



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Departamento de Botânica

**Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal**



**Ana Claudia Fernandes**

**SISTEMÁTICA DE *HETEROCONDYLUS* R.M. KING & H.  
ROB. (EUPATORIEAE, ASTERACEAE)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Biologia Vegetal.

**Área de Concentração: Taxonomia Vegetal**

**BELO HORIZONTE - MG**

**2014**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Departamento de Botânica

**Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal**



**Ana Claudia Fernandes**

**SISTEMÁTICA DE *HETEROCONDYLUS* R.M. KING & H.  
ROB. (EUPATORIEAE, ASTERACEAE)**

**Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal do Departamento de Botânica do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Biologia Vegetal.**

**Área de Concentração: Taxonomia Vegetal**

**Orientador: Prof. Dr. João Aguiar Nogueira Batista  
Universidade Federal de Minas Gerais**

**Coorientadores: Prof. Dr. Jimi Naoki Nakajima  
Universidade Federal de Uberlândia  
Dra. Mariana Andrea Grossi  
Universidad Nacional de La Plata**

**BELO HORIZONTE – MG**

**2014**

043

Fernandes, Ana Claudia.

Sistemática de heterocondylus R.M. King & H. Rob. (Eupatorieae, Asteraceae)  
[manuscrito] / Ana Claudia Fernandes. – 2014.

113 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientador: João Aguiar Nogueira Batista. Co-orientadores: Jimi Naoki Nakajima, Mariana Andrea Grossi.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Botânica.

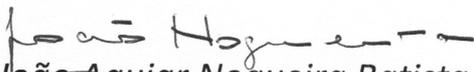
1. Heterocondylus - Teses. 2. Ayapaninae - Teses. 3. Compostas - Teses. 4. Filogenia - Teses. 5. Morfometria - Teses. 6. Taxonomia - Teses. 7. Biologia vegetal - Teses. I. Batista, João Aguiar Nogueira. II. Nakajima, Jimi Naoki. III. Grossi, Mariana Andrea. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Botânica. V. Título.

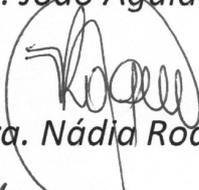
CDU: 581



**Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal**  
Universidade Federal de Minas Gerais  
ICB - Departamento de Botânica

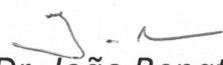
*Tese defendida e aprovada em 29 de maio de 2014, pela Banca  
Examinadora constituída pelos professores:*

  
Dr. João Aguiar Nogueira Batista

  
Dra. Nádia Roque

  
Dr. Aristônio Magalhães Teles

  
Dr. Leandro Cezanne de Souza Assis

  
Dr. João Renato Stehmann

Dedico este trabalho a todas as **mulheres**  
guerreiras, de força e resistência, que de  
alguma forma modificaram minha vida.

“Pistol grip pump on my lap at all times  
Pistol grip pump on my lap at all times  
Pistol grip pump on my lap at all times  
They can be...”  
(Volume 10/Rage Against the Machine)

“Don't be afraid of the move you make  
You better listen to your tribal voice!”  
(Yothu Yindi)

“As I walked along  
the supposed golden path  
I was trembling with fear  
all the lions and the wizards yet to come  
I seen in the distance  
silver mountains rising high in the clouds  
and a voice from above did whisper  
some shining answer from the womb...”  
(The Chemical Brothers)

“Resilient UR!”  
(Alanis Morissette)

## **Agradecimentos**

À minha **amada família**, pelo amor, carinho, educação e oportunidades! Ao Francis, pelo amor, ajuda e paciência nestes últimos anos! À Capitu, que existe a tão pouco tempo e já é tão essencial na minha vida!

A **todos meus professores**, sempre mestres!

A dois professores em especial: Ana Teresa Salesse, minha querida primeira professora, e José Eduardo Pegolo, pela oportunidade e pela generosidade.

A **todos meus amigos**, os de longa data e os recentes, por fazerem da minha vida algo mais fácil e divertido!

A todos os grandes amigos do Depto. de Botânica da UFMG, pelas alegrias, amizade, ensinamentos, apoio, ajuda e troca de ideias! Aos professores da Pós-Graduação, pelas disciplinas maravilhosas e pelos ensinamentos ao longo destes quatro anos!

Aos grandes amigos que fiz na UFMG: Advânio, Alexandre, Aline Joseph, Aline Vale (amor), André Gasper, André Jardim, Antônio, Ariane, Ary, Bárbara, Bella, Bruna, Bruno Carvalho, Bruno Falcão, Caetano, Carol, Cléber, Cris Sarmento, Dani Duarte, Danilo, Déborah, Djavan, Érica, Felipe, Fernanda, Fifo, Franshine, mano Gusta, Japa, Jeferson, Jujuba, Leandro Assis, Leandro Giacomini, Leila, Lelê, Liliane, Lucimara, Lu Fonseca, Lu Kamino, Lu Rocha, Maria José (fofinha), Marcelo, Mari Augsten, Mari Bünger (amor 2), Morgana, Nara, Neto, Pablo, Pedrinho, Pedro Miranda, Raquel, Rozi, Samuel Gomides, Samuel Siriani, Sarinha, Suzana, Talita, Thaís, Túlio, Vanessa Rezende, Vanessa Pontara, Yuri. Vocês são um presente que este doutorado me deu! Obrigada por tudo, queridos!

Aos meus queridos amigos da República “Vai lá que eu tô te vendo” e seus muitos agregados! Especialmente, ao Eric, à Leila e ao Bruno, pela amizade, risadas, músicas, vídeos, bolos, cervejas e conversas animadas! Muito obrigada, Leila, pela ajuda com os mapas!

Aos grandes amigos do Depto. de Botânica da UFRGS, pela querida amizade: Pri Crespam, Priscila Ferreira, Jaque Durigon, Greta, Eduardo, Tiago Seu Alves, Valeri, Fernanda Silveira, Cristiano, Gui Ceolin e Ângelo. Muito boas recordações botânicas e da vida!

Aos queridos amigos do Museo de La Plata, por me receberem tão afetuosamente: Anita, Mari Grossi, Diego, Liliana, Jessica, Maria José, Maira, Laura, Cristina, Favio e Gisela! E ao Prof. Jorge Crisci, que gentilmente me recebeu no Museo, para realizar parte do meu trabalho de tese. À Milena (la brasileña infiltrada), Sandri e Paz, pela divertida companhia!

A alguns caras muito especiais no curso destes quatro anos: Bruno Carvalho, Caê, Dani, Eric, Fifão, Gusta e Josafá. Muito obrigada pela amizade e a parceria ao longo destes anos! Grandes amigos que tive a sorte de conhecer durante o doutorado e levarei em meu coração por toda a minha vida! A mis queridos hermanitos argentinos Federico y Hilario, por todo el cariño y amistad!

Ao **Japa** e ao **Fifão**, em especial, pela amizade, a parceria botânica, as conversas, as pipas sem linha soltadas no ventilador e risadas ao longo destes últimos anos!

Aos amigos asterólogos, pelas conversas, trocas de ideia e muitas ajudas: Aline Quaresma, Caetano, Danilo Marques, Eduardo, Eric, Fernanda, Gustavo, Izabela Franco e Vanessa! Especialmente, à Silvana, por todas as conversas e ajuda ao longo destes anos!

Aos meus orientadores Neusa Ranga, Mara Ritter, João Batista, Jimi Nakajima, Mari Grossi. Muito obrigada pelos ensinamentos e paciência!

A todos meus coletores adicionais, por tornarem cada coleta uma experiência única! **Muito obrigada** pela ajuda, diversão, risadas, conversas profundas e paciência com as minhas muitas asteráceas.

Aos herbários, que gentilmente emprestaram material ou me receberam para visita. Ao Gustavo Santos, pela paciência e super ajuda com minhas toneladas de plantas!

Ao João Batista, Jimi e Mari Grossi, pela ajuda e paciência ao longo desse doutorado!

Às bancas da qualificação (Prof. Dr. João Renato Stehmann, Profa. Dra. Livia Echernacht Andrade e Profa. Dra. Silvana Ferreira) e defesa (Prof. Dr. João Renato Stehmann, Prof. Dr. Aristônio Teles, Profa. Dra. Nádia Roque e Prof. Dr. Leandro Assis), pelas correções e sugestões.

## Sumário

<b>Resumo/abstract</b> .....	1
<b>1. Introdução</b> .....	4
1.1. Asteraceae e suas tribos .....	5
1.2. Eupatorieae e suas subtribos .....	6
1.3. A subtribo Ayapaninae .....	8
1.4. O gênero <i>Heterocondylus</i> .....	9
1.4.1. Questões taxonômicas .....	9
1.4.2. Questões filogenéticas .....	11
1.5. Objetivos .....	12
<b>2. Material e métodos</b> .....	14
2.1. Estudo filogenético de <i>Heterocondylus</i> .....	15
2.1.1. Amostragem dos táxons .....	15
2.1.2. Marcadores moleculares .....	15
2.1.3. Marcadores morfológicos .....	16
2.1.4. Análises filogenéticas .....	17
2.2. Análise morfométrica de complexos de espécies em <i>Heterocondylus</i> .....	18
2.3. Revisão taxonômica de <i>Heterocondylus</i> .....	18
<b>3. Resultados e discussão</b> .....	24
3.1. Estudos filogenéticos de <i>Heterocondylus</i> .....	25
3.1.1. Árvores de caracteres morfológicos .....	25
3.1.2. Árvores de caracteres moleculares e evidência total .....	28
3.1.3. Considerações sobre a filogenia de <i>Heterocondylus</i> e Ayapaninae e consequências taxonômicas em <i>Heterocondylus</i> .....	30
3.2. Estudos morfométrico de dois complexos de espécies de <i>Heterocondylus</i> .....	37
3.3. Tratamento taxonômico de <i>Heterocondylus</i> .....	46
Chave de identificação para as espécies de <i>Heterocondylus</i> .....	47
<i>Heterocondylus alatus</i> .....	49
<i>Heterocondylus amphidictyus</i> .....	58
<i>Heterocondylus decipiens</i> .....	63
<i>Heterocondylus lysimachioides</i> .....	69
<i>Heterocondylus macrocephalus</i> .....	73
<i>Heterocondylus pumilus</i> .....	77
<i>Heterocondylus vitalbae</i> .....	84

<b>4. Considerações finais</b> .....	91
<b>5. Referências bibliográficas</b> .....	93
<b>6. Apêndices</b> .....	100

### Sumário das tabelas

Tabela 1.1. Gêneros e espécies de Ayapaninae, com sua distribuição geográfica .....	11
Tabela 2.1. Espécies amostradas e número total de espécies por gênero .....	20
Tabela 2.2. Marcadores e <i>primers</i> utilizados nas análises .....	20
Tabela 2.3. Matriz dos caracteres morfológicos utilizados na análise filogenética .....	20
Tabela 2.4. Variação de comprimento (em cm) dos caracteres morfológicos de ambos os complexos de espécies .....	21
Tabela 3.1. Correlação entre os caracteres utilizados na PCA e os eixos gerados, de ambos os complexos de espécies .....	41

### Sumário das figuras

Figura 1.1. Representantes da subtribo Ayapaninae .....	13
Figura 2.1. Distribuição geográfica das espécies do complexo <i>H. alatus</i> .....	22
Figura 2.2. Distribuição geográfica das espécies do complexo <i>H. pumilus</i> .....	23
Figura 3.1. Consenso estrito da análise de MP do conjunto de dados morfológicos .....	32
Figura 3.2. Consenso estrito da análise de MP e consenso de maioria da IB para os dois conjuntos de dados moleculares (ITS e <i>trnLF</i> ) combinados .....	33
Figura 3.3. Consenso estrito da análise de MP para os três conjuntos de dados (ITS + <i>trnLF</i> + morfologia) combinados .....	34
Figura 3.4. Consenso estrito da análise de MP e consenso de maioria da IB para o marcador do DNA nuclear ITS .....	35
Figura 3.5. Consenso estrito da análise de MP e consenso de maioria da IB para o marcador do DNA plastidial <i>trnLF</i> .....	36
Figura 3.6. Análise de componentes principais gerado a partir da matriz de dados do complexo <i>H. alatus</i> .....	42
Figura 3.7. Dendrograma gerado a partir do coeficiente de distância euclidiana, com uso do método de UPGMA, a partir dos dados morfométricos das três espécies do complexo <i>H. alatus</i> .....	43
Figura 3.8. Análise de componentes principais gerado a partir da matriz de dados do	

complexo <i>H. pumilus</i> .....	44
Figura 3.9. Dendrograma gerado a partir do coeficiente de distância euclidiana, com uso do método de UPGMA, a partir dos dados morfométricos das três espécies do complexo <i>H. pumilus</i> .....	45
Figura 3.10. Distribuição geográfica e características de <i>Heterocondylus</i> .....	48
Figura 3.11a. <i>H. alatus</i> - ilustração .....	56
Figura 3.11b. <i>H. alatus</i> - distribuição geográfica e características .....	57
Figura 3.12a. <i>H. amphidictyus</i> - ilustração .....	61
Figura 3.12b. <i>H. amphidictyus</i> - distribuição geográfica e características .....	62
Figura 3.13a. <i>H. decipiens</i> - ilustração .....	67
Figura 3.13b. <i>H. decipiens</i> - distribuição geográfica e características .....	68
Figura 3.14a. <i>H. lysimachioides</i> - ilustração .....	71
Figura 3.14b. <i>H. lysimachioides</i> - distribuição geográfica e características .....	72
Figura 3.15a. <i>H. macrocephalus</i> - ilustração .....	75
Figura 3.15b. <i>H. macrocephalus</i> - distribuição geográfica e características .....	76
Figura 3.16a. <i>H. pumilus</i> - ilustração .....	82
Figura 3.16b. <i>H. pumilus</i> - distribuição geográfica e características .....	83
Figura 3.17a. <i>H. vitalbae</i> - ilustração .....	89
Figura 3.17b. <i>H. vitalbae</i> - distribuição geográfica e características .....	90

Para efeito do Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Fungos e Plantas, esta tese não constitui publicação efetiva para as sinonimizações aqui propostas. Estas mudanças serão efetivadas somente a partir da publicação dos resultados aqui apresentados.

# **Resumo/Abstract**

## Resumo

*Heterocondylus* R.M. King & H. Rob. pertence à subtribo Ayapaninae R.M. King & H. Rob., de Eupatorieae Cass. (Asteraceae), e foi descrito para abrigar um conjunto de espécies segregadas de *Eupatorium* L. com carpopódio levemente distorcido, de paredes celulares bastante espessas e a base do estilete alargada e variavelmente pilosa. Entretanto, sua morfologia heterogênea assim como a semelhança de algumas de suas espécies com *Campuloclinium* DC. (pertencente à subtribo Gyptidinae R.M. King & H. Rob.) suscitam dúvidas a respeito de seu monofiletismo e proximidade filogenética com as demais Ayapaninae. Além disso, a presença de vários problemas nomenclaturais e taxonômicos e de complexos de espécies demonstram a necessidade de um tratamento taxonômico para *Heterocondylus*. Visando a resolução destas questões, foram realizadas análises cladísticas com dados morfológicos e moleculares (ITS e *trnL*F), e também um estudo morfométrico com dois complexos de espécies e o tratamento taxonômico do gênero. Em todas as inferências filogenéticas realizadas, *Heterocondylus* emerge como um grupo não monofilético. As características morfológicas utilizadas para a circunscrição do gênero não foram suficientes para agrupar suas espécies. Para que *Heterocondylus* venha a ser um grupo natural, é necessário incluir os gêneros *Alomiella* R.M. King & H. Rob., *Ayapanopsis* R.M. King & H. Rob. e *Monogereion* G.M. Barroso & R.M. King neste ou descrever um novo gênero para incluir parte de suas espécies. As 14 espécies inicialmente aceitas para *Heterocondylus* foram reduzidas para sete no presente estudo. *Eupatorium semiamplexifolium* G.S.S. Almeida & Carv.-Okano e *H. itacolumiensis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. foram sinonimizadas sob *H. alatus* (Vell.) R.M. King & H. Rob., com base no estudo morfométrico de exemplares das três espécies. Ainda com base nos estudos morfométricos, *H. inesiaie* R. Esteves, *H. jaraguensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob. e *H. reitzii* R.M. King & H. Rob. foram sinonimizadas sob *H. pumilus* (Gardner) R.M. King & H. Rob. Ainda foi feita a sinonímia de *H. pandurifolius* (Baker) R.M. King & H. Rob. sob *H. amphidictyus* (DC.) R.M. King & H. Rob., e de *H. grandis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. e *Heterocondylus leptolepis* (Baker) R.M. King & H. Rob. sob *H. decipiens* (Baker) R.M. King & H. Rob., com base no exame dos exemplares das espécies. Além destas espécies, são apresentadas as descrições de *H. lysimachioides* (Chod.) R.M. King & H. Rob., *H. macrocephalus* H. Rob. e *H. vitalbae* (DC.) R.M. King & H. Rob. O trabalho também contém chave de identificação, ilustrações, fotos e mapas de distribuição para as espécies de *Heterocondylus*.

**Palavras-chave:** *Heterocondylus*, Ayapaninae, Compositae, filogenia, morfometria, tratamento taxonômico.

## Abstract

*Heterocondylus* R.M. King & H. Rob. belongs to the subtribe Ayapaninae R.M. King & H. Rob., from Eupatorieae Cass. (Asteraceae), and was described from a group of species from *Eupatorium* L. with slightly distorted carpodium, with cell walls distinctly thickened, and an enlarged and variably hairy style base. Its heterogeneous morphology as well as the similarity of some of its species with *Campuloclinium* DC. (from the subtribe Gyptidinae R.M. King & H. Rob.) raise doubts about their monophyly and phylogenetic relationships with the rest of Ayapaninae. Furthermore, the presence of various taxonomic and nomenclatural problems and the presence of species complexes show the need of a taxonomic study to *Heterocondylus*. Thus, in order to address these issues, we performed cladistic analyses with evidence of DNA (ITS and *trnL*F) and morphological characters, and with the combination of these datasets. Also a morphometric study with two species complexes and the taxonomic treatment were accomplished to the genus. We found that all the phylogenetic inferences revealed a non monophyletic *Heterocondylus*. The morphological characters used to circumscribe the genus were not sufficient to group its species. *Heterocondylus* will be a natural group with the inclusion of *Alomiella* R.M. King & H. Rob., *Ayapanopsis* R.M. King & H. Rob. and *Monogereion* G.M. Barroso & R.M. King or with the description of a new genus to include part of *Heterocondylus* species. We reduced the 14 species previously accepted for *Heterocondylus* to seven in the present study. *Eupatorium semiamplexifolium* G.S.S. Almeida & Carv.-Okano and *H. itacolumiensis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. were synonymized under *H. alatus* (Vell.) R.M. King & H. Rob., based on the morphometric study of the three species. Also based on morphometric studies, *H. inesia* R. Esteves, *H. jaraguensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob. and *H. reitzii* R.M. King & H. Rob. were synonymized under *H. pumilus* (Gardner) R.M. King & H. Rob. The synonymy of *H. pandurifolius* (Baker) R.M. King & H. Rob. under *H. amphidictyus* (DC.) R.M. King & H. Rob., and *H. grandis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. and *Heterocondylus leptolepis* (Baker) R.M. King & H. Rob. under *H. decipiens* (Baker) R.M. King & H. Rob. were done based on examination of specimens of the species. In addition, descriptions of *H. lysimachioides* (Chod.) R.M. King & H. Rob., *H. macrocephalus* H. Rob. and *H. vitalbae* (DC.) R.M. King & H. Rob. are presented. Identification key, illustrations, photographs and distribution maps for the species of *Heterocondylus* are presented.

**Key-words:** *Heterocondylus*, Ayapaninae, Compositae, phylogeny, morphometrics, revision.

# 1. Introdução

## 1. Introdução

### 1.1. Asteraceae e suas tribos

Asteraceae, composta por aproximadamente 1.600 gêneros e 24.000 espécies, abrange cerca de 10% de todas as angiospermas atuais (Funk *et al.* 2009). Suas espécies formam um dos grupos mais derivados dentre as angiospermas e compõem, juntamente com outras famílias, a ordem Asterales (APG 2009). Com exceção do continente antártico, as Asteraceae estão distribuídas por todo o globo, em todos os tipos de hábitat, desde florestas a formações campestres, sendo mais abundantes nestas últimas (Funk *et al.* 2005, 2009). A família é monofilética (Bremer 1987, Jansen & Palmer 1987) e caracteriza-se pelas flores que se desenvolvem centripetamente sobre um eixo da inflorescência mais ou menos achatado, envolto por brácteas, formando um capítulo; pelas anteras conatas em um tubo, por meio do qual o pólen é “escovado” para o exterior pelo estilete bifurcado; e pela presença de fruto do tipo cipsela, geralmente portando um pápus, que é o cálice modificado (Funk *et al.* 2009).

O primeiro sistema de classificação da família foi proposto por Cassini (1819), que a dividiu em 20 tribos, com base em características florais, principalmente aquelas dos ramos do estilete. Como seus trabalhos foram publicados de forma avulsa, não tiveram grande influência inicial sobre a classificação das Asteraceae (Bremer 1994). Posteriormente, Lessing (1832) propôs um sistema com apenas sete tribos, algumas com circunscrição bastante artificial, que foi adotado por De Candolle (1836), com poucas alterações. Apenas em 1873, quando Bentham publicou seu sistema de classificação para as Asteraceae, com 13 tribos, é que houve um retorno à classificação de Cassini. Várias das tribos propostas por Bentham (1873) são correspondentes àquelas criadas por Cassini (1819), muitas das quais válidas até os dias atuais (Funk *et al.* 2009).

Após mais de 100 anos da adoção do sistema de Bentham para a classificação tribal das Asteraceae, Bremer (1994) propôs um novo sistema para a família, com três subfamílias (Barnadesioideae, Cichorioideae e Asteroideae) e 17 tribos. Anderberg *et al.* (2007) propuseram, mais tarde, cinco subfamílias (Barnadesioideae, Mutisioideae, Carduoideae, Cichorioideae e Asteroideae) e 24 tribos, com vários agrupamentos *incertae sedis*. O sistema de classificação mais recente para Asteraceae é o de Funk *et al.* (2009), em que várias subfamílias e tribos foram criadas para acomodar pequenos grupos que tornavam outros maiores não monofiléticos. Assim, as Asteraceae estão, atualmente,

agrupadas em 12 subfamílias e 43 tribos.

## 1.2. Eupatorieae e suas subtribos

Uma das tribos de Asteraceae é Eupatorieae, que compõe, com as tribos da aliança Heliantheae, um dos agrupamentos mais derivados na subfamília Asteroideae (Panero & Funk 2008). Eupatorieae inclui cerca de 2.400 espécies, distribuídas principalmente no México e nas Américas Central e do Sul, com vários representantes na América do Norte, mas poucos no Velho Mundo ou subcosmopolitas (King & Robinson 1987, Bremer 1994). Morfologicamente, distinguem-se das demais Asteraceae por apresentarem folhas quase sempre opostas, capítulos discoides, homógamos e estilete com ramos estigmáticos de apêndices longos e clavados (Robinson & King 1977).

Eupatorieae, devido ao compartilhamento de algumas semelhanças superficiais com Vernonieae, como o capítulo discoide, de flores não amarelas, e os ramos do estilete longos, foi relacionada a esta, erroneamente, por vários estudiosos da família. Foi suposto, também, seu posicionamento na base das Asteroideae (King & Robinson 1987) ou sua relação com as Astereae (Bremer 1987). Sua afinidade com as tribos da aliança Heliantheae, no entanto, vem sendo confirmada por vários estudos filogenéticos, sendo seu grupo irmão a tribo Perityleae (Jansen *et al.* 1990, Kim *et al.* 1992, Karis 1993, Panero & Funk 2002).

A primeira classificação subtribal de Eupatorieae foi feita por Lessing (1832), que estabeleceu quatro subtribos, com base principalmente no tipo de pápus: 1) Alomieae, com cipselas desprovidas de pápus; 2) Agerateae, com pápus de escamas ou coroniforme; 3) Eupatorieae, com pápus cerdoso; e 4) Tussilagineae, com capítulos heterógamos. Esta última subtribo atualmente pertence à Senecioneae. O esquema de Lessing foi adotado por De Candolle (1836), com algumas modificações. De Candolle reconheceu apenas duas subtribos: 1) Eupatorieae, incluindo as três primeiras subtribos de Lessing; e 2) Tussilagineae. Bentham (1873) abandonou as características do pápus e adotou os apêndices das anteras e as costas das cipselas para circunscrever suas subtribos. As três subtribos de Bentham são: 1) Piquerieae, com apêndices das anteras reduzidos ou ausentes e cipselas 5-costadas; 2) Agerateae, com apêndices das anteras bem desenvolvidos e cipselas 5-costadas; e 3) Adenostyleae, com apêndices das anteras bem desenvolvidos e cipselas 7 a 10-costadas. Neste sistema, Bentham retirou vários gêneros de Eupatorieae, erroneamente classificados nesta tribo. No entanto, a subtribo

Adenostyleae baseava-se em *Adenostyles* Cass., atualmente pertencente à Senecioneae.

Na tentativa de estabelecer um sistema de classificação menos técnico e mais natural para Eupatorieae, King e Robinson iniciaram, na década de 1960, uma série de estudos, que culminou em um novo, e também o mais recente, sistema de classificação para Eupatorieae (King & Robinson 1987). Neste sistema, mais de 100 gêneros foram descritos ou revalidados para abrigar espécies segregadas do grande gênero *Eupatorium* L. No passado, *Eupatorium* compunha o principal gênero de Eupatorieae, sendo que a maioria das espécies que não pertenciam obviamente a outros poucos gêneros (como *Ageratum* L., *Brickellia* Elliott, *Mikania* Willd. e *Stevia* Cav.) foram descritas como *Eupatorium*. Uma análise minuciosa, no entanto, fez com que King e Robinson percebessem que a combinação de várias características florais, principalmente as micromorfológicas, poderia definir vários agrupamentos menores em *Eupatorium*. Estes autores procederam, então, à descrição ou revalidação de tais agrupamentos.

Os 180 gêneros resultantes dos estudos de King & Robinson (1987) foram classificados, inicialmente, em 18 subtribos. As subtribos encontram-se ordenadas, neste sistema, de acordo com o compartilhamento de algumas características, como número cromossômico, forma do involúcro e detalhes anatômicos de flores e frutos. Apesar destes autores discutirem brevemente as relação entre as subtribos, uma abordagem filogenética, com dados morfológicos, foi feita quase dez anos depois (Bremer 1994). No estudo de Bremer (1994), a relação entre as subtribos e seu monofiletismo foram inferidos com amostragem de alguns gêneros de cada subtribo. As maioria delas sustentou-se como monofiléticas. Apenas Oaxacaniinae e Neomirandeinae foram inclusas em Hofmeisteriinae e Hebecliniinae, respectivamente. A primeira abordagem filogenética com dados moleculares, para Eupatorieae, foi feita por Schilling *et al.* (1999). Este estudo e outros posteriores (Ito *et al.* 2000, Schmidt & Schilling 2000) indicaram que uma circunscrição mais restrita de *Eupatorium* é válida. No entanto, a baixa amostragem de gêneros das Américas Central e do Sul, regiões com a maior diversidade de espécies da tribo, faz com que as relações entre a maioria das Eupatorieae continuem desconhecidas. Robinson *et al.* (2009), em uma compilação das inferências filogenéticas disponíveis, acrescidas de material disponível no GenBank, reestabeleceram a subtribo Piqueriinae. Mesmo sem uma amostragem abrangente das subtribos, puderam evidenciar, neste trabalho, que algumas delas não são monofiléticas.

Apenas recentemente, começaram a ser desenvolvidos estudos com enfoque filogenético para os gêneros de Eupatorieae. Pode-se citar, por exemplo, o estudo para a

resolução do complexo de espécies de *Eupatorium album* L. (Schilling 2011), abordagens filogenéticas dos gêneros *Ophryosporus* Meyen (Plos 2012), *Asanthus* R.M. King & H. Rob. (Schilling *et al.* 2013) e *Stomatanthes* R.M. King & H. Rob. (Grossi & Katinas 2013), e também das subtribos Gyptidinae (Ferreira 2010), Liatrinae (Schilling 2011) e Disynaphinae (Hattori 2013). Estes estudos evidenciaram que alguns gêneros e várias subtribos não são monofiléticos. O sistema de classificação de King & Robinson (1987) deve, então, passar por várias modificações nos próximos anos, para que inclua apenas grupos monofiléticos.

### 1.3. A subtribo Ayapaninae

O primeiro gênero da subtribo Ayapaninae a ser tratado, por King & Robinson (1970a), foi *Ayapana* Spach. Devido às suas espécies possuírem os ramos do estilete agudos e com papilas compridas, este foi relacionado a *Isocarpha* R. Br. e *Lepidesmia* Klatt. Estes gêneros foram relacionados, ainda, a *Polyanthina* R.M. King & H. Rob., por compartilharem o carpopódio com a camada basal de células alongadas e a base do estilete alargada, apesar deste último gênero possuir ramos do estilete clavados e número muito maior de flores por capítulo (~200 flores vs. 3 a 80 flores) (King & Robinson 1970a, b, 1987). Tais gêneros, ainda sem classificação subtribal, foram relacionados a *Campuloclinium* DC. (atualmente pertencente à subtribo Gyptidinae), por King & Robinson (1970a) e Barroso & King (1971).

Até este momento, *Ayapana*, *Campuloclinium*, *Isocarpha*, *Lepidesmia* e *Monogereion* eram chamados informalmente de série Campulocliniíode, pois todos compartilhavam, segundo Barroso & King (1971), a camada basal de células do carpopódio alongada e a base do estilete alargada. Quando King & Robinson (1972) recircunscreveram *Campuloclinium* e descreveram *Alomiella*, *Ayapanopsis*, *Condylidium*, *Gongrostylus*, *Gymnocondylus* e *Heterocondylus* (os seis últimos atualmente pertencentes à Ayapaninae), o primeiro não foi mais relacionado aos demais gêneros, os quais foram discutidos como pertencentes à série Ayapanóide (ou complexo *Ayapana*, que também incluía *Ayapana*, *Isocarpha*, *Lepidesmia*, *Monogereion* e *Polyanthina*).

O complexo Ayapanóide foi publicado como a subtribo Ayapaninae, por King & Robinson, em 1980, e inclui as espécies de Eupatorieae com carpopódio conspícuo, de células de paredes celulares espessas, sendo a camada basal maior (camada basal de células não diferenciada em *Heterocondylus*) e a base do estilete alargada e

variavelmente pilosa. Atualmente, conta com 13 gêneros e 62 espécies (Tab. 1.1, alguns representantes na Fig. 1.1) e distribui-se desde o sul dos Estados Unidos, México e América Central até o norte da Argentina, sendo que muitas delas ocorrem na Venezuela, Colômbia, Bolívia e no Brasil central. As espécies podem ocorrer tanto em áreas campestres (por ex., *Isocarpha*, em áreas áridas do Texas, México e nordeste brasileiro; *Heterocondylus*, em campos rupestres e cerrados brasileiros) quanto em florestas tropicais (por ex., espécies de *Ayapana*, *Ayapanopsis*, *Heterocondylus* e *Polyanthina*, nas florestas amazônica e atlântica).

King & Robinson (1987) sugeriram a proximidade de Ayapaninae com Alomiinae, com base no compartilhamento dos capítulos com brácteas involucrais geralmente subimbricadas e persistentes, dos espessamentos anelares nas paredes do colar das anteras e da base do estilete geralmente alargada. No estudo filogenético de Bremer (1994), no qual foi testado o monofiletismo das subtribos com base em características morfológicas, dois gêneros de Ayapaninae foram amostrados (*Ayapana* e *Lepidesmia*). Estas aparecem como um clado monofilético, agrupado mais proximamente com as espécies de Disynaphiinae e Eupatoriinae, em um clado formado por subtribos de distribuição principalmente neotropical. Ferreira (2010) e Hattori (2013), em suas abordagens filogenéticas com dados moleculares, também amostraram dois gêneros de Ayapaninae (*Ayapana* e *Heterocondylus*), os quais aparecem distantemente relacionados nas topologias obtidas, indicando o parafiletismo da subtribo. A incongruência entre os diferentes conjuntos de dados, assim como a baixa amostragem de táxons, evidenciam a necessidade de estudos filogenéticos enfocando os gêneros de Ayapaninae, para a proposição de hipóteses sobre suas relações filogenéticas e monofiletismo.

#### **1.4. O gênero *Heterocondylus***

##### **1.4.1. Questões taxonômicas**

*Heterocondylus* R.M. King & H. Rob. é o terceiro maior gênero de Ayapaninae e seu representante mais importante no Brasil. Além do Brasil, o gênero ocorre também na América Central e em vários países da América do Sul (King & Robinson 1972, 1987). Quando foi descrito (King & Robinson 1972), *Heterocondylus* possuía 12 espécies, sendo 11 re combinadas a partir de basônimos em *Eupatorium* e uma nova para a ciência: *H. amphidictyus* (DC.) R.M. King & H. Rob., *H. decipiens* (Baker) R.M. King & H. Rob., *H.*

*grandis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob., *H. itacolumiensis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob., *H. jaraguensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob., *H. leptolepis* (Baker) R.M. King & H. Rob., *H. lysimachioides* (Chod.) R.M. King & H. Rob., *H. pandurifolius* (Baker) R.M. King & H. Rob., *H. pumilus* (Gardner) R.M. King & H. Rob., *H. reitzii* R.M. King & H. Rob., *H. vauthierianus* (DC.) R.M. King & H. Rob. e *H. vitalbae* (DC.) R.M. King & H. Rob. (King & Robinson 1972). King & Robinson (1987) apresentaram, em seu tratamento de toda a tribo Eupatorieae, o mesmo número de espécies, com alteração apenas do nome de *H. vauthierianus*, cujo nome validamente aceito é *H. alatus* (Vell.) R.M. King & H. Rob. (King & Robinson 1981). Deste então, foram descritas *H. inesiaie* R. Esteves (Esteves & Gonçalves-Esteves 2004), *H. macrocephalus* H. Rob. (Robinson 2006) e *Eupatorium semiamplexifolium* G.S.S. Almeida & Carv.-Okano (Almeida & Carvalho-Okano 2010). Esta última espécie não foi descrita como pertencente à *Heterocondylus*, mas as autoras a relacionam morfologicamente a *H. itacolumiensis*.

Apenas três espécies de *Heterocondylus* não são exclusivamente brasileiras, *H. decipiens* e *H. lysimachioides* ocorrem também no Paraguai, sendo que a primeira ocorre ainda no nordeste da Argentina. Já *H. vitalbae* distribui-se desde a América Central até o estado de Santa Catarina, no Brasil. Três espécies de *Heterocondylus* foram descritas como endêmicas de uma única localidade, *E. semiamplexifolius* e *H. itacolumiensis*, da Serra de Itacolomi (Ouro Preto, MG), e *H. macrocephalus*, da Serra do Caraça (Catas Altas, MG). *Eupatorium semiamplexifolius* foi classificada, quando de sua descrição, como criticamente em perigo (Almeida & Carvalho-Okano 2010). E *H. itacolumiensis* possui seu último registro de coleta, para a Serra de Itacolomi, no ano de 1987 (RB 324849, *M. Peron*, 215).

Como já apontado por Esteves (2001), *Heterocondylus* possui vários problemas nomenclaturais e taxonômicos. Quando Baker (1876) redescreveu *H. amphidictyus*, por exemplo, reduziu *H. pumilus* à sua sinonímia. No entanto, como já apontado por Robinson (1923), *H. pumilus* trata-se de espécie distinta e a sinonímia foi feita erroneamente. *Heterocondylus pandurifolius*, também descrita por Baker (1876), foi examinada e sinonimizada à *H. amphidictyus*, por Esteves (2001). Entretanto, este estudo nunca foi publicado. Outras espécies formam contínuos de variabilidade, tornando difícil o estabelecimento dos limites específicos. Estas questões demonstram a necessidade de um novo tratamento taxonômico de *Heterocondylus*, por meio de um estudo aprofundado de sua morfologia, com consequente atualização nomenclatural.

**Tabela 1.1.** Gêneros e espécies de Ayapaninae, com sua distribuição geográfica.

Gênero	Número de espécies	Distribuição
<i>Alomiella</i>	2	Brasil
<i>Ayapana</i>	16	Américas Central e do Sul
<i>Ayapanopsis</i>	17	América do Sul
<i>Condylidium</i>	2	América Central e norte da América do Sul
<i>Gongrostylus</i>	1	América Central e norte da América do Sul
<i>Gymnocondylus</i>	1	Brasil
<b><i>Heterocondylus</i></b>	<b>14</b>	<b>Américas Central e do Sul</b>
<i>Isocarpha</i>	5	Sul dos EUA, México, Américas Central e do Sul
<i>Lepidesmia</i>	1	América Central e norte da América do Sul
<i>Monogereion</i>	1	Brasil
<i>Parapiqueria</i>	1	Brasil
<i>Polyanthina</i>	1	América Central e norte da América do Sul
<i>Siapaea</i>	1	Venezuela

#### 1.4.2. Questões filogenéticas

Como já observado por King & Robinson (1972, 1987), o gênero *Heterocondylus* é bastante heterogêneo em sua morfologia, incluindo desde subarbustos com folhas bastante reduzidas, muitas vezes, monocéfalos (p. ex., *H. lysimachioides*), a subarbustos com folhas concentradas na base do caule (p. ex., *H. amphidictyus* e *H. pumilus*) e também arbustos eretos (p. ex., *H. alatus*) ou decumbentes (p. ex., *H. vitalbae*). Há variação ainda nas brácteas involucrias, que são amplas e subiguais em *H. grandis* e *H. lysimachioides*, e estreitas e gradativamente menores nas demais espécies. Estes autores argumentaram, no entanto, que estas espécies compõem um grupo natural, cuja unidade dá-se pela presença do carpopódio levemente distorcido, com paredes celulares bastante espessas e a camada basal de células indistinta das demais (em oposição às demais Ayapaninae, que possuem a camada basal de células diferenciada das demais) e a base do estilete alargada, mas variavelmente pilosa.

King & Robinson (1987) salientaram ainda que *Heterocondylus* não possui outras características diagnósticas além da estrutura carpopodial típica e a base do estilete. Mas apontam que a tendência a capítulos grandes pode ser uma característica distintiva do

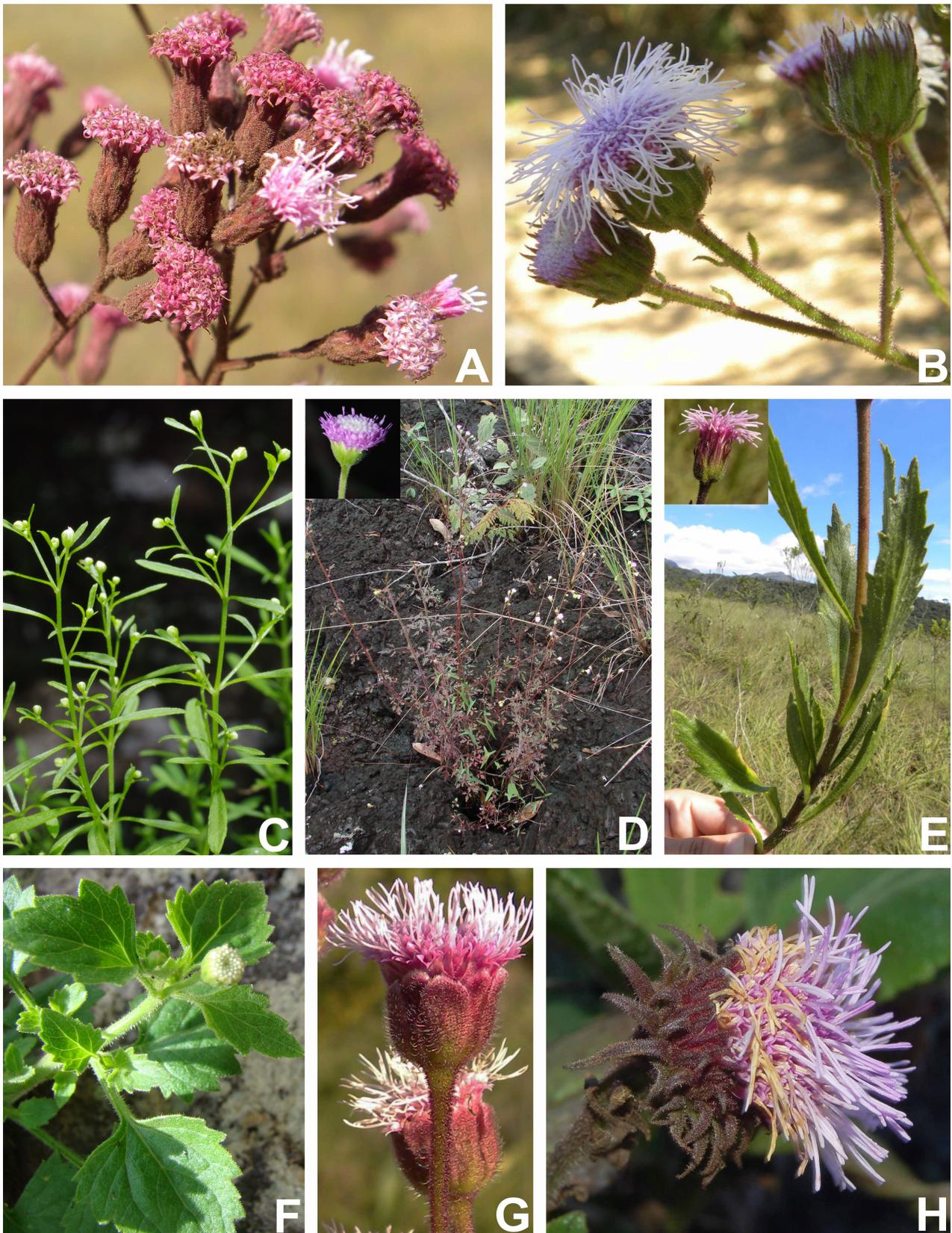
gênero. Esta feição tem feito, no entanto, com que algumas de suas espécies sejam relacionadas ao gênero *Campuloclinium* DC., da subtribo Gyptidinae. Esteves (2001) afirma também que espécies de *Heterocondylus* (p. ex., *H. grandis* e *H. macrocephalus* H. Rob.) que apresentam capítulos grandes, com brácteas rosadas, assemelham-se muito a algumas espécies de *Campuloclinium*.

O estudo de Hattori (2013), único a amostrar mais de uma espécie de *Heterocondylus*, não inclui, entretanto, toda sua variação morfológica, outro fato que demonstra a necessidade de um estudo mais aprofundado para testar o monofiletismo do gênero. Então, tanto sua morfologia heterogênea e a ausência de estudos filogenético incluindo uma amostragem representativa de suas espécies, assim como a ausência do carpopódio típico de Ayapaninae e a semelhança com um gênero de outra subtribo (isto é, *Campuloclinium*) suscitam dúvidas a respeito de seu monofiletismo e proximidade filogenética com as demais Ayapaninae. O presente trabalho tem como um de seus objetivos, portanto, reconstruir, por meio de uma amostragem ampla de *Heterocondylus* e gêneros potencialmente próximos, a filogenia deste gênero e inferir suas relações com outros gêneros de Ayapaninae e outras subtribos.

## 1.5. Objetivos

Tendo em vista a escassez de estudos abordando o gênero *Heterocondylus*, como apresentado acima, o presente trabalho tem como objetivos:

- Recuperar as relações filogenéticas de *Heterocondylus*, através do uso de marcadores morfológicos e moleculares, e testar seu monofiletismo.
- Realizar estudo morfométrico de dois complexos de espécies de *Heterocondylus* (um deles composto por *E. semiamplexifolium*, *H. alatus* e *H. itacolumiensis*, e o outro por *H. inesiaie*, *H. jaraguensis*, *H. reitzii* e *H. pumilus*), fornecendo subsídios para o tratamento taxonômico de tais espécies.
- Realizar o tratamento taxonômico de *Heterocondylus*, com a produção de chave, descrições, ilustrações, mapas, além de sinonimizações e demais mudanças taxonômicas que sejam necessárias para o gênero.



**Figura 1.1.** Representantes da subtribo Ayapaninae: **A.** *Ayapana amygdalina*, **B.** *Ayapanopsis oblongifolia*, **C.** *Parapiqueria cavalcantei*, **D.** *Monogereion carajensis*, **E.** *Heterocondylus pumilus*, **F.** *Alomiella regnellii*, **G.** *Heterocondylus decipiens*, **H.** *Heterocondylus macrocephalus*. Fotos: **A, B, E, G.** A. C. Fernandes, **C, D.** P.L. Viana, **F.** N.F.O. Mota. **H.** C.T. Oliveira.

## **2. Material e métodos**

## 2. Material e métodos

### 2.1. Estudo filogenético de *Heterocondylus*

#### 2.1.1. Amostragem dos táxons

Exsicatas disponíveis nos herbários brasileiros foram examinadas para uma amostragem representativa da variação em *Heterocondylus*. A escolha dos demais gêneros foi feita com base nas filogenias disponíveis (Bremer 1994, Robinson *et al.* 2009, Ferreira 2010, Hattori 2013), nas relações apontadas por King & Robinson (1987) para as subtribos e no exame do material de Ayapaninae e subtribos próximas disponíveis nas coleções consultadas.

Para as análises com dados moleculares, o grupo interno é composto por 28 espécimes das 14 espécies de *Heterocondylus* e também de *Eupatorium semiamplexifolium*. Para compor o grupo externo, foram amostradas espécies de mais cinco gêneros de Ayapaninae (incluindo a espécie tipo da subtribo, *Ayapana triplinervis* (Vahl) R.M. King & H. Rob.), seis espécies de Gyptidinae (cinco de *Campuloclinium* e *Gyptis pinnatifida* Cass.) e espécies de quatro gêneros sul-americanos de Alomiinae (*Austrobrickellia* R.M. King & H. Rob., *Leptoclinium* (Nutt.) Benth. & Hook.f., *Planaltoa* Taub. e *Pseudobrickellia* R.M. King & H. Rob.). No estudo Hattori (2013), Disynaphiinae compõe o grupo irmão do clado contendo as espécies de Alomiinae, Ayapaninae e Gyptidinae, por isso, no presente estudo, *Grazielia intermedia* (DC.) R.M. King & H. Rob. foi utilizada para enraizar as árvores.

Nas análises com dados morfológicos e combinada dos dados moleculares e morfológicos, a variação morfológica existente nas espécies de *Heterocondylus* foi codificada para um único terminal. Assim, para estas inferências, foram amostrados 29 terminais. Na Tabela 2.1 é apresentada a amostragem de espécies por gênero e o Apêndice 6.1 traz a lista dos exemplares amostrados/examinados, com seus respectivos espécimes testemunhos.

#### 2.1.2. Marcadores moleculares

O DNA total foi extraído de folhas coletadas em campo e posteriormente secas em sílica-gel. Apenas *Ayapana triplinervis*, *Campuloclinium parvulum* (Glaz. ex B. Robinson)

R.M. King & H. Rob. e *Heterocondylus lysimachioides* tiveram o DNA extraído de material herborizado. O material seco em sílica-gel foi extraído através do método CTAB 2x, modificado de Doyle & Doyle (1987). O material de espécies herborizadas foi extraído com o *kit* NucleoSpin 96 Plant II (Macherey-Nagel), segundo as instruções do fabricante.

Dois marcadores moleculares foram utilizados, a região nuclear ITS e a região plastidial *trnL-trnF* (Tab. 2.2). As PCRs foram feitas para um volume final de 30  $\mu$ L, com 1,5  $\mu$ L de DNA genômico (aproximadamente 20–50  $\eta$ g de DNA), Tampão IB 1x (Phoneutria Biotec., Belo Horizonte, Brasil), 1,5 mM de  $MgCl_2$ , 200  $\mu$ M de dNTPs, 200  $\eta$ M de cada primer, 0,1 mg/mL de BSA, e 2 unidades de Taq DNA Polimerase (Phoneutria Biotec., Belo Horizonte, Brasil). Para o ITS, foi adicionado dimetil sulfóxido (DMSO), para concentração final de 2%, e betaína, para concentração final de 1M. As ampliações foram realizadas em termociclador Eppendorf, com pré-aquecimento de 94°C, por 3 min., seguido por 35 ciclos com desnaturação a 94°C, por 30s, anelamento a 55°C, por 40s, e extensão a 72°C, por 1 min. e 20s, e uma etapa final de extensão a 72°C, por 5 min. Amostras com produto único e rendimento satisfatório foram precipitadas com EDTA e sequenciadas em ambas as direções, pela empresa Macrogen Inc. (Coreia do Sul).

Os eletroferogramas resultantes foram editados no programa Staden 1.5 (Bonfield *et al.* 1995). Os alinhamentos dos conjuntos de dados foram feitos através do *software* Muscle (<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/muscle/>), com posteriores ajustes manuais. Os *gaps* foram tratados como dados faltantes.

### 2.1.3. Marcadores morfológicos

A escolha das características foi realizada com base nos trabalhos de King & Robinson (1987), Bremer (1994), Plos (2012) e Grossi & Katinas (2013), e também no exame detalhado de espécimes de todas as espécies amostradas. Foram considerados 47 caracteres qualitativos, dos quais 14 são vegetativos e 33 reprodutivos. Destes, 31 são binários e 16 multiestado. Os caracteres multiestado foram tratados como não aditivos. A matriz dos caracteres morfológicos é apresentada na Tabela 2.3 e a lista dos caracteres morfológicos e seus estados encontra-se no Apêndice 6.2.

Os caracteres macroscópicos foram observados a simples vista ou com uso de estereomicroscópico Zeiss Stemi DV4. Para a observação das microcaracterísticas, os capítulos foram dissecados sob estereomicroscópio, após reidratação dos mesmos em água com detergente por 24h. As flores, frutos e brácteas involucrais foram clareados com

hipoclorito de sódio 50% e corados com safranina 2%, durante duas horas. O material, após ser lavado em água destilada, foi montado em gelatina-glicerina, sobre lâmina de microscopia, imediatamente coberta com lamínula, e examinado em microscópio óptico Nikon Eclipse E200.

#### 2.1.4. Análises filogenéticas

Cada um dos conjuntos de dados moleculares (ITS e *trnL-F*) e o conjunto de dados morfológicos foram submetidos a uma análise de máxima parcimônia (MP), no programa PAUP 4.0b10 (Swofford 1998). Em todos os casos, realizou-se uma busca heurística, com 1.000 replicações em cada busca, com adição aleatória dos táxons. Para isso, utilizou-se o algoritmo TBR, salvando-se 20 árvores por replicação, com cálculo dos índices de consistência (IC) e retenção (IR). O suporte dos nós foi calculado por uma análise de *jackknife* (JK) (Farris *et al.* 1996), que é preferida ao *bootstrap* porque representa melhor os dados originais e é de interpretação menos ambígua (Simmons & Freudenstein 2011, Siddall 2002), com 1.000 replicações.

Os conjuntos de dados moleculares (ITS e *trnLF*) foram submetidos também a uma análise de inferência bayesiana, implementada no programa MrBayes 3.2.2 (Huelsenbeck *et al.* 2001), que consistiu de duas corridas independentes e simultâneas, cada uma com quatro cadeias de Monte Carlo de Markov (MCMC), sendo três cadeias quentes e uma fria, por 10.000.000 gerações, amostrando-se uma árvore a cada 100 gerações. A convergência entre as corridas foi avaliada pela estabilização do log da verossimilhança das árvores, indicada pelo desvio padrão <0,01. As árvores geradas até a convergência foram descartadas (25% na análise) e as árvores restantes foram utilizadas para acessar a topologia e as probabilidades posteriores (PP) em uma árvore consenso de maioria de 50%. Para selecionar os modelos de evolução nucleotídica para análise bayesiana, foi utilizado o programa MrModeltest 2.3 (Nylander 2004). Para a matriz de ITS, foi selecionado o modelo SYM+G, e para a matriz *trnL-F*, o GTR+G.

Após as análises separadas, os conjuntos de dados moleculares (ITS + *trnLF*) e também os três conjuntos de dados (ITS + *trnLF* + morfologia) foram combinados e analisados sob máxima parcimônia no PAUP, segundo os parâmetros descritos acima. O suporte dos nós também foi calculado por uma análise de JK, com 1.000 replicações. Os valores de suporte são descritos como alto (95-100%), moderado (85-94%) e baixo (< 85%). O programa TNT (Goloboff *et al.* 2000) foi utilizado para a otimização e a análise do

comportamento das características morfológicas nos ramos das topologias da análise com dados morfológicos e combinada dos três conjuntos de dados.

## **2.2. Análise morfométrica de complexos de espécies em *Heterocondylus***

Exemplares dos herbários BHCB, CESJ, ESA, FUEL, HB, HRCB, INPA, MBM, SP, SPF e UEC, além dos materiais-tipo, provenientes dos herbários K, MIN, P, SPF, US e VIC (abreviações segundo Holmgren *et al.* 1990), foram utilizados para a realização deste estudo. As exsicatas foram escolhidas de modo a abranger a distribuição geográfica (Figs. 2.1 e 2.2) e a variação morfológica das espécies, totalizando 47 exsicatas do complexo *Heterocondylus pumilus*, e 92 do complexo *H. alatus* (Apêndice 6.3).

Para a análise da variação morfométrica dos dois complexos de espécies, foram medidas as seguintes características vegetativas e reprodutivas: (1) comprimento do limbo foliar - CLF, (2) maior largura do limbo foliar - LLF, (3) comprimento do limbo em relação à maior largura - CRL, (4) comprimento do pecíolo - PEC, (5) comprimento do invólucro - COI, (6) largura do invólucro - LAI, (7) comprimento da corola - CTC, (8) maior largura da corola - LCG, (9) menor largura da corola - LCP, (10) comprimento do lobo da corola - CLC, (11) maior largura do lobo da corola - LLC, (12) comprimento do ramo do estilete - CRE, (13) comprimento do estilete até a bifurcação - CEB, (14) comprimento da cipsela - COC, (15) maior largura da cipsela - LAC, (16) comprimento do pápus - COP (Tab. 2.4).

Foi realizada uma análise de componentes principais (PCA) com a matriz morfométrica, para caracterização da variação morfológica entre os espécimes analisados. Também foi utilizado o método de agrupamento por UPGMA (*Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean*), com uso do coeficiente de distância euclidiana para construção dos dendrogramas. As análises estatísticas foram realizadas com uso do *software* PAST 3.0 (Hammer 2013).

## **2.3. Revisão taxonômica de *Heterocondylus***

Os espécimes de *Heterocondylus* utilizados para a realização deste estudo foram coletados pela primeira autora, entre 2010 e 2013, e também provenientes dos seguintes herbários: BHCB, BR, BOTU, CESJ, CGMS, COR, CPAP, CTES, EAC, ESA, FLOR, FUEL, FURB, G, HB, HRCB, HUCS, HUEFS, HUEM, HUFU, IAN, ICN, INPA, K, LP, MBM,

MBML, MIN, NY, OUPR, P, R, RB, SJRP, SP, SPF, TEX, UEC, UFMT, US e VIC (abreviações segundo Holmgren *et al.* 1990).

Após o exame dos exemplares e o estudo da bibliografia disponível sobre *Heterocondylus* (Vellozo 1829, De Candolle 1836, Miquel 1843, Gardner 1846, Schultz-Bipontinus 1865, Baker 1876, Klatt 1894, Chodat 1902, Hassler 1912, Hassler 1916, Robinson 1923, Malme 1933, King & Robinson 1972, 1980, 1987, Esteves 2001, Esteves & Gonçalves-Esteves 2004, Robinson 2006, Almeida & Carvalho-Okano 2010), foi elaborada chave de identificação, descrições, comentários taxonômicos, ilustrações e mapas de distribuição das espécies.

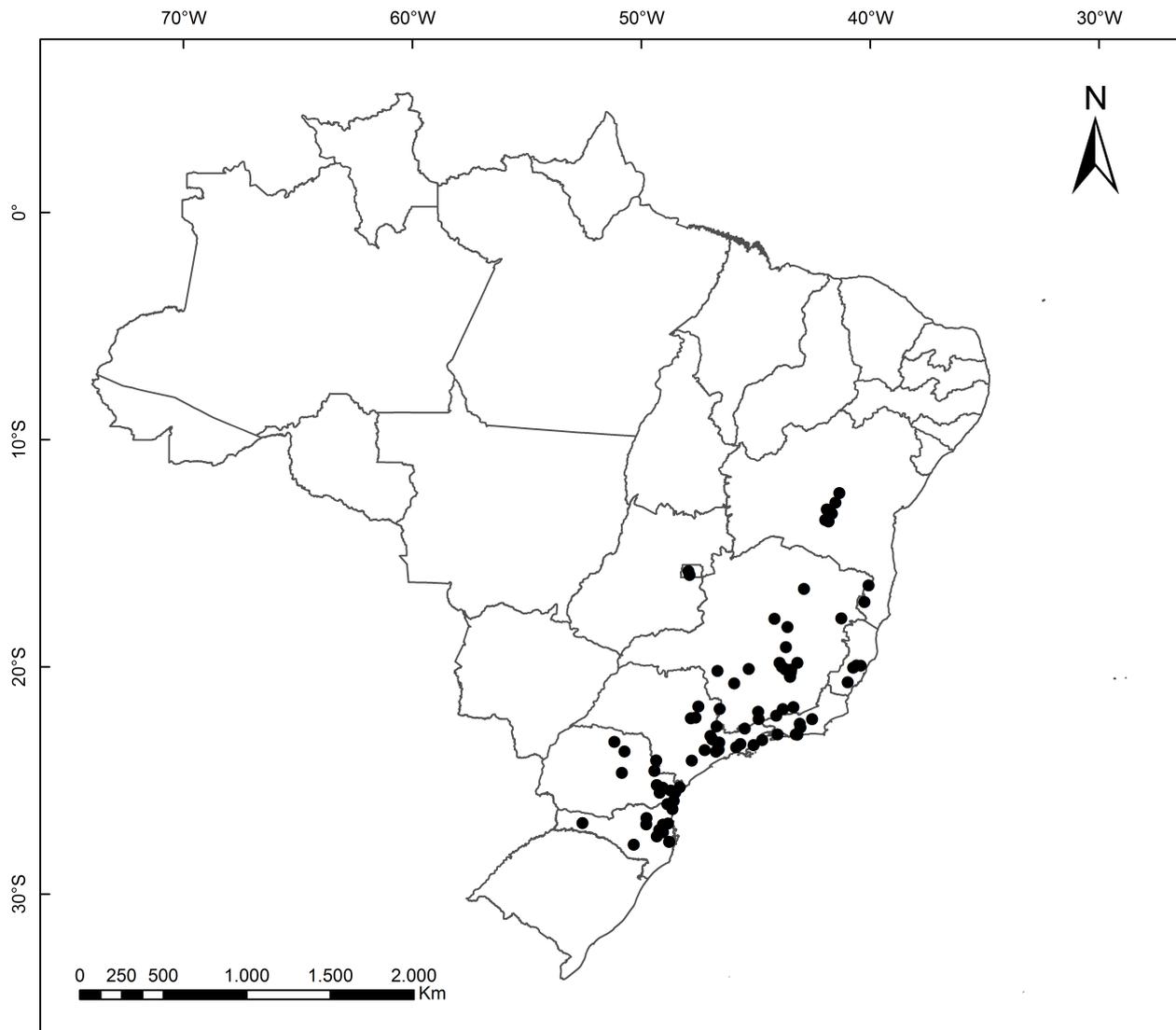
Para a descrição da morfologia das espécies, foi utilizada a terminologia de Radford (1986), e também Roque & Bautista (2008), para termos específicos da família Asteraceae. As macrocaracterísticas foram examinadas a simples vista ou sob estereomicroscópio Zeiss Stemi DV4 e suas medidas obtidas com papel milimetrado. Para análise das microcaracterísticas, os capítulos foram reidratados em água com detergente, durante 24h, e dissecados sob estereomicroscópio. Flores, frutos e brácteas involucrais foram clareados com hipoclorito de sódio 50% e corados com safranina 2%, durante duas horas. O material, após ser lavado em água destilada, foi montado em gelatina-glicerina, sobre lâmina de microscopia, imediatamente coberta com lamínula. O material foi examinado e as medidas e fotos tomadas em microscópio óptico Nikon Eclipse E200 com câmera acoplada Nikon Coolpix S10. Quando não especificado, as medidas de largura foram tomadas na porção mais larga da estrutura.

Com base na observação em campo e nos dados das etiquetas de herbário, também são apresentados dados de distribuição, fenologia e hábitat. Para a confecção dos mapas de distribuição das espécies, as coordenadas obtidas das fichas de herbário ou coordenadas atribuídas para a sede do município de ocorrência foram processadas no programa ArcGis 10.1 (ESRI 2012). Fotos das espécies, obtidas em campo, também estão inclusas neste trabalho.

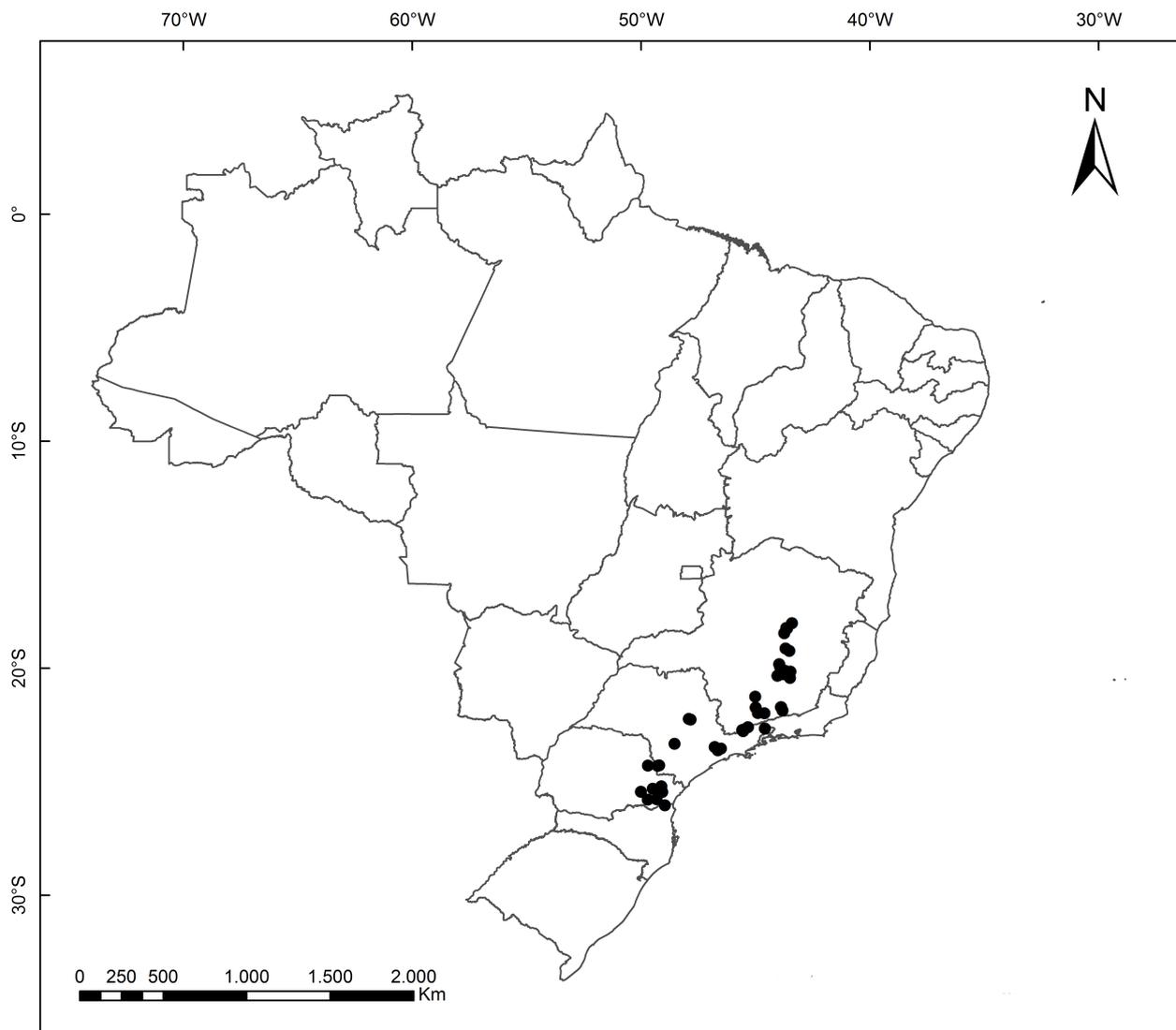


**Tabela 2.4.** Variação de comprimento (em cm) dos caracteres morfológicos de ambos os complexos de espécies. CLF - comprimento do limbo foliar, LLF - maior largura do limbo foliar, CRL - comprimento do limbo em relação à maior largura, PEC - comprimento do pecíolo, COI - comprimento do involúcro, LAI - largura do involúcro, CTC - comprimento da corola, LCG - maior largura da corola, LCP - menor largura da corola, CLC - comprimento do lobo da corola, LLC - maior largura do lobo da corola, CRE - comprimento do ramo do estilete, CEB - comprimento do estilete até a bifurcação, COC - comprimento da cipsela, LAC - maior largura da cipsela, COP - comprimento do pápus.

<b>Complexo <i>H. alatus</i></b>		<b>Complexo <i>H. pumilus</i></b>	
<b>CLF</b>	4 – 21	<b>CLF</b>	2,2 – 9,7
<b>LLF</b>	1,2 – 12	<b>LLF</b>	0,8 – 3,1
<b>CRL</b>	0,5 – 5,7	<b>CRL</b>	0,6 – 6,8
<b>PEC</b>	0 – 9	<b>PEC</b>	0 – 3
<b>COI</b>	0,7 – 1,3	<b>COI</b>	0,7 – 1,2
<b>LAI</b>	0,5 – 0,8	<b>LAI</b>	0,5 – 1
<b>CTC</b>	0,52 – 0,82	<b>CTC</b>	0,5 – 0,95
<b>LCG</b>	0,07 – 1,6	<b>LCG</b>	0,08 – 0,14
<b>LCP</b>	0,02 – 0,07	<b>LCP</b>	0,02 – 0,06
<b>CLC</b>	0,05 – 0,1	<b>CLC</b>	0,06 – 0,13
<b>LLC</b>	0,03 – 0,07	<b>LLC</b>	0,03 – 0,07
<b>CRE</b>	0,3 – 0,7	<b>CRE</b>	0,35 – 0,7
<b>CEB</b>	0,3 – 0,7	<b>CEB</b>	0,3 – 0,7
<b>COC</b>	0,3 – 0,6	<b>COC</b>	0,25 – 0,5
<b>LAC</b>	0,05 – 0,1	<b>LAC</b>	0,04 – 0,09
<b>COP</b>	0,4 – 0,9	<b>COP</b>	0,4 – 1



**Figura 2.1.** Distribuição geográfica das espécies do complexo *H. alatus*.



**Figura 2.2.** Distribuição geográfica das espécies do complexo *H. pumilus*.

## **3. Resultados e discussão**

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Estudo filogenético de *Heterocondylus*

##### 3.1.1. Árvore de caracteres morfológicos

A análise de MP da matriz codificada para os 29 táxons e 47 caracteres produziu 20 árvores mais parcimoniosas, com 187 passos cada (IC: 0,38 e IR: 0,58). O consenso estrito destas árvores é apresentado na Fig. 3.1. Poucos cladogramas são suportados por valores de JK maiores que 50%, os quais são mostrados na Figura 3.1. Os caracteres otimizados são apresentados nos ramos da árvore de consenso.

Dois agrupamentos principais foram obtidos na topologia, um deles formado pelas espécies de Alomiinae e o outro com as espécies de Ayapaninae e Gyptidinae. O clado formado pelas Alomiinae é sustentado pela sinapomorfia 34.1 (estames totalmente inclusos no tubo da corola) e o caráter 24.1 (corola branca), que também está presente em *Campuloclinium hirsutum* e no clado formado por *Alomiella*, *Ayapana*, *Isocarpha* e *Monogereion*. A corola estreitada na porção superior, fazendo com que os estames fiquem totalmente inclusos no tubo, é uma das características que King & Robinson (1987) utilizaram para circunscrever Alomiinae. As flores brancas, ainda que homoplásticas e presentes em outros grupos de Eupatorieae, também são apontadas, por King & Robinson (1987), como típicas desta subtribo. Já os ramos do estilete (caráter 30) fortemente clavados, também apontados por estes autores como característico de Alomiinae, mostraram-se pouco úteis na reunião das espécies da subtribo. Há uma transição sutil entre os ramos cilíndricos e os clavados e no presente estudo optou-se por não separar estes dois estados de caráter. Outros caracteres utilizados, por King & Robinson (1987), para circunscrever Alomiinae, como brácteas involucrais dispostas de forma subimbricada (caráter 19), base do estilete alargada (caráter 32) e paredes das células do colar da antera (este caráter não foi utilizado no presente estudo porque todas as espécies utilizadas possuem espessamentos anelares iguais nas células do colar da antera) estão presentes também em Ayapaninae e Gyptidinae, e eventualmente em Disynaphiinae e não se comportaram, portanto, como sinapomorfias de Alomiinae. Os lobos da corola com células alongadas na superfície interna (caráter 29), que também ocorrem em Ayapaninae, estrutura indicada por King & Robinson (1987) como característica de ambas as subtribos, não foi útil para agrupar as duas subtribos.

Como citado anteriormente, King & Robinson (1987) sugeriram Alomiinae como a

subtribo mais próxima de Ayapaninae. No entanto, o involúcro subimbricado (caráter 19), os lobos da corola com células alongadas na superfície interna (caráter 29) e a base do estilete alargada (caráter 32), características que, segundo estes autores, são indicativas da proximidade entre as duas subtribos, não foram suficientes para agrupá-las. Ao invés disso, as Ayapaninae e Gyptidinae amostradas formam um clado, com base nas seguintes sinapomorfias: 15.1 (entre 20 e 80 flores por capítulo), 17.1 (eixo da inflorescência plano e amplo), 23.0 (corola infundibuliforme), 40.0 (presença de cipsela estipitada). Capítulos com grande número de flores (caráter 15.1) são característicos de Ayapaninae e Gyptidinae, sendo que algumas espécies (*Campuloclinium macrocephalum*, *C. megacephalum* e *Heterocondylus macrocephalus*) possuem ainda mais flores por capítulo (caráter 15.2, mais de 100 flores por capítulo). O eixo da inflorescência amplo é uma condição relacionada com a presença de grande quantidade de flores. Como as Ayapaninae e Gyptidinae possuem muitas flores, obviamente também possuem eixo da inflorescência amplo. No entanto, o eixo pode variar em seu grau de curvatura, sendo o eixo convexo (caráter 17.2) característico das espécies de *Campuloclinium* (exceto *C. hirsutum*) e *Monogereion*. O eixo cônico ocorre como uma autapomorfia de *Isocarpha* (caráter 17.3). Segundo King & Robinson (1987), Ayapaninae distingue-se de Gyptidinae pelas brácteas involucrais dispostas de forma subimbricada (vs. eximbricada). No entanto, várias espécies de Ayapaninae possuem involúcro eximbricado (*Isocarpha*, *Monogereion*, *Heterocondylus decipiens*, *H. lysimachioides* e *H. macrocephalus*). Outra distinção de Gyptidinae utilizada por King & Robinson (1987) é a base do estilete não alargada (vs. alargada em Alomiinae e Ayapaninae). No entanto, muitas das Gyptidinae brasileiras, inclusive os dois gêneros amostrados neste estudo (*Campuloclinium* e *Gyptis*) possuem base do estilete alargada, o que torna este caráter pouco útil na separação das Gyptidinae brasileiras de Ayapaninae.

Ayapaninae foi recuperada como um clado irmão de *Campuloclinium purpurascens*. As seguintes características reúnem as Ayapaninae, nenhuma delas sinapomórfica: 29.0 (células dos lobos da corola planas), 39.1 (carpopódio assimétrico) e 42.1 (células do carpopódio muito engrossadas). King & Robinson (1987) utilizaram, para circunscrever Ayapaninae, as paredes das células do colar da antera com espessamentos anelares (caráter compartilhado com Alomiinae, Disynaphiinae, Gyptidinae e algumas outras subtribos), brácteas involucrais distintamente subimbricadas, lobos da corola com células alongadas e planas na superfície interna e base do estilete alargada (estes compartilhados com Alomiinae). Ayapaninae é composta por gêneros bastante heterogêneos, comportando desde ervas diminutas (*Parapiqueria*) a lianas (*Gongrostylus*,

*Heterocondylus vitalbae*) e arbustos, de folhas opostas ou alternas, com poucas (~10) a muitas flores por capítulo (até 200), eixo da inflorescência plano a cônico, ramos do estilete agudos, cilíndricos ou clavados, apêndice apical da antera arredondado, agudo ou acuminado, ou mesmo ausente (em *Parapiqueria*). Até mesmo a camada basal de células do carpópódio maiores e com paredes espessas (King & Robinson 1987), não está presente em todos os gêneros da subtribo (ausente, por exemplo, em *Heterocondylus*). No entanto, o carpópódio assimétrico (caráter 39) com células de paredes bastante espessas (caráter 42), ainda que presente esporadicamente em alguns gêneros de outras subtribos, ocorre de forma constante nos gêneros desta subtribo.

*Heterocondylus* não foi recuperado como monofilético em nenhuma das análises realizadas (vide abaixo árvores de caracteres moleculares e evidência total). Suas espécies estão divididas em dois clados. O clado A (Fig. 3.1), formado por *H. decipiens*, *H. lysimachioides* e *H. vitalbae*, é sustentado pelos seguintes caracteres, nenhum deles sinapomórfico: 16.0 (invólucro cilíndrico), 20.1 (brácteas involucrais internas agudas e externas arredondas ou obtusas) e 45.1 (ausência de tricomas glandulares na cipsela). O invólucro cilíndrico é comum a todas as espécies de *Heterocondylus* (exceto *H. macrocephalus*) e também *Grazielia*, *Gyptis* e *Alomiinae*. As brácteas involucrais internas agudas e as externas arredondas ou obtusas são características deste clado, ocorrendo fora dele apenas em *Monogereion*.

O clado B (Fig. 3.1) é formado por *H. amphidictyus*, *H. alatus*, *H. itacolumiensis*, *Eupatorium semiamplexifolium*, *H. inesiaie*, *H. jaraguensis*, *H. pumilus* e *H. reitzii*. Este clado é suportado pelos caracteres não sinapomórficos 16.0 (invólucro cilíndrico) e 35.1 (apêndice apical da antera arredondado). *Heterocondylus amphidictyus* aparece como grupo irmão do clado formado pelas demais espécies e sustenta-se pela autapomorfia 6.1 (folhas obovaladas ou panduriformes) e os caracteres 4.0 (folhas concentradas na base da planta), 10.5 (ápice da folha agudo, obtuso ou arredondado), 11.1 (folha coriácea), 21.1 (folhas sem tricomas simples) e 46.1 (tricomas concentrados em alguma porção da cipsela). O clado formado por *H. alatus*, *H. itacolumiensis* e *Eupatorium semiamplexifolium* é suportado pelo estado de caráter 44.2 (tricomas geminados presentes ou ausentes na cipsela) e também pelos caracteres 4.2 (folhas concentradas na porção superior da planta) e 14.1 (cima paniculiforme densa). E o clado formado por *H. inesiaie*, *H. jaraguensis*, *H. pumilus* e *H. reitzii* é suportado pelos caracteres 3.3 (folhas alternas, opostas e verticiladas na mesma planta), 4.3 (folhas concentradas na base da planta ou por todo o caule), 6.3 (folhas ovaladas, elípticas ou obovaladas) e 33.2 (tricomas na base do estilete presentes ou ausentes). Estes dois últimos clados são formados por

complexos de espécies e a definição de sinapomorfias é problemática, devido à instabilidade na presença de determinadas feições.

*Heterocondylus macrocephalus* não se agrupou, na inferência com dados morfológicos, com nenhum dos clados de *Heterocondylus* (ver abaixo inferência com caracteres moleculares e evidência total). *Heterocondylus macrocephalus* compartilha feições com espécies de *Campuloclinium*, como o caráter 15.2 (mais de 100 flores por capítulo) e outras com *Campuloclinium* e *Heterocondylus*, como os caracteres 0.1 (hábito arbustivo), 43.0 (carpopódio de células uniformes) e feições das brácteas involucrais (caracteres 19 e 20). Este conflito na sobreposição de características tanto com um gênero como com outro faz com que a espécie apareça em um clado aparte. O mesmo não ocorre nas inferências filogenéticas com dados moleculares e de evidência total. *Heterocondylus macrocephalus* aparece, nestes dois casos, como pertencente ao clado B.

### 3.1.2. Árvores de caracteres moleculares e evidência total

Os resultados das análises filogenéticas dos dois conjuntos de dados moleculares (ITS e *trnL*F) foram, de modo geral, congruentes. Estes foram, então, combinados em uma única matriz para 46 terminais, que apresentou alinhada 1408 caracteres, dos quais 666 são provenientes do ITS (437 constantes e 229 variáveis, dos quais 144 são informativos para parcimônia) e 742 do *trnL*F (655 constantes e 87 variáveis, dos quais 36 são informativos para parcimônia). A análise de MP dos dados moleculares combinados produziu 16 árvores mais parcimoniosas, com 496 passos (IC: 0,78 e IR: 0,87). O consenso estrito/de maioria da análise combinada é apresentado na Fig. 3.2 (o consenso estrito/de maioria das análises de ITS e *trnL*F são as Figs. 3.4 e 3.5, respectivamente). As análises de MP e IB produziram árvores com, basicamente, a mesma topologia. Alguns ramos com suporte na IB, mas que ficaram colapsados na análise de MP, são mostrados apenas com o suporte da PP.

A análise combinada dos dados moleculares resultou em um clado com as espécies de *Ayapana* e *Isocarpha* (pertencentes à Ayapaninae), com JK e PP altos (100% e 1), e outro formado pelas demais espécies amostradas de Ayapaninae, Alomiinae e Gyptidinae. Este último possui suporte de JK baixo (78%) e PP alta (0,96). Neste, as Alomiinae estão agrupadas com *Gyptis pinnatifida* (pertencente à Gyptidinae), com suporte de JK baixo (66%) e PP alta (0,99), sendo que as Alomiinae formam um grupo monofilético apenas na IB, com PP moderada (0,92). A outra linhagem é formada por dois

grupos principais: um contendo as espécies de *Campuloclinium* e outro com as demais Ayapaninae, ambos com suporte de JK (100%) e PP (1) altos. *Heterocondylus* aparece parafilético, com um agrupamento formado por três espécies com suporte JK (100%) e PP (1) altos em um clado contendo também *Ayapanopsis*, *Alomiella* e *Monogereion*, e as demais espécies de *Heterocondylus* reunidas em um outro clado irmão deste, com suporte JK (87%) moderado e PP (1) alto.

Apesar da topologia obtida para os conjuntos de dados moleculares ser parcialmente incongruente com aquela obtida para o conjunto de dados morfológicos, as três matrizes foram combinadas para análise do comportamento dos dados morfológicos. A análise de MP dos três conjuntos de dados para 29 terminais resultou em 6 árvores mais parcimoniosas, com 674 passos cada (IC: 0,65 e IR: 0,73). O consenso estrito das árvores mais parcimoniosas é apresentado na Figura 3.3. Os caracteres morfológicos otimizados são apresentados nos ramos da árvore de consenso.

A topologia resultante (Fig. 3.3) é semelhante à obtida com os conjuntos de dados moleculares combinados. Como os conjuntos de dados morfológicos e moleculares são conflitantes entre si, vários clados não são sustentados quando da reunião dos mesmos em uma mesma análise. Alomiinae, em concordância com as análises dos dados moleculares e com dados morfológicos separados, é recuperada como um clado monofilético, com a sinapomorfia morfológica 34.1 (estames totalmente inclusos na corola). Na análise de evidência total, Gyptidinae é recuperada como monofilética, diferentemente das análises separadas com dados moleculares e morfológicos, mas com baixo suporte de JK (51%). Este grupo é suportado pelo caráter não sinapomórfico 29.1 (células proeminentes dos lobos da corola), além de sinapomorfias moleculares. Já Ayapaninae não se sustenta como um grupo monofilético, em consonância com a análise de dados moleculares e contra a inferência com dados morfológicos. Os características 29.0 (células planas dos lobos da corola), 39.1 (carpopódio assimétrico) e 42.1 (células do carpopódio muito engrossadas) não foram suficientes para agrupar as espécies da subtribo. Ao invés disso, *Ayapana* e *Isocarpha* aparecem como um clado separado, suportado pela sinapomorfia 31.1 (papilas dos ramos do estilete compridas) e os características 7.1 (folha com venação acródroma), 9.0 (margem da folha inteira) e 30.1 (ápice dos ramos do estilete agudo), com suporte de JK alto (100%). As demais Ayapaninae aparecem em um clado sustentado apenas por sinapomorfias moleculares e suporte de JK alto (99%).

*Heterocondylus* também não foi recuperado como um gênero monofilético na análise de evidência total, reforçando os resultados obtidos nas inferências separadas dos

dados moleculares e morfológicos. A diferença desta análise para a inferência com dados morfológicos é que *H. macrocephalus* aparece como grupo irmão das espécies do clado B, sendo este não mais suportado pelos caracteres 16.0 (invólucro cilíndrico) e 35.1 (apêndice apical da antera arredondado), mas sim pela condição 45.1 (tricomas glandulares ausentes na cipsela).

### 3.1.3. Considerações sobre a filogenia de *Heterocondylus* e Ayapaninae e consequências taxonômicas em *Heterocondylus*

Foi confirmado, no presente estudo, que *Heterocondylus* e *Campuloclinium* tratam-se de grupos diferentes, sendo injustificada sua reunião em um mesmo gênero. Algumas de suas espécies já foram relacionadas (King & Robinson 1987, Esteves 2001), devido aos seus capítulos grandes, com muitas flores, de brácteas involucrais amplas, subiguais e rosadas. Isto deve-se à presença de características plesiomórficas compartilhadas por ambos.

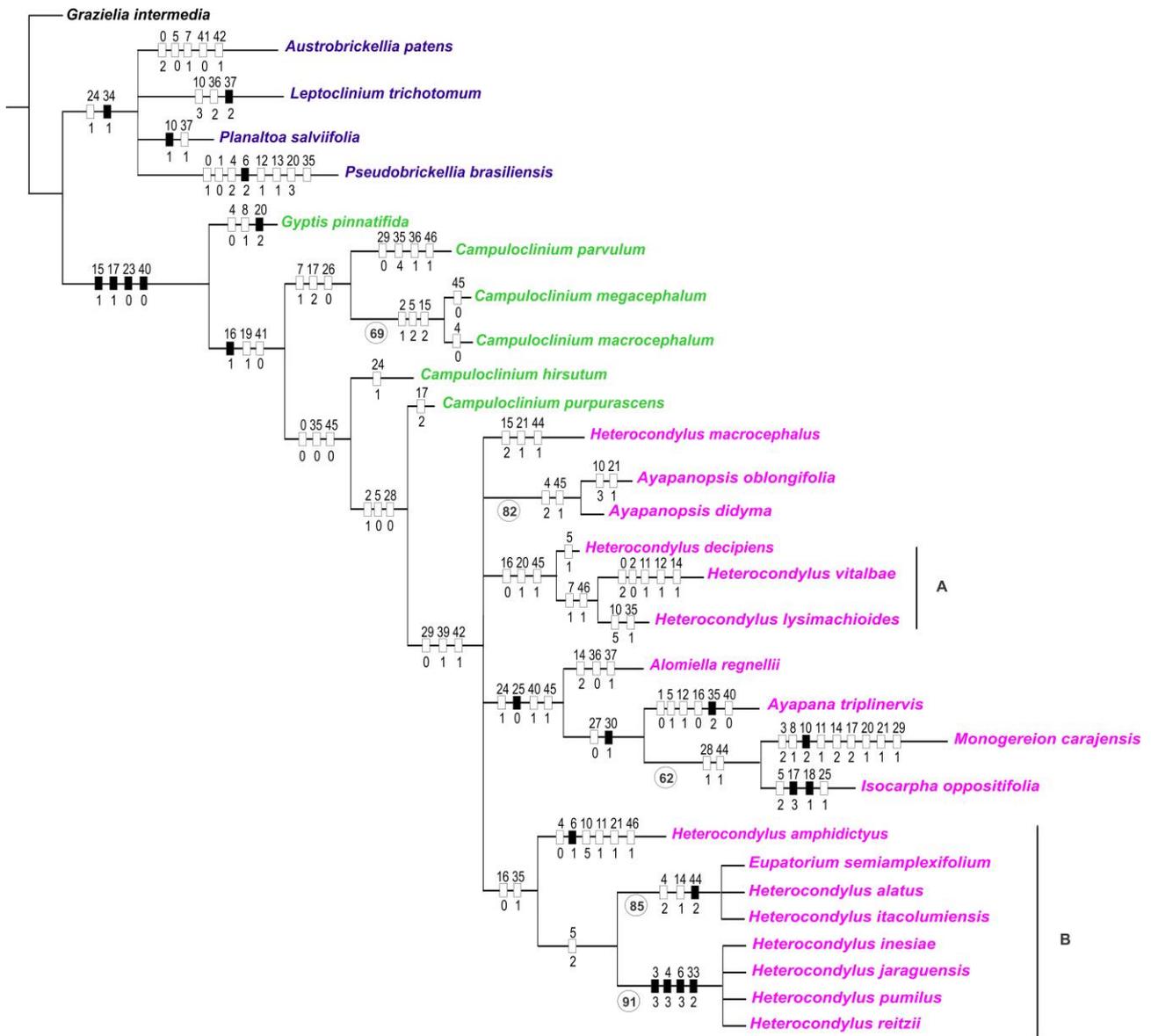
Em todas as inferências filogenéticas realizadas, *Heterocondylus* emerge como um grupo não monofilético (Figs. 3.1, 3.2, 3.3). Suas espécies agrupam-se em dois cladogramas bem definidos nas análises que incluem dados moleculares, em um clado maior com as demais Ayapaninae (exceto *Ayapana* e *Isocarpha*), sendo que apenas na inferência com dados morfológicos *H. macrocephalus* aparece isolado dos demais *Heterocondylus* (Fig. 3.1). King & Robinson (1972, 1987) definiram o gênero com base no carpópódio fortemente assimétrico, no formato plano das células do lobo da corola e pela ausência da camada mais basal de células diferenciada das demais (vs. camada basal de células maior e com paredes celulares bastante espessas, nas demais Ayapaninae). O carpópódio assimétrico e as células planas nos lobos da corola estão presentes também nas demais Ayapaninae. E a ausência do caráter “carpópódio de células heterogêneas” não é suficiente para agrupar as espécies do gênero.

Para que *Heterocondylus* venha a ser um grupo natural, há duas opções: uma delas é reunir todas as espécies do clado de Ayapaninae (exceto *Ayapana* e *Isocarpha*) em um único gênero. A outra possibilidade é a criação de um novo gênero para incluir as espécies de *Heterocondylus* do clado B, já que o clado A possui sua espécie tipo (*H. vitalbae*). *Alomiella*, *Monogereion* e *Ayapanopsis* tratam-se de gêneros bastante diferentes de *Heterocondylus*. Além disso, uma maior amostragem de outros gêneros de Eupatorieae pode revelar outras relações entre as Ayapaninae.

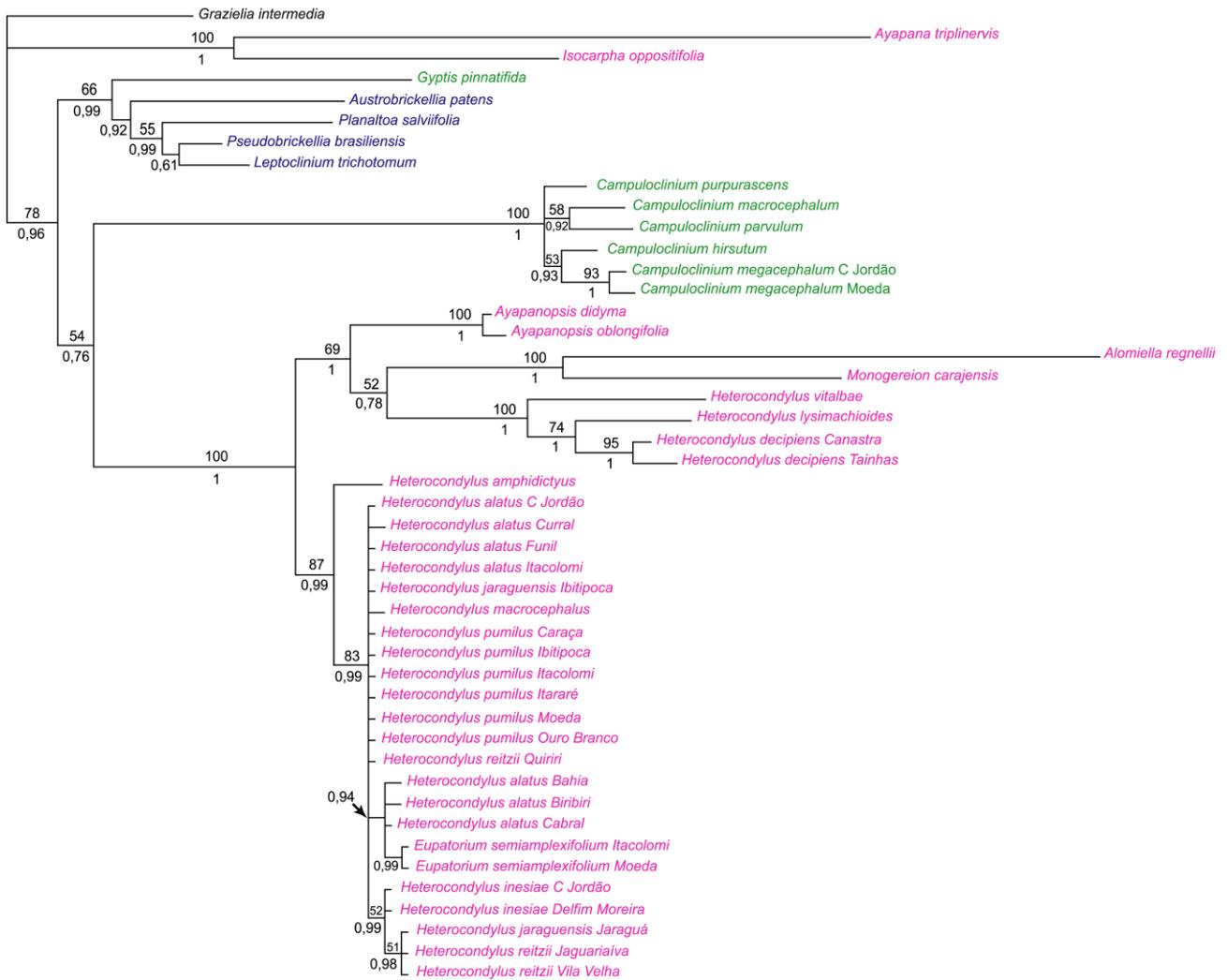
O clado A não possui nenhuma característica sinapomórfica que o sustente. Porém,

pode ser circunscrito com base em várias características não exclusivas, como: o involúcro de brácteas involucrais rosadas, sendo as internas de ápice agudo e as externas arredondas ou obtusas e as cipselas apenas com tricomas geminados. O clado B igualmente pode ser circunscrito como um novo gênero com base em várias características não exclusivas, como o involúcro em geral cilíndrico, subimbricado, com todas as brácteas involucrais de ápice agudo e coloração verde ou vinácea, e o apêndice apical das anteras arredondado.

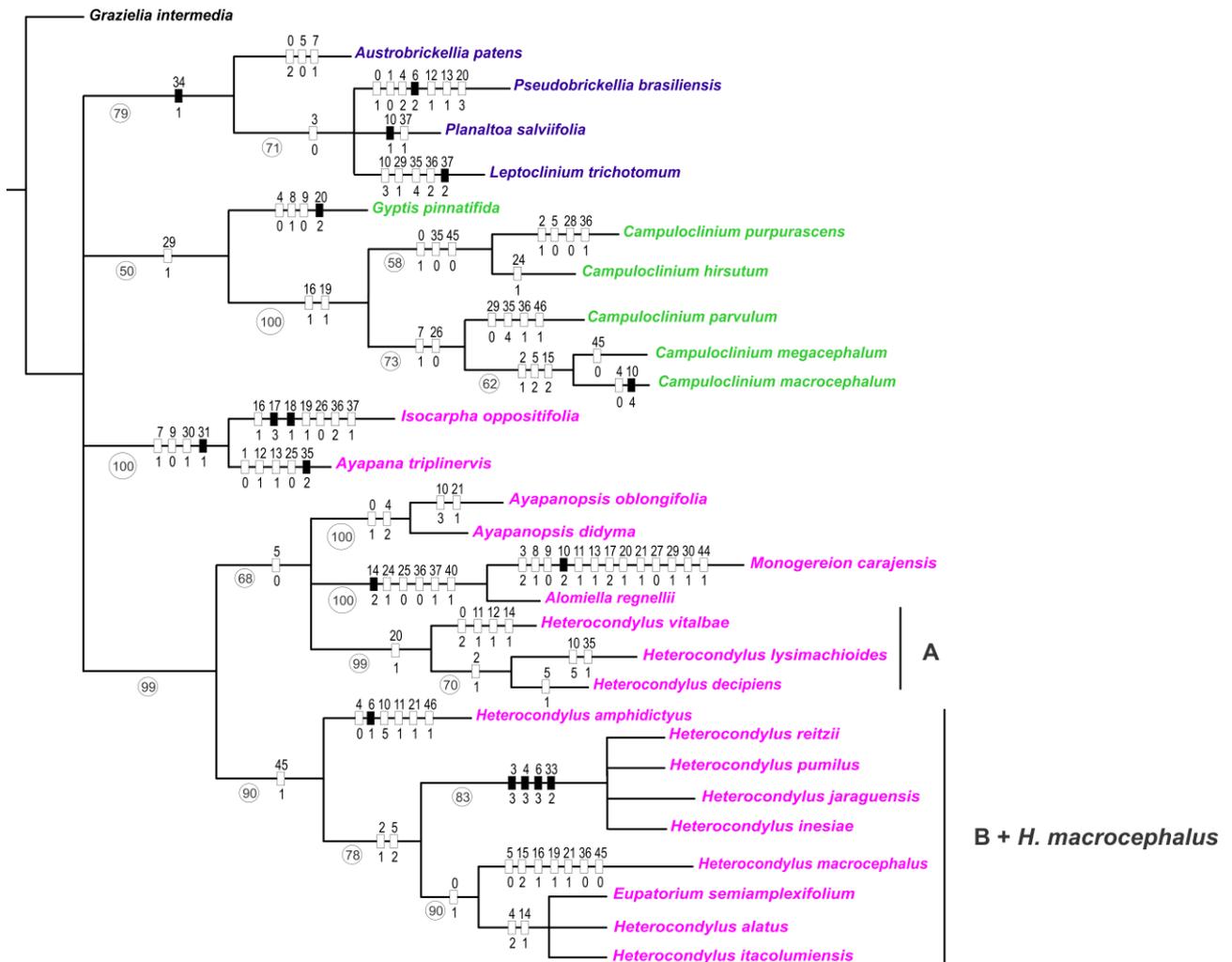
Como já indicado preliminarmente pela incongruência entre as topologias obtidas com uso de dados morfológicos de Bremer (1994) e dados moleculares de Ferreira (2010) e Hattori (2013) e também no presente estudo, os dados de sequências de DNA e de feições morfológicas precisam ser melhor compreendidos para a resolução das relações filogenéticas da Ayapaninae, assim como das demais Eupatorieae. Uma melhor amostragem de Ayapaninae aliada à compreensão de sua morfologia e de subtribos proximamente relacionadas, como Gyptidinae, são recomendáveis para o entendimento preciso de suas relações filogenéticas.



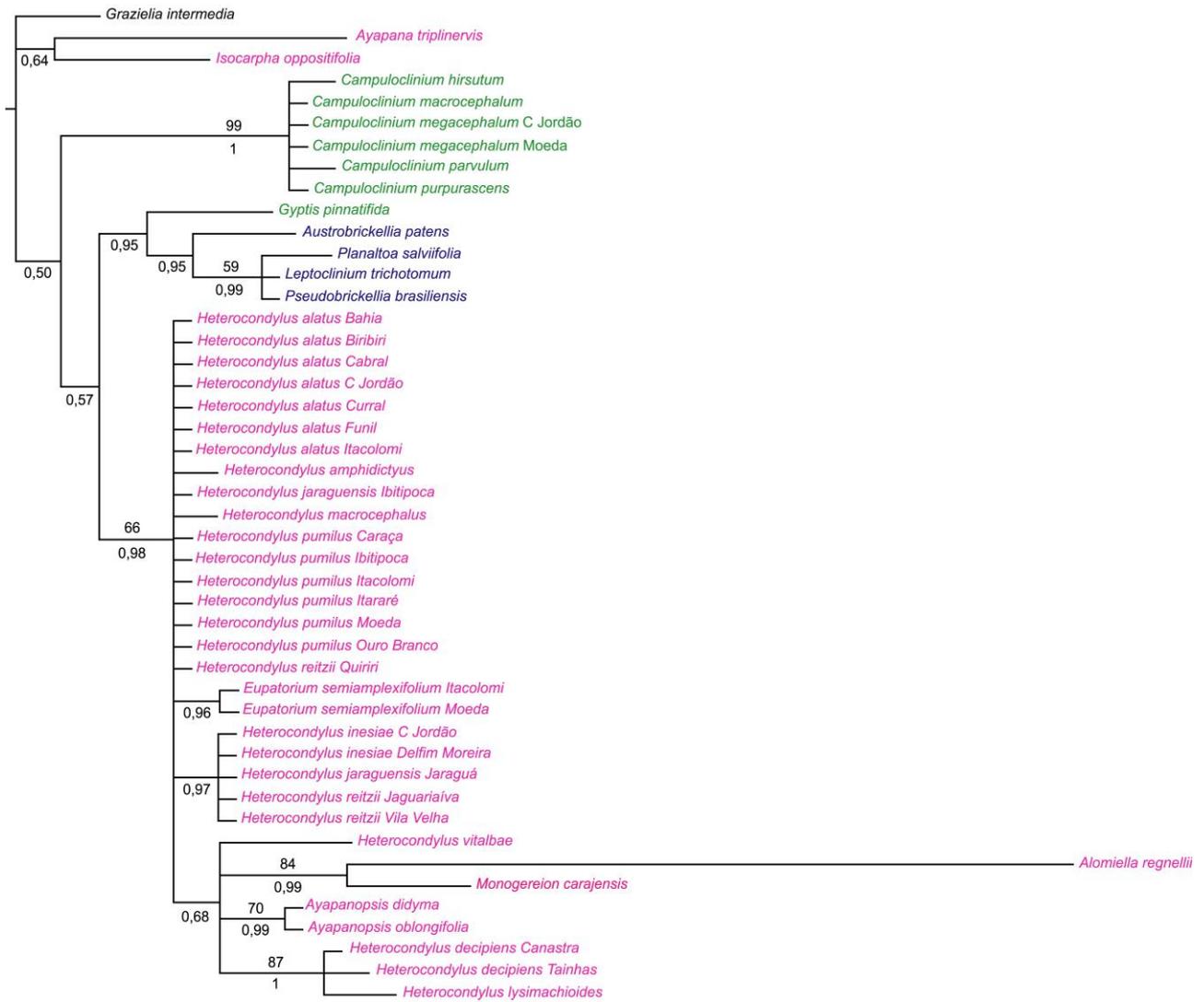
**Figura 3.1.** Consenso estrito da análise de MP do conjunto de dados morfológicos. Valores de JK dentro dos círculos. Os estados de característica assinalados em preto são sinapomorfias. Alomiinae: azul, Ayapaninae: rosa, Disynaphiinae: preto, Gyptidinae: verde.



**Figura 3.2.** Consenso estrito da análise de MP e consenso de maioria da IB para os dois conjuntos de dados moleculares (ITS e *trnL*F) combinados. Valores de JK acima dos ramos e PP abaixo destes. Alomiinae: azul, Ayapaninae: rosa, Disynaphiinae: preto, Gyptidinae: verde.



**Figura 3.3.** Consenso estrito da análise de MP para os três conjuntos de dados (ITS + *trnL*F + morfologia) combinados. Valores de JK dentro dos círculos. Os estados de característica assinalados em preto são sinapomorfias. Alomiinae: azul, Ayapaninae: rosa, Disynaphiinae: preto, Gyptidinae: verde.



**Figura 3.4.** Consenso estrito da análise de MP e consenso de maioria da IB para o marcador do DNA nuclear ITS. Valores de JK acima dos ramos e PP abaixo destes. Alomiinae: azul, Ayapaninae: rosa, Disynaphiinae: preto, Gyptidinae: verde.



### 3.2. Estudo morfométrico de dois complexos de espécies de *Heterocondylus*

Estudos morfométricos multivariados tem sido utilizados para auxiliar na solução de problemas taxonômicos em vários grupos de plantas, especialmente quando estas formam complexos de espécies (Henderson 2006). Na família Asteraceae, tal abordagem vem sendo utilizada em gêneros cujas espécies possuem ampla variação morfológica, com sobreposição de características entre si, dificultando sua separação, como, por exemplo, nos gêneros *Antennaria* Gaertn. (Bayer 1987), *Euchiton* Cass. (Flann 2010) e *Acanthostyles* R.M. King & H. Rob. (Grossi *et al.* 2011).

Com relação ao complexo *H. alatus*, a análise de PCA revelou que os três primeiros componentes principais explicam cerca de 46% da variação total (Tab. 3.1). Os *plots* dos componentes principais evidenciam que a variação de *E. semiamplexifolium* e *H. itacolumiensis* estão inclusas na variação intraespecífica de *H. alatus* (Fig. 3.6). O mesmo padrão foi observado no fenograma de UPGMA (Fig. 3.7), em que os exemplares de *E. semiamplexifolium* e *H. itacolumiensis* encontram-se dispersos nos diferentes grupos fenéticos formados por exemplares de *H. alatus*. Além disso, os diferentes grupos não são distintos por uma distância fenética significativa para serem reconhecidos como táxons distintos.

Vellozo (1829) descreveu *Chrysocoma alata* Vell. como um arbusto de folhas cordiformes, de margens serreadas e pecíolo alado. Logo em seguida, a mesma espécie foi descrita como *Eupatorium vauthierianum* DC., por De Candolle (1836), com basicamente as mesmas características utilizadas por Vellozo (1829). Quando King & Robinson (1972) combinaram um grupo de espécies de *Eupatorium* para *Heterocondylus*, inclusive *H. alatus*, tal espécie foi combinada como *H. vauthierianus*. Como o nome proposto por Vellozo possui prioridade, King & Robinson (1981) fizeram a modificação para o nome validamente aceito e assim o utilizaram em seu tratamento da tribo Eupatorieae (King & Robinson 1987).

Devido a sua ampla distribuição geográfica no Brasil, desde o sul da Bahia e Goiás até Santa Catarina, esta espécie possui uma ampla variação morfológica. Algumas espécies foram descritas e posteriormente algumas variedades foram combinadas ou descritas como tentativas de incluir a variabilidade morfológica da espécie: *Bulbostylis glabra* DC. (De Candolle 1836), *Bulbostylis cassiniana* Gardner (Gardner 1846), *E. vauthierianum* var. *glabriusculum* (DC.) Baker, *E. vauthierianum* var. *ramosissimum* (Gardner) Baker, e *E. vauthierianum* var. *trichotomum* Sch. Bip. ex Baker (Baker 1876). Posteriormente, *Bulbostylis glabra* e *Bulbostylis cassiniana* foram colocadas sob sinonímia

de *H. alatus*.

Curiosamente, todo este material é composto por plantas morfologicamente bastante similares à primeira planta utilizada por Vellozo na descrição de *Chrysocoma alata*. Todas elas são arbustos de folhas ovaladas e pecíolo mais ou menos alado, com variação apenas na pilosidade de caule e folhas. Indivíduos com diversos graus de variação na morfologia foliar e/ou de hábito subarborescente foram negligenciados e, muitas vezes, identificados de forma incorreta nos herbários, como *Ayapanopsis oblongifolia* (Gardner) R.M. King & H. Rob., que se trata de espécie bastante distinta, com folhas densamente lanuginosas na face abaxial.

Recentemente, Almeida & Carvalho-Okano (2010) descreveram *Eupatorium semiamplexifolium* com base em plantas com folhas de base semiamplexa e hábito subarborescente. As autoras a relacionaram mais proximamente à *H. itacolumiensis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob. Ambas as espécies são tidas como endêmicas da Serra de Itacolomi (Ouro Preto, MG), e possuem folhas sésseis, oblanceoladas, com base leve a fortemente semiamplexa. Todas as características apontadas por Almeida & Carvalho-Okano (2010) como distintivas entre ambas, como folhas, ramos, brácteas involucrais e cípsela densamente glandulares em *E. semiamplexifolium* (vs. todas estas estruturas glabras, em *H. itacolumiensis*), capítulos curto-pedunculados (vs. longo-pedunculados), involúcros com brácteas involucrais subimbricadas (vs. subiguais), e flores com estilopódio piloso (vs. estilopódio glabro) apresentaram-se variáveis entre os indivíduos examinados das duas espécies. A maior ou menor presença de tricomas e glândulas nas plantas depende da exposição solar a que estas estão submetidas, sendo que aquelas de locais mais sombreados são menos glandulares e pilosas que as de locais mais ensolarados.

Além disso, ambas as espécies revelaram-se muito próximas à *H. alatus*. Indivíduos arbustivos, de folhas ovaladas e pecíolo alado e indivíduos arbustivos ou subarborescentes, de folhas variavelmente semiamplexas coocorrem nas populações, ao longo da distribuição de *H. alatus*. As formas correspondentes à *E. semiamplexifolium* e *H. itacolumiensis* não são encontradas exclusivamente na Serra de Itacolomi, e ocorrem também, por exemplo, nas Serras da Moeda e do Caraça (MG) e na Chapada Diamantina (BA). Levando-se em conta a dificuldade de separação dos indivíduos por suas características qualitativas e o fato de que as características quantitativas utilizadas na análise multivariada não foram suficientes para a separação entre os indivíduos das três espécies, *E. semiamplexifolium* e *H. itacolumiensis* foram sinonimizadas sob *H. alatus*, que tem prioridade sobre os outros nomes.

A análise de PCA do complexo *H. pumilus* revelou que os três primeiros componentes principais explicaram cerca de 59% da variação total (Tab. 3.1). Os *plots* dos componentes principais mostram que os indivíduos inclusos não formam agrupamentos por espécie (Fig. 3.8). O mesmo padrão foi observado no fenograma de UPGMA (Fig. 3.9), em que os exemplares de cada uma das espécies não se agruparam nos conjuntos formados.

Quando Gardner (1846) descreveu *H. pumilus*, caracterizou-a como uma espécie composta por plantas pequenas, de folhas opostas, oblanceoladas, concentradas na base do caule. Esta espécie distribui-se principalmente em Minas Gerais, mas indivíduos com esta morfologia podem ser encontrados no estado de São Paulo. A descrição de *Eupatorium jaraguense* (*Heterocondylus jaraguensis*), por Robinson (1928), baseou-se em indivíduos subarborescentes, de folhas ovaladas alternas, do Pico do Jaraguá (São Paulo, SP). *Heterocondylus reitzii* foi descrita, por King & Robinson (1972), como uma espécie composta por subarborescentes de folhas opostas, ovaladas, de pecíolo curto, da Serra do Quiriri (Campo Alegre, SC). Mais recentemente, *H. inesiaie* foi descrita por Esteves & Gonçalves-Esteves (2004), para algumas localidades do estado de São Paulo, sendo considerada relacionada morfologicamente à *H. jaraguensis*, da qual é distinta pelo número menor de flores (35-44 vs. 65-70) e a base do estilete glabra (vs. densamente pilosa em *H. reitzii*).

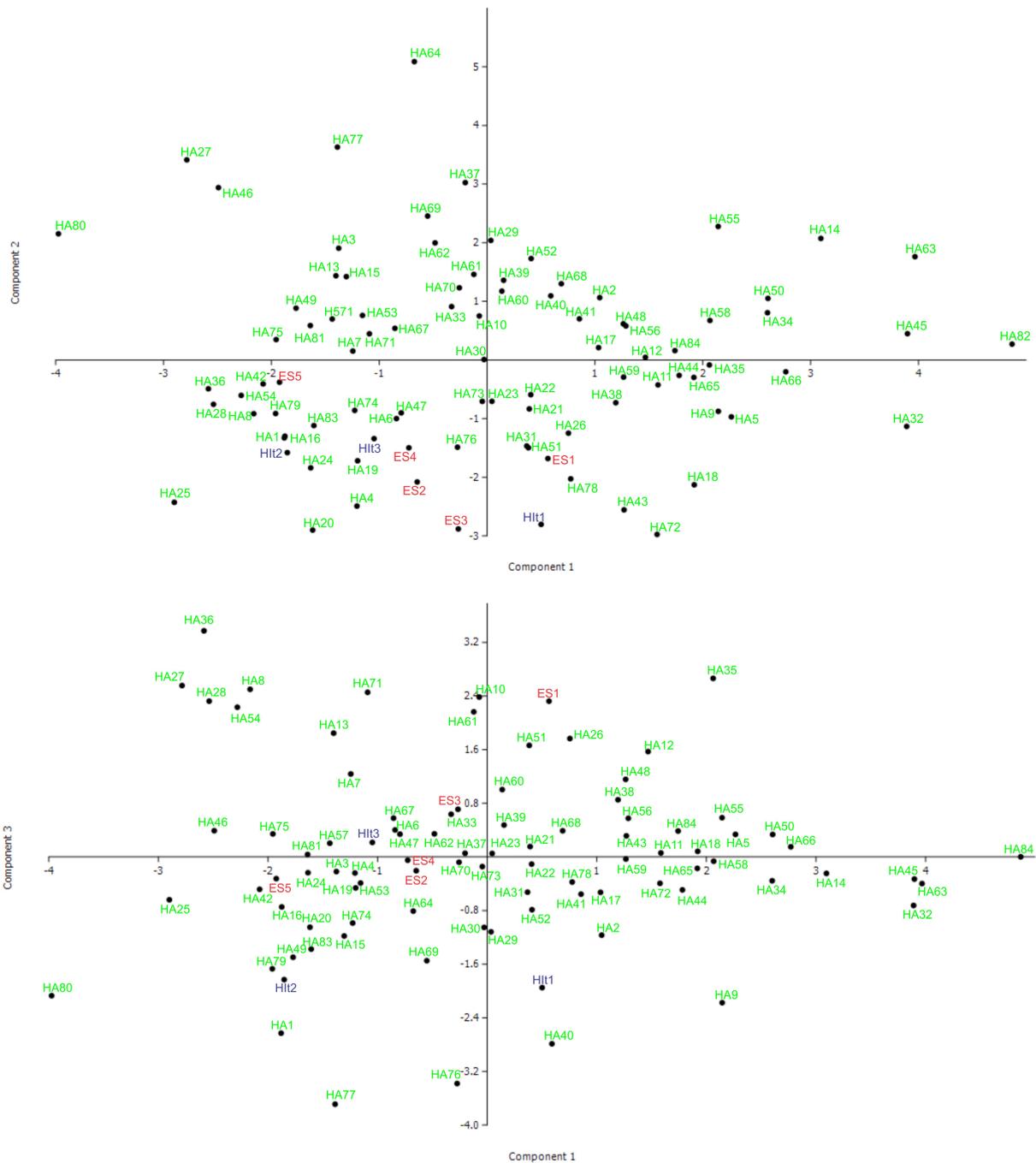
Percebe-se que *H. jaraguensis*, *H. reitzii* e *H. inesiaie* foram sendo descritas à medida em que indivíduos maiores, com folhas mais bem distribuídas no caule e morfologia foliar diferente da descrição original de *H. pumilus* foram sendo encontrados no campo. No entanto, em Minas Gerais e São Paulo, as plantas com folhas concentradas na base do caule coocorrem com aquelas de folhas distribuídas por todo o caule. Já no sul de São Paulo, há tanto indivíduos que encaixam-se na descrição de *H. jaraguensis* quanto na de *H. reitzii*, o que evidencia um contínuo norte-sul entre as quatro espécies consideradas.

Características qualitativas, como a distribuição das folhas no caule, a filotaxia, a forma das folhas, a presença de tricomas na base do estilete bem como o número de flores por capítulo revelaram-se sobrepostas nos indivíduos analisados das quatro espécies. Pela dificuldade de separação dos indivíduos por seus caracteres qualitativos e pelo resultado da análise multivariada, em que as estruturas mensuradas não foram suficientes para a separação entre os indivíduos das espécies, *H. jaraguensis*, *H. reitzii* e *H. inesiaie* foram sinonimizadas sob *H. pumilus*, que tem prioridade sobre os demais nomes.

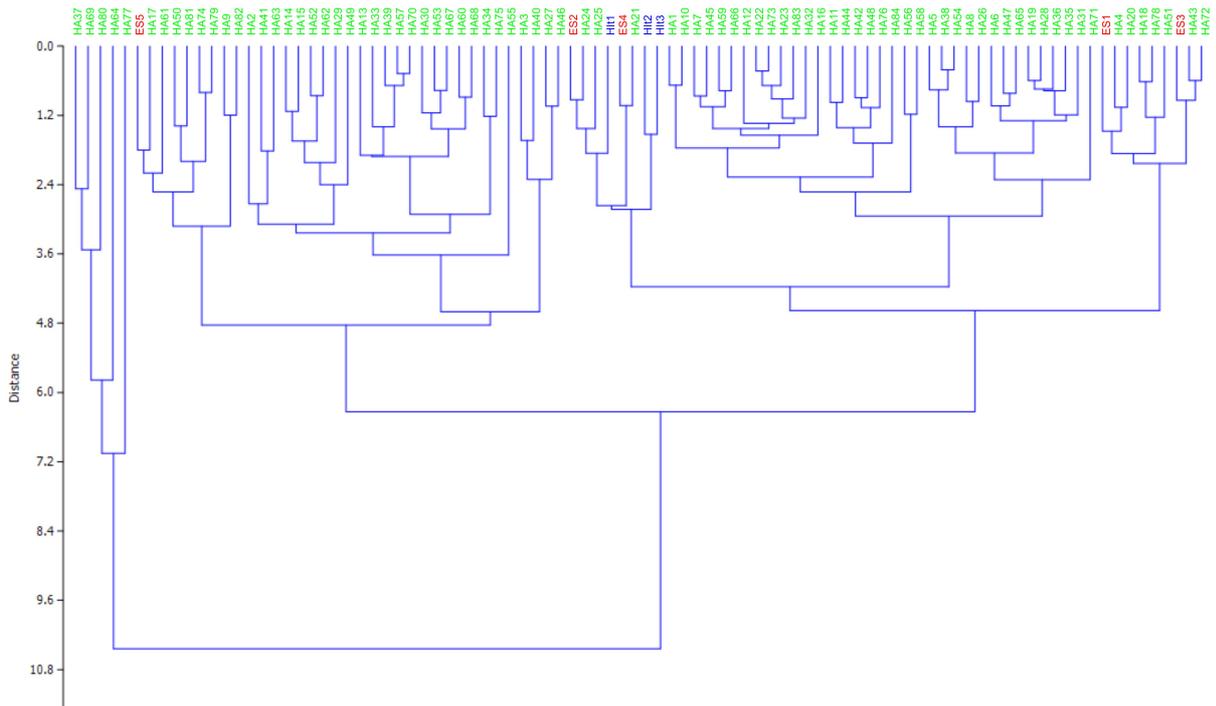
A plasticidade ecológica observada em plantas que ocupam diferentes formações vegetacionais é frequentemente acompanhada por variações morfológicas, sendo que a folha é o órgão vegetativo que apresenta maior variação estrutural em resposta às alterações ambientais (Dickison 2000). Ambos os complexos de espécies encontrados em *Heterocondylus* possuem ampla distribuição geográfica, em ambientes com condições climáticas bastante distintas, inclusive com atuações diversas de fatores antrópicos (como pisoteio de gado e queimadas). Isto pode explicar a variação encontrada tanto no hábito quanto na morfologia foliar destas plantas. No entanto, a dificuldade na distinção entre as espécies destes complexos estende-se às estruturas reprodutivas, que são variáveis e apresentam vários graus de sobreposição. Estudos adicionais são necessários para o entendimento da atuação dos fatores ambientais nas populações das espécies, ao longo de sua distribuição geográfica. Um estudo genético de tais populações também deve ser realizado e pode explicar se as diferenças morfológicas são determinadas por adaptações às condições climáticas ou pelas histórias genéticas particulares de cada um dos morfotipos.

**Tabela 3.1.** Correlação entre os caracteres utilizados na PCA e os eixos gerados, de ambos os complexos de espécies. Os percentuais de variação explicados por cada eixo são apresentados no final da tabela.

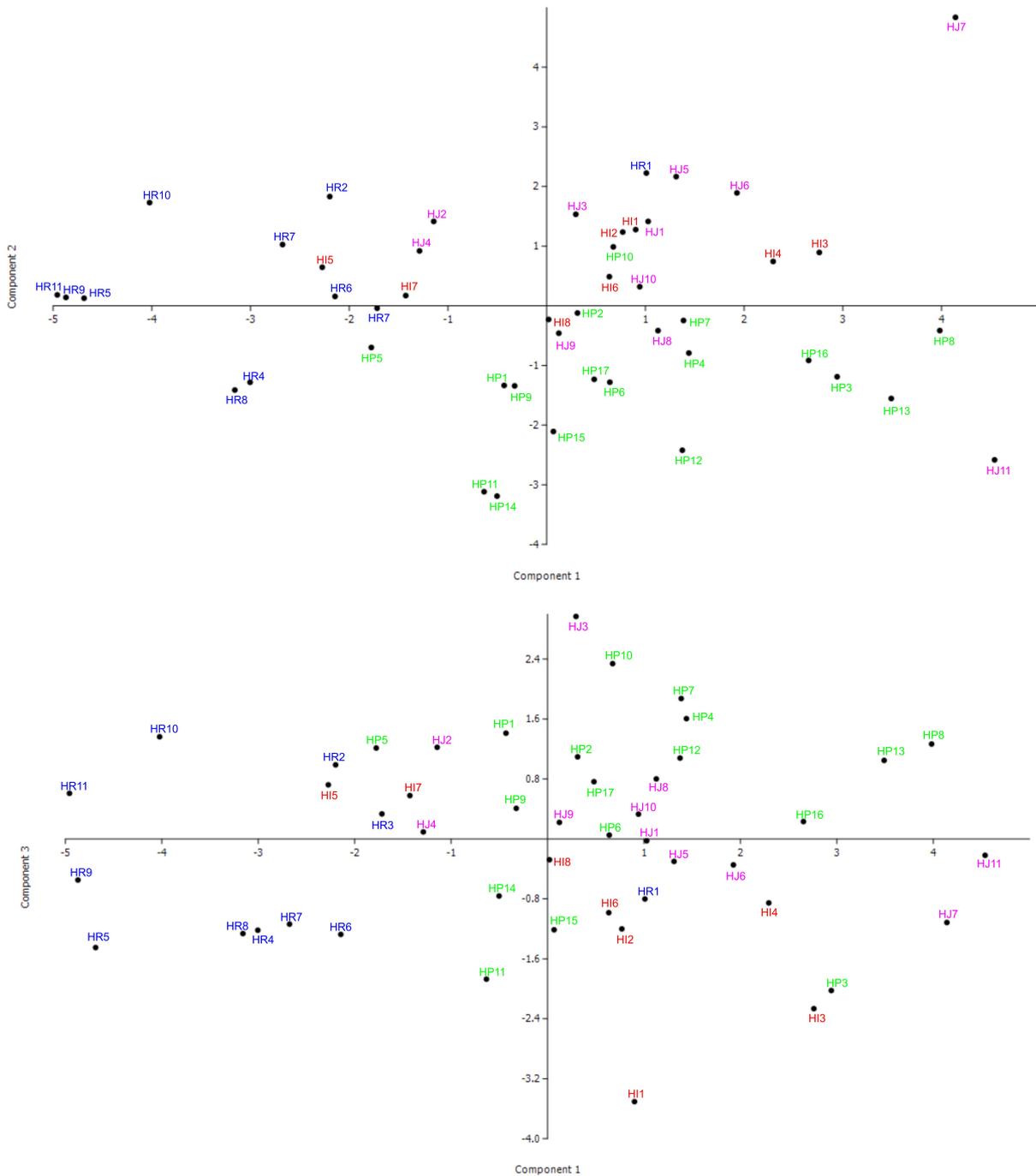
<b>Complexo <i>H. alatus</i></b>					<b>Complexo <i>H. pumilus</i></b>				
	<b>PC 1</b>	<b>PC 2</b>	<b>PC 3</b>	<b>PC 4</b>		<b>PC 1</b>	<b>PC 2</b>	<b>PC 3</b>	<b>PC 4</b>
<b>CLF</b>	-0,03	0,52	-0,26	0,11	<b>CLF</b>	0,30	0,12	-0,26	0,41
<b>LLF</b>	-0,09	0,50	-0,18	0,02	<b>LLF</b>	0,20	0,27	-0,44	0,05
<b>CRL</b>	-0,10	0,12	-0,18	0,39	<b>CRL</b>	0,25	-0,28	-0,02	0,42
<b>PEC</b>	-0,03	0,52	-0,13	-0,21	<b>PEC</b>	0,14	0,25	-0,43	0,19
<b>COI</b>	0,41	0,01	0,07	0,24	<b>COI</b>	0,35	-0,03	0,02	-0,04
<b>LAI</b>	0,30	-0,15	-0,05	0,23	<b>LAI</b>	0,25	-0,16	0,13	0,28
<b>CTC</b>	0,44	0,15	0,22	0,06	<b>CTC</b>	0,36	-0,14	0,13	-0,20
<b>LCG</b>	-0,24	0,12	0,47	0,22	<b>LCG</b>	0,09	0,32	0,37	0,29
<b>LCP</b>	-0,27	0,07	0,24	0,50	<b>LCP</b>	-0,07	0,52	0,00	0,06
<b>CLC</b>	-0,06	0,09	0,26	-0,32	<b>CLC</b>	0,22	0,30	0,15	-0,36
<b>LLC</b>	-0,18	0,18	0,53	0,07	<b>LLC</b>	0,16	0,34	0,43	0,13
<b>CRE</b>	0,12	0,17	0,21	-0,34	<b>CRE</b>	0,27	-0,08	0,04	0,07
<b>CEB</b>	0,25	0,11	0,34	-0,11	<b>CEB</b>	0,29	-0,15	0,11	-0,20
<b>COC</b>	0,34	0,13	0,06	-0,08	<b>COC</b>	0,22	0,08	-0,37	-0,40
<b>LAC</b>	0,06	0,08	-0,02	0,27	<b>LAC</b>	0,26	0,25	0,13	-0,23
<b>COP</b>	0,42	0,12	0,01	0,25	<b>COP</b>	0,35	-0,23	0,02	-0,08
<b>Eigenvalue</b>	3,11	2,58	1,77	1,57	<b>Eigenvalue</b>	5,48	2,42	1,67	1,17
<b>% da variação</b>	19,43	16,12	11,08	9,79	<b>% da variação</b>	34,28	15,12	10,46	7,30



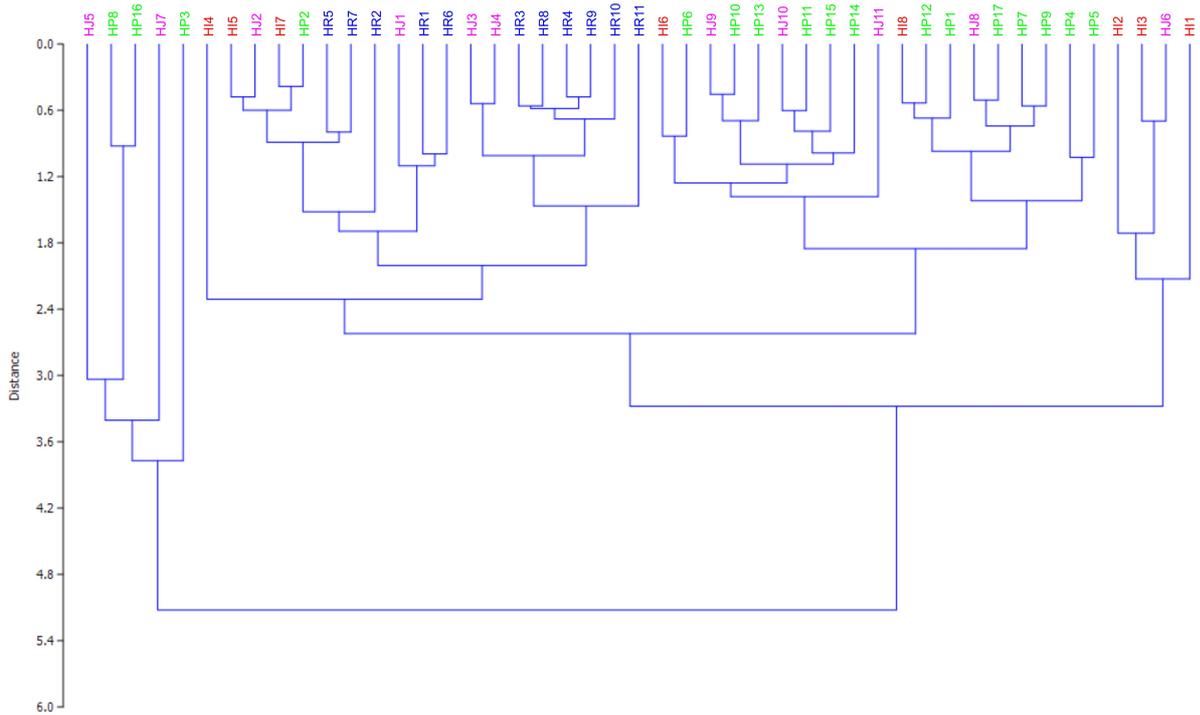
**Figura 3.6.** Análise de componentes principais gerado a partir da matriz de dados do complexo *H. alatus*. **ES:** *E. semiamplexifolium*, **HA:** *H. alatus*, e **Hlt:** *H. itacolumiensis*.



**Figura 3.7.** Dendrograma gerado a partir do coeficiente de distância euclidiana, com uso do método de UPGMA, a partir dos dados morfométricos das três espécies do complexo *H. alatus*. **ES:** *E. semiamplexifolium*, **HA:** *H. alatus*, e **HIt:** *H. itacolumiensis*.



**Figura 3.8.** Análise de componentes principais gerado a partir da matriz de dados do complexo *H. pumilus*. **HI:** *H. inesiae*, **HJ:** *H. jaraguensis*, **HR:** *H. reitzii*, e **HP:** *H. pumilus*.



**Figura 3.9.** Dendrograma gerado a partir do coeficiente de distância euclidiana, com uso do método de UPGMA, a partir dos dados morfométricos das três espécies do complexo *H. pumilus*. HI: *H. inesiaie*, HJ: *H. jaraguensis*, HR: *H. reitzii*, e HP: *H. pumilus*.

### 3.3. Tratamento taxonômico de *Heterocondylus*

*Heterocondylus* R.M. King & H. Rob. *Phytologia* 24(5): 389. 1972.

Tipo: *Eupatorium vitalbae* DC., *Prodromus* 5: 163, 1836. Tipo: BRASIL. Rio de Janeiro, P.W. Lund 571, 1833-1835 (holótipo C n.v., isótipo NY!).

#### Figura 3.10

**Subarbustos** ou arbustos eretos ou semi-prostrados, eventualmente arbustos escandentes (*H. vitalbae*), pouco ou muito ramificados. **Caule** cilíndrico, levemente estriado, pubescente a tomentoso, muitas vezes com tricomas glandulares. **Folhas** inteiras, concentradas na base ou no ápice da planta ou distribuídas por todo o caule, opostas, alternas ou verticiladas, na porção superior dos ramos alternas (opostas em *H. alatus* e *H. vitalbae*), sésseis ou pecioladas. **Sinflorescências** terminais, paniculiformes ou corimbiformes, 3 a 200 capítulos. **Capítulos** um a muitos, terminais, involucreo cilíndrico ou campanulado, brácteas involucrais persistentes, 4 a 6 séries, subimbricadas ou eximbricadas. Eixo da inflorescência plano, glabro. **Flores** 20 a 110, róseas, corola infundibuliforme, glabra, lobos triangulares, comprimento nunca maior que o dobro da largura, face interna com células planas, face externa com ou sem tricomas glandulares ou glândulas sésseis, antera com apêndice apical agudo ou arredondado, de comprimento e largura aproximadamente iguais ou até duas vezes mais comprido que largo, base decorrente ou arredondada, colar cilíndrico, células da região inferior subquadradas, as demais oblongas a estreitamente oblongas, paredes celulares com espessamentos anelares transversais, estilete com base alargada, pilosa ou glabra, ramos rosados, cilíndricos ou levemente clavados, com papilas muito curtas, mamílicas. **Cipselas** turbinadas, prismáticas, (4-)5 costadas, levemente estipitadas, carpopódio cilíndrico, assimétrico, com células cubóides, de paredes bastante espessas e lúmen reduzido. **Pápus** unisseriado, cerdas escabras, persistentes, esbranquiçadas, células apicais agudas.

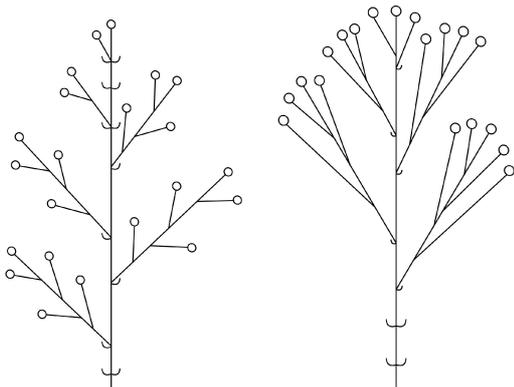
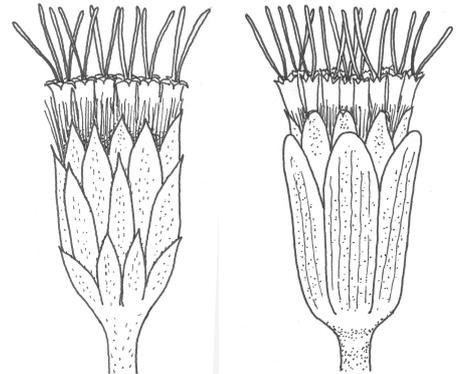
**Distribuição geográfica e hábitat:** *Heterocondylus* ocorre em florestas e áreas campestres neotropicais. *Heterocondylus vitalbae* é um subarbusto escandente ocorrente em áreas florestais nos Neotrópicos. *Heterocondylus decipiens* e *H. lysimachioides* crescem sempre em áreas campestres, de solo encharcado e distribuem-se no Brasil, no Paraguai e a primeira também no norte da Argentina. As demais, todas brasileiras, são

campestres, com exceção de *H. alatus*, que ocorre também em bordas de florestas.

### Chave de identificação para as espécies de *Heterocondylus*

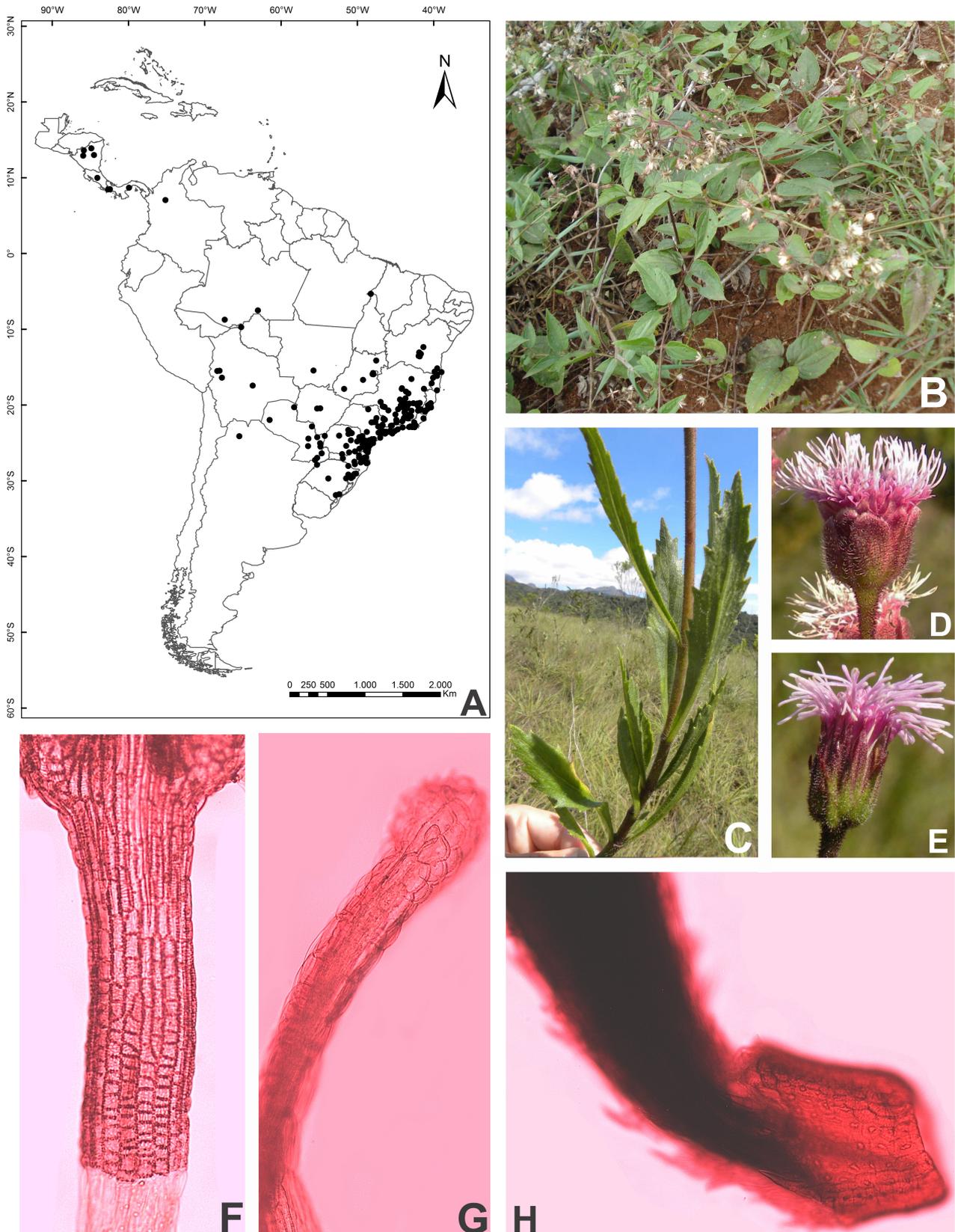
1. Arbustos escandentes ..... *H. vitalbae*  
 1'. Subarbustos ou arbustos eretos ..... 2

2. Invólucro subimbricado (figura à esquerda) ..... 3  
 2'. Invólucro eximbricado (figura à direita) ..... 5



3. Sinflorescência cima paniculiforme (figura à esquerda) ..... *H. alatus*  
 3'. Sinflorescência cima corimbiforme (figura à direita) ..... 4

4. Lâmina foliar panduriforme, coriácea, com nervuras bastante evidentes na face abaxial ..... *H. amphidictyus*  
 4'. Lâmina foliar ovalada ou obovalada, cartácea, com nervuras pouco evidentes na face abaxial ..... *H. pumilus*  
 5. Brácteas involucrais externas recurvadas para fora, vináceas, fortemente glandulosas ..... *H. macrocephalus*  
 5'. Brácteas involucrais todas retas, rosadas, pilosas ..... 6  
 6. Subarbustos eretos, com caule e folhas hirsutos, folhas de margem serreada .....  
 ..... *H. decipiens*  
 6'. Subarbusto com caule delgado, com porção inferior decumbente e radicante na base, caule e folhas esparsamente lanulosos, folhas de margem crenada ..... *H. lysimachioides*



**Figura 3.10.** A. Distribuição geográfica de *Heterocondylus*, B. Hábito arbustivo escandente (*H. vitalbae*), C. Hábito subarbustivo ereto (*H. pumilus*), D. Invólucro eximbricado (*H. decipiens*), E. Invólucro subimbricado (*H. pumilus*), F. Colar da antera, G. Lobo da corola, visto de perfil, H. Carpopódio. Fotos: B. S.C. Ferreira, C, D, E, F, G, H. A.C. Fernandes.

***Heterocondylus alatus*** (Vell.) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 49: 5. 1981. *Chrysocoma alata* Vell., *Flora Fluminensis* 313, 1829 [1825 publ. 7 Set-28 Nov 1829]. Tipo: Icon. 8: t. 48. 1831. [1827 publ. 29 Out 1831].

*Eupatorium nemorense* Schultz-Bip. ex Baker, *Flora Brasiliensis* 6(2): 304, 1876, *nom. nud.* Tipo: *Mandon* 253 (sintipo B provavelmente destruído, demais sintipos não localizados).

*Heterocondylus vauthierianus* (DC.) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 391, 1972. Basiônimo: *Eupatorium vauthierianum* DC., *Prodr.* 5: 159, 1836. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, Mariana, *Vauthier* 274, 1833 (holótipo P!, isótipos G-DC!, GH foto!).

*Bulbostylis glabra* DC., *Prodr.* 5: 139, 1836. Tipo: BRASIL. Rio de Janeiro, *Gaudichaud s.n.*, 1831-1833 (sintipos G-DC *n.v.*, P!).

*Eupatorium vauthierianum* var. *glabriusculum* (DC.) Baker, *Flora Brasiliensis* 6(2): 304, 1876. *Eupatorium glabriusculum* DC., *Prodromus* 5: 161, 1836. Tipo: BRASIL. Rio de Janeiro, *Vauthier* 107, 1836 (holótipo G-DC *n.v.*, isótipo P!).

*Eupatorium vauthierianum* var. *ramosissimum* (Gardner) Baker, *Flora Brasiliensis* 6 (2): 304, 1876. *Bulbostylis ramosissima* Gardner, *London Journal of Botany* 5: 471, 1846. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, woods near Cidade do Serro, fl. in August, *Gardner* 4845, Julho 1842 (holótipo K!, isótipo BM *n.v.*).

*Bulbostylis cassiniana* Gardner, *London Journal of Botany* 5: 471, 1846. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, Serra da Mendanha, Diamond District, fl. in July, *G. Gardner* 4849, 4853, 1846 (holótipo K!, isótipo BM *n.v.*).

*Eupatorium vauthierianum* var. *trichotomum* Sch. Bip. ex Baker, *Flora Brasiliensis* 6 (2): 305, 1876. *Eupatorium trichotomum* Sch. Bip. mss., *Linnaea* 34: 535, 1865. Tipo: BRASIL. *Riedel s.n.*, 1834 (holótipo P!).

*Heterocondylus itacolumiensis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 390. 1972. *Eupatorium itacolumiense* Sch. Bip. ex Baker, *Flora Brasiliensis* 6 (2): 310, 1876. Tipo: BRASIL. Minas Geraes, Serra d'Itacolumi *Riedel* 447/639 (holótipo K!, isótipos P! US!). ***syn. nov.***

*Eupatorium semiamplexifolium* G.S.S. Almeida & Carv.-Okano, *Kew Bulletin* 65: 2, 2006. Tipo: Brasil, Minas Gerais, Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, 18 Julho 2007, *G.S.S. Almeida et al.* 765 (holótipo VIC!, isótipo HUNEB *n.v.*). ***syn. nov.***

**Figuras 3.11 a, b**

**Arbustos** ou subarbustos eretos, 1-4 m alt. **Caule** pouco ou muito ramificado, de ramos pouco a densamente glandulares, verde ou purpúreo. **Folhas** concentradas na porção superior do caule, opostas, lâmina ovalada, lanceolada ou oblanceolada, às vezes panduriforme, membranácea ou cartácea, 4-17(-20) cm compr., 1,2-7(-9,6) cm larg., ápice agudo ou acuminado, base atenuada, decorrente ao longo do pecíolo ou auriculada, margem serreada, ambas as faces esparsa a densamente hispídas e glandulares, face abaxial com ou sem pontuações translúcidas, sésseis ou com pecíolo alado, alas às vezes semiamplexas, 0,2-5,5 cm compr., pinadas craspedródomas. **Sinflorescência** paniculiforme densa, ramos opostos, 10 a 200 capítulos, 1 a 5 bractéolas lineares, alternas, 0,1-0,4 cm compr., subtendendo cada capítulo, e brácteas foliáceas, lanceoladas ou ovaladas, subtendendo 1 a vários capítulos, 0,8-2,5 cm compr., alternas. **Capítulo** com pedúnculo 0,5-6 cm compr., involucreo cilíndrico, 0,7-1,3 cm compr., 0,5-0,8 cm larg., brácteas involucrais 20 a 30, subimbricadas, 0,35-1,3 cm compr., 0,1-0,2 cm larg., ápice agudo, 5 a 6 séries, 2 séries mais externas lanceoladas, vináceas, hirsutas (tricomias longos) e glandulares na porção externa, demais séries obtruladas, hialinas, ápice hirsuto. **Flores** 20 a 30, corola 5,2-8 mm compr., 0,3-0,7 mm larg. (porção mais estreita) e 0,7-1,3 mm larg. (porção mais larga), glabra, lobo glabro, 0,5-1 mm compr., 0,4-0,7 mm larg., antera 0,8-2,5 mm compr., 0,2-0,3 mm larg., filete 0,8-2 mm compr., colar da antera 0,2-0,4 mm compr., 0,075-0,125 mm larg., apêndice apical arredondado, 0,25-0,35 mm compr., 0,07-0,1 mm larg., base decorrente, estilete até bifurcação 3-7 mm compr., ramos 3-7 mm compr., cilíndricos, base alargada, pilosa. **Cipsela** 3-5,5 mm compr., 0,5-1 mm larg., tricomias geminados e glandulares por toda sua extensão. **Pápus** 20 a 30 cerdas, 4-8 mm compr.

**Distribuição, hábitat e fenologia:** *Heterocondylus alatus* distribuiu-se na Bahia, no Distrito Federal, na região Sudeste e nos estados do Paraná e Santa Catarina. Ocorre em bordas de mata da Mata Atlântica e do Cerrado e em áreas campestres úmidas dos campos rupestres da Chapada Diamantina, na Bahia, e de Minas Gerais. Floresce de junho a novembro, e eventualmente no início do ano.

**Notas taxonômicas:** *Chrysocoma alata* foi descrita por Vellozo (1829). Pouco depois, De Candolle (1836) descreveu a mesma espécie como *Eupatorium vauthierianum*. Quando King & Robinson (1972) recombinaaram um grupo de espécies de *Eupatorium* para o novo gênero *Heterocondylus*, inclusive *C. alata*, tal espécie foi tratada como *H. vauthierianus*. Como o nome de Vellozo possui prioridade, King & Robinson (1981) fizeram,

posteriormente, a modificação para o nome validamente aceito e assim o utilizaram em seu tratamento da tribo Eupatorieae (King & Robinson 1987). O estudo das características qualitativas e quantitativas de *Eupatorium semiamplexifolium*, *H. itacolumiense* e *H. alatus* mostrou que a variação morfológica das duas primeiras espécies está contida na variação intraespecífica da última, e a distinção entre as três espécies é problemática. A sinonimização dos dois primeiros nomes sob o último é, portanto, proposta no presente estudo. *Heterocondylus alatus* trata-se, portanto, de subarbusto ou arbusto de folhas opostas, com lâminas foliares membranáceas ou cartáceas, ovaladas ou obovaladas, de base atenuada em um pecíolo alado ou semiamplexa e sésstil, de capítulo cilíndrico, de brácteas involucrais subimbricadas, vináceas. A planta pode ser mais ou menos pilosa e glandular dependendo do ambiente onde ocorre.

**Material examinado:** BRASIL. **Bahia:** Abaíra, caminho Guarda Mor, Frios, subida do Covão, *W. Ganev* 1298, 22 Outubro 1992 (SPF). Itanhém, Estrada para o Corró, 17°7'50,8"S 40°14'47,7"W, 451m alt., *J.R. Stehmann et al.* 3811, 18 Agosto 2004 (BHCB). Lençóis, Rio Mandassaia, Barro Branco, Parque Nacional da Chapada Diamantina, 12°20'30"S 41°20'30"W, *A.A. Ribeiro Filho & L.C. Soares* 97, 05 Setembro 2000 (CESJ, HUEFS, SPF). Mucugê, Guiné, 12°45'31"S 41°30'46"W, 1121m alt., *A.C. Fernandes et al.* 180, 10 Outubro 2010 (BHCB), 13°31'23"S 41°57'31"W, *S.C. Ferreira et al.* 354, 09 Setembro 2007 (HUEFS), Serra do Esbarrancado, *A.A. Conceição* 3228, 22 Agosto 2009 (HUEFS). Piatã, Pai Inácio, Três Morros, 13°3'38,6"S 41°53'11,2"W, 1300m alt., *D.J.N. Hind et al.* 4066, 05 Novembro 1996 (HUEFS, SPF). Rio de Contas, Encosta da Serra dos Frios, Água Limpa, *W. Ganev* 2110, 25 Agosto 1993 (HUEFS, SPF), Pico das Almas, Brumadinho, Alto do Pico, 13°32'59"S 41°56'8"W, 1519m alt., *A.C. Fernandes et al.* 237, 12 Outubro 2010 (BHCB). **Distrito Federal:** Brasília, Fazenda Água Limpa/UnB, *B.M.T. Walter* 2209, 23 Agosto 1994 (HUEFS), Fazenda Sucupira/Embrapa, *B.M.T. Walter et al.* 3443, 29 Agosto 1996 (SPF, UEC), Córrego Saia Velha, Clube Águas Correntes Saia Velha, DF 495, *D.S. Santos & C. Proença* 10, 17 Setembro 2003 (HUEFS). **Espírito Santo:** Santa Maria do Jetibá, terreno de Paulo Seik, *L. Kollmann & M.V.S. Berger* 6262, 19 Agosto 2003 (MBML). Santa Teresa, Valão do São Pedro, *W.A. Hoffmann* 165, 26 Julho 1984 (BHCB), Penha, *W. Boone* 260, 19 Julho 1984 (MBML), Morro da Estação Repetidora de TV, *W. Boone* 738, 04 Setembro 1985 (MBML), *H.B. Fernandes* 1764, 13 Janeiro 1986 (MBML), Valsunga Velha, Estação Biológica de Santa Lúcia, *L. Kollmann & E. Bausen* 4238, 02 Agosto 2001 (SPF), Reserva Biológica Augusto Ruschi, Estrada de Nova Lombardia, 850m alt., *L. Kollmann et al.* 4600, 18 Setembro 2001 (MBML), *L.*

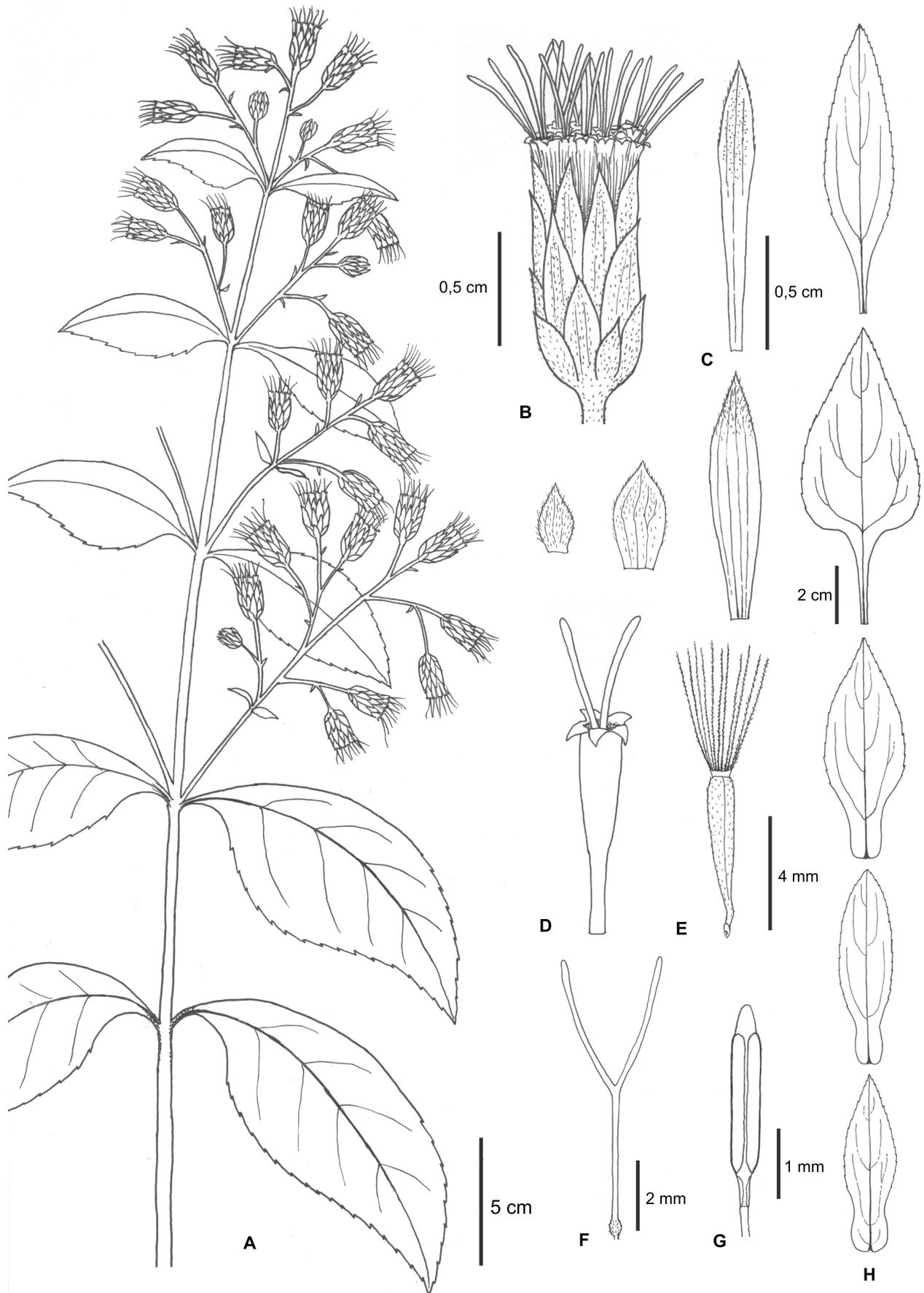
*Kollmann et al. 5278*, 09 Janeiro 2002 (HUEFS, MBML). Três Barras, *R.M. Piziolo 217*, 01 Agosto 1984 (MBML). Vargem Alta, trilha para a cachoeira, seguindo a linha do trem, 20°39'64"S 40°58'44"W, 2226m alt., *T.S. Nunes et al. 1827*, 23 Agosto 2007 (HUEFS).

**Minas Gerais:** Baependi, Toca dos Urubus, *F.M. Ferreira 888*, 10 Agosto 2005 (CESJ). Barão de Cocais, Mirante, Mira Brucutu, 19°51'12"S 43°22'6,1"W, 1120m alt., *A.M. Oliveira & R. Resck 132*, 09 Agosto 2002 (BHCB). Belo Horizonte, Estação Experimental, *Mello Barreto 8338*, 29 Julho 1936 (BHCB), Serra do Curral, *L. Roth 1444*, 18 Agosto 1955 (BHCB, HUEFS), Reserva da Copasa, Barreiro, *G. Sousa 226*, 14 Agosto 1998 (BHCB). Buenópolis, Parque Estadual da Serra do Cabral, *A.C. Fernandes et al. 1163*, 01 Setembro 2012 (BHCB). Camanducaia, Mata do Altair, 20°42'50"S 45°56'12"W, 1800m alt., *L.H.Y. Kamino et al. 109*, 24 Agosto 2000 (BHCB, CESJ). Carandaí, Pedra do Sino Hotel Fazenda, BR040, Km 6, Trilha do Sauá, 20°58'4,6"S 43°48'55,8"W, 1000-1200m alt., *N.F.O. Nota & P.L. Viana 345*, 27 Agosto 2005 (BHCB). Caratinga, Estação Biológica de Caratinga, *I.R. Andrade et al. 248*, 11 Outubro 1987 (BHCB), *L.V. Costa et al. 526*, 24 Agosto 1988 (BHCB), Mata do Jaó, *F.R. Couto 50*, 09 Março 2002 (BHCB). Catas Altas, Pico do Inficionado, *A.M. Teles et al. 375*, 05 Abril 2007 (BHCB), RPPN Santuário do Caraça, Pico do Sol, 20°6'18"S 43°27'5"W, 1892m alt., *C.T. Oliveira et al. 496*, 29 Junho 2009 (BHCB), Trilha para o Campo de Fora, *A.C. Fernandes et al. 888*, 09 Julho 2011 (BHCB). Descoberto, Reserva Biológica da Represa do Grama, na Cachoeira do Ronca, *R.M. Castro et al. 581*, 10 Agosto 2001 (CESJ). Diamantina, Estrada Conselheiro Matta, *T. Lewinsohn et al. s.n.*, 08 Setembro 1996 (UEC). Grão Mogol, Córrego das Mortes, *D.C. Zappi et al. s.n.*, 03 Setembro 1985 (UEC), Nascente do Córrego das Taiobeiras, 950-1000m alt., *I. Cordeiro & R. Mello-Silva s.n.*, 02 Outubro 1986 (BHCB). Iguarapé, Pico Itatiaiuçu, 20°7'17"S 44°21'43"W, 1340m alt., *F.F. Carmo 3585*, 28 Setembro 2008 (BHCB). Itamonte, Parque Estadual Serra do Papagaio, *L.L. Giacomini et al. 1068*, 20 Agosto 2009 (BHCB). Itabirito, Mina do Pico, Cava do Sapecado, 20°15'21"S 43°52'47"W, 1515m alt., *L.J. Arruda & L.M. Santos 299*, 17 Janeiro 2008 (BHCB). João Monlevade, *P.H.A. Pequeno et al. 18*, 14 Setembro 1989 (BHCB). Joaquim Felício, Serra do Cabral, entre os rios Embalassaia e Preto, *G. Hatschbach et al. 73593*, 18 Agosto 2002 (FURB, HUCS). Juiz de Fora, Morro do Imperador, *R.G. Silveira & M. Lisboa s.n.*, 1993 (CESJ), *D.S. Pifano & A.S.M. Valente 87*, 26 Setembro 2001 (CESJ). Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, *M.M. Saavedra et al. 190*, 31 Agosto 2004 (CESJ), Trilha Lago dos Espelhos-Monjolinho, 21°42'24"S 43°53'25"W, 1400m alt., *R.C. Forzza et al. 4112*, 09 Agosto 2005 (CESJ), Trilha para Ducha, 21°42'35"S 43°53'39"W, 1355m alt., *A.C. Fernandes & F.S. Souza 939*, 20 Outubro 2011 (BHCB), Trilha para Monjolinho,

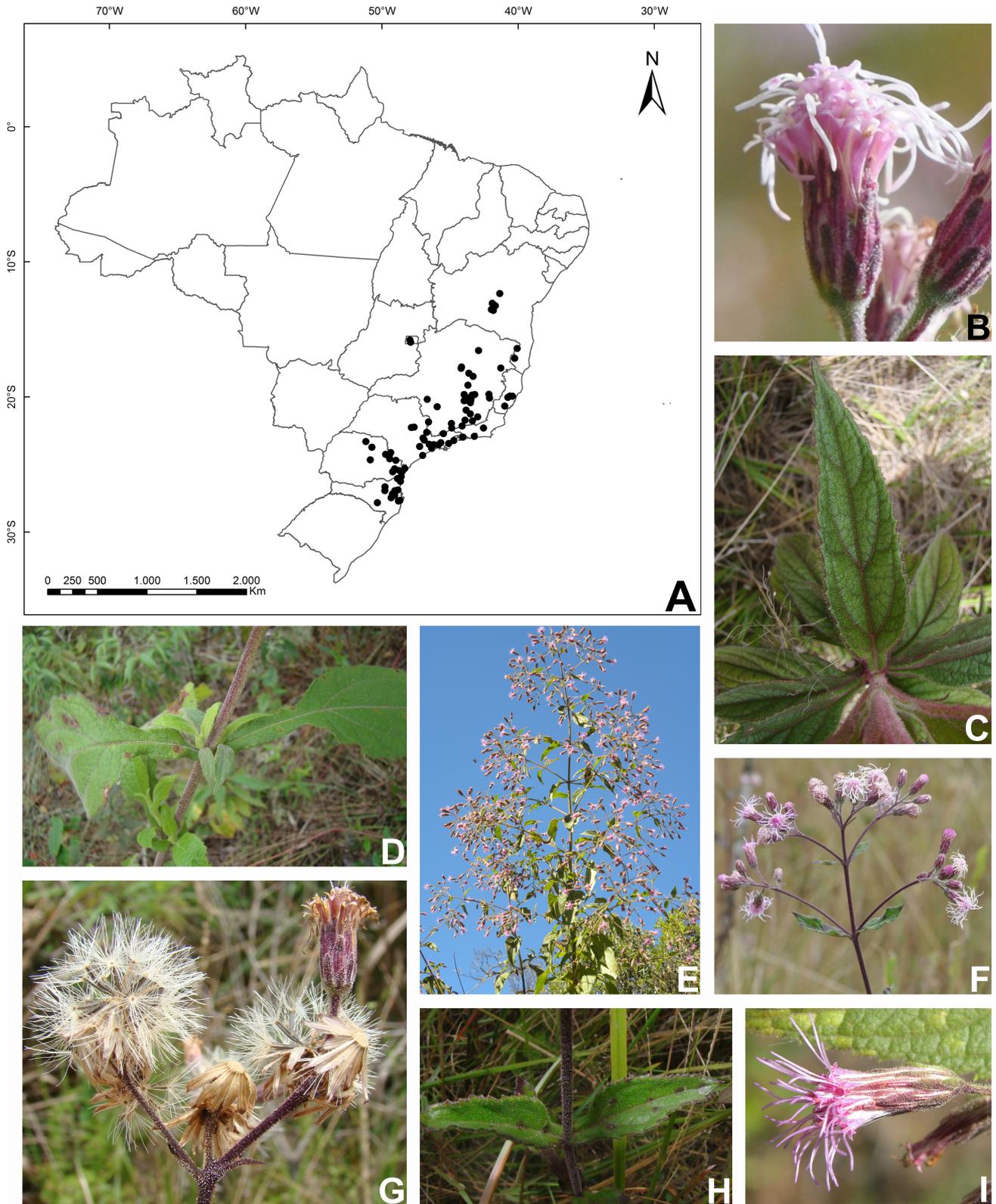
21°41'51"S 43°52'45"W, 1456m alt., *A.C. Fernandes & F.S. Souza 946*, 21 Outubro 2011 (BHCB). Mariana, Serra do Frazão, 20°14'42"S 43°29'58"W, *J.A. Lombardi 4052*, 25 Agosto 2000 (BHCB), Mina da Samitri, *R.C. Mota & L. Viana 658*, 04 Setembro 2000 (BHCB), Samarco, Complexo do Germano, 20°13'49"S 43°28'10"W, 1002m alt., *V. Giorni s.n.*, 13 Agosto 2010 (BHCB). Moeda, entrada de Moeda, bica d'água, 20°16'43"S 43°57'20"W, 1338m alt., *A.C. Fernandes et al. 447*, 14 Dezembro 2010 (BHCB). Nova Lima, *M. Sobral et al. 5679*, Setembro 1987 (BHCB, ICN). Ouro Branco, Serra de Ouro Branco, *K.C.M. Assunção s.n.*, 01 Outubro 1988 (BHCB). Ouro Preto, Itacolomi, *Glaziou 18331*, 25 Julho 1890 (BHCB), *D. Cardoso s.n.*, 12 Outubro 1903 (BHCB), Distrito de D. Bosco, Morro do Cumbe, 1200m alt., *J.R. Vidal s.n.*, Agosto 1949 (FUEL, HUEFS), Parque Estadual do Itacolomi, 1700m alt., *M. Peron & J. Luiz 215*, 15 Julho 1987 (RB), Trilha do Calais para a mata do Baú, 20°25'19"S 43°29'41"W, 1336m alt., *A.C. Fernandes et al. 920*, 21 Agosto 2011 (BHCB). Pico do Itambé, *W.R. Anderson et al. s.n.*, 11 Fevereiro 1972 (INPA). Poços de Caldas, 21°50'20"S 46°33'53"W, *J.Y. Tamashiro et al. 119*, 26 Agosto 1980 (FUEL). Rio Acima, Serra de Gandarela, 20°5'37,7"S 43°40'59,2"W, 1624m alt., *F.F. Carmo 3251*, 26 Maio 2008 (BHCB), Serra Água Limpa, 20°6'16,1"S 43°42'5"W, 1390m alt., *F.F. Carmo 4900*, 25 Julho 2009 (BHCB). Sabará, Chácara do Lessa, *R.B. Martines 478*, 01 Setembro 2001 (BHCB). Santa Bárbara, Fazenda Bocaina, *M.F. Vasconcelos s.n.*, 07 Setembro 1999 (BHCB), Região do Sumidouro, 20°1'23"S 43°30'6"W, 777m alt., *S.G. Resende et al. 2231*, 09 Outubro 2007 (BHCB). Santa Maria do Salto, Fazenda Duas Barras, 16°24'18,7"S 40°3'42,5"W, 765m alt., *J.A. Lombardi et al. 5503*, 24 Agosto 2003 (BHCB), RPPN Duas Barras, 27 Km do distrito de Talismã, 16°14'56"S 40°8'58"W, *R.P. Oliveira et al. 1634*, 08 Setembro 2008 (HUEFS).. Santana do Riacho, Serra do Cipó, *M. Pereira & M. Lucca 1079*, 26 Agosto 1992 (BHCB), *T. Lewinsohn et al. s.n.*, 11 Setembro 1996 (UEC). Santa Rita de Jacutinga, *L. Krieger 8845*, 24 Julho 1970 (BHCB, CESJ). São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 20°10'17"S 46°39'52"W, 1396m alt., *J.A. Lombardi 1861*, 14 Julho 1997 (BHCB), 20°10'17"S 46°39'52"W, 1396m alt., *S. Gonçalves s.n.*, 24 Julho 1997 (BHCB). Simonésia, RPPN Mata do Sossego, 20°4'12,4"S 42°5'11,1"W, 1420m alt., *J.R. Stehmann et al. 6027*, 20 Março 2009 (BHCB). Serro, base da Serra do Itambé, *M. Magalhães 1601*, 05 Maio 1942 (BHCB). Teófilo Otoni, lado esquerdo da BR 418, cerca de 30 km norte de Teófilo Otoni, 17°51'22"S 41°15'39"W, 546m alt., *L.F.A. Paula et al. 387*, 09 Setembro 2011 (BHCB). **Paraná:** Adrianópolis, Fazenda Mato Limpo, Berneck, *J.M. Silva et al. 4578*, 05 Janeiro 2006 (HUCS). Antonina, Sapitanduva, *G. Hatschbach 32572*, 24 Setembro 1973 (ICN). Campina Grande do Sul, Sítio do Belizário, *O.S. Ribas et al. 1480*, 17 Agosto 1996 (FLOR). Doutor Ulysses, Rio

Turvo, *E. Barbosa* 701, 10 Agosto 2002 (FUEL, FURB, HUEFS), Mata da Porda, Varzeão, O.S. Ribas & C.V.G. Lopes 7863, 19 Julho 2007 (FUEL, FURB), O.S. Ribas & C.V.G. Lopes 7859, 01 Setembro 2007 (HUEFS). Guaraqueçaba, Morro do Quitumbê ou do Costão, *S.F. Athayde* 319 & *D.J.S. Carrião* 189, 09 Setembro 1995 (UEC). Guaratuba, Balneário Nereidas, *J.M. Silva* 5003, 14 Agosto 2006 (FUEL). Ilhota, Parque Botânico Morro do Baú, *D.B. Falkenberg* 4730, 10 Setembro 1988 (FLOR). Jaguariaíva, Parque Estadual do Cerrado, *von Linsingen* 134, 06 Setembro 1999 (BHCB). Londrina, Casa das Pedras, *I.T. Takahara* 247, 20 Agosto 1984 (FUEL). Paranaguá, estrada das Praias, próximo ao Rio da Vila, *G. Hatschbach* & *G. Webster* 57906, 31 Agosto 1992 (HUCS, HUEFS). Quatro Barras, Morro Mãe Catira, *J. Cordeiro* & *A. Manosso* 272, 09 Abril 1989 (SJRJ). Reserva, Anta Gorda, *M.R.C. Paiva* & *J.A. Ferreira s.n.*, 26 Agosto 1997 (FUEL). Rio Branco do Sul, próximo de Rancho Queimado, *J.M. Silva* & *E. Barbosa* 5028, 13 Setembro 2006 (CESJ, HUCS). Santo Amaro da Imperatriz, Caldas da Imperatriz, *M.H. Queiroz* 272, 22 Agosto 1990 (FLOR). São Jerônimo da Serra, *S.F. Andrade* 11, 05 Agosto 1999 (FUEL). São José dos Pinhais, Zinco, *E. Barbosa et al.* 127, 18 Setembro 1998 (BHCB, FUEL, HUEFS). **Rio de Janeiro:** Magaratiba, Represa de Ribeirão das Lajes, Fazenda N.S. do Carmo, *L. Emygdio* & *J.A. Rente* 1959, 15 Agosto 1961 (HUEFS, SPF). Nova Friburgo, Cascatinha, Estrada das torres, *Sobral e Siqueira s.n.*, 15 Setembro 1987 (ICN). Parati, entrada à esquerda da guarita do condomínio Laranjeiras, estrada para Fazenda Santa Maria, *M.D. Moraes* & *H. Berg* 757, 31 Julho 2001 (UEC). Rio de Janeiro, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, *S. Vidal II* 4292, Agosto 1952 (SPF), Tijuca, Guanabara, *A.P. Duarte* 4947, 28 Julho 1959 (UEC), Mauá, *W. Hoehne* 6079, 24 Março 1964 (HUEFS), Campo Grande, Serra do Mendanha, *E.V.R. Mota* 44, 20 Julho 1980 (MBML), Guanabara, Pedra da Gávea, *J.P.P. Carauta* 260, 10 Setembro 1990 (SP). **Santa Catarina:** Botuverá, Localidade de 60, 27°16'7"S 49°3'7"W, 874m alt., *M. Verdi et al.* 2448, 30 Junho 2009 (FURB). Blumenau, *M. Sobral* & *T. Alves* 9607, 01 Setembro 2003 (BHCB), Rua Pastor Osvaldo Hesse, 26°55'42,8"S 49°2'56,2"W, 38m alt., *L.A. Funez* 754, 01 Agosto 2012 (FLOR). Itaiópolis, Fazenda Battistela-Moema, 26°38'27"S 49°46'10"W, 696m alt., *S. Dreveck* & *F.E. Carneiro* 1010, 17 Julho 2009 (FURB). Lajeado Alto, Guabiruba, fazenda Faxinal, *D.B. Falkenberg* 3933, 14 Novembro 1986 (FLOR). Lajes, Alto da Serra, Encruzilhada, *R. Klein* 2916, 13 Setembro 1962 (FLOR). Monte Cristo, Rio do Cristo, *F.C.S. Vieira* 1184, 31 Julho 2005 (FURB), *F.C.S. Vieira* 1184, 31 Julho 2005 (FUEL). Palhoça, Pilões, *Reitz & Klein* 3642, 07 Setembro 1956 (ICN). Presidente Nereu, Fazenda Agrião, 27°10'25,5"S 49°12'54,5"W, 700m alt., *C.R. Grippa et al.* 653, 12 Agosto 2007 (FUEL). Santo Amaro da Imperatriz, Caldas, estrada de barro, *M.H. Queiroz* 270, 22

Agosto 1990 (FLOR). São Francisco do Sul, Vila da Glória, *J.Z. Berger s.n.*, 11 Outubro 2005 (ICN). São José, Serra da Boa Vista, *Reitz & Klein 10857*, 03 Março 1961 (FLOR). Vidal Ramos, Mulungu, 27°27'0"S 49°19'12"W, 761m alt., *A. Korte & A. Kruger 133*, 14 Setembro 2009 (FURB). Witmarsum, *A. Korte & A. Kruger 42*, 26°55'31"S 49°46'28"W, 592m alt., 18 Agosto 2009 (FURB). **São Paulo:** Campos do Jordão, Horto Florestal, 22°42'20,4"S 45°28'8,8"W, *K.D. Barreto et al. s.n.*, 22 Setembro 1993 (UEC). Corumbataí, *A. Feddersen 06*, 21 Agosto 1985 (HRCB). Ibiúna, Parque Estadual de Jurupará, caminho para a Fazenda Tucano, *J.B. Baitello & J.A. Pastore 790*, 28 Julho 1995 (HRCB, SPF). Itararé, Estrada Itararé-Itapeva, próximo à ponte do Rio Verde, *V.C. Souza et al. 8765*, 18 Agosto 1995 (SPF). Itirapina, Estação Ecológica de Itirapina, *J.L.S. Tannus 764*, 10 Agosto 2004 (HRCB). Jundiaí, Serra do Japi, *F.N. Sá s.n.*, 01 Setembro 1997 (UEC). Mairiporã, Parque Estadual da Cantareira, *F.A.R. Arzolla 174*, 01 Agosto 2000 (UEC). Mogi das Cruzes, Sítio do Sr. Hiroshi Ikuda, 3 Km em direção à Bertioiga, *J.R. Stehmann & J. Semir 1508*, 08 Setembro 1994 (BHCB). Paraibuna, *C.S. Zickel et al. s.n.*, 17 Junho 1989 (INPA, UEC). Paranapiacaba, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, *L.Y.S. Aona et al. s.n.*, 31 Julho 1997 (UEC). Peruíbe, praia de Guaraú, *M.I.F. Castro 35*, 26 Setembro 1980 (BOTU). Salesópolis, nascente do Rio Tietê, *G.A.D.C. Franco et al. 1436*, 29 Julho 1997 (UEC). Santa Rita do Passa Quatro, ARIE Cerrado Pé-de-Gigante, *S.A.P. Godoy et al. 921*, 21 Julho 1997 (SPF). São Paulo, Parque do Estado, *F.C. Hoehne s.n.*, 06 Agosto 1931 (CESJ, SP), Estação Biológica A. Serra, *W. Hoehne s.n.*, 18 Maio 1945 (BHCB), Marsilac, Reserva Estadual do Curucutu, *S.A.P. Godoy et al. 742*, 16 Agosto 1995 (SPF), Parque do Estado, *F.C. Hoehne s.n.*, 06 Agosto 1931 (SPF), *F.C. Hoehne s.n.*, 06 Agosto 1931 (SPF), Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, *J.A. Correa 88*, 06 Agosto 1974 (UEC). Serra Negra, *R. Simão-Bianchini 246*, 11 Agosto 1990 (SPF). Ubatuba, Serra do Mar, *P.H. Davis et al. 59773*, 20 Agosto 1976 (UEC), Trilha e Estrada da Almada, *M.A. Assis et al. 273*, 27 Agosto 1994 (SPF), Parque Estadual da Ilha Anchieta, trilha do Sul, *M.H. Carvalho s.n.*, 26 Agosto 2006 (HRCB). Vinhedo, rodovia Anhanguera, *J.R. Guillaumon s.n.*, 17 Agosto 2002 (SJRP).



**Figura 3.11a.** *Heterocondylus alatus*: **A.** Ramo florido, **B.** Capítulo, **C.** Brácteas involucrais (da mais interna à mais externa em sentido horário), **D.** Corola, **E.** Cipsela, **F.** Estilete, **G.** Antera, **H.** Variação na morfologia foliar.



**Figura 3.11b.** A. Distribuição geográfica de *H. alatus*, B. Capitulum, C. Folha com pecíolo alado, densamente pilosa, D. Folha com pecíolo alado, levemente glandulosa, E. Sinflorescência, F. Sinflorescência, G. Sinflorescência com cipselas, H. Folha semiamplexa, I. Capitulum. Fotos: B, C, D, H. F.S. Souza, E, F, G, I. A.C. Fernandes.

***Heterocondylus amphidictyus*** (DC.) R.M. King & H. Rob. *Phytologia* 24(5): 390, 1972. *Eupatorium amphidictyum* DC., *Prodromus* 5: 163, 1836. Tipo: BRASIL. São Paulo, Novembro 1833, *Lund* 877 (holótipo G-DC!, isótipo GH foto!).

*Heterocondylus pandurifolius* (Baker) R.M. King & H. Rob. *Phytologia* 24(5): 391, 1972. *Eupatorium pandurifolium* Baker, *Flora Brasiliensis* 6(2): 310, 1876. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, habitat in campis, *Pohl s.n.* (sintipo B *n.v.*), Cachoeira do Campo, *P. Claussen s.n.*, 1840 (sintipo K!), Caldas, *Regnell III* 703, 1867 (sintipos BR! P!), São Paulo, *Lund s.n.*, 1833 (sintipo C *n.v.*) **syn. nov.**

### Figuras 3.12 a, b

**Subarbustos** eretos, com xilopódio, 0,3-0,8 m alt. **Caule** não ramificado, ereto ou semi-prostrado, castanho-ferrugíneo, piloso e densamente glanduloso. **Folhas** concentradas na metade inferior do caule, a porção superior áfila, com ou sem bractéolas, alternas ou opostas, lâmina panduriforme ou obovalada, coriácea, 4,6-11 cm compr., 1,7-4,7 cm larg., ápice agudo, obtuso ou arredondado, base cuneada ou levemente auriculada, semiamplexa, margem levemente serreada ou crenada na metade superior, ambas as faces escabras, séssil, pinadas craspedródomas, nervuras proeminentes na face abaxial, com a nervura central muito proeminente. **Sinflorescência** corimbiforme densa, 6 a 20 capítulos, bractéolas lineares, 0,5 cm compr., 0,1 cm larg., subtendendo 1 a 4 capítulos. **Capítulo** com pedúnculo 0,3-1,5 cm compr., involúcro cilíndrico, 0,7-1,0 cm compr., 0,4-0,5 cm larg., brácteas involucrais 23 a 30, subimbricadas, 0,3-1 cm compr., 0,1-0,3 cm larg., ápice agudo, 4 ou 5 séries, 2 séries mais externas lanceoladas, rosadas, as demais estreitamente obtruladas, hialinas, ápice agudo, glândulas globosas sésseis na porção central dorsal (séries mais internas) ou por toda a superfície (séries mais externas), margens inteiramente fimbriadas (séries mais externas) ou no terço superior (nas séries mais internas). **Flores** 32 a 40, corola 6-6,5 mm compr., 0,4-0,7 mm larg. (porção mais estreita) e 1,4-1,6 mm larg. (porção mais larga), glabra, lobo glabro, 0,8-0,9 mm compr., 0,6-0,65 mm larg., antera 0,2 mm compr., 0,25-0,3 mm larg., filete 1,5-2 mm compr., colar 0,35-0,45 mm compr., 0,125 mm larg., apêndice apical arredondado, 0,3-0,35 mm compr., 0,3-0,32 mm larg., base arredondada, estilete até a bifurcação 4,5-5,5 mm compr., ramos 4,5-5,5 mm compr., cilíndricos, base alargada, pilosa. **Cipsela** 3-4 mm compr., 0,6-0,7 mm larg., tricomas glandulares pedicelados por toda a cipsela, tricomas geminados sobre as costas, concentrados principalmente no ápice e na base da cipsela. **Pápus** 25 a 30

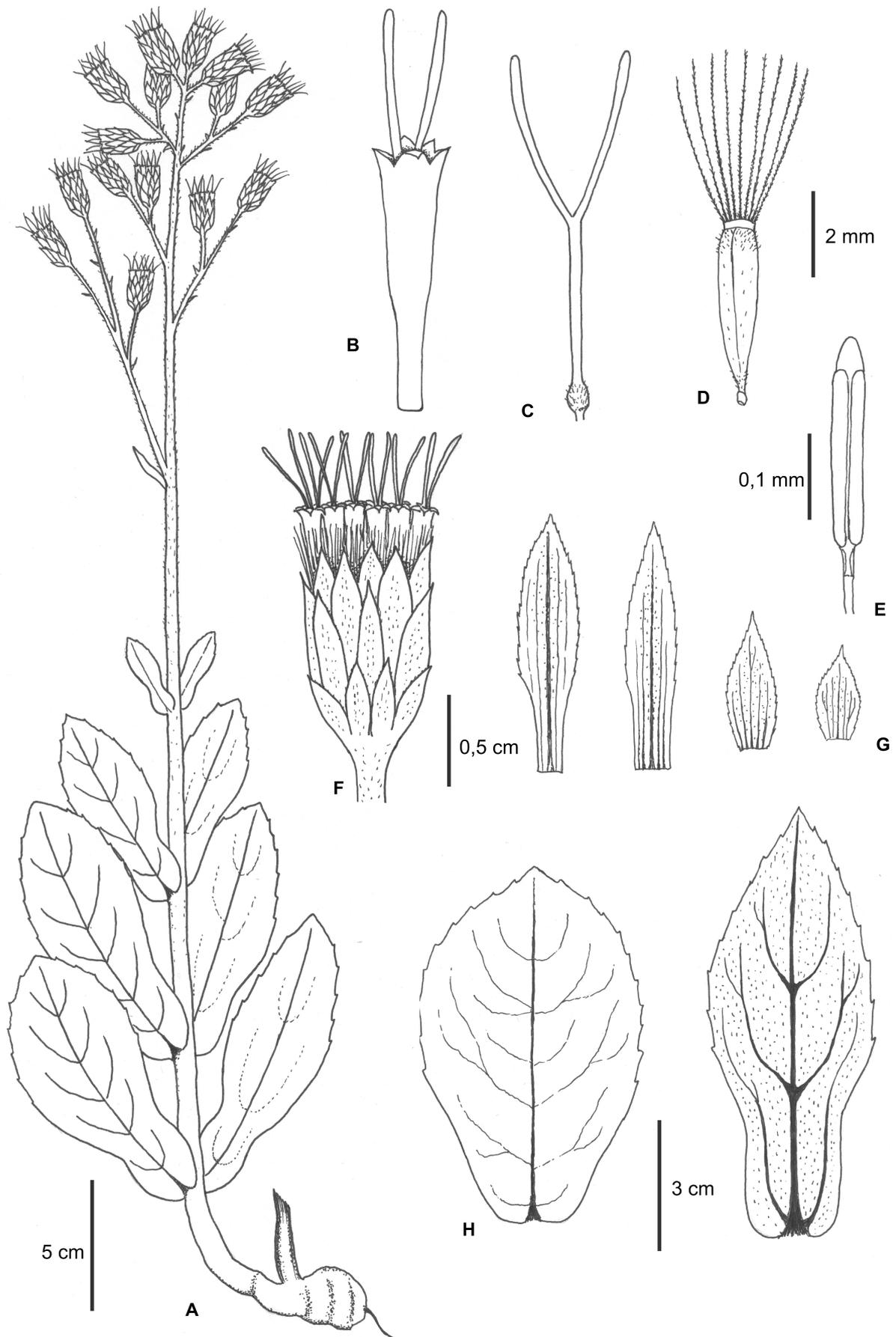
cerdas, 6-7 mm compr.

**Distribuição, hábitat e fenologia:** Espécie do Cerrado e campos rupestres de Minas Gerais e São Paulo. Floresce de outubro a abril, com pico de floração no verão.

**Notas taxonômicas:** Quando Baker (1876) redescreveu *Eupatorium amphidictyum* DC., utilizou apenas material de *Heterocondylus pumilus* (*Bulbostylis pumila* Gardner), ou seja, o material: Minas Gerais, Cachoeira do Campo, Claussen s.n. (K), Martius 830 (K, M); Serra do Curral del Rey, Gardner 4842(1) (BM, tipo de *H. pumilus*); in monte Itambé do Mato Dentro, Martius s.n. (M); São Paulo, Lund s.n. (C). Isto resultou na colocação de *B. pumila* (*H. pumilus*) como sinônimo de *E. amphidictyum* DC., na Flora Brasiliensis, e também na criação, por este autor, de *E. pandurifolium*, para abrigar as plantas de folhas coriáceas, panduriformes, material referente, na verdade, à *H. amphidictyus*, originalmente descrita por De Candolle (1836). Esta confusão foi esclarecida por Robinson (1923) e a sinonimização de *E. pandurifolium* sob *E. amphidictyum* foi proposta por Esteves (2001). Como este último trabalho não foi publicado, a sinonimização é feita no presente estudo. *Heterocondylus amphidictyus* trata-se de espécie subarbutiva, de folhas obovaladas ou panduriformes, coriáceas, com nervuras salientes na face abaxial e capítulos cilíndricos, de brácteas involucrais rosadas.

**Material examinado:** BRASIL. **Minas Gerais:** Araxá, G.M. Barroso s.n., 24 Novembro 1943 (BHCB), J. Evangelista s.n., 24 Novembro 1946 (RB). Caeté, Santa Frutuosa. Mello Barreto 4287, 01 Novembro 1933 (BHCB). Diamantina, Covão, estrada para a Chapada do Couto, A.S. Quaresma et al. 262, 14 Dezembro 2011 (BHCB). Hermilo Alves, Córrego Sujo, A.P. Duarte s.n., 26 Dezembro 1949 (RB). Moeda, Serra da Moeda, entrada para Moeda, cerca de 33 Km S de Belo Horizonte, a partir do entroncamento do anel rodoviário com a BR040. J.A.N. Batista et al. 2307, 07 Dezembro 2007 (BHCB). Ouro Preto, Serra do Itacolomi, Morro do Cachorro, A. Macedo s.n., 29 Janeiro 1972 (OUPR). Campos da Chapada, J. Badini s.n., 08 Novembro 1973 (OUPR). Poços de Caldas, Campo do Saco, 21°50'20"S 46°33'53"W, W.H. Stubblebine et al. s.n., 19 Novembro 1980 (UEC). H.F. Leitão Filho et al. 1338, 30 Outubro 1981 (UEC). Ressaquinha, Córrego das Pombas, A.P. Duarte 724, 21 Dezembro 1949 (RB). São Roque de Minas, Arredores do Parque Nacional da Serra da Canastra 20°15'59"S 46°24'58"W, 1095m alt., A.M. Giuliatti et al. s.n., 12 Janeiro 1994 (SPF), Parque Nacional da Serra da Canastra. Estrada para Sacramento, 3 Km da sede administrativa, R. Romero et al. 887, 16 Abril 1994 (RB), Base

do morro após o Curral das Pedras, Estrada para Sacramento, *R. Romero & J.N. Nakajima 1502*, 08 Dezembro 1994 (MBM), Guarita de Sacramento, *R. Romero et al. 3114*, 18 Novembro 1995 (UEC), Chapadão do Diamante, *R. Romero et al. 3128*, 20 Novembro 1995 (SP), Estrada da Serra Brava, *J.N. Nakajima et al. 1588*, 23 Novembro 1995 (UEC), Estrada São Roque-Sacramento, morro após o vale do rio São Francisco, *R. Romero et al. 3256*, 12 Janeiro 1996 (MBM), Estrada para Sacramento, 3 Km da sede administrativa, *J.N. Nakajima 2476*, 10 Dezembro 1996 (UEC), Morro após o córrego dos Passageiros, *R. Romero et al. 4937*, 10 Janeiro 1998 (MBM), Estrada São Roque de Minas-Sacramento, a 2 Km da portaria de São Roque, *A.F. Pontes et al. 548*, 09 Novembro 2002 (BHCB, SPF), Próximo à cachoeira dos Rolinhos, *R. Romero et al. 6630*, 21 Novembro 2002 (RB), Borda da mata próxima à cachoeira dos Rolinhos, *P.C. Duarte et al. 164*, 21 Novembro 2002 (RB). **São Paulo:** Campos do Jordão, *P. Campos Porto 3418*, Outubro 1937 (RB). Barretos, *A. Frazão s.n.*, 1917 (RB). São Paulo, Estação de Encontro, *A. Usteri s.n.*, 03 Dezembro 1905 (SP), Vila Emma, *Brade s.n.*, Dezembro 1933 (RB). Jabaquara, *O. Handro s.n.*, 02 Janeiro 1945 (SP).



**Figura 3.12a.** *Heterocondylus amphidictyus*: **A.** Hábito, **B.** Corola, **C.** Estilete, **D.** Cipsela, **E.** Antera, **F.** Capitulo, **G.** Brácteas involucrais, mais interna à esquerda e mais externa à direita, **H.** Folhas obovalada e panduriforme.



**Figura 3.12b.** A. Distribuição geográfica de *H. amphidictyus*, B. Capitulum, C. Folha panduriforme, D. Hábito. Fotos: B, C. M. Sobral, D. A. Quaresma.

***Heterocondylus decipiens*** (Baker) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 390, 1972. *Eupatorium decipiens* Baker, *Flora Brasiliensis* 6(2): 347. 1876. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, Cachoeira do Campo, *Claussen s.n.*, 1840 (sintipos K!, GH foto!, W *n.v.*), *Ackermann s.n.*, 1832 (sintipo BR!), in campis humidis ad Tapuahy, *Martius s.n.* (sintipo M *n.v.*).

*Heterocondylus grandis* (Sch. Bip. ex Baker) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 390, 1972. *Eupatorium grande* Sch. Bip. ex Baker, *Flora Brasiliensis* 6(2): 347. 1876. Tipo: BRASIL. Brasilia meridionali, loco accuratius non indicato, *Sello 4131*, sem data (holótipo B provavelmente destruído, isótipos P! TEX!) **syn. nov.**

*Heterocondylus leptolepis* (Baker) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 390, 1972. *Eupatorium leptolepis* Baker, *Flora Brasiliensis* 6(2): 359. 1876. Tipo: BRASIL. Habitat in prov. Rio Grande do Sul ad Porto Alegre, *Tweedie s.n.*, 1837 (holótipo K foto!) **syn. nov.**

### Figuras 3.13 a, b

**Subarbustos** eretos, com rizoma, 0,5-1 m alt. **Caule** simples ou pouco ramificado, ereto, hirsuto, verde ou purpúreo. **Folhas** distribuídas por toda a extensão do caule, opostas, ovaladas, cartáceas, 2-7 cm compr., 0,6-4 cm larg., ápice agudo, base atenuada ou cuneada, margem serrada, face adaxial hispida, face abaxial densamente lanuginosa, subsésseis, pecíolo, quando presente, até 0,5 cm compr., pinadas craspedródomas. **Sinflorescência** corimbiforme laxa, 4 a 50 capítulos, bractéolas reduzidas, lanceoladas, 0,5-1,5 cm compr., subtendendo 1 a 2 capítulos. **Capítulo** com pedúnculo de 0,5-4 cm compr., involucrio cilíndrico, 0,7-1 cm compr., 0,6-0,7 cm larg., brácteas involucrais eximbricadas, rosadas, 30 a 35 por capítulo, 0,6-1 cm compr., 0,07-0,4 cm larg., ápice arredondado ou obtuso nas duas séries mais internas, as demais com ápice agudo ou acuminado, 4 ou 5 séries, a série mais interna obtrulada, as demais oblanceoladas, as séries mais externas com tricomas glandulares por toda sua superfície externa, nas mais internas, concentrados na porção central externa, todas hirsutas (tricomas muito longos) na porção central externa. **Flores** 80 a 100, corola reta ou levemente recurvada, glabra, 6-7 mm compr., 0,1-0,2 mm (porção mais estreita) e 0,8-1 mm (porção mais larga), lobos com tricomas glandulares esparsos, 0,8-0,9 mm compr., 0,3-0,4 mm larg., antera 1,2-1,5 mm compr., 0,15-0,17 mm larg., filete 1-1,5 mm compr., colar 0,2-0,25 mm compr., 0,075 mm larg., apêndice apical agudo, 0,25-0,3 mm compr., 0,2 mm larg., base decorrente,

estilete até bifurcação 5,5-7 mm compr., ramos 2,5-3,5 mm compr., cilíndricos, base alargada, glabra. **Cipsela** 3-4,5 mm compr., 0,4-0,5 mm larg., tricomas geminados esparsamente distribuídos por toda sua extensão. **Pápus** 15 a 24 cerdas escabras, 4,5-7 mm compr.

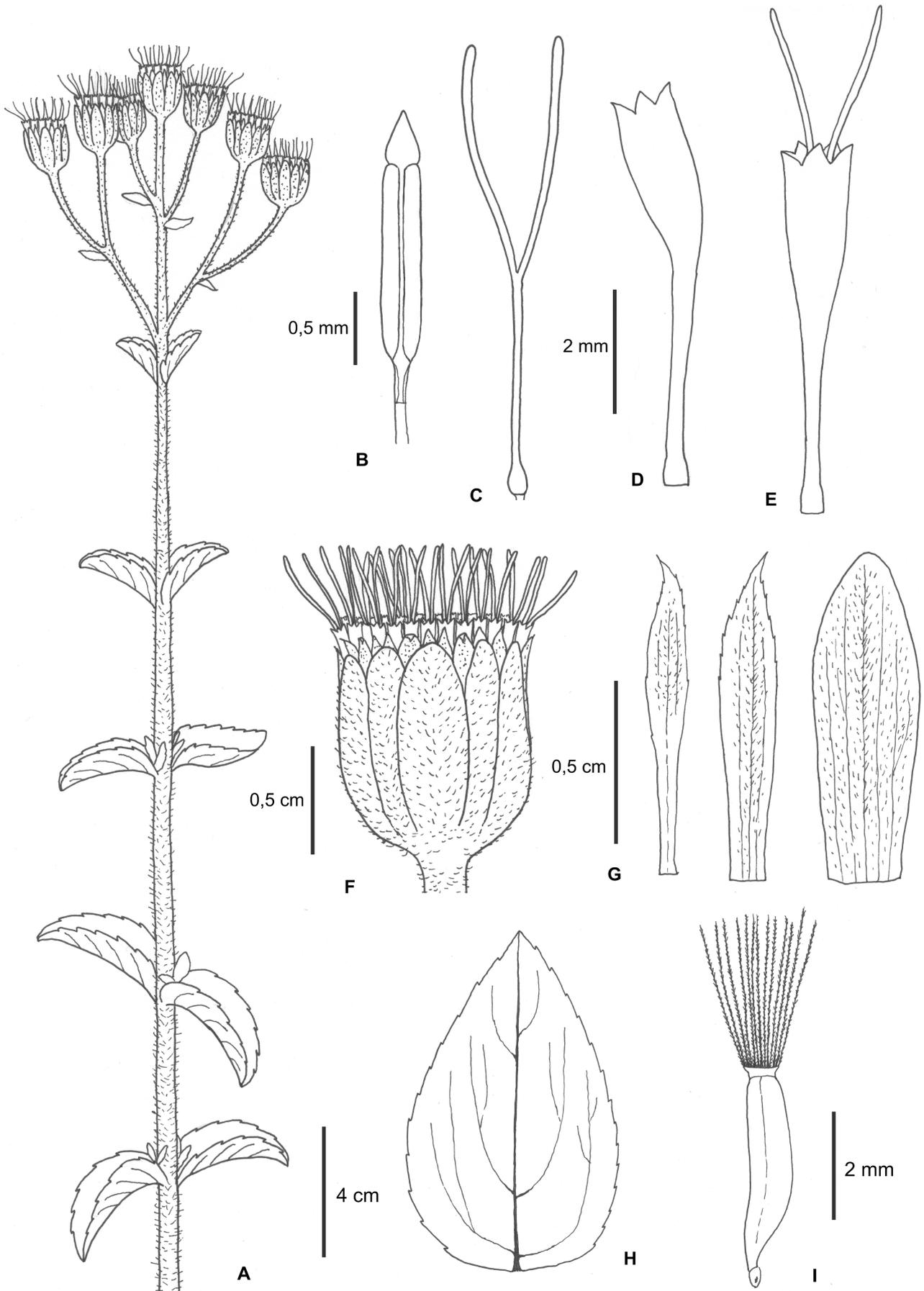
**Distribuição, hábitat e fenologia:** Espécie com distribuição disjunta em Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais e no sul do Brasil, Paraguai e norte da Argentina. Ocorre em campos úmidos ou margens de rios de áreas campestres. Floresce de dezembro a maio, com pico de floração no verão.

**Notas taxonômicas:** Esta espécie foi descrita, por Baker (1876), como *E. decipiens*, na Flora Brasiliensis. Nesta mesma obra, em seguida à *E. decipiens*, foram descritas *E. grande* e *E. leptolepis*. Posteriormente, as três foram combinadas para o gênero *Heterocondylus*, por King & Robinson (1972). Baker (1876) diferenciou *E. decipiens* e *E. grande* pelo formato das folhas, que seriam oblongas, sésseis e de ápice agudo na primeira e ovaladas, curto-pecioladas e de ápice obtuso na segunda. Pelo material examinado por Baker (1876), pode deduzir-se que o mesmo considerava *H. decipiens* de ocorrência em Minas Gerais e *H. grandis* do sul do país. Com relação à *E. leptolepis*, Baker (1876) a relacionou às espécies de *Campuloclinium* tratadas em sua obra, diferenciando-a de *C. hirsutum* Gardner e *C. macrocephalum* Less. pelo involúcro de brácteas involucrais acuminadas, esparsamente pubescentes na face externa (vs. involúcro de brácteas agudas, densamente pubescentes na face externa). O exame do material de *E. leptolepis* revelou que esta não trata-se de uma espécie de *Campuloclinium*, por não possuir a principal característica deste gênero, que é o eixo da inflorescência cônico. O estudo detalhado do material disponível das três espécies revelou, entretanto, que trata-se de uma única espécie e, portanto, é proposta aqui a sinonímia. Alguma variação no formato da sinflorescência deve-se ao estágio de desenvolvimento em que o indivíduo se encontra, sendo que plantas com 4 flores a muitas flores podem ser encontradas na mesma população. O material tipo de *E. grande*, coletado por Sello, foi citado com a numeração 678 na Flora Brasiliensis. No presente trabalho, constatou-se que esta numeração está incorreta. O material correto é Sello 4131, que foi depositado no herbário B e provavelmente destruído (negativo n° 16266, do Field Museum). Os isótipos dos herbários P e TEX também tratam-se do material Sello 4131, o que confirma o erro cometido por Baker (1876).

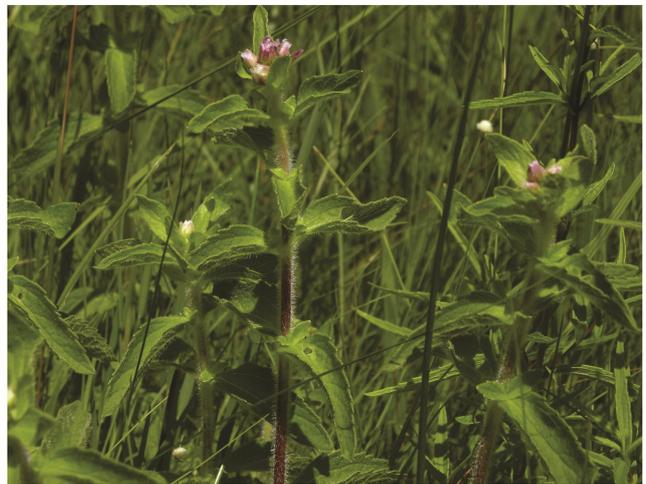
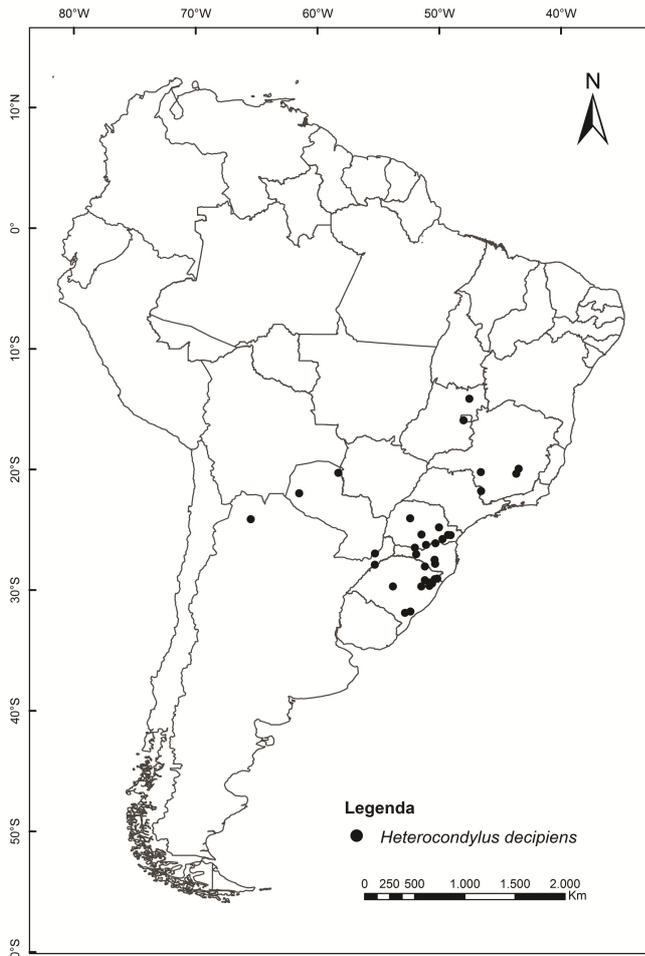
**Material examinado:** ARGENTINA. **Jujuy:** Capital, Lagunas de Yala, *R. Kiesling et al.* 810, 30 Janeiro 1975 (LP). **Misiones:** Canguás, Puerto Tabay, *G.J. Schwarz* 10392, 10 Abril 1950 (LP). San Javier, Paraje Las Mandarinas, 27°53'19"S 55°17'5"W, *H.A. Keller & M. Franco* 4853, 22 Janeiro 2007 (CTES).

BRASIL. **Distrito Federal:** Brasília, Fazenda Vargem Bonita, ca. 10 Km S de Brasília, 975m alt., *H.S. Irwin et al. s.n.*, 04 Fevereiro 1966 (MBM, RB), Fundação Zoobotânica, *E.P. Heringer* 7955, 17 Fevereiro 1961 (HB, RB), *E.P. Heringer* 8845, 15 Janeiro 1962 (HB, RB), Área do Zoobotânico, *A.P. Duarte* 10187, 17 Janeiro 1967 (HB, RB), Zoológico, *E.P. Heringer* 16584, 20 Julho 1976 (RB), Fazenda da UnB, divisa da Fazenda, abaixo do Marco Zannata, *E.P. Heringer et al.* 301, 28 Novembro 1977 (RB), Área do Cristo Redentor, *M. Pereira Neto & E.C. Lopes* 567, 31 Janeiro 1990 (RB), Reserva Ecológica do IBGE, área do Córrego Taquara, 15°55'55"S 47°59'59"W, *M.L. Fonseca & D. Alvarenga* 2221, 23 Dezembro 1999 (RB). **Goiás:** Alto Paraíso de Goiás, Chapada dos Veadeiros, ca. 12 Km de Alto Paraíso de Goiás, *H.S. Irwin et al. s.n.*, 22 Março 1969 (RB). **Minas Gerais:** Barão de Cocais, Mina do Baú, *F.S. Souza et al.* 2516, 07 Fevereiro 2013 (BHCB). São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra 20°12'41"S, 46°34'41"W, *A.C. Fernandes et al.* 1103, 09 Maio 2012 (BHCB). Poços de Caldas, Cascata das Antas, *O. Roppa* 565, 19 Fevereiro 1965 (RB). **Paraná:** Campo Mourão, Rio dos Papagaios, *A.N. Lima s.n.*, 12 Abril 2007 (MBM). Castro, Estrada Cerne, Km 116-117, *G. Hatschbach & O Curial* 601, 09 Janeiro 1947 (MBM, RB), *G. Hatschbach* 18776, 20 Março 1968 (MBM). Curitiba, Capão da Imbuia, *L.T. Dombrowski & T. Saito* 1263, Dezembro 1964 (MBM), Umbará, *L.T. Dombrowski & P. Scherer* 1518, 05 Fevereiro 1980 (MBM). Guarapuava, *Brade* 19608, 15 Fevereiro 1949 (MBM, RB), Posto Agropecuário, *G. Hatschbach* 18344, 19 Janeiro 1968 (MBM), Cachoeira dos Turcos, *G. Hatschbach* 21174, 13 Fevereiro 1969 (MBM), Fazenda Atalaia, rod. PR-466, Km 10, *C.R. Pereira* 21, 21 Abril 2007 (MBM). Lapa, Rio Passa Dois, *C. Koczicki s.n.*, 02 Março 1970 (MBM). Palmas, Fazenda São Geraldo, *J.T. Motta et al.* 860, 08 Abril 1987 (MBM). Piraquara, ca. 22 Km ao oeste de Curitiba, *G. Tessmann s.n.*, 10 Janeiro 1949 (MBM, RB), *L.T. Dombrowski & P. Scherer Neto* 640, 15 Janeiro 1979 (MBM). **Rio Grande do Sul:** Cambará do Sul, Parque Nacional dos Aparados da Serra, *D. Falkenberg* 5689, 28 Março 1992 (FLOR, MBM), Itaimbezinho. *N.M. Matzenbacher s.n.*, 28 Março 1975 (ICN), Pântano. *S. Boechat s.n.*, Março 1977 (ICN), *L. Roth* 79, 01 Março 1988 (ICN). Canela, *M. Sobral & R. Silva* 4985, Fevereiro 1986 (ICN, MBM). Caxias do Sul, Ana Rech, *J. Brincker et al. s.n.*, 17 Março 1989 (HUCS). Esmeralda, *A. Velho et al. s.n.*, 20 Março 1993 (HUCS, MBM). Jaquirana, margem do Rio Tainhas, Passo do S, 29°5'9"S 50°21'57"W, *A.C.*

*Fernandes et al. 585*, 26 Janeiro 2011 (BHCB). Montenegro, Parecí Novo, *Henz 33240*, 05 Dezembro 1945 (RB). Pelotas, *J. Gomes s.n.*, 16 Março 1950 (FLOR). Pedro Osório, borda RS 293, 500 m do trevo de Pedro Osório, *J.A. Jarenkow 859*, Junho 1988 (FLOR). Santa Maria, rod. Xarqueada Ritezal-Boca do Monte, *W. Rau 2226*, 1964 (RB). São Francisco de Paula, Passo do S, A.A. *Schneider 1471*, 05 Dezembro 2006 (ICN). RS 235, *R. Wasum 484*, 27 Fevereiro 2000 (HUCS), *R. Wasum 980*, 04 Março 2001 (HUCS, MBM), *R. Wasum 602*, 09 Abril 2000 (HUCS, MBM), *R. Wasum 1377*, 10 Março 2002 (HUCS, MBM). RS020, A.A. *Schneider 1628*, 28 Novembro 2008 (ICN), RS020, próximo ao trevo para Taquara, *S. Bordignon & M. Apel 3104*, 11 Abril 2005 (ICN). RS 235, *R. Wasum 1020*, 25 Março 2001 (ICN, MBM). **Santa Catarina:** Irani, *R.M. Klein 4697* (LP, RB). Lages, Morro do Pinheiro Seco, *R. Reitz 6645*, 03 Fevereiro 1963 (FLOR, RB). Ponte Alta, estrada para Rio do Sul, *E. Pereira 8728 & G. Pabst 8003*, 29 Janeiro 1964 (HB, RB). Porto União, leste de Valões, estrada para Canoinhas, 750m alt., *L.B. Smith & R. Klein 10711*, 03 Fevereiro 1957 (RB), Fazenda Frei Rogério, *R. Reitz & R. Klein 11606*, 06 Janeiro 1962 (RB). Três Barras, *A. Mattos & L. Labouriau s.n.*, 25 Fevereiro 1948 (RB). PARAGUAI. **Alto Paraná:** Hernandarias, 20 Km norte de Hernandarias, *A. Schinini s.n.*, 10 Janeiro 1974 (CTES). **Amambay:** Parque Nacional Cerro Cora, Camino a la Colonia Yaguati, *N. Soria 6417*, Janeiro 1994 (CTES).



**Figura 3.13a.** *Heterocondylus decipiens*: **A.** Ramo florido, **B.** Antera, **C.** Estilete, **D.** Corola recurvada, **E.** Corola reta, **F.** Capítulo, **G.** Brácteas involucrais, mais interna à esquerda e mais externa à direita, **H.** Folha, **I.** Cipsela.



**Figura 3.13b.** A. Distribuição geográfica de *H. decipiens*, B. Sinflorescência, C. Sinflorescência, D. Hábito, com capítulo em detalhe, E. Hábito. Fotos: B. F.S. Souza, C, D, E. A.C. Fernandes.

***Heterocondylus lysimachioides*** (Chodat) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 391, 1972. *Eupatorium lysimachioide* Chodat, *Bulletin de l'Herbier Boissier* 2(2): 310, 1902. Tipo: PARAGUAI. Caaguazu, dans les prairies marecagensis, *B. Balansa* 810, 08 Março 1876 (holótipo G!, isótipos K! GH foto!).

*Eupatorium lysimachioides* Chod. var. *estrellense* Hassler (Hassl.), *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 14: 289, 1916. *Eupatorium estrellense* Hassler, *Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis* 11: 173, 1912. Tipo: PARAGUAI. in palude pr. Estrella, Sierra de Amambay, flor. et fruct. mens. Febr., *Hassler* 10178, 1907 (holótipo G!, isótipos G! BM foto!).

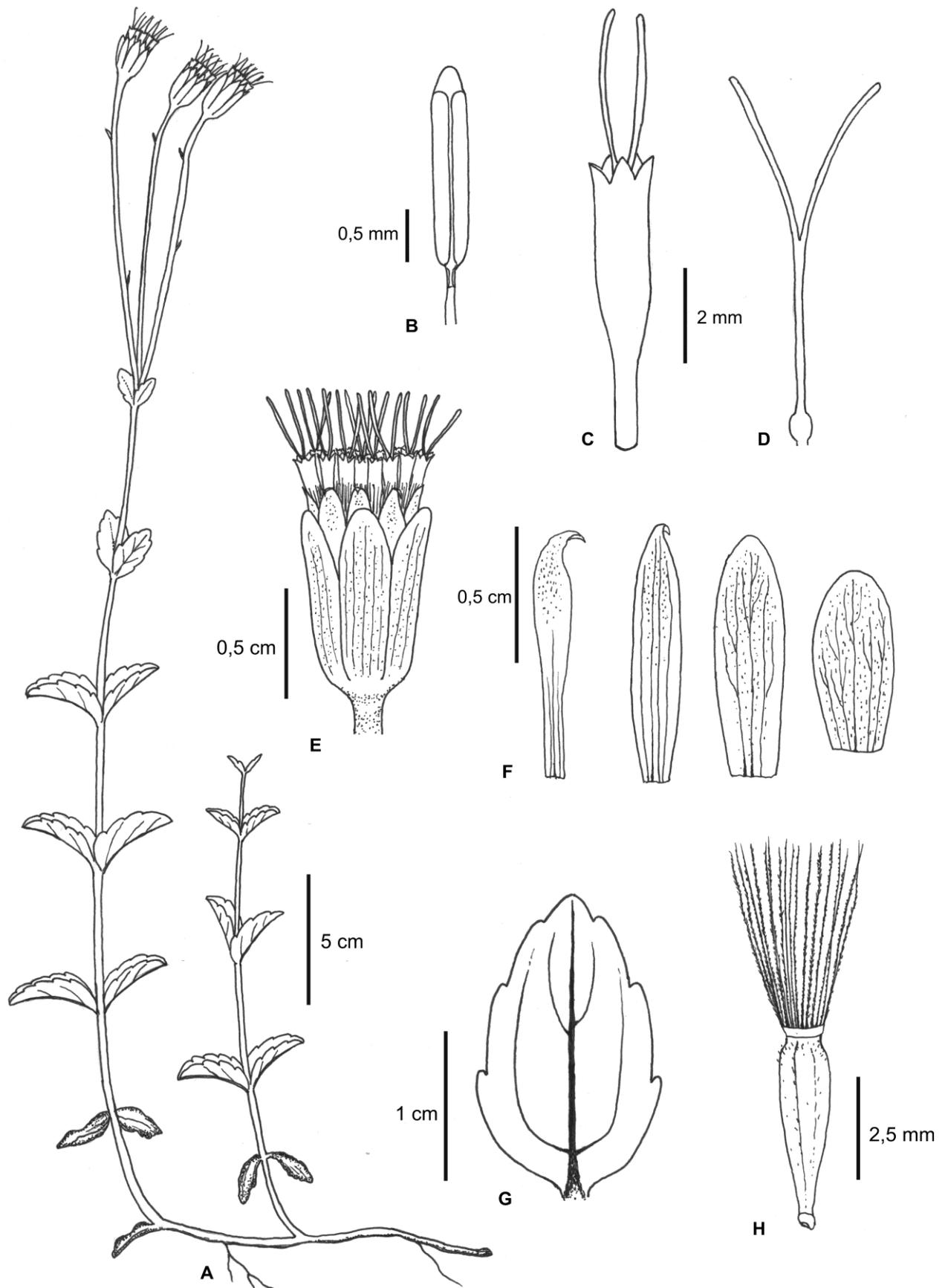
### Figuras 3.14 a, b

**Subarbustos** decumbentes na porção inferior, eretos na superior, 50-100 cm alt. **Caule** delgado, pouco ramificado, ramos delgados, entrenós grandes (2-4 cm compr.), esparsamente lanuloso, verde ou purpúreo. **Folhas** diminutas, distribuídas por todo o caule, opostas, lâmina ovalada, cartácea, 1,5-2,2 cm compr., 1-1,4 cm larg., ápice agudo, obtuso ou arredondado, base arredondada, margem crenada nos 3/4 superiores, ambas as faces esparsamente estrigosas, face abaxial com pontuações translúcidas, pecíolo 0,2-0,3 cm compr., acródomas basais perfeitas. **Sinflorescência** corimbiforme laxa, 1 a 5 capítulos, pedúnculos delgados longos, bractéolas foliáceas, lineares ou ovaladas, 0,5-1 cm compr., alternas ou opostas, subtendendo cada capítulo. **Capítulo** com pedúnculo 5-30 cm compr., involúcro cilíndrico, 0,9-1 cm compr., 0,6-0,7 cm larg., brácteas involucrais eximbricadas, 15 a 24, 0,6-1 cm compr., 0,14-0,3 cm larg., 4 séries, 3 séries mais externas oblanceoladas, ápice arredondado ou obtuso, a mais interna linear, ápice agudo, rosadas, duas séries mais externas hirsutas (tricomos longos), glandulares, duas séries mais internas hirsutas nas porções apical e central externa. **Flores** 40 a 70, corola 6-7 mm compr., 0,3-0,4 mm larg. (porção mais estreita) e 0,9-1,2 mm larg. (porção mais larga), tricomos glandulares esparsamente distribuídos por toda sua extensão, lobo 0,6-0,7 mm compr., 0,5 mm larg., antera 1,25-1,5 mm compr., 0,17-0,2 mm larg., filete 1 mm compr., colar 0,2-0,25 mm compr., 0,075 mm larg., apêndice apical arredondado, 0,25-0,3 mm compr., 0,2-0,3 mm larg., base decorrente, estilete até bifurcação 4-5 mm compr., ramos 3-4 mm compr., levemente clavados, base alargada, glabra. **Cipsela** 4-5 mm compr., 0,5-0,6 cm larg., tricomos geminados concentrados em sua porção superior. **Pápus** 15 a 20 cerdas escabras, 6-7 mm compr.

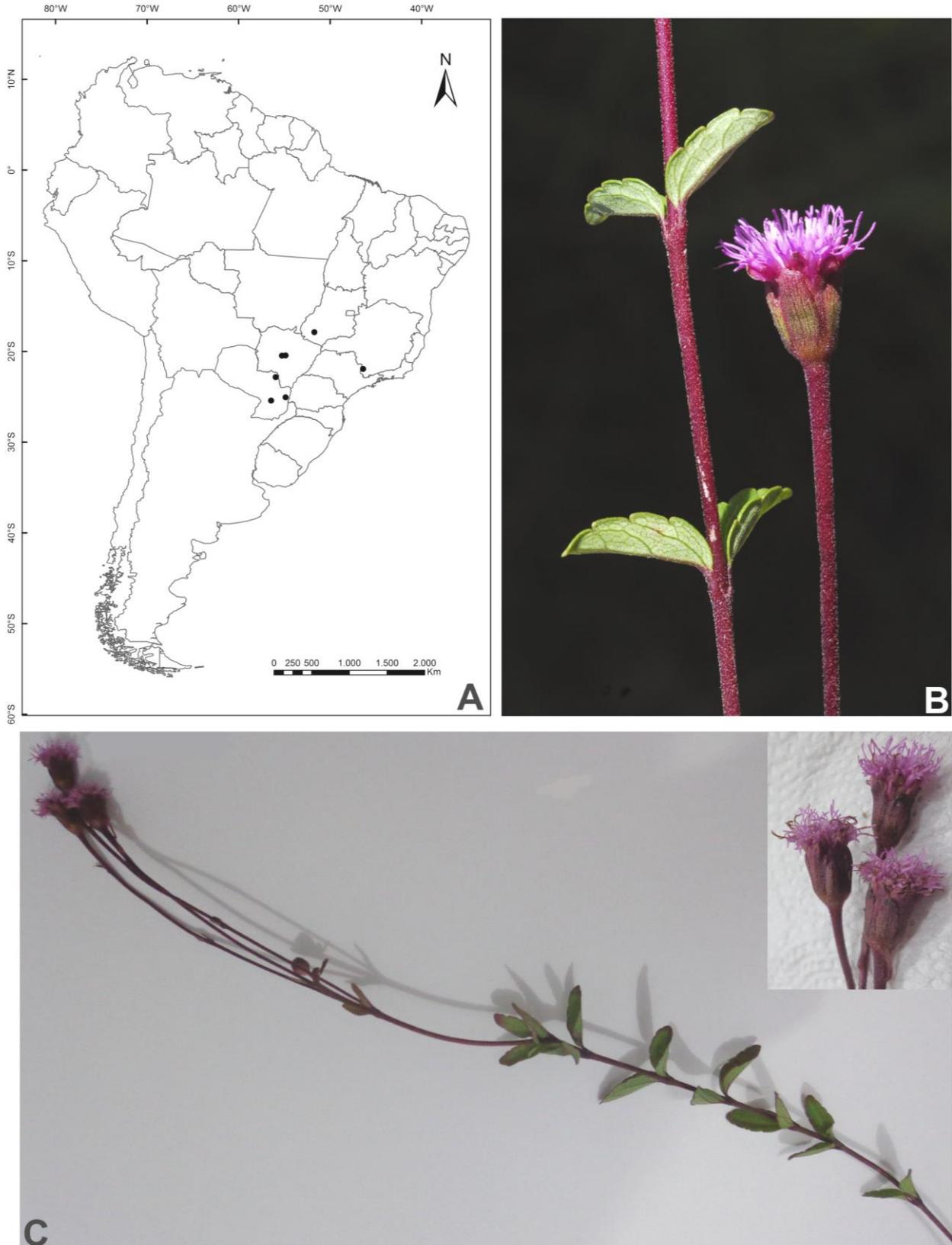
**Distribuição, hábitat e fenologia:** Espécie ocorrente em áreas temporariamente alagadas de Goiás, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, e também no centro e sul do Paraguai, no mesmo tipo de hábitat. Esteves (2001) cita um material do estado de São Paulo (Loefgren 4283 - herbário SP), que não foi localizado no presente estudo. Possui poucos registros de coleta, provavelmente, pelo baixo esforço amostral neste tipo de ambiente. Floresce de janeiro a abril.

**Notas taxonômicas:** *Heterocondylus lysimachioides* foi descrita inicialmente como *Eupatorium lysimachioide*, por Chodat (1902). Em 1912, Hassler descreveu *E. estrellense*, a qual logo colocou como variedade de *E. lysimachioide* (Hassler 1916). O epíteto específico de *H. lysimachioides* deve-se ao hábito semelhante ao de *Lysimachia nummularia* L., espécie europeia da família Primulaceae. *Heterocondylus lysimachioides* constitui espécie de fácil distinção no gênero por tratar-se de subarbusto ocorrente em áreas brejosas, com porção basal do caule decumbente e radicante, ramos superiores eretos e delicados, com entrenós grandes e folhas diminutas. Outra característica distintiva da espécie é sua sinflorescência com poucos capítulos de brácteas involucrais rosadas e eximbricadas, elevados em pedúnculos longos.

**Material examinado:** BRASIL. **Goiás:** Jataí, Queixada, *N. Macedo 2141*, 9 Fevereiro 1950 (RB). Quirinópolis, Serra da Confusão do Rio Preto, Fazenda Boa Sorte, 18°20'86"S, 50°30'16"W, *I.L.M. Resende 1806*, 09 Março 2014 (HerbJAR). **Mato Grosso do Sul:** Aquidauana, Fazenda Feliz. 20°27'42.7"S, 55°15'44.7"W, *S.N. Moreira et al. 700*, 02 Maio 2012 (BHCB). Terenos, Pedro Celestino, *G. Hatschbach 29444*, 13 Abril 1972 (MBM). **Minas Gerais:** Caldas, *Barbosa Rodrigues s.n.*, Janeiro 1877 (RB). PARAGUAI. **Alto Paraná:** Reserva Biológica Itaipú Binacional, Itabó, *G.G. Marmorì s.n.*, 9 Abril 1991 (CTES).



**Figura 3.14a.** *Heterocondylus lysimachioides*: **A.** Hábito, **B.** Antera, **C.** Corola, **D.** Estilete, **E.** Capítulo, **F.** Brácteas involucrais, mais interna à esquerda e mais externa à direita, **G.** Folha, **H.** Cipsela.



**Figura 3.14b.** A. Distribuição geográfica de *H. lysimachioides*, B. Filotaxia e capítulo, C. Hábito, capítulos em detalhe. Fotos: B. A. Pott, C. I.L.M. Resende.

***Heterocondylus macrocephalus*** H. Rob., *Phytologia* 88(2): 145, 2006. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, Catas Altas, Pico do Inficionado, Serra do Caraça, 2.050m alt., M.F. Vasconcelos s.n., 02 Setembro 1999 (holótipo BHCB!, isótipo US foto!).

### Figuras 3.15 a, b

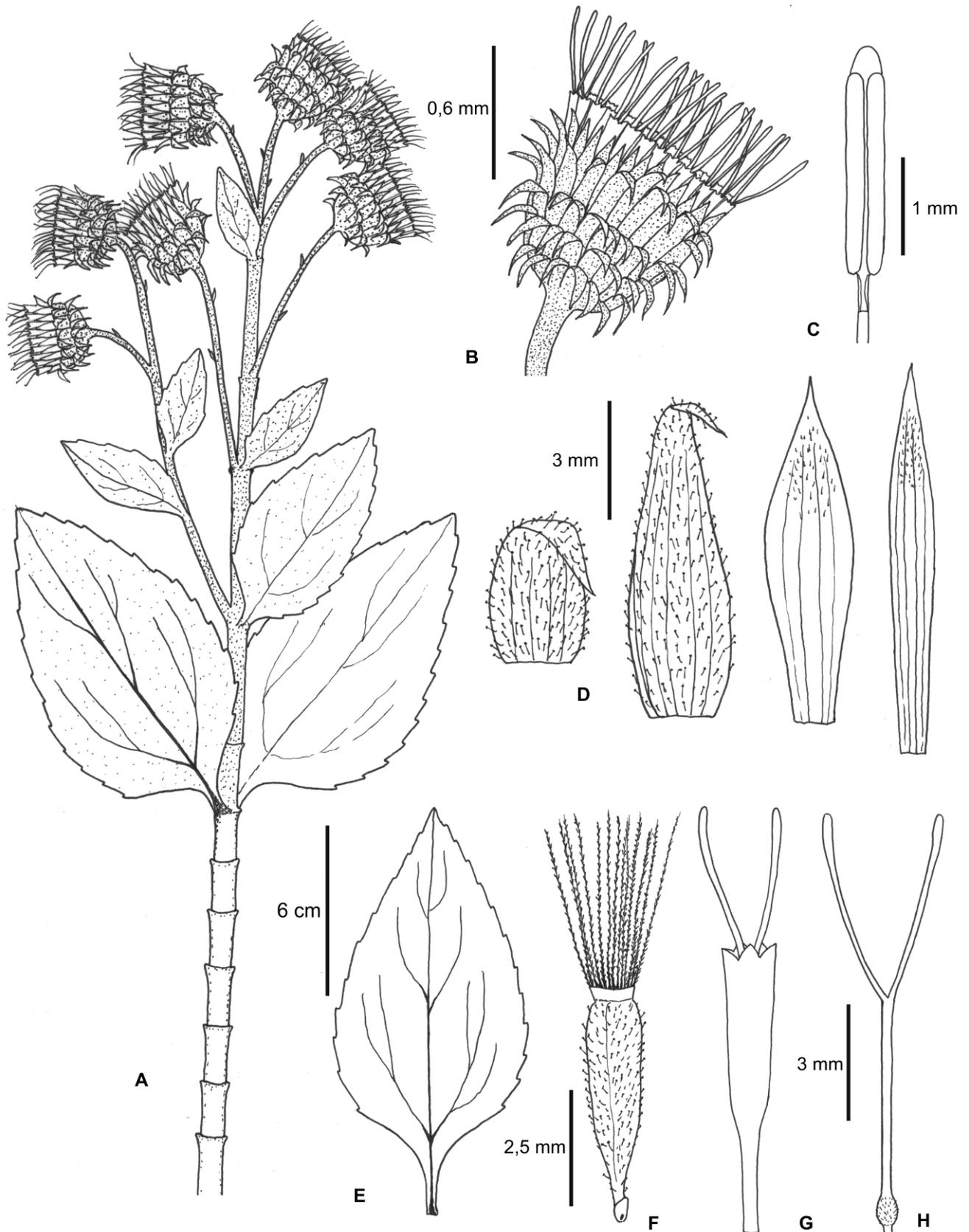
**Subarbustos** eretos, 0,25-1,2 m alt. **Caule** densamente glandular, marrom ou purpúreo. **Folhas** distribuídas por toda a extensão do caule, opostas, lâmina ovalada ou elíptica, cartácea, levemente discolor, 5-12,5 cm compr., 2,5-7 cm larg., ápice agudo, base atenuada, às vezes semiamplexa, margem serrada, ambas as faces esparsamente hirtelas, com tricomas glandulares concentrados principalmente sobre as nervuras, face adaxial verde-escura, face abaxial verde-clara, pecíolo levemente alado, 0,2-3 cm compr., pinadas craspedródomas. **Sinflorescência** corimbiforme densa, 4 a 30 capítulos, 1 a 4 brácteas subtendendo cada capítulo, lineares, alternas, 1-1,5 cm compr., 0,2-0,5 cm larg. **Capítulo** com pedúnculo de 0,5-7,8 cm compr., densamente glandular e hirtelo, involucreo campanulado, 1-1,5 cm compr., 1,2-1,8 cm larg., brácteas involucrais eximbricadas, 40 a 70, 0,6-1,2 cm compr., 0,15-0,2 cm larg., 5 ou 6 séries, ápice agudo, as duas séries mais internas obtruladas, hialinas, tricomas glandulares na porção apical da face externa, duas séries intermediárias lanceoladas, hialinas ou com a porção apical vinácea, tricomas glandulares na face externa, duas séries mais externas ovaladas, vináceas, recurvadas, densamente glandulares na porção apical da face interna e em toda a externa. **Flores** 90 a 110, corola 6-8 mm compr., 0,5-0,7 mm larg. (porção mais estreita) e 1,6-2 mm larg. (porção mais larga), glabra, lobo 0,7-0,9 mm compr., 0,7 mm larg., antera 0,17-0,19 mm compr., 0,03-0,032 mm larg., filete 2-3 mm compr., colar 0,035-0,04 mm compr., 0,01-0,012 mm larg., apêndice apical arredondado, 0,032-0,04 mm compr., 0,03-0,032 mm larg., base arredondada, estilete até bifurcação 5-6 mm compr., ramos 4-5 mm compr., levemente clavados, base alargada, glabra. **Cipsela** 3,5-5 mm compr., 0,5-0,6 mm larg., tricomas glandulares distribuídos por toda sua extensão. **Pápus** 20 a 30 cerdas escabras, 5-6 mm compr.

**Distribuição, hábitat e fenologia:** Espécie endêmica da Serra do Caraça (MG). Ocorre em campos rupestres, acima de 1.500 m de altitude, nas fendas das rochas. Floresce o ano todo.

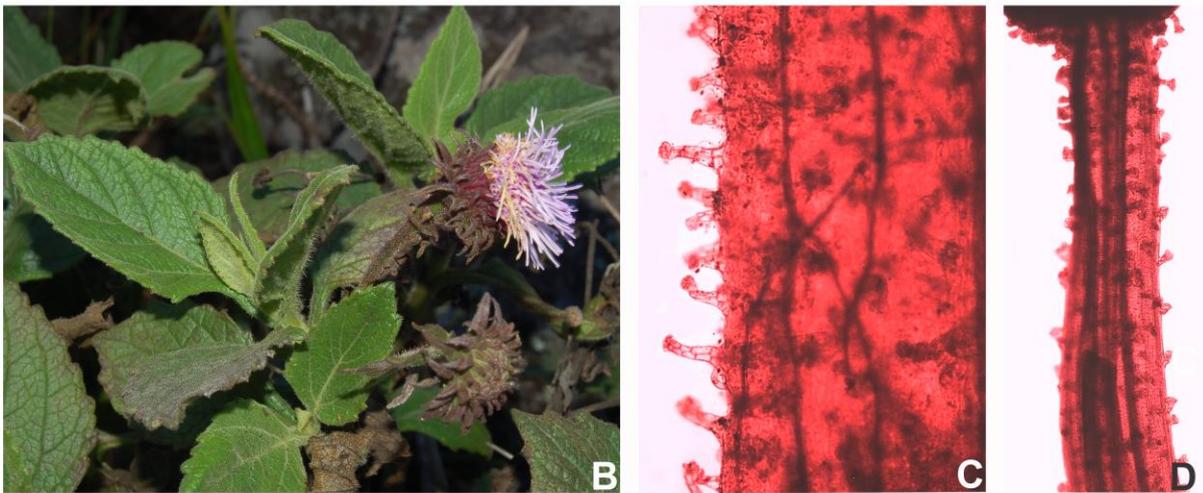
**Notas taxonômicas:** *Heterocondylus macrocephalus* foi descrita, por Robinson (2006),

como pertencente à *Heterocondylus*, pela presença do carpopódio assimétrico, de células com paredes bastante espessas e lúmen reduzido, sem a camada basal maior que as demais, típico do gênero. Esta espécie é distinta dos demais *Heterocondylus* pelos seus capítulos maiores (característica que motivou a escolha de seu epíteto específico), com mais de 100 flores e as brácteas involucrais mais externas recurvadas, vináceas e densamente glandulares.

**Material examinado:** BRASIL. Minas Gerais: Catas Altas, Serra do Caraça, Pico do Inficionado. *M.F. Vasconcelos s.n.*, 02 September 1999 (BHCB). *M.F. Vasconcelos s.n.*, 14 Junho 2000 (BHCB). *A.M. Teles et al. 383*, 05 Abril 2007 (BHCB, CESJ). 20°08'04"S, 43°27'03"W, *C.T. Oliveira & P.L. Viana 140*, 01 Outubro 2008 (BHCB). 20°08'03"S, 43°27'11"W, *C.T. Oliveira et al. 266*, 09 Dezembro 2008 (BHCB). 20°08'16"S, 43°27'43"W, *T.M. Machado et al. 374*, 21 Novembro 2010 (BHCB). Pico do Sol. 20°06'18"S, 43°27'05"W, *C.T. Oliveira et al. 494*, 29 Junho 2009 (BHCB).



**Figura 3.15a.** *Heterocondylus macrocephalus*: **A.** Ramo florido, **B.** Capítulo, **C.** Antera, **D.** Brácteas involucrais, mais externa à esquerda e mais interna à direita, **E.** Folha, **F.** Cipsela, **G.** Corola, **H.** Estilete.



**Figura 3.15b.** A. Distribuição geográfica de *H. macrocephalus*, B. Hábito e capítulo, C. Bráctea involuclral com tricomas glandulares, D. Cipsela com tricomas glandulares. Foto: B. C.T. Oliveira.

***Heterocondylus pumilus*** (Gardner) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 391, 1972. *Bulbostylis pumila* Gardner, *London Journal of Botany* 5: 470, 1846. Tipo: BRASIL. Minas Gerais, Serra do Curral D'El Rey, Fl. in Sept., *Gardner 4842(1)* (holótipo K!).

*Heterocondylus jaraguensis* (B.L. Rob.) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 390, 1972. *Eupatorium jaraguense* B. L. Rob., *Contributions from the Gray Herbarium* 80: 23, 1928. Tipo: BRASIL. São Paulo, grassy summit of the peak of Jaraguá, near Taipas, *Prof. & Mrs. E.W.D. Holway 1574*, 19 Fevereiro 1922 (holótipo GH foto!, isótipo MIN!). **syn. nov.**

*Heterocondylus reitzii* R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 391, 1972. Tipo: BRASIL. Santa Catarina, Campo Alegre, Morro do Iquererim, 1.500m alt., *Reitz & Klein 4785*, 05 Setembro 1957 (holótipo US!). **syn. nov.**

*Heterocondylus inesiaie* R. Esteves, *Bradea* 10(1): 71, 2004. Tipo: BRASIL. São Paulo, Campos do Jordão, Estrada para São José dos Alpes, campos de altitude entremeados por matas, *I. Cordeiro, L. Rossi, J.A. Pastore & E. Lopes da Silva 1300*, 28 Março 1994 (holótipo SP!, isótipos HRCB! SPF! UEC!). **syn. nov.**

*Eupatorium vauthierianum* var. *campestre* Dusén ex Malme (1933: 36). Tipo: BRASIL. Paraná, Curityba, *P. Dusén 3025*, 21 Janeiro 1904 (síntipos R! RB!). **syn. nov.**

### Figuras 3.16 a, b

**Subarbustos** eretos ou com a base levemente prostrada, 0,07-1,5 m alt. **Caule** glandular, tricomas longos não glandulares esparsos, marrom ou purpúreo. **Folhas** distribuídas por toda a extensão ou concentradas na base do caule, opostas, alternas ou verticiladas, lâmina ovalada, elíptica ou obovalada, cartácea a levemente coriácea, 2-9,5 cm compr., 0,8-3 cm larg., ápice agudo ou obtuso, às vezes, arredondado, base atenuada, margem serreada, raramente crenada, ambas as faces hispídas, tricomas glandulares esparsos por toda a lâmina, pecíolo quando presente 0,1-3 cm compr., pinadas craspedródomas. **Sinflorescência** corimbiforme laxa ou densa, 2 a 30 capítulos, pedúnculo áfido ou 1 a 2 brácteas subtendendo cada capítulo, lineares, alternas, 0,5-1 cm compr., 0,1-0,2 cm larg. **Capítulo** com pedúnculo 0,5-7 cm compr., densamente glandular, tricomas longos esparsos, involúcro cilíndrico, 0,7-1,4 cm compr., 0,5-1 cm larg., brácteas involucrais subimbricadas, 35 a 45, 0,3-1,4 cm compr., 0,1-0,2 cm larg., ápice agudo, 4 ou 5 séries,

série mais interna obtrulada, hialinas, porção apical da face externa com tricomas glandulares, duas séries intermediárias lanceoladas, hialinas ou com a porção apical vinácea, face externa com tricomas glandulares, duas séries mais externas lanceoladas, vináceas, densamente glandulares na face externa. **Flores** 35 a 70, corola 5-9 mm compr., 0,2-0,5 mm larg. (porção mais estreita) e 0,8-1,4 mm larg. (porção mais larga), glabra, lobo 0,6-1,3 mm compr., 0,3-0,7 mm larg., antera 0,1-0,2 mm compr., 0,025-0,03 mm larg., filete 1-2 mm compr., colar 0,025-0,05 mm compr., 0,01-0,012 mm larg., apêndice apical arredondado, 0,03-0,05 mm compr., 0,02-0,03 mm larg., base decorrente, estilete até bifurcação 3-7 mm compr., ramos 3,5-7 mm compr., cilíndricos, base alargada, glabra ou pilosa. **Cipsela** 2,5-5 mm compr., 0,5-0,9 mm larg., tricomas geminados e glandulares distribuídos por toda sua extensão, os geminados concentrados sobre as costas e os glandulares principalmente na superfície entre as costas. **Pápus** 25 a 35 cerdas, 4-10 mm compr.

**Distribuição, hábitat e fenologia:** Espécie distribuída em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e norte de Santa Catarina, em campos de altitude ou campos rupestres, eventualmente em bordas de mata na transição para o campo. Floresce todo o ano, sendo que as populações do sul florescem principalmente no verão e as do sudeste no inverno.

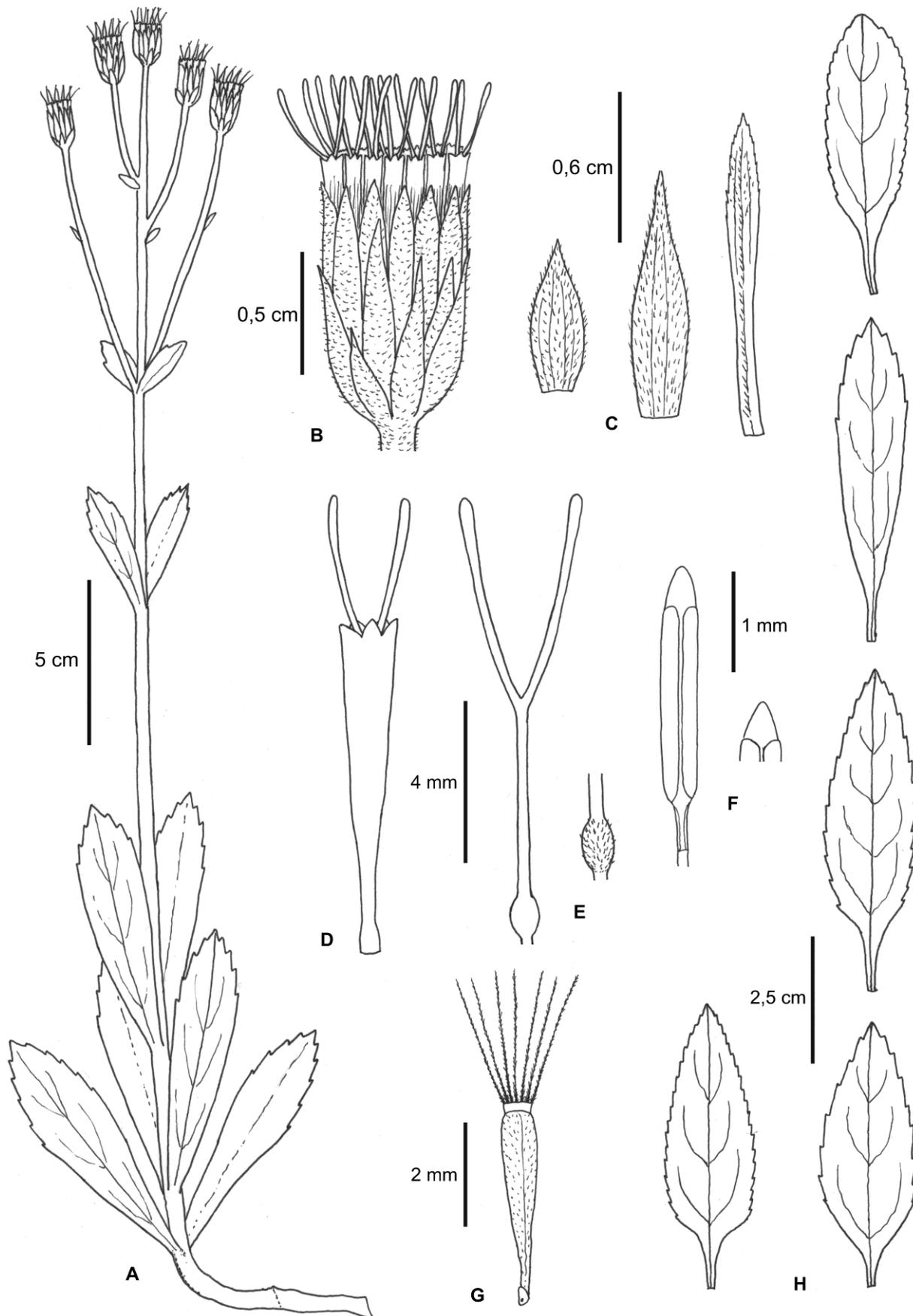
**Notas taxonômicas:** O estudo das características qualitativas e quantitativas de *H. inesia*, *H. jaraguensis*, *H. reitzii* e *H. pumilus* revelou que tais espécies tratam-se de um complexo de espécie de difícil separação entre si. A sinonimização dos três primeiros nomes sob o último é aqui proposta. *Heterocondylus pumilus* trata-se, assim, de espécie amplamente variável, subarborescente ereta ou levemente prostrada na base, com folhas ovaladas, elípticas ou obovaladas, opostas, alternas ou verticiladas, distribuídas por todo o caule ou concentradas em sua base, de capítulos cilíndricos, de involúcro subimbricado, fortemente vináceo e glanduloso. Além disso, o exame do material tipo de *Eupatorium vauthierianum* var. *campestre* de Dusén (nº 3025) dos herbários R e RB mostrou que os exemplares que foram considerados uma variedade de *E. vauthierianum* (atualmente, *H. alatus*) tratam-se, na verdade, de *H. pumilus*.

**Material examinado:** BRASIL. **Minas Gerais:** Sem município, Alto da Serra do Batatal (possivelmente Ouro Preto), *Glaziou* 15054, 09 Junho 1884 (BHCB), Aiuruoca, PCH Aiuruoca, rio Aiuruoca, *E. Tameirão Neto* 2958, 20 Maio 2000 (BHCB). Baependi, Toca

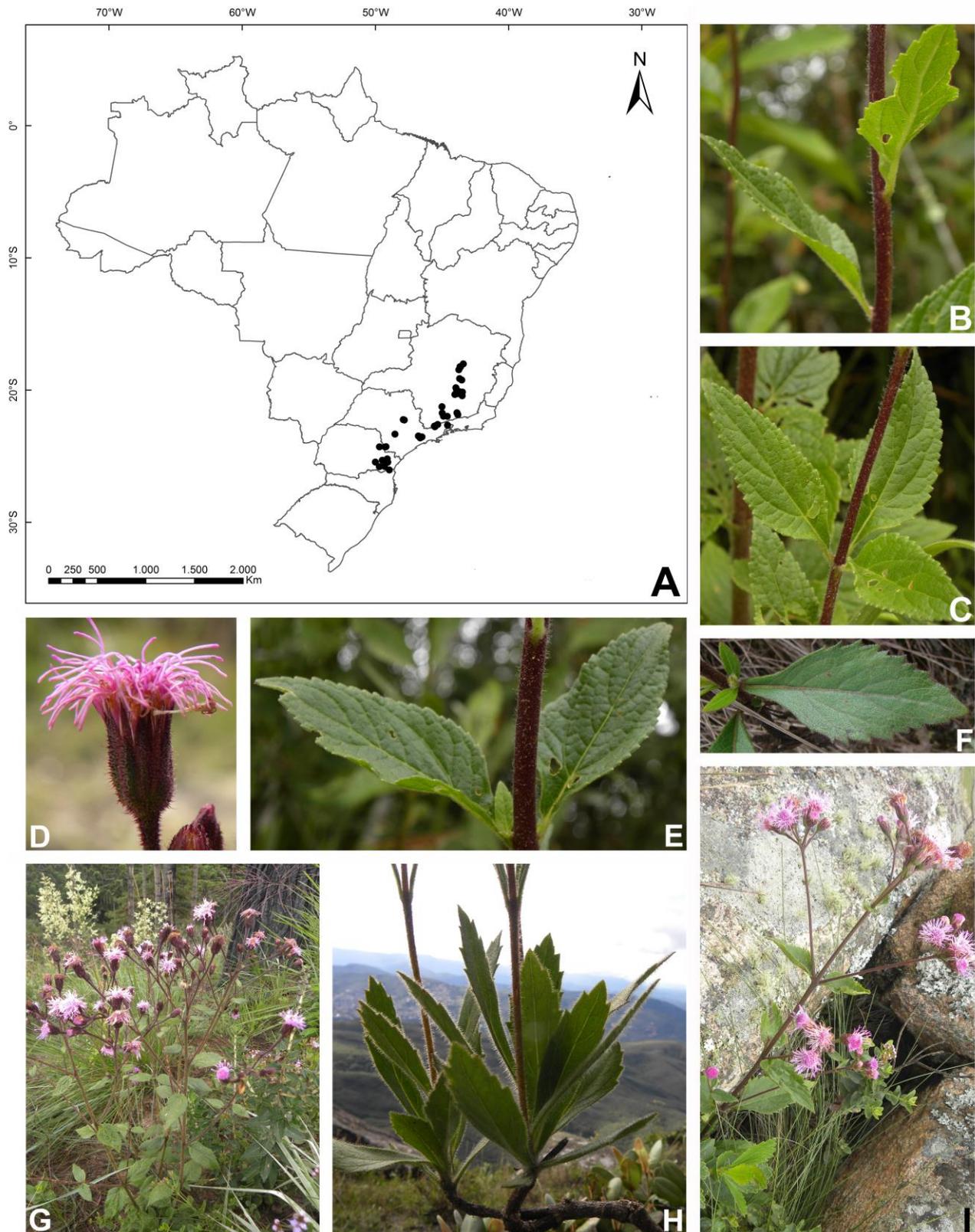
dos Urubus, *F.M. Ferreira 777*, 29 Dezembro 2004 (CESJ, MBM), Parque Estadual da Serra do Papagaio, 22°07.760S 44°43.453W, 1792m alt., L. Menini et al. 844, 25 Julho 2010 (CESJ). Belo Horizonte, Serra do Curral, *L. Roth 1441*, 12 Julho 1955 (CESJ, MBM), Próximo à BR 040, perto do BH Shopping, *A.M.G. Anjos et al. 87*, 21 Maio 1989 (BHCB). Brumadinho, Serra do Rola Moça, 1300m alt., *M. Barreto 10644*, 05 Março 1940 (BHCB). Catas Altas, RPPN Santuário do Caraça, subida para o Pico do Inficionado, 20°8'10"S 43°27'40"W, 1879m alt., *C.T. Oliveira & P.L. Viana 183*, 02 Outubro 2008 (BHCB). Conselheiro Mata, M.A.V. Cruz 62, 04 Junho 1985 (SP). Delfim Moreira, estrada entre a Fazenda Boa Esperança e a Fazenda do Onça, 22°35'4"S 45°19'29"W, 1550m alt., *A.L. Gasper et al. 2769*, 20 Março 2011 (BHCB). Diamantina, estrada para Guinda, *N. Roque et al. 288*, 16 Julho 1996 (SPF). Gouveia, *J. Semir et al. s.n.*, 03 Junho 1985 (UEC). Itabirito, região do Pico de Itabirito, *W.A. Teixeira s.n.*, 01 Junho 2004 (BHCB), Região da Gerdau, próximo à BR 040, Mina Várzea do Lopes, 20°18'6,5"S 43°55'57"W, 1260m alt., *S.G. Rezende et al. 1901*, 25 Janeiro 2007 (BHCB). Lavras, Serra da Bocaina/Antena, *DAC et al. s.n.*, 27 Março 1987 (UEC). Lima Duarte, arredores do Parque Estadual do Ibitipoca, estrada para o distrito de Moreiras, *F.S. Araújo & L.C.S. Assis 79*, 26 Junho 2001 (CESJ), Parque Estadual do Ibitipoca, *H.C. Sousa et al. s.n.*, 23 Junho 1987 (BHCB), *F.R.S. Pires 488*, 01 Maio 1996 (CESJ), *R.C. Forzza et al. 3083*, 09 Março 2004 (SPF), Trilha Monjolinho-Pico do Pião, 21°42'15"S 43°52'45"W, 1500m alt., *R.C. Forzza et al. 4133*, 09 Agosto 2005 (SPF), *F.M. Ferreira & P.L. Viana 1119*, 31 Março 2006 (MBM), Subida Monjolinho-Gruta dos Viajantes, 21°42'24"S 43°52'45"W, *R.A.X. Borges et al. 260*, 19 Setembro 2006 (SPF), Trilha para Lago Negro/Monjolinho, 21°42'25"S 43°53'34"W, 1400m alt., *A.C. Fernandes & F.S. Souza 937*, 20 Outubro 2011 (BHCB), Trilha para Monjolinho, 21°41'27"S 43°52'39"W, 1520m alt., *A.C. Fernandes & F.S. Souza 955*, 21 Outubro 2011 (BHCB), Trilha para Monjolinho, 21°42'18"S 43°52'24"W, 1678m alt., *A.C. Fernandes & F.S. Souza 961*, 22 Outubro 2011 (BHCB). Moeda, Serra da Moeda, *I.R. Andrade et al. 66*, 30 Julho 1987 (BHCB), *I.R. Andrade et al. 165*, 30 Julho 1987 (BHCB), *I.R. Andrade et al. 182*, 04 Agosto 1987 (BHCB), Marinho da Serra, 20°19'28"S 43°56'23"W, 1455m alt., *A.M. Teles et al. 447*, 26 Abril 2007 (BHCB), 20°19'28"S 43°56'24"W, 1450m alt., *F.F. Carmo 780*, 06 Julho 2007 (BHCB), Entrada para Moeda, cerca de 33 Km S de Belo Horizonte, a partir do entroncamento do anel rodoviário com a BR040. 20°16'40"S 43°57'23"W, 1331m alt., *J.A.N. Batista & C.A.N. Martins 2084*, 26 Abril 2007 (BHCB). Ouro Preto, Alto da Serra de Lavras Novas, *M. Magalhães 1072*, 18 Janeiro 1942 (BHCB), Cachoeira do Falcão, *J.R. Stehmann s.n.*, 18 Maio 1991 (BHCB), Serra de Capanema, *A.M. Teles et al. 476*, 11 Julho 2007 (BHCB), 20°13'7,7"S 43°34'52"W, 1807m

alt., *F.F. Carmo* 3390, 07 Julho 2008 (BHCB), Parque Estadual do Itacolomi, 20°25'2"S 43°28'58"W, 1650m alt., *F.F. Carmo* 3375, 26 Julho 2008 (BHCB), Conta História, *F.S. Souza et al.* 2569, 17 Abril 2013 (BHCB). Rio Acima, Serra Água Limpa, 20°6'16"S 43°42'5"W, 1390m alt., *F.F. Carmo* 4545, 03 Maio 2009 (BHCB), 20°6'16"S 43°42'5"W, 1390m alt., *F.F. Carmo* 4894, 25 Julho 2009 (BHCB). Santana do Riacho, Serra do Cipó, BR010, *H.P. Bautista* 608, 21 Maio 1982 (FLOR), Fazenda Cachoeira da Capivara, *M.B. Horta & I.R. Andrade* 165, 11 Julho 1987 (BHCB), Alto do Palácio, arredores da sede do IBAMA, *V.C. Souza & C.M. Sakuragui* 3322, 01 Maio 1993 (BHCB), *V.C. Souza et al.* 11641, 04 Julho 1996 (BHCB, ESA), Próximo à estátua do Juquinha, *L.S. Kinoshita & J.C. Galvão s.n.*, 22 Novembro 2000 (UEC). São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, *P.L. Viana & N.F.O. Mota* 1831, 10 Agosto 2004 (BHCB). São Tomé das Letras, *C.L.M. Rocha s.n.*, 28 Outubro 1989 (BHCB). **Paraná:** Bocaiúva do Sul, *O.S. Ribas et al.* 6748, 29 Março 2005 (MBM). Campo Magro, Morro da Palha, *O.S. Ribas et al.* 5096, 25 Fevereiro 2003 (SP). Curitiba, *L.T. Dombrowski* 1816, Março 1966 (MBM), Parque Iguaçu, *J. Cordeiro & E. Barbosa* 1912, 20 Março 2001 (BHCB). Jaguariaíva, Fazenda Barros, *O.S. Ribas & L.B.S. Pereira* 1666, 09 Fevereiro 1997 (FLOR), Lago Azul, *von Linsingen & Sonehara* 121, 06 Março 2000 (MBM). Lapa, Colônia São Carlos, *J.M. Silva et al.* 3289, 22 Fevereiro 2001 (BHCB, HUICS), Gruta do Monge, *J.M. Silva et al.* 3316, 22 Fevereiro 2001 (CESJ, FUEL), *R. Wasum et al.* 3450, 18 Janeiro 2006 (HUICS). Mandirituba, Rod. BR 116, *G. Hatschbach* 44571, 10 Fevereiro 1982 (INPA). Palmeira, Recanto dos Papagaios, *J.R. Stehmann & J. Semir* 2151, 02 Fevereiro 1995 (BHCB, UEC), Rio Tibagi, *J.M. Silva et al.* 5527, 14 Fevereiro 2007 (FUEL). Piraquara, Nova Tirol, *G. Hatschbach* 42185, 05 Abril 1979 (MBM). Tibagi, Fazenda Noir e Rosa, Km 31 da rod. PR340, *M. Kirizawa* 3680, 18 Abril 2009 (SP). **Santa Catarina:** Campo Alegre, Morro do Iquererim, 1.500m alt., *Reitz & Klein* 4785, 05 Setembro 1957 (US), Garuva, Serra do Quiriri, 26°3'2"S 49°38'11"W 1375m alt., *A.C. Fernandes* 1009, 06 Março 2012 (BHCB). **São Paulo:** Angatuba, estrada para Itatinga, ca. 29 Km de Angatuba, bairro Santo Inácio, 23°18'48"S 48°31'35"W, *V.C. Souza et al.* 10794, 27 Janeiro 1996 (ESA). Campos do Jordão, *J.E. Rombouts s.n.*, 15 Junho 1938 (SP), *G. Hashimoto s.n.*, 30 Abril 1940 (SP), *D.B. Pickel s.n.*, 26 Fevereiro 1941 (SP), Pico Itapeva, *G. Pabst* 4232, 23 Maio 1957 (HB), *J.R. Coleman* 337, 05 Março 1966 (SP), morro do Elefante, *S. Xavier & E. Caetano* 52, 03 Junho 1991 (UEC), Trilha do Rio Sapucaí, *I. Koch et al. s.n.*, 07 Junho 1992 (UEC), Caminho para São José dos Alpes, *E.C.T. Pombal s.n.*, 08 Junho 1992 (UEC), Parque Estadual de Campos do Jordão, Estrada para São José dos Alpes, 22°42'7"S 45°20'46"W, *M.O. Bünger et al.* 591, 27 Março 2012 (BHCB). Itararé, Serra do Itapirapua, *C.A.*

*Scaramuzza & M. Deur 611*, 17 Março 1990 (ESA), *V.C. Souza et al. 3274*, 21 Abril 1993 (ESA), 24,2636S 49,1486W, *C.A. Scaramuzza & M.T. Shimabukuro 806*, 12 Junho 1993 (ESA), Fazenda Santa Maria do Espinho, 24°17'29"S 49°16'2"W, *V.C. Souza et al. 3523*, Abril 1995 (ESA), Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itararé, 24°16'6"S 49°12'19"W, *J.L.S. Tannus 1123*, 21 Fevereiro 2006 (HRCB). Itirapina, *C. Muller s.n.*, 28 Setembro 1994 (UEC), *A.P. Pires et al. 13*, 16 Outubro 1996 (HRCB), *J.L.S. Tannus & R.C. Guerra 458*, 19 Abril 2001 (HRCB), Estação Ecológica de Itirapina, *J.L.S. Tannus & M.A. Assis 532*, 18 Dezembro 2001 (HRCB), *J.L.S. Tannus 579*, 12 Fevereiro 2002 (HRCB), *J.L.S. Tannus 624*, 26 Abril 2002 (HRCB). Pindamonhangaba, Alto de São José dos Alpes, Usina Isabel, 1960m alt., *L. Rossi et al. 1434*, 29 Março 1994 (ESA, SPF). São José do Barreiro, *L. Freitas & M. Sazima 231*, 23 Janeiro 1998 (UEC), *L. Freitas & I.S.M. Gajardo 327*, 16 Março 1998 (UEC). São Paulo, Vila Mariana, *A.C. Brade 7137*, 18 Abril 1914 (SP), Vila Ema, *A.C. Brade 7136*, Novembro 1914 (SP), Jaraguá, *A.C. Brade 7138*, 21 Março 1915 (SP), Jabaquara, *O. Handro 99*, 14 Março 1949 (SP).



**Figura 3.16a.** *Heterocondylus pumilus*: **A.** Hábito, **B.** Capítulo, **C.** Brácteas involucrais, mais externa à esquerda e mais interna à direita, **D.** Corola, **E.** Estilete, **F.** Antera, com apêndice apical arredondado ou agudo, **G.** Cipsela, **H.** Variação na morfologia foliar.



**Figura 3.16b.** A. Distribuição geográfica de *H. pumilus*. B. Folhas ovaladas alternas, C. Folhas ovaladas verticiladas, D. Capítulo, E. Folhas ovaladas opostas, F. Folha elíptica, G. Hábito com folhas ovaladas distribuídas por todo o caule, H. Hábito com folhas obovaladas concentradas na base do caule. Fotos: F. F.S. Souza, B, C, D, E, G, H, I. A.C. Fernandes.

***Heterocondylus vitalbae*** (DC.) R.M. King & H. Rob., *Phytologia* 24(5): 392, 1972. *Eupatorium vitalbae* DC., *Prodromus* 5: 163, 1836. Tipo: BRASIL. Rio de Janeiro, P.W. Lund 571, 1833-1835 (holótipo C n.v., isótipo NY!).

*Campuloclinium surinamense* Miq., *Linnaea* 17: 69, 1843. Tipo: SURINAME. Crescit prope Flumen Commewyne, Distr. Beneden, Octobri Fructifera, Focke 662, 1909 (holótipo U foto!).

*Bulbostylis scandens* Gardner, London Journal of Botany 5: 470. 1846. Tipo: BRASIL, Minas Gerais, in woods near Cocaes, Fl. in August, Gardner 4842, 1841 (síntipos BM n.v., K!).

*Eupatorium ecuadorae* Klatt, *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums* 9: 356, 1894. Tipo: EQUADOR. Quito, W. Jameson s.n., 1894 (holótipo W n.v., isótipo GH foto!).

*Eupatorium vitalbae* var. *serratifolium* Chodat, *Bulletin de l'Herbier Boissier* 2 (2): 306, 1902. Tipo: PARAGUAI, Iter ad Yerbales montium Sierra de Maracayú, In regione fluminis Tapiraguay, E. Hassler 4128, 1892 (síntipos G! K!). Villa-Rica, dans les halliers, tiges un peu grimpantes, B. Balansa 876 (síntipo G? P?).

### Figuras 3.17 a, b

**Arbustos** escandentes. **Caule** pouco ramificado, ramos esparsamente pubescentes. **Folhas** distribuídas por toda a extensão do caule, opostas, lâmina ovalada, cartácea ou levemente coriácea, 6,5-12 cm compr., 3-7 cm larg., ápice agudo, base arredondada ou cordada, margem esparsa ou fortemente serreada, face adaxial glabra, a abaxial glabra ou esparsamente pubescente, pontuações translúcidas, pecíolo 1-2 cm compr., acródomas basais perfeitas. **Sinflorescência** paniculiforme densa, com ramos opostos, 30 a 150 capítulos, 1 a 3 bractéolas lineares, alternas, 0,2-0,5 cm compr., subtendendo cada capítulo, brácteas foliáceas lanceoladas ou ovaladas, 1-3 cm compr., opostas, subtendendo cada ramo da sinflorescência. **Capítulo** com pedúnculo 0,5-2,5 cm compr., involucreo cilíndrico, 0,9-1 cm compr., 0,5-0,7 cm larg., brácteas involucrais subimbricadas, 18 a 24, 0,4-1 cm compr., 0,1-0,35 cm larg., 5 ou 6 séries, duas séries mais externas oblongas, hirsutas, face externa com glândulas sésseis, ápice obtuso, duas séries intermediárias elípticas, hialinas, porção apical externa hirsuta, duas séries mais internas lanceoladas, hialinas, ápice agudo, margens fimbriadas, as mais externas rosadas. **Flores** 35 a 65, corola 6,5-8,5 mm compr., 0,3-0,4 mm larg. (porção mais estreita) e 1-1,5 mm larg. (porção mais larga), glabra, lobo glabro, 0,6-75 mm compr., 0,5-0,62 mm larg., antera

1,2-1,5 mm compr., 0,2-0,3 mm larg., filete 1,5 mm compr., colar 0,2-0,3 mm compr., 0,075 mm larg., apêndice apical agudo, 0,25 mm compr., 0,17-0,2 mm larg., base decorrente, estilete até bifurcação 6-7 mm compr., ramos 3-3,5 mm compr., cilíndricos ou levemente clavados, base alargada, glabra. **Cipsela** 2,5-4 mm compr., 0,5-0,7 mm larg., tricomas geminados concentrados principalmente em seu ápice. **Pápus** 18 a 22 cerdas, 6-7 mm compr.

**Distribuição, hábitat e fenologia:** *Heterocondylus vitalbae* possui ampla ocorrência nas Américas Central e do Sul, sendo encontrada em Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Colômbia, Venezuela, Suriname, Equador, Peru, Bolívia, Paraguai, Brasil e nordeste da Argentina, sempre em interior e borda de floresta. No Brasil ocorre no Amazonas, na Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rondônia, São Paulo e Tocantins. Floresce o ano todo, com predomínio entre julho e setembro.

**Notas taxonômicas:** Apesar de sua ampla distribuição geográfica, *H. vitalbae* é bastante constante em sua morfologia e facilmente distinta das demais espécies do gênero. Possui hábito arbustivo escandente, folhas brilhantes, quase sempre totalmente glabras, e capítulos com involúcro subimbricado, de brácteas rosadas.

**Material examinado:** ARGENTINA. **Misiones:** Eldorado, próximo al puerto de Eldorado, *H. Keller 1155*, 29 Julho 2001 (CTES). San Ignacio, 4 Km al sur de Playita del Sol, borde de río Paraná, *H.A. Keller et al. 8919*, 04 Setembro 2010 (CTES).

BOLÍVIA. **La Paz:** Larecaja, 5 Km N de Guanay, camino a Mapiri, 15°29'47"S 67°55'5"W, *M. Dematteis et al. 1202*, 03 Agosto 2003 (CTES), camino entre Guanay y Mapiri, 2,5 Km S de Pajonal, 15°28'32"S 68°3'15"W, *Dematteis et al. 1226*, 03 Agosto 2003 (CTES). Sud Yungas, pasando desvio a Yanacachi, unos 2 Km hacia Puente Villa, bajando al río Unduavi, 1500m alt., *S.G. Beck 16893*, 10 Setembro 1989 (CTES). **Santa Cruz:** Ichillo, 2 Km E de San Carlos, camino a Buena Vista, 17°25'40"S 63°43'13"W, *Dematteis et al. 1018*, 20 Julho 2003 (CTES).

BRASIL. **Amazonas:** Boca do Acre, Km 1-4 road Boca do Acre-Rio Branco, *G.T. Prance et al. 2312*, 15 Setembro 1966 (INPA). Humaitá, 1 Km norte de Humaitá, seguindo a margem esquerda do Rio Madeira, *sem coletor* (INPA), Estrada a 500m do Campus, lado direito, *F.N. Chagas et al. s.n.*, 02 Agosto 1976 (BOTU, UEC), Igarapé do viveiro da ACAR, *F.N. Chagas et al. s.n.*, 06 Agosto 1976 (UEC). **Bahia:** Canavieiras, a 5 Km da BR101, *S.*

*Nunes 252*, 23 Outubro 1980 (RB). Itapebi, Fazenda Lombardia, *T.S.S. 1793*, 12 Agosto 1971 (RB), Rodovia Itapebi-Potiraguá, Km 38, *R.S. Pinheiro 1619*, 10 Setembro 1971 (RB). Jussari, Fazenda Teimosos, RPPN Serra do Teimoso, 15°9'29"S 39°31'43"W, *A. Amorim et al. 2480*, 13 Agosto 1998 (BHCB, SP), Entrada 7,5 Km da Rod. Jussari/Palmira, Fazenda Teimoso, 16°9'16"S 39°31'52"W, *J.G. Jardim et al. 3729*, 08 Agosto 2001 (MBM). Mucuri, próximo à ponte sobre o Rio Mucuri, na rod. BR101, *S.A. Mori et al. s.n.*, 15 Setembro 1978 (RB). **Espírito Santo:** Alegre, Parque Estadual Cachoeira da Fumaça, área do Sr. Adalto, 20°37'28"S 41°36'1"W, 584m alt., *M. Milward-de-Azevedo et al. 321*, 18 Setembro 2010 (UEC). Cachoeiro do Itapemirim, Soturno, *A.C. Brade 19363*, 26 Agosto 1948 (RB). Domingos Martins, BR 262, *G. Hatschbach et al. 51355*, 21 Agosto 1987 (MBM). João Neiva, Rod. BR 101, 5 Km S de João Neiva, *G. Hatschbach et al. 58017*, 13 Outubro 1992 (MBM). Santa Leopoldina, 5 Km da cidade, Usina Suíça, *K. Brown s.n.*, 08 Setembro 1987 (UEC). Santa Teresa, pátio do MBML, *W. Boone 789*, 19 Setembro 1985 (BHCB, MBML, RB), São Lourenço, *W.A. Hoffmann 198*, 17 Outubro 1984 (BHCB, MBML, RB). Vitória, BR 5 próximo à Vitória, *Z.A. Trinta 1064 & E. Fromm 2140*, 09 Dezembro 1964 (HB). **Goiás:** Goiânia, rodovia Itumbiara-Goiânia, 170 Km de Goiânia, *P. Gibbs et al. s.n.*, 06 Setembro 1976 (UEC). **Mato Grosso:** Chapada dos Guimarães, Rod. Chapada dos Guimarães-Campo Verde, Km 10, *G. Hatschbach et al. 66680*, 11 Agosto 1997 (CTES, MBM), Área do CINDACTA, *G. Hatschbach et al. 66765*, 12 Agosto 1997 (CTES, ESA, MBM). **Minas Gerais:** Barra do Turvo, Cachoeira Dito Salu, *E. Barbosa et al. 2368*, 08 Setembro 2008 (MBM). Belo Horizonte, Jardim Botânico. *Mello Barreto 4341*, 03 Agosto 1932 (BHCB), Serra do Taquaril, *J.E. Oliveira 1100*, 08 Agosto 1942 (HB), Estação Ecológica da UFMG, *E.M. Bacariça et al. 59*, E. 18 Julho 1990 (BHCB), Estação Ecológica da UFMG, *J.A. Lombardi & L.G. Temponi 915*, 18 Julho 1995 (BHCB). Carangola, Rio Carangola, 400m alt., *L.S. Leoni & A.M. Leoni 835*, 20 Agosto 1989 (RB). Caratinga, Estação Biológica da Caratinga, fazenda Montes Claros, mata do Rafael, 19°43'53"S, 41°49'02"W, *J.A. Lombardi et al. 2341*, 05 Setembro 1998 (BHCB, CESJ, SPF). Carmópolis de Minas, Estação Ecológica da Mata do Cedro. *L. Echternacht & T. Dornas 633*, 13 Agosto 2004 (BHCB). Coronel Pacheco, Estação Experimental, *E.P. Heringer 1540*, 31 Agosto 1944 (SP), *E.P. Heringer 1540*, 28 Janeiro 1952 (RB). Lagoa Santa, *L. Damazio 562*, sem data (OUPR). Lavras, *E.P. Heringer s.n.*, 25 Novembro 1938 (SP). Marliéria, Parque Estadual do Rio Doce, near guards headquarters near entrance, *E.P. Heringer & G. Eiten 15249*, 26 Setembro 1975 (HB), Trilha laboratório-lagoa Dom Helvético, 19°46'04"S, 42°37'59"W, *J.A. Lombardi 1964*, 12 Setembro 1997 (BHCB, MBM). Paraopeba, Lagoa Preta, *E.P. Heringer 9374*, 01 Agosto

1958 (MBM). Rio Novo, Fazenda Sant'ana, *S.V. Monteiro 2665*, 12 Agosto 1966 (RB). Santa Luzia, Sanatório Hugo Werneck, *L. Roth 1472*, 20 Julho 1955 (RB). Sete Lagoas, Caiera do Nery, *E.P. Heringer 5687*, 30 Agosto 1957 (RB, SP). Viçosa, *J.G. Kuhlmann s.n.*, 13 Setembro 1936 (MBM), Campus da UFV, Apiário Central, *H.V.B. Garcia et al. s.n.*, 04 Novembro 1983 (RB), Estrada da Pedreira, *M.J.F. Oliveira s.n.*, 16 Setembro 1988 (UEC).

**Paraná:** Cerro Azul, *G. Hatschbach 8250*, 14 Setembro 1961 (HB, RB). Guaíra, Parque Nacional de Sete Quedas, 7 Km do centro da cidade de Guaíra, *Fontella 1224*, 15 Setembro 1980 (RB), *G. Hatschbach 43982*, 16 Setembro 1981 (INPA). Londrina, Fazenda Figueira-Paiquerê, 23°32'27"S 50°58'32"W, *J.S. Carneiro 238*, 27 Agosto 2004 (FUEL). Rio Branco do Sul, Serra do Bromado, *J.M. Silva & E. Barbosa 5034*, 13 Setembro 2006 (CESJ, RB). Tamarana, Sítio Casa das Pedras, Tamarana-Londrina, *A.O.S. Vieira et al. 134*, 15 Outubro 1986 (FUEL).

**Rio de Janeiro:** Campos dos Goytacazes, Rio Preto, *L.A. Perma s.n.*, 28 Julho 1947 (RB). Maricá, Itaipuaçu, Pico Alto Morão, *R.H.P. Andreatta et al. 105*, 26 Agosto 1981 (RB). Niterói, Itaipu, Parque Estadual da Serra da Tiririca, Córrego dos Colibris, início da trilha, *R.C.C. Silva et al. 18*, 19 Agosto 1997 (RB), *A.P.M. Guimarães et al. 28*, 30 Agosto 1999 (RB), *P.W. Feteira et al. 50*, 28 Julho 2000 (RB). Rio de Janeiro, Gávea, *A. Frazão s.n.*, Junho 1916 (RB), Grumari, estrada do Grumari, *D. Sucre 3530*, 14 Agosto 1968 (RB), Ilha Furtada, Bahia de Sepetiba, *D. Sucre 3606*, 25 Agosto 1968 (RB), Estrada Pau da Fome, Jacarepaguá, Maciço da Pedra Branca, *I.A. Rodrigues et al. 146*, 29 Agosto 1977 (RB). São Gonçalo, Morro de Itaoca, *R.N. Damasceno 568*, 12 Julho 1997 (RB). Saquarema, Samisio Correa, Terceiro Distrito, estrada para a Serra do Pinheiro, próximo ao Rio Roncador, *C. Sarney 67*, 07 Agosto 1982 (RB). Silva Jardim, Reserva Biológica de Poço das Antas, trilha do Pau Preto, *C.M. Vieira et al. 354*, 16 Agosto 1993 (UEC).

**Rondônia:** Abunã, Estrada Abunã-Rio Branco, Km 242-246, *E. Forero et al. s.n.*, 19 Julho 1968 (INPA, RB).

**São Paulo:** Brotas, Serra da FNSG, *Agar s.n.*, 31 Agosto 1932 (RB). Campinas, *C. Novaes 51*, Junho 1918 (SP), Joaquim Egídio, *A.P. Viegas s.n.*, 27 Agosto 1939 (SP), Fazenda Santa Eliza, *J.R. Trigo s.n.*, 11 Agosto 1983 (UEC), Barão Geraldo, Fazenda Genebra, *V.L.V. Arruda s.n.*, 15 Agosto 1986 (UEC), *A.P. Spina 116*, 23 Agosto 1993 (MBM, UEC), Distrito de Sousas, Ribeirão Cachoeira, *K. Santos s.n.*, 24 Setembro 1996 (SJRJ). Cananéia, *A. Oliva s.n.*, 09 Setembro 1989 (ESA, MBM). Cotia, loteamento São Paulo II, rua das 5 pontas, *FAP 97024*, sem data (UEC). Eldorado, 6-10 Km de Carverna do Diabo para Eldorado, *P.H. Davis et al. 60864*, 09 Setembro 1976 (UEC), Parque Estadual de Jacupiranga, núcleo da Caverna do Diabo, trilha para a boca da Caverna Tapagem, 24°37'51"S 48°24'13"W, *R.R. Rodrigues et al. 214*, 04 Setembro 1995 (ESA, HRCB, SPF, UEC), Cachoeira do Sapatu,

V.C. Souza et al. 9147, 05 Setembro 1995 (HRCB, SPF, UEC). Juquiá, 10 Km em direção a Tapiraí, 24°14'5,8"S 47°36'45"W, E. Moncaio et al. 24, 09 Setembro 1994 (UEC). Monte Alegre, Amparo, Estação Experimental, M. Kuhlmann 149, 20 Agosto 1943 (SP). Paranapanema, Estação Ecológica, 23°32'46"S 48°45'6"W, 630m alt., O.T. Aguiar et al. 762, 28 Agosto 2007 (UEC). Pariqueira-Açu, Estação Experimental do IAC, 24°36'30"S 47°53'6"W, N.M. Ivanauskas 324, 23 Agosto 1995 (ESA, HRCB, MBM), Propriedade de Antonio Povinski, 24°40'33"S 47°52'37"W, N.M. Ivanauskas 438, 28 Setembro 1995 (MBM, UEC). Registro, cerca de 600m a Sudeste da cidade, próximo à estrada BR2, C. Moura s.n., 13 Outubro 1964 (RB). São Sebastião, Fazenda do Sr. Granato, E. Kühn s.n., 21 Agosto 1957 (SP). São Paulo, reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira", M. Groppo Jr. 222, 16 Fevereiro 1996 (SPF). Sumaré, Horto Florestal, J. Vasconcelos Neto 2600, 16 Agosto 1976 (UEC). Valinhos, Estação Experimental de Valinhos, S. Gandolfi s.n., 06 Outubro 1983 (UEC). **Tocantins:** Buriti do Tocantins, Trilha Buriti, F.A.B. Juvenal 231, 10 Agosto 2000 (HUEFS).

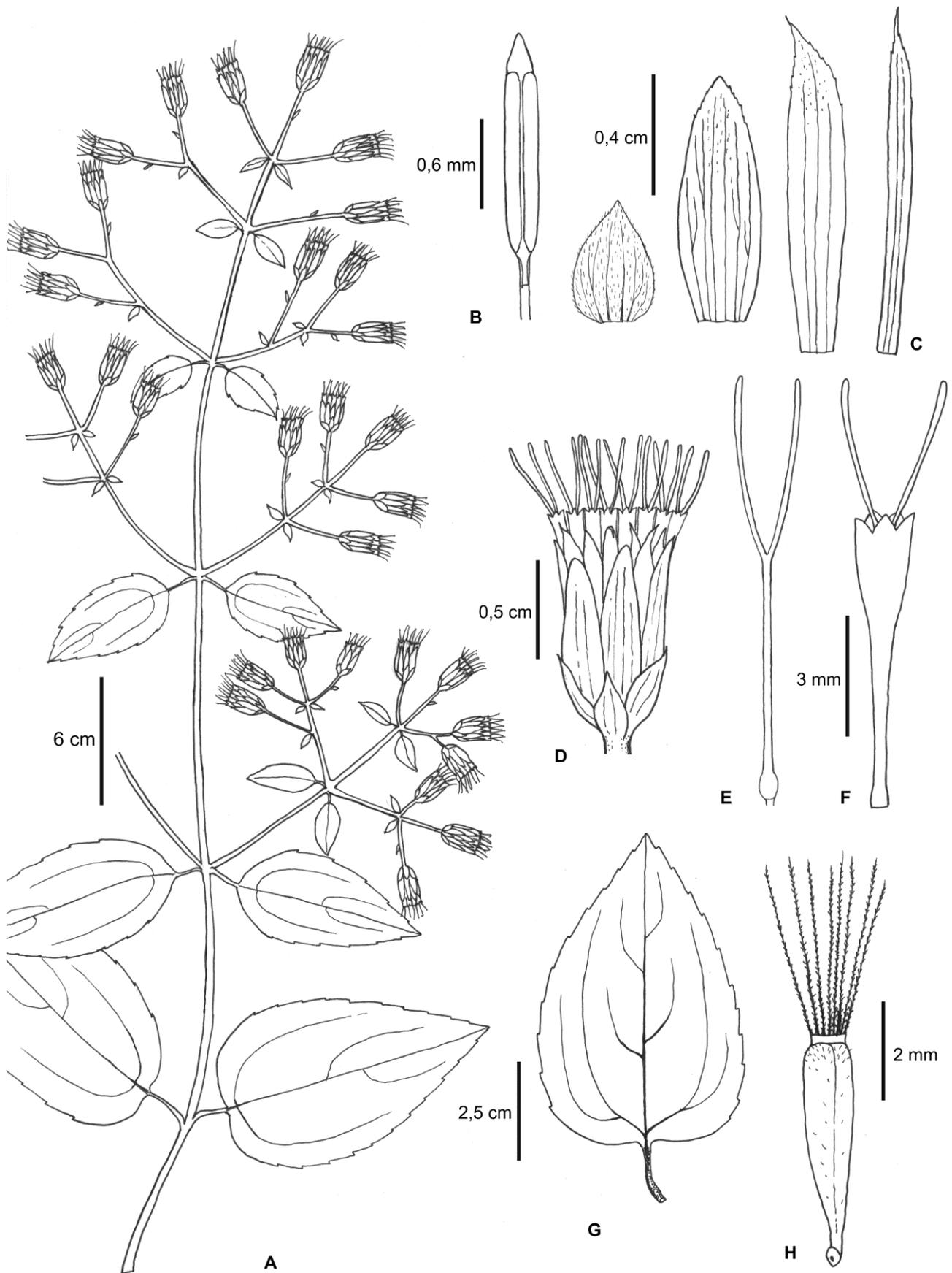
COLÔMBIA. **Antioquia:** Anorí, Cañón del Río Porce, cerca a desembocadura del Río Panchón, Hacienda Primavera, R. Fonnegra & F.J. Roldán 2268, 15 Janeiro 1988 (RB).

COSTA RICA. **San José:** El General Valley, vicinity of San Isidro El General, A. Molina et al. s.n., 27 Fevereiro 1966 (RB).

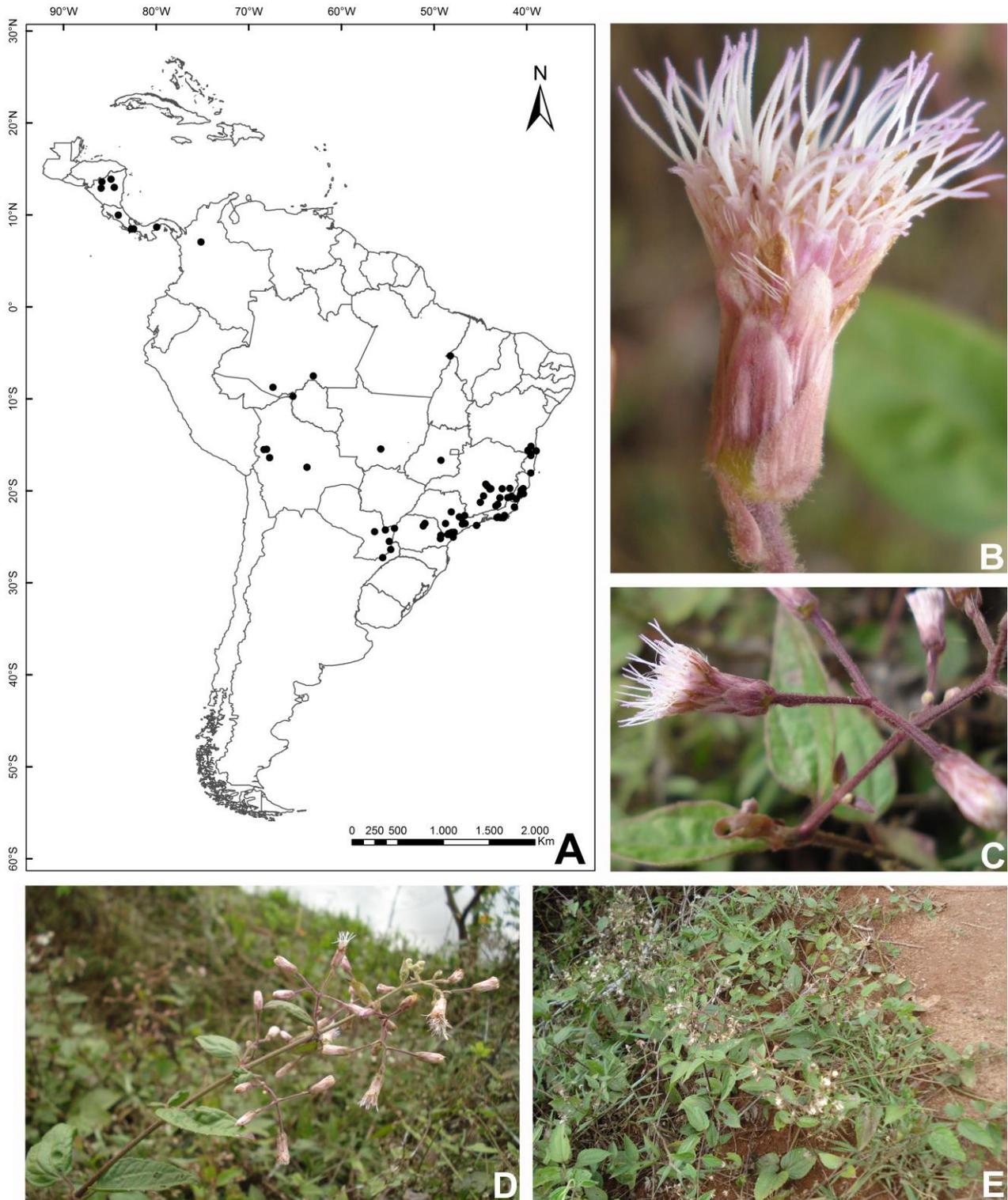
NICARÁGUA. **Jinotega:** al NE de Wiwili, camino entre El Carmen y Wamblan, a lo largo del Río Coco, M. Araquistain & D. Castro 1881, 13 Março 1980 (CTES). **Matagalpa:** Macizos de Peñas Blancas, SE side, drainage of Quebrada El Quebradon, slopes N and W of Hda. San Sebastian, W.D. Stevens et al. s.n., 20 Janeiro 1982 (CTES). **Zelaya:** Laguna Santa Rosita, on road from Bonanza to El Salto Grande, J.J. Pipoly 3688, 27 Fevereiro 1979 (CTES). Colonia Kururia, J.J. Pipoly 3950, 03 Março 1979 (CTES). Cerro Waylawás, E side of central range, 100-200m alt., J.J. Pipoly 4183, 09 Março 1979 (CTES).

PANAMÁ. **Chiriqui:** Península Burica, San Bartolo Limite, 12 mi west of Puerto Armuelles, L. Liesner 196, 24 Fevereiro 1973 (CTES). **Panamá:** Cerro Campana, M.D. Correa & R.L. Dressler 847, 14 Março 1968 (RB), 850m alt., R.L. Liesner 628, 11 Março 1973 (CTES, RB). **San Martín:** Mariscal Cáceres Tocache Nuevo, Quebrada de Huaquisha, margem derecha del río Huallaga, J.S. Vigo 7121, 02 Julho 1974 (CTES).

PARAGUAI. **Alto Paraná:** Reserva Biológica Tatí Yupí, G.C. Marmori 829, 27 Agosto 1980 (CTES). **Canindeyú:** Jejui-mi, Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, a 16 Km del puesto, sendero principal, B. Jiménez & G. Marín 1378, 14 Agosto 1996 (CTES). **San Pedro:** Alto Paraguay, Primavera, A.L. Wooston 1015, 24 Agosto 1958 (SP).



**Figura 3.17a.** *Heterocondylus vitalbae*: **A.** Ramo florido, **B.** Antera, **C.** Brácteas involucrais, mais externa à esquerda e mais interna à direita, **D.** Capítulo, **E.** Estilete, **F.** Corola, **G.** Folha, **H.** Cipsela.



**Figura 3.17b.** A. Distribuição geográfica de *H. vitalbae*, B. Capítulo, C. Capítulo, D. Sinflorescência, E. Hábito. Fotos: S.C. Ferreira.

## **4. Considerações finais**

#### 4.1. Filogenia de *Heterocondylus*

*Heterocondylus* teve, pela primeira vez, no presente trabalho, todas suas espécies inclusas em um estudo filogenético. No trabalho de Hattori (2013), em que poucas espécies foram amostradas, o gênero foi recuperado como monofilético. Com a amostragem atual de todas suas espécies, *Heterocondylus* revelou-se não monofilético. O gênero deve ser recircunscrito para compor um grupo monofilético, com a transferência de parte de suas espécies para um novo gênero ou a inclusão de algumas espécies de outros gêneros de Ayapaninae (*Alomiella*, *Ayapanopsis* e *Monogereion*) neste. No entanto, a incongruência observada entre as inferências filogenéticas com dados moleculares e morfológicos e a baixa resolução dos clados observada quando da combinação dos conjuntos de dados moleculares e morfológicos evidenciam a necessidade de um melhor entendimento das características utilizadas, assim como uma melhor amostragem da subtribo Ayapaninae e das demais Eupatorieae. Um estudo mais aprofundado com os dados morfológicos também é fundamental para o entendimento de sua evolução ao longo da filogenia das Eupatorieae e será útil na resolução da filogenia de *Heterocondylus*. Os resultados obtidos indicam que a subtribo Ayapaninae, como circunscrita por King & Robinson (1987), também não é monofilética, embora uma melhor amostragem de seus táxons ainda seja necessária.

#### 4.2. Tratamento taxonômico de *Heterocondylus* e complexos de espécies

Dos 14 táxons inicialmente considerados para *Heterocondylus*, sete foram mantidos no presente estudo. Durante a realização deste estudo, observou-se a existência de dois complexos de espécies, um deles formado por *H. inesiaae*, *H. jaraguensis*, *H. reitzii* e *H. pumilus*, e o outro por *Eupatorium semiamplexifolium*, *H. alatus* e *H. itacolumiensis*. Uma abordagem morfométrica foi realizada na tentativa de separar as espécies de tais complexos. Esta análise mostrou que não é possível distinguir as espécies dentro de cada um destes complexos. Sinonimizações são, então, propostas: *H. inesiaae*, *H. jaraguensis*, *H. reitzii* sob *H. pumilus*. E *E. semiamplexifolium* e *H. itacolumiensis* sob *H. alatus*. Mais sinonimizações são propostas, com base na análise do material disponível das espécies: *H. grandis* e *H. leptolepis* sob *H. decipiens*, *H. pandurifolius* sob *H. amphidictyus*, e *Eupatorium vauthierianum* var. *campestre* sob *H. pumilus*. Além destas espécies, o tratamento taxonômico apresentado neste trabalho conta ainda com as descrições de *H. lysimachioides*, *H. macrocephalus* e *H. vitalbae*.

## **5. Referências bibliográficas**

Almeida, G.S.S. & Carvalho-Okano, R.M. 2010. Three new species of Eupatorieae (Compositae) from Brazil. **Kew Bulletin** 65: 1-7.

Anderberg, A.A.; Baldwin, B.G.; Bayer, R.G.; Breitwieser, J.; Jeffrey, C.; Dillon, M.O.; Eldenas, P.; Funk, V.; Garcia-Jacas, N.; Hind, D.J.N.; Karis, P.O.; Lack, H.W.; Nesom, G.; Nordenstam, B.; Oberprieler, C.H.; Panero, J.L.; Puttock, C.; Robinson, H.; Stuessy, T.F.; Susanna, A.; Urtubey, E.; Vogt, R.; Ward, J. & Watson, L.E. 2007. Compositae. *In*: Kubitski, K. (Ed.). **The families and genera of vascular plants**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. p. 61-588.

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** 161: 105-121.

Baker, J.G. 1876. Compositae II. Eupatoriaceae. *In*: C.F.P. von Martius, Eicler, A.W. & Urban, I. (eds.). **Flora Brasiliensis** 6 (2): 181-374, tab. 51-102.

Barroso, G.M. & King, R.M. 1971. New taxa of Compositae (Eupatorieae) from Brazil. **Brittonia** 23 (2): 118-121.

Bayer, R.J. 1987. Morphometric analysis of western North American *Antennaria* (Asteraceae: Inuleae). I. Sexual species of sections *Alpinae*, *Dioicae*, and *Plantaginifoliae*. **Canadian Journal of Botany** 65: 2389-2395.

Bentham, G. 1873. **Compositae**. *In*: Bentham, G. & Hooker, J.D. (eds.). **Genera Plantarum**. London: Lovell Reeve & Co. p. 162–533.

Bonfield, J.K.; Smith, K.F. & Staden, R. 1995. A new DNA sequence assembly program. **Nucleic Acids Research** 24: 4992-4999.

Bremer, K. 1987. Tribal interrelationships of the Asteraceae. **Cladistics** 3: 210–253.

Bremer, K. 1994. **Asteraceae - Cladistics and classification**. Portland: Timber Press. 752p.

Cassini, H. 1819. Suite de Sixième mémoire sur la famille des Synanthérées, contenant les caractères des tribus. **Journal de Physique, de Chimie, d'Histoire Naturelle et des Arts** 88: 189–204.

Chodat, R.H. 1902. Plantae Hasslerianae. **Bulletin de L'Herbier Boissier** 2(2): 408-419.

De Candolle, A.P. 1836. Compositae-Eupatoriaceae, part I. *In*: Treuttel & Würtz (eds.). **Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis**. Ed. Paris. 5: 103-211.

Dickison, W.C. 2000. **Integrative Plant Anatomy**. Harcourt/Academic Press, San Diego. 533p.

Doyle, J.J. & Doyle, J.L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin** 19: 8-11.

ESRI. 2012. **ArcGis Desktop 10.1**. Redlands, CA. Environmental Systems Research Institute.

Esteves, R.L. 2001. **O gênero *Eupatorium* s.l. (Compositae - Eupatorieae) no estado de São Paulo - Brasil**. Universidade Estadual de Campinas (Tese de doutorado). 314p.

Esteves, R.L. & Gonçalves-Esteves, V. 2004. *Heterocondylus inesia* (Compositae - Eupatorieae) - uma nova espécie do Estado de São Paulo, Brasil. **Bradea** 10(1): 69-72.

Farris, J.S.; Albert, V.A.; Källersjö, M.; Lipscomb, D. & Kluge, A.G. 1996. Parsimony Jackknife outperforms neighbor-joining. **Cladistics** 12: 99-124.

Ferreira, S.C. 2010. **Filogenia molecular da subtribo Gyptidinae R.M.King & H.Rob. (Eupatorieae, Asteraceae) e revisão taxonômica do gênero *Lasiolaena* R.M.King & H.Rob.** Universidade Estadual de Feira de Santana (Tese de doutorado). 195p.

Flann, C. 2010. Morphometric study of *Euchiton* (Gnaphalieae: Asteraceae). **Australian Systematic Botany** 23: 285-305.

Funk, V.A.; Bayer, R.J.; Keeley, S.; Chan, R.; Watson, L.; Gemeinholzer, B.; Schilling, E.; Panero, J.L.; Baldwin, B.G.; Garcia-Jacas, N.; Susanna, A. & Jansen, R.K. 2005. Everywhere but Antarctica: using a supertree to understand the diversity and distribution of the Compositae. **Biologiske Skrifter** 55: 343–374.

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. (eds.). **Systematics, Evolution and Biogeography of the Compositae**. IAPT, Vienna, Austria. 1000 p.

Gardner, G. 1846. Contributions towards a flora of Brazil, being the characters of several new species of Compositae, belonging to the tribe Eupatorieae (part). **London Journal of Botany** 5: 455-491.

- Goloboff, P.; Farris, S. & Nixon, K. 2000. **TNT (Tree analysis using New Technology) (BETA)**. Tucumán, Argentina: Published by the authors. Disponível em: <<http://www.cladistics.com/about/TNT.html>>.
- Grossi, M.A. & Katinas, L. 2013. A new circumscription of the genus *Stomatanthes* (Asteraceae, Eupatorieae). **Systematic Botany** 38(3): 830-849.
- Grossi, M.A.; Gutiérrez, D.G.; Berrueta, P.C. & Martínez, J.J. 2011. *Acanthostyles* (Asteraceae, Eupatorieae): a revision with a multivariate analysis. **Australian Systematic Botany** 24: 87–103.
- Hammer, Ö. 2013. **PAleontological STatistics, Version 3.0**. Natural History Museum, University of Oslo.
- Hassler, E. 1912. XXXVI. Ex herbario Hassleriana: Novitates paraguariensis. XV. **Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis** 11: 165-178.
- Hassler, E. 1916. XXXVI. Ex herbario Hassleriana: Novitates paraguariensis. XXI. **Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis** 14: 263-298.
- Hattori, E.K.O. 2013. **Filogenia molecular da subtribo Disynaphiinae (Eupatorieae: Asteraceae), tratamento taxonômico e sinopse de *Symphypappus* e anatomia floral do clado *Grazielia/Symphypappus***. Universidade Federal de Minas Gerais (Tese de doutorado). 200p.
- Henderson, A. 2006. Traditional morphometrics in plant systematics and its role in palm systematics. **Botanical Journal of the Linnean Society** 151: 103–111.
- Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H. & Barnett, L.C. 1990. **Index Herbariorum: Part I: The Herbaria of the World**. New York: New York Botanical Garden. 693 p.
- Huelsenbeck, J.P.; Ronquist, F.; Nielsen, R. & Bollback, J.P. 2001. Bayesian inference of phylogeny and its impact on evolutionary biology. **Science** 294: 2310-2314.
- Ito, M.; Yahara, T.; King, R.M.; Watanabe, K.; Oshita, S.; Yokoyama, J. & Crawford, D.J. 2000. Molecular phylogeny of Eupatorieae (Asteraceae) estimated from cpDNA RFLP and its implications for the polyploidy origin hypothesis of the tribe. **Journal of Plant Research** 113: 91-96.
- Jansen, R.K. & Palmer, J.D. 1987. Chloroplast DNA from lettuce and *Barnadesia* (Asteraceae):

structure, gene localization, and characterization of a large inversion. **Current Genetics** 11: 553–564.

Jansen, R.K.; Holsinger, K.E.; Michaels, H.J. & Palmer, J.D. 1990. Phylogenetic analysis of chloroplast DNA restriction site data at higher taxonomic levels: an example from the Asteraceae. **Evolution** 44: 2089-2105.

Karis, P.O. 1993. Morphological phylogenetics of the Asteraceae-Asteroideae, with notes on character evolution. **Plant Systematics and Evolution** 186: 69–93.

Kim, K.-J.; Jansen, R.K.; Wallace, R.S.; Michaels, H.J. & Palmer, J.D. 1992. Phylogenetic implications of *rbcL* sequence variation in the Asteraceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 79: 428–445.

King, R.M. & Robinson, H. 1970a. Studies in the Eupatorieae (Compositae). XXX. The genus *Ayapana*. **Phytologia** 20 (3): 210-212.

King, R.M. & Robinson, H. 1970b. Studies in the Eupatorieae (Compositae). XXXI. A new genus, *Polyanthina*. **Phytologia** 20: 213-214.

King, R.M. & Robinson, H. 1972. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae). CV. A new genus *Heterocondylus*. **Phytologia** 24 (5): 389-392.

King, R.M. & Robinson, H. 1980. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae). CXCII. Validation of subtribes. **Phytologia** 46 (7), p.446-450.

King, R.M. & Robinson, H. 1981. Studies in the Eupatorieae (Asteraceae). CCVII. Additional new combinations. **Phytologia** 49(1): 3-6.

King, R.M. & Robinson, H. 1987. The Genera of the Eupatorieae (Asteraceae). **Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden** 22, 581 p.

Klatt, F.W. 1894. Neue Compositen aus dem Wiener Herbarium. **Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums** 9(3): 355-368.

Lessing, C.F. 1832. **Synopsis generum Compositarum, earumque dispositionis novae tentamen monographus multarum capensium interjectis**. Duncker & Humbolt, Berlin.

Malme, G.O.A. 1933. Eupatorieae. *In: Compositae Paranenses Dusenianae*. Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, sér. 3, 12(2): 28-62.

Miquel, F.A.W. 1843. Ueber Einige Pflanzen aus Surinam. *Linnaea* 17: 58-74.

MUSCLE - **MULTiple Sequence Comparison by Log-Expectation**. Disponível em: <<http://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/muscle/>>.

Nylander, J.A.A. 2004. **MrModeltest v2**. Program distributed by the author. Evolutionary Biology Centre, Uppsala University. Disponível em: <<http://www.abc.se/nylander/>>.

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

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

Plos, A. 2012. **Revisión sistemática, análisis cladístico y biogeográfico del género *Ophryosporys* Meyen (Asteraceae, Eupatorieae, Critoniinae)**. Universidad Nacional de La Plata (Tesis de doctorado). 391 p.

Radford, A. E. 1986. **Fundamentals of plant systematics**. United States of América: Harper & Row Publishers, Inc. 498 p.

Robinson, B.L. 1923. Records preliminary to a general treatment of the Eupatorieae, III. **Contributions from the Gray Herbarium** n.s. 68: 3-43.

Robinson, H. 2006. New species and new combinations in Brazilian Eupatorieae (Asteraceae). **Phytologia** 88(2): 136-153.

Robinson, H.; King, R.M. 1977. **Eupatorieae – Systematic Review**. *In: V. H. Heywood, J. B. Harborne & B. L. Turner (eds.). The Biology and Chemistry of the Compositae*. Academic Press, London, New York, San Francisco. pp. 437-485.

Robinson, H.; Schilling, E.; Panero, J. 2009. **Eupatorieae**. *In: Funk, V.A. Susanna; A., Stuessy, T.F. & Bayer, R.(eds.). Systematics, Evolution and Biogeography of the Compositae*. pp. 731-744. IAPT, Vienna, Austria.

- Roque, N. & Bautista, H. 2008. **Asteraceae: Caracterização e morfologia floral**. Salvador: EDUFBA. 69p.
- Schilling, E. 2011. Hybrid genera in Liatrinae (Asteraceae: Eupatorieae). **Molecular Phylogenetics and Evolution** 59: 158–167.
- Schilling, E.E.; Panero, J.L. & Cox, P.B. 1999. Chloroplast DNA restriction site data support a narrowed interpretation of *Eupatorium* (Asteraceae). **Plant Systematics and Evolution** 219: 209-223.
- Schilling, E.; Panero, J.L.; Crozier, B.S. & Aranda, P.D. 2013. Relationships of *Asanthus* (Asteraceae, Eupatorieae). **Systematic Botany** 38(1): 253-258.
- Schmidt, G.J. & Schilling, E.E. 2000. Phylogeny and biogeography of *Eupatorium* based on nuclear ITS sequence data. *American Journal of Botany*. 87(5): 716-726. **Systematic Botany** 22: 1-581.
- Schultz-Bipontinus, C.H. 1865. Enumeratio Cassiniacearum a cl. G Mandon in Bolivia a 1857-1861 lectarum. **Linnaea** 34: 527-536.
- Siddall, M.E. 2002. Measures of support. *In*: Desalle, R.; Giribet, G. & Wheeler, W. (eds.). **Techniques in molecular systematics and evolution**. Basel: Birkhäuser Verlag. pp. 80-101.
- Simmons, M.P. & Freudenstein, J.V. 2011. Spurious 99% bootstrap and jackknife support for unsupported clades. **Molecular Phylogenetics and Evolution** 61: 177-191.
- Sun, Y.; Skinner, D.Z.; Liang, G.H. & Hulbert, S.H. 1994. Phylogenetic analysis of *Sorghum* and related taxa using internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA. **Theoretical and Applied Genetics** 89: 26–32.
- Swofford, D.L. 2002. **PAUP 4.0. Phylogenetic analysis using parsimony**. Sunderland, MA: Sinauer Publications.
- Taberlet, P.; Gielly, L.; Patou, G. & Bouvet, J. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. **Plant Molecular Biology** 17: 1105-1109.
- Vellozo, J. M. C. 1829. **Florae Fluminensis** Icones Vol. 8. Ex off. lithogr. Senefelder. Paris [Paris].

## **6. Apêndices**

**Apêndice 6.1.** Espécimes examinados com materiais testemunho. O material assinalado com um asterisco (\*) foi utilizado para extração do DNA usado nas análises filogenéticas com dados moleculares.

**Alomiinae:** *Austrobrickellia patens*, A.L. Cabrera 1196 (LP), A.L. Cabrera et al. 23798 (LP), Cabrera & Frangi 20760 (LP), A. Schinini (LP), A. Soriano 1237 (LP), H.A. Lagiglia 1725 (LP), J.B. Rossi 1040 (LP), M.I.H. Birabén & M. Birabén 750 (LP), R.A. Spegazzini s.n. (LP). *Leptoclinium trichotomum*, G. Hatschbach 36791 (LP), J.B. Bringel 771 (UB)\*, J.M. Pires et al 9418 (LP), J.M. Pires 117774 (RB), M.A. Silva 2063 (RB), R.F. Vieira 2563 (RB). *Planaltoa salviifolia*, G. Hatschbach 36857 (LP), G. Hatschbach 243979 (MBM), J.B. Bringel 799 (UB)\*. *Pseudobrickellia brasiliensis*, A.C. Fernandes 204 (BHCB), A.C. Fernandes & F.S. Souza 934 (BHCB), A.C. Fernandes 1156 (BHCB)\*, E. Tameirão Neto 4145 (BHCB), G. Hatschbach 80030 (MBM), G. Hatschbach 27352 (MBM), H.L.M. Barreto 10879 (BHCB), H.P. Bautista 3895 (MBM), O. Viana 11534 (BHCB). T.S.M. Grandi 1140 (BHCB).

**Ayapaninae:** *Alomiella regnellii*, A. Lima 3072 (RB), N.F.O. Mota 2120 (BHCB)\*. *Ayapana triplivernis*, A. Cortês 63 (INPA), D.R. Oliveira 181 (INPA)\*, E. Rodrigues 20 (INPA), J.C. Almeida s.n. (RB), J. Chagas s.n. (INPA), J.M.S. Lima s.n. (INPA), L.C. Branch 116 (INPA), M.F. Cassino 76 (INPA). *Ayapanopsis didyma*, A.L. Cabrera et al. 25525 (LP), A.L. Cabrera et al. 24080 (LP), C.T. Oliveira 741 (SPF)\*, L. Castillon 2119 (LP). *Ayapanopsis oblongifolia*, A.C. Fernandes 1152 (BHCB)\*. G.M. Barroso s.n. (BHCB), G.M. Magalhães 3293 (BHCB). *Eupatorium semiamplexifolium*, A.A. Ribeiro Filho 97 (HUEFS), Serra da Moeda, MG. A.C. Fernandes 447 (BHCB)\*. Parque Estadual do Itacolomi, MG. A.C. Fernandes 1144 (BHCB)\*, A.C. Fernandes 920 (BHCB), D.J.N. Hind 4066 (SPF), F.F. Carmo 4900 (BHCB), G.S.S. Almeida 765 (VIC). *Heterocondylus alatus*, Pico das Almas, BA. A.C. Fernandes 237 (BHCB)\*. Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. A.C. Fernandes 924 (BHCB)\*. Serra do Funil, MG. A.C. Fernandes 932 (BHCB)\*. Serra do Curral, MG. A.C. Fernandes 1150 (BHCB)\*. Parque Estadual do Itacolomi, MG. A.C. Fernandes 1143 (BHCB)\*. Serra do Cabral, MG. A.C. Fernandes 1163 (BHCB)\*. Parque Estadual do Biribiri, MG. A.C. Fernandes 1171 (BHCB)\*, A.C. Fernandes 180 (BHCB), B.M.T. Walter 2209 (HUEFS), E. Barbosa 701 (FURB), D.B. Falkenberg 4730 (FLOR), F.F. Carmo 3251 (BHCB), F.M. Ferreira 888 (CESJ), Glaziou 18331 (BHCB), J.L.S. Tannus 764 (HRCB), K.D. Barreto s.n. (UEC), H.B. Fernandes 1764 (MBML), L. Kollmann (MBML), L.L. Giacomini 1068 (BHCB), R. Klein 2916 (FLOR), T. Lewinsohn s.n. (UEC), Vauthier 274 (P), W. Ganev 1298 (SPF), W. Hoehne 6079 (HUEFS). *Heterocondylus*

*amphydictyus*, A. Frazão s.n. (RB), A. Macedo s.n. (OUPR), A.P. Duarte 724 (RB), A.S. Quaresma 262 (HUEFS)\*, A. Usteri s.n. (SP), J.A.N. Batista 2307 (BHCB), J. Evangelista s.n. (RB), Mello Barreto 4287 (BHCB), P. Campos Porto 3418 (RB), O. Handro s.n. (SP), R. Romero 887 (RB). *Heterocondylus decipiens*, Tainhas, RS. A.C. Fernandes 585 (BHCB)\*, Serra da Canastra, MG. A.C. Fernandes 1103 (BHCB)\*, A. Schinini s.n. (CTES), C. Kocicki s.n. (MBM), E.P. Heringer 8845 (RB), F.S. Souza 2516 (BHCB), G. Hatschbach 18776 (MBM), G.J. Schwarz 10392 (LP), H.A. Keller & M. Franco 4853 (CTES), H.S. Irwin s.n. (RB), J. Brincker et al. s.n. (HUCS), L.T. Dombrowski & T. Saito 1263 (MBM), L.T. Dombrowski & P. Scherer Neto 640 (MBM), N. Soria 6417 (CTES), R. Kiesling 810 (LP), R. Reitz 6645 (RB), R. Wasum 980 (HUCS). *Heterocondylus inesiaie*, Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. A.C. Fernandes 1044 (BHCB)\*. Delfim Moreira, MG. E.K.O. Hattori 1363 (BHCB)\*. A.L. Gasper 2769 (BHCB), I. Cordeiro 1300 (SPF), J.L.S. Tannus 458 (HRCB), V.C. Souza 10794 (ESA). *Heterocondylus jaraguensis*, Parque Estadual do Ibitipoca, MG. A.C. Fernandes 955 (BHCB)\*. Parque Estadual do Pico do Jaraguá, SP. A.C. Fernandes 1036 (BHCB)\*, A.C. Fernandes 961 (BHCB), A.C. Brade 7138 (SP), F.F. Carmo 3375 (BHCB), F.F. Carmo 4545 (BHCB), I.R. Andrade 66 (BHCB), Prof. & Mrs. E.W.D. Holway 1574 (MIN), R.A.X. Borges 260 (SPF), S.G. Rezende 1901 (BHCB). *Heterocondylus lysimachioides*, Barbosa Rodrigues s.n. (RB), G.G. Marmori s.n. (CTES), G. Hatschbach 29444 (MBM), N. Macedo 2141 (RB), S.N. Moreira 700 (BHCB)\*. *Heterocondylus macrocephalus*, A.M. Teles 383 (BHCB), C.T. Oliveira 266 (BHCB), C.T. Oliveira 494 (BHCB)\*, M.F. Vasconcelos s.n. (BHCB), T.M. Machado 374 (BHCB). *Heterocondylus pumilus*, Parque Estadual do Ibitipoca, MG. A.C. Fernandes 937 (BHCB)\*. Serra da Moeda, MG. A.C. Fernandes 1007 (BHCB)\*. Itararé, SP. A.C. Fernandes 1020 (BHCB)\*. Serra de Ouro Branco, MG. A.C. Fernandes 1063 (BHCB)\*. Parque Estadual do Itacolomi, MG. A.C. Fernandes 1088 (BHCB)\*. RPPN Santuário do Caraça, MG. A.C. Fernandes 1091 (BHCB)\*, A.C. Brade 7136 (SP), A.M. Teles 476 (BHCB), C.L.M. Rocha s.n. (BHCB), C.T. Oliveira 183 (BHCB), J. Semir s.n. (UEC), L. Roth 1441 (CESJ), L.S. Kinoshita & J.C. Galvão s.n. (UEC), N. Roque 288 (SPF). *Heterocondylus reitzii*, Jaguariaíva, PR. A.C. Fernandes 974 (BHCB)\*. Parque Estadual de Vila Velha, PR. A.C. Fernandes 977 (BHCB)\*. Campo Alegre, SC. A.C. Fernandes 1009 (BHCB)\*, L.T. Dombrowski 1816 (MBM), O.S. Ribas 6748 (MBM), von Linsingen & Sonehara 121 (MBM). G. Hatschbach 42185 (MBM), J.L.S. Tannus 1123 (HRCB), J.M. Silva 3316 (CESJ), Reitz & Klein 4785 (US), V.C. Souza 3523 (ESA). *Heterocondylus vitalbae*, A. Amorim 2480 (BHCB), A. Molina s.n. (RB), C.T. Oliveira 532 (SPF)\*, E.M. Bacariça 59 (BHCB), F.A.B. Juvenal 231 (HUEFS), G.C. Marmori 829 (CTES), G. Hatschbach 66680

(MBM), G.T. Prance 2312 (INPA), H. Keller 1155 (CTES), J.J. Pipoly 3950 (CTES), J.M. Silva & E. Barbosa 5034 (RB), M.D. Correa & R.L. Dressler 847 (RB), M. Dematteis 1202 (CTES), M. Milward-de-Azevedo 321 (UEC), P. Gibbs s.n. (UEC), P.H. Davis 60864 (UEC), R.C.C. Silva 18 (RB), R. Fonnegra & F.J. Roldán 2268 (RB). *Isocarpha oppositifolia*, Acosta 615 (LP), E. Palmer 172 (LP), E. Palmer s.n. (LP), F.J. Breteler 3255 (LP), H. Eggers s.n. (LP), Nee 22216 (LP), O. Haught 3822 (LP). *Monogereion carajensis*, N.F.O. Mota 1139 (BHCB), N.F.O. Mota 1935 (BHCB)\*, V.T. Giorni 229 (BHCB).

**Disynaphiinae:** *Grazielia intermedia*, E.K.O. Hattori 1116 (BHCB), E.K.O. Hattori 1172 (BHCB)\*, L.T. Dombrowski (MBM), M. Palush s.n. (BHCB), M.C.E. Amaral 35 (UEC), M.L. Azoubel 60 (BHCB), O.S. Ribas 3315 (BHCB).

**Gyptidinae:** *Campuloclinium hirsutum*, E.K.O. Hattori 1228 (BHCB)\*, G. Hatschbach 38359 (BHCB), G. Hatschbach 42954 (MBM), G. Hatschbach 64566 (MBM), H.S. Irwin s.n. (MBM), Rizzo 9747 (RB), R. Romero 4208 (MBM), S.M. Soares 461 (BHCB), W. Anderson 8256 (MBM). *Campuloclinium macrocephalum*, A. Bridarolli 566 (LP), A.C. Fernandes 580 (BHCB)\*, A.L. Cabrera et al. 21248 (LP), A. Krapovickas 12267 (MBM), C. Kozera 2340 (MBM), H.A. Keller 3512 (MBM), H.L. Wagner 2356 (ICN), I.G. Miguel s.n. (ICN), I. Morel 5114 (LP), L.J. Novara 3248 (LP), M.I.H.S. Birabén & M. Birabén 815 (LP), M.M. Job 217 (LP), R. Fernandez s.n. (ICN), T.M. Pedersen 3044 (LP), V.F. Knupp 2540 (ICN). *Campuloclinium megacephalum*, Serra da Moeda, MG. A.C. Fernandes 994 (BHCB)\*. Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. A.C. Fernandes 1051 (BHCB)\*, C.V. Vidal 936 (BHCB), E. Tameirão Neto 2883 (BHCB), G. Hatschbach 18788 (MBM), L. Roth 1370 (MBM), R. Romero 3854 (MBM), V.C. Souza 7965 (MBM). *Campuloclinium parvulum*, A.M. Teles 441 (BHCB)\*, L. Roth 1803 (MBM), L. Roth s.n. (CESJ), R.A.X. Borges 876 (RB). *Campuloclinium purpurascens*, A.C. Fernandes 1055 (BHCB)\*, E.F. Paciornik 16 (MBM), G.F.J. Pabst 9469 (MBM), H.L.M. Barreto 11298 (BHCB), L. Dombrowski 1826 (MBM), L. Dombrowski 7358 (MBM), M.E.M. Ramos s.n. (MBM), O.S. Ribas 7244 (MBM). *Gyptis pinnatifida*, A.C. Fernandes 1042 (BHCB)\*, J.A. Jarenkow 1476 (MBM), L.A. Pertusi 150 (LP), L. Dombrowski 3097 (MBM), S.R. Ziller 1914 (MBM).

**Apêndice 6.2.** Lista dos caracteres morfológicos e seus estados, utilizados no estudo filogenético.

### Caule e folhas

**Caráter 0:** Hábito - (0) erva ou subarbusto, (1) arbusto, (2) liana.

**Caráter 1:** Pilosidade do caule - (0) glabro, (1) piloso.

**Caráter 2:** Cor permanente do caule - (0) marrom ou bege, (1) vináceo.

**Caráter 3:** Filotaxia - alternas (0), opostas (1), folhas alternas e opostas na mesma planta (2), folhas alternas, opostas e verticiladas na mesma planta (3).

**Caráter 4:** Concentração das folhas - (0) concentradas na base da planta (com escapo longo), (1) por todo o caule, (2) ápice da planta (até a sinflorescência), (3) base da planta ou por todo o caule.

**Caráter 5:** Pecíolo - (0) presente, (1) ausente, (2) presente ou ausente.

**Caráter 6:** Formato da folha - (0) ovalada ou elíptica, (1) obovalada ou panduriforme, (2) linear, (3) ovalada, elíptica, obovalada ou panduriforme.

**Caráter 7:** Venação da folha - (0) pinada, (1) acródroma.

**Caráter 8:** Grau de partição da folha - (0) inteira, (1) pinada ou pinatífida.

**Caráter 9:** Margem da folha - (0) inteira, (1) serreada ou crenada, (2) inteira ou serreada.

**Caráter 10:** Ápice da folha - (0) agudo, (1) obtuso, (2) arredondado, (3) agudo ou obtuso, (4) agudo ou arredondado, (5) agudo, obtuso ou arredondado.

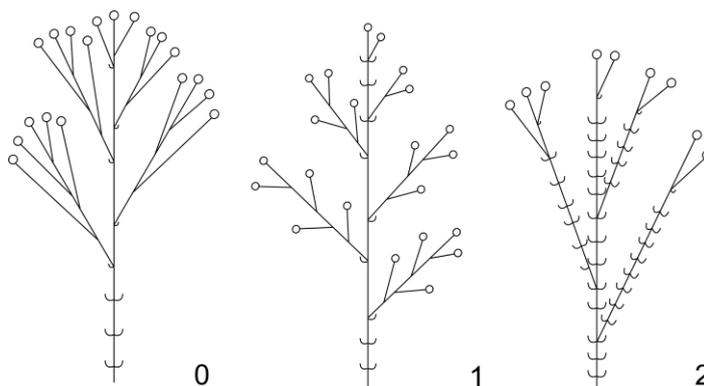
**Caráter 11:** Consistência da folha - (0) membranácea ou cartácea, (1) coriácea ou levemente crassa.

**Caráter 12:** Pilosidade na face adaxial da folha - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 13:** Pilosidade na face abaxial da folha - (0) presente, (1) ausente.

### Sinflorescência e capítulo

**Caráter 14:** Sinflorescência - (0) cima corimbiforme, (1) cima paniculiforme densa, (2) cima paniculiforme laxa.



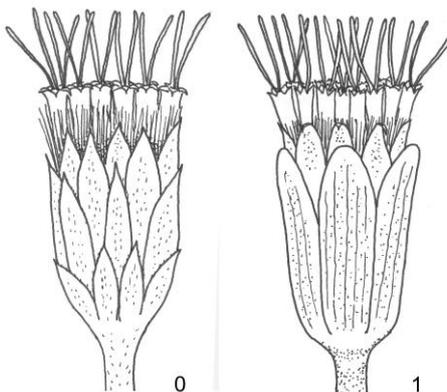
**Caráter 15:** Número de flores por capítulo - (0) até 10, (1) entre 20 e 80, (2) mais de 100.

**Caráter 16:** Forma do involúcro - (0) cilíndrico, (1) campanulado.

**Caráter 17:** Forma do eixo da inflorescência - (0) plano e diminuto, (1) plano amplo (levemente côncavo ou levemente convexo), (2) convexo, (3) cônico.

**Caráter 18:** Ornamentações no eixo da inflorescência - (0) glabro, (1) paleáceo.

**Caráter 19:** Disposição das filárias - (0) subimbricadas, (1) eximbricadas.



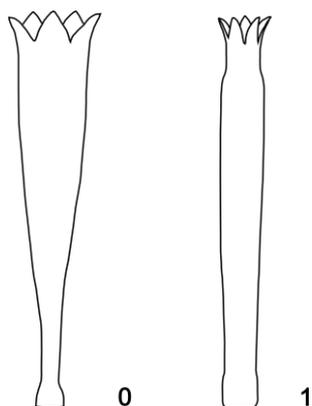
**Caráter 20:** Ápice das filárias - (0) todas agudas, (1) as internas agudas e as externas arredondas ou obtusas, (2) as internas agudas e as externas espatuladas, (3) as externas agudas e as internas arredondadas.

**Caráter 21:** Tricomas não glandulares nas filárias - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 22:** Tricomas glandulares nas filárias - (0) presente, (1) ausente.

## Flor

**Caráter 23:** Forma da corola - (0) infundibuliforme, (1) tubular.



**Caráter 24:** Cor da corola - (0) rosa, (1) branca.

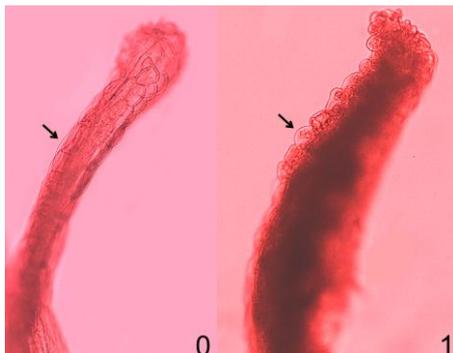
**Caráter 25:** Tricomas não glandulares na corola - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 26:** Tricomas glandulares na corola - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 27:** Glândulas sésseis na corola - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 28:** Posição dos tricomas na corola - (0) concentrados, (1) por toda a corola.

**Caráter 29:** Células da face interna dos lobos da corola - (0) planas, (1) salientes.

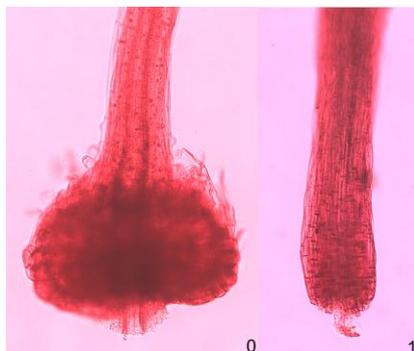


**Caráter 30:** Ápice dos ramos do estilete - (0) cilíndrico ou clavado, (1) agudo.

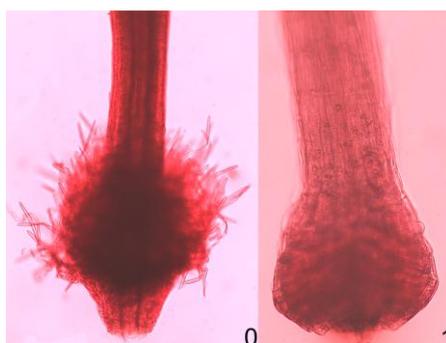


**Caráter 31:** Papilas dos ramos do estilete - (0) muito curtas, de ápice arredondado, (1) compridas, de ápice agudo.

**Caráter 32:** Base do estilete - (0) alargada, (1) não alargada.

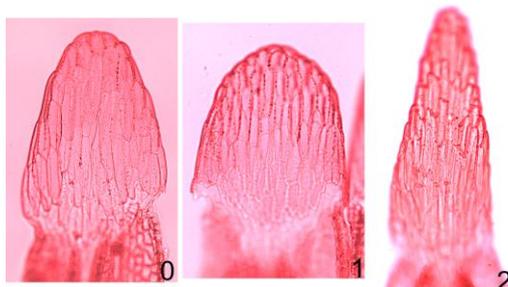


**Caráter 33:** Tricomas na base do estilete - (0) presente, (1) ausente, (2) presente ou ausente.

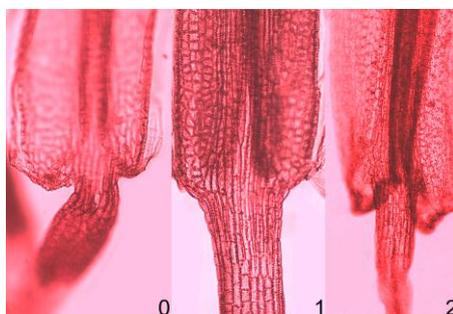


**Caráter 34:** Estames expostos - (0) até o terço superior exposto, (1) totalmente inclusos no tubo.

**Caráter 35:** Apêndice apical da antera - (0) agudo, (1) arredondado, (2) acuminado, (3) agudo ou arredondado, (4) arredondado ou bilobado.



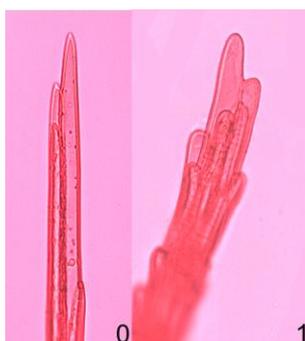
**Caráter 36:** Forma da base das anteras - (0) cordada, (1) decorrente, (2) sagitada.



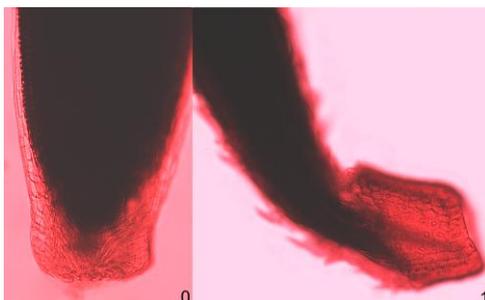
## Fruto

**Caráter 37:** Tipo de pápus - (0) cerdas escabras, (1) ausente ou rudimentar, (2) cerdas escabras caducas.

**Caráter 38:** Células apicais do pápus - (0) agudas, (1) arredondadas.



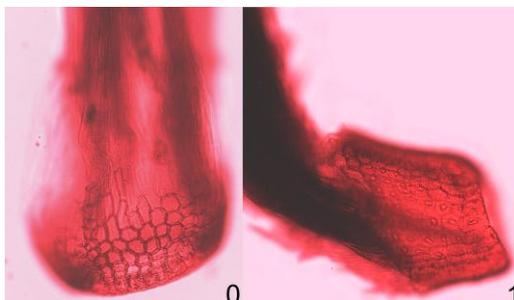
**Caráter 39:** Simetria do carpópódio - (0) simétrico, (1) assimétrico.



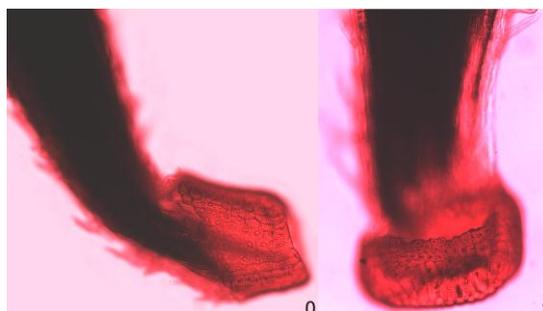
**Caráter 40:** Cipsela estipitada - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 41:** Carpopódio evidente - (0) conspícuo, com várias camadas de células, (1) pouco evidente, com no máximo 4 camadas de células.

**Caráter 42:** Engrossamento células do carpopódio - (0) paredes finas, (1) paredes bastante engrossadas, lúmen celular pouco evidente.



**Caráter 43:** Forma das células do carpopódio - (0) homogêneas, (1) camada mais basal de células maiores e com paredes muito espessas.



**Caráter 44:** Tricomas geminados na cipsela - (0) presente, (1) ausente, (2) presente ou ausente.

**Caráter 45:** Tricomas glandulares na cipsela - (0) presente, (1) ausente.

**Caráter 46:** Posição dos tricomas na cipsela - (0) por toda a cipsela, (1) setorizado.

**Apêndice 6.3.** Espécimes utilizados na análise multivariada do estudo morfométrico dos complexos de espécies de *Heterocondylus*.

**Complexo *H. alatus*:**

***E. semiamplexifolium*: Bahia:** Lençóis, Rio Mandassaia, Barro Branco, Parque Nacional da Chapada Diamantina, 12°20'30"S 41°20'30"W, A.A. *Ribeiro Filho & L.C. Soares* 97, 05 Setembro 2000 (HUEFS). Piatã, Pai Inácio, Três Morros, 13°3'38,6"S 41°53'11,2"W, 1300m alt., D.J.N. *Hind et al.* 4066, 05 Novembro 1996 (SPF). **Minas Gerais:** Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, Trilha da Casa do Bruno, G. S. S. *Almeida et al.* 765, 18 Julho 2007 (VIC - **holótipo**), Trilha do Calais para a mata do Baú, 20°25'19"S 43°29'41"W, 1336m alt., A.C. *Fernandes et al.* 920, 21 Agosto 2011 (BHCB). Rio Acima, Serra Água Limpa, 20°6'16,1"S 43°42'5"W, 1390m alt., F.F. *Carmo* 4900, 25 Julho 2009 (BHCB).

***H. alatus*: Bahia:** Abaíra, caminho Guarda Mor, Frios, subida do Covuão, W. *Ganev* 1298, 22 Outubro 1992 (SPF). Itanhém, Estrada para o Corró, 17°7'50,8"S 40°14'47,7"W, 451m alt., J.R. *Stehmann et al.* 3811, 18 Agosto 2004 (BHCB). Mucugê, Guiné, 12°45'31"S 41°30'46"W, 1121m alt., A.C. *Fernandes et al.* 180, 10 Outubro 2010 (BHCB), 13°31'23"S 41°57'31"W, S.C. *Ferreira et al.* 354, 09 Setembro 2007 (HUEFS). Rio de Contas, Encosta da Serra dos Frios, Água Limpa, W. *Ganev* 2110, 25 Agosto 1993 (HUEFS). **Distrito Federal:** Brasília, Fazenda Água Limpa/UnB, B.M.T. *Walter* 2209, 23 Agosto 1994 (HUEFS), Fazenda Sucupira/Embrapa, B.M.T. *Walter et al.* 3443, 29 Agosto 1996 (UEC). **Espírito Santo:** Santa Maria do Jetibá, terreno de Paulo Seik, L. *Kollmann e M.V.S. Berger* 6262, 19 Agosto 2003 (MBML). Santa Teresa, Valão do São Pedro, W.A. *Hoffmann* 165, 26 Julho 1984 (BHCB), Morro da Estação Repetidora de TV, H.B. *Fernandes* 1764, 13 Janeiro 1986 (MBML). Três Barras, Três Barras, R.M. *Piziolo* 217, 01 Agosto 1984 (MBML). Vargem Alta, trilha para a cachoeira, seguindo a linha do trem, 20°39'64"S 40°58'44"W, 2226m alt., T.S. *Nunes et al.* 1827, 23 Agosto 2007 (HUEFS). **Minas Gerais:** Baependi, Toca dos Urubus, F.M. *Ferreira* 888, 10 Agosto 2005 (CESJ). Belo Horizonte, Estação Experimental, Mello Barreto 8338, 29 Julho 1936 (BHCB). Buenópolis, Parque Estadual da Serra do Cabral, A.C. *Fernandes et al.* 1163, 01 Setembro 2012 (BHCB). Camanducaia, Mata do Altair, 20°42'50"S 45°56'12"W, 1800m alt., L.H.Y. *Kamino et al.* 109, 24 Agosto 2000 (BHCB). Catas Altas, RPPN Santuário do Caraça, Pico do Sol, 20°6'18"S 43°27'5"W, 1892m alt., C.T. *Oliveira et al.* 496, 29 Junho 2009 (BHCB). Diamantina, Estrada Conselheiro Matta, T. *Lewinsohn et al.* s.n., 08 Setembro 1996 (UEC). Grão Mogol, Córrego das Mortes, D.C. *Zappi et al.* s.n., 03 Setembro 1985 (UEC). Itamonte, Parque Estadual Serra do Papagaio, L.L. *Giacomin et al.* 1068, 20 Agosto 2009

(BHCB). João Monlevade, *P.H.A. Pequeno et al. 18*, 14 Setembro 1989 (BHCB). Juiz de Fora, Morro do Imperador, *R.G. Silveira e M. Lisboa s.n.*, 1993 (CESJ). Lima Duarte, Parque Estadual do Ibitipoca, *M.M. Saavedra et al. 190*, 31 Agosto 2004 (CESJ). Mariana, Mariana, *Vauthier 274*, 1833 (P - **holótipo**), Samarco, Complexo do Germano, 20°13'49"S 43°28'10"W, 1002m alt., *V. Giorni s.n.*, 13 Agosto 2010 (BHCB). Nova Lima, *M. Sobral et al. 5679*, Setembro 1987 (ICN). Poços de Caldas, 21°50'20"S 46°33'53"W, *J.Y. Tamashiro et al. 119*, 26 Agosto 1980 (FUEL). Rio Acima, Serra de Gandarela, 20°5'37,7"S 43°40'59,2"W, 1624m alt., *F.F. Carmo 3251*, 26 Maio 2008 (BHCB). Santa Maria do Salto, Fazenda Duas Barras, 16°24'18,7"S 40°3'42,5"W, 765m alt., *J.A. Lombardi et al. 5503*, 24 Agosto 2003 (BHCB). Santana do Riacho, Serra do Cipó, *T. Lewinsohn et al. s.n.*, 11 Setembro 1996 (UEC). Santa Rita de Jacutinga, *L. Krieger 8845*, 24 Julho 1970 (CESJ). Santo Antônio do Itambé, Pico do Itambé, *W.R. Anderson et al. s.n.*, 11 Fevereiro 1972 (INPA). São Roque de Minas, Parque Nacional da Serra da Canastra, 20°10'17"S 46°39'52"W, 1396m alt., *J.A. Lombardi 1861*, 14 Julho 1997 (BHCB). Simonésia, RPPN Mata do Sossego, 20°4'12,4"S 42°5'11,1"W, 1420m alt., *J.R. Stehmann et al. 6027*, 20 Março 2009 (BHCB). Teófilo Otoni, lado esquerdo da BR 418, cerca de 30 km norte de Teófilo Otoni, 17°51'22"S 41°15'39"W, 546m alt., *L.F.A. Paula et al. 387*, 09 Setembro 2011 (BHCB). **Paraná:** Antonina, Sapitanduva, *G. Hatschbach 32572*, 24 Setembro 1973 (ICN). Campina Grande do Sul, Sítio do Belizário, *O.S. Ribas et al. 1480*, 17 Agosto 1996 (FLOR). Doutor Ulysses, Rio Turvo, *E. Barbosa 701*, 10 Agosto 2002 (FURB). Guaraqueçaba, Morro do Quitumbê ou do Costão, *S.F. Athayde 319 & D.J.S. Carrião 189*, 09 Setembro 1995 (UEC). Guaratuba, Balneário Nereidas, *J.M. Silva 5003*, 14 Agosto 2006 (FUEL). Ilhota, Parque Botânico Morro do Baú, *D.B. Falkenberg 4730*, 10 Setembro 1988 (FLOR). Londrina, Casa das Pedras, *I.T. Takahara 247*, 20 Agosto 1984 (FUEL). Monte Crista, rio do Cristo, *F.C.S. Vieira 1184*, 31 Julho 2005 (FUEL). Paranaguá, estrada das Praias, próximo ao Rio da Vila, *G. Hatschbach & G. Webster 57906*, 31 Agosto 1992 (HUEFS). Presidente Nereu, Fazenda Agrião, 27°10'25,5"S 49°12'54,5"W, 700m alt., *C.R. Grippa et al. 653*, 12 Agosto 2007 (FUEL). Reserva, Anta Gorda, *M.R.C. Paiva e J.A. Ferreira s.n.*, 26 Agosto 1997 (FUEL). Rio Branco do Sul, próximo de Rancho Queimado, *J.M. Silva e E. Barbosa 5028*, 13 Setembro 2006 (CESJ). Santo Amaro da Imperatriz, Caldas da Imperatriz, *M.H. Queiroz 272*, 22 Agosto 1990 (FLOR). São Jerônimo da Serra, *S.F. Andrade 11*, 05 Agosto 1999 (FUEL). São José dos Pinhais, Zinco, *E. Barbosa et al. 127*, 18 Setembro 1998 (BHCB). **Rio de Janeiro:** Magé, Mauá, *W. Hoehne 6079*, 24 Março 1964 (HUEFS). Mangaratiba, Represa de Ribeirão das Lajes, Fazenda N.S. do Carmo, *L. Emygdio e J.A. Rente 1959*, 15 Agosto 1961 (SPF). Nova Friburgo, Cascatinha,

Estrada das torres, *Sobral e Siqueira s.n.*, 15 Setembro 1987 (ICN). Paraty, entrada à esquerda da guarita do condomínio Laranjeiras, estrada para Fazenda Santa Maria, *M.D. Moraes e Heidi Berg 757*, 31 Julho 2001 (UEC). Rio de Janeiro, Parque Nacional da Serra dos Órgãos, *S. Vidal II 4292*, Agosto 1952 (SPF), Tijuca, Guanabara, *A.P. Duarte 4947*, 28 Julho 1959 (UEC), Guanabara, Pedra da Gávea, J.P.P. Carauta 260, 10 Setembro 1990 (SP). **Santa Catarina:** Botuverá, Localidade de 60, 27°16'7"S 49°3'7"W, 874m alt., *M. Verdi et al. 2448*, 30 Junho 2009 (FURB). Blumenau, Rua Pastor Osvaldo Hesse, 26°55'42,8"S 49°2'56,2"W, 38m alt., *L.A. Funez 754*, 01 Agosto 2012 (FLOR). Itaiópolis, Fazenda Battistela-Moema, 26°38'27"S 49°46'10"W, 696m alt., *S. Dreveck & F.E. Carneiro 1010*, 17 Julho 2009 (FURB). Lajeado Alto, Guabiruba, fazenda Faxinal, *D.B. Falkenberg 3933*, 14 Novembro 1986 (FLOR). Lages, Alto da Serra, Encruzilhada, *R. Klein 2916*, 13 Setembro 1962 (FLOR). São Francisco do Sul, Vila da Glória, *J.Z. Berger s.n.*, 11 Outubro 2005 (ICN). Vidal Ramos, Mulungu, 27°27'0"S 49°19'12"W, 761m alt., *A. Korte & A. Kruger 133*, 14 Setembro 2009 (FURB). Witmarsum, *A. Korte & A. Kruger 42*, 26°55'31"S 49°46'28"W, 592m alt., 18 Agosto 2009 (FURB). **São Paulo:** Campos do Jordão, Horto Florestal, 22°42'20,4"S 45°28'8,8"W, *K.D. Barreto et al. s.n.*, 22 Setembro 1993 (UEC). Corumbataí, *A. Feddersen 06*, 21 Agosto 1985 (HRCB). Ibiúna, Parque Estadual de Jurupará, caminho para a Fazenda Tucano, *J.B. Baitello e J.A. Pastore 790*, 28 Julho 1995 (HRCB, SPF). Itararé, Estrada Itararé-Itapeva, próximo à ponte do Rio Verde, *V.C. Souza et al. 8765*, 18 Agosto 1995 (SPF). Itirapina, Estação Ecológica de Itirapina, *J.L.S. Tannus 764*, 10 Agosto 2004 (HRCB). Jundiá, Serra do Japi, *F.N. Sá s.n.*, 01 Setembro 1997 (UEC). Mairiporã, Parque Estadual da Cantareira, *F.A.R. Arzolla 174*, 01 Agosto 2000 (UEC). Paraibuna, *C.S. Zickel et al. s.n.*, 17 Junho 1989 (UEC). Paranapiacaba, Reserva Biológica do Alto da Serra de Paranapiacaba, *L.Y.S. Aona et al. s.n.*, 31 Julho 1997 (UEC). Salesópolis, nascente do Rio Tietê, *G.A.D.C. Franco et al. 1436*, 29 Julho 1997 (UEC). Santa Rita do Passa Quatro, ARIE Cerrado Pé-de-Gigante, *S.A.P. Godoy et al. 921*, 21 Julho 1997 (SPF). São Paulo, Marsilac, Reserva Estadual do Curucutu, *S.A.P. Godoy et al. 742*, 16 Agosto 1995 (SPF), Parque do Estado, *F.C. Hoehne s.n.*, 06 Agosto 1931 (SPF), *F.C. Hoehne s.n.*, 06 Agosto 1931 (SPF), Reserva Biológica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, *J.A. Correa 88*, 06 Agosto 1974 (UEC). Serra Negra, *R. Simão-Bianchini 246*, 11 Agosto 1990 (SPF). Ubatuba, Serra do Mar, *P.H. Davis et al. 59773*, 20 Agosto 1976 (UEC). Vinhedo, rodovia Anhanguera, *J.R. Guillaumon s.n.*, 17 Agosto 2002 (SJR).

**H. itacolumiensis:** Ouro Preto, Serra de Itacolomi, *Riedel 447/639*, Agosto 1824 (US - isótipo), *Glaziou 18331*, 25 Julho 1890 (BHCB), Parque Estadual do Itacolomi, 1700m

alt., *M. Peron & Jorge Luiz* 215, 15 Julho 1987 (RB).

### **Complexo *H. pumilus*:**

***H. inesiaie*: Minas Gerais:** Delfim Moreira, estrada entre a Fazenda Boa Esperança e a Fazenda do Onça, 22°35'4"S 45°19'29"W, 1550m alt., *A.L. Gasper et al.* 2769, 20 Março 2011 (BHCB). **São Paulo:** Angatuba, estrada para Itatinga, ca. 29 Km de Angatuba, bairro Santo Inácio, 23°18'48"S 48°31'35"W, *V.C. Souza et al.* 10794, 27 Janeiro 1996 (ESA). Campos do Jordão, Pico Itapeva, *G. Pabst* 4232, 23 Maio 1957 (HB), *J.R. Coleman* 337, 05 Março 1966 (SP), Morro do Elefante, *S. Xavier & E. Caetano* 52, 03 Junho 1991 (UEC), Estrada para São José dos Alpes, *I. Cordeiro, L. Rossi, J.A. Pastore & E. Lopes da Silva* 1300, 28 Março 1994 (SPF - **isótipo**). Itirapina, *J.L.S. Tannus & R.C. Guerra* 458, 19 Abril 2001 (HRCB), Estação Ecológica de Itirapina, *J.L.S. Tannus* 579, 12 Fevereiro 2002 (HRCB).

***H. jaraguensis*: Minas Gerais:** Itabirito, Região da Gerdau, próximo à BR 040, Mina Várzea do Lopes, 20°18'6,5"S 43°55'57"W, 1260m alt., *S.G. Rezende et al.* 1901, 25 Janeiro 2007 (BHCB). Lima Duarte, arredores do Parque Estadual do Ibitipoca, estrada para o distrito de Moreiras, *F.S. Araújo & L.C.S. Assis* 79, 26 Junho 2001 (CESJ), Parque Estadual do Ibitipoca, subida Monjolinho-Gruta dos Viajantes, 21°42'24"S 43°52'45"W, *R.A.X. Borges et al.* 260, 19 Setembro 2006 (SPF), Trilha para Monjolinho, 21°42'18"S 43°52'24"W, 1678m alt., *A.C. Fernandes & F.S. Souza* 961, 22 Outubro 2011 (BHCB). Moeda, Serra da Moeda, *I.R. Andrade et al.* 66, 30 Julho 1987 (BHCB). Ouro Preto, Parque Estadual do Itacolomi, 20°25'2"S 43°28'58"W, 1650m alt., *F.F. Carmo* 3375, 26 Julho 2008 (BHCB). Rio Acima, Serra Água Limpa, 20°6'16"S 43°42'5"W, 1390m alt., *F.F. Carmo* 4545, 03 Maio 2009 (BHCB). **São Paulo:** São Paulo, Vila Mariana, *A.C. Brade* 7137, 18 Abril 1914 (SP), Jaraguá, *A.C. Brade* 7138, 21 Março 1915 (SP), Pico do Jaraguá, *Prof. & Mrs. E.W.D. Holway* 1574, 19 Fevereiro 1922 (MIN - **isótipo**), Jabaquara, *O. Handro* 99, 14 Março 1949 (SP).

***H. pumilus*: Brasil:** *Martius* 830 (K). **Minas Gerais:** Aiuruoca, PCH Aiuruoca, rio Aiuruoca, *E. Tameirão Neto* 2958, 20 Maio 2000 (BHCB). Baependi, Toca dos Urubus, *F.M. Ferreira* 777, 29 Dezembro 2004 (MBM). Belo Horizonte, Serra do Curral, *L. Roth* 1441, 12 Julho 1955 (CESJ), Próximo à BR 040, perto do BH Shopping, *A.M.G. Anjos et al.* 87, 21 Maio 1989 (BHCB). Catas Altas, RPPN Santuário do Caraça, subida para o Pico do Inficcionado, 20°8'10"S 43°27'40"W, 1879m alt., *C.T. Oliveira & P.L. Viana* 183, 02 Outubro 2008 (BHCB). Conselheiro Mata, *M.A.V. Cruz* 62, 04 Junho 1985 (SP). Diamantina, estrada para Guinda, *N. Roque et al.* 288, 16 Julho 1996 (SPF). Gouveia, *J.*

*Semir et al. s.n.*, 03 Junho 1985 (UEC). Lavras, Serra da Bocaina/Antena, *DAC et al. s.n.*, 27 Março 1987 (UEC). Ouro Preto, Serra de Capanema, *A.M. Teles et al. 476*, 11 Julho 2007 (BHCB). Santana do Riacho, Serra do Cipó, Fazenda Cachoeira da Capivara, *V.C. Souza et al. 11641*, 04 Julho 1996 (ESA), Próximo à estátua do Juquinha, *L.S. Kinoshita & J.C. Galvão s.n.*, 22 Novembro 2000 (UEC). São Gonçalo do Rio Preto, Parque Estadual do Rio Preto, *P.L. Viana & N.F.O. Mota 1831*, 10 Agosto 2004 (BHCB). São Tomé das Letras, *C.L.M. Rocha s.n.*, 28 Outubro 1989 (BHCB). **São Paulo:** São José do Barreiro, *L. Freitas & I.S.M. Gajardo 327*, 16 Março 1998 (UEC). São Paulo, Vila Ema, *A.C. Brade 7136*, Novembro 1914 (SP).

**H. reitzii:** **Paraná:** Bocaiúva do Sul, *O.S. Ribas et al. 6748*, 29 Março 2005 (MBM). Campo Magro, Morro da Palha, *O.S. Ribas et al. 5096*, 25 Fevereiro 2003 (SP). Curitiba, *L.T. Dombrowski 1816*, Março 1966 (MBM). Jaguariaíva, Lago Azul, *von Linsingen & Sonehara 121*, 06 Março 2000 (MBM). Lapa, Gruta do Monge, *J.M. Silva et al. 3316*, 22 Fevereiro 2001 (CESJ). Mandirituba, Rod. BR 116, *G. Hatschbach 44571*, 10 Fevereiro 1982 (INPA). Palmeira, Rio Tibagi, *J.M. Silva et al. 5527*, 14 Fevereiro 2007 (FUEL). Piraquara, Nova Tirol, *G. Hatschbach 42185*, 05 Abril 1979 (MBM). **Santa Catarina:** Campo Alegre, Morro do Iquererim, 1.500m alt., *Reitz & Klein 4785*, 05 Setembro 1957. (US **holótipo**). **São Paulo:** Itararé, Fazenda Santa Maria do Espinho, 24°17'29"S 49°16'2"W, *V.C. Souza et al. 3523*, Abril 1995 (ESA), Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itararé, 24°16'6"S 49°12'19"W, *J.L.S. Tannus 1123*, 21 Fevereiro 2006 (HRCB).