. 272* (ALCB, HUEFS); Ibitiara, Chapada Diamantina, Olho d'água de Serafim, 22.V.1957, *R.P. Lordêlo 57-442* (ALCB); Licínio de Almeida, Santa Clara, Borda da Mata, 14°29'52"S, 42°32'45"W, 25.V.2012, *M. Alves et al. 198* (ALCB, HUEFS); Estrada para Urandi, após o povoado do Saco da Onça, 14°41'1"S, 42°30'9"W, 24.V.2013, *M. Alves et al. 169* (ALCB, HUEFS); Piatã, Chapada Diamantina, caminho para os Três morros, Ponto 03, 13°3'30.9"S, 41°49'4.9"W, 2.V.2009, *M.L. Guedes et al. 14760* (ALCB); Trilha no caminho para Inúbia, 13°3'50"S, 41°48'51"W, 31.VII.2013, *M. Alves et al. 286* (ALCB, HUEFS); Poções, arredores, 29.VI.2003, *G. Hatsschbach et al. 75877* (MBM, SPF); ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Vale do Canaã, 8.V.1984, *W. Pizziolo 74* (MBML); Reserva Biológica Augusto Ruschi, Nova Lombardia, Estrada da Tracomal, parte final, beira da estrada, 24.IV.2002, *R.R. Vervloet & E. Bausen 164* (BHCB, MBML); Santo Anselmo, 11.V.2006, *L. Kollmann & S. Krauser 9050* (MBML); MINAS GERAIS: Januária, Distrito de Fabião, 2km na estrada partindo do abrigo do Malhador, 15°07'85"S, 44°15'17"W, 23.V.1997, *J.A. Lombardi & A. Salino 1671* (BHCB); Jequitinhonha, REBIO Mata Escura, em direção à Mumbuca, 16°21'02"S, 40°57'25"W, 29.VI.2013, *M. Alves et al. 233* (ALCB); Monte Azul, Parque Estadual Caminho das Gerais, 14°55'44"S, 43°02'53"W, 13.VI.2009, *P.L. Viana et al. 4246* (BHCB).

*Verbesina bipinnatifida* é reconhecida por frequentemente apresentar ramos vináceos, a maior parte das folhas pinatipartidas, de 7 a 11 lobos por folha, capítulos discoides, alvo-esverdeados, com brácteas involucrais estreito-oblongas com ápice longo-atenuado. No protólogo a espécie é descrita contendo ramos não alados, porém na análise dos espécimes foram encontrados alguns indivíduos com ramos alados. *Verbesina bipinnatifida* é semelhante a *V. macrophylla* devido às folhas pinatipartidas, lâmina foliar com a face abaxial pubescente e ampla inflorescência com capítulos alvo-esverdeados. Entretanto, *V. macrophylla* difere por apresentar capítulos radiados, odor forte oriundo da inflorescência e brácteas involucrais estreito-lanceoladas de ápice agudo.

O material citado no protólogo, *Martius s.n.*, está representado no herbário de Munique por um único espécime. Uma busca foi feita em outros herbários e nenhuma duplicata foi encontrada. Deste modo, considera-se o espécime do herbário M como o holótipo (ICBN 2012, art. 9.1, nota 1).



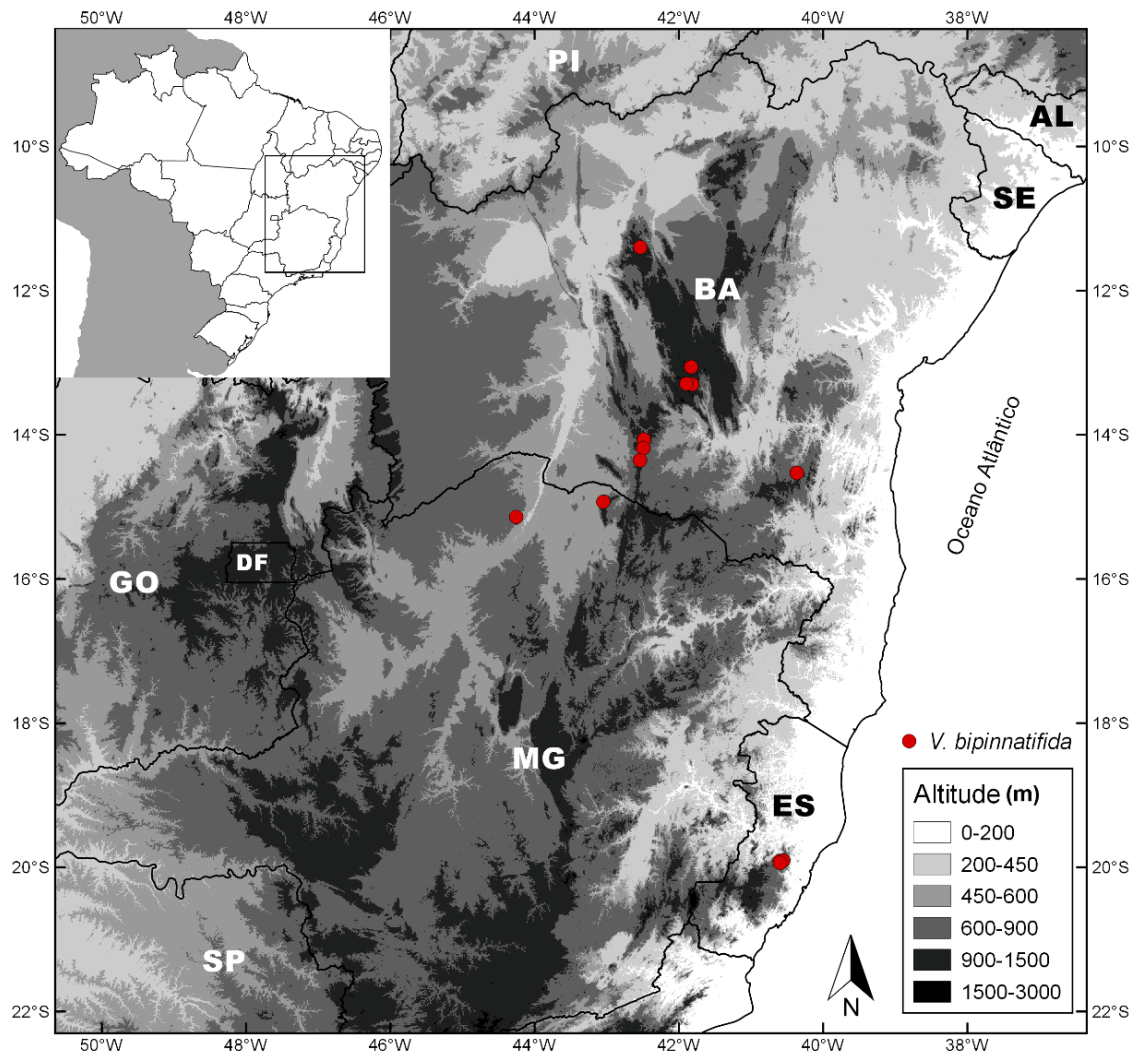


Figura 8. Distribuição geográfica de *Verbesina bipinnatifida* Baker.

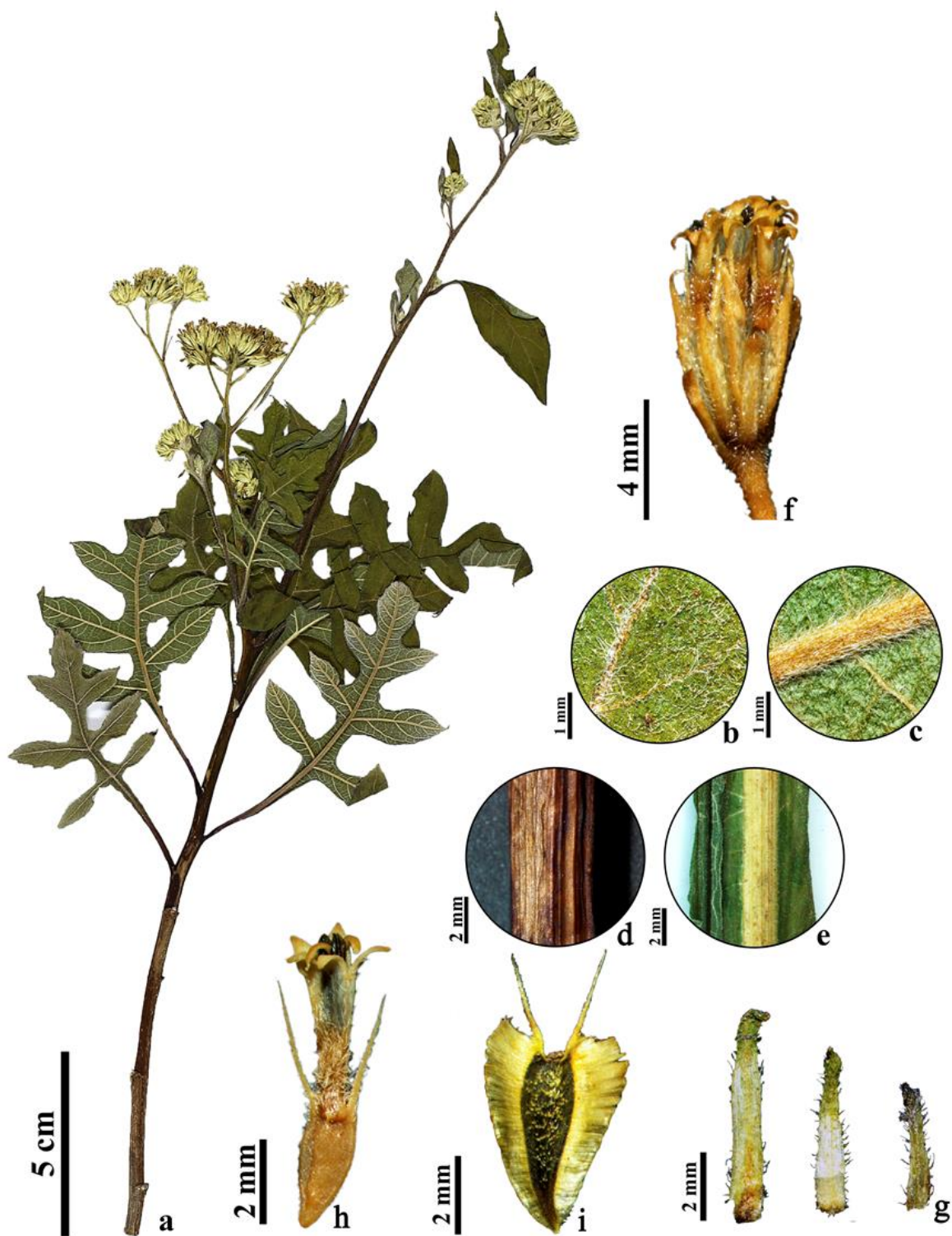


Figura 9. *Verbesina bipinnatifida* Baker, **a.** ramo fértil, **b.** face adaxial foliar, **c.** face abaxial foliar, **d.** caule não alado, **e.** caule alado, **f.** capítulo, **g.** brácteas involucrais, **h.** flor, **i.** cipsela. *Moreira et al. 116 (CEN).*

3. *Verbesina floribunda* Gardner, London J. Bot. 7: 407. 1848. Tipo: Brasil, Minas Gerais, Near Villa do Principe, 08.1840, *G. Gardner 4927* (lectótipo aqui designado, K [000895355]!; isolectótipos, E!, F!, GH!, K [000895354]!, NY [3]!; P [2]!, S!, US!, R!, W!).

*Verbesina claussenii* Sch. Bip. ex Baker, in Martius Fl. bras. 6(3): 212. 1884. Tipo: Brasil, Minas Gerais: Cachoeira do Campo, s.d., *P. Claussen 1123* (lectótipo K [000487959]!); designado por Hind (1994). sin. nov. ined.

*Verbesina pseudoclaussenii* D.J.N. Hind, Kew Bull. 49(3): 519. 1994. Tipo: Brasil, Minas Gerais: Grão Mogol, trilha da tropa, alto da serra ca. 1000-1200 m alt., *A. Friere-Fierros et al. 12508* (holótipo SPF; isótipo K [000487948]!). sin. nov. ined.

Figura 11 a-i

Arbustos, 0,6–5 m alt.; ramos não alados, pilosos a pubescentes raro glabros, tricomas adpressos. Folhas alternas, pecioladas; pecíolo 2,5–28,7 mm compr., piloso; lâmina 6,4–32×1,5–15,3 cm, inteira, cartácea, concolor a discolor, estreito-elíptica a largo-elíptica, base longo-atenuada, ápice atenuado a longo-atenuado, margem plana a raro revoluta na porção basal, serreada a denteada, face adaxial esparso-seríceo a pubérulo; tricomas adpressos a eretos, face abaxial pilosa, pubescente a velutina, tricomas adpressos a eretos. Capitulescência corimboide. Capítulos discoides, homógamos, pedúnculos 0,3–5,1 cm compr., pubescentes, tricomas eretos; receptáculo convexo; involúcro 4,1–8,8×4,8–13,5 mm, 3–4-seriado, campanulado; brácteas involucrais internas 5,5–6,2×2–3 mm, oblongas, ápice atenuado a retuso, pilosas; brácteas involucrais externas 3–6×1–3 mm, oblongas, ápice obtuso a acuminado, pubérulo; páleas 5,2–8,2×1,8–3 mm, ápice agudo, pilosas no ápice. Flores 30–93 por capítulo, hermafroditas, amarelas, tubo 3,3–7,2 mm, piloso, lacínias 0,3–1 mm, eretas, esparso-pilosas, estilete 5,2–7,8 mm compr., ovário piloso lateralmente. Cipselas 3–6 mm compr., esparso-estrigosas, superfície do corpo das cipselas lisa, bialadas, alas 0,5–2 mm larg., margem inteira a repanda ou recortada, ciliada a esparso-ciliada; pápus 2-aristado, aristas 2–4 mm compr., esparso-estrigosas a estrigosas.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 10). Ocorre no Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Habita áreas de campo rupestre, mata ciliar, mata ombrófila e raramente cerrado, acima de 900 m de altitude. Floresce e frutifica de janeiro dezembro com maior concentração de janeiro a abril.

**Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Santa Teresa, Alto Santo Antônio, Terreno do Vago, Cruzeiro, 20.V.2005, *L. Kollmann et al. 7795* (MBML, SPF); MINAS

GERAIS: Alagoa, Estrada Alagoa - Itamonte, Beira de Estrada, 25.IV.2008, *L.H.Y. Kamino & L. Maielo Silva* 835 (BHCB); Belo Horizonte: Steep iron-rich rocky slopes, near summit of Serra da Piedade, ca. 35 km E of Belo Horizonte, near BR-31, 13.I.1971, *H.S. Irwin et al.* 30216 (MBM, RB); Caeté: Serra da Piedade, 4.III.1989, *A.M.G. Anjos* 39 (BHCB); Catas Altas, Parque Natural do Caraça, em frente à Capelinha, 20.XI.1997, *A. Salino* 3788 (BHCB, SPF); RPPN Santuário do Caraça, Pico da Carapuça, 20°05'24"S, 43°28'18"W, 28.VIII.2008, *C.T. Oliveira & L.L. Giacomini* 125 (BHCB); RPPN Santuário do Caraça, Pico do Inficionado, 20°08'05"S, 43°27'05"W, 8.XII.2008, *C.T. Oliveira et al.* 240 (BHCB); Parque Natural do Caraça, ao lado da capelinha, 20°05'47"S, 43°28'55"W, 12.II.2015, *G.L. Moreira et al.* 102 (CEN, UB); Cristália: Morro do Chapéu, 16°43'15"S, 42°55'24"W, 15.V.2008, *F.N.A. Mello et al.* 221 (HUFU); Grão-Mogol: trilha da tropa, no alto da Serra ca. 1000-1200 m, 11.XII.1989, *A. Freire-Fierros et al.* 12508 (SPF); Itacambira, no alto do morro da torre de transmissão de rádio e TV, 17°04'47"S, 43°16'36"W, 5.II.2015, *G.L. Moreira et al.* 101 (CEN, UB); Itambé do Mato Dentro, Serra da Cabeça de Boi, 8.VIII.1992, *J.R. Stehmann & M.E. Sobral* 1147 (BHCB); Juiz de Fora, ReBio Poço D'Anta, 2.III.1977, *J.H. Silva* 15003 (CESJ, HUFU); Lima Duarte: Parque Estadual do Ibitipoca, próximo ao Cruzeiro, 18.II.1996, *M.C.J. Novaes* 87 (CESJ); Conceição do Ibitipoca, estrada para Moreiras, 12.I.2002, *D.S. Pifano & A. Valente* 274 (HUFU); Parque Estadual do Ibitipoca, atrás do Prédio da Polícia Florestal, 4.II.2004, *L. Menini Neto et al.* 101 (CESJ, RB); Parque Estadual do Ibitipoca, Cruzeiro, 21°41'51"S, 43°53'52"W, 5.II.2004, *B.R. Silva* 1278 (CESJ, HUEFS, RB); Pq. Est. do Ibitipoca, mata em frente à entrada do Parque, 9.III.2004, *R.C. Forzza et al.* 3066 (CESJ, RB, SP); Parque Estadual do Ibitipoca, entre a cachoeirinha e a gruta dos Três arcos, 20.IX.2006, *F.M. Ferreira et al.* 1142 (RB); Parque Estadual Ibitipoca, ao lado da guarita de entrada do parque, seguindo o azeiteiro, 23.I.2007, *M.M. Saavedra et al.* 339 (HUFU, RB, SPF); Parque Estadual do Ibitipoca, Campo ao longo da trilha para o Monjolinho, 25.I.2007, *M.M. Saavedra et al.* 354 (RB); Nova Lima, Reserva Biológica Mata do Jambreiro, 1.X.1990, *P.M. de Andrade* 1343 (BHCB); Ouro Preto, Itacolomi, 25.II.1987, *T.S.M. Grandi et al.* 2419 (BHCB); Parque Estadual do Itacolomi: Trilha do Calais, 17.IV.2006, *G.S.S. Almeida & J. Custódio* 361 (RB); Poços de Caldas, Morro do Ferro, 8.III.1983, *H.F. Leitão-Filho et al.* 2029 (HUFU); Presidente Kubitschek, Limite de município entre Datas e Pres. Kubitschek no km 438, do lado esquerdo da estrada, 18°34'17"S, 43°33'55"W, 10.VII.2001, *P. Fiaschi et al.* 902 (SPF); Rio Acima, Serra de Gandarela, C1, 20°5'37.7"S, 43°40'59.2"W, 10.II.2008, *F.F. Carmo & L. Cotta* 2273 (BHCB); Rio Preto, Serra Negra, Trilha para o Ninho da Égua, 20.I.2006, *V. Belchior et al.* 16 (CESJ); Serra Negra, Trilha para o Ninho da Égua, 27.I.2007, *C.N. Matozinhos* 318 (CESJ); Serra Negra, Fazenda

Cachoeira Alta., 21°57'57.1"S, 43°50'29.2"W, 15.II.2007, *F.R.G. Salimena 2417* (CESJ); Serra Negra, Crista da Serra, 21°57'50.9"S, 43°52'45.7"W, 10.IV.2007, *A.M. Teles et al. 402* (BHCB, CESJ); Serra Gandarela, projeto Mina Ápolo, 20°02'35"S, 49°41'20"W, 15.I.2011 *E. Tameirão Neto 5032* (UFP); Santa Barbara, Colégio do caraça, caminho da cascatona, 14.III.1990, *W. Marcondes-Ferreira et al. 231* (SPF); Santana do Riacho, Brumas do Espinhaço e Ermo do Gerais-Levantamento florístico do RPPN Brumas do Espinhaço e Ermo dos Geriais, Brumas, 28.XI.2012, *C.A. Ferreira Junior 788* (HUFU); Santo Antônio do Itambé, Eastern slopes of Pico do Itambé, first large sandstone outcrop below the summit, 11.II.1972, *W.R. Anderson et al. 35787* (RB); Sete Lagoas, Caieira Nery, 15.IV.1955, *E.P. Heringer 3831* (UB); Vila do Príncipe, selva, *Gardner 4927* (R); Subida ao Pico do Itambé, 5.IV.1982, *A. Furlan et al. CFCR 3022* (SPF); Parque Estadual do Itambé, Pico do Itambé, subida para o pico do Itambé, 5.X.2006, *A.M. Teles et al. 241* (BHCB); Idem, 18°23'53.9"S, 43°20'34.6"W, 18.XI.2011, *B. Loeuille et al. 595* (SPF); São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, 5.XII.2003, *P.L. Viana et al. 1292* (BHCB); Parque Estadual do Rio Preto, Pico dois Irmãos, vale entre os dois picos, 18°12'26.2"S, 43°18'28.3"W, 2.IV.2004, *P.L. Viana et al. 1502* (BHCB). RIO DE JANEIRO: Petrópolis, Bonfim, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Pedra do Queijo, 22°28'22"S, 43°4'41,9"W, 31.I.2008, *M. Nadruz et al. 2177* (RB).

*Verbesina floribunda* é caracterizada por apresentar lâminas foliares cartáceas, estreito-elípticas a largo-elípticas, ápice longo-atenuado a atenuado, capítulos discoides com flores amarelas.

*Verbesina nicotianifolia* é a espécie brasileira semelhante morfológicamente a *V. floribunda*, pois apresenta lâmina foliar de base longo-atenuada, capítulos discoides e flores amarelas. Entretanto, *V. nicotianifolia* difere por apresentar ramos velutinos com tricomas eretos e 20-22 flores por capítulo (*versus* ramos pilosos a pubescentes às vezes glabros e 58-93 flores por capítulo).

No protólogo de *Verbesina floribunda* Gardner (1848) baseia a descrição no material *Gardner 4927*. Diversas duplicatas dessa coleção foram encontradas depositadas em diferentes herbários europeus e americanos. No herbário K, onde está a coleção de Gardner, há dois espécimes *Gardner 4927*, onde na etiqueta de um deles há a informação completa do local de coleta, o que levou a este espécime ser escolhido como lectótipo.

A análise do protólogo e de diversos espécimes de *Verbesina claussenii* Sch. Bip. ex Baker, espécie descrita para o sul de Minas Gerais, mostrou que esta espécie apresenta lâminas foliares estreito-elípticas a largo-elípticas, de base longo-atenuada e ápice atenuado, capítulos

discoides e flores amarelas, os mesmos caracteres que definem *V. floribunda*. Não foram encontrados caracteres que separem as duas espécies, exceto o ambiente que foi descrito para *V. clausseni* como áreas abertas, sob o sol, enquanto os espécimes analisados de *V. floribunda* frequentemente referem a espécie para ambientes florestais sombreados.

*Verbesina pseudoclausseni* Hind foi descrita para Grão Mogol, no norte de Minas Gerais, com base na presença de algumas flores radiais femininas ou com anteras atrofiadas, inflorescência densa e flores com lobos glabros a esparso-pubescentes. Esses caracteres juntamente com capítulos ligeiramente maiores (11–13 mm de diâmetro), 3-4 seriado e páleas de até 9 mm comprimento foram usados para diferenciar a espécie de *V. clausseni* (Hind 1994).

A análise da imagem do material-tipo e da descrição original de *Verbesina pseudoclausseni* além de outros espécimes coletados em Grão Mogol e arredores evidenciou que não é possível diferenciar as espécies com base nos caracteres referidos por Hind (1994). De fato, foram observadas 1–2 flores femininas ou com anteras atrofiadas nos espécimes de Grão Mogol, porém são poucos os capítulos na mesma planta que apresentam essas flores. As características utilizadas por Hind (1994) para definir *V. pseudoclausseni* variam de forma contínua nos espécimes examinados não possibilitando a circunscrição de duas espécies distintas com limites bem definidos.

A sinonimização de *Verbesina clausseni* e *V. pseudoclausseni* sob *V. floribunda* é proposta ampliando a distribuição desta última do sul ao norte do estado de Minas Gerais.

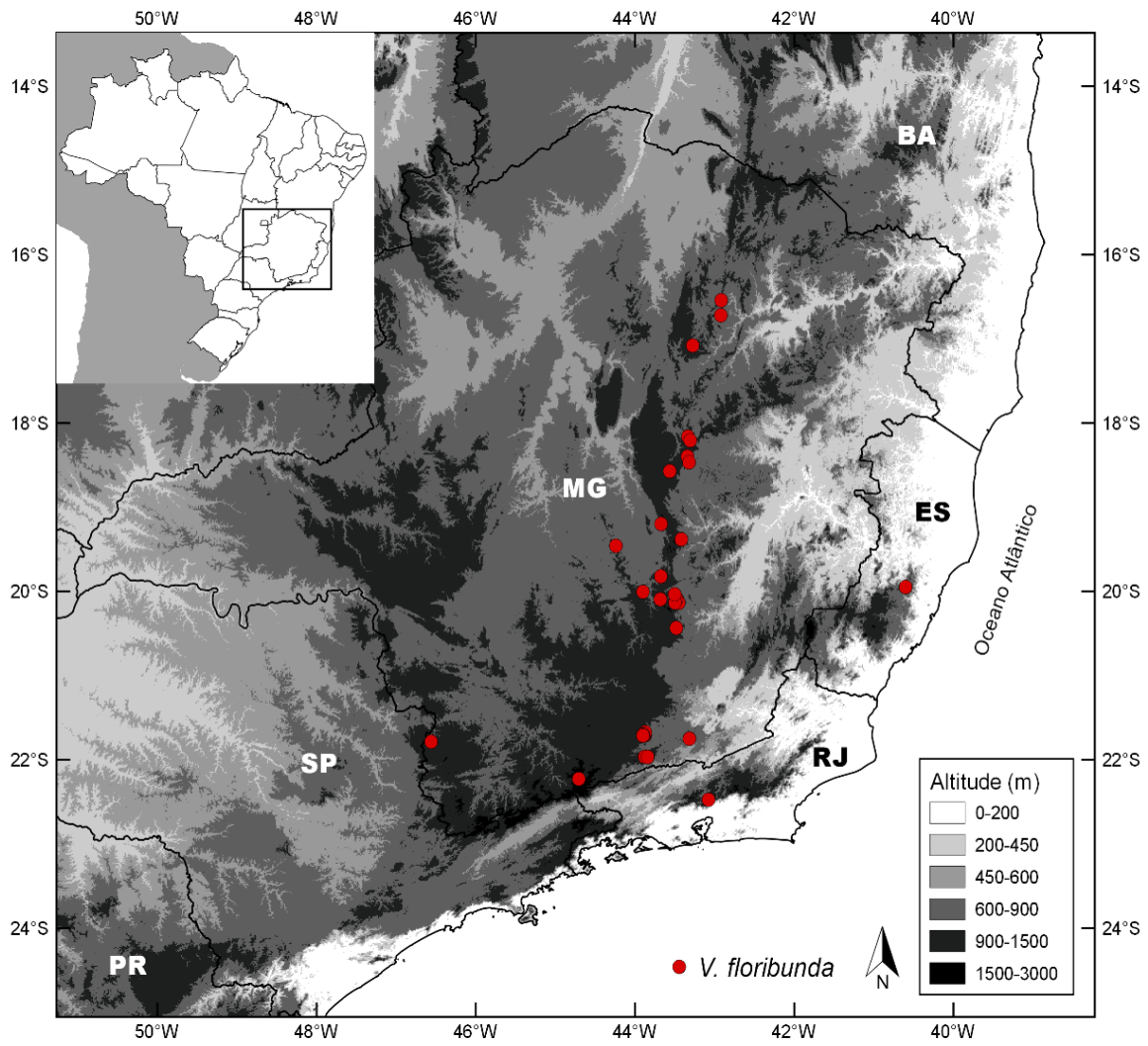


Figura 10. Distribuição geográfica de *Verbesina floribunda* Gardner.

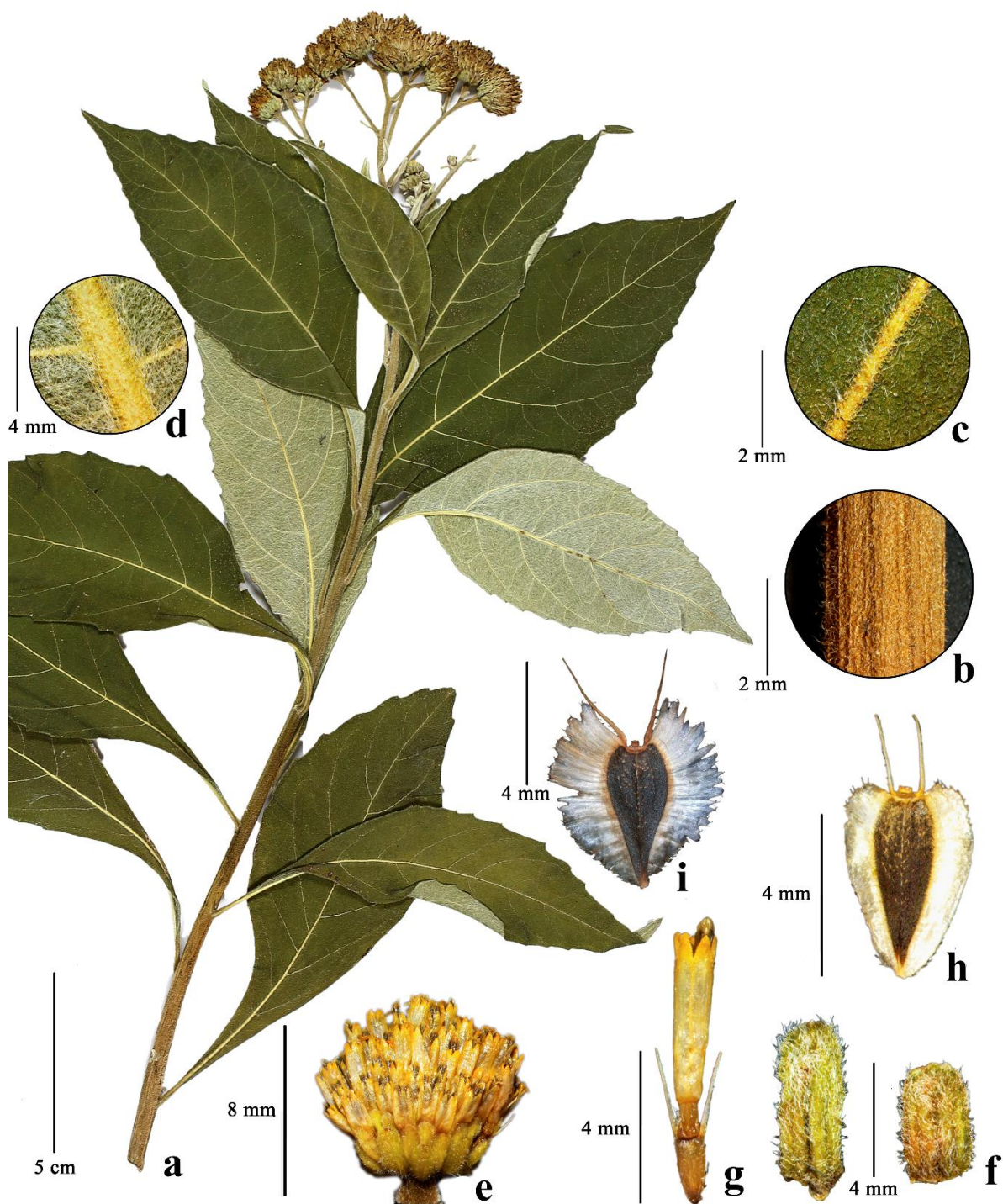


Figura 11. *Verbesina floribunda* Gardner, **a**. ramo fértil, **b**. indumento do ramo, **c**. face adaxial foliar, **d**. face abaxial foliar, **e**. capítulo, **f**. brácteas involucrais, **g**. flor, **h**. cipsela com ala inteira, **i**. cipsela com ala recortada. *Moreira et al. 101* (CEN).



4. *Verbesina glabrata* Hook. & Arn., J. Bot. (Hooker) 3: 315. 1841. Tipo: Brasil, Santa Catarina, s.d., *J. Tweedie s.n.* (holótipo K [000487961]!).

Iconografia: Baker (1884), figura 66 I; Mondin (2004), figura 96.

*Verbesina carangolensis* Olsen, Brittonia 34(3): 282. 1982. Tipo: Brasil, Minas Gerais, Carangola, 01.02.1930, *Y. Mexia 4302a* (holótipo UC [510544]!). sin. nov. ined.

Figura 13 a-g

Arbustos a árvores, 1–6 m alt.; ramos não alados, seríceos a pubescentes, tricomas adpressos a eretos. Folhas alternas, pecíolo 8–47 mm compr., seríceo a pubescente; lâmina 5,4–37×1–9 cm, inteira, membranácea a cartácea, levemente discolor, estreito-elíptica, elíptica, estreito-oblonga, base longo-atenuada, ápice atenuado a longo atenuado, margem plana, serreada, duplo-serreada, face adaxial glabra ou escabra a esparso-pilosa, tricomas adpressos, face abaxial glabra, esparso-pubescente a pubescente, tricomas adpressos a eretos. Capitulescência corimboide; capítulos radiados, heterógamos, pedúnculo 0,3–5,2 cm compr., pubescentes a velutinos, tricomas eretos; receptáculo convexo; involúcro 4–9×5,4–12 mm, 2–3 seriado, campanulado; brácteas involucrais internas 4–10×1,5–3,2 mm, oblongas, ápice atenuado a longo-atenuado, obtuso, pubescentes; brácteas involucrais externas 4–8×1,2–3,5 mm, oblongas, ápice mucronado a obtuso, pubescentes; páleas 6–8×1,2–2 mm, ápice atenuado a obtuso, esparso-pilosas a pubescentes no ápice. Flores do raio 8–12 por capítulo, pistiladas, amarelas; tubo 2–3 mm compr., piloso, lâminas 8–15×3–3,5 mm compr., oblongas, 3-dentadas, 6–8-nervadas, esparso-pilosas a pilosas, estilete 4–5 mm compr., ovário esparso-piloso; flores do disco 37–94 por capítulo, amarelas, tubo 5–6,5 mm, piloso na base, lacínias 0,3–0,8 mm, eretas, esparso-piloso a glabrescentes, estilete 6–8 mm compr., ovário piloso. Cipselas 4–6 mm compr., esparso-estrigosas a estrigosas, superfície do corpo das cipselas lisa, 2-3 aladas, alas 1–1,8 mm larg., margem inteira a repanda, ciliada; pápus 2-3 aristado, aristas 2,5–4 mm compr., esparso-pilosas a estrigosas.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 12). Argentina, Brasil: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo. Comumente encontrada em bordas de matas e em solos com maior umidade. Encontrada em geral, em 600-2000 metros de altitude. Floresce e frutifica de agosto a janeiro (maior parte das coletas) e fevereiro a junho (poucas coletas).

**Material examinado:** BRASIL. BAHIA: Amargosa, Serra do Timbó, mata do centro sapucaia, áreas divisa com os Nunes e faz., 13°10'0"S, 39°9'0"W, 28.IV.2007, *J.L. Paixão et al.* 1148 (ALCB, HUEFS); Andaraí, trilha para o vale do rio Pati, 30.IX.1997, *H.P. Bautista* 2354 (HRB); Miguel Calmon, Piemonte da Diamantina, ponto 197, 11°19'59.9"S, 40°31'0"W, 2.VIII.2006, *M.L. Guedes et al.* 12701 (ALCB); Morro do Chapéu, 11.IX.1956, *E. Pereira* 2016 (ALCB, SP); 15.VI.1975, *J. Pereira & E.F. Gusmão s.n.* (ALCB 6146); Piemonte da Diamantina, 1975, *J.P. Souza & E.F. Gusmão s.n.* (ALCB 8648); 30.V.1980, *R.M. Harley* 22797 (SPF); Morrão, torre da antena de televisão 11°35'63"S, 41°12'8"W, 8.IX.2007, *E. Melo et al.* 5072 (HUEFS); Piemonte da Diamantina, estrada para Morrão, 11°35'3"S, 41°11'31"W, 4.VIII.2001, *F.R. Nonato et al.* 964 (ALCB, HRB, HUEFS); Mucugê, Rodovia para Andaraí, 17.IX.1984, *G. Hatschbach* 48319 (MBM, HRB); Chapada Diamantina, 20.IX.1998, *M.L. Guedes et al.* 6164 (ALCB); Gobira, platô, 13°5'57"S, 41°22'33.9"W, 15.VIII.2005 *E.C. Oliveira & A.K.A. Santos* 107 (HUEFS); Morro do Beco, Chapada Diamantina, 12°45'0"S, 41°30'0"W, 15.IX.2006, *A.A. Conceição et al.* 1830 (HUEFS); Gerais do Gobira, 13°5'S, 41°22'W, 18.VIII.2012, *J.C. Brito et al.* 200 (HUEFS); Chapada Diamantina, Vale do Pati, Morro do Castelo, 13.X.2012, *H.A. Ogasawara et al.* 254 (ALCB); Platô do Gobira, 13°4'43"S, 41°22'36"W, 12.VIII.2014, *M. Alves et al.* 338 (ALCB, HUEFS); Rampa do Vale do Pati, 12°46'55"S, 41°28'40"W, 13.VIII.2014, *M. Alves et al.* 345 (ALCB, HUEFS); Vale do Pati, topo do Morro do Castelo, 12°46'18"S, 41°26'53"W, 14.VIII.2014, *M. Alves et al.* 348 (ALCB, HUEFS); Parque Nacional da Chapada Diamantina, Serra do Capa Bode, crescendo entre paredões rochosos, 12°56'11"S, 41°19'44"W, 11.VIII.2016, *G.L. Moreira et al.* 114 (CEN, UB); Parque Nacional da Chapada Diamantina, subida para o Morro do Gobira de Cima, 13°05'02"S, 41°22'40"W, 11.VIII.2016, *G.L. Moreira et al.* 115 (CEN, UB); Palmeiras, Cachoeira da fumaça, 22.X.1999, *A.A. Conceição* 607 (ALCB); Tapiramutá, 27.VIII.1981, *G.C.P. Pinto* 268.81 (HRB); DISTRITO FEDERAL: Brasília, 28.V.1960, *Gomes* 943 (RB); Horto do Guará, 7.I.1961, *Heringer* 7837.31 (RB, SP, UB); Sobradinho, 21.III.1964, *E. Pereira* 9058 (UB, RB); 10km km W of Taguatinga on road to Brazlândia, 25.XI.1965, *H.S. Irwin et al.* 10636 (MBM, UB); Ribeirão Bananal, 8.I.1966, *H.S. Irwin et al.* 11490 (UB); Summit of Chapada da Contagem, 14.I.1966, *H.S. Irwin et al.* 11671 (UB); Área do Zoobotanico, 15.XII.1966, *A.P. Duarte* 10093 (RB, UB); Gallery at Capão da Onça, ca 35 km S of Planaltina, 22.II.1970, *H.S. Irwin et al.* 26507 (RB); Pátios do CENARGEN, Brasília, 21.II.1977, *A.C. Allem* 864 (CEN, RB); Pátios do CENARGEN, Brasília, 21.II.1977, *A.C. Allem* 871 (CEN); Estrada ao Aeroporto, at Córrego do Guará, 15°51'0"S, 47°46'0"W, 4.IV.1980, *T.C. Plowman* 10008 (UB); Bacia do Rio São Bartolomeu, brejo seco próximo ao córrego papuda, 25.II.1981,

*E.P. Heringer et al. 6318* (IBGE); Cachoeira do Pipiripau, 17.XII.1982, *B.A.S. Pereira & R.C. Mendonça 374* (IBGE); Reserva Ecológica do IBGE, junto confluência córrego Roncador. córrego Taquara, 5.I.1992, *B.A.S. Pereira 2035* (IBGE, RB); Reserva Ecológica do Guará, 26.I.1994, *G. Pereira-Silva 2240* (CEN); Reserva Ecológica do Guará - próximo a uma passarela na EPTG., 19.XII.2003, *J.B.A. Bringel Jr. 60* (CEN, UB); Reserva Ecológica do Guará-DF., 29.I.2004, *J.B.A. Bringel Jr. 68* (ALCB, CEN, UB); Fazenda água limpa, borda de Mata de Galeria, 30.III.2007, *A.G. Amaral et al. 1192* (SPF); Reserva Ecológica do Guará, próximo a EPTG, 15°44'39"S, 47°55'59"W, 02.II.2010, *J.B.A. Bringel Jr. et al. 551* (FURB); Parque do Guará, 2.II.2010, *E.K.O. Hattori et al. 1166* (BHCB); Parque Nacional de Brasília, entorno de um canal de água próximo a lagoa da meditação, 15°44'1.5"S, 47°55'43.6"W, 31.I.2015, *C.R. Martins 1420* (HUFU); Reserva Ecológica do Guará, 15°48'20"S, 47°58'43"W, 6.I.2016, *G.L. Moreira et al. 107* (CEN, UB); ESPÍRITO SANTO: Afonso Cláudio: Três pontões, 12.X., *C. Esgario et al. 2* (SPF); Castelo, Forno Grande, 18.V.1949, *A.C. Brade 19863* (RB); 6.XII.1956, *E. Pereira 2097* (RB, SP); Localidade de Bateias, 20°31'36.9"S, 41°6'6"W, 13.II.2008, *C.N. Fraga et al. 1831* (RB); Parque Estadual do Forno Grande, comunidade de Bateias, 20°31'36.9"S, 41°6'6"W, 13.II.2008, *P.H. Labiak et al. 4575* (MBML, RB, SPF); Parque Estadual do Forno Grande, alto do Pico do Forninho, inselbergue com mata nebulosa, 20°31'18"S, 41°05'48"W, 7.VIII.2013, *R.C. Forzza et al. 7665* (VIES); Distrito de Forno Grande, Balança, 20°31'36.9"S, 41°6'6"W, 18.VII.2008, *M.M. Saavedra et al. 798* (MBML, RB); Forninho, 20°30'57.9"S, 41°5'0.9"W, 21.I.2009, *G. Goldenberg et al. 1289* (SPF, RB); Domingos Martins, Matas ciliares do Rio Jucú, 28.VIII.1974, *G. Martinelli 436* (RB); Campinho, caminho para a Torre de rádio e TV, 14.IX.1975, *J.P.P. Carauta 1803* (RB); 10.VII.1984, *O.J. Pereira 360* (VIES); 10.VII.1984, *Varejão s.n.* (VIES 632); 17.VII.1986, *J.E. Paula 1915* (UB); 17.VII.1986, *J.E. Paula s.n.* (VIES 1016); Rodovia Br - 262, próximo a entrada para Domingos Martins, 21.VIII.1987, *G. Hatschbach & A.C. Cervi 51352* (HUCS, MBM); Rio do Galo, 11.X.1992, *G. Hatschbach et al. 57956* (MBM); Fundão, Goiapaba-Açu, trilha do cruzeiro, 11.X.2003, *A.P. Fontana & N. Toniato 619* (MBML); Governador Lindenberg, Santa Luzia, Firmino, 19°16'33"S, 40°27'48"W, 2.VIII.2007, *R.R. Vervloet et al. 3130* (BHCB, MBML); Itaguaçu, Cachoeirão, 22.XI.2006, *R.C. Britto et al. 140* (MBML); Marilândia, Liberdade, (Cruzeiro a gruta) (Água. Viva, Pedra do Cruzeiro) Prop., Aguilar A. Lovucini, 19°20'53.7"S, 40°33'3.6"W, 18.I.2006, *V. Demuner et al. 1673* (BHCB); Santa Teresa, São Lourenço, 21.V.1984, *J.M. Vimercat 144* (RB); 15.V.1985, *J.M. Vimercat 128* (MBML, RB); 30.V.1985, *W. Boone 490* (RB); acima da propriedade do Governo, 13.VI.1985, *H.Q.B. Fernandes 1250* (BHCB, RB); Vale do Canaã, 15.VIII.1985, *W. Boone 664* (BHCB,

MBML, RB); Idem, 7.VIII.1988, M.F. Santos s.n. (RB 296807); Valsugana Velha, 16.IX.1985, W. Boone 772 (RB); Vargem Alta, 12.XI.1985, H.Q.B. Fernandes 1639 (BHCB, MBML, RB, SPF); Santo Antônio, Terreno de Bosa, 29.X.1998, L. Kollmann et al. 886 (BHCB, MBML); São Roque do Canaã: Alto misterioso, beira do córrego – inselberg, 14.XI.2004, A.P. Fontana et al. 1056 (SPF); Valão de São Pedro, próximo ao José Cortil, 23.V.2000, V. Demuner 1086 (BHCB, MBML, SPF); Rio Quinze de Agosto, 26.VII.2000, V. Demuner et al. 1279 (BHCB, MBML, SPF); Rio Bonito, Cabeceira do Rio Bonito, Terreno da Aeronáutica, Radar, 12.VI.2001, L. Kollmann et al. 3907 (BHCB, MBML, SPF); Nova Lombardia, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Goipabo-açu, 29.X.2002, R.R. Vervelot et al. 1329 (BHCB, MBML, SPF); Reserva Biológica Augusto Ruschi, parte final, estrada para João Neiva, 5.IX.2003, J. Rossini & E. Bausen 543 (BHCB, SPF); Vitória, BR 262 a Realeza, 21.VII.1970, M.F. dos Santos 971 (RB); GOIÁS: Luziânia, 15km ao sul da cidade, 9.II.1981, E.P. Heringer 18145 (IBGE); Pirenópolis, 20km N.W. of Corumbá de Goiás, near Pico dos Pirineus, 26.I.1968, H.S. Irwin et al. 19217 (UB); Serra dos Pireneus, ca. 21 km E of Pirenópolis, 15.I.1972, H.S. Irwin et al. 34208 (RB); São João da Aliança, Fazenda Corrente, 30.XII.1979, F.C. Silva & R.C. Mendonça 158 (IBGE); MINAS GERAIS: Alto Caparaó, Serra do Caparaó, 27.IX.1941, A.C. Brade 17036 (RB, SP); Parque Nacional do Caparaó, macieira trilha para a cachoeira do Aurélio, 25.XI.2006, A.M. Teles et al. 318 (BHCB); Parque Nacional do Caparaó, trilha para Cachoeira do Aurélio, 20°28'S, 41°50'W, 1.XII.2010, T.M. Machado et al. 278 (BHCB, FLOR, RB); Barão de Cocais, Mina de Gongo Soco, região da barragem de rejeito, 19°58'29", 43°36'11", 7.V.2008, S.G. Rezende et al. 2623 (BHCB); Belo Horizonte, Jardim botânico, margem do correço, 28.IV.1933, K.D. Barreto 4197 (R); Estação experimental, 22.V.1940, J.E. Oliveira 39 (SP); Sanatório Hugo Werneck, 21.IV.1956, Roth 1632 (RB); Estação Ecológica da UFMG, 19.IV.1991, E. Tameirão Neto 490 (BHCB, MBM); Bocaiuva do Sul, Rio da Pedra, 9.IV.1999, Barbosa 249 (HUCS, MBM, UFP); Bom Jardim de Minas, BR-494, 22°2'18.9"S, 44°9'59.0"W, 2.X.2011, M. Sobral 14263 (RB); Brumadinho, Inhotim, trilha da crista, 20°06'46"S, 44°13'38"W, 29.IV.2008, F.M. Rodrigues & J.G. Oliveira 254 (BHCB, RB); Bueno Brandão, Pedreira, Ca. 10km de Bueno Brandão em direção a Munhoz, 22°28'43"S, 46°20'06"W, 27.III.1999, J.R. Stehmann et al. 2464 (BHCB); Caeté, Serra da Piedade, base da serra, 6.V.1934, H.L.M. Barreto 4199 (BHCB); Idem, 19.V.1993, J.A. Lombardi & F.R.N. Toledo 242 (BHCB); Base da Serra da Piedade, capoeira, 6.V.1934, K.D. Barreto 11952 (R); Serra da Piedade, 19°49'S, 43°40'W, 16.V.1987, T.S.M. Grandi et al. s.n. (BHCB 9026); Caldas, pocinhos do Rio Verde, Pedra Branca, 28.III.2008, M.G. Rezende 41 (CESJ); Camanducaia, 6km de Mote Verde, 16.III.1976, H.F. Leitão Filho et al. 1823 (MBM, R);

Monte Verde, trilha da pedra partida, 18.XII.2013, *A.V. Sactigna et al.* 418 (IPA); Campina Grande do Sul, Morro Camacuã, 19.V.1999, *E. Barbosa & J. Cordeiro* 299 (HUCS, MBM); Caparaó, Parque Nacional do Caparaó, caminho ao Pico da Bandeira, 14.VI.1991, *G. Hatschbach et al.* 55449 (MBM); Serra da Araporanga, Córrego Serra da Grama, 20°43'0"S, 42°28'59.9"W, 4.VIII.1990, *L.S. Leoni et al. s.n.* (RB 335163); Carandaí, Pedra do Sino Hotel Fazenda., BR 040, km 6, trilha da Matinha, 20°52'45.3"S, 43°49'15.7"W, 30.IV.2005, *N.F.O. Mota & P.L. Viana* 176 (BHCB); Carmópolis de Minas, Estação Ecológica Estadual da Mata do Cedro, 12.VII.2004, *L.A. Echternacht & T. Dornas* 532 (BHCB, RB); Cipó, 5.II.1999, *L. Damazio* 1154 (RB); Coroaci, Usina de Tronqueiras, Rio Tronqueiras, 18.XI.1998, *E. Tameirão Neto* 2756 (BHCB); Delfim Moreira, Fazenda Boa Esperança, trilha do Marlon, 22°34'31"S, 45°19'18"W, 16.III.2011, *A.L. Gasper et al.* 2601 (BHCB, FURB); Espera Feliz, Parque Nacional do Caparaó, trilha da macieira para a cachoeira do Aurélio, 20°28'48"S, 41°49'57"W, 5.III.2010, *M.O. Bünger et al.* 370 (BHCB); Fervedouro, Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, 20°42'58"S, 42°29'02"W, 10.VII.1999, *J.A. Lombardi* 3110 (BHCB); Juiz de Fora, III.1949, *Pe. L. Roth* 1439 (RB); Morro do Imperador, 19.IV.2002, *D.S. Pifano & R.M. Castro* 354 (CESJ, HUFU); Lima Duarte, trincheira da água da casa, pasto da serra, Fazenda da serra, São José dos Lopes, 25.I.1995, *V.C. Almeida s.n.* (R 189648); Conceição do Ibitipoca, estrada para Moreiras, 12.I.2002, *D.S. Pifano & A. Valente* 274 (RB); Parque Estadual do Ibitipoca, trilha da portaria em direção a lombada, contraforte abaixo da gruta do cruzeiro, 21°42'02.1"S, 43°53'57.9"W, 26.I.2010, *R. Mello-Silva et al.* 3250 (SPF); Monte verde, estrada para monte verde a 23 km de Camanducaia, beira da estrada, 22°51'5.4"S, 46°5'39.7"W, 6.IV.2002, *M. Magenta & J.E. Magenta Neto* 429 (SPF); Nova Lima, Serra da Mutuca, 15.IV.1945, *O. Williams & V. Assis* 6625 (R, RB, SP); Ouro Branco, estrada Ouro Preto-Ouro Branco, próximo ao Arraial do Itatiaia, 6.V.2009, *G.D. Colletta* 19 (SPF); Ouro Preto, trilha do Itacolumi, 17.IV.2006, *G.S.S. Almeida & J. Custódio* 370 (RB); Encosta da estrada próximo à entrada da cidade, barranco, 20°22'34"S, 43°32'17"W, 12.II.2015, *G.L. Moreira et al.* 103 (CEN, UB); Passa Quatro, Serra da Mantiqueira, .X.1948, *J. Vidal s.n.* (R 156128); Estação Florestal da Mantiqueira, 22.I.1948, *A.L.T. Barb & Silva Araujo* 55 (RB); Poços de Caldas, Morro do Ferro, beira da mata no sopé, 4.III.1964, *M. Emmerich* 1996 (R); Retiro branco, 25.V.1966, *Roppa* 713 (R); Morro São Domingos, 18.II.1967, *O. Leoncini* 10000 (R); Rio Vermelho, Serra de Pedra Menina, platô, 18°6'33"S, 43°8'11"W, 30.X.2009, *E.K. Hattori et al.* 1008 (BHCB); Santa Bárbara, Serra de Capanema, C2., 20°13'7.7"S, 43°34'52.2"W, 26.VIII.2008, *Carmo & Cotta* 2497 (BHCB); Toledo, Pedra Limpa, 27.III.1999, *J.R. Stehmann et al.* 2447 (BHCB); Uberlândia, Reserva do Clube Caça e Pesca Itororó, meio da vereda, lado

esquerdo, 5.II.1999, A.A.A. *Barbosa & A.F. Amaral* 1948 (HUFU); Idem, 13.II.2006, W.S. *Castro et al. 1* (HUFU); Estação Ecológica do Panga, meio da vereda, 21.I.2000, S. *Mendes s.n.* (HUFU 22279); PARANÁ: Antonina, Estrada Graciosa, km 48, 18.III.1950, A. *Mattos s.n.* (RB 69248); Usina Hidrelétrica Parigot de Souza, 1995, G. *Hatschbach & J.M. Silva* 62088 (MBM, UB); Idem, 25°15'20.5"S, 48°46'44.2"W, 7.III.2013, J. *Cordeiro et al.* 4730 (MBM); Bocaiuva do Sul, Passa Vinte, 29.III.2005, O.S. *Ribas et al. s.n.* (HUCS 33016); Campina Grande do Sul, Ribeirão Grande, 19.III.1967, G. *Hatschbach* 16188 (MBM); Sítio do Belizário, 7.IV.1967, *Hatschbach* 16241 (MBM); Pico Caratuva, 8.II.1968, G. *Hatschbach* 18577 (MBM); Serra Capivari Grande, 15.I.1969, G. *Hatschbach & C. Koczicki* 20762 (MBM); Idem, 6.III.1969, *Hatschbach* 21217 (MBM); Idem, 8.II.1971, G. *Hatschbach* 26310 (MBM); Idem, 4.II.1985, P.I. *Oliveira & J. Cordeiro* 851 (MBM, HRB); Serra do Capivari, 13.III.1990, J.M. *Silva & J. Cordeiro* 834 (HUCS, MBM); Subida para a Serra do Capivari, 10.III.2007, J.M. *Silva & E. Barbosa* 5570 (ALCB, CESJ, FURB, HUCS, HUFU, MBM, RB); Campo do Tenente, arredores, 2.III.2002, F. *Atala* 2020 (MBM); Foz do Iguaçu, margem do Rio Tamanduá, Parque Nacional do Iguasú, 17.V.1949, A.P. *Duarte & E. Pereira* 1795 (RB); Avenida Paraná, área Militar, 13.XII.1979, José 361 (MBM); Hotel Carimã, 3.III.1980, E. *Buttura et al. s.n.* (MBM 78563); Guarapuava, Salto São Francisco, 6.II.2007, J.M. *Silva & E.M. Cunha* 5476 (MBM); Guaratuba, Serra do Araçatuba, 8.IV.2000, E. *Barbosa & O.S. Ribas* 445B (MBM); Serra do Araçatuba, 12.II.2007, *Silva et al.* 5491 (MBM); Jaguariaíva, 3.III.1966, G. *Hatschbach & H. Haas* 13944 (MBM); Morretes, Grota Funda, 23.III.1958, G. *Hatschbach* 4432 (MBM, RB); Picada Frontal, Serra Marumbi, 26.II.1960, G. *Hatschbach* 1869 (MBM); Estrada da Graciosa, Boa Vista, 23.II.1967, J. *Lindeman & H. Haas* 4646 (MBM, UB); Estrada da Graciosa, Grota Funda, 13.III.1973, G. *Hatschbach* 31756 (MBM); Serra Marumbi, 25.II.1970, G. *Hatschbach* 23805 (MBM); Idem, 10.I.2003, E. *Barbosa* 725 (MBM); Idem, 22.II.2005, E.F. *Costa et al.* 32 (HUCS, MBM); Serra Marumbi, picada frontal, 18.II.1982, G. *Hatschbach* 44584 (MBM); Olimpo Marumbi, 1.V.1974, R.B. *Lange* 9 (MBM); Prudentópolis, 18.XII.2009, O. *Kucheler et al.* 2 (MBM); Quatro Barras, Serra do Mar, 17.IV.1948, G. *Tessmann* 3122 (MBM); Tibagi, Arredores, 10.II.2008, O.S. *Ribas et al.* 8012 (MBM); Tijucas do Sul, Serra Papanduva, encosta de morro, 27.I.2010, O.S. *Ribas et al.* 8390 (IPA, MBM); RIO DE JANEIRO: Barra Mansa, Fazenda Paraíso, 3.XII.1960, A.P. *Duarte* 5469 (RB); Idem, 18.I.1961, A.P. *Duarte* 5489 (RB, SP); Bom Jardim, Pedra de Santa Tereza, divisa com Duas Barras próximo a localidade Sítio Panorama, 12.XII.2013, D. *Hottz et al.* 299 (RB); Correias, Caminho para o mirante, 9.II.1972, J. *Barcia* 423 (R); Itatiaia, capões da serra do Itatiaia, III.1894, *Ulle* (R); 6.V.1906, H. *Lüderwaldt* 538 (SP); Lote 15, 20.II.1936, A.C.

*Brade 15051* (RB); 26.II.1936, *A.C. Brade 15120* (RB); Planalto, III.1937, *A.C. Brade 15609* (RB, SP); Parque Nacional do Itatiaia, 3.II.1942, *W. Duarte Barros s.n.* (RB 142768); Idem, 12.IV.1958, *F. Atala s.n.* (R 156127); Idem, 21.I.2004, *Farinaccio et al. 611* (SPF); Parque Nacional do Itatiaia, início da descida das agulhas, 17.II.1958, *F. Atala s.n.* (R 156126); Parque Nacional do Itatiaia, Agulhas negras, 3.IV.1966, *J.R. Coleman 382* (SP); Idem, 18.I.1979, *P. Occhioni, 8713* (MBM); Parque Nacional do Itatiaia, Planalto, Agulhas Negras, Abrigo Rebouças, 25°28'0.9"S, 49°39'16.9"W, 1.II.1967, *I. Pontual 376* (IPA); Parque Nacional do Itatiaia, próximo à base do maciço das prateleiras, 2.V.2005, *D. Sasaki & G.C.T. Lira 1073* (SPF); Parque Nacional do Itatiaia, estrada para o Pico das Agulhas Negras, 13.III.2010, *J.M. Silva & J. Cordeiro 7539* (MBM); Idem, 22°15'0"S, 44°34'0"W, 15.II.1995, *J.M.A. Braga 2063* (RB); Parque Nacional do Itatiaia, lago Azul, próximo da estrada, 22°15'0"S, 44°34'0"W, 14.II.1995, *J.M.A. Braga 1965* (RB); Parque Nacional do Itatiaia, parte baixa, ao lado do quiosque na trilha para o lago azul, 6.III.2013, *F.S. Freitas et al. 26* (BHCB); km 8 da estr. fora, 21.II.1948, *A.C. Brade 18885* (RB, SP); Pedra fronteiras ao abrigo, 20.IV.1957, *L. Emygdio 1445* (R); 4.XII.1964, *H.E. Strang 643* (RB); Planalto do Itatiaia, próximo a Rebouça, 25°28'0.9"S, 49°39'16.9"W, 3.VII.1966, *G.F.J. Pabst et al. 8927* (UB); Planalto do Itatiaia, 17.II.1969, *G.F.J. Pabst 9318* (MBM); Abrigo Rebouças, 25°28'0.9"S, 49°39'16.9"W, 15.IV.1967, *J. Lindeman & H. Haas 5174* (MBM); Idem, 2.II.1967, *J. Lindeman & H. Haas 4154* (MBM); Estrada que leva ao abrigo Rebouças, Parque Nacional do Itatiaia, 25°28'0.9"S, 49°39'16.9"W, II.1979, *Soares Nunes 89* (RB); Estrada para as agulhas negras, 21.I.2004, *M.A. Farinaccio et al. 604* (SPF); Prateleiras, 1937, *Luiz 104* (R); Prateleiras.Planalto, *A.M. Cameril B 106* (RB); Miguel Pereira, sítio Xapuri trilha do córrego seco atrás do Ótávio, 11.I.2006, *C.S. Salgado 337* (RB); Nova Friburgo, 4.I.1948, *J.E. Leite 4254* (RB); Petrópolis, estrada da Saudade, XII.1943, *O.C. Goes & D. Constantino s.n.* (RB 49673); Morro do Sertão, 12.VIII.1943, *O.C. Goes & D. Constantino s.n.* (RB 49595); Carangola, 15.V.1943, *O.C. Goes 32* (RB); Idem, 15.VII.1943, *O.C. Goes 321* (RB, SP); Correias, I.1944, *O.C. Goes & D. Constantino 10* (RB); Grota do Jaco, 2.XI.1968, *D. Sucre & P.J.J. Braga 4004* (RB); Vale das Videiras, Morro do Cuca, 6.I.1973, *G. Martinelli et al. 130* (RB); Represa de Caxambu Grande, 27.II.1978, *J.P.P. Carauta 2870* (RB); Sertão de Carangola, 22°26'52.0"S, 43°10'0"W, 19.VIII.2002, *L.C. Giordano et al. 2522* (RB); Distrito de Araras, APA de Petrópolis, Serra de Maria Comprida, vertente sul da Pedra das Antas, 22°24'34.9", 43°13'50.9", 13.III.2006, *M.A. Moraes et al. 30* (RB); Distrito de Araras, APA de Petrópolis, Serra da Maria Comprida, 22°24'20.9"S, 43°13'0.9"W, 9.IV.2006, *M.A. Moraes & B. Benevenuto 80* (RB); Vale do Rio Itamaraty, Parque Nacional da Serra dos órgãos, 12.III.2008, *I. Aximoff 17* (RB); RIO DE

JANEIRO: Pico da tijuca, 18.I.1931, A.C. Brade 10565 (R); Estrada da Tijuca a Paineiras, 21.VIII.1931, J.G. Kuhlmann 536 (RB, SP); Redentor, I.1934, C. Freire 464 (R); Vista Chinesa, 25.I.1940, J.G. Kuhlmann 6116 (RB, SP); Tijuca, 12.II.1944, L. Valer & J. Videns s.n. (R 41175); Corcovado, 2.I.1944, Valle 59 (R); Caminho do pico da Tijuca, 6.II.1946, Altamiro et al. 49 (SP); Estrada da Tijuca, 8.XII.1947, A.P. Duarte 1113 (RB, SP); Tijuca, estrada do redentor, 31.XII.1956, L. Emygdio 1108 (R); Tijuca, 10.II.1957, L. Emygdio 1256 (R); Tijuca, serra da carioca, 17.II.1957, L. Emygdio 1267 (R); Alto da boa vista, Paineiras, 3.I.1957, A.X. Moreira & A. Rente s.n. (R 103827); Tijuca, I.1958, A.X. Moreira s.n. (R 103789); Estrada do Redentor, 24.II.1959, E. Pereira & A.P. Duarte 4516 (RB); Itatiaia, Planalto, Prateleira, 23.IV.1975, A.M. Camerik 18 (RB); Parque Nacional da Tijuca, próxima à entrada para o Pai Ricardo, 10.I.1978, Soares Nunes 10 (RB); Estrada do Sumaré, mirante próximo as torres de tv, 13.XI.1988, R. Esteves & V. Esteves 325 (R); Santa Maria Madalena, Alto do desengano, 3.III.1934, Santos Lima & A.C. Brade 13343 (RB); P.E. do Jesengano, Ribeirão Vermelho, III.1978, M.C. Vianna et al. 1268 (HRB); Conglomerado 192-1-9-28-R, 1.IV.2014, O.J.M. Samor 14044 (RB); São Fidélis, Serra da Água Fria, à margem da estrada, 21°44'51"S, 41°42'55"W, 2.VIII.2014, I.G. Costa 497 (ALCB); Sapucaia, Estr. do Quilombo, km 15, Sítio Santa Bárbara, 24.I.1998, Y. Britto 173 (RB); Teresópolis, Pedra Chapadas, 20.IX.1929, A.C. Brade 9339 (R); Pedra Chapadão, Serra dos Órgãos, 30.VII.1940, A.C. Brade 16499 (RB); Campo das antas, III.1942, L. Emygdio et al. s.n. (R 37290); Fazenda Boa Fé, 16.III.1943, H.P. Velloso 307 (R); Parque Nacional Serra dos Órgãos, caminho da pedra da síria, 2.XI.1952, J. Vidal 5414 (R); Parque Nacional Serra dos Órgãos, trilha para a Pedra do Sino, 13.IV.2001, P. Fiaschi et al. 774 (SPF); Serra dos Órgãos, 30.XII.1952, Markgraf 10497 (RB); Idem, 9.III.1956, E. Pereira 1932 (RB, SP); Idem, 18.I.1973, J. Vidal s.n. (R 156124); Tijuca, 8.XII.1940, B. Lutz 1758 (R); Valença, morro da torre da transmissão, estrada de acesso ao topo do morro, 5.V.1999, A.M. Amorim & C.A. Amorim 3080 (MBM, RB, SP); RIO GRANDE DO SUL: Derrubadas, Parque Florestal Estadual do Turvo, 5.I.2003, C.A. Mondin 2941 (ICN); São Francisco de Paula, I.1980, M. Sobral et al. 169 (ICN); CPCN, Pró-Mata, 10.IV.2010, C.A. Mondin 3488 (ICN); SANTA CATARINA: Balneário Camboriú, interpraia, 12.VII.2014, E. Barbosa & E.M. Cunha 4102 (MBM); Bombinhas, Praia da Tainha, 21.VIII.1995, Elgin s.n. (FURB 206); Praia da Conceição, 13.VII.2004, F. Marchett 9 (HUCS); Praia quatro ilhas, 6.IX.2009, A.C.L. Miranda et al. 154 (MBM); Florianópolis, Morro do Ribeirão, Ilha de Santa Catarina, 13.IX.1966, S.S. Klein & A. Bresolin 6772 (FLOR, HRB, ICN); Morro do Macaco, Vargem Grande, 2.II.1971, A. Bresolin 499 (RB); 24.VIII.1983, J.R. Stehmann 184 (ICN); Entre praia Mole e Galheta, Ilha de Santa Catarina, 30.XI.1985, D.B. Falkenberg 3239 (FLOR);



Santo Antônio de Lisboa, Ilha de Santa Catarina, 18.VII.1989, *M.H. Queiroz 56* (FLOR); Picada Pedra Grande, Santo Antônio de Lisboa, ilha de Santa Catarina, 14.VIII.1990, *M.H. Queiroz 254* (FLOR); Poção, Córrego Grande, ilha de Santa Catarina, 24.VII.1993, *J.Z. Matos 1* (FLOR); Ilha de Moleques do Sul, 24.V.2003, *J. Hillesheim & I.F. Machado 1* (SPF); Idem, 26.VI.2004, *J. Hillesheim & I.F. Machado 43* (SPF); Praia do Matadeiro, 27°45'16"S, 48°29'56"W, 21.VII.2014, *L.A. Funez 2869* (FURB); Praia Mole, 27°35'46"S, 48°25'45"W, 27.XI.2014, *L.A. Funez 3419* (FURB); Garuva, Praia de Itapema, 16.VII.1989, *A.C. Cervi 2762* (MBM); Idem, 16.VII.1989, *A.C. Cervi 2765* (MBM); Morro Monte Crista, 8.III.2008, *J. Cordeiro 2439* (MBM); Governador Celso Ramos, Gancho do Meio, 19.VIII.1992, *G. Hatschbach et al. 57170* (BHCB, HRB, HUICS, HUEFS, MBM, UB); Grão Pará, Serra do Corvo Branco, 10.III.2005, *G. Hatschbach et al. 78969* (CGMS, HUICS, MBM); Joinville, estrada Dona Francisca, 1.III.1958, *R. Reitz & R.M. Klein 6547* (MBM, RB); Jordão, Governador Celso Ramos, 11.VIII.1971, *R.M. Klein 9655* (RB); Palhoça, Pilões, 10.VII.1956, *R. Reitz 3379* (RB); Morro do Cambirela, 03.VIII.1985, *D.B. Falkenberg & C.R. Padovani 2540* (FLOR); Parque Estadual do Tabuleiro - Guarda do Embaú, 27°54'17"S, 48°35'58"W, 02.XII.2010, *A. Korte 5250* (FURB); Idem, 27°54'13"S, 48°35'15"W, 07.VI.2010, *M. Verdi et al. 4840* (FURB); Idem, 27°54'16.9"S, 48°35'57.9"W, 2.XII.2010, *A. Korte 5250* (ICN); Paulo Lopes, Sertão do Campo. Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, 27°53'36", 48°45'21", 10.VI.2010, *M. Verdi et al. 4942* (FURB); Porto Belo, APA da Ponta do Araçá, 13.VIII.2011, *A. Nuernberg & A.S. Mello 220* (FLOR); Praia Grande, Rodovia para Itaimbezinho, Serra do Faxinal, 20.VIII.1992, *G. Hatschbach et al. 57885* (HUEFS, MBM); Ribeirão da Ilha, Orla da mata, 6.VIII.1964, *S.S. Klein & A. Bresolin 5430* (RB); Santo Amaro da Imperatriz, Parque Estadual do Tabuleiro, 27°43'12"S, 48°46'48"W, 21.V.2010, *A. Stival-Santos et al. 2803* (FURB); São Francisco do Sul, Garuva, Monte Crista, 23.III.1961, *R. Reitz & R.M. Klein 10903* (RB); Três Barras, Floresta Nacional (FLONA) de Três Barras, 11.IV.1992, *D.B. Falkenberg et al. 5750* (FLOR); SÃO PAULO: Agudos, Cia. Cervejaria Brahma., 5.I.1996, *M.E.S. Paschoal 1651* (RB); Areias, Fazenda São Domingos, acesso pelo km 237 da rodovia dos tropeiros, borda de mata, 22°38'27"S, 44°43'37"W, 23.III.2009, *H. Serafim 209* (SPF); Campos do Jordão, 5.II.1937, *P. Campos Porto 3121* (RB); Eldorado, Parque Estadual de Jacupiranga, núcleo da Caverna do Diabo, 24°30'06S, 48°24'32"W, 2.IX.1995, *V.C. Souza et al. 8965* (MBM, RB, SP, SPF); Engenheiro Marsilac, bacia do Capivari e Monus, 19.I.1996, *R. Simão-Bianchini et al. 945* (SP); Guanabara, Sumaré, 7.XII.1959, *Pereira 5124* (SP); Guapira, 27.IV.1913, *A.C. Brade 5944* (SP); Guaratingueta, Escola de Especialistas de Aeronáutica - EEAR, 29.IX.1995, *D.C. Cavalcanti 263* (SPF); Iporanga, Bairro da Serra (Santana),

24°33'25.9"S, 48°40'31.0"W, 15.VI.1994, *Barreto* 2588 (RB); Caminho entre a estrada Apiaí-Iporanga e a caverna da Lage Branca, beira da mata., 24°32'S, 48°50'W, 23.IV.1994, *V.C. Souza et al.* 5945 (IPA, SP, SPF); Núcleo Caboclo, 25.I.1994, *K.D. Barreto s.n.* (RB 574997); Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira, caminho de acesso ao núcleo Santana, em barranco à margem da estrada, 16.V.1996, *G.A.D.C. Franco & F.A.R.D.P. Arzolla* 1421 (SP); Joanópolis, estrada para bairro Azevedo, 11.IV.1995, *J.Y. Tamashiro et al.* 786 (SP, SPF); Lavrinhas, Serra da Mantiqueira, Serra Fina, trilha para o pico do capim amarelo, 22°26'30"S, 44°53'35"W, 15.II.2015, *D.R. Gonzaga & F.D. Lima* 496 (RB); Paranapiacaba, estação biológica, 20.IV.1968, *O. Handro* 2042 (SPF); Parelheiros, 1.IV.1941, *W. Hoehne s.n.* (SPF 10742); Centro Paulus, mata secundária próxima a sede, 20.IV.1995, *R.J.F. Garcia et al.* 656 (SP, SPF); 23°49'07"S, 46°43'49"W, 20.IV.1995, *S.A.P. Godoy et al.* 488 (SP, SPF); Santo André, 23°45'49"S, 46°20'15.33"W, 11.V.1939, *G. Hashimoto* 385 (SP); Subprefeitura de Paranapiacaba e Parque Andreense, campo grande, beira de mata de trilha, 23°45'43.49"S, 46°20'15.33"W, 11.IV.2008, *G. Pelissari et al.* 23 (ALCB, SP); Subprefeitura de Paranapiacaba e Parque Andreense, Jardim Eugênio de Lima, 23°45'43,49"S, 46°21'11,18"W, 14.II.2008, *G. Pelissari et al.* 1 (SP); São Bento do Sapucaí, trilha para a pedra do baú, floresta ombrófila, úmida, 23.II.2003, *L.R. Lima* 289 (SPF); São Bernardo do Campo, Via Anchieta, km 23, 23.III.1949, *A.B. Joly s.n.* (MBM 201176, SP 399592, SPF 16984); Parque Caminhos do Mar, calçada do Lorena, setor B, 10.IV.1990, *S. Ferreira s.n.* (SP 399588); Parque Caminhos do Mar, estrada velha de santos, 11.VI.1996, *E.L. Silva & B.A. Moreira* 188 (SP); São José do Barreiro, Serra da Bocaina., 11.V.1951, *A.C. Brade* 21056 (RB); Serra da Bocaina, 4.V.1997, *R. Simão-Bianchini & S. Bianchini* 1157 (SP); Idem, 6.III.2010, *J. Cordeiro & J.M. Silva* 3485 (MBM); São Paulo, Jardim botânico, 10.IV.1934, *W. Hoehne* 433 (HUFU, SP); Jardim Botânico, 16.V.1945, *M. Kuhlmann* 3267 (SP); Jardim Botânico, Parque do Estado, 30.IV.1974, *J.S. Silva* 290 (HUFU, SP); Próximo a Parelheiros, 1.IV.1941, *W. Hoehne s.n.* (MBM 201183, SP 305295); Parque do Estado de São Paulo, 4.IV.1944, *W. Hoehne* 4189 (SPF); Idem, 4.IV.1944, *W. Hoehne s.n.* (MBM 201173); Idem, 10.IV.1967, *W. Hoehne* 6169 (HUFU, SP); Serra da cantareira, horto florestal, 30.III.1967, *J. Mattos* 14549 (SP); Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, 2.IV.1974, *J.A. Correa* 5 (SP); Idem, 21.V.1974, *J.A. Correa* 86 (HUFU, SP); Idem, 22.IV.1975, *M. Sakane* 275 (SP); Idem, 22.II.1976, *J.A. Correa* 73 (SP); Idem, 4.IV.1977, *M.S.F. Silvestre* 23 (MBM, SP); Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, reserva florestal, 26.III.1985, *S. Romaniuc-Neto et al.* 253 (HUFU, SP); Bairro Água Funda, Instituto de Botânica, 10.IV.1979, *W. Mantovani* 23 (SP); Parque do Estado-Instituto de Botânica, trilha, 24.III.1994, *I. Cordeiro*

& D.K. Ferraz 1275 (HUFU, SP); Ubatuba, Praia Sununga ca. 13 km de Ubatuba, 25.I.1965, J.R. Coleman 298 (SP); 15.IV.1994, A. Furlan et al. 1434 (SP, SPF).

*Verbesina glabrata* é a única espécie brasileira que apresenta o hábito arbóreo, com DAP de 20-25 cm e podendo alcançar os 6 m alt. Esse aspecto associado às folhas pecioladas, lâminas de base longo-atenuada e margem serreada a duplo-serreada, capitulescência destacada (ramos às vezes avermelhados), e capítulo radiado com flores amarelas, caracterizam a espécie.

*Verbesina sordescens* se assemelha a *V. glabrata* principalmente por apresentar capítulos radiados, com flores do raio femininas. Porém difere pois *V. sordescens* apresentam folhas sésseis a subsésseis 1-4 (7) mm, de menor comprimento (até 15,7 cm compr. versus 37 cm compr. de *V. glabrata*).

No protólogo de *Verbesina glabrata* há a indicação do local “St Catharine, Brazil” e “*Tweedie s.n.*”. A espécie foi descrita por Willian Jackson Hooker e George Arnott Walker e é sabido que Hooker foi diretor do Royal Botanical Gardner, Kew, entre os anos de 1841-1865 e que suas coletas e materiais-tipo estão depositados neste herbário. Já as coletas e materiais-tipo de Arnott estão depositados principalmente no herbário GL (University of Glasgow) com duplicatas em diferentes herbários. John Tweedie coletou na região de Santa Catarina no ano de 1832 e depositou seus materiais principalmente no herbário K (Stafleu & Cowan 1986). Na busca realizada pelos materiais de Tweedie, foi encontrado um único material em Kew identificado como *Verbesina glabrata* Hooker, cuja a descrição na etiqueta é “Sta Catharine, Brazil” assim como no protólogo, seguido logo abaixo pela inscrição “Tw.”, que se acredita seja a abreviação de Tweedie. Deste modo, considera-se o espécime do herbário K como o holótipo (ICBN 2012, art. 9.1, nota 1).

*Verbesina carangolensis* é caracterizada por apresentar ramos densos pilosos, não alados, capítulos com 13-18 flores do raio e cerca de 75 flores do disco, corola creme e pápus 2-aristado. No protólogo Olsen compara com uma espécie da Venezuela (*V. acuminata* DC.) diferindo, pois, esta última apresenta de 2-3 flores do raio e 10-13 do disco. Dentre as espécies brasileiras ele a compara com *V. claussenii* sendo que a diferença apontada é o tipo de capítulo, radiado para *V. carangolensis* e discoide para *V. claussenii*. A análise do protólogo e da imagem do material-tipo além de outros espécimes provenientes de Minas Gerais observou-se que os caracteres referidos por Olsen são também encontrados em *V. glabrata* não sendo possível sua distinção. Deste modo propõe-se a sinonimização de *V. carangolensis* sob *V. glabrata*.

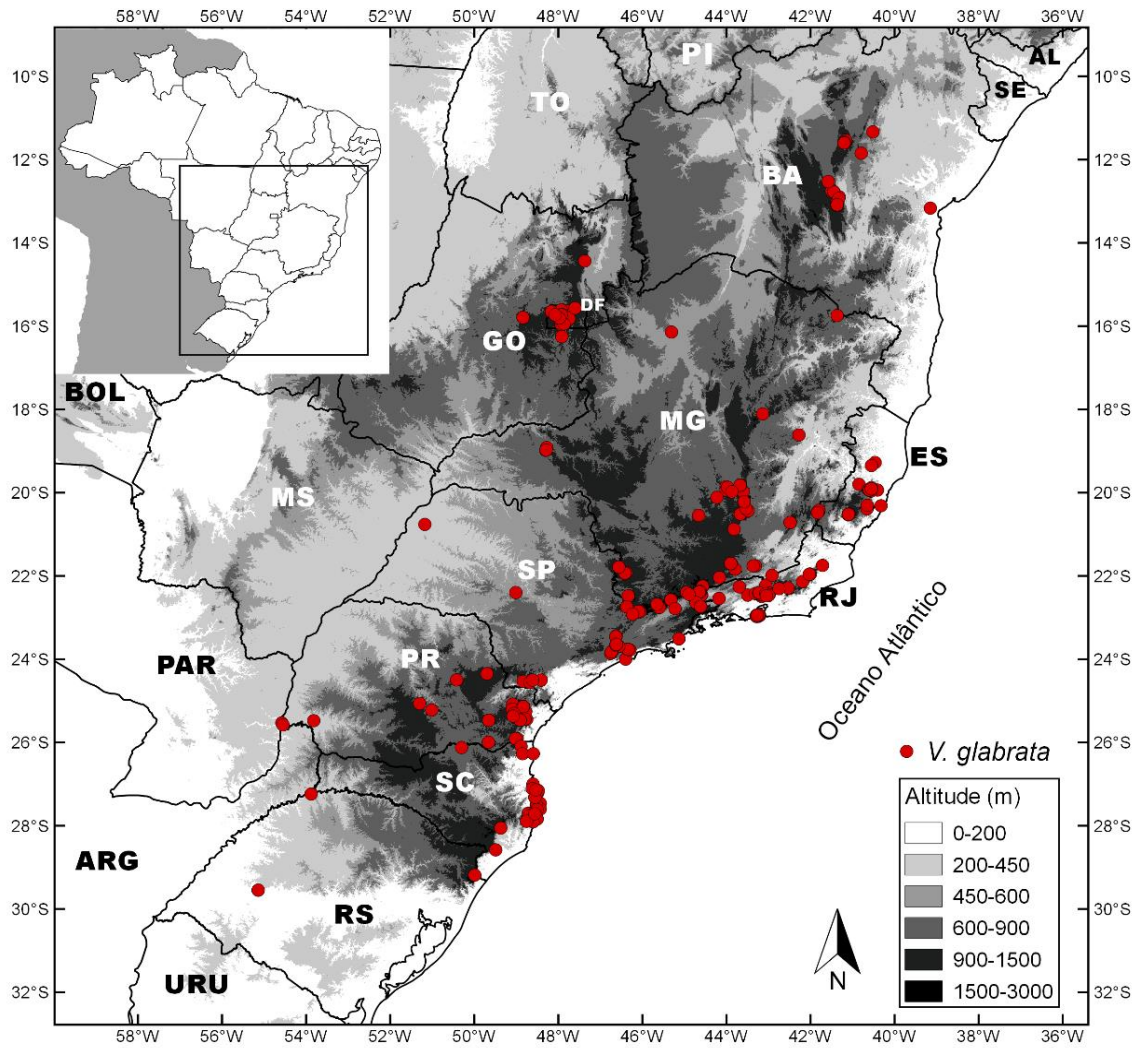


Figura 12. Distribuição geográfica de *Verbesina glabrata* Hook. & Arn. no Brasil.

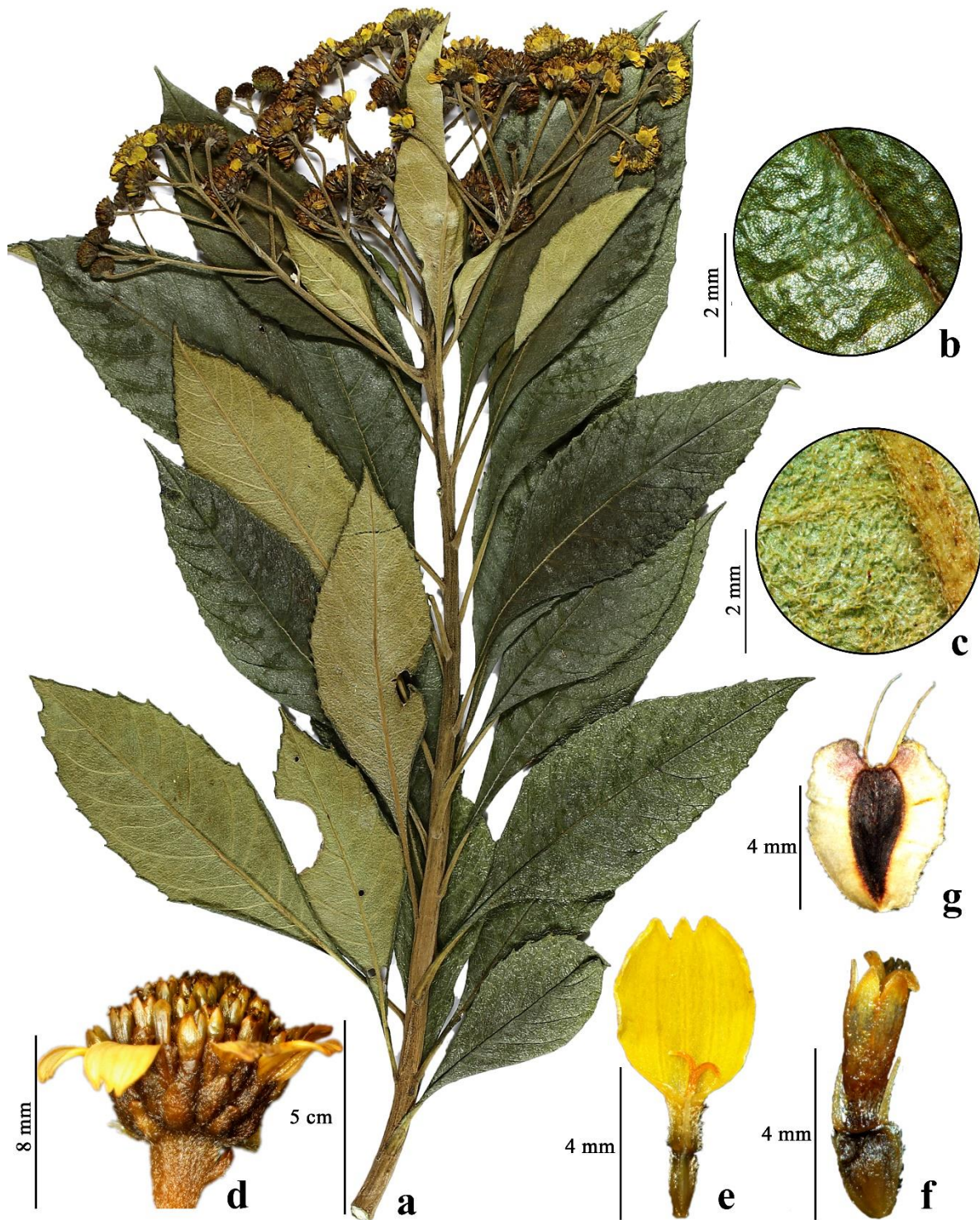


Figura 13. *Verbesina glabrata* Hook. & Arn., **a.** ramo fértil, **b.** face adaxial foliar, **c.** face abaxial foliar, **d.** capítulo, **e.** flor do raio, **f.** flor do disco, **g.** cipsela. *Moreira et al.* 115 (CEN).

5. *Verbesina luetzelburgii* Mattf., Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 9: 389. 1925. Tipo: Brasil, Bahia, Serra das Almas, *P. von Luetzelburg 184*, (holótipo M [0030036]!; isótipo B!). Iconografia: Hind (1995), p. 259, figura 13 A.

Figura 15 a-h

Arbustos, 1–6 m alt.; ramos não alados, pubescentes a velutinos, tricomas adpressos a eretos. Folhas alternas, sésseis ou pecioladas; pecíolo 1–7,7 mm compr., pubescente a velutino; lâmina 3,5–19×1,4–8,2 cm, inteira, cartácea, raro subcoriácea, concolor raro discolor, elíptica a largo-elíptica, raro oboval, base atenuada, ápice apiculado, agudo a atenuado, obtuso, margem plana, esparso-serreada, face adaxial escabra a pubescente, tricomas adpressos a eretos, face abaxial velutina a escabra, raramente glabra, tricomas adpressos a eretos. Capitulescência corimboide; capítulos radiados, heterógamos, pedúnculo 0,4–3,9 cm compr., seríceos a velutinos, tricomas eretos a adpressos; receptáculo convexo; involúcro 4–6×7–8,9 mm, 2–3 seriado, campanulado; brácteas involucrais internas 4–5×1,5–2 mm, oblongas a obovais, ápice aguda, seríceas a pilosas; brácteas involucrais externas 2–3×1–2 mm, estreito-ovais, ápice agudo, pilosas a pubescentes; páleas 5,5–7×3–4 mm, ápice agudo a obtuso, pilosas no ápice. Flores do raio 6–9 por capítulo, neutras, amarelas, tubo 1,5–2 mm compr., piloso; lâminas 6,0–8,0×3–4 mm compr., orbiculares a oblongas, 3-dentadas, 6–8-nervadas, esparso-pilosas, ovário esparso-piloso; flores do disco 35–50 por capítulo, amarelas, tubo 4–6 mm, esparso-piloso, lacínias 0,5–0,8 mm, eretas, esparso-pilosas; estilete 6–7 mm compr., ovário piloso. Cipselas 4–5 mm compr., estrigosas, superfície do corpo das cipselas lisa, 2-3 aladas, alas 1–2 mm larg., margem inteira a repanda, ciliada; pápus 2-3 aristado, aristas 3–4 mm compr., estrigosas.  $2n=34$ .

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 14). Endêmica da Chapada Diamantina, Bahia. Ocorre em bordas de matas e matas ciliares, sobre solos em geral pedregosos, de 1000 a 1900 metros de altitude. Floresce e frutifica de junho a novembro.

**Material examinado:** BRASIL. BAHIA: Abaíra, 9 km de Catolés, caminho de Ribeirão de Baixo a Piatã, Serra do Atalho, descida para os gerais entre serra do Atalho e a Serra da Tromba. 13°2'S, 41°50'W, 10.VII.1995, *L.P. Queiroz et al. 4417* (HUEFS); Pico do Barbado, 16.VIII.1998, *A.M. Giuliatt et al. 1412* (HUEFS, HRB, SP, UB); Catolés, descida para Mata dos Frios, depois do Campo, 13°18'56.9"S, 41°53'8"W, 23.X.1999, *E.B. Miranda et al. 294* (HUEFS); Distrito de Catolés de cima, subida para o Pico do Barbado, ocorrendo junto a um

riacho que acompanha a trilha, 13°17'20"S, 41°53'30"W, 12.VIII.2016, *G.L. Moreira et al. 117* (CEN, UB); Mucugê, Vereda Grande, 18.VI.1984, *G. Hatschbach & R. Kummrow 48039* (MBM); Piatã, Abaíra-Catolés, Encosta da Serra do Barbado após Catolés de Cima, 13°16'59.9"S, 41°52'59.9"W, 6.IX.1996, *R.M. Harley et al. 28304* (HUEFS, MBM); Serra do Barbado, 6.IX.1996, *R.M. Harley et al. 38304* (MBM); Serra do Gentio, fazenda Porteiros, próximo de Três Morros, 13°02'55"S, 41°52'41"W, 1.IX.1998, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña 2625* (HRB); Abaixo da Serra do Ray, 13°18'S, 41°54'W, 18.VIII.1992, *W. Ganev 903* (BHCB; HUEFS; SP; SPF); Rio de Contas, Pico das Almas, Vertente leste, começo da subida do Pico do Campo de Queiroz, 13°32'S, 41°58'W, 12.XI.1988, *R.M. Harley 26109* (SPF); Chapada Diamantina, Estrada Mato Grosso - Arapiranga, 13°33'10"S, 41°57'10"W, 28.VII.1999, *W. Ganev et al. 1518* (ALCB); Estrada Mato Grosso-Arapiranga, 28.VII.1999, *A.M. Giuliatti et al. 1518* (IBGE, HUEFS, HRB); Chapada Diamantina, Bela Vista, Mata da base do pico Itobira, 13°28'9,9"S, 41°53'30,0"W, 9.VIII.1999, *F.H.F. Nascimento 229* (ALCB); Campo do Queiroz, próximo à mata, 13°16'0"S, 41°54'0"W, 10.VIII.2000, *R.P. Oliveira & A.M. Giuliatti 625* (ALCB, HUEFS); Chapada Diamantina, 15.IX.2006, *M.T.C. Watanabe & M.A. Costa 64* (ALCB); Chapada Diamantina, Estrada para o povoado de Mato Grosso, ca. 12km em linha reta de Rio de Contas e 2,8km de Mato Grosso, 13°28'48"S, 41°51'29,9"W, 1.VIII.2006, *R.M. Harley 55495* (ALCB, HUEFS); Caminho para o Pico das Almas, após Brumadinho, 13°31'03"S, 41°56'36"W, 27.VIII.2014, *F. Hurbath et al. 673* (ALCB); Trilha para o Pico do Itobira, margem do riacho que acompanha a trilha, 13°22'56"S, 41°53'24"W, 14.VIII.2016, *G.L. Moreira et al. 118* (CEN, UB); Trilha para o pico do Itobira, margem do riacho que acompanha a trilha, 13°22'53"S, 41°53'22"W, 14.VIII.2016, *G.L. Moreira et al. 119* (CEN, UB); Pico das Almas, em solo arenoso, 13°31'23"S, 41°57'31"W, 22.VII.2007, *S.C. Ferreira et al. 323* (HUEFS); Rio do Pires, Serra Itubira, Mata do Cigano, 13°15'50"S, 41°55'4"W, XI.2008, *F.H.F. Nascimento 629* (HUEFS).

*Verbesina luetzelburgii* apresenta os ramos superiores com indumento pubescente a velutino que confere aspecto canescente aos ramos, observado também na face abaxial das folhas, principalmente em indivíduos de ambientes abertos. As folhas são elípticas, largamente elípticas e raro obovais, com ápice agudo a atenuado, quase sempre apiculado, e com base longo-atenuada. A capitulescência é difusa no ápice de ramos e sempre destacada, acima da altura das folhas. *Verbesina baccharifolia* é morfológicamente relacionada por apresentar flores do raio neutras e amarelas, sendo diferenciada de *V. luetzelburgii* pelas lâminas obovais,

subcoriáceas, de margem revoluta e inflorescência com ramos curtos dando a impressão de uma umbela, por isso corimboide-umbeloide.

Mattfeld (1925) ao descrever *Verbesina luetzelburgii*, comentou sua semelhança com *V. sordescens*, espécie do sul e sudeste do Brasil, e apontou o hábito arbustivo e comprimento foliar como principal característica para distingui-las, entretanto, sugeriu que podiam se tratar uma mesma espécie. Neste estudo, foi possível concluir que se tratam de espécies distintas devido as folhas sésseis e presença de flores do raio pistiladas em *V. sordescens* e folhas pecioladas e flores do raio neutras em *V. luetzelburgii*.

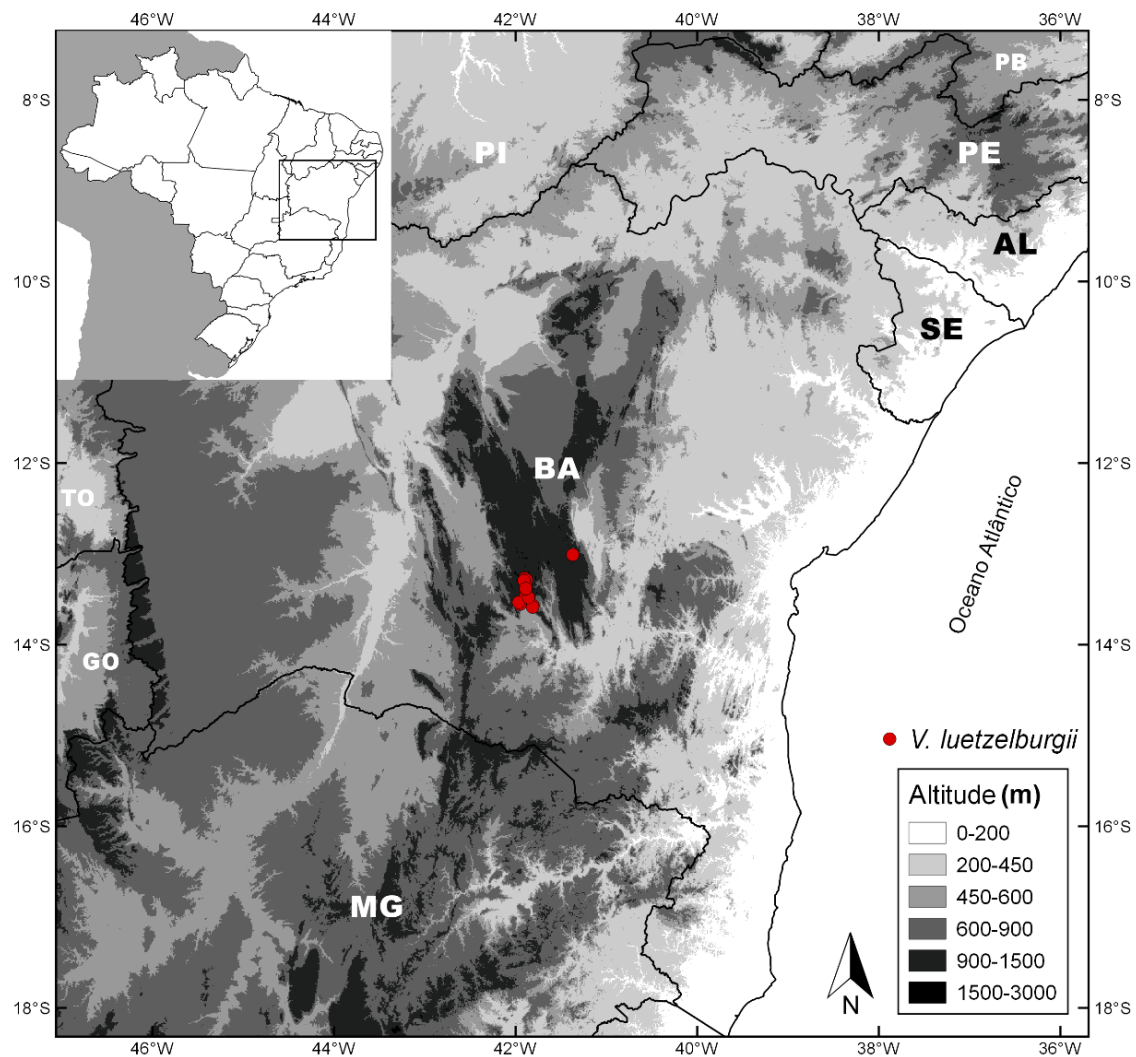


Figura 14. Distribuição geográfica de *Verbesina luetzelburgii* Mattf.



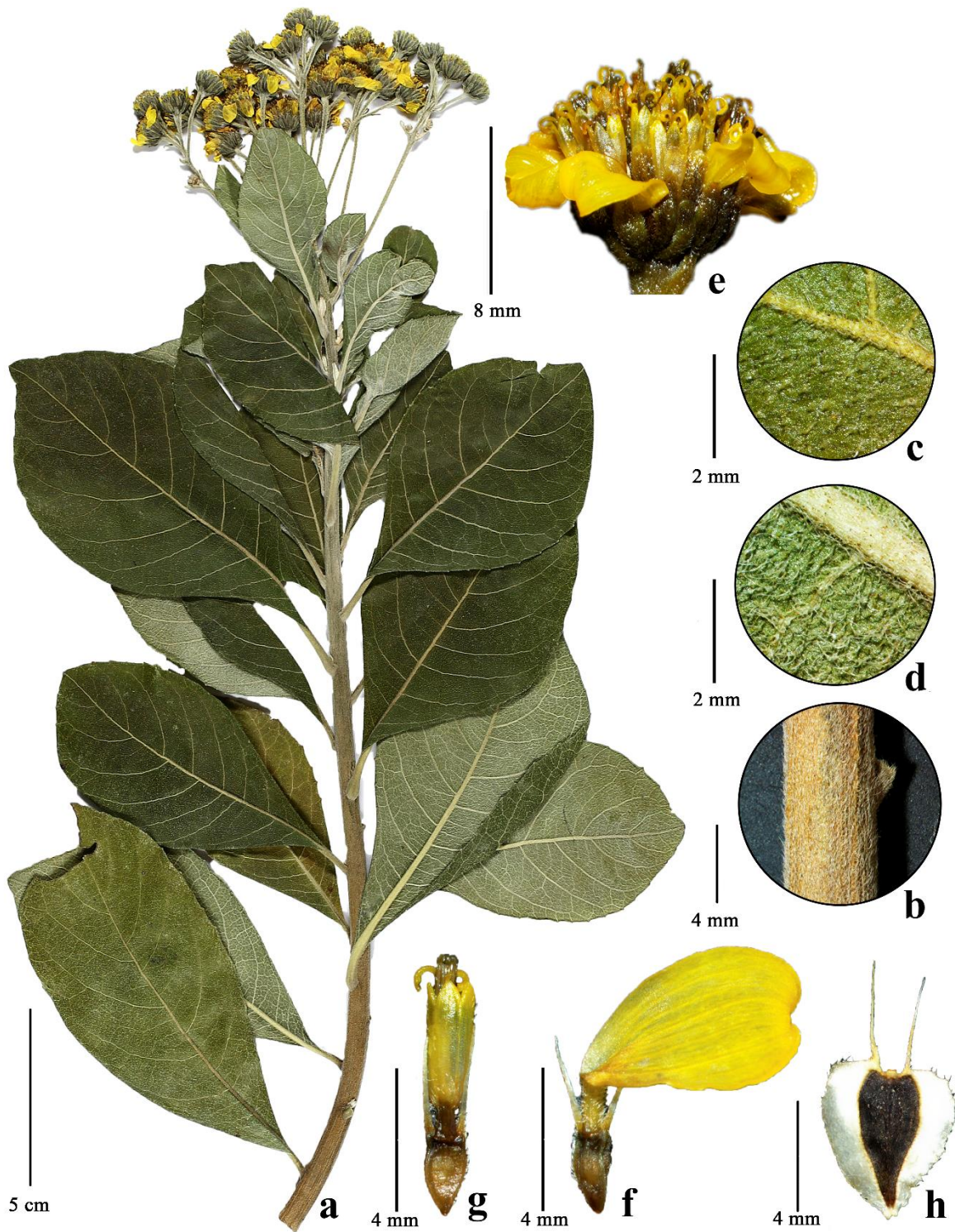


Figura 15. *Verbesina luetzelburgii* Mattf., **a.** ramo fértil, **b.** indumento do caule, **c.** face adaxial foliar, **d.** face abaxial foliar, **e.** capítulo, **f.** flor do raio, **g.** flor do disco, **h.** cipsela. *Moreira et al. 118 (CEN).*

6. *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake, Bull. Torrey Bot. Club 51: 430. 1924.

Basiônimo: *Ditrichum macrophyllum* Cass., Bull. Soc. Philom. Paris, 59. 1818. Tipo: não encontrado.

*Verbesina diversifolia* DC., Prodr. [A. P. de Candolle] 5: 615. 1836. Tipo: Brasil, Bahia, Blanchet & Salzmann (lectótipo aqui designado, Salzmann 17 G [00456814]!; isolectótipos K[2]!, HAL!).

*Verbesina lancifolia* Gardner, London J. Bot. 7: 406. 1848. Tipo: Brasil, Bahia, 09.1838, G. Gardner 875 (holótipo K [000053555]!).

*Verbesina deslandesii* Toledo, Arq. Bot. Estado São Paulo n. ser. form. Maior 1: 96. 1942. Tipo: Brasil, Alagoas, 10.1939, J. Deslandes 6066 (holótipo SP). sin. nov. ined.

*Verbesina polyanthes* Toledo Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 96. 1942. Tipo: Brasil, Bahia: Jacobina, P. Silva 56 (holótipo SP). sin. nov. ined.

Iconografia: Baker, J. G., Fl. bras., 6(3): prancha 65, 1884.

Figura 17 a-i

Subarbustos, arbustos, 0,7–2,5 m alt.; ramos alados, raramente não alados, esparso-pilosos a pubescentes, tricomas eretos. Folhas alternas, sésseis; lâmina 6,5–28×1,5–18 cm, pinatipartida, raro pinatifida ou inteira, membranácea, levemente discolor, elíptica, oval a amplo-oval, base longo-atenuada, ápice atenuado, margem plana, serrada, face adaxial escabra, estrigosa a serícea, tricomas adpressos, face abaxial pilosa a pubescente, tricomas adpressos; lobos 3-7, ápice atenuado. Capitulescência paniculoide; capítulos radiados, heterógamos, pedúnculo 0,2–1,3 cm compr., pubescentes, tricomas eretos; receptáculo convexo; involúcro 3,4–7×2,2–4 mm, 3-seriado, cilíndrico; brácteas involucrais internas 3,2–4,4×1–1,8 mm, oblongas, ápice agudo, pilosas; brácteas involucrais externas 2,3–3,3×0,5–1 mm, oblongas, ápice acuminado, pilosas; páleas 4–6×0,8–1,3 mm, ápice atenuado, pilosas no ápice. Flores do raio 3–5 por capítulo, pistiladas, brancas, tubo 2–2,5 mm compr., pubescente; lâminas 4–5×2–2,8 mm compr., amplo-oblongas, 3-dentadas, 4–8-nervadas, glabras a esparso-pilosas, estilete 3–4 mm, ovário piloso; flores do disco 15–20 por capítulo, brancas a creme, tubo 2,5–3,2 mm, piloso, lacínias 0,2–0,5 mm, eretas, glabras a esparso-pilosas; estilete 3-4 mm compr., ovário piloso. Cipselas 3,5–4,2 mm compr., estrigosas, superfície do corpo das cipselas verrucosa (aumento de 200x), 2-3 aladas, alas 0,5–1,8 mm larg., margem repanda a crenada, esparso-ciliada; pápus 2-3 aristado, aristas 1,2–2,2 mm compr., estrigosas. 2n= 34.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 16). Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro e Sergipe. Ocorre do nível do mar até cerca de 1.500 metros de altitude. *Verbesina macrophylla* é a espécie que ocorre em maiores populações, sendo facilmente observada em beira de estradas, em ambientes degradados. Foi observado que o forte odor emanado da capitulescência atrai diversos tipos de insetos como abelhas e pequenos besouros. Floresce e frutifica de junho a setembro (maior parte das coletas) e outubro a fevereiro (poucas coletas).

**Material examinado:** BRASIL. ALAGOAS: São José da Laje, APA Estadual de Murici, 14.XI.2007, *A.I. Pineiro 367* (MAC); Água Branca, Serra do Caranau, 14.IX.1978, *H.S. Monteiro Neto 150* (RB); Refugio da vida silvestre do Caraunã e Padre, Morro do Caraunã, 22.VII.2014, *M.W. Tavares-Silva et al. 36* (MAC); Boca da Mata, Serra da Nascéia, 26.IX.2009 *D. Chagas-Mota 5635* (MAC); Branquinha, APA de Murici, Fazenda Riachão, 24.IX.2011, *D. Chagas-Mota et al. 11154* (MAC); Campo Alegre, Próximo ao cerrado, cerca de 4 km de AL em direção à cidade, 9.IX.1999, *R.P. Lyra-Lemos et al. 4337* (MAC, HRB); Serra do Quiriri, 11.II.2001, *O.S. Ribas & J.M. Silva 3251* (CESJ, HUFU, MBM, UB); Chã Preta, Serra Lisa, 28.VII.2009, *D. Chagas-Mota et al. 4465* (MAC); Serra Lisa, 28.VII.2009, *D. Chagas-Mota et al. 4499* (MAC); RPPN Vera Cruz, 31.VIII.2013, *J.M. Silva & J. Correia 57* (MAC); Flexeiras, ESEC de Murici, 31.VII.2008, *A.I.L. Pinheiro 439* (MAC); Joaquim Gomes, Fazenda Boa Vontade, 9°6'59"S, 35°44'18"W, 25.IX.2009, *A.I.L. Pinheiro et al. 1020* (MAC); Maravilha, no topo da Serra da Caiçara, capoeira junto a torre de celular, 15.IX.2000, *R.P. Lyra-Lemos 4979* (ASE, RB); Matriz do Camaragibe, Santuário Ecológico da Serra D'água. Margem do rio, área aberta, 9°6'0"S, 35°34'2"W, 26.VII.2003, *R.P. Lyra-Lemos et al. 7872* (MAC); Murici, Serra do Ouro a 57 km da cidade universitária, 26.IX.2003, *Luzia 8* (MAC); Novo Lino, Fazenda Criança, 9.VII.1981, *C.R. Campelo & M.C. Silva 1554* (RB); Palmeira dos Índios, Faz. Fortaleza, serra velha. Agreste, 9°21'04"S, 36°40'12"W, 16.VIII.2001, *R.P. Lyra-Lemos & A.P. Duarte 5784* (RB); Quebrangulo, Parque Estadual de Pedra Talhada, 9°14'30"S, 36°25'12"W, 24.X.1987, *R.P. Lyra-Lemos 2894* (MAC); Reserva Biológica de Pedra Talhada, afloramento pedra talhada, 9°15'22"S, 36°25'41"W, 10.VIII.2013, *R.P. Lyra-Lemos et al. 13686* (MAC); Reserva Biológica de Pedra Talhada, 9°15'22"S, 36°25'41"W, 1.VIII.2014, *J.S. Correia et al. 157* (MAC); Reserva Biológica de Pedra Talhada, três lagoas, 9°14'30"S, 36°25'12"W, 1.VIII.2014 *J.S. Correia et al. 147* (MAC); Idem, 9°14'18"S, 36°25'46"W, 1.VIII.2014, *J.S. Correia et al. 178* (MAC); São Luis do Quitunde, Fazenda Santo Antônio I, 5.VII.2003, *R.P. Lyra-Lemos et al. 7753* (MAC); Fazenda Santo Antônio, mata Garabu, 5.VII.2003, *R.P. Lyra-*

*Lemos et al.* 7713 (ALCB, MAC); Grota do Sotele, 21.VIII.2004, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 8468 (MAC); Mata Garabu, 1.IX.2007, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 10745 (MAC); São Miguel dos Campos, Povoado riacho. Área de influência marinha, 17.VIII.1983, *A. Sarmento et al.* 699 (MAC, HRB); Fazenda São Sebastião- CIMPOR, Área do furado, 14.VIII.2007, *I.A. Bayma & A.C. Santos* 858 (MAC); Traipu, Serra das mãos, 21.VIII.2010, *R.P. Lyra-Lemos et al.* 13190 (MAC); Viçosa, Fazenda Duas Barras, 16.VIII.2009, *D. Chagas-Mota* 5036 (MAC); Fazenda Pedras de fogo, apiário princesas da mata, 25.VII.2009, *P.A. Souza* 3 (MAC); Fazenda Jussara, 23.IX.2010, *D. Chagas-Mota et al.* 8691 (MAC); BAHIA: Alagoinhas, Litoral Norte, UNEB.Campus II, 23.VII.1998, *N.G. Jesus PC0133* (ALCB); Campus II. UNEB, 12°8'0"S, 38°26'0"W, 25.V.2000, *L.E. Figueroa et al.* 14 (ALCB, HRB); Amargosa, Fazenda Acajú, 13°01'S, 39°36'W, 30.X.2005, *M.A. Costa et al.* 58 (ALCB, MAC); Cambaúba, casa de dona Liu, 13°20'S, 39°6'W, 17.XI.2006, *G.S. Carvalho et al.* 17 (HUEFS); Antônio Gonçalves, BA 220, direção Antônio Gonçalves. Campo Formoso, a 4 km da rótula de Antônio Gonçalves, 10°32'26"S, 40°18'07"W, 20.VIII.1998, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña* 2406 (HRB); Araçás, 12°7'23"S, 38°8'9"W, 19.VII.2013, *L.V. Vasconcelos et al.* 561 (HUEFS); Baixa Grande, 25.VIII.1981, *G.C.P. Pinto* 253 (ALCB, HRB, UB); Barra da Estiva, Morro do Ouro, 13°41'10"S, 41°18'30"W, 6.IX.1997, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña* 2294 (HRB); Belmonte, Estação Experimental Gregório Bondar, CEPLAC, Barrolândia, 12.VIII.1981, *H.S. Brito & S.G. Vinha* 63 (RB); Estremo sul, Brasilândia, área da Veracel Celulose, ponto 10-11m, 26.VI.1999, *M.L. Guedes et al.* 6322 (ALCB); Boa Nova, Parque Nacional de Boa Nova, setor sul, Fazenda Liberdade, Trilha do Charme, 14°21'54"S, 40°12'29.9"W, 4.X.2012, *L.Y.S. Aona et al.* 1576 (RB); Estrada para Boa Nova, 14°22'18"S, 40°14'53"W, 2.VII.2013, *M. Alves et al.* 245 (ALCB, HUEFS); Estrada de Boa Nova em direção a Ipiaú, 14°22'40"S, 40°11'30"W, 2.VII.2013, *M. Alves et al.* 246 (ALCB, HUEFS); Estrada de Boa Nova em direção a Ipiaú, 14°23'26"S, 40°10'55"W, 2.VII.2013, *M. Alves et al.* 247 (ALCB, HUEFS); Bonito, BA 046, a 3 km de Bonito sentido Utinga, lado direito da rodovia, beira da estrada em frente a plantação de café, 11°58'59"S, 41°15'7"W, 9.VIII.2016, *G.L. Moreira et al.* 113 (CEN, UB); Buerarema, A 25km para Buerarema. Margem da estrada, 10.VII.1964, *N.T. Silva* 58336 (UB); Cachoeira, Est. Pedra do Cavallo. Vale dos Rios Paraguaçu e Jacuipe, VIII.1980, *N. Scardino et al.* 665 (ALCB, HUEFS, RB); Faz. Favela, 20.IX.1992, *M.L. Guedes et al.* s.n. (ALCB 23799); Campo Formoso, Morro do Cruzeiro, 10°30'49"S, 40°18'31"W, 20.VIII.1998, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña* 2428 (HRB); Beira da estrada, após a torre, 10°30'48.9"S, 40°18'24.9"W, 14.VIII.1999, *E.E. Miranda et al.* 196 (CESJ, HUEFS); Catu, Catu e Pojuca, campo de Água Grande, 12°40'S, 38°26'W, 1.VIII.1990, *M.C. Ferreira* 275 (HRB); Catu, IX.1999, *R.M.O.*

*Alves 39* (HRB); Conceição do Coité, Região Sisaleira, 11°13'05"S, 39°11'10"W, 7.IX.2010, *D.N. Carvalho 14* (ALCB); Conceição do Jacuípe, IV.1974, *G.C.P. Pinto 42402* (ALCB, RB); Cruz das Almas, 29.VII.1964, *E. Santos & J.C. Sacco 1989* (R); Atrás do R.U., 16.VIII.1999, *P.O. Luciana et al. 11* (HUEFS); Elísio Medrado, Serra da Jibóia, Reserva Jequitibá, próximo à sede do Centro de Pesquisa e Manejo da Vida Silvestre (CPMVS), 24.V.2015, *A. Gandara 111* (ALBC, HUEFS); Serra da Jibóia, Reserva Jequitibá, próximo à sede do Centro de Pesquisa e Manejo da Vida Silvestre (CPMVS), 25.V.2015, *A. Gandara 112* (ALBC, HUEFS); Encruzilhada, saída para Divinópolis, mata cipó, 25.V.1968, *R.P. Belem 3648* (RB); Entre Rios, floresta tipo restinga do vale do Rio Negro, ca. 15 km ao sudeste de Entre Rios, 1.IX.2007, *A.V. Popovkin & D. Cardoso 91* (HUEFS); Litoral Norte, Fazenda Experimental, Escola de Medicina Veterinária (UFBA), Reserva Florestal do Povoado de Aguazinha, 28.VIII.2009, *N. Roque et al. 2194* (ALCB); Idem, 28.VIII.2010, *N. Roque et al. 2894* (ALCB); Eunápolis, Projeto Alecrim, 28.IV.1997, *M.L. Guedes et al. 4294* (ALCB); Extremo Sul, Projeto Parajú II, parcela 3, 16°16'S, 39°34'W, 7.XI.2000, *M.L. Guedes et al. 7626* (ALCB); Feira de Santana, UEFS - Represa de Bananeira, 12°32.5'S, 39°03'W, 31.VII.1980, *L.R. Noblick s.n.* (HUEFS 399); Campus da UEFS, 12°10'59.9"S, 38°58'0"W, 4.VII.2005, *E. Melo et al. 3965* (HUEFS); Gentio do Ouro, Morro da torre de televisão, 10°24'24"S, 42°25'59"W, 28.VIII.1998, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña 2551* (HRB); Guaratinga, Próximo a Cajuíta, 16°43'59.9"S, 39°40'0"W, 31.VII.1984, *V.C. Lima et al. 138* (HRB, RB); Igrapiúna, Litoral Sul, povoado de Laranjeiras, casa de Martinho Conceição da Silva, 13°54'19.0"S, 39°12'28.0"W, 17.VII.2010, *M.L. Guedes et al. 17235* (ALCB); Litoral Sul, Pedra Branca, Casa do Sr. Marcos Cardoso de Assunção, 21.VII.2010, *M.L. Guedes et al. 17456* (ALCB); Ilhéus, Litoral Sul, Campus da UESC, próximo ao horto medicinal, 16.IX.1998, *L. Costa & L. Luz 65* (ALCB); Horto de plantas medicinais, 14°47'S, 39°10'48"W, 10.X.2014, *L.A. Bezerra 2* (HUEFS); Itabela, Cascalheira, 13.VIII.1995, *G. Hatschbach et al. 63275* (MBM); Itaberaba, Estrada Tapiraípe-Utinga, 12°13'12"S, 40°48'35"W, 9.IX.1999, *M.M. Silva et al. 259* (HRB, HUEFS); Serra 1, fazenda Gameleira, entrando entre a faz. Monte Verde e a faz. Leão dos Brejos, 12°25'13"S, 40°32'2"W, 19.VIII.2005, *L.P. Queiroz et al. 10746* (HUEFS); ARIE Serra do Orobó, Fazenda Bom Jardim, 12°19'54.9"S, 40°27'0"W, 14.VII.2006, *L.P. Queiroz & D. Cardoso 12241* (HUEFS); Itaête, Paraguaçu, Assentamento Baixão, 13.IV.2001, *D.M. Loureiro et al. 103* (ALCB); Itagibá, Campo Verde, borda da mata, litoral sul, 14°10'20"S, 39°43'20"W, 15.IX.2008, *C.E. Ramos et al. 318* (ALCB, MBM); Litoral Sul, Mata do Laterítico, 14°10'36"S, 39°44'W, 13.VII.2009, *M.L. Guedes et al. 16364* (ALCB); Itapebi, 30.VI.1966, *R.P. Belém 2446* (UB); Plantação de Cacau, 30.VI.1966, *Belém & Pinheiro 2446* (RB); Faz. Lombardia.

BR 101 ao lado L., 12.VIII.1971, *M.F. Santos 1791* (RB); Fazenda Ventania, VIII.1988, *M. Sobral et al. 6027* (ICN); Jacobina, 11°08'S, 40°32'W, 21.VIII.1984, *H.P. Bautista et al 1002* (ALCB, HRB, MBM); 7km na rodovia Jacobina - Capim Grosso, 28.VIII.1990, *J.L. Hage et al. 2268* (HRB, MBM, SP; UB); Monte Taboa, ca. 2 km da cidade, 11°9'59"S, 40°30'23"W, 2.VIII.2001, *F.R. Nonato et al. 873* (ALCB, HRB, HUEFS); Piemonte da Diamantina, trilha dos Bandeirantes, 11°9'10"S, 40°29'12"W, 24.IX.2011, *L. Moura et al. 110* (ALCB); 17,8 km de Jacobina sentido Lage do Batata, beira da estrada, 11°05'07"S, 40°40'34,5"W, 8.VIII.2016, *G.L. Moreira et al. 112* (CEN, UB); Jaguaquara, lagoas à beira da estrada, arredores da cidade, local antropizado, 13°30'51.9"S, 39°57'56.0"W, 26.X.2012, *E. Melo 11590* (HUEFS); Jequié, a 17 km de Jequié, 11.VII.1964, *Castellanos 25072* (RB); 11.VII.1964, *A.P. Duarte & A. Castellanos 343* (MBM); Fazenda Brejo Novo, 13°56'48.8"S, 40°06'41.6"W, 12.VII.2003, *G.E.L. Macedo 171* (PEUFR); Serra do Castanhão, 14,5 km S of Jequié on BR116, then 7.5 km W (at Pousada Corujao); to Embratel tower, 13°56'21.9"S, 40°11'26.9"W, 25.VII.2003, *W. Thomas et al. 13530* (ALCB); Lençóis, entroncamento da entrada Lençóis - Itaberaba (BR - 242), km 13, 12°30'S, 41°16'W, 11.IX.1992, *L. Coradin 8565* (CEN); Barro Branco, caminho para o rio Mandasaia, 7.X.1995, *E. Melo et al. 1328* (HUEFS); Maracás, Sudoeste, Estrada Perto de Maracás, 17.VIII.1975, *D.C. Sousa s.n.* (ALCB 10278); Estrada para o Cruzeiro, ca. 1,5 km após Cruzeiro, 13°24'47"S, 40°24'27"W, 19.VII.2012, *E. Melo 11328* (HUEFS); Miguel Calmon, Piemonte da Diamantina, 11°23'10"S, 40°31'13"W, 16.VI.2006, *R.M. Valadão et al. 63* (ALCB); Miguel Calmon, 13.VIII.2013, *L. Moura et al. 234* (ALCB, CEN); Estrada subindo o Parque Estadual Sete Passagens, 11°24'19"S, 40°33'02"W, 13.VIII.2013, *Moura et al. 238* (ALCB, CEN); Morro do Chapéu, Piemonte da Diamantina, 27.VII.1975, *J.P. Souza & Y. Brito s.n.* (ALCB 19964); Rio Ferro Doido, 17.VII.1979, *G. Hatschbach & O. Guimarães 43441* (MBM); Estrada Morro do Chapéu - Utinga, km 19, 11°42'S, 41°08'W, 22.IX.1992, *L. Coradin 8695* (CEN); Leito pedregoso do Rio Ventura, 11°40'54"S, 41°00'59"W, 27.VI.1996, *R.M. Harley et al. PCD 3109* (ALCB, HRB, SPF); Próximo à ponte sobre o Rio Ferro doido, 11°37'40"S, 41°00'05"W, 28.VI.1996, *D.J.N. Hind et al. PCD 3159* (ALCB, HRB, HUEFS, MBM, SPF); Próximo ao Rio Ferro Doido, 28.VI.1996, *D.J.N. Hind et al. PCD 3158* (MBM); 22.VIII.1998, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña 2468* (HRB); BA 052, estrada do Feijão, lado direito da rodovia sentido Irecê-Morro do Chapéu, 11°31'35"S, 41°12'52"W, 24.VII.2000, *N.R.S. Cruz et al. 15* (HUEFS); Morro da Antena, 11°35'25"S, 41°12'29"W, 19.VII.2001, *V.C. Souza 26481* (RB); Ba-052, 11°41'20"S, 40°48'41"W, 15.VI.2006, *J.M. Gonçalves et al. 38* (HUEFS); BA 422, estrada para Bonito, 20 km de Lagoa Nova, 11°45'17"S, 41°9'68"W, 17.VI.2006, *J.M. Gonçalves et al. 78* (HUEFS); Subida do tombador, 11°40'31"S, 40°51'40"W,

25.VIII.2006, *E. Moraes et al.* 279 (ALCB, HUEFS); Parque Estadual de Morro do Chapéu, Fazenda Jabuticaba, 11°28'17"S, 41°13'57"W, 9.IX.2006, *D. Rocha & J.M. Gonçalves* 175 (HUEFS, RB); BA 052, 18,8 km de Morro do Chapéu sentido Feira de Santana, próximo a cachoeira do Rio Ferro Doido, 11°37'38"S, 41°00'09"W, 7.VIII.2016, *G.L. Moreira et al.* 111 (CEN, UB); Cachoeira Domingos Lopes, 15.VII.2013, *L.V. Vasconcelos et al.* 552 (HUEFS); Estrada para Bonito, BA 142, 11°40'6"S, 41°7'48"W, 9.VIII.2013, *L.V. Vasconcelos et al.* 586 (HUEFS); BA 144 à 8km de Morro do Chapéu sentido Utinga, km 308, 11°37'53"S, 41°09'4"W, 7.VIII.2016, *G.L. Moreira et al.* 110 (CEN, UB); Mucugê, 13 km de Mucugê na rodovia Mucugê-Andaraí, 12°57'10"S, 41°18'05"W, 1.IX.1997, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña* 2168 (HRB); próximo à base do Gobira, perto da plantação de café, 12.VIII.2014, *M. Alves et al.* 336 (ALCB); Mulungu do Morro, 17 km de Segredo indo para Bonito, 12°2'3"S, 41°30'4"W, 30.VIII.1999, *D.S. Carneiro-Torres et al.* 132 (HRB, HUEFS); Mundo Novo, Paraguaçu, Faz. Aliança, II.1968, *L.A. Costa s.n.* (ALCB 4431); Fazenda Jequitibá, 12°1'59.9"S, 40°28'59.9"W, 29.VII.2006, *E. Melo* 88 (HUEFS); Mutuípe, margem do ramal para o Pov. do Fôrjo, 14.X.1975, *L.A.M. Silva* 25 (RB); Nova Itarana, 8.VII.1982 *K.B. Britto s.n.* (HUEFS 529); 13.VII.1982, *Britto* 60 (HRB); 18.VII.1982, *K.B. Britto s.n.* (ALCB 16268); Palmeiras, Chapada Diamantina, Morro do Pai Inácio, 12°26'70"S, 41°28'27"W, 28.VI.1995, *M.L. Guedes et al.* PCD1946 (ALCB, HRB, HUEFS); BR 242 ca. 2-3 km do Morro do Pai Inácio em direção à Lençóis, 28.VII.2013, *M. Alves et al.* 259 (ALCB, HUEFS); Em direção ao Capão, 12°35'34"S, 41°29'59"W, 24.V.2014, *M. Alves et al.* 325 (ALCB, HUEFS); Piatã, 5 km após Piatã na direção de Abaíra, 31.VIII.1998, *H.P. Bautista & J. Rodríguez-Oubiña* 2588 (HRB); Chapada Diamantina, Caminho para a Cachoeira do Cochó, 13°3'51.9"S, 41°50'35"W, 20.VII.2011, *M.L. Guedes et al.* 18963 (ALCB); Caminho para a Cachoeira do Cochó, 13.VI.2014, *M.L. Guedes et al.* 21789a (ALCB); Planalto, Rod. BR-116, 16.VII.1982, *G. Hatschbach & O. Guimarães* 45039 (MBM); Quijingue, Serra das Candeias, ca. 5 km a oeste do povoado Quixaba do Mandacaru, no limite com o município de Tucano, 10°55'19.9"S, 39°4'59"W, 8.VII.2006, *D. Cardoso & T.M. Santana* 1330 (HUEFS); Rio de Contas, Chapada Diamantina, BR - 242 Feira de Santana - Brasília, próximo a Tanquinho de Lençóis, 4.VI.2001, *M.L. Guedes et al.* 8967 (ALCB); Rui Barbosa, Paraguaçu, Serra do Orobó, 17.VII.1975, *A. Queiroz s.n.* (ALCB 21467); Próximo de Zuca (BR 242), ca. 45km da entrada para Andaraí rumo oeste, 12°26'49.9"S, 40°39'57.9"W, 2.VII.2001, *N. Roque et al.* 519 (ALCB, HRB, HUEFS); Serra do Orobó, mata na encosta da Serra na Faz. Bom Jardim, 12°19'31"S, 40°28'27"W, 27.VII.2004, *A. Queiroz et al.* 9294 (HUEFS); Salvador, estrada velha do aeroporto, 24.VII.1962, *I. Bauen s.n.* (ICN 3322); Região Metropolitana Salvador, Arredores

do Inst. de Biologia, 11.X.1989, *M.C. Peso s.n.* (ALCB 21874); Pedreira Valeria, 29.IX.2004, *E.P. Queiroz & H.P. Bautista 1497* (HRB); Idem, 29.IX.2004, *E.P. Queiroz & H.P. Bautista 1514* (HRB); Estrada velha do aeroporto, terreio de candomblé Manso Dandulungua Cocuazenza, estrada do coqueiro grande, 12°56'S, 30°31'W, 15.II.2007, *G.S. Campos & M.Z. Almeida 112* (ALCB); Região Metropolitana Salvador, Feira de São Joaquim, 12°58'S, 38°30'W, 28.III.2007, *S.T.C. Lima & Edinho 81* (ALCB); Região metropolitana de Salvador, Ilha dos Frades, Paramana, 23.VII.2012, *F.S. Gomes et al. 1170* (ALCB, HRB); Baía de todos os santos, Ilha dos Frades, 20.VIII.2014, *A.M. Miranda 6754* (ALCB, HUEFS, RB); Santa Cruz Cabrália, extremo sul, mata cara-branca, projeto CEDRO, 16°16'S, 39°1'W, 19.X.1999, *S.S. Lima et al. 140* (ALCB); Extremo sul, estação Veracruz, 16°16'S, 39°1'W, 22.XI.2001, *L.M. Pacheco 111* (ALCB); Santa Teresinha, Serra da Jibóia, ca. 4 km W de Pedra Branca, 12°15'11"S, 39°28'31"W, 27.VII.2000, *J.G.C. Sobrinho 11* (HUEFS); Santo Amaro, 1951 *I. Menezes s.n.* (MBML 2344, RB 528740); São Francisco do Conde, Região Metropolitana Salvador, Casa de Sr. Ezequiel, monte Recôncavo, 28.V.2011, *M.S. Lisboa et al. 137* (ALCB); Senhor do Bonfim, Bomfim, serra de Sta. Anna, Fazenda do Mamão, 23.VIII.1932, *R. Pedrosa 7* (RB); Povoado de mamão, 19.VIII.2004, *V.J. Santos 312* (HUEFS); Trilha para a serra a partir de Carrapichel, 10°22'48"S, 40°12'9"W, 27.VII.2005, *E.B. Souza et al. 1352* (HUEFS); Serra da Maravilha, 10°24'16"S, 40°12'36"W, 28.VII.2005, *R.M. Castro et al. 1207* (HUEFS); Serra de Santana, 10°21'55"S, 40°11'55"W, 28.VII.2005, *T.S. Nunes et al. 1216* (ALCB, HUEFS); Vegetação ciliar do Rio Itapicuru, 10°23'18.9"S, 40°13'23.9"W, 29.VII.2005, *V.J. Santos et al. 464* (HUEFS); Simões Filho, Região Metropolitana Salvador, 7.X.1975, *G. Pina s.n.* (ALCB 4432); Tancredo Neves, Julião I, 23.VII.1989, *F. França s.n.* (UB, UPCB 18403, UPCB 18404); Vila Nova, Rio São Francisco, 2.VII.1912, *A. Lutz 250* (R); Vitória da Conquista, Planalto baiano, próximo da Vitória da Conquista, 2.VI.1967, *A.P. Duarte 10414* (RB); De Vitória da Conquista para Poções, 19.X.1967, *A.P. Duarte 10520* (RB, UB); Wenceslau Guimarães, Litoral Sul, assentamento Oziel Alves, 13°37'08"S, 39°37'57"W, 13.VIII.2001, *M.L. Guedes et al. 9530* (ALCB); CEARÁ: Araripe, Serra do Araripe, 17.IV.1910, *Lufgseu 557* (R); Base da Serra do Araripe, represa da Usina Crato, 8.VIII.1948, *A.P. Duarte & Ivone 1365* (SP, RB); Crato, Nova Olinda - Santana do Cariri, 7°12'59"S, 39°36'6.9"W, 24.V.2011, *E.M. Marreira et al. 195* (HUEFS); Guaribas, Floresta Nacional do Araripe, 23.V.1999, *M.A. Miranda & D. Lima 3379* (CGMS, SP); Meruoca, Serra da Meruoca, sítio Santo Inácio, 13.IV.2012, *J.E.M. Nascimento 115* (ALCB); Pacoti, Serra do Baturité, 1.VI.1972, *Andrade-Lima 6902* (IPA); Tianguá, Planalto da Ibiapaba, 3°46'50"S, 40°58'25"W, 8.IV.2016, *M. Alves et al. 416* (HUEFS); Ubajara, Planalto da Ibiapaba. Parna Ubajara, 3°50'21"S, 40°54'23"W,



8.IV.2016, *M. Alves et al.* 419 (HUEFS); ESPÍRITO SANTO: Itaguaçu, Jatiboca, 13.V.1946, *A.C. Brade et al.* 18171 (RB, SP); Vargem Alta, 25.IV.1984, *W. Pizziolo* 44 (RB); MINAS GERAIS: Serranópolis de Minas, Talhado, 16.IV.2007, *J.M. Silva & O.S. Ribas* 5720 (MBM); PARAÍBA: Areia, caminho viraço, 6.VIII.1942, *L.P. Xavier* 738 (RB); 24.VII.1972, *V. Perazzo Barbosa* 85 (RB); Esperança, 12.X.1999, *A.M. Miranda et al.* 3580 (IBGE); Soledade, Fazenda São José, 14.VII.1985, *R. Pereira* 77 (PEUFR); Teixeira, topo do Pico do Jabre, 30.VI.1979, *A.G. Fernandes & Matos s.n.* (RB 208799); PARANÁ: Adrianópolis, rodovia para Ribeirão do Rocha, km 10, 19.IV.1995, *J. Cordeiro et al.* 1223 (MBM); Tomazina, Rio das Cinzas, Salto Cavalcante, 19.III.1994, *G. Hatschbach & E. Barbosa* 60582 (MBM); Rio das Cinzas, 23.III.2007, *J.M. Silva & E. Barbosa* 5630 (MBM); PERNAMBUCO: Aracoiaba, usina São José, 7°47'52.07"S, 35°05'05"W, 26.VII.2008, *T. Arruda* 81 (MAC); Araripina, estação do IPA de Araripina, 25.V.1995, *E. Sampaio* 444 (PEUFR); Bezerros, Serra Negra, Sítio Frexeiras, Morro da Caverna de Serra negra, 31.VIII.1999, *M.R.S. Pietrobon-Silva* 4599a (MBM, SPF); Idem, 31.VIII.1999, *M.R.S. Pietrobon* 4606 (UFP); Bonito, Margem do córrego na mata, 21.VIII.1990, *R. Pereira & A. Bocage* 510 (IPA); Reserva Municipal de Bonito, 8°29'40"S, 35°41'45"W, 30.VII.1996, *C. Freire* 132 (PEUFR, UFP); Brejo da Madre de Deus, Mata do Bituri, 8°12'27"S, 36°23'43.8"W, 14.IX.1999, *C.A.M. Oliveira* 3 (PEUFR, RB, SP); Mata do Bituri, margem da estrada, 8°12'27"S, 36°23'32"W, 30.X.2000, *L.M. Nascimento et al.* 58 (IPA); Mata do Malhada, margem da trilha., 8°11'14"S, 36°24'06"W, 17.VIII.1999, *F.C. Silva & R.C. Mendonça* 113 (IPA, RB, SP); Buíque, Serra do Catimbau, 16.X.1970, *L. Xavier-Filho* 81 (UFP); Estrada Buíque Catimbau, 8°03'30"S, 37°09'15"W, 17.VIII.1995, *K. Andrade* 147 (PEUFR); Subida para a Serra do Catimbau, 7.X.1997, *R. Pereira et al.* 1150 (IPA); Caruaru, Estação Experimental do IPA, 13.IX.1991, *M.L. Guedes* 10 (IPA); Brejo dos Cavalos, 05.IX.1995, *M.C. Tschá* 192 (PEUFR); Idem, 18.IX.1998, *E. Locatelli & P. Medeiros s.n.* (UFP 39174); Limite entre os municípios de Caruaru e Agrestina, pedra do Guariba, 8°2'25"S, 35°59'38"W, 20.VII.2006, *L.M. Costa et al.* 58 (ASE); Chã Grande, Chapada da Borborema, Serra das Russas, 08°11'19"S, 35°28'13.6"W, 25.VIII.2001, *P.M. Pinheiro pmp3* (UFP); Idem, 8°11'19"S, 35°28'13.6"W, 20.VII.2002, *P.M. Pinheiro pmp108* (UFP); Garanhuns, Fazenda Monteiro, 09.IX.1998, *E. Melo* 82 (PEUFR); Goiana, Itapirema, Estação Experimental do IPA, 1988, *R. Pereira s.n.* (IPA 51390); Gravatá, Serra das Russas, margem da estrada pavimentada, 30.VIII.1959, *S. Tavares* 519 (UFP); Igarassu, engenho Campinas, capoeira, usina São José, capoeira 1, 7°49'15.25"S, 35°2'14.39"W, 18.IX.2007, *L.M. Nascimento & G. Batista* 614 (HUEFS); Inajá, floresta, Serra Negra, 29.V.1971, *E.P. Heringer et al.* 971 (UB, RB); Na subida da Serra Negra a beira do caminha, 8°42'S, 38°02'W, 20.VIII.1980, *L.R. Lima* 61 (IPA);

Reserva Biológica da Serra Negra, 8°37'30"S, 37°09'15"W, 27.VIII.1994, *M.F. Sales* 334 (PEUFR); Idem, 8°37'30"S, 37°09'15"W, 21.VII.1995, *L.F. Silva* 29 (PEUFR); Idem, 8°37'30"S, 37°09'15"W, 19.VII.1995, *M.J.N. Rodal* 606 (PEUFR); Idem, 04.VI.1995, *M.F. Sales* 615 (PEUFR); Idem, 31.VIII.1996, *L.M. Nascimento* 10 (PEUFR); Serra Negra, lado direito da casa de apoio do Ibama, 8°39'19"S, 38°01'02"W, 25.VIII.2008, *Alves* 71 (ASE); Próximo a Serra Negra na subida da serra, 1986, *R. Pereira s.n.* (IPA 49899); Idem, 1986, *R. Pereira s.n.* (IPA 53674); Jaboatão dos Guararapes, entrada da granja Imaculada Conceição, 28.V.1970, *I.C. Leão* 40 (UFP); Maraial, engenho São Salvador, 01.VII.1965, *G. Teixeira* 2718 (PEUFR); Engenho Curtume, mesorregião da mata pernambucana, microrregião da mata úmida, 170 km do centro do Recife, 8°48'S, 35°50'W, 24.IV.1997, *G.S. Baracho* 554 (UFP); Idem, 18.VII.1997, *J.A. Siqueira-Filho s.n.* (UFP 22625); Pesqueira, Fazenda São Francisco, 27.VII.1995, *M. Correia* 286 (PEUFR, UFP); Serra do Ororubá, 22.VIII.1995, *M. Correia* 316 (PEUFR); Quipapá, Eng. Pelada, 12.VII.1950, *C.G. Leal & O.A. Silva* 238 (RB, SP); Recife, margem da estrada para a pedreira do Timbi, próximo ao terminal de Camaragibe, 05.VII.1961, *S. Tavares* 632 (UFP); São Caitano, parte florestal na subida do afloramento, RPPN Pedra do Cachorro, 8°14'8.3"S, 36°11'29.3"W, 29.VIII.2010, *K. Mendes et al.* 512 (UFP); São Lourenço da Mata, Tapacurá, 03.VIII.1983, *V.C. Andrade* 239 (PEUFR); Mata de Cueiras, 10.X.1984, *R. Pereira s.n.* (IPA 49937); Tapacurá, 21.VIII.1988, *Alunos de Botânica Sistemática s.n.* (PEUFR 13397); Reserva Florestal de Tapacurá, 28.IX.1999, *Lima s.n.* (UFP 27718); Tapacurá, 17.VI.2004, *M. Sobrinho* 587 (UFP); Sertânia, Brejo Velho, Serra Jaboacá, Sítio de Lima, 7°59'30"S, 37°21'10"W, 3.VIII.2010, *A.P. Fontana* 7079 (RB); Triunfo, Sítio Olho d'água, 860m, 27.X.1991, *E. Ferraz* 32 (IPA, PEUFR); Lagoa Nova, 7°49'59.9"S, 38°6'0"W, 7.VI.1997, *A.M. Miranda et al.* 2695 (ALCB); Vicência, Engenho Jundiá, capoeira à margem da estrada de acesso à igrejinha do alto do morro, 23.VIII.1983, *F. Gallindo et al.* CFPE627 (IPA); Vitória de Santo Antão, em uma pedreira, próximo a cidade de Vitória, 27.VII.1988, *R. Pereira* 240 (IPA); Engenho Pombal, 19.IX.1998, *A. Laurênio* 1369 (PEUFR); RIO DE JANEIRO: Petrópolis, estrada da saudade, VI.1944, *O.C. Goes & D. Constantino* 49689 (RB, SP); SERGIPE: Areia Branca, PARNA Serra de Itabaiana, povoado Serra, 14.IX.2011, *V.J. Santos et al.* 14 (ASE); Povoado Serra, 14.IX.2011, *V.J. Santos et al.* 104 (ASE); Capela, RVS Mata do Junco, Borda de Mata, 16.VIII.2012, *L.A. Gomes et al.* 661 (ASE); Divina Pastora, Fazenda São Joaquim, no entorno da caverna do urubu, margem esquerda do Rio Sergipe, 10°43'59"S, 37°09'56"W, 9.XII.2014, *J.A. Santana Júnior et al.* 60 (ASE); Frei Paulo, 1 km após Frei Paulo, 13.VIII.1982 *E.M. Carneiro* 431 (ASE); Indiaroba, borda da trilha em capoeira, 25.VIII.1997, *M. Landim et al.* 1340 (ASE); Itabaiana, ambiente de Cerrado, à

margem da rodovia, 18.VIII.1981, *E.M. Carneiro* 8 (ASE, HUEFS, UFP); Serra de Itabaiana, 27.VII.1996, *A. Vicente* 152 (ASE); PARNA Serra de Itabaiana, Serra Comprida, 5.VIII.2007, *J.Z. Matos et al.* 27 (ASE); Japaratuba, estrada para Japaratuba, 20.VIII.1974, *M. Fonseca* D5 (ASE); Estrada para Japaratuba, campo aberto ao lado da rodovia, 27.VIII.1974, *M. Fonseca* 46 (RB); Lagarto, povoado Colônia 13, 14.VIII.2010 *L.A.S. Santos* 260 (ASE); Nossa Senhora das Dores, Mata da Boa, 10°27'26"S, 37°07'53"W, 18.IX.2013, *G.S. Silva et al.* 36 (ASE); Nossa Senhora do Socorro, área de mata, 11.IX.2012, *T.R. Silva et al.* 33 (ASE); Floresta Nacional do Ibura, 18.VIII.2013, *T.R. Silva & J.P. Santana* 157 (ASE); Poço Redondo, Serra da Guia, 9°58'54", 37°52'7", 29.IX.2000, *D.M. Coelho & R. Cardoso* 482 (HRB); Idem, 9°58'55"S, 37°52'12"W, 26.VIII.2006, *A.P. Prata et al.* 1337 (ASE, MAC, RB); Serra da Guia, brejo de altitude, 1.IX.2009, *W.J. Machado & A.L. Dória Neto* 7 (ASE, MAC); Idem, 17.X.2009, *S.M. Costa* 629 (ASE); Serra da guia, brejo de altitude, trilha, 26.VIII.2010, *W.J. Machado & J.B. Jesus* 680 (ASE); Salgado, capoeira de mata subperenifolia, 28.VIII.1982, *G. Viana* 574 (ASE); Sítio Cipó branco, capoeira de mata subperenifolia, 28.VIII.1984, *G. Viana* 1011 (ASE); Fazenda Santa Rita, 13.II.1987, *G. Viana* 1607 (ASE).

Espécie conhecida popularmente como assa-peixe e, de acordo com estudo de *Moreira et al.* (2002) sobre o uso de plantas medicinais na Vila Cachoeira (Ilhéus-Bahia), suas folhas são utilizadas em infusões para tratamento de problema nos rins, uretra, inflamação e febre, sem, portanto, uma comprovação científica sobre suas propriedades farmacêuticas.

Na natureza, invariavelmente é possível sentir o forte odor azedo exalado pelas capitulescências de *Verbesina macrophylla*. É caracterizada também pelas folhas pinatipartidas, pela ampla inflorescência paniculoide, bastante ramificada, pelos capítulos radiados com flores do raio brancas e involúcro cilíndrico. *Verbesina macrophylla* assemelha-se morfologicamente a *V. bipinnatifida* devido à presença de folhas pinatipartidas e flores brancas. *Verbesina bipinnatifida* difere por apresentar capítulos discoides, não apresentar odor forte na inflorescência e pelas brácteas involucrais estreito-oblongas de ápice longo-atenuado.

*Verbesina diversifolia* foi descrita por De Candolle (1836), que cita no protólogo o local de coleta como “*Bahiam Brasiliae*” e espécimes coletados por Blanchet e Salzmann sem mencionar numeração dos coletores. Estes coletores fizeram coletas na Bahia entre os anos 1827-1830 e 1828-1856, respectivamente (Stafleu & Cowan 1976; 1985). Em pesquisa no herbário G-DC foram encontrados os espécimes *Blanchet 1562*, *Blanchet 1799* ambos coletados em 1834 e *Salzmann 17* coletado em 1830. A etiqueta destes refere o local como “Bahia”, se tratando, portanto, dos espécimes estudados por De Candolle.

Os três espécimes apresentam um ramo bem conservado da planta e vários capítulos, entretanto, a escolha do espécime *Salzmann 17* como lectótipo se deu pela etiqueta deste espécime conter uma breve descrição da planta na natureza e por este ter mais três duplicatas em outros dois herbários.

O protólogo de *Verbesina lancifolia* Gardner indica o material *Gardner 875*. Esta coleção está representada no herbário K por um único espécime. Uma busca foi feita em outros herbários e nenhuma duplicata foi encontrada. Deste modo, considera-se o espécime do herbário K como o holótipo (ICBN 2012, art. 9.1, nota 1). O espécime *Gardner 875* apresenta todas as características que definem *V. macrophylla*, de forma que a sinonimização feita por Blake (1924) é corroborada aqui.

*Verbesina deslandesii* e *V. polyanthes* foram descritas por Toledo (1942) para os estados de Alagoas e Bahia, respectivamente. Ambas apresentam características encontradas em *V. macrophylla*, como folhas inteiras a partidas, capítulo radiado, e flores brancas. *Verbesina macrophylla* possui distribuição de Pernambuco ao Paraná e sua ampla distribuição é acompanhada de ampla variação no tamanho foliar e tipo de indumento nos ramos e nas folhas. Analisando o protólogo e os materiais-tipo não foram encontrados caracteres que sustentassem ambas espécies como distintas de *V. macrophylla* levando então à sinonimização dos binômios *V. deslandesii* e *V. polyanthes* sob *V. macrophylla*.

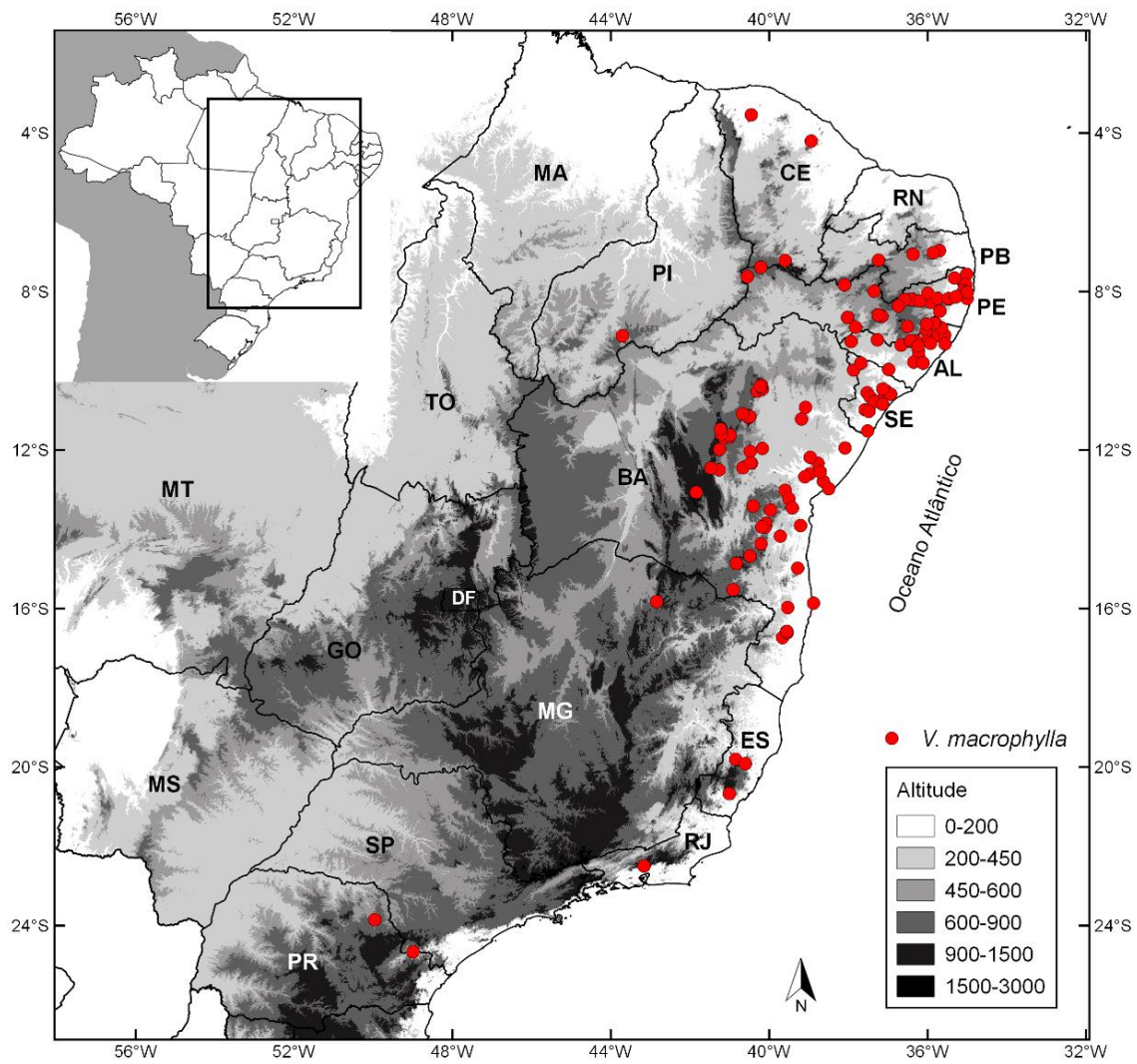


Figura 16. Distribuição geográfica de *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake.

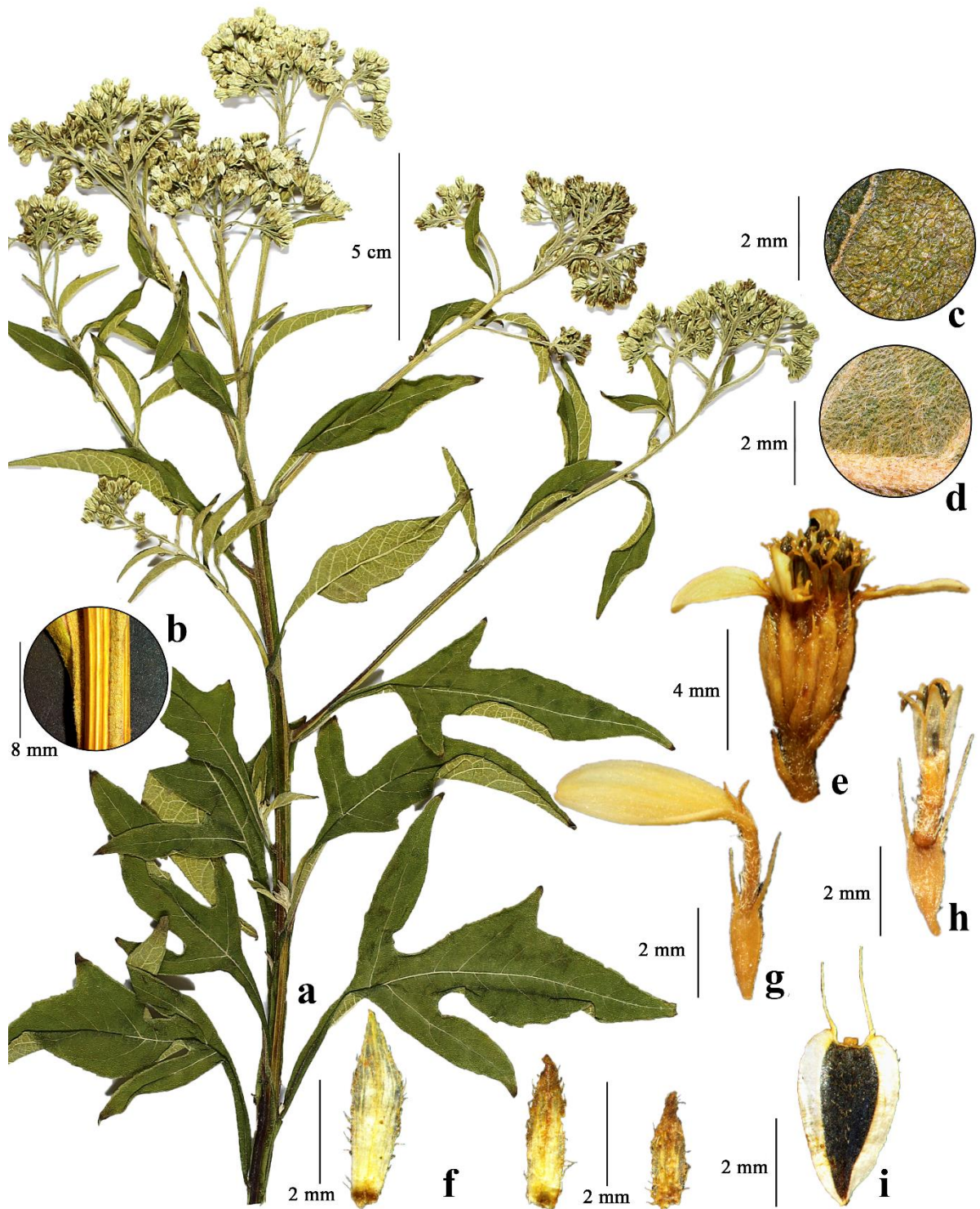


Figura 17. *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake, **a.** ramo fértil, **b.** ramo alado, **c.** face adaxial foliar, **d.** face abaxial foliar, **e.** capítulo, **f.** brácteas involucrais, **g.** flor do raio, **h.** flor do disco, **i.** cipsela. *Moreira et al. 110* (CEN).

7. *Verbesina nicotianifolia* Baker, in Martius, Fl. bras. 6(3): 212. 1884. Tipo: Brasil, Niquelândia, Traíras, J.B.E. Pohl 621=D1890. (lectótipo aqui designado, K [000487954]!; isoelectótipos K [000487953]!, fragm. US!, W [3]!).

Figura 19 a-h

Arbustos, 1,5 m alt.; ramos não alados, velutinos, tricomas eretos. Folhas alternas, pecíolo 16,5–33,8 mm compr., velutino; lâmina 16–25,5×5–10 cm, inteira, membranácea, discolor, largo-elíptica, base longo-atenuada, ápice atenuado, margem plana esparso-serreada, face adaxial pubescente, tricomas eretos, face abaxial pubescente, tricomas eretos. Capitulescência corimboide; capítulos discoides, homógamos, pedúnculos 0,4–2,7 cm compr., velutinos, tricomas eretos; receptáculo convexo; involúcro 4–6×5,5–7,2 mm, 3-seriado, campanulado; brácteas involucrais internas 4–6×3–4 mm, obovais, ápice truncado a obtuso, pilosas; brácteas involucrais externas 2,5–4,5×2,2–3,5 mm, obovais, ápice obtuso, pilosas; páleas 5–7×2,2–3 mm, ápice agudo a obtuso, pubescentes. Flores 20–22 por capítulo, amarelas, tubo 5–6,2 mm, piloso, lacínias 0,3–0,8 mm, eretas, esparso-pilosas; estilete 6–7 mm compr., ovário esparso-piloso. Cipselas 3–5 mm compr., esparso-estrigosas, superfície do corpo das cipselas lisa, bialadas, alas 0,5–1 mm larg., margem repanda, ciliada; pápus 2-aristado, aristas 2,5–3,5 mm compr., estrigosas.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 18). Registrada em cabeceira de mata, acima de 900 m altitude. Floresce e frutifica em julho. Planta rara, conhecida apenas pela coleta do tipo e por outra coleta de 1993, em remanescente de mata sob forte pressão antrópica, rodeado por plantação. Esse local foi visitado durante a execução deste trabalho e a espécie não foi localizada.

**Material examinado:** BRASIL. Distrito Federal: Brasília, estrada para Unaí, cabeceira da mata (nascente no centro) isolada no meio de plantação de soja, 16°2'S, 47°18'W, 18.VII.1993, C. Proença 865 (HUFU, SPF, UB).

O conjunto de caracteres que definem *Verbesina nicotianifolia* envolve lâminas largo-elípticas, fortemente discolores, capítulos discoides, brácteas involucrais obovais com ápice obtuso, poucas flores por capítulo (máximo 22 flores) e cipselas com alas estreitas (0,5–1 mm). *Verbesina floribunda* é a espécie que mais se assemelha a *V. nicotianifolia* pois apresenta folhas pecioladas, largo-elípticas na maioria das vezes, discolores, capítulos discoides e flores

amarelas. Diferencia-se por apresentar lâminas com margem serrada a denteada e capítulos com maior número de flores 58–85 por capítulo.

No protólogo de *Verbesina nicotianifolia* é citado o material de *Pohl 621* como tendo sido coletado no Brasil em local desconhecido (“loco non adnotato”). Não havia imagens disponíveis deste material no herbário virtual de Viena. Em consulta ao curador do herbário W, Dr. Bruno Wallnöfer, este encontrou três espécimes sob a numeração *Pohl 621* no final da coleção de *Verbesina* nos espécimes indeterminados e as imagens destes espécimes foram disponibilizadas *online*. Curiosamente, nenhum dos três espécimes têm uma etiqueta original de Pohl, mas dois apresentam o número 1890 e a identificação “*Leposphaera repanda*”, um nome não publicado. Em um catálogo onde constam plantas das quais Pohl enviou duplicatas para Bentham e para outros, o número 621 é mencionado como *Leposphaera repanda* e tem o número 1890 no final da linha. O catálogo informa ainda que os espécimes são provenientes do Brasil, da seguinte localidade: *Brasilia ad Faz. “Bertejo” prope Trahiras*. É sabido que a cidade histórica de Traíras, fica em Goiás, no município de Niquelândia, e consta dos relatos de Pohl esteve na região (Pohl 1976).

No herbário K, onde Baker trabalhou, existem duas duplicatas de *Pohl 621* cujas folhas lembram folhas as de tabaco. Uma das duplicatas é sem dúvida a que Baker citou quando descreveu *Verbesina nicotianifolia* pois está identificada por Baker, tendo sido escolhida como lectótipo (K 000487954).



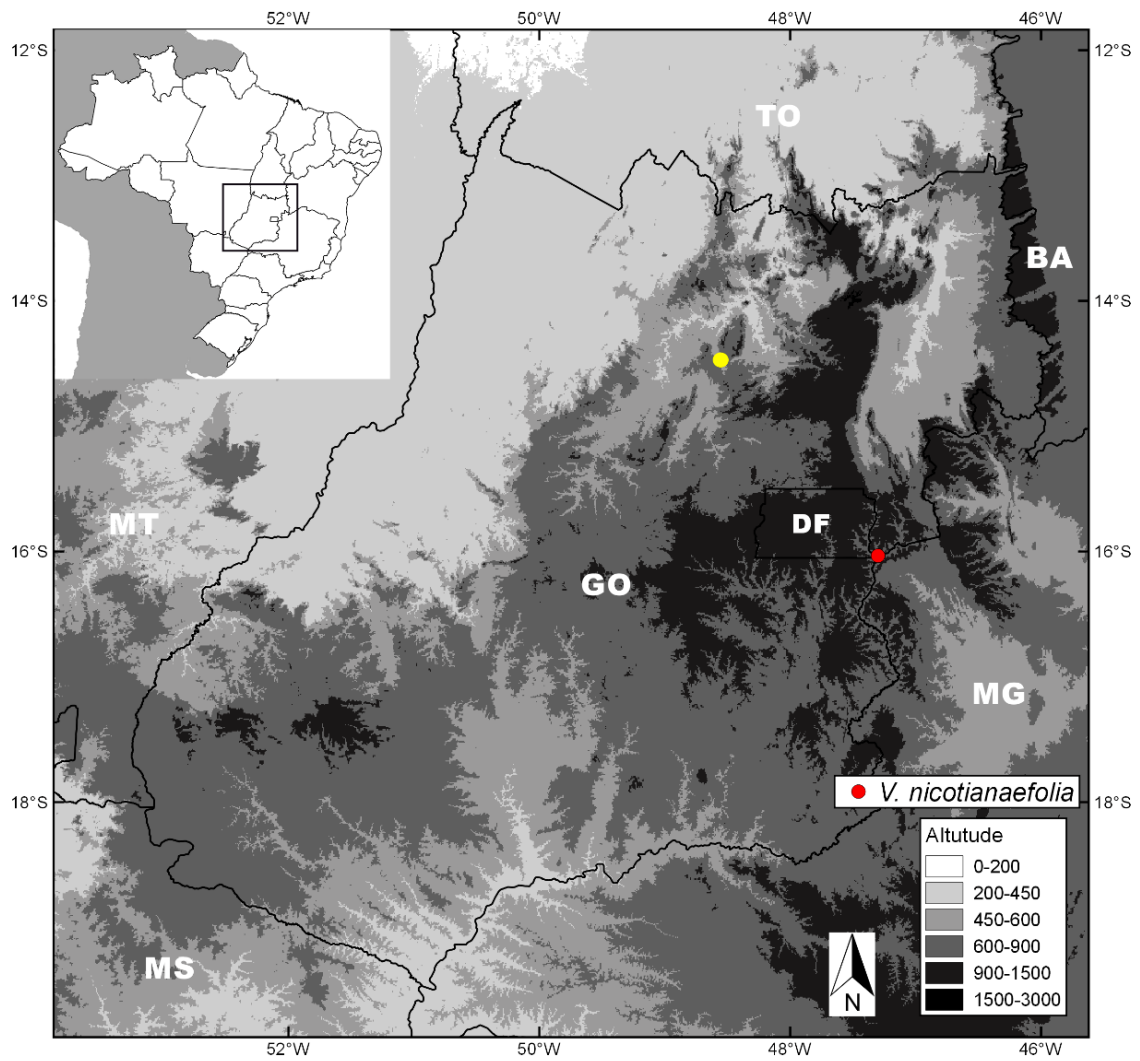


Figura 18. Distribuição geográfica de *Verbesina nicotianaefolia* Baker. Em amarelo a localização do material-tipo, Niquelândia- Goiás.

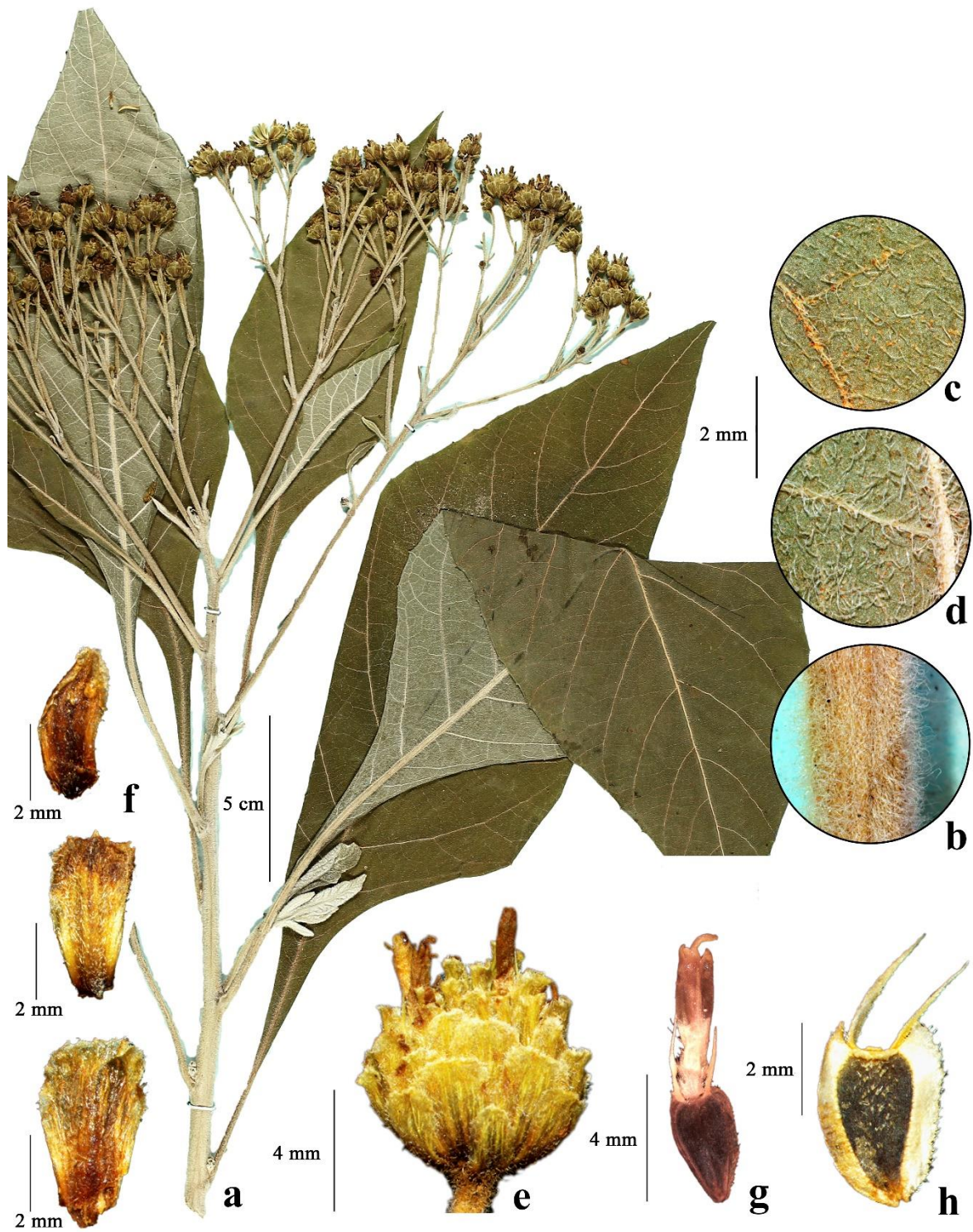


Figura 19. *Verbesina nicotianifolia* Baker, **a.** ramo fértil, **b.** indumento do caule, **c.** face adaxial foliar, **d.** face abaxial foliar, **e.** capítulo, **f.** brácteas involucrais, **g.** flor, **h.** cipsela. *Proença 865* (UB).

8. *Verbesina sordescens* DC., Prodr. 5: 613. 1836. Tipo: Brasil, província de Rio Grande, C. Gaudichaud 4593, (lectótipo aqui designado, P [00274799]!).

*Verbesina semiserrata* Sch. Bip. ex Baker, Fl. bras. 6(3): 214. 1884, *pro syn.* *Verbesina sordescens* DC. var. *semiserrata* Baker, Fl. bras. 6(3): 214. 1884. Tipo: província de São Paulo in campis inter Jundiahy et S. Carlos, Lund s.n.; Riedel s.n. (lectótipo aqui designado, Lund s.n. K [001031178!]; isolectótipo S-R-6352!).

*Verbesina subcordata* DC., Prodr. 5: 614. 1836. Tipo: Argentina, Buenos Ayres, C.H. Bacle 136 (holótipo G [456889]!) sin. nov. ined.

Iconografia: Mondin (2004), figura 98.

Figura 21 a-i

Arbustos, 0,6–3 m alt., com xilopódio; ramos não alados, pubescentes a velutinos, geralmente canescentes, tricomas eretos. Folhas alternas, sésseis a subsésseis, pecíolo 1-4 (7) mm compr.; lâmina 3,4–15,7×0,8–5,8 cm, inteira, cartácea, geralmente canescente, levemente discolor, oblonga, estreito-elíptica a elíptica, base obtusa a atenuada, às vezes subcordada a cordada, ápice obtuso a agudo-atenuado, margem plana, serreada, face adaxial estrigosa a serícea, pubescente a velutina, tricomas adpressos; face abaxial estrigosa, pubescente, velutina, tricomas adpressos a eretos. Capitulescência corimboide; capítulos radiados, heterógamos, pedúnculos 0,3–6,6 cm compr., pubescentes a velutinos, tricomas eretos; receptáculo convexo a cônico; involúcro 5–8×7–13 mm, 3-seriado, campanulado; brácteas involucrais internas 5,5–8,5×2–3,2 mm, oblongas a obovais, ápice agudo a arredondado, pilosas; brácteas involucrais externas 4–6,5×1,5–3,5 mm, oblongas a ovais, ápice agudo a obtuso, pilosas; páleas 6,5–10×2–2,5 mm, ápice atenuado, pilosas no ápice. Flores do raio 8–20 por capítulo, raro ausente, pistiladas, amarelas, tubo 2–3 mm compr., piloso; lâminas 6–15×3–4 mm compr., oblongas, 3-dentadas, 5–6 nervadas, esparso-pilosas, estilete 4–7 mm, ovário esparso-piloso; flores do disco 75–122 por capítulo, amarelas, tubo 5–7 mm, piloso a esparso-piloso, lacínias 0,5–1 mm, eretas, esparso-pilosas; estilete 6–8 mm compr., ovário esparso-piloso. Cipselas 4–5 mm compr., esparso-estrigosas a estrigosas, superfície do corpo das cipselas lisa, bialadas, alas 0,8–2 mm larg., margem inteira, ciliada; pápus 2-aristado, aristas 2–4 mm compr., estrigosas.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 20). Argentina, Paraguai, Uruguai, Brasil: Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo. Ocorre em áreas de cerrado e campos com afloramentos rochosos, bordas de florestas estacionais

semidecíduais e bordas matas ciliares, áreas degradadas próximas a estradas. A altitude varia do nível do mar a 1500 metros. Floresce e frutifica de dezembro a abril.

**Material examinado:** BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Bela Vista, estrada para cabeceira do Apa, a 9,5 km da entrada no km 624,4 da rod. Br 060, beira da estrada, 21°47'48.8"S, 56°10'18.7"W, 2.III.2002, *M. Magenta & J.E. Magenta Neto* 546 (SPF); Lajeado, 13.III.2004, *G. Hatschbach et al.* 77066 (HRB, MBM); Bonito, Fazenda Baías das Garças, cachoeira do Rio Aquidaban, 12.XI.2002, *G. Hatschbach et al.* 74117 (MBM); Porto Murtinho, Rod. BR 267 - próximo do Rio Perdido, 15.III.2004, *G. Hatschbach et al.* 77125 (HUCS, MBM); MINAS GERAIS: São Sebastião do Paraíso, Morro do Baú, II.1945, *J. Vidal* I-428 (R); PARANÁ: Almirante Tamandaré, Timoneira, 17.II.1963, *Lange* 1354 (RB); Balsa Nova, Chácara Payquerê, Bugre, 8.I.2003, *E.E. Kauano* 39-B (MBM); Amola-faca, 26.II.2005, *Dunaiski Jr* 2659 (MBM); Ponte dos Arcos, 31.I.2006, *C. Kozera & O.P. Kozera* 2933 (MBM); Serra São Luiz do Purunã, 23.III.2009, *M. Selusniaki* 2533 (MBM); Serra de São Luiz do Purunã, 9.II.2012, *A.C. Cervi & J.M. Silva* 9961 (MBM); Serra de São Luiz do Purunã, 25°28'0.9"S, 49°39'16.9"W, 22.I.2014, *J. Cordeiro et al.* 5141 (MBM, RB); Campo do Tenente, BR 116, sentido Curitiba – Mafra, campo sujo degradado; beira da rodovia, 26.III.2002, *M. Magenta & J.E. Magenta Neto* 392 (SPF); Campo Largo, Serra São Luiz. 5 km a oeste de Curitiba, 28.II.1951, *G. Tessmann s.n.* (RB 74705); Campo Mourão, 29.I.2004, *M.G. Caxambú* 340 (MBM); Capão Grande, 1.III.1904, *s.col.* 3953 (R); Cerro Azul, estrada Tunas - Morro Grande, 17.III.1953, *G. Hatschbach* 3044 (MBM, RB); Colombo, EMBRAPA, 3.IV.1986, *A. Pegoraro* 55 (CESJ, MBM); Curitiba, *s.l.* 26.IV, *s.col.* 3275 (R); Guarapuava, Rod. BR-277, Rio das Mortes, 6.II.1969, *G. Hatschbach* 20999 (MBM); Turvo, 25.II.1971, *G. Hatschbach* 26494 (MBM); Jaguariaíva, Fazenda Barros, 8.II.1997, *Ribas & Pereira* 1629 (MBM); Lapa, Sta. Bernadete, 5.III.1960, *R. Braga & R. Lange* 215 (RB); Idem, 5.III.1960, *Q. Brejert & R. Lange* 273 (RB); Idem, 5.III.1960, *R. Braga & R. Lange* 278 (RB); Rio Passa Dois, 5.III.1973, *G. Hatschbach* 31729 (MBM); Gruta do Monge, 22.II.2001, *J.M. Silva et al.* 3326 (MBM); Rio Capivari, próximo a barra com o Rio Iguaçú, 7.III.2002, *O.S. Ribas et al.* 4558 (MBM, UB); Laranjeiras do Sul, km 127, 12.II.1969, *G. Hatschbach* 21127 (MBM); Morretes, Serra Marumbi, Pico Gigante, 9.IV.2000, *R. Franzen* 253 (MBM); Palmas, usina eólica, 8.II.2011, *J.M. Silva & G. Heiden* 7685 (MBM); Palmeira, Rio Tibagi, 12.II.1982, *P.I. Oliveira* 361 (MBM); Rodovia do Café, 11.III.1986, *J. Cordeiro & F.J. Zelma* 251 (MBM); Rod. BR-277, próximo ao Haras Valente, 4.II.1999, *G. Hatschbach & S.R. Ziller* 68927 (MBM); Gruta do Monge, 10.II.2004, *E. Barbosa et al.* 873 (HUCS, MBM); Fazenda Santo Antônio do Tesourão,

13.III.2006, *J.M. Silva & D. Carneiro* 4734 (HUCS, MBM); Butuquara, 28.II.2011, *Dunaiski Jr. et al.* 4162 (MBM); Fazenda Boiada, 14.III.2013, *G. Felitto & E.D. Lozano* 514 (MBM); Passa Vinte, 29.III.2005, *O.S. Ribas et al.* 6754 (ALCB, CESJ, CGMS, HUCS, MBM, FURB); Piraí do Sul, Fundação, 26.II.2007, *E. Barbosa & J.M. Silva* 2062 (ALCB, CESJ, FURB, HUCS, MBM, RB); Ponta Grossa, Vila Velha, II.1965, *M.L. Pereira* 375 (MBM); Vila Velha, 25°13'S, 50°02"W, 20.I.1965, *L.B. Smith & R. Klein* 14907 (FLOR); Idem, s.d., *I Dombrowski et al.* IDPN 9552 (MBM); Buraco do Padre, 13.II.1990, *R. Kummrow & O.S. Ribas* 3222 (FLOR, MBM); Vale do Pitangui - Alagados, 20.III.2010, *R.S. Moro et al. s.n.* (MBM 365502); Rio Branco do Sul, Serra do Caetê, 10.I.1978, *G. Hatschbach* 40692 (HUEFS, MBM); São Jerônimo da Serra, Rio do Tigre, 24.II.1957, *G. Hatschbach* 3540 (MBM); Sengés, Fazenda Morugava, 27.II.1972, *G. Hatschbach* 29421 (MBM); Timoneira, Parque Santa Maria, 17.II.1963, *R.B. Lange* 1354 (R); Ventania, Morro do Chapéu, 28.III.2009, *A.O.S. Vieira* 941 (HUCS); *s.l. s.d., s.col.* 2696 (R); RIO GRANDE DO SUL: Alegrete, Reserva do Ibirapuitã, 20.III.1998, *R. Wasum* 12414 (HUCS, MBM); Cerro do Tigre, 29°39'55.8"S, 55°23'37.7"W, 21.IV.2006, *R. Wasum* 3706 (BHCB, HUCS, ICN, MBM); Arroio dos Ratos, 9.IV.1979, *K. Hagelund* 12727 (ICN); Barra do Ribeiro, área da Riocell, 26.IV.2002, *R.A.G. Viani s.n.* (RB 575004); Bom Jesus, Carauna, 1.II.1937, *J. Dutra* 1434 (ICN); Rod. RS-110, gruta Nossa Senhora das Graças, 17.IV.1994, *G. Hatschbach & E. Barbosa* 60636 (MBM); Caçapava do Sul, Cerro do Ricardinho, I.1990, *M. Sobral et al.* 6407 (ICN); Cachoeira do Sul, 23.II.1893, *G.A. Malme* 646 (R); Cerro dos Peixoto, IV.1985, *M. Sobral* 3786 (ICN); Candelária, Cerro do Botucaraí, no topo do cerro, Floresta Estacional Semidecidual, 24.X.2012, *B. Loeuille et al.* 704 (SPF); Caxias do Sul, Criúva, 11.II.1999, *A. Kegler* 184 (HUCS); Muitos Capões, Fazenda São Pedro, 28°31'37", 51°22'37", 09.II.2012, *M. Verdi & B.O. Boeni* 6137 (FURB); Rosário do Sul, Cerro do Caverá, 03.V.1986, *R. Wasum s.n.* (HUCS 1522a); São Virgílio, 22.II.1999, *A. Kegler* 205 (HUCS); 9.III.2000, *L. Scur* 559 (HUCS); Loreto, 9.III.2000, *A. Kegler* 793 (HUCS); Criúva - Agudo, 15.III.2003, *L. Scur* 1136 (HUCS); Vila Seca, 24.III.2003, *L. Scur* 1140 (HUCS); Ana Rech - Faxinal, 5.IV.2004, *A. Brunetto et al.* 75 (HUCS); Sta. Lúcia - Comandolli, 11.III.2005, *R. Wasum* 2577 (HUCS); Cruz Alta, Rincão dos Vales, 20.IV.1893, *G.A. Malme* 794 (R); Gravataí, RS 020 km 27, 10.XI.2001, *C.A. Mondin & A. Iob* 2428 (ICN); Guaíba, BR 116 km 32, 27.III.1982, *N.I. Matzenbacher s.n.* (ICN 51591); BR 116 km 32, 13.III.1983, *N.I. Matzenbacher s.n.* (ICN 53682); Fazenda São Maximiano BR 116 km 307, 29.V.1985, *N.I. Matzenbacher s.n.* (ICN 62661); Morro Maximiniano, rod. BR 116, km 308, morro da pedra em direção a estrada, 30°10'38.9"S, 51°22'55.1"W, 14.IV.2003, *M. Magenta & L.R. Lima* 613 (SPF); Fazenda São Maximiano BR 116 km 308, 29.III.2004, *N.I.*

*Matzenbacher s.n.* (ICN 131886); Fazenda São Maximiano, 30°10'47"S, 51°23'33"W, 25.II.2009, *N. Roque et al.* 1942 (ALCB); Fazenda São Maximiano, 2002, *V.F. Kinupp et al.* 3235 (ICN); Imbituba, praia D'água, 29.III.2002, *C.A. Mondin & A. Iob* 2633 (ICN); Jaquirana, estrada Bom Jesus-Jaquirana junto ao Rio Tainhas, 8.IV.1995, *M.R. Ritter* 845 (ICN); Beira do barranco, 19.II.2003, *R. Wasum* 1780 (HUCS, MBM); Fazenda Rodeio Velho, 19.III.2006, *R. Wasum* 3625 (HUCS, MBM); Lavras do Sul, Rincão do Inferno, rochas., 11.I.1991, *C. Schlindwein* 1179 (UFP); Montenegro, Linha Campestre, 1.III.1950, *A. Sehnen* 69248 (HUCS); Osório, RS 389 km 10, 13.I.2003, *C.A. Mondin* 2881 (ICN); Parobé, Vila Santa Cristina Morro do Pinhal, 3.IV.1986, *A. Zanin s.n.* (ICN 83321); Passo Fundo, IV.2009, *Savaris* 23 (ICN); Pelotas, Horto Botânico, 24.II.1956, *J.C. Sacco* 473 (IPA, RB); Porto Alegre, margem da estrada, IV.1923, *E. Schweiger s.n.* (ICN 44737); Morro Santana, 30°03'19.3"S, 51°07'47.5"W, 6.IV.1940, *Irmão Augusto s.n.* (ICN 19234); 20.I.1944, *Irmão Augusto s.n.* (ICN 19235); Morro Santana, 30°03'19.3"S, 51°07'47.5"W, 5.IV.1962, *E.C. Vianna s.n.* (ICN 3029); Idem, 24.III.1969, *Homrich & Irgang s.n.* (ICN 5805); Idem, 18.III.1970, *E.C. Vianna et al. s.n.* (ICN 7611); Idem, I.1990, *M. Sobral et al.* 68 (ICN); Morro das Abertas, acesso pela propriedade do Sr. José Krugue - Serraria, 8.IV.1980, *O. Bueno* 2367 (RB); Belém Novo, 22.III.1986, *P. Brack s.n.* (ICN 66464); Morro da Polícia, 26.III.1993, *C.A. Mondin* 736 (ICN); Morro Teresópolis, 29.III.1993, *C.A. Mondin* 758 (ICN); km 62 da estrada para Itapuã, 2.V.2002, *C.A. Mondin & A. Iob* 2663 (ICN); Morro São Pedro Econsciência Espaço de Conservação, 26.I.2006, *R. Záchia* 154 (ICN); Idem, 18.III.2006, *R. Setubal et al.* 586 (HUCS, RB); Morro Santana, 28.IV.2006, *R. Fernandez s.n.* (ICN 158252); Idem, 28.IV.2006, *R. Fernandez s.n.* (ICN 158321); Idem, 3.V.2007, *A.C. Fernandes & M.R. Ritter s.n.* (ICN 158254); Idem, 9.IV.2012, *C.R. Carneiro* 89 (ICN); Quaraí, Cerro do Jarau, topo do morro., 3.XI.1995, *S.M. Marodin s.n.* (ICN 110428); Santa Maria, Alemoa, III.1939, *J. Vidal s.n.* (R 39518); Boca do Monte, III.1939, *J. Vidal s.n.* (R 75812); São Borja, 2.IV.2001, *M.R. Ritter* 1347 (ICN); BR 472 km 415, 24.I.2003, *C.A. Mondin & A.M. Magenta* 2906 (ICN); São Francisco de Assis, beira da estrada entre São Francisco de Assis e a praia.camping Jacaquá, a cerca de 14 km da primeira e a 1 km da estrada, à esquerda de quem vai para Jacaquá, em grande afloramento rochoso com pequenas cavernas, 8.II.1990, *D.B. Falkenberg & M. Sobral* 5042 (FLOR); São Leopoldo, Quilombo, 2.IV.1937, *J. Dutra* 1540 (ICN); Morro das Pedras, 6.IV.1937, *J. Dutra* 1549 (ICN); São Luiz Gonzaga, estrada para São Miguel das Missões, 8.IV.2000, *M.R. Ritter* 1135 (ICN); São Vicente do Sul, 10km da cidade rodovia para São Pedro do Sul, 16.XI.2002, *C.A. Mondin & A. Iob* 2834 (ICN); Tavares, 11.II.2003, *R. Záchia* 5520 (ICN); Parque Nacional da Lagoa do Peixe, 16.VII.2003, *R. Záchia* 5608 (ICN); Parque Nacional da Lagoa do Peixe, 11.II.2003,

*R. Záchia 5609* (ICN); Parque Nacional da Lagoa do Peixe, 8.II.2004, *R. Záchia 5740* (ICN); Teutônia, lagoa da harmonia, 11.II.1992, *R. Wasum & A. Jasper s.n.* (HUCS 08189); Torres, Cidade de Torres, I.1939, *J. Vidal s.n.* (R 99526); Torre de fora, 30.I.1952, *G.F.J. Pabst 10172A* (RB); 6.IX.1977, *K. Hagelund 11548* (ICN); 27.II.1979, *K. Hagelund 12715* (ICN); Base do Morro Farol, 18.II.1984, *K. Hagelund 15062* (ICN); Butiazal, 26.II.1985, *K. Hagelund 15469* (ICN); Guarita, 4.II.1990, *D.B. Falkenberg 275* (ICN); Parque Estadual Itapeva, praia da Guarita. 29°21'27"S, 49°44'09"W, 23.X.2012, *B. Loeuille et al. 698* (SPF); Uruguaiana, Arroio Imbaá, IV.1988, *M. Sobral 6063* (ICN); Viamão, Parque Estadual de Itapuã, Morro do Araçá, 30°20'12.9"S, 51°00'12.9"W, 4.V.2003, *M. Pinheiro 411* (ICN); Beira da estrada para o parque estadual de Itapuã, área degradada a beira da estrada, 30°20'12.9"S, 51°00'12.9"W, 11.IV.2003, *M. Magenta & L.R. Lima 593* (SPF); Parque Estadual de Itapuã (Trilha do Araçá), 30°20'12.9"S, 51°00'12.9"W, 25.III.2003, *A.A. Schneider 24b* (ICN); Parque Estadual de Itapuã estrada para Praia da Pedreira, 30°20'12.9"S, 51°00'12.9"W, 31.I.2004, *M.E. Beretta & M.R. Ritter 118* (ICN); *s.l.* 2001, *Mondin s.n.* (SPF 202436); SANTA CATARINA: entre S. Miguel Oeste e S. Lourenço, pr. R. das Antas, 29.II.1964, *Castellanos 24718* (RB); Bom Jardim da Serra, 28°23'17.35"S, 49°38'40.38"W, 7.III.2012, *P.J.S. Silva Filho 1579* (ICN); Campo Alegre, Morro do Iquererim., 4.II.1958, *R. Reitz & R.M. Klein 6379* (RB); Serra do Quiriri, 3.III.2001, *O.S. Ribas et al. 3346* (BHCB, HUCS, MBM); Capinzal, Ruderal, 28.II.1956, *L.M. Smith & R. Klein 11914* (RB); Chapecó, East of road fork, Fazenda Campo São Vicente 24 km west of Campo Erê., 20.II.1957, *L.M. Smith & R. Klein 11604* (RB); Curitiba, campo, 22.II.1962, *R. Reitz & R. Klein 12272* (RB); Campo, III.1987, *L. Muleen 57* (R); Florianópolis, tapera da Base Aérea, Ilha de Santa Catarina, 17.II.1975, *L.B. Smith et al. 16155* (FLOR); Imbituba, Nova Esperança, 13.II.1978, *G. Hatschbach & E.M. Zardini 41022* (MBM, RB); Praia da Ribanceira, 30.XII.2001, *C.A. Mondin & A. Iob 2523* (ICN); Lages, 22.IV.2012, *G.N. Hassemer 536* (FLOR); Laguna, Caputera, 12.II.1978, *G. Hatschbach & E.M. Zardini 40977* (MBM); Ponte Alta, na estrada para Rio do Sul, 25.I.1964, *E. Pereira 8717* (RB, SP); São João do Sul, 29.I.1976, *K. Hagelund 10025* (ICN); Serra Geral, II.1890, *Ulle 1500* (R); Urubici, Morro da Cruz, 9.II.2007, *G. Hatschbach & O.S. Ribas 79885* (MBM); Zortéa, Fazenda Tupitinga, 27°32'25"S, 51°31'30"W, 16.III.2009, *M. Verdi et al. 1795* (FURB); SÃO PAULO: Assis, Estação Experimental do Instituto Florestal, 10.II.1988, *H.F. Leitão Filho et al. 20129* (UB); Cabreúva, Jacaré, 23°16'0"S, 47°1'40"W, 8.III.1994, *K.D. Barreto et al. 2102* (RB); Campo de Santa Cruz, 30.I.1918, *W. Hoehne s.n.* (SP 399587); Itapeva, rodovia Itararé-Itapeva, Fazenda Águas Claras, 23°57'34.5"S, 48°47'11.4"W, 26.I.1996, *V.C. Souza et al. 10581* (SPF); Itararé, rodovia Itararé a Apiaí, 14.IV.1977, *H.F. Leitão Filho et al. 4726* (MBM); Itirapina,

campo aberto, 21.I.1951, *G.A. Black 51-11041* (RB); Mogi Mirim, 1.I.1958, *Aslpotty 222* (SPF); Mogi-Guaçu, 25KM de Mogi-Guaçú, Estação Experimental de Mogi-Guaçú, Fazenda Campininha, 18.I.1977, *P.E. Gibbs & H.F. Leitão Filho 4286* (MBM, UB); Pádua Sales, reserva biológica da Fazenda Campininha, 6.II.1980, *W. Mantovani 440* (SP); 22.XI.1980, *W. Mantovani 1401* (SP); 26.I.1981, *W. Mantovani 1595* (SP); São Paulo, estrada Rod. Mogi-Mirim-Campinas, 6.II.1939, *A.P. Viegas & O. Zagatto 3835* (SP); Pastos do pontal. 24.I.1950 *W. Hoehne s.n.* (SPF 12673); Instituto agrônômico do Estado de São Paulo, s.d., *s.col. 73* (SP).

*Verbesina sordescens* é uma espécie comumente confundida com *V. glabrata* entretanto é uma das espécies de *Verbesina* do Brasil que apresenta características mais facilmente diferenciáveis e exclusivas. Diferentemente das outras espécies do gênero, é comumente encontrada como arbusto com xilopódio de áreas abertas de cerrado e campos com afloramentos rochosos da região sudeste e sul do Brasil e presente também na Argentina, Paraguai e Uruguai. Em geral, a folhagem e ramos apresentam aspecto canescente devido à densidade alta de tricomas, que muitas vezes configuram um indumento velutino. É característica pelas folhas de tamanho pequeno para o gênero apresentando em média 7 x 2 cm, e formato geralmente oblongo, sendo as lâminas 3-4 vezes mais longas do que largas. Como caracteres exclusivos desta espécie estão as folhas sésseis ou com pecíolo de até 7 mm de comprimento com base da folha em muitos casos, obtusa a subcordada ou cordada, mas podendo também ser atenuada.

Além das características acima, *Verbesina sordescens* apresenta capítulos radiados, com flores do raio femininas e amarelas, assim como *V. glabrata* que difere da primeira, pelas folhas longo-pecioladas (pecíolos 7–47 mm compr.), de base longo-atenuada, 3-4 vezes mais longas do que largas.

No protólogo de *Verbesina sordescens* há referência da coleção *Gaudichaud 4593* como material-tipo. Esse material foi encontrado nos herbários P e G, estando nesse último representado por um fragmento folha e capítulos. Por não haver duplicatas de *Gaudichaud 4593*, e pelo espécime do herbário P encontrar-se em bom estado de conservação, decidiu-se por defini-lo como lectótipo.

*Verbesina sordescens* var. *semiserrata* foi descrita por Baker (1884), baseada em sintipos (*Lund s.n. Riedel s.n.*). No protólogo a localidade mencionada é “prov. S. Paulo in campis inter Jundiahy et S. Carlos”. Na análise dos espécimes *Lund s.n.* e *Riedel s.n.*, definiu-se o espécime de *Lund s.n.* no herbário K como lectótipo da variedade, devido a este conter uma etiqueta com a descrição do local de acordo como está no protólogo.



*Verbesina subcordata* DC. foi descrita na mesma obra que *V. sordescens* sendo a primeira para a Argentina e a segunda para o Brasil. Comparando o protólogo de ambas a principal diferença entre elas é que *V. subcordata* apresenta base da lâmina foliar obtusa a subcordata. Porém a análise de materiais de *V. sordescens* mostraram que essa variação também é encontrada, dificultando a delimitação do táxon. Por falta de outros caracteres que as separassem, propõe-se a sinonimização de *V. subcordata* a *V. sordescens*.

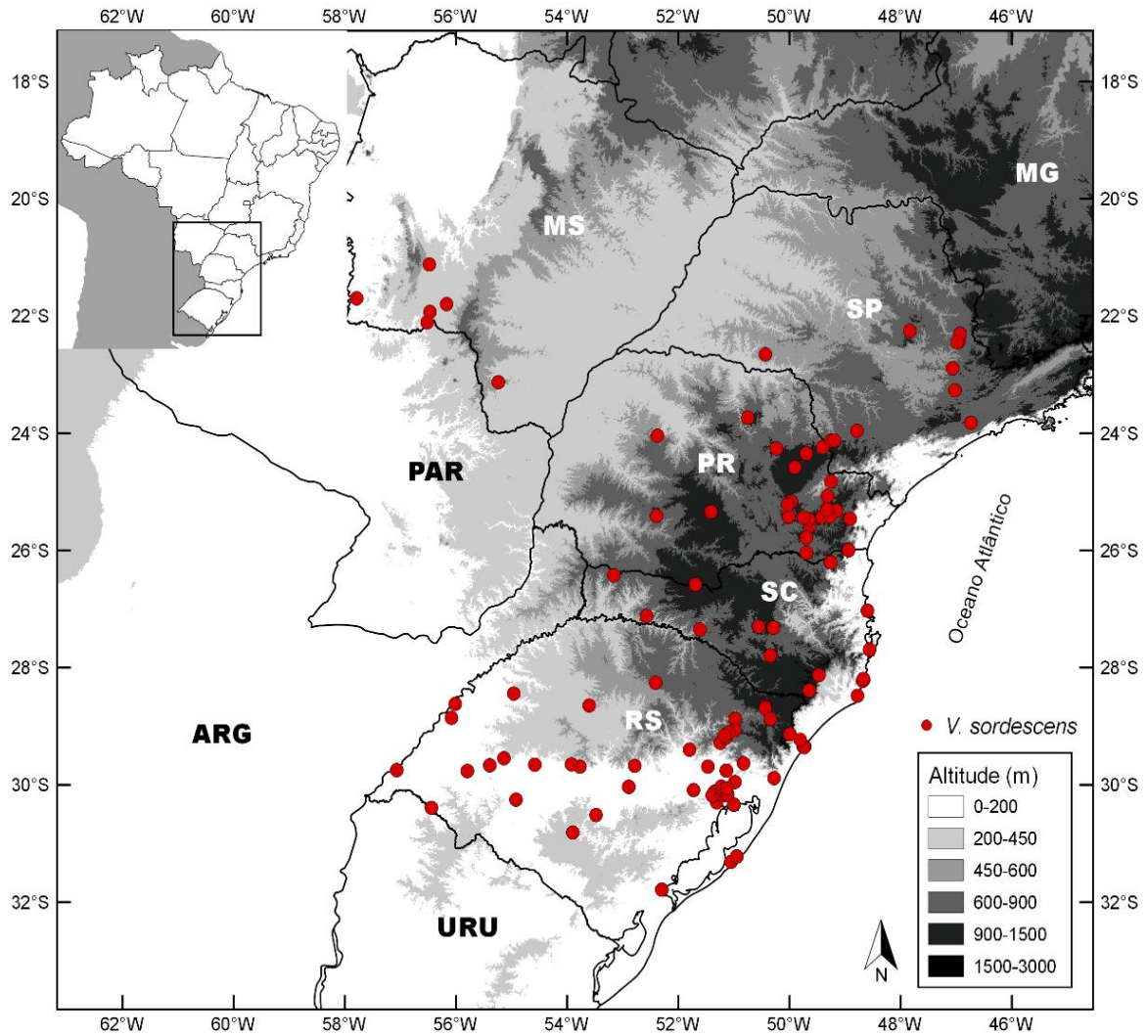


Figura 20. Distribuição geográfica de *Verbesina sordescens* DC. no Brasil.

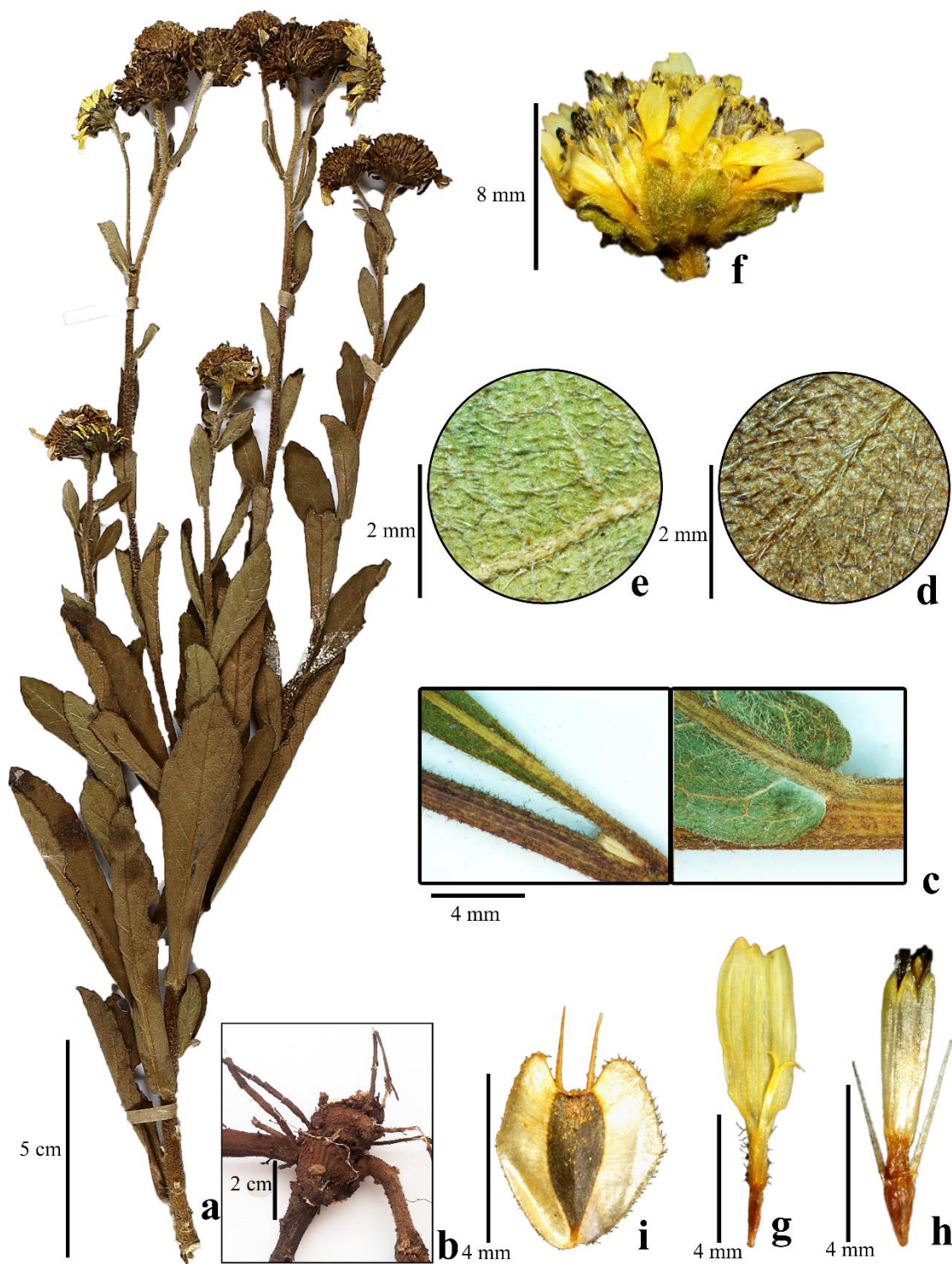


Figura 21. *Verbesina sordescens* DC., **a.** ramo fértil, **b.** xilopódio, **c.** base da lâmina foliar, **d.** face adaxial foliar, **e.** face abaxial foliar, **f.** capitulo, **g.** flor do raio, **h.** flor do disco, **i.** cipsela. **a, c-i,** Matzenbacher s.n. (ICN 131886); **b** Hassemer 536 (FLOR).

9. *Verbesina subdiscoidea* Toledo, Arq. Bot. Estado São Paulo 1: 97. 1942. Tipo: Brasil, São Paulo, Corumbataí: cultivada no Ipiranga, *Heubel 2138* (holótipo SP [000550]!; isótipo SP [000549]!).

Iconografia: Toledo (1942), figura 100.

Figura 23 a-g

Arbustos, 2,5 m alt.; ramos alados, pilosos, tricomas eretos. Folhas alternas a opostas na porção terminal, sésseis; lâmina 14,5–43×6–24 cm, pinatífida a pinatipartida raro inteira, membranácea, levemente discolor, amplo-oval a orbicular, base longo-atenuada, ápice atenuado, margem plana, serreada, face adaxial estrigosa, indumento hirsuto nas nervuras, tricomas eretos, face abaxial pubescente, tricomas eretos; lobos 3–5, ápice atenuado. Capitulescência paniculoide; capítulos radiados, heterógamos, pedúnculo 0,2–2,7 cm compr., pubescentes, tricomas eretos; receptáculo convexo, cônico, paleáceo; involúcro 6,4–10×2,8–6 mm, 2–3-seriado, cilíndrico; brácteas involucrais internas 7–9,2×1,5–2 mm, estreito-oblongas, ápice atenuado, pilosas; brácteas involucrais externas 2–3×0,6–1 mm, estreito-oblongas, ápice agudo, pubescentes; páleas 7–9,2×2–4 mm, ápice atenuado a longo-atenuado, pilosas. Flores do raio 2 por capítulo, pistiladas, brancas, tubo 2–3 mm compr., piloso a pubescente; lâminas 3,2–4×2–2,5 mm compr., oblongas, 3-dentadas, 5-nervadas, esparso-pilosas principalmente nas nervuras; estilete 4–4,7 mm, ovário esparso-piloso; flores do disco 12–18 por capítulo, brancas a creme, tubo 4–5 mm, piloso, lacínias 1,2–1,8 mm, eretas, esparso-pilosas; estilete 5–6 mm compr., ovário piloso a glabrescente. Cipselas 5–5,5 mm compr., denso-estrigosas, superfície do corpo das cipselas verrucosa (aumento de 200x), bialadas, alas 0,8–1,8 mm larg., margem inteira a repanda; pápus 2-aristado, aristas 3,8–4,5 mm compr., estrigosas.

**Distribuição geográfica e ecologia** (Figura 22). Mato Grosso do Sul, primeira citação, e São Paulo. Ocorre em borda de mata próximo a curso d'água e ambientes antropizados, de 200-900 m de altitude. Floresce e frutifica de abril a novembro.

**Material examinado:** BRASIL. MATO GROSSO DO SUL: Bodoquena, margem da estrada, 25.V.2002, *U.M. Resende & S. Aragaki 1223* (CGMS); Bonito, próximo a gruta do lago azul, 5.V.1985, *C.A. Conceição 1749* (RB); Fazenda Matsumoto, 65 km NW de Bonito, Serra da Bodoquema, 20°51'35"S, 56°50'41"W, 15.XI.2002, *A. Pott et al. 10749* (CGMS); Fazenda Rio Bonito, 20°54'9.6"S, 56°31'51.6"W, 2.VII.2011, *L.C.S. Magalhães et al. 494* (CGMS);

Corumbá, encosta do Morro do Urucum, 11.VI.1987, C.A. *Conceição* 2132 (RB); Porto Murinho, Fazenda Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, 24.V.2002, G. *Hatschbach et al.* 73403 (MBM); SÃO PAULO: Araras, faz. São José (borda da mata), 22°21'51.0"S, 47°28'5.9"W, 19.IV.2001, R.G. *Udulutsch* 294 (MBM); Corumbataí, IV.1912, H. *Lüderwaldt s.n.* (RB 4478); Limeira, beira da mata da Soc. A.F.B, 13.V.1943, J.G. *Kuhlmann* 766 (SP); Monte Alegre, Amparo, Beira de capoeira, lugar alto, perto de nascente. Estação experimental, 23.VIII.1943, J.G. *Kuhlmann* 931 (SP); Rio Claro, Fazenda São José. Borda da mata, 2.V.2002, *Disciplina de taxonomia vegetal s.n.* (SPF 174768, MBM 329669); São Paulo, Parque do Estado de São Paulo, procedente de Limeira, cultivado, 22.V.1947, W. *Hoehne s.n.* (MBM 201171, RB 362739, SPF 304330, SPF 11794, UB); Jardim Botânico de São Paulo, 22.V.1950, O. *Handro* 178 (SP, UB).

*Verbesina subdiscoidea* é conhecida pelo hábito arbustivo com ramos alados, folhas alternas na base se tornando opostas mais próxima a capitulescência, capítulos radiados, flores brancas e apenas duas flores do raio por capítulo. Assemelha-se a *V. macrophylla* pela presença ramos alados, folhas pinatipartidas, capítulo radiado, diferindo de *V. macrophylla* por esta apresentar forte odor azedo na inflorescência, folhas com mais de 5 lobos, e 3–5 flores radiais nos capítulos.

Toledo (1942) na descrição da espécie infere que o material descrito é proveniente de uma cultivar do horto botânico do Museu do Ipiranga em São Paulo, indicando que é uma espécie introduzida no Brasil. Nesse estudo comenta que *Verbesina subdiscoidea* teria mais afinidade a *V. klattii* B.L. Rob. & Greenm. e *V. fastigiata* B.L. Rob. & Greenm., ambas mexicanas. Porém analisando esses materiais não foram encontradas semelhanças que possam sugerir que se trata de alguma dessas espécies.

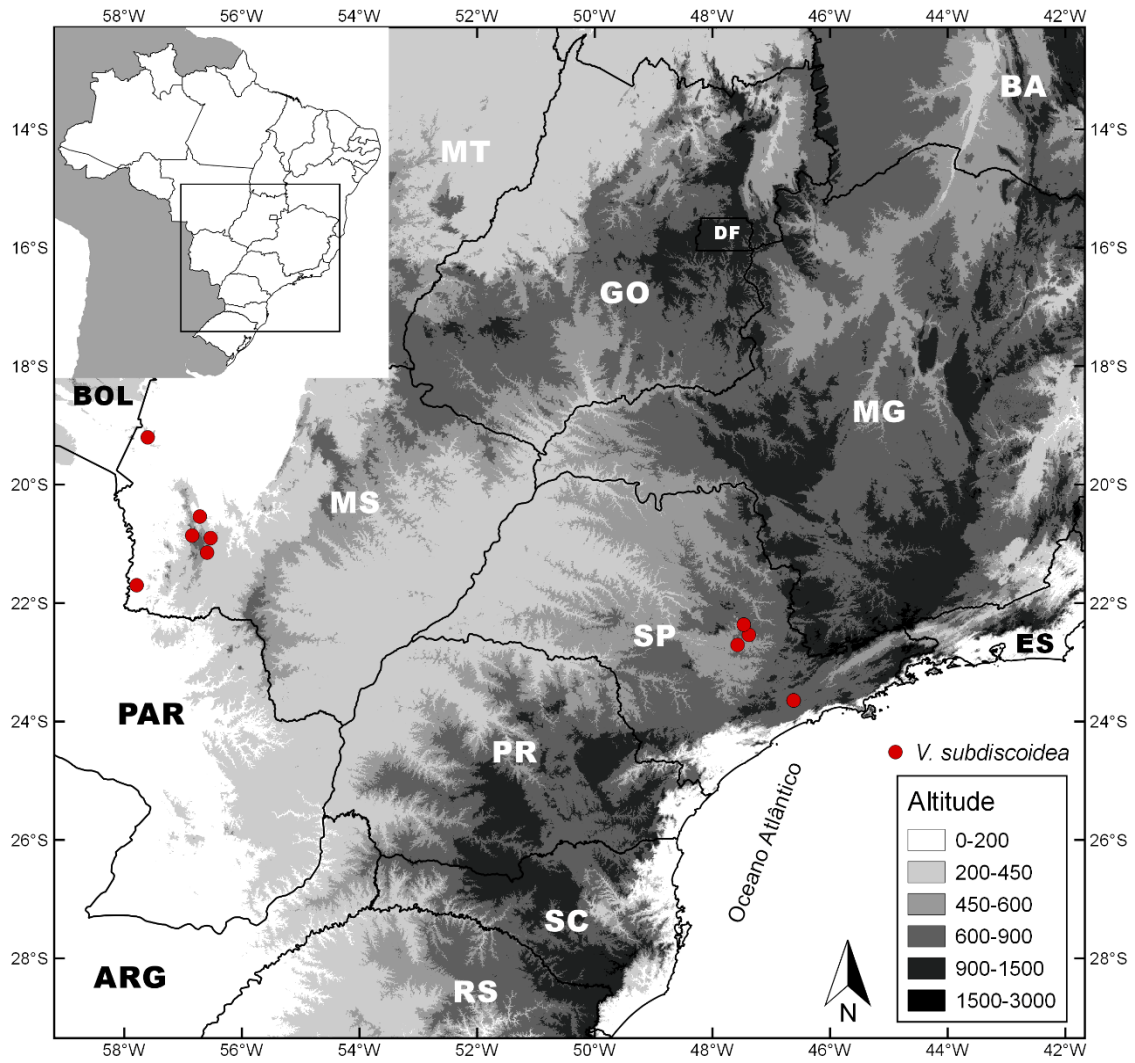


Figura 22. Distribuição geográfica de *Verbesina subdiscoidea* Toledo.



Figura 23. *Verbesina subdiscoidea* Toledo, **a.** ramo fértil, **b.** indumento do ramo, **c.** ramo alado, **d.** capítulo, **e.** flor do raio, **f.** flor do disco, **g.** cipsela. *Hoehne s.n.* (MBM 201171).

## 5. Referências Bibliográficas

- Alves, M. 2015. A tribo Heliantheae (Asteraceae) no estado da Bahia. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana, BA. 182p.
- Anderberg, A.A., Baldwin, B.G., Bayer, R.G., Breitwieses, J., Jeffrey, C., Dillon, M.O., Eldemäs, P., Funk, V., Garcia-Jacas, N., Hind, D.J.N., Karis, P.O., Lack, H.W., Nesom, G., Nordenstam, B., Oberprieler, C., Panero, J.L., Puttock, C., Robinson, H., Stuessy, T.F., Susanna, A., Urtubey, E., Vogt, R., Ward, J. & Watson, L.E. 2007. Compositae. In: Kubitzki, K. (eds.). The Families and Genera of Vascular Plants. Springer, p. 61-87.
- APG IV – The Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, p. 1-20.
- Ash, A., Ellis, B., Hickey, L.J., Johnson, K., Wilf, P. & Wing, S. 1999. Manual of Leaf Architecture: Morphological description and categorization of dicotyledonous and net-veined monocotyledonous angiosperms. Washington D.C.: Smithsonian Institution.
- Baker, J.G. 1884. Compositae: Helianthoideae- Verbesineae - *Verbesina*. In: F. Fleischer. Flora brasiliensis (Martius C.F.P. & Eichler, A.G.) Lipsiae 6: 209-210.
- Beentje, H. 2010. The Kew Plant Glossary. Kew: Royal Botanic Gardens. 160 p.
- Blake, S.F. 1924. New South American *Verbesinas*. Bulletin of the Torrey Botanical Club 51: 430.
- Blake, S.F. 1925. On the Status of the Genus *Chaenocephalus*, with a Review of the Section Lipactinia of *Verbesina*. American Journal of Botany 12 (10): 625-640.
- Bridson, G.D.R. 1991. Supplement to Botanico-Periodicum-Huntianum (B-P-H). Hunt Botanical Library, Pittsburgh.
- Bridson, G.D.R. 2004. BPH-2: Periodicals with botanical content: Comprising a second edition of Botanico-Periodicum-Huntianum. Hunt Institute for Botanical Documentation, Carnegie Mellon University, Pittsburgh.
- Brummitt, R.K. & Powell, C.E. 1992. Authors of plant names. Britain Royal Botanic Gardens, Kew.
- Coleman, J.R. 1966a. A taxonomic revision of section *Sonoricola* of the genus *Verbesina* L. (Compositae). Madroño, p. 129-160.
- Coleman, J.R. 1966b. A taxonomic revision of section *Ximenesia* of the genus *Verbesina* (Compositae). The American Midland Naturalist 76 (2): 475-481.

- De Candolle, A.P. de. 1836. Compositae-Senecionideae: *Verbesina*. Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 5: 614.
- Gardner, G. 1848. *Verbesina*. In: Hooker, W.J. London Journal of Botany 7: 407.
- Gray, A. 1884. Contribution to North American Botany. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 19: 11-15.
- Guerra, M. & Souza, M.J. 2002. Como observar cromossomos: Um Guia de Técnicas em Citogenética Vegetal, Animal e Humana. Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto, SP, p. 23-38.
- Hind, D.J.N. 1994. New Compositae from the Serra do Grão Mogol (Mun. Grão Mogol, Minas Gerais, Brazil) and the surrounding area. Kew Bulletin 49 (3): 511-522.
- Hind, D.J.N. 1995. Compositae. In Flora of Pico das Almas - Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. (B.L. Stannard, ed.). Royal Botanic Gardens, Kew, 259p.
- Hooker, W.J. & Arnott, G.A.W. 1837. Compositae. Botany of Captain Beechey's Voyage, 196p.
- Hooker, W.J. & Arnott, G.A.W. 1841. Trib. VIII. Senecionideae, Subtrib. II. Heliantheae. In: Hooker WJ. Journal of Botany 3: 315.
- ICBN. 2012. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). Disponível em: < <http://www.iapt-taxon.org.nomen.main.php>>. Acesso 05 jan. 2017.
- IPNI - The International Plant Names Index. 2017. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso 05 Out. 2017.
- Lawrence, G.H.M.; Buchheim, A.F.G.; Daniels, G.S. & Dolezal, H. 1968. Botanico - Periodicum - Huntianum. Pittsburgh: Hunt Botanical Library.
- Linnaeus, C. 1753. *Verbesina*. Species Plantarum 2: 901.
- Mattfeld, M. 1925. *Verbesina*. Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem 9: 389.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2016. Disponível: <<http://mapas.mma.gov.br.i3geo.datadownload.htm>>. Acesso 20 julho. 2017.
- Mondin, C.A. 2004. Levantamento da tribo Heliantheae Cass. (Asteraceae), sensu stricto, no Rio Grande do Sul, Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS. 375p.
- Moreira, R.C.T., Costa, L.C.B., Costa, R.C.S. & Rocha, E.A. 2002. Abordagem Etnobotânica acerca do Uso de Plantas Medicinais na Vila Cachoeira, Ilhéus, Bahia, Brasil. Acta Farmacéutica Bonaerense 21(3): 205-211.



- Mori, S.A., Berkov, A., Gracie, C.A. & Hecklau, E.F. 2011. Tropical Plant Collecting: From the Field to the Internet. Santa Catarina: TECC.
- Olsen, J. 1982. Two New Species of *Verbesina* Section *Ochractinia* (Asteraceae) from South America. *Brittonia* 34(3): 282-284.
- Olsen, J. 1985. Synopsis of *Verbesina* sect. *Ochractinia* (Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution* 149 (1-2): 47-63.
- Olsen, J. 1986. Revision of *Verbesina* section *Verbesina* (Asteraceae: Heliantheae). *Brittonia* 38 (4): 362-368.
- Olsen, J. 1988. A Revision of *Verbesina* section *Platypteris* (Asteraceae) from Jalisco, México. *SIDA Contributions to Botany* 13(1): 45-56.
- Panero, J.L. & Jansen, R.K. 1997. Chloroplast DNA Restriction site Study of *Verbesina* (Asteraceae: Heliantheae). *American Journal of Botany* 84 (3): 382-392.
- Panero, J.L. 2007. Tribe Heliantheae - *Verbesina*. In: Kubitzki K (Ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. [s.l.] Springer, p. 440-477.
- Philipson, W.R. 1950. *Blainvillea*. *Blumea* 6 (2): 350-351.
- Pohl, J.E. 1976. Viagem no Interior do Brasil. Tradução de Milton Amado e Eugenio Amado. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: Edusp, 417p.
- Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R. 1974. *Vascular Plant Systematics*. Harper & Row Publishers, New York. 891p.
- Robinson, B.L. & Greenman, J.M. 1899. Synopsis of the Genus *Verbesina*, with an Analytical Key to the Species. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 34 (20): 534-566.
- Robinson, H., Powell, A.M., King, R.M. & Weedon, J.F. 2008. Chromosome Numbers in Compositae, XII: Heliantheae. *Smithsonian contributions to botany* 52: 1-28.
- Robinson, H., Powell, A.M., King, R.M. & Weedon, J.F. 1981. Chromosome numbers in Compositae, XII. *Smithsonian Contributions to Botany*. 52: 1-28.
- Roque, N. & Bautista, H. 2008. Asteraceae: caracterização e morfologia floral. Editora da Universidade Federal da Bahia. Salvador. 73 p.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1976. *Taxonomic Literature- A selective guide to botanical publication and collections with dates, commentaries and types, volume I: A-G. Regnum vegetabile v. 94*: 228.
- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1985. *Taxonomic Literature- A selective guide to botanical publication and collections with dates, commentaries and types vol. V: Sal-Ste. Regnum vegetabile v. 112*: 16-17.

- Stafleu, F.A. & Cowan, R.S. 1986. Taxonomic Literature- A selective guide to botanical publication and collections with dates, commentaries and types, vol. VI: Sti-Vuy, Regnum vegetabile v. 115: 558-559.
- Thiers, B. 2017. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org.ih>>. Acesso 10 out. 2017.
- Toledo, J.F. 1942. V- *Vernonia* et *Verbesinae* novae brasilienses. Arquivos de Botânica do Estado de São Paulo 1: 97.
- Tropicos.ORG. 2017. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acesso 20 nov. 2017.
- Turner, B.L. & Olsen, J. 1988. Two New Species of *Verbesina* sect. *Platypteris* (Asteraceae) from Jalisco, México. SIDA 13(1): 39-43.
- Turner, B.L. 1985. Revision of *Verbesina* sect. *Pseudomontanoa* (Asteraceae). Plant Systematics and Evolution 150: 237-262.
- Turner, B.L. 2008. Overview of the section *Platypteris* of *Verbesina* (Asteraceae) and description of a new species. Phytologia 90 (1): 52-58.
- Weberling, F. 1989. Morphology of flowers and inflorescences. Cambridge University Press, Cambridge, etc. 405p.
- WorldClim 1.4 (current conditions). 2017. Disponível em: <<http://www.worldclim.org.tiles.php>>. Acesso 19 Out. 2017.

## Lista de exsicata

Allem, A.C. 864 (4); 871 (4). Almeida, G.S.S. & Custódio, J. 361 (3); 370 (4). Almeida, V.C. *s.n.* R 189648 (4). Altamiro *et al.* 49 (4). Alunos de Botânica Sistemática, *s.n.* PEUFR 13397 (6). Alves, 71 (6). Alves, M. *et al.* 169 (2); 198 (2); 233 (2); 272 (2); 286 (2); 338 (4); 345 (4); 348 (4); 245 (6); 246 (6); 247 (6); 259 (6); 325 (6); 336 (6); 416 (6); 419 (6). Alves, R.M.O. 39 (6). Amaral, A.G. *et al.* 1192 (4). Amorim, A.M. & Amorim, C.A. 3080 (4). Anderson, W.R. *et al.* 35787 (3). Andrade, K. 147 (6). Andrade, P.M. de 1343 (3). Andrade, V.C. 239 (6). Andrade-Lima, 6902 (6). Anjos, A.M.G. 39 (3). Aona, L.Y.S. *et al.* 1576 (6). Arruda, T. 81 (6). Aslpotty 222 (8). Atala, F. 2020 (4); *s.n.* R 156126 (4); *s.n.* R 156127 (4). Aximoff, I 17 (4). Baracho, G.S. 554 (6). Barb, A.L.T. & Silva Araujo 55 (4). Barbosa, A.A.A. & Amaral, A.F. 1948 (4). Barbosa, E. & Cordeiro, J. 299 (4). Barbosa, E. & Cunha, E.M. 4102 (4). Barbosa, E. & Ribas, O.S. 445B (4). Barbosa, E. & Silva, J.M. 2062 (8). Barbosa, E. 249 (4); 725 (4). Barbosa, E. *et al.* 873 (8). Barcia, J. 423 (4). Barreto, H.L.M. 4199 (4). Barreto, K.D. 2588 (4); 4197 (4); 11952 (4); *s.n.* RB 574997 (4). Barreto, K.D. *et al.* 2102 (8). Bart, C.J. *s.n.* RB 789 (4). Bauen, I. *s.n.* ICN 3322 (6). Bautista, H.P. & Orlandi, R.P. 1002 (6). Bautista, H.P. & Rodríguez-Oubiña, J. 2168 (6); 2294 (6). Bautista, H.P. & Rodríguez-Oubiña, J. 2406 (6); 2428 (6); 2468 (6); 2551 (6); 2588 (6); 2625 (5). Bautista, H.P. 2354 (4). Bautista, H.P. *et al.* 1002 (6). Bayma, I.A. & Santos, A.C. 858 (6). Belchior, V. *et al.* 16 (3). Belém, R.P. & Pinheiro, R.S. 2446 (6). Belém, R.P. 3648 (6). Beretta, M.E. & Ritter, M.R. 118 (8). Bezerra, L.A. 2 (6). Black, G.A. 51-11041 (8). Boone, W. 490 (4); 664 (4); 772 (4). Boudet Fernandes, H.Q. 1639 (4). Brack, P. *s.n.* ICN 66464 (8). Brade, A.C. 5944 (4); 9339 (4); 10565 (4); 15051 (4); 15120 (4); 15609 (4); 16499 (4); 17036 (4); 18786 (4); 18885 (4); 19863 (4); 21056 (4). Brade, A.C. *et al.* 18171 (6); Braga, J.M.A. 1965 (4); 2063 (4); Braga, R. & Lange, R. 215 (8); 278 (8). Brejert, Q. & Lange, Q. 273 (8). Bresolin, A. 499 (4). Bringel Jr., J.B.A. 60 (4); 68 (4). Bringel Jr., J.B.A. *et al.* 551 (4). Brito, H.S. & Vinha, S.G. 63 (6). Brito, J.C., *et al.* 200 (4). Britto, K.B. 60 (6); *s.n.* ALCB 16268 (6), HUEFS 529 (6). Britto, R.C. *et al.* 140 (4). Britto, Y. 173 (4). Brunetto, A. 75 (8). Bueno, O. 2367 (8). Bünger, M.O. *et al.* 370 (4). Buttura, E. *et al.* *s.n.* MBM 78563 (4). Camerik, A.M. 18 (4). Cameril, A.M. B 106 (4). Campelo, C.R. & Silva, M.C. 1554 (6). Campos Porto, P. 3121 (4). Campos, G.S. & Almeida, M.Z. 112 (6). Carauta, J.P.P. 1803 (4); 2870 (4). Cardoso, D. & Santana, T.M. 1330 (6). Carmo, F.F. & Cotta, L. 2273 (3); 2497 (4). Carneiro, C.R. 89 (8); 8 (6); 431 (6). Carneiro-Torres, D.S. *et al.* 132 (6). Carvalho, D.N. 14 (6). Carvalho, G.S. *et al.* 17 (6). Castellanos, A. 24718 (8); 25072 (6). Castro, R.M. *et al.* 1207 (6). Castro, W.S. *et al.* 1 (4). Cavalcanti, D.C. 263 (4). Caxambú, M.G. 340 (8). Cervi,

A.C. & Silva, J.M. 9961 (8). Cervi, A.C. 2762 (4); 2765 (4). Chagas-Mota, D. 5036 (6); 5635 (6). Chagas-Mota, D. *et al.* 4465 (6); 4499 (6); 8691 (6); 11154 (6). Coelho, D.M. & Cardoso, R. 482 (6). Coleman, J.R. 298 (4); 382 (4). Colletta, G.D. 19 (4). Conceição, A.A. 607 (4). Conceição, A.A. *et al.* 1830 (4). Conceição, C.A. 1749 (9); 2132 (9). Coradin, L. 8565 (6); 8695 (6). Cordeiro, I. & Ferraz, D.K. 1275 (4). Cordeiro, J. & Silva, J.M. 3485 (4). Cordeiro, J. & Zelma, F.J. 251 (8). Cordeiro, J. 2439 (4). Cordeiro, J. *et al.* 1223 (6); 4730 (4); 5141 (8). Correa, J.A. 5 (4); 73 (4); 86 (4). Correia, J.S. *et al.* 147 (6); 157 (6); 178 (6). Correia, M. 286 (6); 316 (6). Costa, E.F. *et al.* 32 (4). Costa, I.G. 497 (4). Costa, L. & Luz, L. 65 (6). Costa, L.A. *s.n.* ALCB 4431 (6). Costa, M.A.A. *et al.* 58 (6). Costa, S.M. 629 (6). Cruz, N.R.S. *et al.* 15 (6). Damazio, L. 1154 (4). Demuner, V. *et al.* 1086 (4); 1279 (4); 1673 (4). Disciplina de taxonomia vegetal, *s.n.* MBM 329669, SPF 174768 (9). Dombrowski, L. *et al.* IDPN 9552 (8). Duarte Barros, W. *s.n.* RB 142768 (4). Duarte, A.P. & Ivone 1365 (6). Duarte, A.P. & Pereira, E. 1795 (4). Duarte, A.P. 10520 (6); 1113 (4); 5469 (4); 5489 (4); 10093 (4); 10414 (6); 10520 (6). Duarte, L.P. & Castellanos, A. 343 (6). Dunaiski Jr, 2659 (8). Dunaiski Jr. *et al.* 4162 (8). Dutra, J. 1434 (8); 1540 (8); 1549 (8). Echternacht, L.A. & Dornas, T. 532 (4). Elgin, *s.n.* FURB 206 (4). Emmerich, M. 1996 (4). Emygdio, L. 1108 (4); 1256 (4); 1267 (4); 1445 (4). Emygdio, L. *et al.* *s.n.* R 37290 (4). Esgario, C. *et al.* 2 (4). Esteves, R. & Esteves, V. 325 (4). Falkenberg, D.B. & Padovani, C.R. 2540 (4). Falkenberg, D.B. & Sobral, M. 5042 (8). Falkenberg, D.B. 275 (8); 3239 (4). Falkenberg, D.B. *et al.* 5750 (4). Farinaccio, M.A. *et al.* 604 (4); 611 (4). Felitto, G. & Lozano, E.D. 514 (8). Fernandes, A.G. & Matos *s.n.* RB 208799 (6). Fernandes, H.Q.B. 1250 (4); 1639 (4). Fernandez, R. *s.n.* ICN 158252 (8), *s.n.* ICN 158254 (8), *s.n.* ICN 158321 (8). Ferraz, E. 32 (6). Ferreira Junior, C.A. 788 (3). Ferreira, F.M. *et al.* 1142 (3). Ferreira, M.C. 275 (6). Ferreira, S. *s.n.* SP 399588 (4). Ferreira, S.C. *et al.* 323 (5). Fiaschi, P. *et al.* 774 (4); 902 (3). Figueroa, L.E. *et al.* 14 (6). Fonseca, M. 46 (6); D5 (6). Fontana, A. P. & Toniato, N. 619 (4). Fontana, A.P. *et al.* 1056 (4); 7079 (6). Forzza, R.C. *et al.* 3066 (3); 7665 (4). Fraga, C.N. *et al.* 1831 (4). França, F. *s.n.* UP CB 18403 (6); *s.n.* UP CB 18403 (6); *s.n.* UP CB 18404 (6). Franco, G.A.D.C. & Arzolla, F.A.R.D.P. 1421 (4). Franzen, R. 253 (8). Freire, C. 132 (6); 464 (4); 132 (6). Freire-Fierros, A. *et al.* 12508 (3). Freitas, F.S. *et al.* 26 (4). Funez, L.A. 2869 (4); 3419 (4). Furlan, A. *et al.* 1434 (4). Furlan, A. *et al.* CF CR 3022 (3). Gallindo, F. *et al.* CF PE 627 (6). Gandara, A. & Amorim, V.O. 94 (2); 98 (1). Gandara, A. 111 (6); 112 (6). Ganev, W. 312 (2); 363 (1); 650 (1); 903 (5); 1824 (1); 1928 (1); 1824 (1). Ganev, W. *et al.* 1518 (5). Garcia, R.J.F. *et al.* 656 (4). Gardner, G. 4927 (3). Gasper, A.L. *et al.* 2601 (4). Gibbs, P.E. & Leitão Filho, H.F. 4286 (8). Giordano, L.C. *et al.* 2522 (4). Giuliett, A.M. *et al.* 1412 (5); 1518 (5). Godoy, S.A.P. *et al.* 488 (4). Goes, O.C. & Constantino, D. 10 (4); 49689

(6); *s.n.* RB 49595 (4); *s.n.* RB 49673 (4). Goes, O.C. 32 (4); 321 (4). Goldenberg, G. *et al.* 1289 (4). Gomes 943 (4). Gomes, F.S. *et al.* 1170 (6). Gomes, L.A. *et al.* 661 (6). Gonçalves, J.M. *et al.* 38 (6); 78 (6). Gonzaga, D.R. & Lima, F.D. 496 (4). Grandi, T.S.M. *et al.* 2419 (3); *s.n.* BHCB 9026 (4). Guedes, M.L. *et al.* 12291 (2); 10 (6); 4294 (6); 6164 (4); 6322 (6); 7626 (6); 8967 (6); 9530 (6); 12701 (4); 14267 (2); 14760 (2); 16364 (6); 17235 (6); 17456 (6); 18963 (6); 21789a (6); PCD 1946 (6); *s.n.* ALCB 23799 (6). Hage, J.L. *et al.* 2268 (6). Hagelund, K. 10025 (8); 11548 (8); 12715 (8); 12727 (8); 15062 (8); 15469 (8). Handro, O. 178 (9); 2042 (4). Harley, R.M. 22797 (4); 26109 (5); 55495 (5). Harley, R.M. *et al.* 3109 (6); 1008 (4); PCD 4307 (1); 28304 (5); 38304 (5); PCD 3109 (6). Hashimoto, G. 385 (4). Hassemer, G.N. 536 (8). Hatschbach, G. & Barbosa, E. 60582 (6); 60636 (8). Hatschbach, G. & Cervi, A.C. 51352 (4). Hatschbach, G. & Guimarães, O. 43441 (6); 45039 (6). Hatschbach, G. & Haas, H. 13944 (4). Hatschbach, G. & Koczicki, C. 20762 (4). Hatschbach, G. & Kummrow, R. 48039 (5). Hatschbach, G. & Ribas, O.S. 79885 (8). Hatschbach, G. & Silva, J.M. 62088 (4). Hatschbach, G. & Zardini, E.M. 40977 (8); 41022 (8). Hatschbach, G. & Ziller, S.R. 68927 (8). Hatschbach, G. 1869 (4); 3044 (8); 3540 (8); 4432 (4); 16188 (4); 16241 (4); 18577 (4); 20999 (8); 21127 (8); 21217 (4); 23805 (4); 26310 (4); 26494 (8); 29421 (8); 31729 (8); 31756 (4); 40692 (8); 44584 (4); 48319 (4). Hatschbach, G. *et al.* 57170 (4); 57885 (4); 55449 (4); 57170 (4); 57885 (4); 57956 (4); 63275 (6); 73403 (9); 74117 (8); 77066 (8); 77125 (8); 78969 (4); 75877 (2). Hatschbach, M. *et al.* 57170 (4). Hattori, E.K.O. *et al.* 1166 (4). Heringer, E.P. 3831 (3); 18145 (4); 7837.31 (4). Heringer, E.P. *et al.* 971 (6); 6318 (4). Hillesheim, J. & Machado, I.F. 1 (4); 43 (4). Hind, D.J.N. *et al.* PCD 3158 (6); PCD 3159 (6). Hoehne, W. 433 (4); 4189 (4); 6169 (4); MBM 201171 (9); *s.n.* MBM 201183 (4); *s.n.* SPF 10742 (4); *s.n.* SP 399587 (8); *s.n.* SPF 12673 (8); *s.n.* RB 362739 (9), *s.n.* SPF 304330 (9); *s.n.* SPF 11794 (9); *s.n.* MBM 201173 (4); *s.n.* SP 305295 (4). Hohenather, 3699 (4). Homrich, M. & Irgang, B. *s.n.* ICN 5805 (8). Hottz, D. *et al.* 299 (4). Hurbath, F. *et al.* 673 (5). Irmão Augusto, *s.n.* ICN 19234 (8), 19235 (8). Irwin, H.S. *et al.* 10636 (4); 11490 (4); 11671 (4); 19217 (4); 30216 (3); 34208 (4); 26507 (4). Jesus, N.G. PC0133 (6). Joly, A.B. *s.n.* MBM 201176, SP 399592, SPF 16984 (4). José, 361 (4). Kamino, L.H.Y. & Maielo Silva, L. 835 (3). Kauano, E.E. 39-B (8). Kegler, A. 184 (8); 205 (8); 793 (8). Kinupp, V.F. *et al.* 3235 (8). Klein, S.S. & A. Bresolin 5430 (4); 6772 (4). Klein, S.S. 9655 (4). Kollmann, L. & Krauser, S. 9050 (2). Kollmann, L. *et al.* 886 (4); 3907 (4); 7795 (3). Korte, A. 5250 (4). Kozera, C.; Kozera, O.P. 2933 (8). Kucheler, O. *et al.* 2 (4). Kuhlmann, M. 766 (9); 931 (9); 3267 (4). Kuhlmann, J.G. 536 (4); 6116 (4). Kummrow, R. & Ribas, O.S. 3222 (8). Labiak, P.H. *et al.* 4575 (4). Landim, M. *et al.* 1340 (6). Lange, R.B. 9 (4); 1354 (8)

Lanna, J.P. 1222 (4). Laurênio, A. 1369 (6). Leal, C.G. & Silva, O.A. 238 (6). Leão, I.C. 40 (6). Leitão Filho, H.F. *et al.* 1823 (4); 4726 (8); 20129 (8); 2029 (3). Leite, J.E. 4254 (4). Leoncini, O. 10000 (4). Leoni, L.S. *et al. s.n.* RB 335163 (4). Lima, J.C.A. & Messias Santos, M. 138 (6). Lima, L.R. 61 (6); 289 (4). Lima, R.C. *s.n.* UFP 27718 (6). Lima, S.S. *et al.* 140 (6). Lima, S.T.C. & Edinho 81 (6). Lima, V.C. *et al.* 138 (6). Lindeman, J. & Haas, H. 4154 (4); 4646 (4); 5174 (4). Lisboa, M.S. *et al.* 137 (6). Locatelli, E. & Medeiros, P. *s.n.* UFP 39174 (6). Loeuille, B. *et al.* 595 (3); 698 (8); 704 (8). Lombardi, J.A. & Salino, A. 1671 (2). Lombardi, J.A. & Toledo, F.R.N. 242 (4). Lombardi, J.A. 3110 (4). Lordêlo, R.P. 57-442 (2). Loureiro, D.M. *et al.* 103 (6). Luciana, P.O. *et al.* 11 (6). Lüderwaldt, H. *s.n.* RB 4478 (9); 538 (4). Lufgseu, 557 (6). Luiz, 104 (4). Lutz, A. 250 (6). Lutz, B. 1758 (4). Luzia, 8 (6). Lyra-Lemos, R.P. & Duarte, E.M. 5780 (6); 5784 (6). Lyra-Lemos, R.P. 2894 (6); 4979 (6). Lyra-Lemos, R.P. *et al.* 4337 (6); 7713 (6); 4337 (6); 7713 (6); 7753 (6); 7872 (6); 8468 (6); 10745 (6); 13190 (6); 13239 (6); 13686 (6). Macedo, G.E.L. 171 (6). Machado, T.M. *et al.* 278 (4). Machado, W.J. & Dória Neto, A.L. 7 (6). Machado, W.J. & Jesus, J.B. 680 (6). Magalhães, L.C.S. *et al.* 494 (9). Magenta, M. & Lima, L.R. 593 (8); 613 (8). Magenta, M. & Magenta Neto, J.E. 392 (8); 429 (4); 546 (8). Malme, G.A. 646 (8); 794 (8). Mantovani, W. 23 (4); 440 (8); 1401 (8); 1595 (8). Marchett, F. 9 (4). Marcondes-Ferreira, W. *et al.* 231 (3). Markgraf, 10497 (4). Marodin, S.M. *s.n.* ICN 110428 (8). Marreira, E.M. *et al.* 195 (6). Martinelli, G. 130 (4). Martinelli, G. *et al.* 436 (4). Martins, C.R. 1420 (4). Matos, J.Z. de 1 (4); 27 (6). Matozinhos, C.N. 318 (3). Mattos, A. *s.n.* RB 69248 (4). Mattos, J. 14549 (4). Matzenbacher, N.I. *s.n.* ICN 131886 (8); *s.n.* ICN 51591 (8); *s.n.* ICN 53682 (8); *s.n.* ICN 62661 (8). Mello, E. *et al.* 3965 (6). Mello, F.N.A. *et al.* 221 (3). Mello-Silva, R. *et al.* 3250 (4). Melo, E. 88 (6); 11328 (6); 11590 (6); 82 (6). Melo, E. *et al.* 5072 (4); 1328 (6). Mendes, K. *et al.* 512 (6). Mendes, S. *s.n.* RB 69248 (4); *s.n.* HUFU 22279 (4). Menezes, I. *s.n.* MBML 2344; *s.n.* RB 528740. Menini Neto, L. *et al.* 101 (3). Miranda, A.C.L. *et al.* 154 (4). Miranda, A.M. & Lima, D. 3379 (6). Miranda, A.M. 6754 (6). Miranda, A.M. *et al.* 2695 (6); 3580 (6). Miranda, E.B. *et al.* 196 (6); 294 (5). Miranda, E.E. 24 (6). Miranda, M.A. & Lima, D. 3379 (6). Mondin, C.A. & Iob, A. 2428 (8); 2523 (8); 2633 (8); 2663 (8); 2834 (8). Mondin, C.A. & Magenta, M. 2906 (8). Mondin, C.A. 736 (8); 758 (8); 2881 (8); 2941 (4); 3488 (4); *s.n.* SPF 202436 (8). Monteiro Neto, H.S. da C. 150 (6). Moraes, A.O. *et al.* 279 (6). Moraes, M.A. & Benevenuto, B. 80 (4). Moraes, M.A. *et al.* 30 (4). Moreira, A.X. & Rente, A. *s.n.* R 103827 (4). Moreira, A.X. *s.n.* R 103789 (4). Moreira, G.L. *et al.* 101 (3); 102 (3); 103 (4); 107 (4); 110 (6); 111 (6); 112 (6); 113 (6); 114 (4); 115 (4); 116 (2); 117 (5); 118 (5); 119 (5). Moro, R.S. *et al. s.n.* MBM 365502 (8). Mota, N.F.O. & Viana, P.L. 176 (4). Moura, L. *et al.* 110 (6); 234 (6); 238 (6). Muleen, L.

57 (8). Nadruz, M. *et al.* 2177 (3). Nascimento, F.H.F. 229 (5); 629 (5). Nascimento, J.E.M. 115 (6). Nascimento, L.M. & Batista, G. 614 (6). Nascimento, L.M. 10 (6). Nascimento, L.M. *et al.* 58 (6). Netto, J. *s.n.* R 156117 (6). Noblick, L.R. *s.n.* HUEFS 399 (6). Nonato, F.R. *et al.* 964 (4); 873 (6). Novaes, M.C.J. 87 (3). Nuernberg, A. & Mello, A.S. 220 (4). Nunes, T.S. *et al.* 1216 (6). Occhioni, P. 8713 (4). Ogasawara, H.A. *et al.* 254 (4). Oliveira, C.A.M. 3 (6). Oliveira, C.A.M. *et al.* 3 (6). Oliveira, C.T. & Giacomini, L.L. 125 (3). Oliveira, C.T. *et al.* 240 (3). Oliveira, E.C. & Santos, A.K.A. 107 (4). Oliveira, J.E. 39 (4). Oliveira, P.I. & Cordeiro, J. 851 (4). Oliveira, P.I. 361 (8). Oliveira, R.P. & Giulietti, A.M. 625 (5). Pabst, G.F.J. 9318 (4); 10172A (8). Pabst, G.F.J. *et al.* 8927 (4). Pacheco, L.M. 111 (6). Paixão, J.L. *et al.* 1148 (4). Paschoal, M.E.S. 1651 (4). Paula, J.E. 1915 (4); *s.n.* VIES 1016 (4). Pedrosa, R. 7 (6); 9 (6). Pegoraro, A. 55 (8). Pelissari, G. *et al.* 1 (4); 23 (4). Perazzo Barbosa, V. 85 (6). Pereira, B.A.S. & Mendonça, R.C. 374 (4). Pereira, B.A.S. 2035 (4). Pereira, E. & Duarte, A.P. 4516 (4). Pereira, E. & Pabst, G. 8534 (6). Pereira, E. 1932 (4); 2016 (4); 2016 (4); 2097 (4); 4573 (4); 5124 (4); 8717 (8); 9058 (4). Pereira, J. & Gusmão, E.F. *s.n.* ALCB 6146 (4). Pereira, M.L. 375 (8). Pereira, O.J. 360 (4). Pereira, R. & Bocage, A. 510 (6). Pereira, R. 240 (6); 77 (6); *s.n.* IPA 49899 (6); *s.n.* IPA 49937 (6); *s.n.* IPA 51390 (6); *s.n.* IPA 53674 (6). Pereira, R. *et al.* 1150 (6). Pereira-Silva, G. 2240 (4). Peso, M.C. *s.n.* ALCB 21874 (6). Pickel, B. 809 (6). Pietrobon-Silva, M.R. 4599a (6); 4606 (6). Pifano, D. S. & Valente, A. 274 (3); 274 (4). Pifano, D.S. & Castro, R.M. 354 (4). Pina, G. *s.n.* ALCB 4432 (6). Pineiro, A.I.L. 367 (6); 439 (6). Pinheiro, A.I.L. *et al.* 1020 (6). Pinheiro, M. 411 (8). Pinheiro, P.M. pmp3 (6); pmp108 (6). Pinto, G.C.P. *s.n.* ICN 19892 (6); 253 (6); 42402 (6); 253.81 (6); 268.81 (4); *s.n.* ALCB 7202 (6); 42402 (6). Pizziolo, W. 44 (6); 74 (2). Plowman, T.C. 10008 (4). Pontual, I. 376 (4). Popovkin, A.V. & Cardoso, D. 91 (6). Pott, A. *et al.* 10749 (9). Prata, A.P. *et al.* 1337 (6). Proença, C. 865 (7). Queiroz *et al.* 9294 (6). Queiroz, A. *s.n.* ALCB 21467 (6). Queiroz, E.P. & Bautista, H.P. 1497 (6); 1514 (6). Queiroz, L.P. de & Cardoso, D. 12241 (6). Queiroz, L.P. *et al.* 4417 (5); 10746 (6). Queiroz, M.H. de 254 (4). Queiroz, M.H. *et al.* 56 (4). Ramos, C.E. *et al.* 318 (6). Ramos, C.H.A. *et al.* 318 (6). Reitz, R. & Klein, R.M. 6379 (8); 6547 (4); 10903 (4); 12272 (8). Reitz, R. 3379 (4). Resende, U.M. & Aragaki, S. 1223 (9). Rezende, M.G. 41 (4). Rezende, S.G. *et al.* 2623 (4). Ribas, O.S. & Pereira, L.B.S. 1629 (8). Ribas, O.S. & Silva, J.M. 3251 (6). Ribas, O.S. *et al.* 3346 (8); 4558 (8); 6754 (8); 8012 (4); 8390 (4); *s.n.* HUCCS 33016 (4). Ritter, M.R. 845 (8); 1135 (8); 1347 (8). Rizzini, 478 (4). Rocha, D. & Gonçalves, J.M. 175 (6). Rodal, M.J.N. 606 (6). Rodrigues, F.M. & Oliveira, J.G. 254 (4). Romaniuc-Neto, S. *et al.* 253 (4). Roppa, O. 713 (4). Roque, N. *et al.* 519 (6); 633 (2); 1942 (8); 519 (6); 2194 (6); 2894 (6). Rossini, J. & Bausen, E. 543 (4). Roth, L. 1439 (4); 1632 (4). Ruschi, A. *s.n.* RB 175072 (4).

S.col. 73 (8); 3275 (8); 3953 (8); 2696 (8). Saavedra, M.M. *et al.* 339 (3); 354 (3); 798 (4). Sacco, J.C. 473 (8). Sactigna, A.V. *et al.* 418 (4). Sakane, M. 275 (4). Sales, M.F. 334 (6); 615 (6). Salgado, C.S. 337 (4). Salimena, F.R.G. 2417 (3). Salino, A. 3788 (3). Samor, O.J.M. 14044 (4). Sampaio, E. 444 (6). Santana Júnior, J.A. *et al.* 60 (6). Santos Lima & Brade, A.C. 13343 (4). Santos, E. & Sacco, J.C. 1989 (6). Santos, L.A.S. 260 (6). Santos, M.F. *s.n.* BHCB 150129, RB 296807, SPF 192002 (4); 971 (4); 1791 (6). Santos, V.J. 312 (6). Santos, V.J. *et al.* 14 (6); 104 (6); 464 (6). Sarmiento, A. *et al.* 699 (6). Sasaki, D. & Lira, G.C.T. 1073 (4). Savaris, M. 23 (8). Scardino, N. *et al.* 665 (6); *s.n.* HUEFS 1282 (6). Schlindwein, C. 1179 (8). Schneider, A.A. 24b (8). Schweiger, E. *s.n.* ICN 44737 (8)

Scur, L. 559 (8); 1136 (8); 1140 (8). Sehnen, A. 69248 (8). Selusniaki, M. 2533 (8). Serafim, H. 209 (4). Setubal, R. *et al.* 586 (8). Silva Filho, P.J.S. 1579 (8). Silva, B.R. *et al.* 1278 (3). Silva, E.L. & Moreira, B.A. 188 (4). Silva, F.C. & Mendonça, R.C. 113 (6); 158 (4). Silva, G.S. *et al.* 36 (6). Silva, J.H. 15003 (3). Silva, J.M. & Barbosa, E. 5570 (4); 5630 (6). Silva, J.M. & Carneiro, D. 4734 (8). Silva, J.M. & Cordeiro, J. 834 (4); 7539 (4); 57 (6). Silva, J.M. & Cunha, E.M. 5476 (4). Silva, J.M. & Heiden, G. 7685 (8). Silva, J.M. & Ribas, O.S. 5720 (6). Silva, J.M. *et al.* 3326 (8); 5491 (4). Silva, J.S. 485 (2); 290 (4). Silva, L.A.M. 25 (6). Silva, L.F. 29 (6). Silva, M.A. & Alvarenga, D. 7544 (4). Silva, M.M. *et al.* 259 (6). Silva, N.T. 58336 (6). Silva, T.R. & Santana, J.P. 157 (6). Silva, T.R. *et al.* 33 (6). Silvestre, M.S.F. 23 (4). Simão-Bianchini, R. & Bianchini, S. 1157 (4). Simão-Bianchini, R. *et al.* 945 (4). Siqueira-Filho, J.A. *s.n.* UFP 22625 (6). Smith, L.B. & Klein, R. 11604 (8); 11914 (8); 14907 (8). Smith, L.B. *et al.* 16155 (8). Soares Nunes 10 (4); 89 (4). Sobral, M. 3786 (8); 6063 (8); 14263 (4). Sobral, M. *et al.* 68 (8); 169 (4); 6027 (6); 6407 (8). Sobrinho, J.G.C. 11 (6). Sobrinho, M. 587 (6). Sousa, D.C. *s.n.* ALCB 10278 (6). Souza, E.B. *et al.* 1352 (6). Souza, J.O. & Gusmão, *s.n.* ALCB 8648 (4). Souza, J.P. & Brito, Y. *s.n.* ALCB 19964 (6). Souza, P.A. 3 (6). Souza, V.C. 26481 (6). Souza, V.C. *et al.* 5945 (4); 8965 (4); 10581 (8). Stehmann, J.R. & Sobral, M.E. 1147 (3). Stehmann, J.R. 184 (4). Stehmann, J.R. *et al.* 2447 (4); 2464 (4). Stival-Santos, A. *et al.* 2803 (4). Strang, H.E. 643 (4). Sucre, D. & Braga, P.J.J. 4004 (4). Tamashiro, J.Y. *et al.* 786 (4). Tameirão Neto, E. 490 (4); 2756 (4); 5032 (3). Tavares, S. 519 (6); 632 (6). Tavares-Silva, M.W. *et al.* 36 (6). Teixeira, G. 2718 (6). Teles, A.M. *et al.* 241 (3); 318 (4); 402 (3). Tessmann, G. 3122 (4); *s.n.* RB 74705 (8). Thomas, W. *et al.* 13530 (6). Tourinho, R. *et al.* 20 (2). Tschá, M.C. 192 (6). Udulutsch, R.G. 294 (9). Ulle, E. 38 (4); 1500 (8); *s.n.* R 156123 (4). Valadão, R.M. *et al.* 63 (6). Valer, L. & Videns, J. *s.n.* R 41175 (4). Valle, M.H. 59 (4). Varejão, N.M.S. *s.n.* VIES 632 (4). Vasconcelos, L.V. *et al.* 552 (6); 561 (6); 586 (6). Velloso, H.P. 307 (4). Verdi, M. & Boeni, B.O. 6137 (8). Verdi, M. *et al.* 1795 (8); 4840 (4); 4942 (4). Vervelot, R.R.



*et al.* 1063 (4); 1329 (4); 3130 (4). Vervloet, R.R. & Bausen, E. 164 (2). Viana, G. 574 (6); 1011 (6); 1607 (6). Viana, P.L. *et al.* 1292 (3); 1502 (3); 4246 (2). Viani, R.A.G. *s.n.* RB 575004 (8). Vianna, E.C. *s.n.* ICN 3029 (8); *s.n.* ICN 7611 (8). Vianna, M.C. *et al.* 1268 (4). Vicente, A. 152 (6). Vidal, J. 5414 (4); I-428 (8); *s.n.* R 156124 (4); *s.n.* R 156128 (4); *s.n.* R 39518 (8); *s.n.* R 75812 (8); *s.n.* R 99526 (8). Viegas, A.P. & Zagatto, O. 3835 (8). Vieira, A.O.S. 941 (8). Vimercat, J.M. 128 (4); 144 (4). Wasum, R. & Jasper, A. *s.n.* HUICS 08189 (8). Wasum, R. 1780 (8); 2577 (8); 3625 (8); 3706 (8); 12414 (8); *s.n.* (HUICS 1522a). Watanabe, M.T.C. & Costa, M.A. 64 (5). Widgren, *s.n.* R 156144 (4). Williams, O. & Assis, V. 6625 (4). Xavier, L.P. 738 (6). Xavier-Filho, L. 81 (6). Záchia, R. 154 (8); 5520 (8); 5608 (8); 5609 (8); 5740 (8); *s.n.* ICN 83321 (8).

## Capítulo II

### Morfologia externa de cipselas em *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae)

#### 1. Introdução

Heliantheae é uma das 13 tribos que compõem a Aliança Heliantheae, está reúne 14 subtribos, 113 gêneros e aproximadamente 1.461 espécies com distribuição no Novo Mundo, principalmente no México, América Central e América do Sul (Baldwin 2009) e a maioria de seus representantes são caracterizados por apresentarem cipselas enegrecidas devido à presença de fitomelanina, substância que se acredita tratar de defensivo contra o ataque de insetos ou barreira de luz para proteger o embrião da quebra prematura da dormência (Jeffrey 2009).

*Verbesina* L. pertence subtribo Verbesininae (Heliantheae), e contém cerca de 300 espécies com distribuição nas Américas, sendo que a maior parte destas ocorrem no México e nos Andes (Panero 2007). Para o Brasil são reconhecidas nove espécies, com distribuição no Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, ocorrendo principalmente em ambientes florestais (BFG 2015). A distinção de *Verbesina* dos demais gêneros da tribo Heliantheae é atribuída principalmente à morfologia geral da cipsela, entretanto, caracteres micromorfológicos das cipselas não foram explorados em auxílio à caracterização e/ou distinção entre espécies do gênero.

A micromorfologia de frutos e sementes passou a ser abordada com maior ênfase a partir de 1970 devido ao uso de microscópio para análises micromorfológicas proposta por King & Robinson (1970). Desde então, esta abordagem tem sido utilizada em Asteraceae como um recurso valioso na distinção de táxons ao nível de espécies ou gêneros próximos (Abid & Qaiser 2002, Abid & Qaiser 2008, Ritter & Miotto 2006, Schneider & Boldrini 2011, Angulo *et al.* 2015).

Diversos estudos abordaram a morfologia das cipselas, que é o fruto característico das Asteraceae, caracterizado como um fruto originário de ovário ínfero, seco, indeiscente, unilocular e de semente única, aderida ao pericarpo apenas pelo funículo (Marzinek *et al.* 2008). Entre estes estudos destacam-se alguns que utilizaram a microscopia para a análise morfológica e que contemplam espécies da tribo Heliantheae. Mukherjee & Sarkar (1998) e Paul & Mukherjee (2017) investigaram a morfologia externa e interna de cipselas de 14 espécies pertencentes a 10 gêneros da tribo Heliantheae (Asteraceae) e concluíram que a morfologia e

estrutura das cipselas, carpódios e pápus é taxonomicamente significativa para a distinção das espécies. Variações morfológicas do pápus são consideradas diacríticas para a distinção taxonômica ao nível interespecífico e tribal juntamente com outras características vegetativas e florais associadas (Talukdar & Mukherjee 2012, Jana *et al.* 2014) e, para o gênero *Coreopsis*, foi verificado que o pápus apresenta características únicas, importantes para separar este gênero de *Bidens*, táxons de difícil diferenciação entre si (Tadesse *et al.* 1995).

Poucos estudos de microscopia das cipselas envolveram espécies de *Verbesina* e nenhum estudo foi realizado com espécies brasileiras. Saenz (1981) analisou a morfologia das cipselas de *V. encelioides* A. Gray. e *V. nelidae* Cabrera e Garg & Sharma (2007) apresentaram dados sobre cipselas de 23 espécies de Heliantheae e uma chave para identificação, entre as espécies, *V. encelioides* foi caracterizada quanto à morfologia da cipsela.

O presente estudo objetivou caracterizar a estrutura morfológica externa das cipselas de *Verbesina*, e discutir a sua importância para a taxonomia das espécies brasileiras do gênero.

## **2. Material e métodos**

Os estudos morfológicos foram realizados com as nove espécies de *Verbesina* brasileiras, das quais foram retiradas cipselas em perfeito estado de conservação de dois a cinco espécimes, frescos, provenientes de coletas próprias ou herborizados (Tabela 1).

As cipselas, sem tratamento prévio, foram fixadas em “stubs” de alumínio com auxílio de fita de carbono e submetidas por dois minutos ao metalizador Emitech K550 para cobertura com 4nm de ouro 17k.

Tabela 1. Lista das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Helianthea-Asteraceae) utilizadas para a análise da morfologia das cipselas.

<b>Espécies</b>	<b>Nº de cipselas analisadas</b>	<b>Voucher</b>	<b>Herbário</b>
<i>Verbesina baccharifolia</i> Matff.	4	Ganev 1928 Gandara & Amorim 98	HUEFS ALCB
<i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker	7	Moreira <i>et al.</i> 116 Kollmann & Kauser 9050 Hatschbach <i>et al.</i> 75877 Lombardi & Salino 1671	CEN MBML SPF BHCB
<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	9	Gardner 4927 Andrade 1343 Kamino & Maielo Silva 835 Moreira <i>et al.</i> 101 Moreira <i>et al.</i> 102	R BHCB BHCB CEN CEN
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	8	Oliveira & Santos 107 Moreira <i>et al.</i> 107 Barbosa & Cordeiro 299 Mondin 2941	HUEFS CEN MBM ICN
<i>Verbesina luetzelburgii</i> Matff.	7	Giulietti <i>et al.</i> 1412 Oliveira & Giulietti 625 Harley 55495 Moreira <i>et al.</i> 118	UB HUEFS ALCB CEN
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	6	Sobral <i>et al.</i> 6027 Moreira <i>et al.</i> 110 Moreira <i>et al.</i> 112	ICN CEN CEN
<i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker	2	Proença 865	UB
<i>Verbesina sordescens</i> DC.	7	Hatschbach <i>et al.</i> 77125 Vianna s.n. Matzenbacher s.n. Brunetto 75 Fernandez s.n.	HUCS ICN 3029 ICN 62661 HUCS ICN 158253
<i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo	2	Disciplina taxonomia Hoehne s.n.	MBM 329669 MBM 201171

A análise foi feita em microscópio eletrônico de varredura (Zeiss, modelo DSM 962), no Laboratório de Bioimagem da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. As micrografias foram feitas em diferentes aumentos, de modo a contemplar a cipsela inteira, o corpo da cipsela (parte do fruto onde está contida a semente), a margem da ala e as aristas (Figura 1). As medições foram feitas utilizando o software ImageJ (<http://imagej.nih.gov/ij/>).

Para padronização da terminologia nas descrições utilizou-se Beentje (2010) para descrição do indumento, Stearn (1983) e Radford (1974) para a superfície e margem da ala da cipsela e comparações com outros trabalhos sobre a microscopia das cipselas em Asteraceae (ex. Saenz 1981 e Mukherjee & Sarkar 1998).

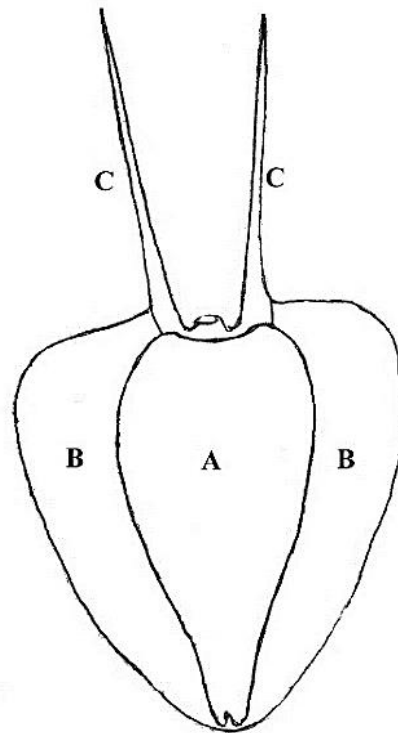


Figura 1. Estrutura das cipselas em *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae). A. Corpo da cipsela, B. Alas, C. Aristas.

### 3. Resultados

#### 3.1 Morfologia do corpo das cipselas

O corpo das cipselas em *Verbesina* é bilateralmente comprimido, enegrecido e oboval, sendo que as cipselas do raio podem apresentar o formato triquetra. As dimensões variam de 2,5–5,4 x 0,7–2,5 mm (Tabela 2). O carpópódio é anular e geralmente assimétrico. *Verbesina floribunda* e *V. bipinnatifida* são as espécies que apresentam cipselas de maior (5,4 mm) e menor (2,5 mm) comprimento, respectivamente, enquanto em largura, *V. sordecens* apresentou as cipselas mais estreitas (0,7 mm) e *V. baccharifolia* as mais largas (2,5 mm).

A ornamentação da superfície do corpo das cipselas são de dois tipos, superfície verrucosa, cujas verrugas formam linhas longitudinais paralelamente ao longo do comprimento

da cipsela (ex. Figuras 2A e 3B) e superfície escalariforme, sem verrugas (ex. Figura 2D, Tabela 2). As verrugas se tratam de uma elevação na superfície do corpo da cipsela, provavelmente proveniente de células da epiderme (Figura 3).

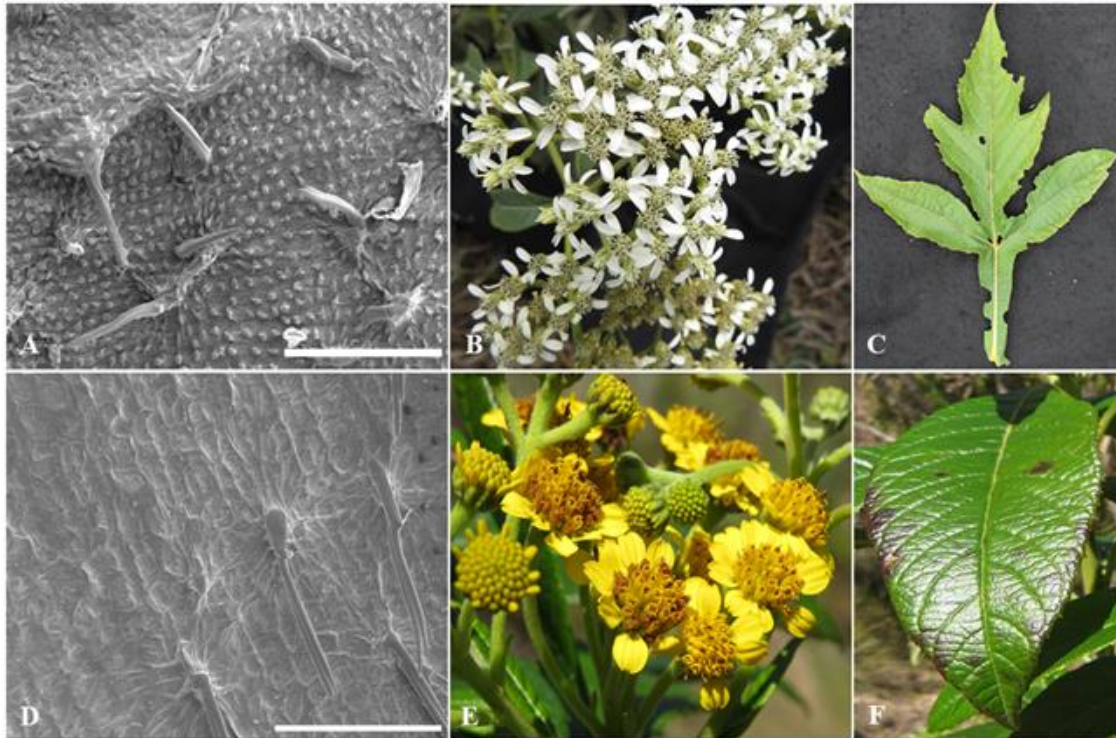


Figura 2. Padrões de superfície do corpo das cipselas e relação com tipo de folhas e cor de flores em espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). A-C. *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake, A. Eletromicrografia do corpo da cipsela com superfície verrucosa (MEV), B. Flores brancas, C. Folha partida. D-F. *Verbesina glabrata* Hook. & Arn., D. Eletromicrografia do corpo da cipsela com superfície escalariforme (MEV), E. Flores amarelas, F. Folhas inteiras. Barras 200  $\mu$ m. Fotos G.L. Moreira.

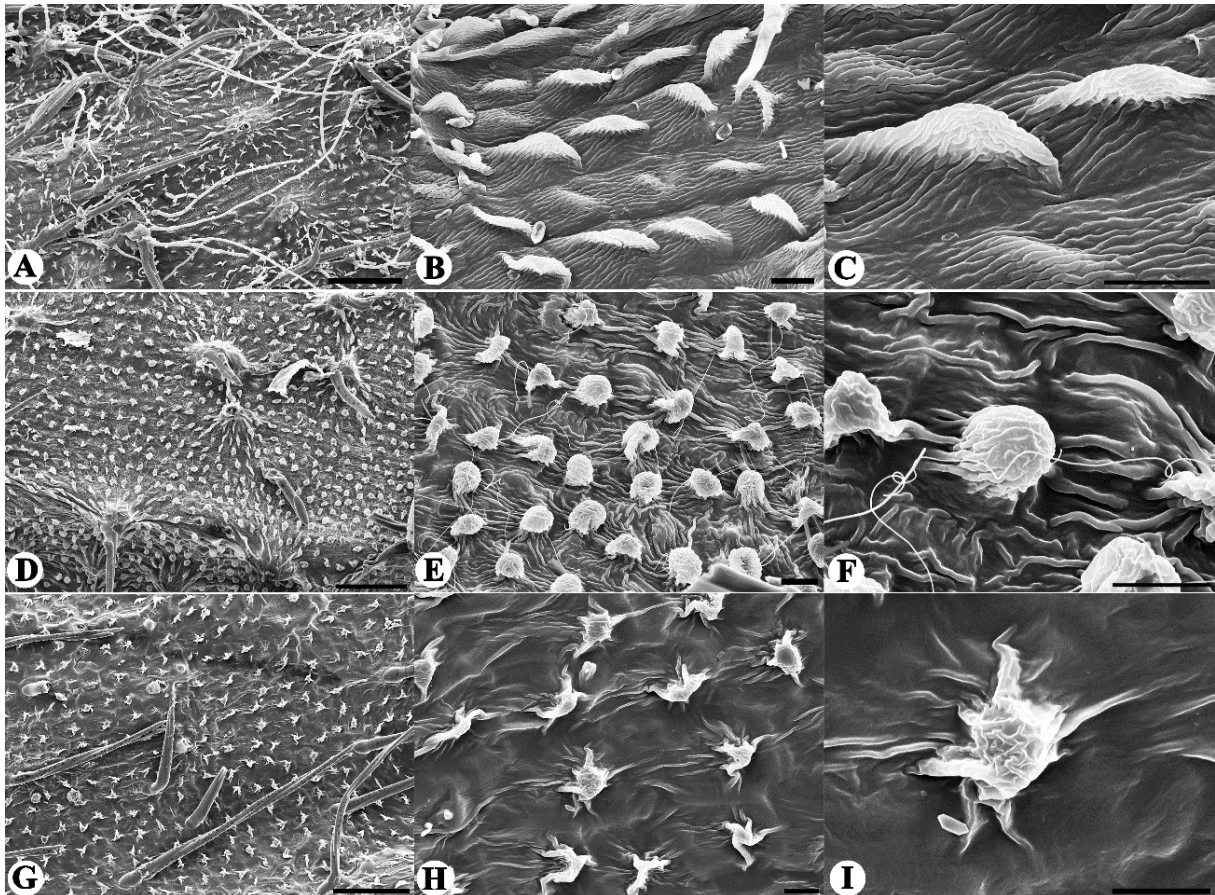


Figura 3. Eletromicrografia evidenciando detalhe de verrugas na superfície do corpo das cipselas em espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). A-C. *Verbesina bipinnatifida* Baker; D-F. *Verbesina macrophylla* (Cass.) S.F. Blake; G-I. *Verbesina subdiscoidea* Toledo. Em A, D e G aumento 200X e barra de 100µm; B, E e H aumento de 1000X e barra de 10µm; C, F e I aumento de 3000X e barra de 10µm.

Uma correlação entre a ornamentação da superfície do corpo das cipselas com outros caracteres foi observada. Cipselas com corpo de superfície verrucosa são provenientes de espécies com predominantemente folhas partidas e flores brancas e cipselas com corpo de superfície escalariforme são provenientes de espécies com folhas inteiras e flores amarelas (Figura 2, Tabela 2).

O corpo das cipselas apresenta indumento do tipo estrigoso, com tricomas adpressos de base levemente bulbosa, que pode variar de estrigoso (Figura 4B) a denso-estrigoso (Figura 5N), de acordo com a densidade de tricomas (Tabela 2). Os tricomas são formados por duas células paralelas e alongadas de comprimentos diferentes, se separando no ápice.

Tabela 2. Características da superfície do corpo das cipselas das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae).

<b>Espécies</b>	<b>Compr. (mm)</b>	<b>Larg. (mm)</b>	<b>Tipo de indumento</b>	<b>Padrão de ornamentação da superfície</b>	<b>Cor das flores</b>	<b>Lâmina foliar</b>
<i>Verbesina baccharifolia</i> Matff.	3,5–5,1	1,6–2,5	Estrigoso	Escalariforme	Amarelas	Inteira
<i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker	2,5–4,3	0,8–1,4	Esparso-estrigoso a denso-estrigoso	Verrucosa	Branças	Pinatipartida, raro inteira,
<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	3,5–5,4	1,3–2,4	Esparso-estrigoso	Escalariforme	Amarelas	Inteira
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	2,6–4,5	1,2–2,1	Esparso-estrigoso a estrigoso	Escalariforme	Amarelas	Inteira
<i>Verbesina luetzelburgii</i> Matff.	3,4–5,3	1,3–2,1	Estrigoso	Escalariforme	Amarelas	Inteira
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	3,1–5	1–1,4	Estrigoso	Verrucosa	Branças	Pinatipartida, raro pinatifida ou inteira
<i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker	3,8–4,3	1,4–1,5	Esparso-estrigoso	Escalariforme	Amarelas	Inteira
<i>Verbesina sordescens</i> DC.	2,3–5,2	0,7–2,1	Esparso-estrigoso a estrigoso	Escalariforme	Amarelas	Inteira
<i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo	3,9–5,4	1,5–1,8	Denso-estrigoso	Verrucosa	Branças	Pinatifida a pinatipartida



### 3.2 Morfologia das alas das cipselas

As alas são expansões localizadas geralmente na zona de união dos carpelos, sendo o mesmo o resultado do crescimento diferencial da hipoderme (Saenz 1981).

As cipselas em *Verbesina* apresentam de 2–3 alas, sendo duas o estado mais comum. A presença da terceira ala está associada aos frutos formados a partir de flores radiais, porém, não são todos os frutos radiais que apresentam cipselas 3-aladas. Quando a terceira ala está presente o corpo da cipsela tem formato triquetra.

As alas são de cor creme, translúcidas, subiguais entre si, e com margem inteira, repanda, crenada, sinuosa ou recortada. A largura das alas varia de 0,4–2,2 mm (Tabela 3). Quando a terceira ala está presente é geralmente mais estreita que as demais.

A superfície das alas é glabra e as margens glabras a denso-ciliadas, podendo apresentar variação na quantidade de tricomas, de muitos, como em *Verbesina subdiscoidea* (Figura 5O) ou poucos a quase glabras, como em *V. floribunda*, *V. glabrata* e *V. sordescens* (Figuras 4K, 4O, 5K).

Tabela 3. Características das alas das cipselas das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae).

Espécies	Nº	Larg. (mm)	Margem	Densidade de cílios
<i>V. baccharifolia</i> Matff.	2–3	0,5–1	Inteira a repanda	Regularmente ciliada
<i>V. bipinnatifida</i> Baker	2–3	0,4–2,2	Repanda a crenada	Denso-ciliada
<i>V. floribunda</i> Gardner	2	0,6–2	Inteira a repanda ou recortada	Glabra a esparso-ciliada
<i>V. glabrata</i> Hook. & Arn.	2–3	0,6–1,6	Inteira a repanda	Glabra a esparso-ciliada
<i>V. luetzelburgii</i> Matff.	2–3	1,1–1,4	Inteira a repanda	Regularmente ciliada
<i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	2–3	0,6–1,2	Repanda a crenada	Denso-ciliada
<i>V. nicotianifolia</i> Baker	2	0,7–0,8	Repanda	Regularmente ciliada
<i>V. sordescens</i> DC.	2	0,6–2,1	Inteira	Glabra a esparso-ciliada
<i>V. subdiscoidea</i> Toledo	2	0,6–1,4	Inteira a repanda	Denso-ciliada

### 3.3 Morfologia das aristas das cipselas

O número de aristas nas cipselas de *Verbesina* está diretamente relacionado ao número de alas, variando, portanto, de 2–3 por cipsela. Como ocorrem nas alas, quando a terceira arista está presente, é de tamanho menor em relação às outras duas. As aristas são iguais a subiguais entre si e de 1,5–4,1 mm de comprimento (Tabela 4).

As aristas são posicionadas no ápice das cipselas e estão presentes até a dispersão do fruto. Apresentam tricomas adpressos com maior concentração na base, que variam em densidade, configurando um indumento esparso-estrigoso a estrigoso (Figuras 4 e 5).

Tabela 4. Características das aristas das cipselas das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae).

<b>Espécies</b>	<b>Nº</b>	<b>Compr. (mm)</b>	<b>Indumento</b>
<i>Verbesina baccharifolia</i> Matff.	2–3	2,5–2,9	Estrigoso
<i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker	2–3	1,7–2,8	Estrigoso
<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	2	1,8–3,6	Esparso-estrigoso a estrigoso
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	2–3	1,8–4,1	Esparso-estrigoso
<i>Verbesina luetzelburgii</i> Matff.	2–3	2,7–3,5	Esparso-estrigoso
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	2–3	1,7–2,5	Estrigoso
<i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker	2	2,8–2,9	Estrigoso
<i>Verbesina sordescens</i> DC.	2	1,5–3,5	Estrigoso
<i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo	2	3,8–4,4	Estrigoso

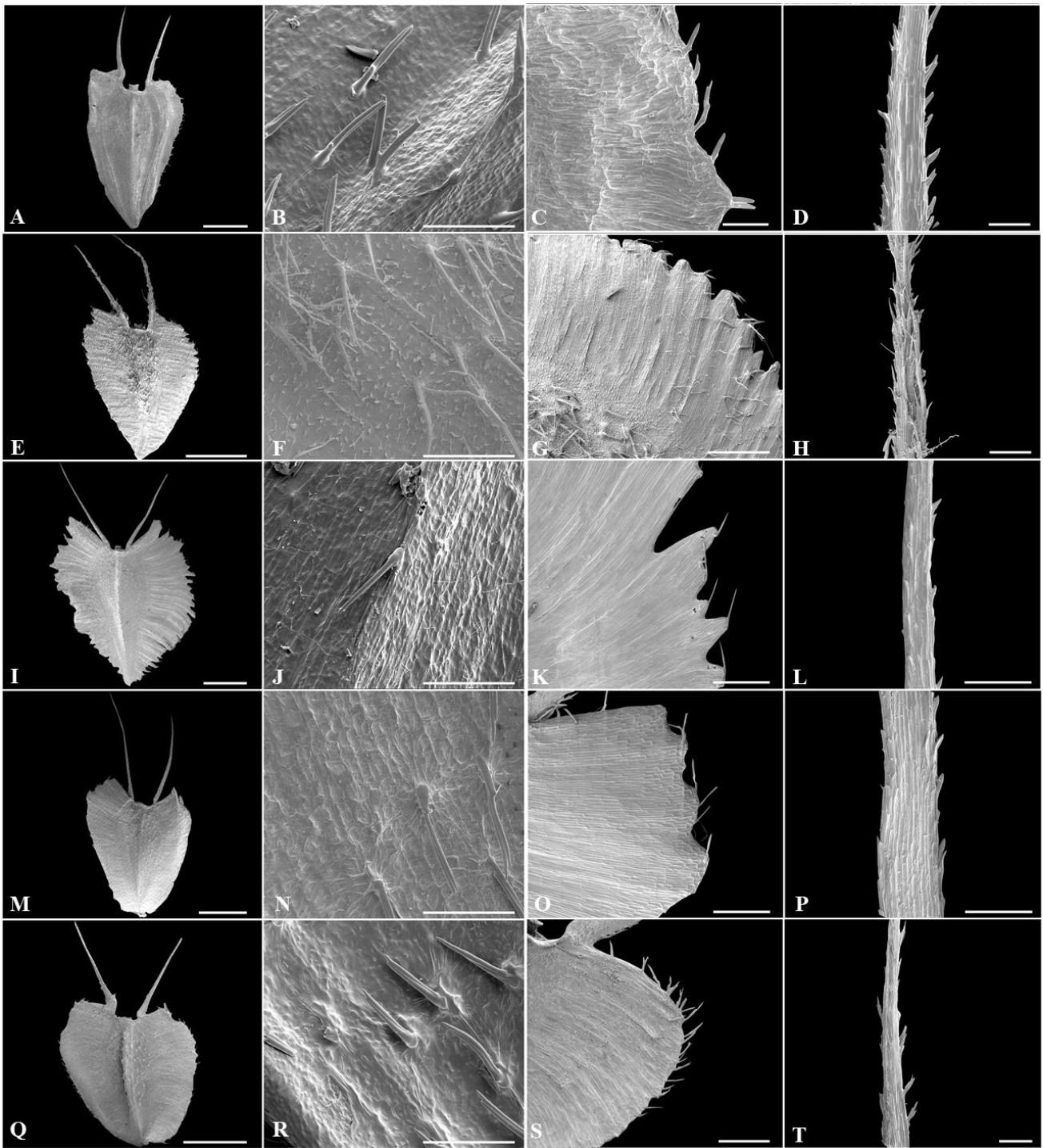


Figura 4. Eletromicrografia de cipselas das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). Primeira coluna - cipsela inteira; segunda coluna – detalhe da superfície do corpo das cipselas; terceira coluna – detalhe da margem das alas; quarta coluna - detalhe das aristas. A-D, *Verbesina baccharifolia*; E-H, *V. bipinnatifida*; I-L, *V. floribunda*; M-P, *V. glabrata*; Q-T, *V. luetzelburgii*. Barras: A, E, I, M, Q= 2 mm; B, D, F, H, J, L, N, P, R= 200 $\mu$ m; K = 500  $\mu$ m.

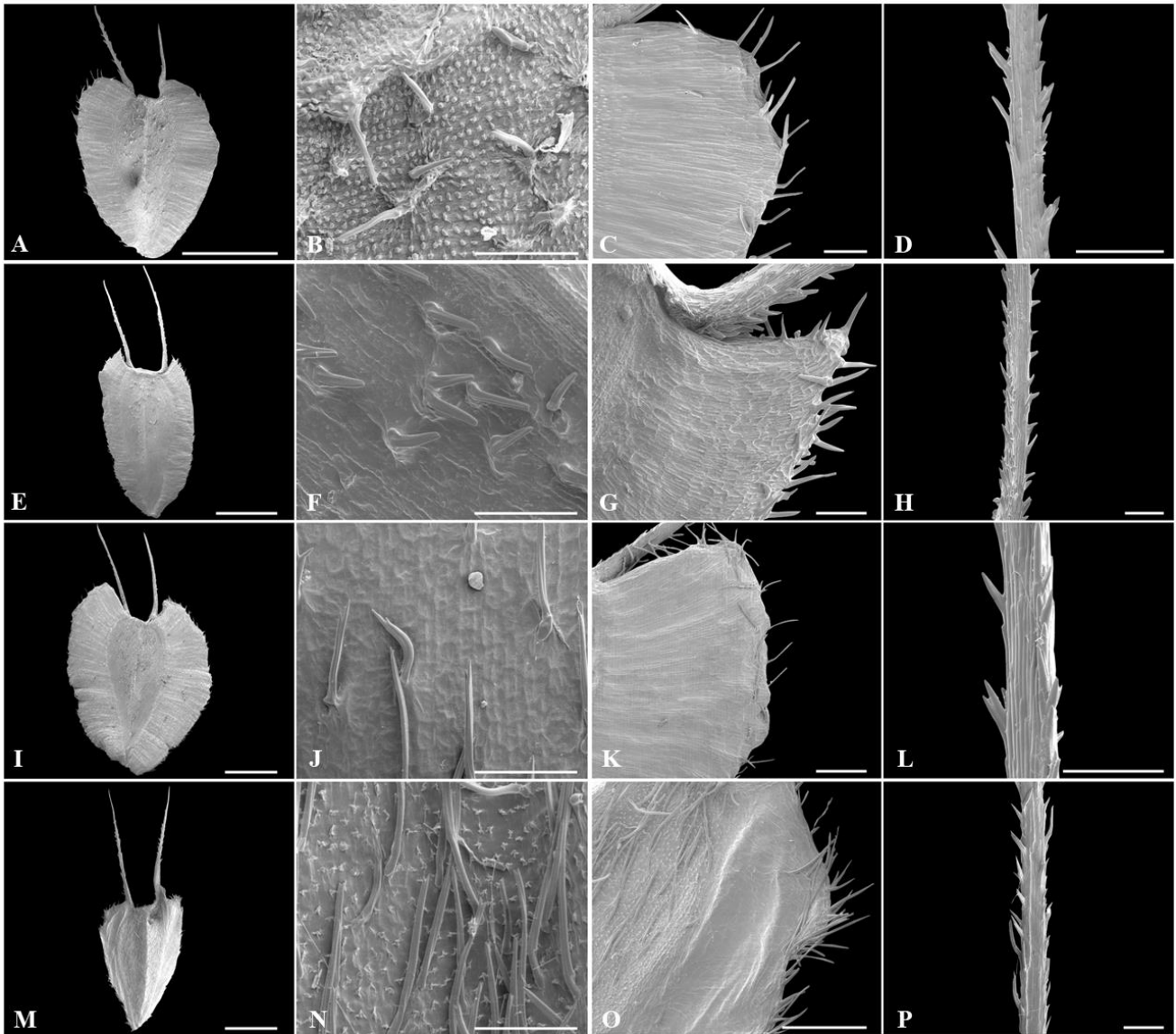


Figura 5. Eletromicrografia de cipselas das espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae) Primeira coluna - cipsela inteira; segunda coluna – detalhe da superfície do corpo das cipselas; terceira coluna – detalhe da margem das alas; quarta coluna - detalhe das aristas. A-D, *Verbesina macrophylla*; E-H, *V. nicotianifolia*; I-L, *V. sordescens*; M-P, *V. subdiscoidea*. Barras: A, E, I, M= 2 mm; B, D, F, H, J, L, N, P=200µm.

#### 4. Discussão

Os estudos realizados com as nove espécies brasileiras de *Verbesina* reforçam a importância dos caracteres micromorfológicos na taxonomia de Asteraceae, tendo em vista que foram verificados dois grupos (A e B) com padrões morfológicamente distintos e bem definidos de ornamentação da superfície do corpo das cipselas. Adicionalmente, foi possível associar os

dois padrões de ornamentação a outros caracteres da morfologia floral e vegetativa das espécies de *Verbesina*.

O grupo A é caracterizado pela reunião de espécies com folhas partidas, flores brancas e cipselas de superfície verrucosa (Figuras 2A-C, 4F, 5B, 5N), composto pelas espécies *Verbesina bipinnatifida*, *V. macrophylla* e *V. subdiscoidea* (Tabela 5), e o grupo B é caracterizado pela reunião de espécies com folhas inteiras, flores amarelas e cipselas com superfície do corpo escalariforme, sem verrugas (Figuras 2D-F; 4B, 4J, 4N, 4R; 5F, 5J), composto pelas espécies *Verbesina baccharifolia*, *V. floribunda*, *V. glabrata*, *V. luetzelburgii*, *V. nicotianifolia* e *V. sordescens* (Tabela 5).

Estudos morfológicos semelhantes em Heliantheae foram realizados por Saenz (1981) com cipselas de 35 espécies, sendo duas espécies de *Verbesina* e por Garg & Sharma (2007), com cipselas de 23 espécies, sendo uma espécie de *Verbesina*. *Verbesina encelioides* A. Gray, ocorrente em alguns países da América do Sul (extra Brasil) e América do Norte, foi caracterizada por ambos os autores em sua morfologia externa e anatômica e os resultados encontrados para a superfície das cipselas são similares aos que foram encontrados no presente estudo referente ao padrão escalariforme do Grupo B, e a mesma associação pode ser feita com o tipo de lâmina foliar e cor das flores. *Verbesina encelioides* é uma espécie com lâmina foliar inteira e flores amarelas e apresentou a superfície do corpo das cipselas “algo rugosa”, segundo Saenz (1981), e reticulada, segundo Garg & Sharma (2007), sendo que nenhum dos autores se referiram à presença de verrugas e, no estudo de Garg & Sharma (2007) pode ser verificado a inexistência dessas estruturas através de figuras de cortes anatômicos da cipsela madura.

A outra espécie estudada por Saenz (1981) foi *Verbesina nelidae* Cabrera, de ocorrência na Argentina e Bolívia. Esta espécie apresenta lâmina foliar partida e flores brancas, e, segundo o autor, a superfície do corpo das cipselas é estriado longitudinalmente, não apresentando, portanto, verrugas. Observações realizadas com estereomicroscópio foi possível observar linhas longitudinais paralelas (compostas pelas verrugas) ao longo do comprimento do corpo da cipsela (Figura 2 A), como o descrito por Saenz (1981).

Aspecto muito interessante no caso das *Verbesina* brasileiras estudadas, é que os grupos morfológicos A e B apresentaram também alguma correlação na análise filogenética utilizando marcadores moleculares nucleares ITS e ETS de forma combinada (Figura 6; ver Capítulo IV). A árvore de Inferência Filogenética Bayesiana e a de Máxima Parcimônia posicionou as espécies do Grupo B em grupo monofilético de espécies brasileiras (clado M (1 PP), ver Capítulo IV). Quanto ao grupo A, as espécies *V. bipinnatifida* e *V. macrophylla* surgem juntas

em um clado que tem *V. turbacensis*, espécie sul-americana, como grupo-irmão, sendo que esta última não foi avaliada quanto ao padrão da superfície da cipsela (Figura 6). Contudo, *V. subdiscoidea*, posicionou-se em um grupo de espécies sul-americanas que também apresentam folhas partidas e flores brancas e amarelas (ver Capítulo IV).

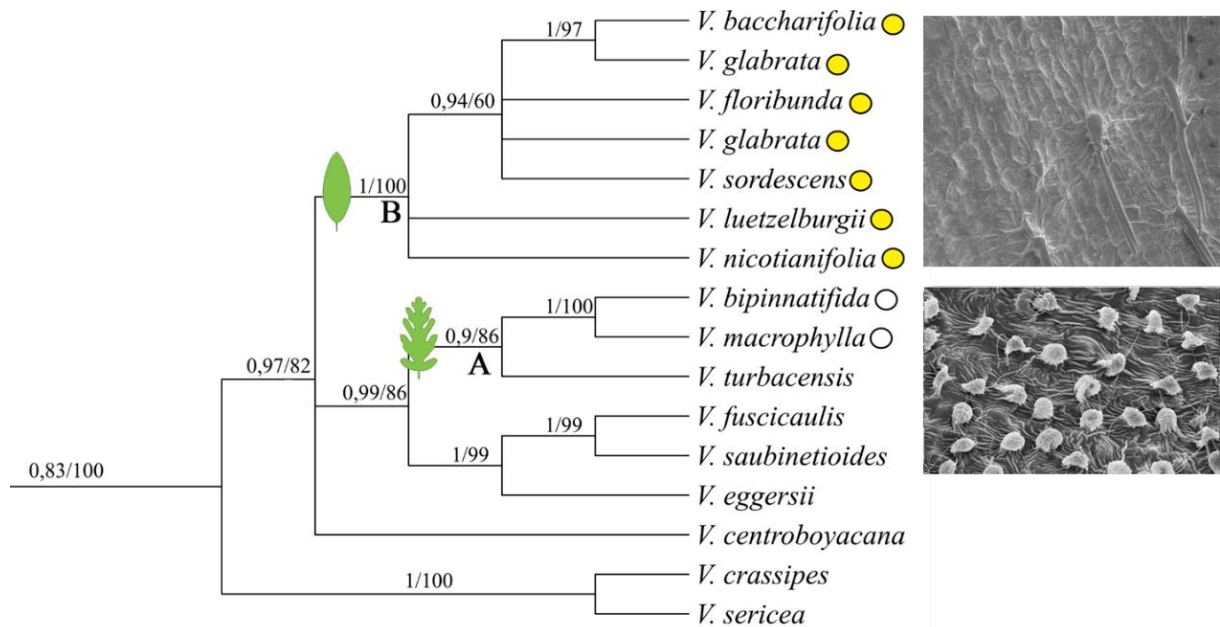


Figura 6. Parte da árvore consenso de Inferência Filogenética Bayesiana, ilustrando os agrupamentos A e B apoiados pela morfologia foliar, cor da corola e superfície das cipselas. As cores das flores estão representadas em círculos a frente das espécies.

Os estudos filogenéticos moleculares (ver Capítulo IV) incluíram espécies extra-brasileiras e envolveram também as espécies de *Verbesina* analisadas por Saenz (1981) e Garg & Sharma (2007). Estas espécies compuseram clados separados, onde *Verbesina macrophylla* var. *nelidae* se posicionou em um clado com *V. subdiscoidea* (espécie brasileira de flores brancas, lâminas partidas e superfície verrucosa - Grupo A) e *V. encelioides* em outro clado, reforçando os grupos morfológicos e filogenéticos encontrados nas espécies brasileiras *Verbesina*.

Tabela 5. Grupos morfológicos observados nas espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae), baseados em características das cipselas, cor das flores e lâmina foliar.

<b>Grupo</b>	<b>Espécies</b>	<b>Caracterização</b>
<b>A</b>	<i>V. bipinnatifida</i> Baker; <i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake; <i>V. subdiscoidea</i> Toledo.	Superfície do corpo das cipselas verrucosa; flores brancas; lâmina foliar pinatipartida a pinatifida, raro inteira
<b>B</b>	<i>V. baccharifolia</i> Matff; <i>V. floribunda</i> Gardner; <i>V. glabrata</i> Hook. & Arn; <i>V. luetzelburgii</i> Matff.; <i>V. nicotianifolia</i> Baker; <i>V. sordescens</i> DC.	Superfície do corpo das cipselas escalariforme, sem verrugas; flores amarelas; lâmina foliar inteira.

O apoio de caracteres da micromorfologia das cipselas na caracterização e formação de grupos de táxons corroborando grupos filogenéticos tem sido evidenciado em outros trabalhos realizados em Asteraceae. Moraes *et al.* (2007) ao analisar dados de sequência de regiões de cpDNA de 38 espécimes da subtribo Ecliptinae (Heliantheae), encontraram que os quatro clados resultantes da análise reuniam gêneros que apresentavam padrões comuns de morfologia das cipselas, que variaram de cipselas prismáticas não constrictas, com carpopódio anular a curto-cilíndrico (clado Monactis), cipselas estreitamente oblanceoladas de ápice coroniforme, atenuadas na base e quase sempre apresentando duas aristas (clado Oblivia-Otopappus e clado Blainvillea) e cipselas levemente comprimidas ou 4-anguladas, geralmente tuberculadas, às vezes com alas ou pápus reduzidos ou ausentes (clado Eclipta).

No presente estudo, caracteres micromorfológicos das cipselas das espécies brasileiras se apresentarem como uma valiosa ferramenta em auxílio à taxonomia, e de alguma forma relaciona a grupos filogenéticos de *Verbesina* associados ainda a caracteres de filotaxia e cor da flor. Embora os estudos de caracteres micromorfológicos das cipselas tenham sido feitos apenas com as espécies brasileiras, a filogenia (ver Capítulo IV) foi representativa de todas as regiões geográficas da distribuição do gênero e de 11 das 12 seções taxonômicas agrupadas por Robinson & Greenman (1899). Como as seções taxonômicas atribuídas para *Verbesina* não são monofiléticas, como já demonstrado por Panero & Jansen (1997) e no Capítulo IV, é possível que os caracteres micromorfológicos, associados com caracteres de filotaxia e cor da flor,

auxiliem na proposição de uma nova classificação infragenérica com suporte filogenético para *Verbesina*.

É interessante que mais estudos micromorfológicos das cipselas de espécies de *Verbesina* sejam realizados para verificação dos padrões encontrados no presente estudo, haja vista que a literatura do gênero refere a presença de folhas inteiras a variavelmente partidas e aponta diferentes cores para as flores (vermelhas, cor-de-laranja, brancas, cremes e amarelas). Informações incluindo ambientes de ocorrência das espécies e prováveis polinizadores certamente auxiliarão na interpretação de aspectos ecológico-evolutivos.

## 5. Referências Bibliográficas

- Abid, R.D. & Qaiser, M. 2002. Cypsel morphology of *Inula* L. (S.Str.) and ITS allied genera (Inuleae-Compositae) from Pakistan and Kashmir. *Pakistan Journal of Botany* 34(3): 207-223.
- Abid, R.D. & Qaiser, M. 2008. Cypsel morphology and its taxonomic significance of the genus *Artemisia* L. (Anthemideae-Asteraceae) from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany* 40(5): 1827-1837.
- Angulo, M.B., Sosa, M.M. & Dematteis, M. 2015. Systematic significance of cypsel morphology in *Lessingianthus* (Vernonieae, Asteraceae). *Australian Systematic Botany* 28: 173-189.
- Baldwin, B.G. 2009. Heliantheae alliance. In: Funk VA, Susanna A, Stuessy TF & Bayer RJ (eds.). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. Washington: Smithsonian Institution. p. 689-712.
- Beentje, H. (2010). *The Kew Plant Glossary*. Kew: Royal Botanic Gardens. 160 p.
- BFG - The Brazil Flora Group. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66 (4): 1085-1113.
- Garg, S.K. & Sharma, K.C. 2007. Taxonomical significance of the morphological and scanning electron microscopic surface patterns of cypselas in some members of the tribe Heliantheae (Asteraceae). *Feddes Repertorium* 118 (5-6): 165-191.
- Jana, B.K., Aju, R. & Mukherjee, S.K. 2014. Diversity of cypselar features of five species of the tribe – Heliantheae (Asteraceae). *Indian J. Applied & Pure Bio* 29: 199-205.



- Jeffrey, C. 2009. Evolution of Compositae flowers. In: Funk VA, Susanna A, Stuessy TF & Bayer RJ (eds.). Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae. Austria: IAPT. p. 131-138.
- King, R.M. & Robinson, H. 1970. The New Synantherology. *Taxon* 19(1): 6-11.
- Marzinek, J., De-Paula, O.C. & Oliveira, D.M.T. 2008. Cypsela or achene? Refining terminology by considering anatomical and historical factors. *Revista Brasileira de Botânica* 31(3): 549-553.
- Moraes, M.D., Panero, J. L. & Semir, J. 2007. Relações filogenéticas na subtribo Ecliptinae (Asteraceae: Heliantheae). *Revista Brasileira de Biociências* 5(2): 705-707.
- Mukherjee, K.R.S. & Sarkar, A.K. 1998. A comparative study of morphology and anatomy of mature cypselas in 14 under the tribe Heliantheae (Asteraceae). *Bulletin of the Botanical Survey of India* 40: 34-46.
- Panero, J.L. & Jansen, R.K. 1997. Chloroplast DNA Restriction site Study of *Verbesina* (Asteraceae: Heliantheae). *American Journal of Botany* 84 (3): 382-392.
- Panero, J.L. 2007. Tribe Heliantheae - *Verbesina*. In: Kubitzki, K. (eds.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer 440-477.
- Paul, S. & Mukherjee, S.K. 2017. Diversity of Cypselar Features in Some Species of the Tribe Heliantheae, Family Compositae. *Asian Journal of Plant Science and Research* 7(5): 1-9.
- Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R. & Ritchie Bell, C. 1974. *Vascular Plant Systematics*. HarperCollins, 891p.
- Rasband, W. ImageJ 1.51j8. National Institutes of Health, USA. Disponível: <https://imagej.nih.gov/ij/>. Acesso 21 nov. 2017.
- Ritter, M.R. & Miotto, S.T.S. 2006. Micromorfologia da superfície do fruto de espécies de *Mikania* Willd. (Asteraceae) ocorrentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 241-247.
- Robinson, B.L. & Greenman, J.M. 1899. Synopsis of the Genus *Verbesina*, with an Analytical Key to the Species. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 34 (20): 534-566.
- Saenz, A.A. 1981. Anatomía y morfología de frutos de Heliantheae (Asteraceae). *Darwiniana* 23: 37-117.
- Schneider, A.A. & Boldrini, I.I. 2011. Microsculpture of cypselae surface of *Baccharis* sect. *Caulopterae* (Asteraceae) from Brazil. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 68(1): 107-116.
- Stearn, W. 1983. *Botanical Latin*. David & Charles, London, 549p.

- Tadesse, M., Crawford, D.J. & Smith, E.B. 1995. Comparative capitular morphology and anatomy of *Coreopsis* L. and *Bidens* L. (Compositae), including a review of generic boundaries. *Brittonia* 47(1): 61-91.
- Talukdar, T. & Mukherjee, S.K. 2012. Cypselar diversity in six taxa of sunflower tribe (Tribe Heliantheae) of the family compositae. *Biodiversity Conservation: Fundamentals and Applications*: 130-132.

## Capítulo III

### Morfologia polínica de espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae)

#### 1. Introdução

As Asteraceae pertencem à ordem Asterales (APG IV 2016) e apresentam distribuição cosmopolita, sendo comuns em habitats de climas temperados, tropicais montanhosos, secos e abertos (Anderberg *et al.* 2007). A família compreende 13 subfamílias, 44 tribos, cerca de 1.700 gêneros e aproximadamente 27.000 espécies, representando cerca de 10% do total das Angiospermas (Funk *et al.* 2009; Panero *et al.* 2014 Panero & Crozier 2016). No Brasil, há aproximadamente 2.065 espécies agrupadas em 278 gêneros (BFG 2015).

O gênero *Verbesina* compõe a tribo Heliantheae (subtribo Verbesininae) e apresenta aproximadamente 300 espécies distribuídas nas Américas, sendo a maioria de ocorrência no México e nos Andes (Panero 2007). Para o Brasil são reportadas nove espécies com distribuição no nordeste, sudeste, centro-oeste e sul do Brasil, especialmente em ambientes florestais (ver Capítulo I).

A morfologia polínica em Asteraceae auxilia na caracterização e diferenciação de táxons em nível de subfamília, tribo e subtribo (Skvarla & Turner 1966; Bolick 1991; Cancelli *et al.* 2007; Coutinho & Dinis 2007; Wortley *et al.* 2007; Stanski *et al.* 2016, entre outros) e poucos estudos foram realizados enfocando a morfologia polínica para a distinção de espécies em Asteraceae, pois via de regra os grãos-de-pólen são morfologicamente homogêneos dentro de um mesmo gênero (ex. Esteves 1986). Entretanto, para a tribo Heliantheae, o estudo da morfologia dos grãos-de-pólen já foi utilizado para distinguir espécies em alguns gêneros de Asteraceae como em Gonçalves-Esteves & Esteves (1986, 1989a, 1989b) que abordaram táxons *Ambrosia* L., *Parthenium* L., *Xanthium* L., *Clibadium* F. Allam. ex L., *Viguiera* Kunth, *Eclipta* L., e *Wedelia* Jacq.

A maioria dos estudos envolvendo a morfologia dos grãos-de-pólen em *Verbesina* são de caráter descritivo como os de Gonçalves (1976) que analisou 17 táxons, desses três brasileiros (*Verbesina diversifolia* DC. [= *V. macrophylla* (Cass.) S.F. Blake], *V. glabrata* Hook. & Arn e *V. sordescens* DC.), Roubik & Moreno (1991) com *V. gigantea* Jacq. do Panamá, Sanchez & Lupo (2009) com *V. lilloi* S.F. Blake, da Argentina e Jesus & Lima (2013) com *V.*

*macrophylla* da Bahia. Outras referências tratam-se de catálogos polínicos como o de Cancelli *et al.* (2010) para o Rio Grande do Sul, com *V. glabrata* e *V. sordescens* e Radaeski *et al.* (2014, 2016) com *V. sordescens*.

Porém, alguns estudos abordando a morfologia dos grãos-de-pólen de *Verbesina* indicaram a existência de caracteres que podem ser utilizados no auxílio à caracterização e diferenciação de espécies do gênero. O estudo de Harker & Jiménez-Reyes (2002), indicaram que caracteres dos grãos-de-pólen como forma, tamanho, número de espínulas, tamanho do colpo transversal e índice da área polar, foram úteis para separar duas espécies mexicanas morfologicamente próximas, *Verbesina barrancae* Harker & Jimenez-R e *V. crocata* (Cav.) Less.

O objetivo do presente estudo é descrever a morfologia polínica de oito espécies brasileiras de *Verbesina* em apoio à caracterização das espécies do gênero e avaliação da utilização como caráter taxonômico ao nível específico.

## 2. Material e métodos

O material polínico foi obtido de botões florais de exemplares depositados nos herbários; ALCB, BHCB, CEN, HUCS, HUEFS, HUFU, ICN, MBML, RB, SP, UB (acrônimos segundo Thiers 2017). O asterisco indica o material-padrão e o herbário onde se encontra depositado (Tabela 1).

Os grãos-de-pólen foram preparados segundo o método de acetólise de Erdtman (1960), com as modificações estabelecidas em Melhem *et al.* (2003). Após preparados, os grãos-de-pólen foram mensurados em até sete dias e analisados sob microscópio óptico de luz Zeiss Axiostar Plus, descritos e fotomicrografados em câmera digital Canon PowerShot G6 acoplada ao microscópio. Para análise sob microscopia eletrônica de varredura (MEV), o material polínico não acetolisado foi liberado sobre fita de carbono aderida à “stub” de alumínio, metalizado por três minutos em ouro puro (17k) e eletromicrografado em microscópio Zeiss DSM960.

As lâminas permanentes do material polínico confeccionadas para esse estudo encontram-se depositadas na palinoteca do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Tabela 1: Espécies utilizadas na análise morfológica dos grãos-de-pólen em *Verbesina* L. (Asteraceae-Heliantheae). O material-padrão está indicado por asterisco (\*).

<b>Espécie</b>	<b>Voucher</b>	<b>Herbário</b>
<i>Verbesina baccharifolia</i> Mattf.	Ganev 363	HUEFS
	Ganev 1824	HUEFS*
	Ganev 1928	HUEFS
<i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker	Moreira <i>et al.</i> 116	CEN*
	Vervloet & Bausen 164	MBML
	Lombardi & Salino 1671	BHCB
<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	Moreira <i>et al.</i> 102	CEN*
	Moreira <i>et al.</i> 101	CEN
	Forzza <i>et al.</i> 3066	RB
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	Moreira <i>et al.</i> 115	CEN
	Fontana & Toniato 619	MBML*
	Moreira <i>et al.</i> 103	CEN
<i>Verbesina luetzelburgii</i> Mattf.	Moreira <i>et al.</i> 117	CEN
	Moreira <i>et al.</i> 118	CEN
	Moreira <i>et al.</i> 119	CEN*
<i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker	Proença, 865	UB*
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	Moreira <i>et al.</i> 112	CEN
	Moreira <i>et al.</i> 110	CEN*
	Moreira <i>et al.</i> 111	CEN
<i>Verbesina sordescens</i> DC.	Wasum s.n.	HUCS 12414
	Wasum 3706	HUCS
	Scur 1136	HUCS*

No material-padrão foram realizadas medidas do diâmetro polar (DP) e diâmetro equatorial (DE) de 25 grãos-de-pólen em vista equatorial, e foram calculadas a média aritmética ( $\bar{x}$ ), o desvio padrão da média ( $s_{\bar{x}}$ ), o coeficiente de variabilidade (CV%) e o intervalo de confiança a 95%. Ainda em vista equatorial foram efetuadas dez medições da endoabertura e ectoabertura (comprimento e largura).

Para cada espécie na material-padrão, foram efetuadas dez medições do diâmetro equatorial (DEVP) e do lado do apocolpo (LA) em vista polar. As medidas da exina e nexina foram realizadas em vista polar (n=10) e os espinhos não foram incluídos nessas medidas, os mesmos foram mensurados à parte em seu comprimento, base e distância entre si. Nestes casos, foi calculada a média aritmética. Nos espécimes de comparação foram realizadas dez medidas de DP e DE em vista equatorial, onde calculou-se a média aritmética. A terminologia adotada para a descrição dos grãos-de-pólen segue Punt *et al.* (2007).

A fim de verificar se as características do pólen mostram discriminação foi realizado uma análise de componentes principais (PCA) para as espécies de *Verbesina* analisadas utilizando 11 variáveis métricas (DP – diâmetro polar em vista equatorial, DE – diâmetro equatorial, DEVP – diâmetro equatorial em vista polar, LA - lado do apocolpo, Colp\_comp – comprimento do colpo, Colp\_larg – largura do colpo, Endo\_compr – comprimento da endoabertura, Endo\_larg – largura da endoabertura, Esp\_compr – comprimento do espinho, DEE – distância entre espinhos) e os resultados foram biplotados em um gráfico nos eixos 1 e 2 da PCA.

Todas as etapas foram realizadas no laboratório de Palinologia do Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sob a supervisão da Dra. Vânia Gonçalves Esteves.

### 3. Resultados

Descrição do grão-de-pólen em *Verbesina* L.

Grãos-de-pólen em mônades, isopolares, médios 25–50  $\mu\text{m}$  (diâmetro polar), âmbito subtriangular, oblato-esferoidais (DP/DE 0,95–0,99), área polar 0,35–0,48  $\mu\text{m}$ , pequena, 3-colporados, colpos longos, 9,3–14,5 x 2,9–5,0  $\mu\text{m}$ , extremidades agudas, endoaberturas lalongadas, 2,2–4,6 x 8,8–14,2  $\mu\text{m}$ , presença de constrições medianas; exina 2,2–3,4  $\mu\text{m}$ , caveada, sexina equinada, espinhos 4,0–5,9 x 3,0–4,1  $\mu\text{m}$ , perfurados na base, distância entre espinhos 6,1–8,6  $\mu\text{m}$ .

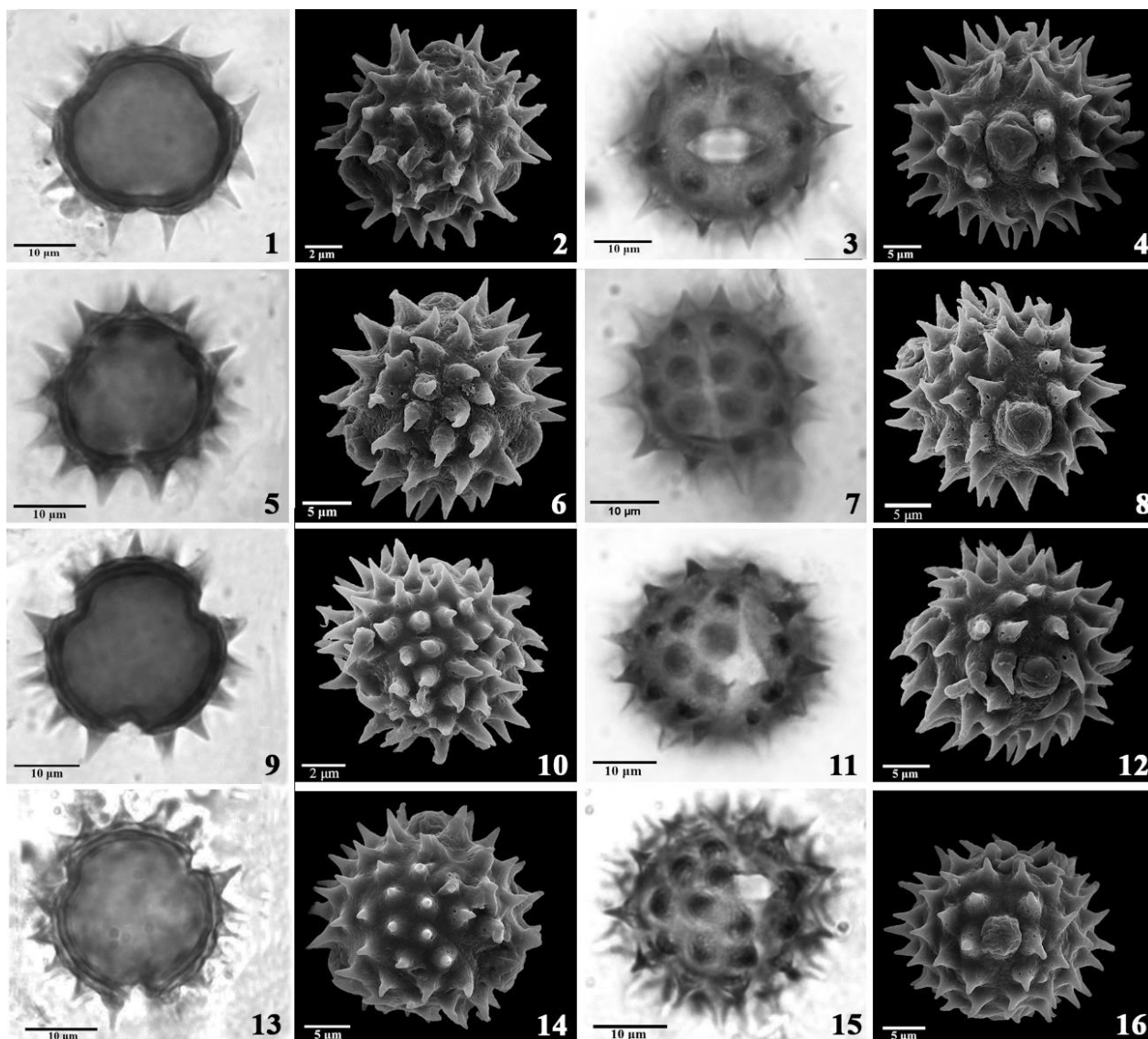
O intervalo de confiança para o diâmetro polar (DP) em vista equatorial variou 25,3–42,3  $\mu\text{m}$ , sendo os menores valores encontrados em *Verbesina macrophylla* (25,3–26,3  $\mu\text{m}$ ) e os maiores em *V. baccharifolia* (39,5–42,3  $\mu\text{m}$ ) [Tabela 2].

O índice de área polar é pequeno (0,35–0,48  $\mu\text{m}$ ), para todas as espécies analisadas, e conseqüentemente as aberturas são longas (Tabela 3). Os colpos são longos, com extremidades agudas, as endoaberturas são alongadas, com constrições medianas, que pode ser perceptível em *V. floribunda* (Figura 11). O colpo mais longo foi encontrado em *Verbesina luetzelburgii* (14,5  $\mu\text{m}$ ) e o mais curto em *V. nicotianifolia* (9,3  $\mu\text{m}$ ); o maior comprimento da endoabertura foi registrado em *V. luetzelburtii* (4,6  $\mu\text{m}$ ) e o menor em *V. bipinnatifida* (2,2  $\mu\text{m}$ ); a endoabertura mais larga foi encontrada em *V. floribunda* (14,2  $\mu\text{m}$ ) e a mais estreita em *V. bipinnatidia* e *V. macrophylla* (8,8  $\mu\text{m}$ ) (Tabela 4).

A sexina e nexina são quase sempre da mesma espessura e sua distinção é bastante perceptível, quando diferentes, a sexina era mais espessa que a nexina. A média da exina ficou entre 2,2–3,4  $\mu\text{m}$  (Tabela 4). Devido a sexina e nexina estarem muito próximas a cávea é de difícil visualização.

Em vista equatorial, observou-se uma fileira de quatro a seis pares de espinhos margeando a abertura (Figuras 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28 e 32). Os espinhos são mais longos do que largos, apresentando perfurações na base. O menor comprimento de espinho foi encontrado em *Verbesina macrophylla* (4,0  $\mu\text{m}$ ) e o maior em *V. baccharifolia* (5,9  $\mu\text{m}$ ). As distâncias entre espinhos variam de 6,1–8,6  $\mu\text{m}$ , sendo que *V. floribunda* apresentou maior distância (8,6  $\mu\text{m}$ ) e *V. sordescens* a menor distância (6,1  $\mu\text{m}$ ) [Tabela 4].

*Verbesina glabrata* foi a única espécie que apresentou alteração quanto ao formato do grão-de-pólen, variando de oblato-esferoidal a prolato-esferoidal (Tabelas 2, 5). Em *V. macrophylla* a média de DP e DE do material de comparação foi 31,9 e 32,6, respectivamente, diferente do encontrado no material-padrão 25,8 e 27,2 respectivamente, porém esses valores não alteraram a forma do grão-de-pólen. As demais espécies apresentaram médias dentro do limite encontrado no material-padrão.



Figuras 1-16. Fotomicrografias e eletromicrografias de grãos-de-pólen de espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). 1ª e 3ª colunas - Fotomicrografias em microscopia de luz; 2ª e 4ª colunas - eletromicrografias em MEV. 1-4, *Verbesina baccharifolia* - vista polar: 1, corte óptico, 2, visão geral; vista equatorial: 3, corte óptico, 4, abertura. 5-8. *Verbesina bipinnatifida* - vista polar: 5, corte óptico, 6, visão geral, vista equatorial: 7, corte óptico, 8, abertura. 9-12. *Verbesina floribunda* - vista polar: 9, corte óptico, 10, visão geral, vista equatorial: 11, visão geral, 12, abertura. 13-16. *Verbesina glabrata* - vista polar: 13, corte óptico, 14, visão geral, vista equatorial: 15, corte óptico, 16, abertura.





Figuras 17-32. Fotomicrografias e eletromicrografias de grãos-de-pólen de espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). 1ª e 3ª colunas - Fotomicrografias em microscopia de luz; 2ª e 4ª colunas - eletromicrografias em MEV. 17-20. *Verbesina luetzelburgii* - vista polar: 17, corte óptico, 18, visão geral, vista equatorial: 19, corte óptico, 20, abertura. 21-24. *Verbesina macrophylla* - vista polar: 21, corte óptico, 22, visão geral, vista equatorial: 23, corte óptico, 24, abertura. 25-28. *Verbesina nicotianifolia* - vista polar: 25, corte óptico, 26, visão geral, vista equatorial: 27, corte óptico, 28, abertura. 29-32. *Verbesina sordescens* - vista polar: 29, corte óptico, 30, visão geral, vista equatorial: 31, visão geral, 32, abertura.

Tabela 2. Medidas dos grãos-de-pólen em espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae) em vista equatorial: (n=25);  $\bar{x}$  = média aritmética; s = desvio padrão;  $s\bar{x}$  = desvio padrão da média; IC = intervalo de confiança.

Espécie	Diâmetro polar ( $\mu\text{m}$ )			Diâmetro equatorial ( $\mu\text{m}$ )			DP/DE	Forma
	Faixa de variação	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	IC 95%	Faixa de variação	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	IC 95%		
<i>V. baccharifolia</i> Mattf.	35,0–50,0	40,9 $\pm$ 0,7	39,5–42,3	37,5–50,0	41,9 $\pm$ 0,7	40,5–43,3	0,98	Oblato-esferoidal
<i>V. bipinnatifida</i> Baker	27,5–40,0	31,0 $\pm$ 0,6	29,7–32,3	27,5–40,0	31,9 $\pm$ 0,7	30,4–33,4	0,97	Oblato-esferoidal
<i>V. floribunda</i> Gardner	30,0–45,0	34,2 $\pm$ 0,6	33,0–35,4	30,0–42,5	35,6 $\pm$ 0,6	34,2–36,9	0,96	Oblato-esferoidal
<i>V. glabrata</i> Hook. & Arn.	30,0–37,5	33,3 $\pm$ 0,5	32,4–34,2	32,5–37,5	34,2 $\pm$ 0,4	33,5–34,9	0,97	Oblato-esferoidal
<i>V. luetzelburgii</i> Mattf.	32,5–40,0	37,0 $\pm$ 0,4	36,1–37,9	35,0–40,0	37,3 $\pm$ 0,4	36,6–38,0	0,99	Oblato-esferoidal
<i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	25,0–27,5	25,8 $\pm$ 0,2	25,3–26,3	25,0–30,0	27,2 $\pm$ 0,4	26,5–28,0	0,95	Oblato-esferoidal
<i>V. nicotianifolia</i> Baker	27,5–35,0	30,9 $\pm$ 0,3	30,2–31,6	27,5–37,5	31,4 $\pm$ 0,4	30,6–32,2	0,98	Oblato-esferoidal
<i>V. sordescens</i> DC.	30,0–37,5	33,1 $\pm$ 0,4	32,2–34,0	32,5–37,5	34,8 $\pm$ 0,4	34,1–35,5	0,95	Oblato-esferoidal

Tabela 3. Medidas dos grãos-de-pólen em espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae) em vista polar: n=10; IAP = índice de área polar;  $\bar{x}$  = média aritmética.

Espécies	Diâmetro		Lado do Apocolpo ( $\mu\text{m}$ )		
	Equatorial ( $\mu\text{m}$ )		Faixa de variação	$\bar{x}$	IAP
	Faixa de variação	$\bar{x}$			
<i>V. baccharifolia</i> Mattf.	37,5–45,0	41,5	15,0–22,5	17,8	0,43
<i>V. bipinnatifida</i> Baker	25,0–35,0	31,2	10,0–15,0	13,5	0,43
<i>V. floribunda</i> Gardner	32,5–40,0	36,0	10,0–15,0	12,5	0,35
<i>V. glabrata</i> Hook. & Arn.	30,0–35,0	32,7	12,5–15,0	14,7	0,45
<i>V. luetzelburgii</i> Mattf.	37,5–42,5	39,2	15,0–17,5	16,7	0,43
<i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	25,0–27,5	26,7	10,0–15,0	12,7	0,48
<i>V. nicotianifolia</i> Baker	30,0–35,0	32,7	12,5–15,0	14,2	0,43
<i>V. sordescens</i> DC.	32,5–37,5	35,0	15,0–17,5	16,2	0,46

Tabela 4. Medidas das aberturas e das camadas da exina dos grãos-de-pólen em espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae); n=10; DEE = distância entre espinhos; \*medida sem os espinhos.

Espécie	Colpo		Endoabertura		Camadas da exina*			Espinho		
	compr. ( $\mu\text{m}$ )	larg. ( $\mu\text{m}$ )	compr. ( $\mu\text{m}$ )	larg. ( $\mu\text{m}$ )	exina	sexina	nexina	compr. ( $\mu\text{m}$ )	larg. ( $\mu\text{m}$ )	DEE
<i>V. baccharifolia</i> Mattf.	14,4	5,0	4,4	12,6	3,3	1,7	1,6	5,9	4,1	7,9
<i>V. bipinnatifida</i> Baker	11,5	3,2	2,2	8,8	3,4	1,7	1,7	4,5	3,5	7,0
<i>V. floribunda</i> Gardner	10,6	2,9	4,3	14,2	3,4	1,9	1,5	5,3	3,3	8,6
<i>V. glabrata</i> Hook. & Arn.	14,1	4,5	4,2	12,3	2,8	1,4	1,4	5,0	3,1	7,5
<i>V. luetzelburgii</i> Mattf.	14,5	4,6	4,6	12,7	3,3	1,7	1,6	5,8	3,7	6,9
<i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	9,7	3,3	3,7	8,8	2,6	1,6	1,0	4,0	3,0	6,7
<i>V. nicotianifolia</i> Baker	9,3	3,9	3,0	9,5	2,2	1,2	1,0	4,8	3,0	6,5
<i>V. sordescens</i> DC.	10,4	4,9	3,9	10,4	2,9	1,9	1,0	5,2	3,4	6,1

Tabela 5 – Medidas dos grãos-de-pólen dos materiais de comparação em espécies brasileiras de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae) em vista equatorial: (n=10);  $\bar{x}$  = média aritmética.

Espécies	Diâmetro		DP/DE	Forma
	Polar	Equatorial		
	(DP)	(DE)		
	$\bar{x}$	$\bar{x}$		
<i>V. baccharifolia</i> Mattf.	38,0	39,5	0,96	Oblato-esferoidal
	37,5	38,3	0,98	Oblato-esferoidal
<i>V. bipinnatifida</i> Baker	30,3	30,5	0,99	Oblato-esferoidal
	30,5	31,5	0,97	Oblato-esferoidal
<i>V. floribunda</i> Gardner	32,0	33,2	0,96	Oblato-esferoidal
	34,2	35,2	0,97	Oblato-esferoidal
<i>V. glabrata</i> Hook. & Arn.	35,0	36,5	0,96	Oblato-esferoidal
	38,5	37,7	1,02	Prolato-esferoidal
<i>V. luetzelburgii</i> Mattf.	36,7	38,5	0,95	Oblato-esferoidal
	37,0	37,5	0,99	Oblato-esferoidal
<i>V. macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	32,3	32,5	0,99	Oblato-esferoidal
	31,5	32,7	0,96	Oblato-esferoidal
<i>V. sordescens</i> DC.	36,8	37,5	0,98	Oblato-esferoidal
	37,5	38,3	0,98	Oblato-esferoidal

#### Análise de componentes principais (PCA)

Os dois primeiros eixos da PCA explicam 83,6% da variabilidade dos dados analisados. Sendo que o primeiro componente explicou 64,8% dos dados onde *Verbesina bipinnatifida* *V. macrophylla* e *V. nicotianifolia* foram os táxons que apresentaram os menores valores (em geral) para DP, DE, DEVP, comprimento do colpo e da endoabertura e comprimento de espinhos, já *V. baccharifolia* e *V. luetzelburgii* apresentaram os maiores valores para esses atributos. Observa-se que esses atributos estão intimamente correlacionados como ilustrado na Figura 33.

O segundo eixo explicou 18,8% dos dados, onde *Verbesina floribunda* apresentou os maiores valores de distância entre espinhos (DEE), espessura de exina e largura da

endoabertura. Em contrapartida, os menores índices de lado do apocolpo e largura do colpo foram encontrados nesta espécie.

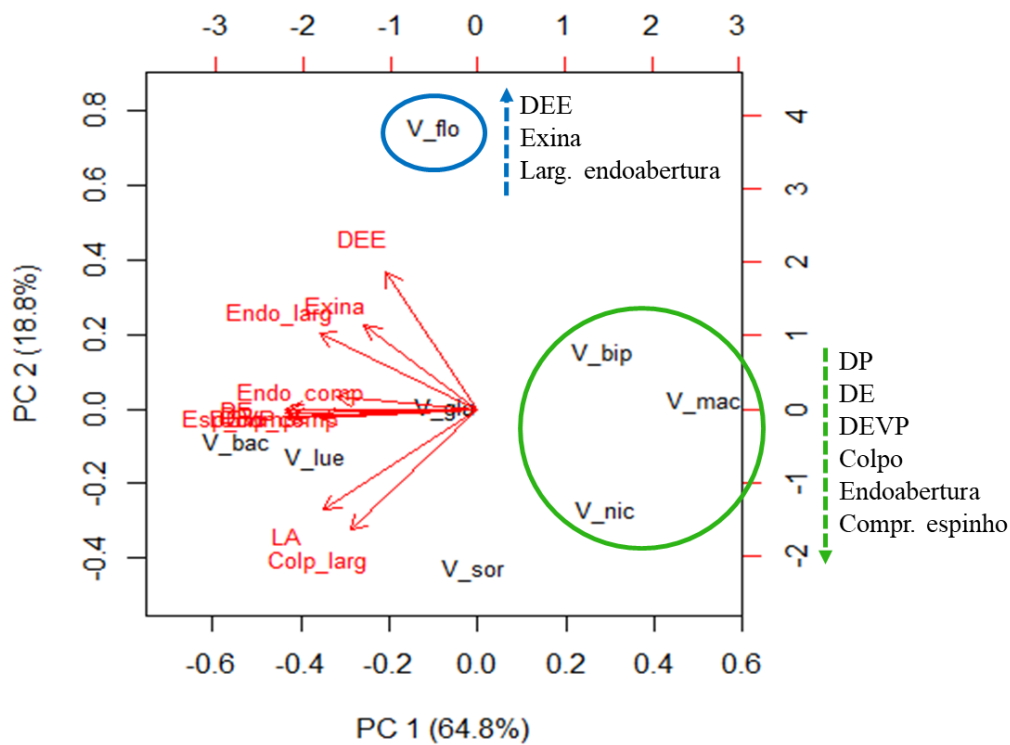


Figura 33. Análise de componentes principais compostos por variáveis métricas do pólen de *Verbesina L.* (Heliantheae-Asteraceae). Variáveis em vermelho significam: DP – diâmetro polar em vista equatorial, DE – diâmetro equatorial, DEVP – diâmetro equatorial em vista polar, LA - lado do apocolpo, Colp\_comp – comprimento do colpo, Colp\_larg – largura do colpo, Endo\_compr – comprimento da endoabertura, Endo\_larg – largura da endoabertura, Esp\_compr – comprimento do espinho, DEE – distância entre espinhos. Em preto estão os nomes das espécies abreviados. Marcação em verde são as espécies que apresentaram os menores índices para as variáveis listadas ao lado da seta no PC 1 e em azul são as espécie que apresenta os maiores índices listados ao lado da seta no PC 2.

#### 4. Discussão

Os grãos-de-pólen de *Verbesina* podem ser classificados como o tipo “Aspilia” descrito por Salgado-Labouriau (1973), por apresentarem tamanho de médio a grande, tricolporados, endoaberturas lalongadas com constrição mediana, exina equinada e espinhos cônicos apresentando perfurações na base.

Os estudos já realizados com *Verbesina* ilustram que o formato do grão-de-pólen pode variar de suboblato a prolato esferoidal (DP/DE 0,75–1,14), sendo oblato-esferoidal a prolato-esferoidal o mais comumente encontrado, como observado no estudo de Gonçalves (1976) que analisou 17 espécies de *Verbesina* sendo três brasileiras (*V. diversifolia* DC. = *V. macrophylla* *V. glabrata* e *V. sordescens*).

Estudos anteriores com *Verbesina macrophylla* e *V. sordescens* referem grãos-de-pólen prolato-esferoidais indicando que variações na forma podem ser encontradas para estas espécies (Tabela 6).

Essas divergências quanto ao formato dos grãos-de-pólen são condizentes ao alto valor encontrado no coeficiente de variação, que neste estudo variou em 4,6-10,4 % em DP e 4,7-11,6 % em DE.

A cavidade entre sexina e nexina é conhecida como cávea, muito comum na tribo Heliantheae como relatado (Cancelli *et al.* 2007, 2010; Stanski *et al.* 2013; Radaeski *et al.* 2016). Em alguns gêneros esse lúmen é evidente e facilmente mensurado como observado por Magenta *et al.* (2010) com *Viguiera* Kunth onde a cávea variou de 0,8-1,5µm de espessura.

Devido à proximidade da sexina e nexina, a cávea em *Verbesina* é de difícil visualização, o que pode levar à falsa impressão de inexistência, como apontado por Cancelli *et al.* (2010) para *Verbesina glabrata*. Alguns estudos que abordaram espécies de *Verbesina* não indicaram a presença da cávea e outros, indicam que apenas a exina é caveada e, apenas no estudo de Radaeski *et al.* (2016), a cávea de *V. sordescens* foi mensurada (1µm), como ilustra a Tabela 5.

De acordo com Blackmore *et al.* (1984) a cávea apresenta três funções, a de ser repositório de substâncias da parede, como mecanismo de dispersão e como “harmomegathy”. Esses autores relatam que para Asteraceae a anemofilia é uma excessão, sendo que a principal função da cávea está na sua capacidade de responder as mudanças causadas pela disponibilidade de água no ambiente, alterando o tamanho e a forma que abrem ou fecham dependendo da condição do ambiente.

Apesar da homogeneidade de forma encontrada para o grão-de-pólen das espécies brasileiras de *Verbesina* pode-se observar que alguns atributos podem ser usados para auxiliar na caracterização das espécies, como a espessura da exina, distância entre espinhos e lado do apocolpo. Como caráter taxonômico, os atributos dos grãos-de-pólen não são úteis para distinção ao nível interespecífico.

Tabela 6. Formato do grão-de-pólen e presença de cávea relatado em estudos anteriores que abordaram táxons brasileiros do gênero *Verbesina* (Heliantheae-Asteraceae).

<b>Espécie</b>	<b>Forma</b>	<b>Exina / espessura</b>	<b>Referência bibliográfica</b>	<b>Presente estudo</b>
<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	Prolato-esferoidal	-	Gonçalves 1976	Oblato-esferoidal a prolato-esferoidal
	Esferoidal	Não-caveado	Cancelli <i>et al.</i> 2010	
<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) S.F. Blake	Prolato-esferoidal	-	Gonçalves 1976	Oblato-esferoidal
	Prolato-esferoidal	Caveada	Jesus & Lima 2013	
<i>Verbesina sordescens</i> DC.	Prolato-esferoidal	-	Gonçalves 1976	Oblato-esferoidal
	Oblato-esferoidal	Caveada	Cancelli <i>et al.</i> 2010	
	Oblato-esferoidal	Caveada	Radaeski <i>et al.</i> 2014	
	Prolato-esferoidal	Cávea / 1µm	Radaeski <i>et al.</i> 2016	



## 5. Referências Bibliográficas

- Anderberg, A.A., Baldwin, B.G., Bayer, R.G., Breitwieses, J., Jeffrey, C., Dillon, M.O., Eldemäs, P., Funk, V., Garcia-Jacas, N., Hind, D.J.N., Karis, P.O., Lack, H.W., Nesom, G., Nordenstam, B., Oberprieler, C., Panero, J.L., Puttock, C., Robinson, H., Stuessy, T.F., Susanna, A., Urtubey, E., Vogt, R., Ward, J. & Watson, L.E. 2007. Compositae. In: Kubitzki, K. (eds.) *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer, p. 61-87.
- APG IV – The Angiosperm Phylogeny Group. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, p. 1-20.
- BFG - The Brazil Flora Group. 2015. Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia* 66 (4): 1085-1113.
- Blackmore, S., Helvoort, H.A.M. & Punt, W. 1984. On the terminology, origins and functions of caveate pollen in Compositae. *Review of Palaeobotany and Palynology* 43: 293-301.
- Bolick, M.R. 1991. Pollen diameter, exine thickness, and ultrastructure type in the tribes of the Compositae. *Compositae Newsletter* 19: 17-21.
- Cancelli, R.R., Cardoso, A., Evaldt, P. & Bauermann, S.G. 2007. Catálogo palinológico de táxons da família Asteraceae Martinov. no Rio Grande do Sul - Parte I 58: 347-374.
- Cancelli, R.R., Cardoso, A., Evaldt, P. & Bauermann, S.G. 2010. Catálogo palinológico de táxons da família Asteraceae Martinov, no Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica* 65: 201-280.
- Coutinho, A.P. & Dinis, A.M. 2007. A contribution to the ultrastructural knowledge of the pollen exine in subtribe Inulinae (Inuleae, Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution* 269:159-170.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method, a revised description. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561-564.
- Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F. & Robinson, H. 2009. Classification of Compositae. In: Funk, V.A., Susanna, A., Stuessy, T.F., Bayer, R.J. (eds.). *Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae*. Austria: IAPT, p. 171-176.
- Gonçalves, V.B. 1976. Contribuição ao estudo palinológico da Tribo Heliantheae (Compositae). *Revista Brasileira de Biologia* 36(1): 157-166.
- Gonçalves-Esteves, V. & Esteves, R. 1986. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) IV. *Boletim do Museu Nacional, Botânica* 74: 1-14.

- Gonçalves-Esteves, V. & Esteves, R. 1989a. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) VI. Boletim do Museu Nacional, Botânica, 80: 1-11.
- Gonçalves-Esteves, V. & Esteves, R. 1989b. Contribuição ao estudo polínico da tribo Heliantheae (Compositae) VII. Boletim do Museu Nacional, Botânica 82: 1-11.
- Harker, M. & Jiménez-Reyes, N. 2002. *Verbesina barrancae* (Compositae, Heliantheae), a new species from Jalisco, Mexico. *Brittonia* 54(3):181-189.
- Jesus, E.A. & Lima, L.C.L. 2013. Morfologia polínica de espécies de Asteraceae ocorrentes em uma área de Mata Ombrófila Densa, Alagoinhas, Bahia, Brasil. XVII Jornada de Iniciação Científica, Universidade do Estado da Bahia.
- Magenta, M.A.G., Nunes, A.D., Mendonça, C.B.F. & Gonçalves-Esteves, V. 2010. Palynotaxonomy of Brazilian *Viguiera* (Asteraceae) Species. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 45 (3-4): 285-299.
- Melhem, T.S., Cruz-Barros, M.A.V., Corrêa, A.M.S., Makino-Watanabe, H., Silvestre-Capelato, M.S.F., Gonçalves-Esteves, V. 2003. Variabilidade polínica em plantas de Campos de Jordão (São Paulo, Brasil). *Boletim do Instituto de Botânica* 16: 9-104.
- Panero, J.L. & Crozier, B.S. 2016. Macroevolutionary dynamics in the early diversification of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 99: 116-132.
- Panero, J.L. 2007. Tribo Heliantheae - *Verbesina*. In: Kubitzki K (Ed.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. [s.l.] Springer. p 440-477.
- Panero, J.L., Freire, S.E., Espinar, L.A., Crozier, B.S., Barboza, G.E. & Cantero, J.J. 2014. Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 80: 43–53.
- Punt, W., Hoen, P.P., Blackmore, S., Nilsson, S. & Thomas, A.Le. 2007. Glossary of Pollen and Spore Terminology. *Review of Palaeobotany and Palynology* 143(1-2): 1-81.
- Radaeski, J.N., Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G. & De Lima, G.L. 2014. Diversidade de Grãos de Pólen e Esporos dos Campos do Sul do Brasil: Descrições Morfológicas e Implicações Paleoecológicas. *Iheringia - Serie Botânica* 69(1): 107-132.
- Radaeski, J.N., Evaldt, A.C.P., Bauermann, S.G. 2016. Morfologia Polínica de Espécies da Família Asteraceae Martinov nos Cerros da Campanha do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia - Serie Botânica* 71(3): 357-366.
- Roubik, D.W. & Moreno, J.E. 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. St. Louis, Missouri Botanical Garden, vol. 36. 268p.
- Salgado-Labouriau, M.L. 1973. Contribuição à palinologia dos cerrados. Rio de Janeiro. Academia Brasileira de Ciências. 291p.

- Sanchez, A.C. & Lupo, L.C. 2009. Asteraceae de Interés en la Melisopalinología. Bosque Montano de las Yungas (Jujuy - Argentina). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 44(1-2): 57-64.
- Skvarla, J. & Turner, B.L. 1966. Systematic Implications from Electron Microscopic Studies of Compositae Pollen-A Review. Annals of the Missouri Botanical Garden 53(2): 220-256.
- Stanski, C., Luz, C.F.P., Nogueira, A. & Nogueira, M.K.F.S. 2013. Palynology of species in the Astereae and Heliantheae tribes occurring in the region of Campos Gerais, Paraná State, Brazil. Iheringia- Série Botânica 68(2): 203-214.
- Stanski, C., Nogueira, N.K.F.S. & Luz, C.F.P. 2016. Palinologia de espécies de Asteraceae de utilidade medicinal para a região dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR, Brasil. Hoehnea 43(3): 349-360.
- Thiers, B. 2017. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em: <<http://sweetgum.nybg.org/ih>>. Acesso 10 nov. 2017.
- Wortley, A.H., Funk, V.A., Robinson, H., Skvarla, J.J. & Blackmore, S. 2007. A search for pollen morphological synapomorphies to classify rogue genera in Compositae (Asteraceae). Review of Palaeobotany and Palynology 146: 169-181.

## Capítulo IV

### Estudo filogenético e biogeográfico de *Verbesina* L. (Heliantheae – Asteraceae)

#### 1. Introdução

*Verbesina* L. (Heliantheae - subtribo Verbesininae) é constituído de aproximadamente 300 espécies com distribuição nas Américas, sendo a maioria de ocorrência no México e nos Andes (Panero 2007). Para o Brasil foram registradas nove espécies distribuídas nos domínios fitogeográficos da Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pampa, e ocorrendo principalmente em ambientes de borda de matas ciliares e de altitude (ver capítulo I).

Os caracteres morfológicos que caracterizam o gênero são as folhas alternas ou opostas, inteiras ou partidas, capítulos discoides ou radiados, corola branca, alaranjada, vermelha, amarela, branco-esverdeada, rosa-clara ou verde-arroxeadada, cipselas comprimidas as vezes triquetras, corpo liso ou verrucoso, marron-escuro ou enegrecido, parcialmente pubescente, alas inteiras a recortadas, pápus com duas aristas lineares, eretas, cipselas do raio às vezes 3-aristado, ou raramente ausentes. O número cromossômico básico para *Verbesina* é  $x=16, 17$  ou  $18$  (Panero 2007).

A primeira classificação infragenérica para *Verbesina* foi proposta por De Candolle (1836), com *Verbesina* seção *Verbesinaria* DC. reunindo 29 espécies: *Verbesina* seção *Hamulium* DC. baseada em uma espécie da Índia e *Verbesina* seção *Platypteris* DC. com 11 espécies (Tabela 1). Mais tarde, Gray (1884) descreveu mais duas seções, *Verbesina* seção *Pterophyton* A. Gray com 14 espécies e *Verbesina* seção *Ximinesia* A. Gray com duas espécies, e manteve as seções descritas por De Candolle (1836).

Robinson & Greenman (1899) a partir da sinopse realizada para 109 espécies *Verbesina*, consideraram 12 seções para o gênero, sendo sete descritas naquela obra. As seções foram baseadas em caracteres morfológicos tais como tipo de inflorescência, dimensões do capítulo, cor da corola e presença de flores do raio e em geral cada uma delas apresentava delimitação geográfica ampla nas Américas do Sul, Central e do Norte (Tabela 1).

Após o trabalho de Robinson & Greenman (1899) não houve modificações na classificação infragenérica de *Verbesina*, contudo, algumas seções foram revisadas por autores que seguiram estudos no gênero (Tabela 1).

Panero & Jansen (1997) apresentaram o primeiro estudo envolvendo filogenia molecular de *Verbesina*. Estes autores utilizaram 79 espécies no grupo interno representativas de 11 seções de *Verbesina* (ficando de fora da análise a *Verbesina* seção *Stenocarpha*, monotípica), 24 táxons no grupo externo, incluindo representantes da subtribo Ecliptinae (*sensu lato*), e sítio de restrição de DNA de cloroplasto como marcador molecular. Nesse estudo, a monofilia do gênero foi evidenciada e comprovado o seu posicionamento na subtribo Verbesininae, tendo como grupo-irmão *Podachaenium* Benth., *Squamopappus* R.K. Jansen, N.A. Harriman & Urbatsch, e *Tetrachyron* Schldl. Os resultados evidenciaram também que sete seções taxonômicas não eram monofiléticas e para uma conclusão mais clara sobre as seções restantes seria necessária a adição de mais espécies na análise. Os autores apontaram ainda uma origem norte-americana para *Verbesina* e a América do Sul, especialmente a região andina, como o centro de diversidade do gênero.

Recentemente, Panero & Crozier (2016) realizaram um estudo biogeográfico para Asteraceae, no qual apontaram para a Aliança Heliantheae, cuja a maioria das espécies são americanas, uma origem do final do Oligoceno e início do Mioceno, cerca de 45 Ma, onde as condições eram caracterizadas por clima seco e frio, com uma grande parte das espécies encontradas em áreas secas, e uma porção significativa em áreas de montanhas (tribos Eupatorieae, Millerieae e Heliantheae).

O presente estudo aborda a filogenia molecular calibrada de *Verbesina* incluindo as espécies brasileiras e outras 14 espécies, as quais não foram inseridas na análise filogenética realizada por Panero & Jansen (1997), apresentando uma amostragem mais completa em termos da distribuição geográfica de *Verbesina*. Objetiva esclarecer questões relacionadas à classificação infragenérica, evolução de caracteres morfológicos utilizados para distinguir táxons e questões biogeográficas ligadas às hipóteses levantadas por Panero & Jansen (1997).

Tabela 1. Classificação infragenérica em *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae), proposta por Robinson & Greenman (1899), e estudos de revisão taxonômica realizados.

	<b>Seções</b>	<b>Caracterização</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Últimos estudos</b>
1.	<i>Verbesina</i> seção <i>Alatipes</i> B.L. Rob. & Green.	Folhas alternas ou opostas, capítulos radiados, grandes, subglobosos, flores amarelas.	México	
2.	<i>Verbesina</i> seção <i>Hamulium</i> DC.	Folhas alternas, capítulos radiados, solitários, lacínias pequenas e amarelas.	Cuba, Guiana e México	
3.	<i>Verbesina</i> seção <i>Lipactinia</i> L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas ou opostas, capítulos discoides, pequenos.	Argentina, Bolívia, Brasil, Equador, México	Blake (1925)
4.	<i>Verbesina</i> seção <i>Ochraetia</i> L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas, capítulos radiados, pequenos, flores do raio brancas.	Brasil, Costa Rica, Colômbia, EUA, Guatemala, Guiana, México, Venezuela	Olsen (1985)
5.	<i>Verbesina</i> seção <i>Platypteris</i> DC.	Folhas opostas, lâminas 3-5 lobadas, capítulos discoides, largos, subglobosos.	Chile, Costa Rica, Guatemala e México	Olsen (1988), Turner (2008)
6.	<i>Verbesina</i> seção <i>Pseudomontanoa</i> L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas ou opostas, lâminas 3-5 lobadas, capítulos radiados, pequenos, flores do raio amarelas.	México e Venezuela	Turner (1985)
7.	<i>Verbesina</i> seção <i>Pterophyton</i> A. Gray	Folhas opostas, capítulos radiados, médios a grandes, solitários e raramente numerosos, flores amarelas.	EUA, México	
8.	<i>Verbesina</i> seção <i>Saubinetia</i> (J. Rémy) B.L. Rob. & Greenm.	Folhas alternas ou opostas, lâminas oblongas, ovais a lanceolada, capítulos radiados, pequenos, flores amarelas.	Bolívia, Chile, Costa Rica, Equador, Brasil, Guatemala, México, Nicarágua, Paraguai	
9.	<i>Verbesina</i> seção <i>Sonoricola</i> B.L. Rob. & Greenm.	Folhas opostas, capítulos radiados, médios a grandes, flores do raio amarelas.	EUA, México	Coleman (1966a)
10.	<i>Verbesina</i> seção <i>Stenocarpha</i> B.L. Rob. & Greenm.	Folhas opostas, lâminas sinuada-pinatífida, capítulos radiado, médios, globosos, páleas estreito-lineares, cípselas papilosas.	México	
11.	<i>Verbesina</i> seção <i>Verbesinaria</i> DC.	Folhas alternas ou opostas, capítulos radiados, numerosos, médios ou grandes, flores do raio longas, até 2,5 cm, amarelas.	Argentina, Arizona, Brasil, EUA, Equador, México, Paraguai, Uruguai	
12.	<i>Verbesina</i> seção <i>Ximenesia</i> A. Gray	Folhas alternas ou opostas, capítulos radiados, grandes, flores amarelas ou alaranjadas.	Argentina, Bolívia, Cuba, EUA, México, Paraguai, Uruguai	Coleman (1966b)

## 2. Material e métodos

### 2.1 Amostragem dos táxons

Parte dos acessos das espécies brasileiras foram obtidos em coletas próprias, nas quais as folhas frescas para a extração de DNA foram preservadas em sílica gel. Outra parte do DNA utilizado foi derivado de espécimes de herbário (Tabela 2). Análise reuniu 58 acessos sendo 36 táxons do gênero *Verbesina* (34 espécies, uma variedade e uma subespécie) e *Squamopappus skutchii* (S.F. Blake) R.K. Jansen, N.A. Harriman & Urbatsch e *Podachaenium eminens* (Lag.) Sch. Bip. como grupos-externos também pertencentes à subfamília Verbesininae, apontados no estudo de Panero & Jansen (1997) como grupo-irmão de *Verbesina*. As sequências dos grupos-externos foram obtidas do Genbank (National Center for Biotechnology Information - *NCBI*). Mais de um acesso foi analisado para as espécies mais amplamente distribuídas (Tabela 2).

A escolha dos táxons em *Verbesina* foi feita de modo a contemplar países da América do Norte, Central e do Sul (distribuição total do gênero) e a abranger a maioria das seções taxonômicas em *Verbesina* (11 das 12 seções existentes).

### 2.2 Extração do DNA, amplificação e sequenciamento

O protocolo de extração utilizado foi o de Inglis *et al.* (2016), onde folhas preservadas em sílica gel e folhas provenientes de material de herbário, foram inseridas em tubos *ependorf* com 8-10 esferas de metal e maceradas por 30 segundos a seco na Biospec, em seguida foi adicionado 1 mL de tampão de sorbitol (1 mL de  $\beta$ mercaptoetanol para cada 100 mL) e agitados na Biospec por 5 segundos, posteriormente os tubos foram levados a centrífuga por 5 minutos a 5.0000 x g e o sobrenadante foi descartado. Posteriormente foi adicionado 700  $\mu$ L de tampão de extração CTAB 3X (2 mL  $\beta$ mercaptoetanol para cada 100 ml de CTAB 3X) e misturado na Biospec por 5 segundos. Em seguida os tubos foram incubados em banho-maria a 65°C por 40 minutos, misturando o conteúdo por inversão a cada 10 minutos, posteriormente foi adicionado 750  $\mu$ l de clorofórmio e álcool isoamílico (CIA 24:1), os tubos foram agitados por 10 segundos por inversão e centrifugados por 10 min a 8.000 x g. O sobrenadante foi transferido para novos tubos nos quais foi acrescido 1/10 do volume (40-50  $\mu$ l) de acetato de sódio 3 M PH 5,2 e 2/3 do volume (270-330 $\mu$ l) de isopropanol gelado, o conteúdo foi agitado e levado para resfriar a -20°C por no mínimo 1 hora.

Tabela 2. Acessos utilizados no estudo filogenético e biogeográfico de *Verbesina* L. (Asteraceae-Heliantheae) e números de acesso no GenBank.

Nº	Espécies	Seções taxonômicas <i>sensu</i> Robinson & Greenman (1899)	Ocorrência	Coletor e nº	Herbário	Número do acesso		
						ITS 1	ITS 2	ETS
1	<i>Podachaenium eminens</i> (Lag.) Sch. Bip.	-	México	Panero 2577	TX	AF171949	AF171988	AF172027
2	<i>Squamopappus skutchii</i> (Blake) Jansen, Harriman & Urbatsch	-	México	Panero 3097	TX	AF171952	AF171991	AF172030
3	<i>Helianthus annuus</i> L.	-	EUA	Schilling 660	TX	AF047924		HQ688886
4	<i>Montanoa revealii</i> H. Rob.	-	México	Panero 2480	TX	AY038142	AY038174	AY038109
5	<i>Verbesina alata</i> L.	<i>Verbesina</i>	Caribe	Robert <i>et al.</i> 12052	MO			
6	<i>Verbesina alata</i> L.	<i>Verbesina</i>	Porto Rico	Escobar 1000	TX			
7	<i>Verbesina allophylla</i> Blake	<i>Lipactinia</i>	Bolívia	Nee 48512	TX			
8	<i>Verbesina arborea</i> Kunth	<i>Lipactinia</i>	Equador	Panero 2999	TX			
9	<i>Verbesina ayabacensis</i> Sagást.	<i>Lipactinia</i>	Equador	Panero 2965	TX			
10	<i>Verbesina baccharifolia</i> Mattf.	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: BA	Harley <i>et al.</i> 4307	HUEFS			
11	<i>Verbesina baccharifolia</i> Mattf.	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: BA	Ganev 363	ALCB			
12	<i>Verbesina barclayae</i> Rob.	-	Equador	Panero 2943	TX			



13	<i>Verbesina bipinnatifida</i> Baker	<i>Lipactinia</i>	Brasil: BA	Moreira <i>et al.</i> 116	CEN			
14	<i>Verbesina caracasana</i> Rob. & Greenm.	<i>Pseudomontanoa</i>	Venezuela	Panero 2623	TX			
15	<i>Verbesina centroboyacana</i> S. Díaz	-	Colômbia	Funk 12021	TX			
16	<i>Verbesina coahuilensis</i> Watson	<i>Verbesinaria</i>	México	Panero 2167	TX			
17	<i>Verbesina contumacensis</i> Sagást.	-	Peru	Saustegui 16053	TX			
18	<i>Verbesina crassipes</i> Rob. & Greenm.	<i>Saubinetia</i>	México	Panero 2473	TX			
19	<i>Verbesina crocata</i> (Cav.) Less.	<i>Platypteris</i>	México	Panero 2331	TX			
20	<i>Verbesina dissita</i> Gray	<i>Sonoricola</i>	México	Panero 2802	TX			
21	<i>Verbesina eggersii</i> Hieron.	<i>Verbesinaria</i>	Equador	Panero 2985	TX			
22	<i>Verbesina encelioides</i> Gray	<i>Ximenesia</i>	Brasil: RJ	Duarte 5745	CEN			
23	<i>Verbesina encelioides</i> Gray	<i>Ximenesia</i>	EUA	Higgings 24006	HUCS			
24	<i>Verbesina encelioides</i> Gray	<i>Ximenesia</i>	México	Robert <i>et al.</i> 11621	MO			
25	<i>Verbesina encelioides</i> Gray	<i>Ximenesia</i>	EUA	Robert <i>et al.</i> 12823	MO			
26	<i>Verbesina encelioides</i> ssp. <i>exauriculata</i> (Rob. & Greenm.) Coleman	<i>Ximenesia</i>	EUA	Robert <i>et al.</i> 12447	MO			
27	<i>Verbesina flavovirens</i> R.E. Fr.	<i>Lipactinia</i>	Bolívia	Spooner 6600	TX			
28	<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	<i>Lipactinia</i>	Brasil: MG	Moreira <i>et al.</i> 101	CEN			
29	<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	<i>Lipactinia</i>	Brasil: MG	Menini-Neto <i>et al.</i> 101	RB			
30	<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	<i>Lipactinia</i>	Brasil: MG	Andrade 1343	BHCB			

31	<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	<i>Lipactinia</i>	Brasil: MG	Pifano & Valente 274	HUFU			
32	<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	<i>Lipactinia</i>	Brasil: MG	Matozinho 318	CESJ			
33	<i>Verbesina floribunda</i> Gardner	<i>Lipactinia</i>	Brasil: MG	Belchior 16	CESJ			
35	<i>Verbesina fuscicaulis</i> Sagást.	<i>Verbesinaria</i>	Peru	Campos 14436	TX			
36	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	<i>Verbesinaria</i>	Argentina	Biral 1167	CEN			
37	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: MG	Moreira <i>et al.</i> 103	CEN			
38	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	<i>Verbesinaria</i>	Brasil - DF	Moreira <i>et al.</i> 107	CEN			
39	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: BA	Moreira <i>et al.</i> 114	CEN			
40	<i>Verbesina glabrata</i> Hook. & Arn.	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: BA	Oliveira & Santos 107	HUEFS			
41	<i>Verbesina helianthoides</i> Michx.	<i>Verbesinaria</i>	EUA	Stevens 36370	MO			
42	<i>Verbesina luetzelburgii</i> Mattf.	<i>Saubinetia</i>	Brasil: BA	Moreira <i>et al.</i> 117	CEN			
43	<i>Verbesina luetzelburgii</i> Mattf.	<i>Saubinetia</i>	Brasil: BA	Moreira <i>et al.</i> 119	CEN			
44	<i>Verbesina macrophylla</i> (Cass.) Blake	<i>Ochractinia</i>	Brasil: BA	Moreira <i>et al.</i> 110	CEN			
45	<i>Verbesina macrophylla</i> var. <i>nelidae</i> (Cabrera) Olsen	<i>Ochractinia</i>	Bolívia	Spooner 6648	TX			
46	<i>Verbesina nicotianifolia</i> Baker	<i>Lipactinia</i>	Brasil: DF	Proença 865	UB			
47	<i>Verbesina oligocephala</i> Johnst.	<i>Sonoricola</i>	México	Panero 2832	TX			
48	<i>Verbesina saubinetioides</i> Blake	<i>Saubinetia</i>	Peru	Dillon 4667	TX			
49	<i>Verbesina saubinetioides</i> Blake	<i>Saubinetia</i>	Peru	Ângulo 43	BHCB			
50	<i>Verbesina sericea</i> Kunth & Bouché	-	México	Panero 2499	TX			
51	<i>Verbesina sodiroi</i> Hieron.	-	Equador	Panero 2916	TX			

52	<i>Verbesina sordescens</i> DC.	<i>Saubinetia</i>	Brasil: RS	Marodin <i>s.n.</i>	ICN 11042			
53	<i>Verbesina sordescens</i> DC.	<i>Saubinetia</i>	Paraguai	Zardini 26796	TX			
54	<i>Verbesina sordescens</i> DC.	<i>Saubinetia</i>	Argentina	Pedersen 12441	ICN			
55	<i>Verbesina sordescens</i> DC.	<i>Saubinetia</i>	Brasil: SC	Ribas & Silva 3251	CESJ			
56	<i>Verbesina sphaerocephala</i> Gray	<i>Alatipes</i>	México	Panero 2562	TX			
57	<i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: MS	Magalhães <i>et al.</i> 494	CEN			
58	<i>Verbesina subdiscoidea</i> Toledo	<i>Verbesinaria</i>	Brasil: MS	Pott <i>et al.</i> 10749	CEN			
59	<i>Verbesina tetraptera</i> (Ortega) Gray	<i>Pterophyton</i>	México	Panero 2440	TX			
60	<i>Verbesina turbacensis</i> Kunth	<i>Ochractinia</i>	Nicaragua	Stevens 32267	MO			

Os tubos foram centrifugados a 13.000 x g por 10 minutos e o sobrenadante descartado e os *pellets* lavados com 1,0 mL de etanol 70%, e novamente centrifugados por 1 minuto a 13.000 x g e o etanol descartado. Os tubos foram levados para secagem à temperatura ambiente no Speedvac (*eppendorf dryer*) por 10 minutos. Os *pellets* foram ressuspensos em 100 µL de tampão de Tris EDTA (TE) com 0,1 mg/mL de RNase, sendo incubados à 37°C por 30 minutos. A qualidade e integridade do DNA foram checadas em gel de agarose 1%, e a quantificação e avaliação de pureza foram realizadas mediante espectrofotometria em Nanodrop (Thermo Scientific).

Para amplificação e sequenciamento foram utilizados dois marcadores nucleares ITS e ETS, que foram informativos em estudos com outros gêneros de Heliantheae (Moore & Bohs 2007, Moraes & Panero 2016). Os primers utilizados para ETS e ITS constam da Tabela 3. Outros marcadores foram testados como matK e RbcL, dos quais poucas amostras amplificaram e trnL-F que não foi informativo resultando uma politomia na árvore gerada. O sequenciamento foi utilizando o método Sanger no sequenciador ABI 3730.

Tabela 3. Marcadores e *primers* utilizados para amplificação e sequenciamento dos acessos no estudo filogenético de *Verbesina* L. (Asteraceae-Heliantheae).

Marcadores	Primers	Sequências	Autores
ETS	AST-1	CGTAAAGGTGTGTGAGTGGTTT	Markos & Baldwin (2001) - modificado
	18S-Alt	TGAGCCATTCGCAGTTTCACAGTC	Baldwin & Markos (1998)
ITS	An5	CCTTATCATTAGAGGAAGGAG	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	An4	CCGCTTATTGATATGCTTAAA	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	An2	GCCGAGATATCCGTTGCCGAG	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	U1	GGAAGKARAAGTCGTAACAAGG	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	U2	GCGTTCAAAGAYTCGATGRTTC	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	U3	CAWCGATGAAGAACYAGC	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	U4	RGTTTCTTTTCCTCCGCTTA	Cheng <i>et al.</i> (2016)
	18D	CACACCGCCCGTCGCTCCTACCGATTG	Hillis & Dixon (1991)
	28CC	CGCCGTTACTAGGGGAATCCTTGTAAG	Hillis & Dixon (1991)

Para ITS a reação de PCR incluiu 3,0µl de solução-tampão (5X GoTaq flexi buffer), 1,2µl de MgCl<sub>2</sub> (25 mM) e dNTPs, 1,0µl de ethylene glycol, 3,0 µl de trehalose (1M), 0,9 µl de primer F e R (5 µM), 0,2 µl de Taq, 1,0 µl de DNA e 2,60 µl de H<sub>2</sub>O. No termociclador: 2

min a 95 °C com 35 cycles de 20 seg. a 95 °C, 40 seg. a 55 °C e 80 seg. a 72 °C, seguido por 7 min a 72 °C.

A reação de PCR do ETS incluiu 3,0 µl de Buffer (5X GoTaq flexi buffer), 3,0 µl de MgCl<sub>2</sub> (25 mM), 1,2 µl dNTPs, 0,75 µl de primer F e R (5 µM), 0,2 µl de Taq, 1,0 µl de DNA e 5,1 µl de H<sub>2</sub>O. No termociclador: 1 min a 95 °C com 35 cycles de 20 seg. a 95 °C, 30 seg. a 50 °C e 1 min a 72 °C, seguido por 7 min a 72 °C.

### 2.3 Análises filogenéticas

As sequencias analisadas obtidas do sequenciador foram conferidas e quando necessário corrigidas utilizando o software ChromasPro v. 1.5. O alinhamento foi realizado no BioEdit v. 7.2.5 (Hall 1999) e Mafft v.7 (<https://mafft.cbrc.jp/alignment/server/>).

A análise de máxima parcimônia foi realizada no programa TNT 1.1 (Goloboff *et al.* 2008), cujo os parâmetros definidos foram a busca heurística segundo TBR, com 1000 réplicas e 10 árvores guardadas a cada replicação. O cálculo de bootstrap foi com base em 1000 replicações.

A análise de Máxima Verossimilhança (MV) foi realizada utilizando IQ-Tree (Nguyen *et al.* 2015), que usa o modelo de evolução GTR com *bootstrap* de 1000 replicações.

A Inferência Bayesiana (IB) foi construída com os marcadores de forma independente e compilados, usando o software MrBayes 3.2.6 (Ronquist *et al.* 2012). Foi identificado o modelo de evolução mais adequado para cada marcador utilizando o jModelTest 2.0 (Darriba *et al.* 2012, Guindon & Gascuel 2003) utilizando-se como critério de escolha o parâmetro de informação de Akaike (AIC).

Com a matriz compilada de ITS e ETS foram realizados o teste de Homogeneidade de Partição (ILD) no PAUP v. 4.0 b10 (Swofford 2003) e o teste Suporte Particionado de Bremer -PBS (Gatesy *et al.* 1999), usando o software TNT 1.1.

### 2.4 Mapeamento de caracteres morfológicos

Foram selecionados seis caracteres morfológicos, comumente utilizados para distinção de espécies e seções em *Verbesina* (Tabela 4) para serem mapeados na árvore bayesiana utilizando o programa Mesquite v. 3.31 (Maddison & Maddison 2018) usando parcimônia no método de reconstrução.

Tabela 4. Caracteres e estados dos caracteres utilizados na taxonomia de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae) mapeados na reconstrução filogenética.

<b>Caráter</b>	<b>Estado do caráter</b>
Hábito	Erva Subarbusto Arbusto Árvore
Ala nos ramos superiores	Ausente Presente
Filotaxia	Alterna Oposta
Lâmina foliar	Inteira Partida
Capítulo	Discoide Radiado
Flores do raio	Ausente Presente
Sexualidade das flores do raio	Flor pistilada Flor neutra
Cor da flor	Branca Amarela Alaranjada

## 2.5 Análise biogeográfica

A filogenia calibrada foi construída através do programa MrBayes 3.2.6 (Ronquist *et al.* 2012). As análises da área ancestral foram realizadas utilizando o método MCMC Bayesiano Binário (BBM; Ali *et al.* 2012) com 5.000,000 gerações. Os resultados foram exibidos na árvore de consenso majoritário bayesiano na qual, para se obter a datação molecular, foram adicionadas as espécies *Helianthus annuus* e *Montanoa revealii*, utilizados no estudo de Panero & Crozier (2016) sobre a dinâmica da taxa de diversificação em Asteraceae. O ponto de calibração foi configurado para a idade mínima de 6,03 Ma, com a média de 12,8 Ma e desvio de  $\pm 1$  Ma, de acordo com a data estimada por Panero & Crozier (2016).

A calibração do nó *Helianthus*-*Montanoa* foi realizada utilizando o modelo log-normal de relógio relaxado e o modelo de árvore escolhida foi de especiação “birth-death”.

### 3. Resultados e discussões

#### 3.1 Utilidade dos marcadores

O marcador ITS gerou uma matriz com 656 pares de base sendo 100 parcimoniosamente informativos e o modelo de evolução que melhor se adequou aos dados foi o TIM3+G. A Máxima Parcimônia (MP) gerou 96 árvores de comprimento de 344, IC (índice de consistência) excluindo caracteres não informativos foi de 0,773 e o índice de retenção (IR) foi 0,845 (Figura 2).

A matriz de ETS apresentou 475 pares de base, desses 95 foram parcimoniosamente informativos e o modelo evolutivo foi o TIM3+G. Na MP foram geradas 4 árvores com comprimento de 405, IC= 0,835 e IR= 0,96 (Figura 2).

A matriz combinada de ITS e ETS apresentou 1135pb, desses 193 foram parcimoniosamente informativos. Foram obtidas 24 árvores mais parcimoniosas com comprimento de 672, IC= 0,760 e IR= 0,849. O cálculo dos valores de PBS para cada nó do cladograma de consenso estrito MP de dados combinados (Figura 1) permitiu monitorar a congruência entre as partições. Dos 29 nós do grupo interno, 10 nós contêm um valor negativo de suporte de Bremer (Figura 1).

#### 3.2 Análise filogenética

A monofilia de *Verbesina* já apontada por Panero & Jansen (1997), foi corroborada nas análises MP e Bayesiana de ETS e ITS combinados, suportada com a probabilidade posterior de 1, bem como nas análises dos marcadores separados (Figura 3).

A árvore Bayesiana combinada apresenta as espécies de *Verbesina* uma divisão com dois principais clados: A e I, observados também na análise isolada dos marcadores ITS e ETS, nos quais as topologias apresentaram diferenças entre si em alguns terminais, onde ETS tem uma melhor resolução em comparação ao ITS (Figura 2).

O clado A contém todas as espécies de filotaxia oposta da América do Sul e América do Norte e o clado I contém exclusivamente espécies de filotaxia alterna da América do Sul, contendo um subclado J, basal, com espécies norte-americanas de filotaxia alterna. Estes dois clados baseados em filotaxia foram também observados por Panero & Jansen (1997), entretanto, o primeiro com espécies sul-americanas de filotaxia oposta em sua maioria e o segundo de espécies norte e sul-americanas de folhas alternas.

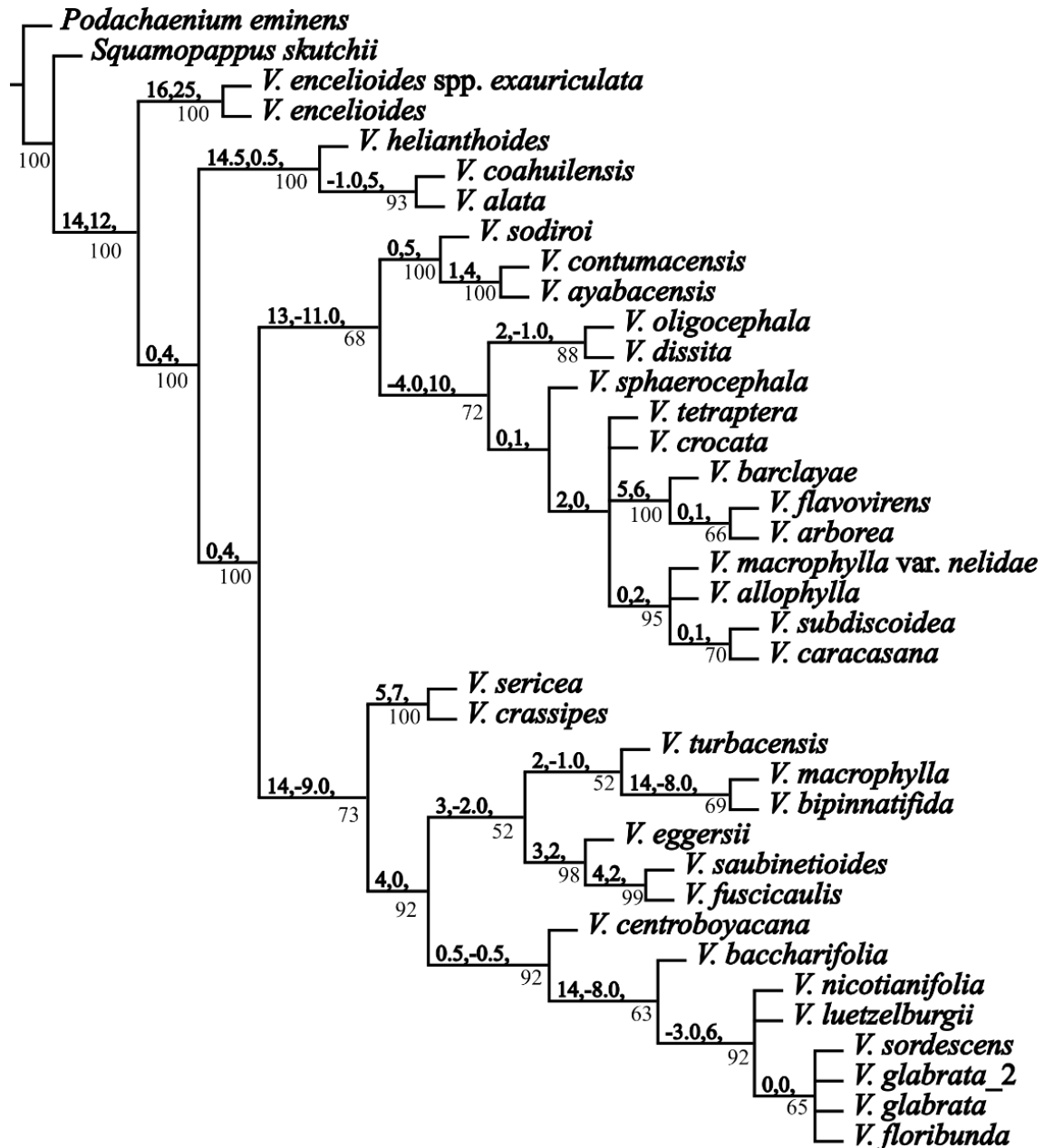


Figura 1. Cladograma de máxima parcimônia com valores de suporte de Suporte de Partição de Bremer (PBS) para cada nó. Os valores de índice de partições de dados são para ETS e ITS, respectivamente. O cladograma é o consenso de 2 árvores de MP encontradas em uma busca TNT no nível de 99 com ponderação implícita ( $k = 3$ ). Os valores negativos representam os conflitos de cada marcador; os valores de bootstrap estão indicados na porção inferior dos ramos.

O clado A é formado por dois clados com suporte alto, o clado C (1 PP), e o clado B (0,98 PP). O clado C é composto por três espécies de filotaxia alterna da América Central e América do Norte (*Verbena alata*, *V. coahuilensis* e *V. helianthoides*) e é basal ao restante das linhagens do clado B. Nos estudos de Panero & Jansen (1997) *V. alata* e *V. coahuilensis* (*V. helianthoides* não foi analisada nos estudos desses autores) surgem também como um pequeno



clado na base de um grupo amplo composto principalmente por espécies com folhas alternas, seguido pela linhagem de *V. encelioides*, que no presente estudo também se apresenta basalmente a um clado amplo de espécies norte e sul-americanas.

O clado B é constituído pelos cladogramas D (0,97 PP) e E (1 PP). No clado D, estão todas as espécies de folhas opostas da América do Norte e América Central. É observada a posição basal no clado D das espécies norte e centro-americanas (em vermelho) em relação aos subclados G e H, de espécies sul-americanas. O clado E é formado por espécies sul-americanas de filotaxia alterna. No subclado H formado por táxons de filotaxia oposta é observada *V. subdiscoidea*, única espécie brasileira posicionada separadamente de todas as outras espécies brasileiras de filotaxia alterna e que estão no clado K.

O segundo grande grupo é representado pelo clado I (0,83 PP), formado por espécies com filotaxia exclusivamente alterna, e majoritariamente espécies sul-americanas. Além disso, é observado na matriz do ETS para este clado, a inserção de 40 pares de bases exclusivos, ausentes nos demais táxons. O clado I apresenta duas subdivisões, o clado J (1 PP) basal, composto por espécies mexicanas e o clado K (0,97 PP) onde posicionam-se todas as espécies do Brasil. No clado K, observa-se um ramo com *Verbesina centroboyacana* que emergiu como uma politomia com mais dois cladogramas, L e M, bem suportados (0,99 e 1 PP, respectivamente). Cada um dos cladogramas L e M constitui um grupo morfologicamente coerente, com padrões distintos e bem definidos de caracteres da morfologia floral e vegetativa das espécies de *Verbesina* (ver Capítulo II). O clado L apresenta espécies com flores brancas (*V. bipinnatifida-V. eggersii*). Este clado está subdividido em um clado de espécies sul-americanas e extra-brasileiras (*V. eggersii-V. fuscicaulis*) com folhas inteiras, e o clado N (0,9 PP) de espécies brasileiras (*V. bipinnatifida-V. macrophylla*) com uma espécie de ocorrência sul e norte-americana.

O clado M é constituído por espécies com folhas inteiras, flores amarelas e superfície do corpo das cípselas escalariforme sem verrugas (ver Capítulo II) e brasileiras, com exceção de *Verbesina glabrata* que ocorre também na Argentina e *V. sordescens* com distribuição no Uruguai, Argentina e Paraguai.

Os subclados C e J, basais aos grupos A e I respectivamente, são da América do Norte, posição esta observada também na topologia da árvore de MP.

O clado A está ligado ao clado K por um ramo bem suportado (0,83 PP) do qual surge também o pequeno clado contendo *Verbesina crassipes* e *V. sericea*, espécies norte-americanas posicionadas basalmente ao clado sul-americano.

### 3.3 Classificação infragenérica

Anteriormente a este estudo, as hipóteses de relações entre as espécies de *Verbesina* eram baseadas no tipo de inflorescência, dimensões do capítulo, cor da corola e presença de flores do raio, com as espécies divididas em 12 seções (Tabela 1). As evidências filogenéticas moleculares demonstraram que as seções taxonômicas são parafiléticas ou polifiléticas (*V. sect. Lipactinia* *V. sect. Ochractinia* *V. sect. Saubinetia* *V. sect. Verbesinaria*). *Verbesina* seção *Sonoricola*, avaliada a partir de duas espécies, se apresentou monofilética. Segundo Robinson & Greenman (1899), os caracteres que definem essa seção são presença de folhas opostas, capítulos médios a grandes e flores do raio amarelas, caracteres estes, exceto folhas opostas, que se apresentaram amplamente distribuídos em todo o gênero. As demais seções (*V. sect. Alatipes*, *V. sect. Platypteris*, *V. sect. Pseudomontanoa*, *V. sect. Pterophyton*, *V. sect. Verbesina* e *V. sect. Ximenesia*) foram incluídas na análise com apenas uma espécie representante, não sendo possível uma conclusão a partir dessa amostragem. Entretanto, o estudo realizado anteriormente por Panero & Jansen (1997) indicou que não houve suporte para que qualquer das seções avaliada (11) fosse considerada monofilética.

*Verbesina macrophylla* var. *nelidae* é uma combinação nova proposta por Olsen (1985) à partir de um táxon de Jujuy (Argentina) onde o autor afirma que esse táxon é semelhante a variedade típica na forma da lâmina foliar, porém com capítulos maiores e tipo de indumento foliar diferente. Os resultados aqui encontrados não suportam essa variedade, pois a mesma se posicionou em um clado diferente da variedade típica com suporte alto (1 PP), devendo retornar ao *status* de espécie.

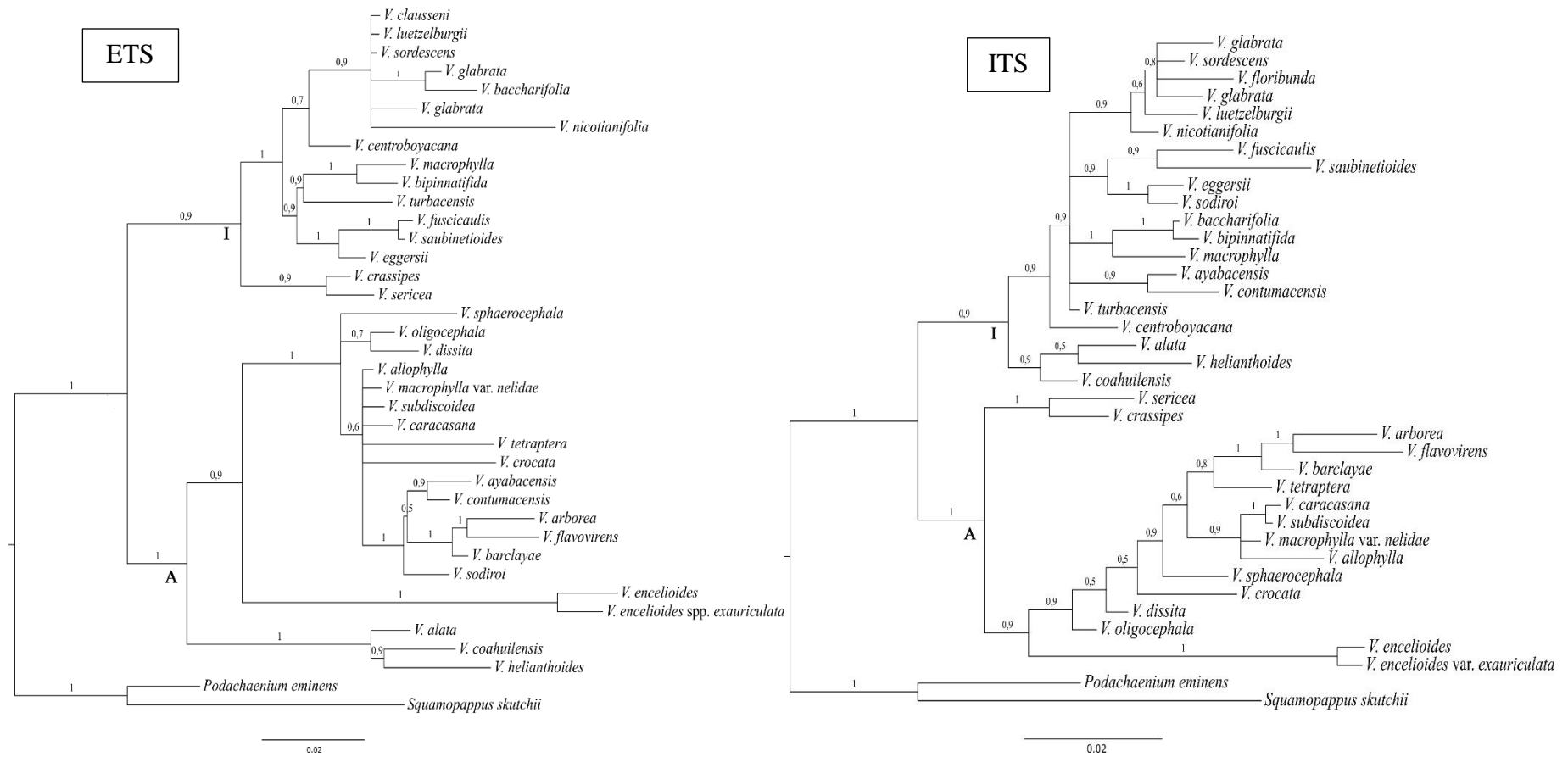


Figura 2. Filograma de inferência filogenética Bayesiana de dados de ETS e ITS separados.

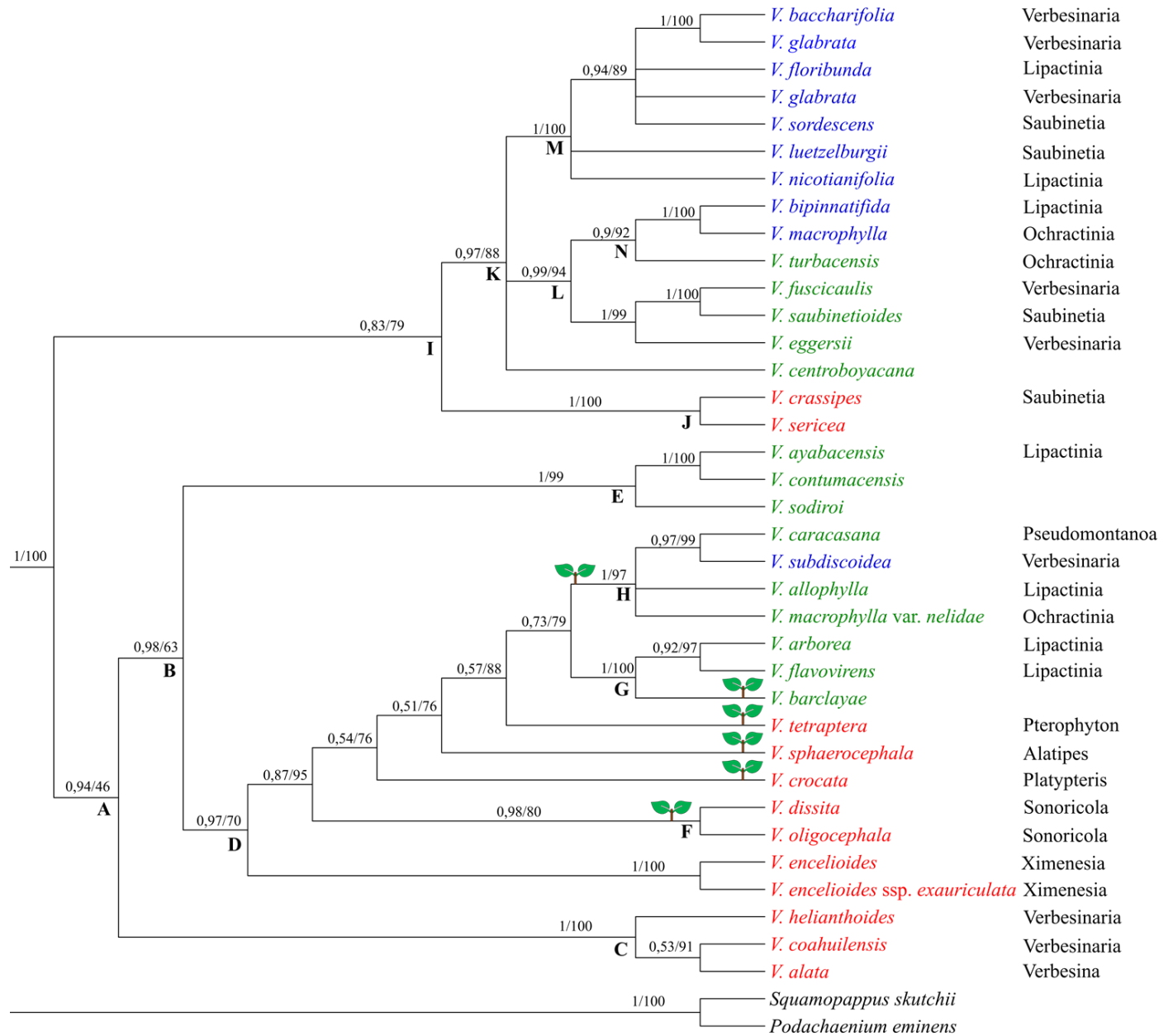


Figura 3. Árvore consenso (50% *majority rule*) de 24 árvores de Inferência Filogenética Bayesiana de dados ETS e ITS combinados. Os valores dos nós representam probabilidade posterior (PP) e valor de bootstrap, respectivamente. O nome das espécies de *Verbescina* são seguidos pelo nome da seção taxonômica vigente (*sensu* Robinson & Greenman 1899). A distribuição dos táxons por países e continentes é indicada em cores: Vermelho = espécies norte-americanas e centro-americanas; verde = espécies sul-americanas; azul = espécies brasileiras. Táxons com filotaxia oposta estão indicados por pares de folhas verdes.

### 3.4 Reconstrução de caracteres

A análise das reconstruções de caracteres em *Verbesina* indica como caracteres plesiomórficos o hábito arbustivo, ramos não alados (Figura 4), lâminas foliares inteiras (Figura 5), capítulos radiados e flores amarelas (Figura 6).

A presença de alas nos ramos apareceu independentemente várias vezes na filogenia, sendo comumente encontrado em espécies herbáceas, subarbustos e arbustos, mas não observada em espécies arbóreas (Figura 4).

Os táxons que apresentam lâmina foliar partida posicionaram-se juntos na filogenia como observado no clado N, composto por *Verbesina bipinnatifida*, *V. macrophylla* e *V. turbacensis* e no clado H, composto por *V. caracasana*, *V. subdiscoidea*, *V. allophylla* e *V. macrophylla* var. *nelidae*. Lâminas partidas estão presentes também em *Podachaenium eminens* e verifica-se que esse caráter surgiu mais de uma vez dentro da subtribo Verbesininae (Figura 3 e 5). Nas espécies brasileiras, o caráter lâmina foliar partida surge associado com outros dois caracteres: flores brancas e cípselas de superfície verrucosa, caracterizando morfologicamente o clado N. Outros estudos em Asteraceae tribo Heliantheae relataram grupos filogenéticos corroborados por grupos morfológicos baseados na morfologia foliar. O estudo realizado por Moore & Bohs (2007) para esclarecer a circunscrição de *Balsamorhiza* Hook. ex Nutt. e *Wyethia* Nutt. utilizando ITS, ETS e trnK, separou dois grupos que reuniu espécies com folhas basais de pecíolos longos, pinatipartidas ou cordadas, que caracterizaram *Balsamorhiza* e outro grupo com folhas basais e caulinas, sésseis e inteiras, ou com lâminas que se estreitam gradualmente na base em pecíolos curtos e alados, como *Wyethia*.

Com relação aos caracteres reprodutivos utilizados na taxonomia de *Verbesina*, o tipo de capítulo, amplamente utilizado na caracterização das seções taxonômicas, não apresentou relação com grupos filogenéticos. O capítulo do tipo discoide surgiu diversas vezes na história evolutiva do gênero, entretanto, em ramos mais recente (Figura 6 e 7) na topologia e concentradamente associados a espécies arbustivas e subarbustivas da América do Sul, podendo este aspecto estar associado à adaptabilidade a novos ambientes e polinizadores.

A condição flores do raio pistiladas é a mais comum no gênero *Verbesina* e aparece amplamente distribuída nas espécies da América do Norte e Sul. Flores do raio neutras é uma condição mais rara. Presença e ausência de flores do raio pistiladas e flores do raio neutras são caracteres utilizados na taxonomia do gênero como base para descrições de novas espécies (como por exemplo, *V. luetzelburgii* Maffeld [1925]). A reconstrução de caracteres evidenciou que a ausência de estruturas reprodutivas surgiu de forma independente várias vezes na evolução do gênero.

As flores em *Verbesina* apresentam três estados em relação à cor: branca, alaranjada e amarela. Na amostragem utilizada não foram obtidas espécies de corola vermelha, branco-esverdeada, rosa-clara ou verde-arroxeadada. As flores amarelas apareceram como a condição mais comum e plesiomórfica, enquanto as outras cores, mais raras, surgiram mais de uma vez de forma independente. É interessante observar que o clado L (*V. eggersii*-*V. bipinnatifida*), que apresenta espécies exclusivas da América do Sul, agrupou as espécies de flor branca.

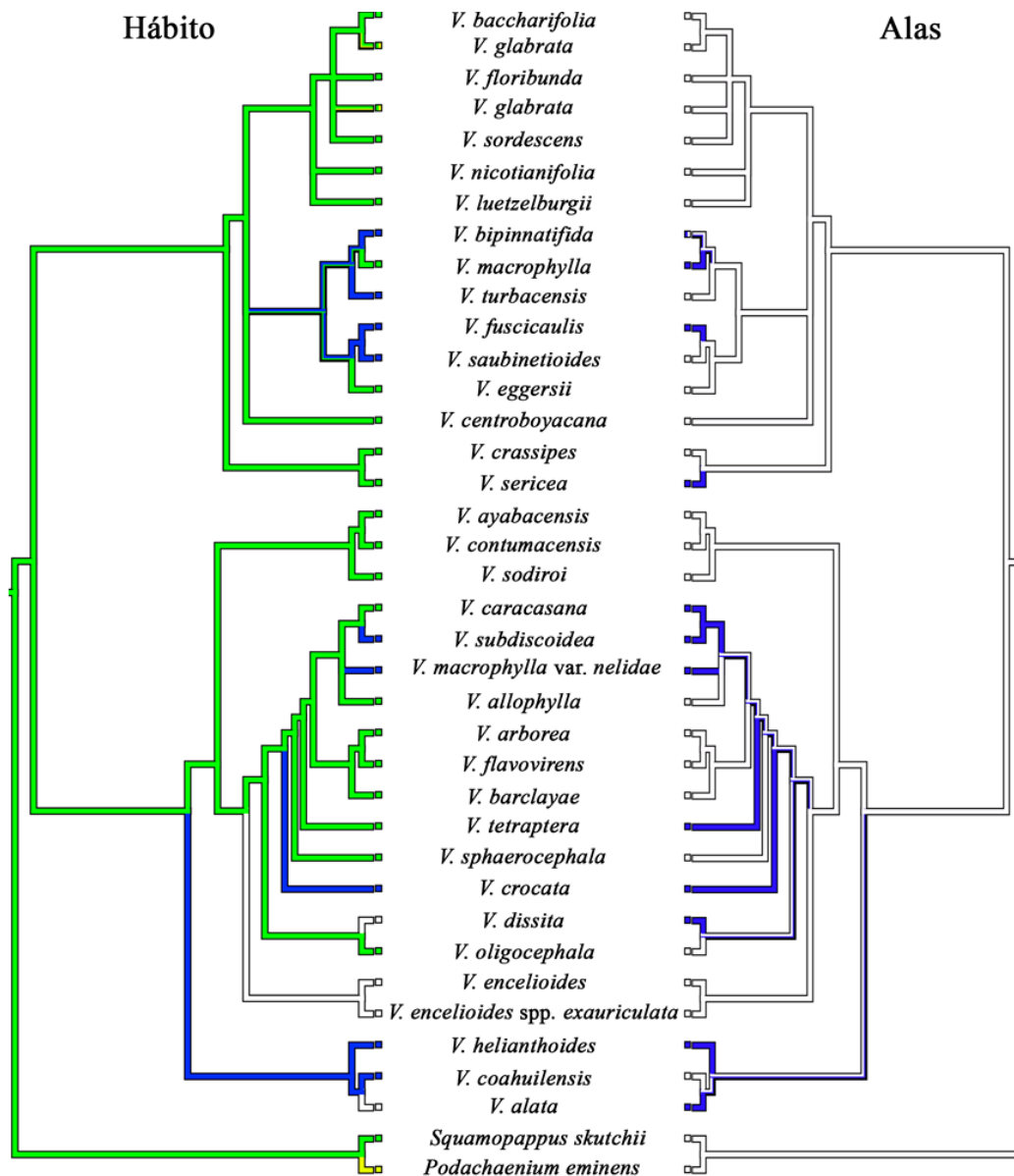


Figura 4. Reconstrução de caracteres ancestrais do gênero *Verbesina* (Heliantheae-Asteraceae) utilizando presença de alas nos ramos e tipo de hábito. Hábito herbáceo = branco, hábito subarbutivo = azul, hábito arbustivo = verde e hábito arbóreo = amarelo. Ramos alados (díretia) = azul.

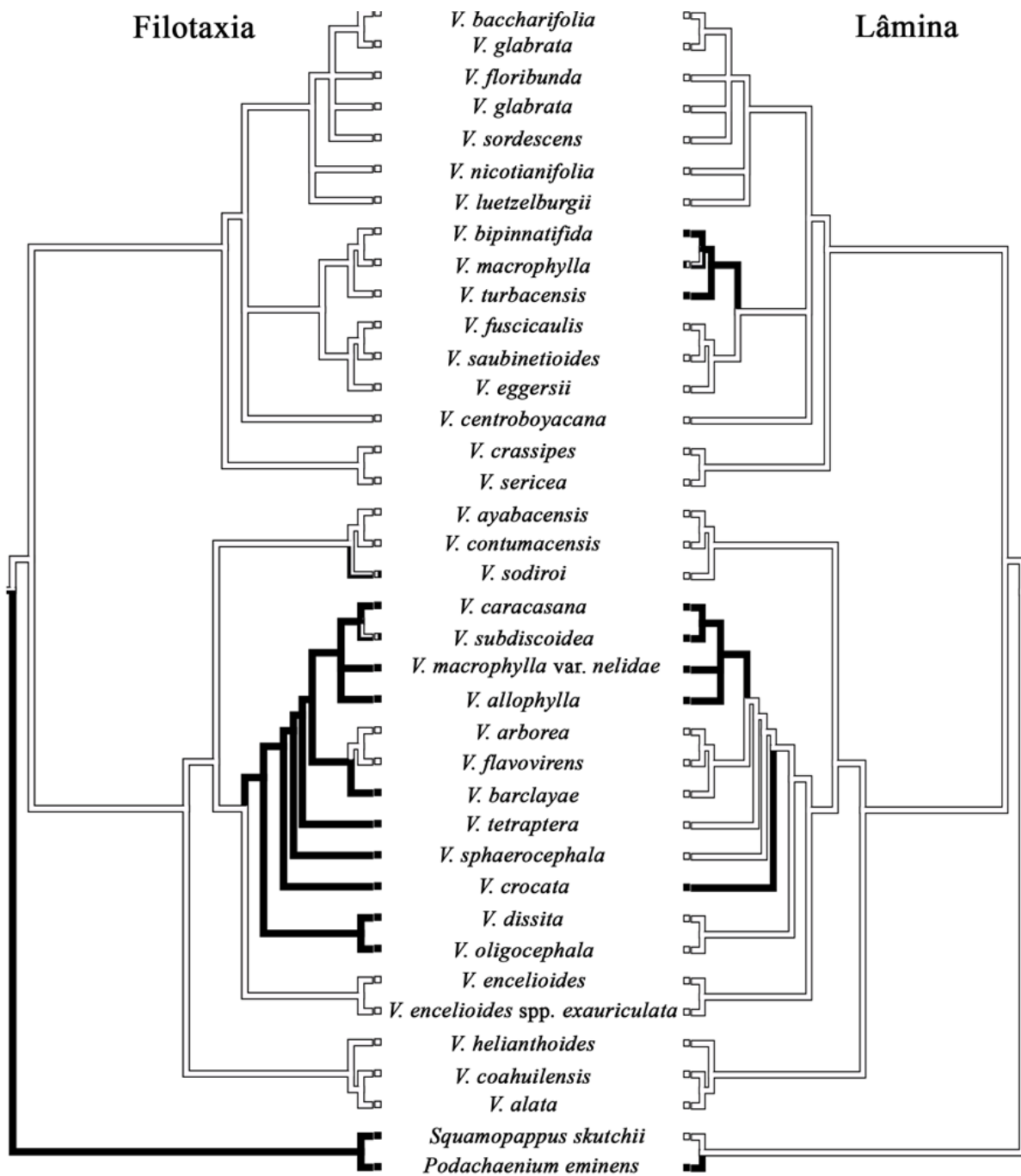


Figura 5. Reconstrução de caracteres ancestrais do gênero *Verbesina* (Heliantheae-Asteraceae) utilizando lâmina foliar e filotaxia. Filotaxia oposta = preto, filotaxia alterna = branco. Lâmina partida = preto; lâmina inteira = branco.

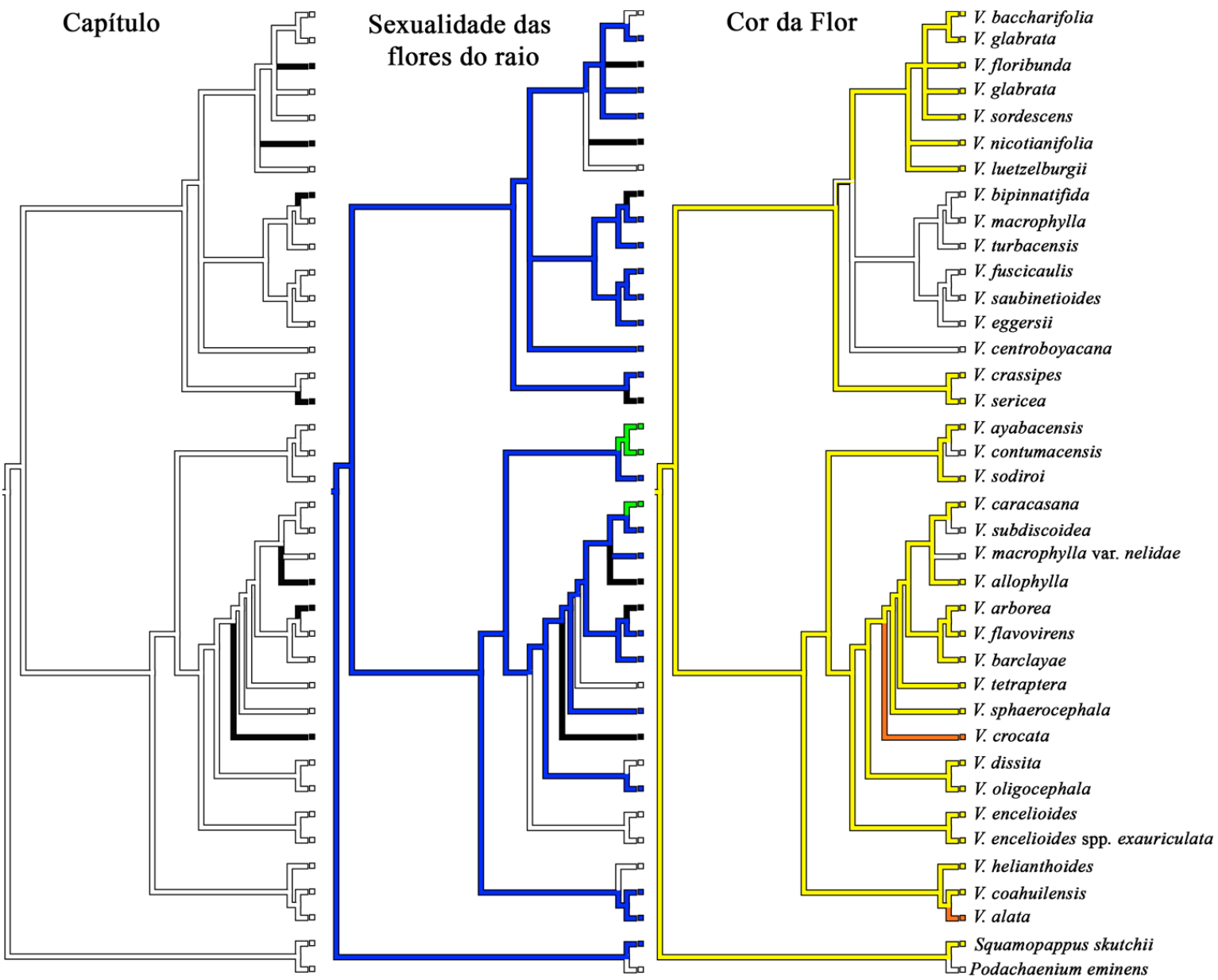


Figura 6. Reconstrução de caracteres ancestrais do gênero *Verbesina* (Heliantheae-Asteraceae) utilizando tipo de capítulo, sexualidade das flores do raio e cor das flores. Capítulo discoide = preto, capítulo radiado = branco. Flores do raio pistiladas = azul, neutras = branco, verde = sem informação. A cor da corola está representada pelas cores dos ramos.



### 3.5. Datação molecular e inferência biogeográfica

Uma média estimada de 9,04 Ma (6,69 – 11,48 Ma), no Mioceno (Figura 7), foi obtida para o nó de separação de *Verbesina* do grupo-externo na análise bayesiana calibrada, utilizando as datas médias para *Helianthus annuus* e *Montanoa revealii* (tribo Heliantheae), apresentadas no estudo de Panero & Crozier (2016).

Na análise de BBM das distribuições geográficas no RASP, a reconstrução da área ancestral para *Verbesina* apresentou duas principais áreas, América do Norte e América do Sul (Figura 8). As radiações em *Verbesina* são explicadas por dispersões de espécies atualmente encontradas na América do Norte estendendo-se para a América do Sul, como verificado por Panero & Jansen (1997) e exemplificado neste estudo por *V. turbacensis* (Figura 8).

Consolida-se a origem norte-americana para o gênero como reportado Panero & Jansen (1997) com três introduções independentes na América do Sul iniciadas por volta de 3,43 Ma (2,27-4,74 Ma) no Plioceno médio, a partir de eventos de dispersão de espécies mexicanas, e caribenhas e norte-americanas (Figuras 7 e 8). A diversificação na América do Sul inicia-se no Plioceno a partir de 2,45 Ma com a ocupação de áreas de montanhas andinas. No Brasil, ocorreram três introduções mais recentes entre 2,05-1,61 Ma a partir de espécies andinas. A espécie brasileira *Verbesina subdiscoidea* é a mais recente datando de cerca de 0,74 Ma, a partir de espécies bolivianas (Figura 7).

As introduções de espécies de *Verbesina* na América do Sul a partir da América Norte coincidem com padrões biogeográficos já reportados para outros grupos de plantas, como por exemplo em *Lupinus* L. (Leguminosae) e *Stevia* Cav. (Asteraceae), possivelmente favorecidos pelo soerguimento do Istmo do Panamá (Drummond 2008; Soejima *et al.* 2017).

De acordo com estudos recentes de Leigh *et al.* (2013) e O’Dea *et al.* (2016) é estimado que o soerguimento do Istmo de Panamá ocorreu por volta de 2,8-3,0 Ma, o que coincide com o período estimado das posteriores introduções de *Verbesina* na América do Sul. Essa faixa terrestre intercontinental pode ter favorecido a rápida expansão e diversificação do gênero *Verbesina* principalmente na região Andina, onde o número de espécies do gênero é alto e é apontado por Panero & Jansen (1997) como o centro de diversidade do gênero.

Outros gêneros de Asteraceae, como *Stevia* (Eupatorieae), apresentam distribuição geográfica semelhante à *Verbesina* nas Américas, têm a origem apontada como mexicana com idade aproximada de 7-7,3 Ma (Soejima *et al.* 2017). Para estes autores as introduções no Brasil datam de 5,2 Ma.

No Brasil, os representantes de *Verbesina* são espécies típicas de matas de galeria, sendo mais raras as espécies que ocupam também áreas como os campos sulinos arenosos do Sul do

Brasil, como *Verbesina sordescens* e campo rupestre como *V. baccharifolia*. A ocupação de áreas abertas pelas espécies de *Verbesina* ocorreu bem mais tarde na história biogeográfica a qual indica que a radiação do grupo se deu por eventos de dispersão através de ambientes méxicos de áreas florestais úmidas e de baixa altitude, com ocupação de áreas altas de montanhas andinas e posteriormente ocupação de áreas abertas dos cerrados e campos brasileiros. Panero & Crozier (2016) apontam que a radiação nos Páramos e florestas de altitude, onde poucas espécies de Asteraceae são encontradas, constituem uma mudança de nicho das tribos Eupatorieae, Millerieae e Heliantheae.

Os mecanismos de especiação no gênero podem estar relacionados a eventos poliploides, pois a partir de um número básico  $x=16, 17, 18$  descritos para *Verbesina* (Anderberg *et al.* 2007), já foram encontrados contagens diferentes para o mesmo táxon, como por exemplo em *Verbesina sodiroi*, espécie sul-americana, onde o número variou de  $n=34$  e  $2n= 34$  (Robinson *et al.* 1981, Carr *et al.* 1999). As contagens cromossômicas realizadas com as espécies brasileiras *V. bipinnatifida*, *V. luetzelburgii* e *V. macrophylla* indicaram  $2n=34$  para todas (ver Capítulo I).

Outro fator que pode ter contribuído para a rápida diversificação em *Verbesina* foi o soerguimento da Cordilheira dos Andes que se iniciou no Cretáceo, cerca de 25 Ma, e os últimos segmentos da parte norte datam de 5-2 Ma (Gregory-Wodzick 2000). As principais consequências da elevação andina são apontadas por Hoorn *et al.* (2010) como o aumento na heterogeneidade ambiental no norte da América do Sul, favorecendo radiações para ambientes montanhosos; a criação de um “corredor biótico” para táxons pré-adaptados às condições de montanhas para aumentar sua dispersão; o favorecimento de especiação alopáticas; “bomba de espécies”, pois as linhagens formadas nos Andes podem ter se dispersado em outros biomas neotropicais e irradiadas novamente; e aumento de deposição de nutrientes na Amazônia ocidental. De acordo com Panero & Jansen (1997) a região andina apresenta alta diversidade de espécies, com 50% do total de espécies descritas para *Verbesina*.

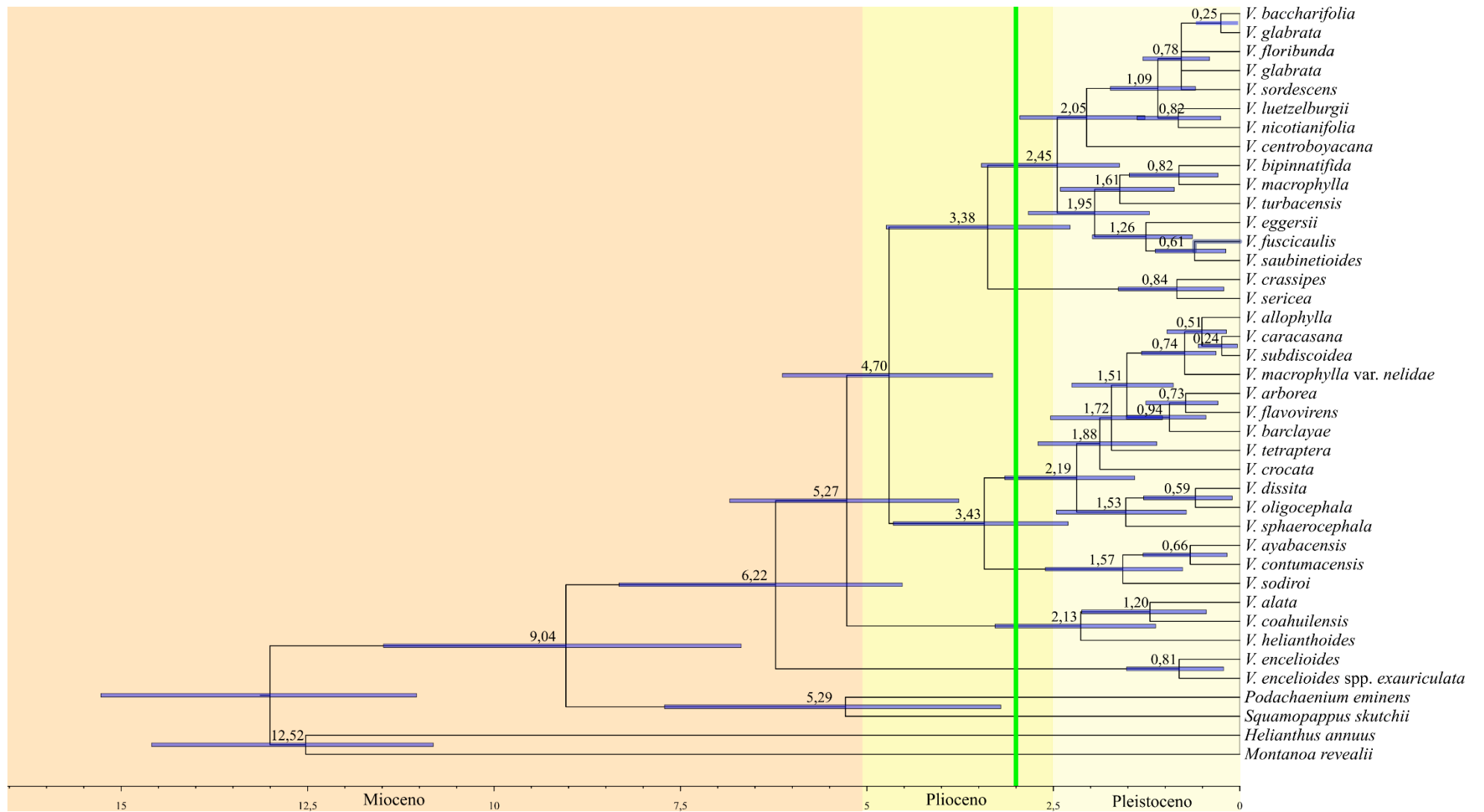


Figura 7. Árvore bayesiana calibrada no tempo de dados ITS e ETS combinados. Os valores sobre as barras indicam as datas médias de divergência dos nós. As barras horizontais nos nós indicam 95% dos maiores intervalos de densidade posterior para a idade do nó correspondente. Barra em verde indica a idade do soergimento do Istmo do Panamá. As cores representam a abrangência das eras geológicas.



Figura 8. Análise da área ancestral no RASP BBM, com base na ocorrência de espécies de *Verbesina* L. (Heliantheae-Asteraceae). Os valores de cada nó correspondem com as informações de dispersão e vicariância e a probabilidade associada. Em asterisco (\*) estão os eventos de dispersão.

Para completar análise e o esclarecimento das relações em algumas politomias da filogenia de *Verbesina* será necessária a inclusão das espécies analisadas por Panero & Jansen (1997) utilizando marcadores ITS e ETS. Estudos ao nível populacional ao longo de gradientes altitudinais também são de interesse para entender melhor as relações em politomias terminais das espécies brasileiras ocorrentes em áreas abertas de campos rupestres com aqueles de matas de elevação inferior. Os dados apresentados, no entanto, fornecem uma estrutura para uma melhor compreensão da evolução de *Verbesina* no continente americano.

#### 4. Referências bibliográficas

- Ali, S.S., Yu, Y., Pfosser, M. & Wetschnig, W. 2012. Inferences of biogeographical histories within subfamily Hyacinthoideae using S-DIVA and Bayesian binary MCMC analysis implemented in RASP (Reconstruct Ancestral State in Phylogenies). *Annals of Botany* 109: 95-107.
- Anderberg, A.A., Baldwin, B.G., Bayer, R.G., Breitwieses, J., Jeffrey, C., Dillon, M.O., Eldemäs, P., Funk, V., Garcia-Jacas, N., Hind, D.J.N., Karis, P.O., Lack, H.W., Nesom, G., Nordenstam, B., Oberprieler, C., Panero, J.L., Puttock, C., Robinson, H., Stuessy, T.F., Susanna, A., Urtubey, E., Vogt, R., Ward, J. & Watson, L.E. 2007. Compositae. In: Kubitzki, K. (eds.). *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer, p. 61-87.
- Baldwin, B.G. & Markos, S. 1998. Phylogenetic utility of the external transcribed spacer (ETS) of 18S-26S rDNA: congruence of ETS and ITS trees of *Calycadenia* (Compositae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 10: 449-463.
- Blake, S.F. 1925. On the Status of the Genus *Chaenocephalus*, with a Review of the Section Lipactinia of *Verbesina*. *American Journal of Botany* 12(10): 625-640.
- Carr, G.D., King, R.M., Powell, A.M. & Robinson, H. 1999. Chromosome Numbers in Compositae. XVIII. *American Journal of Botany* 86(7): 1003-1013.
- Cheng, T., Xu, C., Lei, L., Li, C., Zhang, Y. & Zhou, S. 2016. Barcoding the kingdom Plantae: new PCR primers for ITS regions of plants with improved universality and specificity. *Molecular Ecology Resources* 16: 138-149.
- Coleman, J.R. 1966a. A taxonomic revision of section *Sonoricola* of the genus *Verbesina* L. (Compositae). *Madroño*. p. 129-160.
- Coleman, J.R. 1966b. A taxonomic revision of section *Ximenesia* of the genus *Verbesina* (Compositae). *The American Midland Naturalist* 76(2): 475-481.

- Darriba, D., Taboada, G.L., Doallo, R., Posada, D. 2012. jModelTest 2: more models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods* 9(8): 772.
- De Candolle, A.P. 1836. *Compositae-Senecionideae: Verbesina*. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* 5: 614.
- Drummond, C.S. 2008. Diversification of *Lupinus* (Leguminosae) in the western New World: Derived evolution of perennial life history and colonization of montane habitats. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48: 408-421.
- Gatesy, J., O'Grady, P., Baker, R.H. 1999. Corroboration among data sets in simultaneous analysis: hidden support for phylogenetic relationships among higher level artiodactyl taxa. *Cladistics* 15:271-313.
- Goloboff, P.A., Farris, J.S. & Nixon, K.C. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. *Cladistics* 24: 774-786.
- Gray, A. 1884. Contribution to North American Botany. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences* 19: 11-15.
- Gregory-Wodzicki, K.M. 2000. Uplift history of the Central and Northern Andes: A review. *Geological Society of America Bulletin* 112(7): 1091-1105.
- Guindon, S. & Gascuel, O. 2003. A simple, fast and accurate method to estimate large phylogenies by maximum-likelihood. *Systematic Biology* 52: 696-704.
- Hall, T.A. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium Series* 41:95-98.
- Hillis, D.M. & Dixon, M.T. 1991. Ribosomal DNA: Molecular evolution and phylogenetic inference. *The Quarterly Review of Biology* 66(4): 411-453.
- Hoorn, C., Wesselingh, F.P., Steege, H., Bermudez, M.A., Mora, A., Sevink, J., Sanmartín, I., Sanchez-Meseguer, A., Anderson, C.L., Figueiredo, J.P., Jaramillo, C., Riff, D., Negri, F.R., Hooghiemstra, H., Lundberg, J., Stadler, T., Särkinen, T. & Antonelli, A. 2010. Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity. *Science* 330: 927-931.
- Inglis, P.W., Pappas, M.C.R. & Grattapaglia, D. 2016. Protocolo de Extração de DNA e RNA de Alta Qualidade para Espécies Ricas em Compostos Secundários. *Comunicado Técnico* 204, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 5p.
- Leigh, E.G., O'Dea, A. & Vermeij, G.J. 2013. Historical biogeography of the Isthmus of Panama. *Biological Reviews*. p. 1-25.
- Maddison, W. P. & D.R. Maddison. 2018. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 3.40. Disponível: <http://mesquiteproject.org>.

- Markos, S. & Baldwin, B.G. 2001. Higher-Level Relationships and Major Lineages of *Lessingia* (Compositae, Astereae) Based on Nuclear rDNA Internal and External Transcribed Spacer (ITS and ETS) Sequences. *Systemic Botany* 26(1): 168-183.
- Mattfeld, M. 1925. *Verbesina*. *Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem* 9: 389.
- Moore, A.J. & Bohs, L. 2007. Phylogeny of *Balsamorhiza* and *Wyethia* (Asteraceae: Heliantheae) Using ITS, ETS, and trnK Sequence Data. *Systematic Botany* 32(3): 682-691.
- Moraes, M.D. & Panero, J.L. 2016. A phylogeny of *Dimerostemma* (Asteraceae, Heliantheae, Ecliptinae) based on the ITS and ETS. *Phytotaxa* 245(4): 289-296.
- Nguyen, L.T., Schmidt, H.A., Haeseler, A.V. & Minh, B.Q. 2015. IQ-TREE: A Fast and Effective Stochastic Algorithm for Estimating Maximum-Likelihood Phylogenies. *Molecular Biology and Evolution* 32(1): 268-274.
- O'Dea, A., Lessios, H.A., Coates, A.G., Eytan, R.I., Sergio A. Restrepo-Moreno, S.A., Cione, A.L., Collins, L.S., Queiroz, A., Farris, D.W., Norris, R.D., Stallard, R.F., Woodburne, M.O., Aguilera, O., Aubry, M.P., Berggren, W.A., Budd, A.F., Cozzuol, M.A., Coppard, S.E., Duque-Caro, H., Finnegan, S., Gasparini, G.M., Ethan L. Grossman, E.L., Johnson, K.G., Keigwin, L.D., Knowlton, N., Leigh, E.G., Leonard-Pingel, J.S., Marko, P.B., Pyenson, N.D., Rachello-Dolmen, P.G., Soibelzon, E., Soibelzon, L., Todd, J.A., Vermeij, G.J. & Jackson, J.C.C. 2016. Formation of the Isthmus of Panama. *Science Advances* 2(8): 1-11.
- Olsen, J. 1985. Synopsis of *Verbesina* sect. *Ochractinia* (Asteraceae). *Plant Systematics and Evolution* 149(1-2): 47-63.
- Olsen, J. 1988. A Revision of *Verbesina* section *Platypteris* (Asteraceae) from Jalisco, México. *SIDA Contributions to Botany* 13(1): 45-56.
- Panero, J.L. & Crozier, B.S. 2016. Macroevolutionary dynamics in the early diversification of Asteraceae. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 99: 116-132.
- Panero, J.L. & Jansen, R.K. 1997. Chloroplast DNA Restriction site Study of *Verbesina* (Asteraceae: Heliantheae). *American Journal of Botany* 84(3): 382-392.
- Panero, J.L. 2007. Tribe Heliantheae - *Verbesina*. In: Kubitzki, K. ed., *The Families and Genera of Vascular Plants*. Springer. p. 440-477.
- Plovanich, A.E. & Panero, J.L. 2004. A phylogeny of the ITS and ETS for *Montanoa* (Asteraceae: Heliantheae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 815-821.

- Robinson, B.L. & Greenman, J.M. 1899. Synopsis of the Genus *Verbesina*, with an Analytical Key to the Species. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences 34(20): 534-566.
- Robinson, H., Powell, A.M., King, R.M. & Weedin, J.F. 1981. Chromosome numbers in Compositae, XII. Smithsonian Contributions to Botany. 52: 1-28.
- Ronquist, F., Teslenko, M., Mark, P.V.D., Ayeres, D.L., Darling, A., Höhna, S., Larget, B., Liu, L., Suchard, M.A., Huelsenbeck, J.P. 2012. MrBayes 3.2: Efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. Systematic Biology 61(3): 539-542.
- Soejima, A., Tanabe, A.S., Takayama, I., Kawahara, T., Watanabe, K., Nakazawa, M., Mishimas, M. & Yahara, T. 2017. Phylogeny and biogeography of the genus *Stevia* (Asteraceae: Eupatorieae): an example of diversification in the Asteraceae in the new world. Journal of Plant Research 130(6): 953-972.
- Swofford, D. 2003. PAUP\*: phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods) Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Turner, B.L. 1985. Revision of *Verbesina* sect. *Pseudomontanoa* (Asteraceae). Plant Systematics and Evolution 150: 237-262.
- Turner, B.L. 2008. Overview of the section *Platypteris* of *Verbesina* (Asteraceae) and description of a new species. Phytologia 90(1): 52-58.