

Renata Souza de Oliveira

Dissertação apresentada ao
Instituto de Biociências da
Universidade de São Paulo, para a
obtenção de Título de Mestre em
Ciências, na Área de Botânica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Takeo
Sano

São Paulo
2006

Ficha Catalográfica

Oliveira, Renata Souza de
Flora da Cadeia do Espinhaço:
Zephyranthes Herb. & *Habranthus* Herb.
(Amaryllidaceae).

165 páginas

Dissertação (Mestrado) - Instituto
de Biociências da Universidade de São
Paulo. Departamento de Botânica.

1. *Habranthus* 2. Florística 3.
Amaryllidaceae I. Universidade de São
Paulo. Instituto de Biociências.
Departamento de Botânica.

Comissão Julgadora:

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr(a).

Prof(a). Dr. Paulo Takeo Sano (orientador).

Le narcisse.

Je consacre, Julie, un Narcisse à ta gloire,
Lui-même des beautés te cède la victoire ;
Étant jadis touché d'un amour sans pareil,
Pour voir dedans l'eau son image ,
Il baissait toujours son visage,
Qu'il estimait plus beau que celui du soleil ;
Ce n'est plus ce dessein qui tient sa tête basse ;
C'est qu'en te regardant il a honte de voir
Que les Dieux ont eu le pouvoir
De faire une beauté qui la sienne surpasse.

CHARLES DE MONTAUSIER

À minha família, dedico.

Agradecimentos

A CAPES, pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao Dr. Gilberto Fernando Xavier, presidente da Comissão de Pós-Graduação do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo

Ao Dr. Antônio Salatino, chefe do Departamento de Botânica do Instituto Biociências da Universidade de São Paulo, por permitir o uso das instalações do Departamento.

Ao Dr. José Rubens Pirani, coordenador do Programa de Pós-graduação na área de Botânica, pelas sugestões durante o exame de qualificação e durante a execução do projeto e pelos ensinamentos durante as disciplinas de pós-graduação e graduação.

Ao Dr. Paulo Takeo Sano, meu orientador, por ter me mostrado, além da botânica em toda a sua beleza, as maravilhas de Minas Gerais; por nos ensinar a importância da união e da ajuda aos colegas, pela paciência, compreensão e por acreditar no meu trabalho.

À Dra. Julie Dutilh, que me mostrou a beleza e os pequenos segredos das amarilidáceas, por ter me apoiado, pelas dicas, pelo empréstimo de material fixado e bibliografia; por me receber sempre de braços abertos e com carinho. Por me ajudar a aguçar os olhos na busca das plantas no campo em estado vegetativo!

Ao Dr. Renato Mello-Silva e Dra. Lúcia Lohman pela ajuda nas dúvidas e pelas sugestões.

Aos professores do laboratório de anatomia por ajudarem nos esclarecimentos de dúvidas durante a execução do trabalho: Dra. Nanuza, Dra. Verônica, Dra. Gladys e Dr. Gregório, pela aceitação na supervisão do trabalho.

À Dra. Maria Luiza Salatino e Dra. Maria das Graças Wanderley pelas sugestões durante o exame de qualificação; em especial à professora Graça, que durante a disciplina Sistemática de Monocotiledôneas nos mostrou a importância do sistema subterrâneo, o que me levou à análise dos bulbos de *Habranthus*.

A todos da Secretaria de Pós-Graduação do IB-USP, principalmente a Erika e ao Helder.

Ao Cesário, Carlos e Norberto, da Secretária do Departamento de Botânica (IB-USP), pela atenção e ajuda.

Ao Abel e Eliza, pela solicitude!

Ao IBAMA e IEF – Minas Gerais, pelas licenças para coleta de material botânico concedidas.

Ao pessoal do laboratório de anatomia: Gisele, Marina Miranelo, Marcelo Pacce, e Luciana pela ajuda, e especialmente à Marina Blanco, pela paciência no ensinamento das técnicas e pela ajuda na interpretação das lâminas.

Aos curadores dos herbários visitados, em especial Dr. Jimi Nakajima (HUFU) e Dr. Lúcio Leoni (GFJP).

Ao Prof. João Renato e Família, por terem me hospedado em sua casa, durante a visita a UFMG. Ao Rubens Motta (UFMG) pela companhia e ajuda em viagem de campo.

Ao pessoal do Instituto Botânico, por compartilhar experiências: Fátima, Suzana, Lívía, Igor, em especial à Marília e Tati Kono, pela ajuda e companhia no Rio de Janeiro; à Bia, pela amizade; e ao Fabio Pinheiro, pela ajuda com a análise morfométrica e pela amizade.

Aos amigos do laboratório de Sistemática vegetal: Lívía, Maria Fernanda, Amauri, Mara, Milton, Letícia, André, Leandro, Fabiane, Carlos, Luiz, Pedro Dias, Cintia, Richard e Xavier, pelo apoio e sugestões; ao Marcelo, pela ajuda com morfometria; ao Benôit, Maria Ana, Lia, Leonardo (Caqui), Matheus (Bozo), Juliana (e André), pela ajuda em trabalho de campo. À Cris (pequeno lírio), por toda a ajuda no campo, pelo apoio nos momentos finais deste trabalho, por compartilhar alegrias e tristezas; a Denise (Denizinha), pelos Beatles e pela amizade; ao Gledsley (Gepeto), pelas alegrias compartilhadas durante as viagens de campo. À Aline e Dona Amparo, por me abrigarem por algum tempo em seu apartamento!.

Ao Eduardo Andrade, pelo apoio, pela amizade, por agüentar meu humor e pela ajuda nas viagens de campo.

Aos amigos que perduram desde a graduação: Dani, Fernando (Jabah), Juliano, Hilton e Edu Foresto, que estão sempre por perto para apoiar.

Ao meu irmãozinho, Raul, pela ajuda, pelo companheirismo e pelas críticas ao final do trabalho.

Aos meus pais, por incentivarem na tarefa do aprender, por compreender e por amar.

Índice

| | |
|---|-----|
| Índice de Tabelas e Figuras | III |
| Resumo | VI |
| Abstract | VII |
| Capítulo 1 - Introdução Geral | |
| Introdução Geral | 1 |
| Bibliografia | 6 |
| Capítulo 2 - Análise Morfológica | |
| Abstract | 19 |
| Resumo | 19 |
| Introdução | 20 |
| Objetivos | 24 |
| Materiais e métodos | |
| Ramificação dos bulbos | 25 |
| Morfologia externa e interna de folhas, raiz e escapo | 25 |
| Morfologia floral e análise com dados morfométricos | 26 |
| Resultados | |
| Ramificação de bulbo | 27 |
| Morfologia externa e interna de folhas, raiz e escapo | 29 |
| Morfologia floral e análise com dados morfométricos | 32 |
| Discussão | 42 |
| Conclusões | 53 |
| Bibliografia | 55 |
| Capítulo 3 - Florística | |
| Abstract | 97 |
| Resumo | 97 |
| Introdução | 98 |
| Objetivos | 101 |
| Materiais e métodos | 102 |
| Resultados | |

| | |
|---|------------|
| Amaryllidaceae – descrição | 104 |
| Chave de identificação para gêneros de Amaryllidaceae ocorrentes na Cadeia do Espinhaço | 105 |
| <i>Habranthus</i> Herb. – descrição | 106 |
| Chave de identificação para espécies de <i>Habranthus</i> ocorrentes na Cadeia do Espinhaço | 106 |
| Descrições espécies de <i>Habranthus</i> | |
| <i>Habranthus bahiensis</i> | 108 |
| <i>Habranthus botumirensis</i> | 109 |
| <i>Habranthus datensis</i> | 111 |
| <i>Habranthus</i> cf. <i>gracilifolius</i> | 113 |
| <i>Habranthus irwinianus</i> | 115 |
| <i>Habranthus itaobinus</i> | 118 |
| <i>Habranthus lucidus</i> | 121 |
| <i>Habranthus sylvaticus</i> | 123 |
| Distribuição geográfica e habitats | 125 |
| Síntese e conclusões | 126 |
| Bibliografia | 132 |
| Índice de exsicatas | 137 |
| Capítulo 4 – Discussão e Conclusão Final | 155 |
| Bibliografia | 162 |

Índice de Tabelas e Figuras

Capítulo 1

| | |
|---|----|
| Figura 1.1 Distribuição geográfica de Amaryllidaceae, <i>Habranthus</i> e <i>Zephyranthes</i> _____ | 13 |
| Figura 1.2. Filogenia das tribos de Amaryllidaceae_____ | 14 |
| Figura 1.3. filogenia dos gêneros do clado hippesatroide (Amaryllidaceae)____ | 15 |
| Figura 1.4. Localidades em Minas Gerais onde ocorrem <i>Habranthus</i> (campo rupestre) _____ | 16 |
| Tabela 1.1. Tribos de Amaryllidaceae com seus respectivos números de gêneros e espécies e sua distribuição geográfica _____ | 17 |

Capítulo 2

| | |
|---|----|
| Figura 2.1. Padronização na tomada dos dados morfométricos_____ | 63 |
| Figura 2.2. Diagramas da ramificação do bulbo de <i>Habranthus irwinianus</i> _____ | 64 |
| Figura 2.3. Diagramas da ramificação do bulbo de <i>Habranthus itaobinus</i> _____ | 65 |
| Figura 2.4. Diagramas da ramificação do bulbo de <i>Habranthus datensis</i> _____ | 66 |
| Figura 2.5. Morfologia interna da lâmina de <i>H. datensis</i> e <i>H. robustus</i> _____ | 67 |
| Figura 2.6. Morfologia da epiderme foliar de <i>H. datensis</i> , <i>H. irwinianus</i> , <i>H. itaobinus</i> e <i>H. botumirensis</i> _____ | 68 |
| Figura 2.7. Morfologia interna de lâmina foliar e escapo de <i>H. datensis</i> _____ | 69 |
| Figura 2.8. Morfologia interna de escapo de <i>H. datensis</i> e <i>H. irwinianus</i> _____ | 70 |
| Figura 2.9. Box-plots de 8 espécies de <i>Habranthus</i> : diâm. bulbo, compr. colo bulbo, compr. e larg. folha, compr. e diâm. escapo_____ | 71 |
| Figura 2.10. Box-plots de 8 espécies de <i>Habranthus</i> : compr. brácteas, compr. pedicelo, compr. e larg. tépala superior_____ | 72 |
| Figura 2.11. Box-plots de 8 espécies de <i>Habranthus</i> : compr. e larg. tépala lateral superior, compr. e larg. tépala lateral inferior, compr. e larg. tépala inferior ____ | 73 |
| Figura 2.12. Box-plots de 8 espécies de <i>Habranthus</i> : larg./compr. tépala superior, e tépala inferior, compr. tubo/compr. tépala, compr. antera, compr. filetes 1 e 2 _____ | 74 |

| | |
|--|----|
| Figura 2.13. Box-plots de 8 espécies de <i>Habranthus</i> : compr. filetes 3 e 4, compr. filete1/compr. filete4, compr. filete 4/ compr. estilete, compr. estilete, compr. lobos do estigma | 75 |
| Figura 2.14. Box-plots de 8 espécies de <i>Habranthus</i> : número de óvulos. Box-plots das populações de <i>Habranthus irwinianus</i> : diâm. bulbo, compr. colo bulbo, compr. e larg. folha, compr. escapo | 76 |
| Figura 2.15. Box-plots das populações de <i>Habranthus irwinianus</i> : diâm. escapo, compr. brácteas, compr. pedicelo, compr. tépala superior | 77 |
| Figura 2.16. Box-plots das populações de <i>Habranthus irwinianus</i> : larg. tépala superior, compr. e larg. tépala lateral superior, compr. e larg. tépala lateral inferior, compr. tépala inferior | 78 |
| Figura 2.17. Box-plots das populações de <i>Habranthus irwinianus</i> : larg. tépala inferior, larg./compr. tépala superior, e tépala inferior, compr. tubo/compr. tépala, compr. antera, compr. filete 1 | 79 |
| Figura 2.18. Box-plots das populações de <i>Habranthus irwinianus</i> : compr. filetes 2, 3 e 4, compr. filete1/compr. filete4, compr. filete 4/ compr. estilete, compr. estilete | 80 |
| Figura 2.19. Box-plots das populações de <i>Habranthus irwinianus</i> : compr. lobos do estigma, número de óvulos | 81 |
| Figura 2.20. Bulbo de <i>H. cf. gracilifolius</i> , bractéolas e paraperigônio de <i>H. datensis</i> | 82 |
| Figura 2.21. Forma das tépalas das espécies de <i>Habranthus</i> ocorrentes na Cadeia do Espinhaço | 83 |
| Figura 2.22. Ápice das tépalas de espécies de <i>Habranthus</i> ocorrentes na Cadeia do Espinhaço | 84 |
| Figura 2.23. Corte transversal na região do tubo do perigônio e ovário, mostrando paraperigônio e óvulos em espécies de <i>Habranthus</i> | 85 |
| Figura 2.24. Gráficos de análise de PCA, espécies de <i>Habranthus</i> | 86 |
| Figura 2.25. Gráficos de análise de PCA, populações de <i>Habranthus irwinianus</i> | 87 |
| Tabela 2.1. Relação de materiais utilizados nas análises de ramificação de bulbos, anatomia de raiz escapo e folha | 88 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 2.2. Relação de materiais por espécie utilizados na análise morfológica e morfométrica | 89 |
| Tabela 2.3. Especificação da padronização nas tomadas dos dados morfométricos | 90 |
| Tabela 2.4. Dados morfométricos de <i>Habranthus</i> ocorrentes na Cadeia do Espinhaço e sua utilização (célula cheia) nas diferentes análises | 91 |
| Tabela 2.5. Resultados dos testes de normalidade | 92 |
| Tabela 2.6. Resultados da comparação múltipla pareada (Método Dunn ou Turkey) em espécies de <i>Habranthus</i> | 93 |
| Tabela 2.7. Resultados da comparação múltipla pareada (Método Dunn ou Turkey) em populações de <i>Habranthus irwinianus</i> | 93 |
| Tabela 2.8. Autovalores de PCA para os 10 primeiros eixos, na análise com espécies de <i>Habranthus</i> | 95 |
| Tabela 2.9. Autovalores de PCA para os 10 primeiros eixos, na análise com populações de <i>Habranthus irwinianus</i> | 95 |
| Capítulo 3 | |
| Figura 3.1. Cadeia do Espinhaço e principais serras | 141 |
| Figura 3.2. <i>Habranthus bahiensis</i> (ilustração) | 142 |
| Figura 3.3. <i>Habranthus botumirensis</i> (ilustração) | 143 |
| Figura 3.4. <i>Habranthus datensis</i> (ilustração) | 144 |
| Figura 3.5. <i>Habranthus</i> cf. <i>gracilifolius</i> (ilustração) | 145 |
| Figura 3.6. <i>Habranthus irwinianus</i> (ilustração) | 146 |
| Figura 3.7. <i>Habranthus itaobinus</i> (ilustração) | 147 |
| Figura 3.8. <i>Habranthus lucidus</i> (ilustração) | 148 |
| Figura 3.9. <i>Habranthus sylvaticus</i> (ilustração) | 149 |
| Figura 3.10. Distribuição de <i>H. sylvaticus</i> e <i>H. itaobinus</i> | 150 |
| Figura 3.11. Distribuição de <i>H. datensis</i> , <i>H. irwinianus</i> , <i>H. bahiensis</i> , <i>H. lucidus</i> , <i>H. botumirensis</i> e <i>H. cf. gracilifolius</i> | 151 |
| Figura 3.12. Fotos de <i>H. datensis</i> e <i>H. cf. gracilifolius</i> | 152 |
| Figura 3.13. Fotos de <i>H. irwinianus</i> , <i>H. itaobinus</i> e <i>H. sylvaticus</i> | 153 |

Resumo

Habranthus Herb. (Amaryllidaceae) é caracterizado pelas brácteas da inflorescência fundidas formando um tubo e flores zigomorfas. O gênero se distribui na América do Sul, México e sudoeste dos Estados Unidos. Este trabalho teve por objetivos levantar as espécies de *Habranthus* (Amaryllidaceae) ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia), bem como elucidar sua delimitação taxonômica por meio de análise morfológica. O gênero está representado na região por 8 espécies: *H. bahiensis* Ravenna (endêmica de Morro do Chapéu - BA), *H. datensis* Ravenna (distribuída desde a Serra do Cipó até região de Diamantina - MG), *H. cf. gracilifolius* Herb. (ocorrente na região de Corinto - MG), *H. irwinianus* Ravenna (em serras próximas a Belo Horizonte, Serra da Canastra e Ibitipoca - MG), *H. itaobinus* Ravenna (no norte de Minas Gerais e região Nordeste), *H. sylvaticus* (Mart ex Schult) Herb. (na região Nordeste), *H. botumirensis* R. S. Oliveira & P. T. Sano (endêmico de Botumirim - MG) *H. lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano (endêmica de Rio de Contas - BA). *Habranthus botumirensis* e *H. lucidus* constituem espécies novas para a ciência e foi proposta a sinonímização de *H. duarteanus* em *H. irwinianus*. O trabalho apresenta chave para as espécies, descrições, ilustrações, comentários e distribuição geográfica. São apresentadas análises na morfologia de bulbo, anatomia de folha, escapo e raiz, dados de morfologia floral, além do provimento de box-plots e análise de ordenação (PCA) com dados morfométricos. O número de ramos no bulbo, ornamentação da cutícula foliar, distribuição dos estômatos, formato das tépalas, e de seus ápices, características do paraperigônio, posição dos filetes e coloração da flor foram os principais caracteres que auxiliaram na distinção de grupos e/ou espécies. A análise com dados morfométricos colaborou na distinção das maiores espécies e auxiliou na separação das populações de *H. irwinianus*.

Abstract

Habranthus Herb. (Amaryllidaceae) is characterized by inflorescence bracts fused forming a tube and zigomorphic flowers. The genus is distributed in South America, Mexico and southwest United States. The present study attempts to survey *Habranthus* (Amaryllidaceae) species that occur in Espinhaço Range (Minas Gerais and Bahia states), and clarify their taxonomic delimitation utilizing morphologic data. The genus is represented in the region by 8 species: *H. bahiensis* Ravenna (endemic in Morro do Chapéu - BA), *H. datensis* Ravenna (distributed from Serra do Cipó to Diamantina region - MG), *H. cf. gracilifolius* Herb. (Corinto region - MG), *H. irwinianus* Ravenna (mountains near to Belo Horizonte, Serra da Canastra and Ibitipoca - MG), *H. itaobinus* Ravenna (northern Minas Gerais and Northeast of Brazil), *H. sylvaticus* (Mart ex Schult) Herb. (Northeast of Brazil), *H. botumirensis* R. S. Oliveira & P. T. Sano (endemic in Botumirim - MG) *H. lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano (endemic in Rio de Contas - BA). *Habranthus botumirensis* and *H. lucidus* are new species for science and *H. duarteanus* is proposed as synonym in *H. irwinianus*. This study presents a key to the species, descriptions, illustrations, comments and geographic distribution. Analyses in bulb morphology, leaf, scape and root anatomy, floral morphology, besides box-plots and ordination (PCA) with morphometric data are presented. Number of branches in the bulb, leave cuticle's sculpture, stomata distribution, tepals shape and their apices, paraperigone characteristics, filaments position and flower color were major characteristics that helped to distinct groups and/or species. Morphometric analysis helped to distinct the largest species and to separate *H. irwinianus* populations.

Capítulo 1

Introdução Geral

Amaryllidaceae está incluída na ordem Asparagales juntamente com outras famílias, como Orchidaceae e Iridaceae, tendo Alliaceae como grupo-irmão (CHASE *et al.* 2000).

Amaryllidaceae distribui-se desde as áreas temperadas até principalmente as tropicais (HEYWOOD 1993), com centros de diversidade na América do Sul (28 gêneros), África do Sul (19 gêneros), e Mediterrâneo (8 gêneros) (Fig. 1.1). Possui aproximadamente 800 espécies, sendo que a América do Sul abriga 385 espécies. A filogenia da família é concordante com a distribuição geográfica e possui muitos endemismos regionais (MEEROW & SNIJMAN 1998, MEEROW *et al.* 2000a) (Fig. 1.2).

Os gêneros tropicais são, em sua maioria, adaptados a ambientes com secas sazonais, mas há ocorrência de alguns representantes de florestas úmidas (e.g. Eucharideae, *Griffinia*). Para alguns gêneros africanos, a passagem do fogo é determinante para seu ciclo de vida (MEEROW & SNIJMAN 1998).

Amaryllidaceae é caracterizada por ervas com bulbos subterrâneos perenes, terrestres, eventualmente aquáticos ou epífiticos. O caule é basal, herbáceo, pequeno, com crescimento simpodial. As folhas são simples, sésseis ou pseudo-pecioladas, lanceoladas a fortemente elípticas, dísticas ou rosuladas, concentradas basalmente, lineares, paralelinérveas, geralmente glabras. A inflorescência apresenta-se em escapo terminal, freqüentemente umbeliforme; é sustentada por duas brácteas, livres ou unidas na base; bractéolas geralmente presentes, pequenas e filiformes. Cada inflorescência pode apresentar uma a muitas flores, sésseis ou pediceladas, eretas ou declinadas, de simetria actinomorfa ou zigomorfa, geralmente protândricas; o perigônio pode ser desde infundibuliforme a hipocrateriforme, com seis tépalas dispostas em dois verticilos, livres até conatas na base, formando um tubo curto ou longo. Alguns gêneros (*Narcissus*, *Placea*) apresentam corona, formada por projeções das tépalas.

Na tribo Hipeastreae, uma das 14 da família, há ampla ocorrência de paraperigônio, caracterizado por apêndices ou anel na base dos filetes, com margem calosa, de filamentos ou de escamas, provavelmente homólogo à corona. Outros grupos, como Eucharideae e Pancratieae, são caracterizados pela formação de apêndices que formam copo estaminal, de origem dos próprios filetes e não vascularizados, ao contrário da corona. Os estames na família são seis, declinados ou eretos, distribuídos em dois verticilos, subiguais ou de tamanhos diferentes; os filetes estão inseridos na fauce e as anteras são dorsifixas, com deiscência longitudinal. O estilete é filiforme, oco, e apresenta estigma que pode ser capitado, trilobado ou trifido. O ovário é ínfero, sincárpico, tricarpelar, trilocular com nectários septais e mais de um óvulo por lóculo, de placentação axial. O fruto é geralmente cápsula deiscente ou indeiscente, mas algumas tribos são caracterizadas por possuir fruto tipo baga. As sementes são globosas ou discóides, usualmente com fitomelanina negra ou marrom nas células da testa.

Em Amaryllidaceae atualmente são reconhecidas 14 tribos, sendo que cinco delas são americanas (MEEROW & SNIJMAN 1998) (Tabela 1.1). Estas formam dois grandes clados: clado “Hippeastroide” e o clado andino. No clado Hippeastroide são incluídas as tribos Hipeastreae e Griffineae, esta restrita ao Brasil (MEEROW *et al.* 2000b).

Hipeastreae, onde se encontra o grupo deste estudo, tem como principais características flores geralmente zigomorfas com paraperigônio freqüentemente presente; estames livres de diferentes tamanhos e declinados; fruto tipo cápsula loculicida, sementes discóides com fitomelanina (MEEROW & SNIJMAN 1998).

O gênero *Habranthus* Herb., com aproximadamente 30-40 espécies, distribui-se na América do Sul, México e sudoeste dos Estados Unidos. *Zephyranthes*, com cerca de 50 espécies, distribui-se na América Central e do Sul, estendendo-se até América do Norte (ELLENBECKER 1975; MEEROW & SNIJMAN 1998).

Tanto *Habranthus* quanto *Zephyranthes* são conhecidos popularmente como: lírio-da-chuva, flor-da-chuva, lírio-do-Zéphiro, flor-do-Zéphiro, flor-do-vento-leste, lírio-da-tempestade (BAILEY 1977)

Habranthus é caracterizado por ervas com folhas anuais ou persistentes, lineares. Escapo oco, cilíndrico, 1-floro (até 5-floro), brácteas da inflorescência fundidas na metade inferior. Flores zigomorfas, infundibuliformes, com tubo curto; paraperigônio fimbriado ou de escamas pequenas às vezes presente; tépalas elípticas ou ovais. Estames fasciculados, declinado-ascendentes, em 4 comprimentos. Estigma trífido. Sementes obliquamente aladas. *Habranthus* foi descrito por HERBERT (1824), com a espécie-tipo *Habranthus gracilifolius*, com base em bulbos coletados em Maldonado (Uruguai).

HERBERT (1821) descreveu *Zephyranthes* baseado na espécie descrita por LINNAEUS (1757): *Amaryllis atamasca*. *Zephyranthes* distingue-se de *Habranthus* por ter flores actinomorfas, e pelo tamanho dos filetes que são de dois comprimentos diferentes (MEEROW & SNIJMAN 1998).

HERBERT (1837) fez uma revisão da família e separou *Habranthus* de *Zephyranthes* por ser unifloro e possuir flores eretas, segmentos tepalinos subiguais, estames de dois comprimentos diferentes, inseridos na base dos segmentos do perigônio, estilete ereto ou subereto; por sua vez, *Habranthus* teria inflorescência com uma ou mais flores, flores inclinadas, segmentos do perianto subiguais ou com 4 comprimentos diferentes, inseridos na fauce do tubo do perigônio; estilete declinado e curvo. Os gêneros eram delimitados por HERBERT (1837) sem levar em conta a fusão das brácteas.

Habranthus e *Zephyranthes* foram sinonimizados em *Amaryllis* (= *Hippeastrum*) por ENDLICHER (1837).

Alguns autores consideravam as espécies descritas sob o gênero *Habranthus* como parte de *Hippeastrum* e parte de *Zephyranthes* (BAKER 1878, 1888, GRISEBACH 1879, PAX & HOFFMAN 1930, TRAUB & MOLDENKE 1949), ou como sinônimos de *Zephyranthes* (BETHAM 1883). Por muito tempo, desde a descrição dos gêneros, a delimitação destes era feita por meio de características florais, sem levar em conta as brácteas, que são fundidas em *Habranthus* e *Zephyranthes*. SEALY

(1937), em sua revisão, considerou *Hippeastrum*, *Habranthus* e *Zephyranthes* como independentes, usando os mesmos caracteres florais utilizados por HERBERT (1837) para delimitá-los. Considerou também a fusão das brácteas, separando várias espécies com brácteas livres de *Habranthus*, reconhecendo 10 espécies para a América do Sul.

Habranthus e *Zephyranthes* foram considerados como gêneros independentes por vários autores como KUNTH (1850), STAPF (1926), SEALY (1937), UPHOF (1946) e TRAUB (1963b).

Algumas revisões mais recentes com *Habranthus* e *Zephyranthes* podem ser citadas: HUME (1939), com *Zephyranthes* do Caribe, UPHOF (1940); TRAUB (1946, 1951, 1952, 1963a, 1975); MOLDENKE (1951) (*Zephyranthes* do Hemisfério Norte); HUNZIKER (1967); RAVENNA (1967, 1970a, 1971a, 1971b, 1972, 1975, 1977, 1978, 1981, 2001), com espécies da América do Sul e descrição de espécies inéditas; MEEROW (1985), revisão de representantes da Flórida; ARROYO (1990), com o gênero *Habranthus* da Argentina e Uruguai; ARROYO-LEUENBERGER (1997).

Para o Brasil, não há revisão de *Habranthus* e *Zephyranthes*, nem tratados florísticos, exceto aqueles feitos para a Argentina e Uruguai, que abrigam espécies que ocorrem também no Brasil. A maioria das descrições de espécies do Brasil foi feita por RAVENNA (1967, 1970b, 1974, 1982, 1988, 1999, 2001, 2003a, 2003b).

Segundo ARROYO (1990), existe uma delimitação de *Habranthus* muito confusa, assim como ocorre nas espécies, principalmente por apresentarem folhas que aparecerem após a floração. Assim, algumas descrições foram baseadas apenas na parte reprodutiva, a partir de material herborizado. Este perde a cor e não permite a observação da posição dos estames, que tem valor taxonômico. O mesmo pode ser dito de *Zephyranthes*. Os trabalhos que tratam dos gêneros consideram as espécies de forma isolada, sem existir revisão para os mesmos. Não obstantate as plantas terem uma grande variação morfológica, muitas descrições são feitas com base em um único material.

Para ARROYO (1981) poder-se-ia considerar *Habranthus* e *Zephyranthes* como um único gênero, por possuírem anatomia muito parecida e algumas sobreposições em caracteres morfológicos florais.

Habranthus, pela última proposta filogenética de MEEROW *et al.* (2000b) baseada na seqüência ITS de nrDNA, apresenta-se como um grupo sem suporte, estando inclusos nele *Pyrolirion* e *Haylockia americana*, gêneros considerados como sinônimos por vários autores. Este é grupo-irmão de duas espécies americanas de *Zephyranthes* (*Z. flavissima* e *Z. mesochloa*). Este clado, por fim, apresenta-se como grupo-irmão do clado mexicano de *Zephyranthes*. *Zephyranthes* mostra-se polifilético na mesma análise, com três diferentes cladogramas (Fig. 1.3).

Segundo MEEROW *et al.* (2000b) *Zephyranthes* e *Habranthus* apresentam séries euploides e aneuploides. Se a análise filogenética é acurada, então, o número cromossômico, assim como a morfologia, ocorre em paralelo nos cladogramas.

Segundo FLORY (1968) *Zephyranthes* e *Habranthus* possuem $2n=24$. Segundo outros autores *Habranthus* apresenta vários números básicos $x=6, 7, 9, 11, 13$ e 15 (SCHNARCK & COVAS 1947, COE 1954, DARLINGTON & WYLIE 1955, NARANJO 1969, 1974, DAVIÑA 2001). Foram observados por DAVIÑA (2001) em *Zephyranthes* três números básicos $x=5, x=6$ e $x=7$.

Trabalhos com descrição de dados citogenéticos têm revelado em *Habranthus*, poliploidia, aneuploidia e euploidia (FLORY 1977), número básico de cromossomos instável e instabilidade cariotípica (DAVIÑA 2001), o que poderia ser explicado por rápidas mudanças pela influência da pressão do ambiente (THOIBI-DEVI & BORUA 1997). Em *Z. candida*, *Z. grandiflora* e *Z. flava*, foi reportada por THOIBI-DEVI & BORUA (1996) a ocorrência de anormalidade meiótica. As anormalidades são: variação do número de bivalentes, formação de univalentes, e multivalentes (THOIBI-DEVI & BORUA 1996). Estes fatores podem influenciar no fenótipo das espécies, podendo estar ligados à grande variação morfológica apresentada por estas.

Todos esses dados revelam que a delimitação de *Habranthus* e *Zephyranthes* ainda carece de maior detalhamento, o que deve começar no nível das espécies.

Diante de tudo o que foi referido para o grupo, foi proposto este estudo que tem por objetivos:

- Elucidar a delimitação das espécies ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Fig. 1.4);
- Posicionar espécies críticas, discutindo delimitação taxonômica;
- Identificar e analisar a morfologia das espécies de *Zephyranthes* e *Habranthus* coletadas em campo e de espécimes depositados em herbários;
- Investigar dados morfológicos importantes para identificação de espécies e grupos; tornar possível a identificação de espécies com base em caracteres morfológicos;
- Contribuir para o conhecimento na flora da região e definir a distribuição fitogeográfica de espécies e gêneros ao longo da Cadeia do Espinhaço;
- Verificar representantes endêmicos.

Para isto, foram analisados materiais de herbário e material-tipo; foram feitas análises da morfologia de órgãos vegetativos (interna e externa) e reprodutivos (externa) e análise com dados morfométricos. Além do Capítulo 1, que apresenta uma introdução geral e o Capítulo 4, com uma discussão geral, os resultados são apresentados e discutidos em capítulos, que constituirão posteriormente artigos para publicação.

- Capítulo 2: “Análise morfológica e morfométrica, averiguando as características importantes para se reconhecer e delimitar as espécies analisadas”.
- Capítulo 3: “Tratamento florístico com distribuição das espécies ocorrentes na Cadeia do Espinhaço”.

Bibliografia:

ARROYO, S. C. 1981. **Systematic Anatomical Studies on Amaryllidaceae**. Tese de Doutorado, University of Reading.

- ARROYO, S. C. 1990. *Habranthus* (Amaryllidaceae) en Argentina y Uruguay. **Parodiana** 6(1): 11 - 30.
- ARROYO-LEUENBERGER, S. C. 1997. *Zephyranthes seubertii*, nombre más antiguo para *Z. stellaris* (Amaryllidaceae). **Kurtiziana** 25: 183-186.
- BAILEY, L.H. 1977. **Manual of Cultivated Plants**. Macmillan. New York.
- BAKER, J. G. 1878. An Enumeration and Classification of the Species of *Hippeastrum*. **J. Bot.** 16: 79 - 85.
- BAKER, J. G. 1888. **Handbook of Amaryllideae**. George Bell & Sons. London.
- BENTHAM, G. 1883. Amaryllidaceae *in*: Bentham, G. AND HOOKER, J. D. (eds.). **Genera Plantarum** 3(2): 710 - 740.
- CHASE, M. W., SOLTIS, D. E., RUDALL, P. J., FAY, M. F., HAHN, W. H., SULLIVAN, S. JOSEPH, J., MOLURAY, M., KORES, P. J., GIUNISH, T. J., SYTSMA, K. J., PIRES, A. J. C. 2000. Systematics of Monocotyledons: an assessment of current knowledge and a new classification. In: WILSON, L., MORRISON, D. A. (EDS.). **Monocots: Systematics and Evolution**. CSIRO. Publishing. Australia.
- COE, G. E. 1954. Chromosome Numbers and Morphology in *Habranthus* and *Zephyranthes*. **Bull. Torrey Bot. Club** 81 (2): 141 -148.
- DARLINGTON, C. D. & WYLIE, A. P. 1955. **Chromosome Atlas of Flowering Plants**. G. Allen & Unwin Ltd., London.
- DAVIÑA, J. 2001. **Estudios Citogenéticos en Algunos Géneros Argentinos de Amaryllidaceae**. Tese de doutorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- ELLENBECKER, M. 1975. Geographical Distribution of the Amaryllidaceae. **Pl. Life** 31: 37-39.

- ENDLICHER, S. L. 1837. **Genera Plantarum**. Fr. Beck. Wien.
- FLORY, W. S. 1968. Chromosome Diversity in Species and in Hybrids of Tribe Zephyrantheae. **Nucleus** 11: 79 – 95.
- FLORY, W. S. 1977. Overview of chromosome evolution in the Amaryllidaceae. **Nucleus** 20 (1;2): 70-88.
- GRISEBACH, A. H. R. 1879. **Symbolae ad floram Argetinam**. Göttingen.
- HERBERT, W. H. 1821. **An Appendix. Bot. Mag.** James Ridway and Sons. London.
- HERBERT, W. H. 1824. *Habranthus gracilifolius*. Slender-leaved *Habranthus*. **Bot. Mag.** 51: t. 2464. Londres.
- HERBERT, W. H. 1837. **Amaryllidaceae**. James Ridway and Sons. London.
- HEYWOOD, V. H. 1993. **Flowering plants of the world**. Oxford University. New York.
- HUME, H. H. 1939. *Zephyranthes* of The West Indies. **Herbertia** 6: 121 – 134.
- HUNZIKER, A. T. 1967. Estudios Sobre Amaryllidaceae. II Notas Taxonómicas sobre los Géneros *Hieronymella*, *Hippeastrum* y *Habranthus*. **Kurtiziana** 4: 07-18.
- KUNTH, C. S. 1850. **Enumeratio plantarum** 5. Sumptibus J. G. Collae. Stutgardiae.
- LINNAEUS, C. 1757. **Species Plantarum**. Londres.
- MEEROW, A. W. 1985. Notes on Florida *Zephyranthes*. **Herbertia** 41: 86 – 94.
- MEEROW, A. W. & SNIJMAN, D. A. 1998. Amaryllidaceae . In: KUBITZKI, K. (ED.), HUBER, H., RUDALL, P. J., STEVENS, P. S. & STÜZEL, T. (COL.) **The families and genera of vascular plants. Vol III. Flowering plants, Monocotyledons: Lilianae (except Orchidaceae)**. Springer. Berlin.

- MEEROW, A. W., FAY, M. F., CHASE, M. W., GUY, C. L., LI, Q.-B., SNIJMAN, D. A. & YAN, S.-L. 2000a. Phylogeny of Amaryllidaceae: Molecules and Morphology. in: WILSON, L., MORRISON, D. A. (EDS.). **Monocots: Systematics and Evolution**. CSIRO. Publishing. Australia.
- MEEROW, A. W., GUY, C. L., LI, Q.- B., YANG, S. L . 2000b. Phylogeny of The American Amaryllidaceae based on nrDNA ITS sequences. **Syst. Bot.** 25 (4): 708-726.
- MOLDENKE, H. N. 1951. Amaryllid Genera and Species. **Pl. Life** 8: 78 – 82.
- NARANJO, C. A. 1969. Cariotipo de nueve especies argentinas de *Rhodophiala*, *Hippeastrum*, *Zephyranthes* y *Habranthus* (Amaryllidaceae). **Kurtziana** 5: 67-87.
- NARANJO, C. A. 1974. Karyotype of Four Argentine Species of *Habranthus* and *Zephyranthes* (Amaryllidaceae). **Phyton** 32: 61-71.
- PAX, F. & HOFFMAN, K. 1930. Amaryllidaceae. IN: ENGLER, A. & PRANTL, K. (eds.) **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, 2 (15^a), 391-430. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- RAVENNA, P. F. 1967. Contribuições ao estudo das Amaryllidaceae da América do Sul. **Sellowia** 19: 25-36.
- RAVENNA, P. F. 1970a. Latin American Amaryllids, 1969. **Pl. Life** 26: 153 - 157.
- RAVENNA, P. F. 1970b. Contributions to South American Amaryllidaceae III. **Pl. Life** 26: 94-103.
- RAVENNA, P. F. 1971a. Contributions to South American Amaryllidaceae IV. **Pl. Life** 27: 61-87.
- RAVENNA, P. F. 1971b. Latin American Amaryllids, 1970. **Pl. Life** 27: 133-139.
- RAVENNA, P. F. 1972. Latin American Amaryllids, 1971. **Pl. Life** 28: 119-127.

- RAVENNA, P. F. 1974. Contributions to South American Amaryllidaceae VI. **Pl. Life** 30: 29-79
- RAVENNA, P. F. 1975. Latin American Amaryllids, 1974. **Pl. Life** 31: 50-55.
- RAVENNA, P. F. 1977. Correct name and new synonyms for some Amaryllidaceae of the Northern Hemisphere. **Pl. Life** 33: 36 – 37.
- RAVENNA, P. F. 1978. Contributions to South American Amaryllidaceae VII. **Pl. Life** 34: 69-91.
- RAVENNA, P. F. 1981. Contributions to South American Amaryllidaceae VII. **Pl. Life** 37: 57-83.
- RAVENNA, P. F. 1982. Contributions to South American Amaryllidaceae IX. **Pl. Life** 38: 42-55.
- RAVENNA, P. F. 1988. New species of South American *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae). **Onira** 1(8): 53-56.
- RAVENNA, P. F. 1999. New Species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) I. **Onira** 3 (16): 54-59.
- RAVENNA, P. F. 2001. New Species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) III. **Onira** 6(5): 38-43.
- RAVENNA, P. F. 2003a. A New Neotropical Species of *Zephyranthes* (Amaryllidaceae), the Infrageneric Divisions of the Genus, and Other Notes. **Onira** 8(10): 41 – 45.
- RAVENNA, P. F. 2003b. Decisive proof on the validity of *Amaryllis* over *Hippeastrum* as mainly a South American genus, including new species and new records of Amaryllidaceae from Argentina, Brazil, and Paraguay. **Onira** 9 (2): 9-20.

- SCHNARCK, B. & COVAS, G. 1947. Estudios cariotípicos em Antófitas. **Haumania** 1(1): 32-41.
- SEALY, J. R. 1937. *Zephyranthes*, *Pyrolirion*, *Habranthus* and *Hippeastrum*. **J. Roy. Hort. Soc.** 62(5): 195-209.
- STAPF, O. 1926. *Habranthus robustus*. **Bot. Mag.** 152: t. 9126.
- THOIBI DEVI, T. & BORUA, P. K. 1996. Karyotype Analysis of Three Species of *Zephyranthes* (Amaryllidaceae). **J. Cytol. Genet.** 31: 15 - 22.
- THOIBI DEVI, T. & BORUA, P. K. 1997. Meiotic Behaviour And Pollen Fertility in Three Species of *Zephyranthes* (Amaryllidaceae). **Biol. Pl.** 30: 355-360.
- TRAUB, H. P. 1946. *Zephyranthes longifolia*. **Herbertia** 2: 101 - 102.
- TRAUB, H. P. 1951. Amaryllidaceae Notes. **Pl. Life** 7:41-44.
- TRAUB, H. P. 1952. Amaryllid Notes. **Pl. Life** 8: 82-84
- TRAUB, H. P. 1963a. *Zephyranthes howardii*. **Pl. Life** 19: 48-49
- TRAUB, H. P. 1963b. **The genera of Amaryllidaceae.** 8pp. Ed. 1. The American Pl. Life Society. Jolla, California.
- TRAUB, H. P. 1975. *Habranthus tubispathus* (L'Herit.) Traub. **Pl. Life** 35: 76 - 77.
- TRAUB, H. P. & MOLDENKE, H. N. 1949. **Amaryllidaceae: Tribe Amarylleeae.** Amer. Pl. Life Soc.
- UPHOF, J. C. 1940. *Zephyranthes lindleyana* Herb. **Herbertia** 7: 67 - 68.
- UPHOF, J. C. 1946. Review of the genus *Habranthus*. **Herbertia** 13: 93-97.



■ Amaryllidaceae

A



■ *Zephyranthes*

■ *Habranthus* e *Zephyranthes*

B

Figura 1.1: A. Distribuição geográfica de Amaryllidaceae; B. Distribuição de *Habranthus* e *Zephyranthes*. Adaptado de HEYWOOD (1993) e ELLENBECKER (1975).

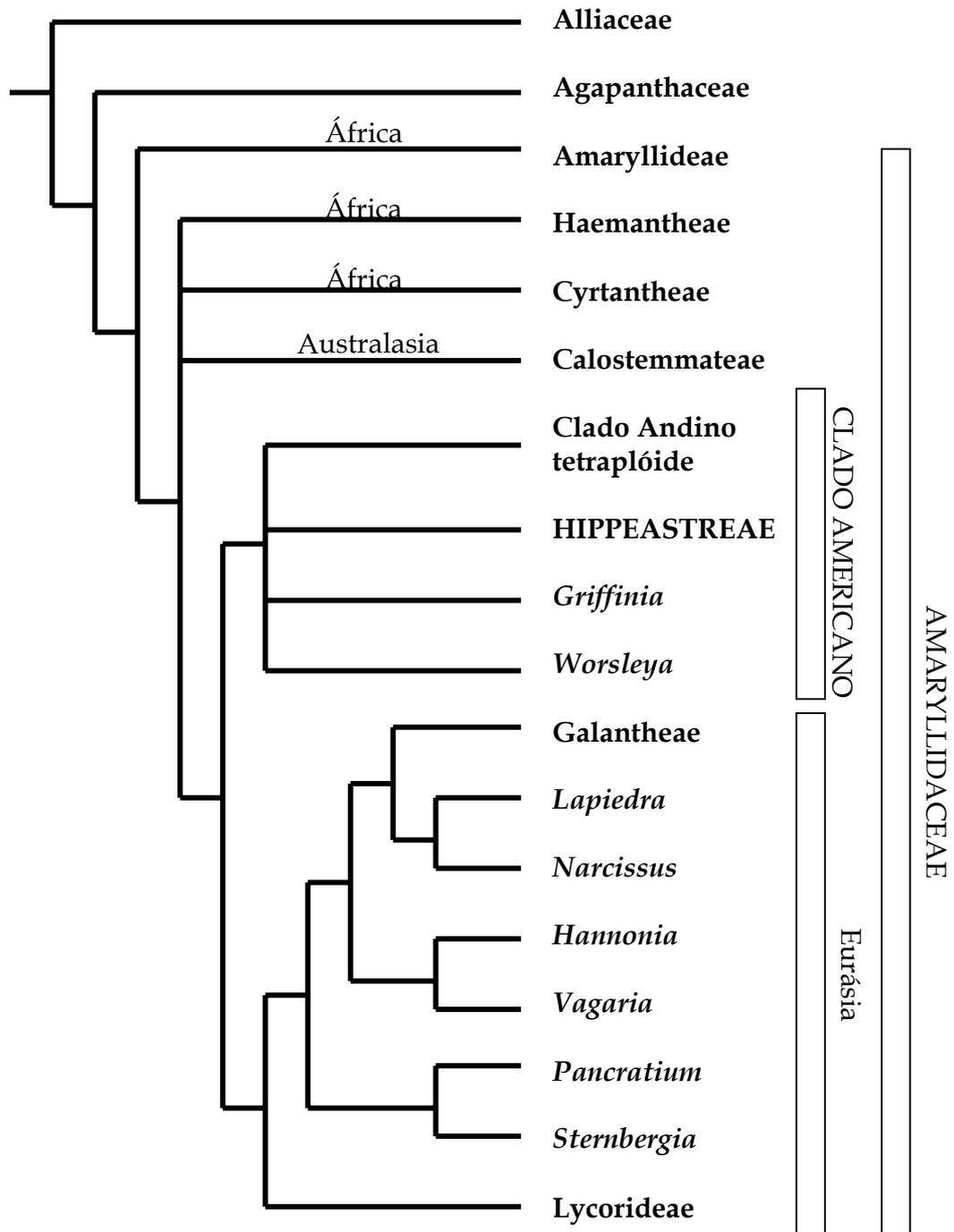


Figura 1.2. Árvore de consenso estrito de 5000 árvores igualmente parcimoniosas (seqüências combinadas *rbcL* e *trnL-F*), mostrando as relações entre as tribos de Amaryllidaceae, e suas posições geográficas. (modificado de MEEROW *et al.* 2000a).

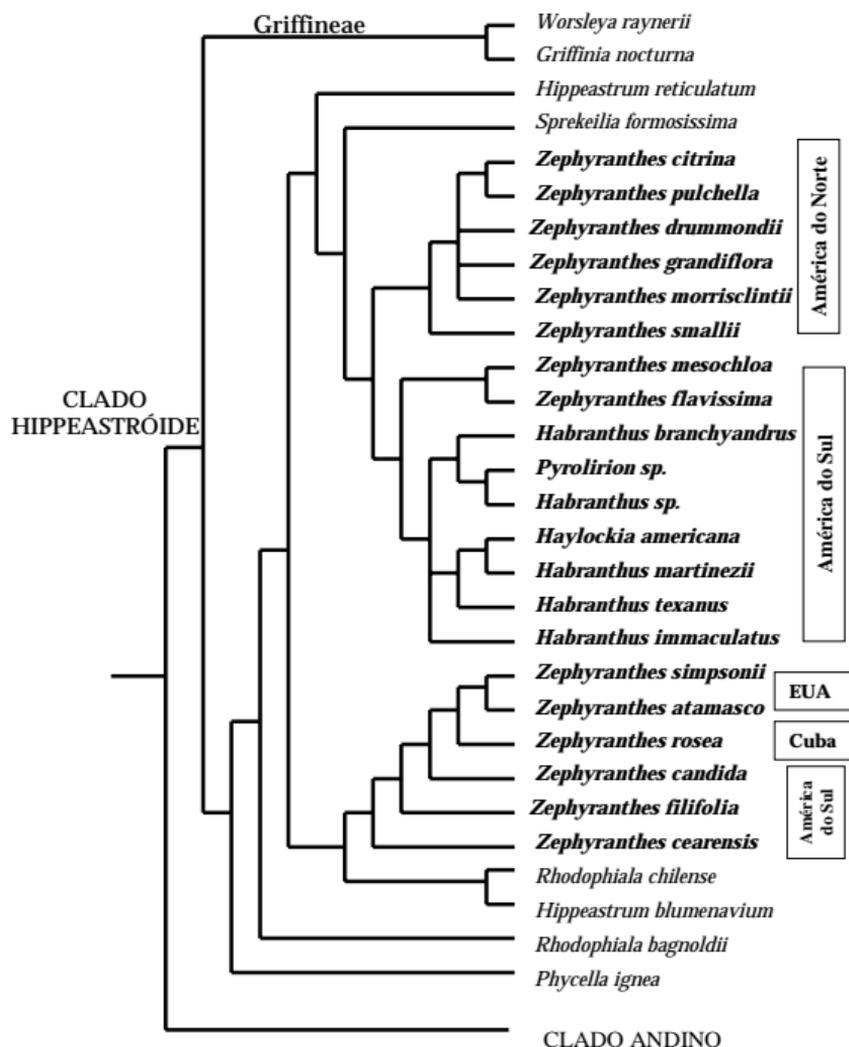


Figura 1.3. Uma de 5000 árvores igualmente parcimoniosas, obtidas de dados de seqüência ITS nuclear (adaptada de MEEROW *et al.* 2000b).

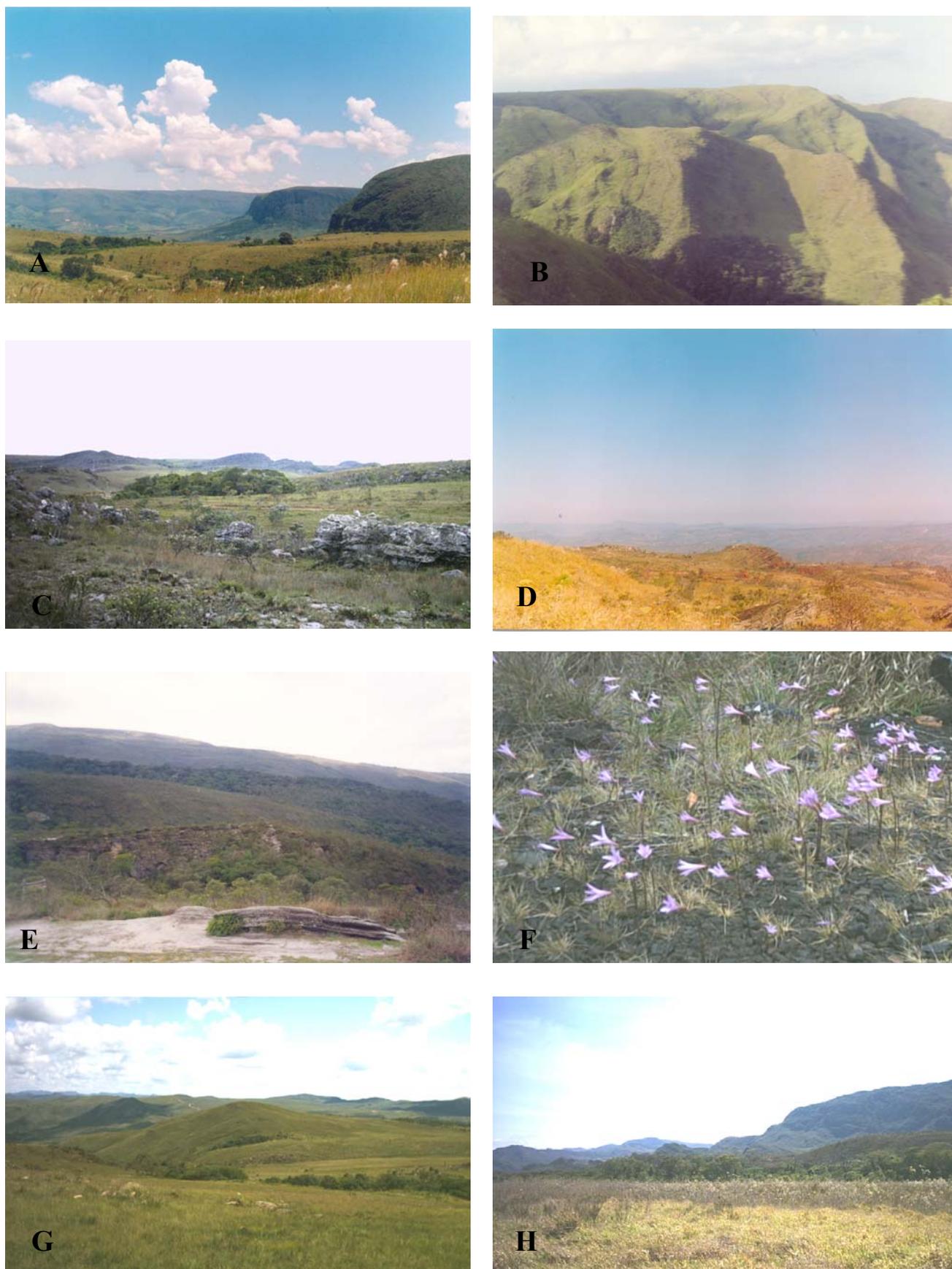


Figura 1.4. Locais em Minas Gerais onde ocorrem espécies de *Habranthus*: **A-B.** Serra da Canastra; **C-D.** Dimantina **E.** Ibitipoca; **F.** Serra da Piedade; **G-H.** Serra do Cipó. (Fotos: R. S. Oliveira).

Tabela 1.1: Tribos de Amaryllidaceae com seus respectivos números de gêneros e espécies e sua distribuição geográfica (MEEROW & SNIJMAN 1998).

| Tribos | Número de gêneros | Número de espécies | Distribuição geográfica |
|---------------------|-------------------|--------------------|---|
| Amaryllideae | 11 | 156 | África sub-Saara |
| Cyrtantheae | 1 | 50 | África sub-Saara |
| Haemantheae | 4 | 40 | África |
| Calostemmateae | 2 | 5 | Australásia |
| Gethyllideae | 2 | 38 | África do Sul |
| Lycorideae | 2 | 26 | Ásia (Leste e Central), Irã e Afagnestão. |
| Pancratieae | 2 | 22 | Mediterrâneo, sul da Ásia, África sub-Saara |
| Narcisseae | 2 | 68 | Mediterrâneo, Ásia |
| Galantheae | 4 | 30 | Mediterrâneo, Ásia |
| Hippeastreae | 11 | 221 | América do Sul |
| Eucharideae | 4 | 29 | Andes |
| Hymenocallideae | 3 | 68 | Américas |
| Stenomesseae | 8 | 63 | Andes |
| Eustephieae | 3 | 16 | Andes do Peru, Argentina e Bolívia |

Capítulo 2

Análise Morfológica

IMPORTÂNCIA DE DADOS MORFOMÉTRICOS, MORFOLOGIA VEGETATIVA E FLORAL NA
CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *HABRANTHUS* HERB. (AMARYLLIDACEAE)
OCORRENTES NA CADEIA DO ESPINHAÇO - BRASIL.

Abstract: (Importance of morphometric data, vegetative and floral morphology in characterization of *Habranthus* Herb. (Amaryllidaceae) species that occur in Espinhaço Range - Brazil). This study presents morphometric data, vegetative and floral morphology analyses, indicating their importance to characterize *Habranthus* (Amaryllidaceae) species that occur in Espinhaço Range (Minas Gerais and Bahia states). Analyses of bulb morphology, leaf, scape and root anatomy, floral morphology, besides box-plots and ordination (PCA) with morphometric data are presented. Number of branches in the bulb, leaf cuticle's sculpture, stomata distribution, tepals shape, paraperigone, filaments position and flower color were major characteristics that helped distinct groups and/or species. Morphometric analysis helped distinct the largest species and separate *H. irwinianus* populations.

Key words: vegetative and floral morphology, morphometric analyses, *Habranthus*.

Resumo: (Importância de dados morfométricos, morfologia de órgãos vegetativos e florais na caracterização das espécies de *Habranthus* Herb. (Amaryllidaceae) ocorrentes na Cadeia do Espinhaço - Brasil) O presente trabalho apresenta análise de dados morfométricos, morfológicos vegetativos e florais, indicando sua importância na caracterização de espécies de *Habranthus* (Amaryllidaceae) ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). São apresentadas análises da morfologia de bulbo, anatomia de folha, escapo e raiz, dados de morfologia floral, além do provimento de box-plots e análise de

ordenação (PCA) com dados morfométricos. O número de ramos no bulbo, ornamentação da cutícula foliar, distribuição dos estômatos, formato das tépalas, características do paraperigônio, posição dos filetes e coloração da flor foram as principais características que auxiliaram na distinção de grupos e/ou espécies. A análise morfométrica auxiliou na distinção das maiores espécies e na separação das populações de *H. irwinianus*.

Palavras-chave: morfologia vegetativa e floral, análise morfométrica, *Habranthus*.

Introdução

Amaryllidaceae possui aproximadamente 800 espécies e distribui-se desde as áreas temperadas até principalmente as tropicais (HEYWOOD 1993), com centros de diversidade na América do Sul (28 gêneros, 385 espécies), África do Sul (19 gêneros) e Mediterrâneo (8 gêneros) (MEEROW & SNIJMAN 1998). O gênero *Habranthus* Herb., com aproximadamente 30-40 espécies, distribui-se na América do Sul, México e sudoeste dos Estados Unidos.

Habranthus é caracterizado por ervas com folhas anuais ou persistentes, lineares. Escapo oco, cilíndrico, 1-floro (até 5-floro), brácteas da inflorescência fundidas na metade inferior. Flores zigomorfas, infundibuliformes, com tubo curto; paraperigônio fimbriado ou de escamas pequenas às vezes presente; tépalas elípticas ou ovais. Estames fasciculados, declinado-ascendentes, em 4 comprimentos diferentes. Estigma trífido. Sementes obliquamente aladas (MEEROW & SNIJMAN 1998).

Muitos trabalhos foram realizados com morfologia interna de órgãos vegetativos de Amaryllidaceae tais como os de: GORDON-GRAY & WRIGHT (1969) com o gênero *Cyrtanthus*; BJØRNSTAD & FRIIS (1972) com o gênero *Haemanthus*; BJØRNSTAD (1973) com o gênero *Pancratium*. Todos tiveram o intuito de estabelecer relações de parentesco entre espécies dos gêneros estudados.

Alguns trabalhos foram publicados tratando da estrutura floral da família, como: ARBER (1937), JOHRI (1966), CHEN (1971), SINGH (1972); MÜLLER-DOBLIES

(1977). Outros trabalhos foram realizados com caracteres específicos como: SHAH & GOPAL (1970) com estômatos de representantes de vários gêneros; FISHER & FRENCH (1978) com meristemas; CHEADLE (1969) com traqueídes. Todos esses trabalhos tiveram o intuito de estabelecer relações entre Amaryllidaceae e outras famílias de Monocotiledôneas. ARTYUSHENKO (1979) relacionou suas observações com fatores ecológicos e propôs algumas alterações taxônomicas.

Os bulbos de Amaryllidaceae, em secção transversal, têm forma circular ou elíptica, com ausência de pêlos e papilas. Na maioria dos representantes da família, os bulbos apresentam ramificação simpodial (MÜLLER-DOBLIES & MÜLLER-DOBLIES 1972, 1978, 1985, MÜLLER-DOBLIES 1977, AKSENOVA & SEDOVA 1981 e ARROYO 1984). Precedentes a estes, outros autores consideravam em Amaryllidaceae bulbos com crescimento monopodial (IRMICH 1860, TROLL 1937, CHURCH 1919, PETERS 1971). ARROYO (1984) observou que, em *Habranthus* e *Zephyranthes*, a inflorescência é terminal, juntamente com outros representantes de gêneros não afins. Nos dois gêneros, o número de nomofilos (folhas com bainha fechada) por ramificação é variável de uma espécie para outra, mas é constante em cada espécie. Com base na morfologia do bulbo, os quatro gêneros estudados por ARROYO (1981) (*Rhodophiala*, *Hippeastrum*, *Zephyranthes* e *Habranthus*) formam um grupo uniforme.

As raízes em Amaryllidaceae apresentam-se ou contráteis e perenes ou temporárias e fibrosas, que são também adventícias e originadas do prato do bulbo (MEEROW & SNIJMAN 1998). A formação de raízes adventícias na base do bulbo acontece durante o período de crescimento, e elas são normalmente longas e ramificadas (ARROYO 1981). Nas tribos americanas, há raízes com uma camada de rizoderme, enquanto que em algumas tribos africanas há duas a quatro camadas de velame (MEEROW & SNIJMAN 1998).

As folhas em Amaryllidaceae são geralmente sésseis, lineares ou loradas, dorsiventralmente infladas ou côncavas. Folhas com lâmina expandida e pecíolos ocorrem em alguns grupos associados a ambientes com pouca luz. A filotaxia é dística; a venação das folhas aumenta da base em direção ao ápice (MEEROW & SNIJMAN 1998). Cada folha possui uma nervura mediana com nervuras paralelas

em cada metade da lâmina. O número dessas nervuras varia de uma espécie à outra (ARROYO 1981).

A cutícula é sempre conspícua e, dentre as espécies, mostra-se com diferentes esculturas; geralmente é lisa em boa parte da superfície, formando estrias finas nas células adjacentes aos estômatos (ARROYO 1981). A presença de pêlos é incomum, ocorre apenas em Amaryllideae esporadicamente (*Ammocharis*, *Cybistetes*, *Boophone* e *Crinum*) (MEEROW & SNIJMAN 1998) e a presença de papilas é mais freqüente (ARROYO 1981).

As células epidérmicas da folha, na maioria das espécies, são similares nas duas faces (ARROYO 1981). Segundo SHAH & GOPAL (1970), a epiderme tem células retangulares mais longas que largas com paredes das extremidades transversais ou oblíquas nas folhas, escapos, pedicelo e no tubo do perianto. Os estômatos são anomocíticos, organizados paralelamente ao eixo da folha em toda a família e seu tamanho é constante entre as espécies, geralmente em uma única fileira longitudinal intercalada com 1 - 3 filas de células epidérmicas.

Habranthus e *Zephyranthes* podem ser separados em dois grupos cada um, com base na forma da folha (unifaciais ou bifaciais) (ARROYO 1981).

Vasos estão ausentes nas folhas; o xilema é composto por traqueídes com espessamento em hélice. Uma a 2 camadas de parênquima separam o xilema do floema (MEEROW & SNIJMAN 1998). Plastídeos PIIc são encontrados nos elementos de tubo (BEHNKE 1981).

A inflorescência em Amaryllidaceae é composta por uma pseudo-umbela terminal formada pela redução de uma série de cimeiras helicoidais (MÜLLER-DOBLIES 1977). A pseudo-umbela é sustentada por duas brácteas, em escapo sem folhas (MEEROW & SNIJMAN 1998).

O escapo geralmente é glauco, desprovidos de folhas e pode ser oco ou sólido, cilíndrico ou comprimido (MEEROW & SNIJMAN 1998).

As brácteas podem ser livres, ou fundidas ao menos basalmente, ou em um lado; equitantes nas tribos Africanas; nos gêneros americanos é obvoluta (MEEROW & SNIJMAN 1998). Em *Habranthus*, *Zephyranthes* e *Sprekelia* as brácteas são fundidas na porção inferior.

Os botões florais são eretos quando inclusos pelas brácteas, mas na antese, a flor pode ser declinada ou pêndula, pela curvatura do pedicelo ou do tubo floral (MEEROW & SNIJMAN 1998).

O perigônio é formado por dois verticilos de 3 tépalas petalóides, que são usualmente conatas basalmente em um tubo de tamanho variável. As tépalas do verticilo externo são mais longas e largas que as do verticilo interno. Um apículo, geralmente papilado ou com pêlos adaxiais é encontrado no ápice das tépalas do verticilo externo de muitos gêneros (MEEROW & SNIJMAN 1998). Quanto à vascularização, cada tépala recebe 3 traços (*Hippeastrum* e *Zephyranthes*) ou 1 ou 5 traços. Os traços diferenciam-se em níveis diferentes da flor; na base ou no topo (*Zephyranthes*), ou no tubo do perigônio (SINGH 1972).

O perigônio pode ser infundibuliforme, salviforme, tubular, ventricoso ou crateriforme. Flores de actinomorfas a zigomorfas. O perigônio pode apresentar corona com ramificação da vascularização, como ocorre em *Narcissus* e em *Placea*. Em alguns grupos, ocorre uma franja rudimentar, provavelmente homóloga à corona, de escamas, fímbrias, ou anel sólido e caloso, tal como se verifica em membros de *Hippeastreae* e em *Lycoris* e *Cryptostephanus* (paraperigônio) (MEEROW & SNIJMAN 1998).

Os estames são 3 + 3 e opostos às tépalas, com filetes inseridos na fauce do tubo da corola, ou abaixo, às vezes conatos. Esta conação pode formar um copo conspícuo - copo estaminal. As anteras são introsas, dorsifixas, com deiscência longitudinal; os filetes são declinados quando perigônio é zigomorfo e são eretos a curvados quando actinomorfo (MEEROW & SNIJMAN 1998).

O ginoceu é sincárpico e tricarpelar; estilete fino e estrumoso; estigma capitado, obtusamente trilobado ou trifido e caracteristicamente papilado; a papila pode ser multi- ou unicelular. Nectários septais. Óvulos anátropos, axilares (MEEROW & SNIJMAN 1998) e bitegmentados (DAVIS 1966).

Os frutos em *Amaryllidaceae* são mais comumente cápsulas triloculares deiscentes e sementes com fitomelanina (HUBER 1969); no entanto frutos do tipo baga ocorrem de forma independente nas duas tribos africanas da família. A dispersão no grupo é pouco documentada (MEEROW & SNIJMAN 1998).

As sementes são discóides, aladas, com o endosperma e embrião posicionados centralmente (MEEROW & SNIJMAN 1998). O endosperma pode ser nuclear ou helobial (DAVIS 1966) e o cotilédone é bifacial (TILLICH 1995).

Eixo curto, incluindo o hipocótilo, com a raiz primária parecendo ligada diretamente com a base do cotilédone une Amaryllidaceae com Alliaceae. A germinação em Amaryllidaceae é facilmente distinguida por seu cotilédone bifacial (TILLICH 1995).

Quanto aos grãos de pólen, estes são geralmente grandes, elípticos em forma de barco, a exina é reticulada, e a parede semitetada-columelada (ERDTMAN 1952; WALKER & DOYLE 1975; ZAVADA 1983).

Pouco se sabe sobre a polinização em Amaryllidaceae. Grupos como Pancratieae, Eucharideae, Hymenocallideae e Stenomessae possuem tubo longo, flores crateriformes e parecem estar adaptados à polinização por esfingídeos. Polinização por beija-flores pode ser observado em *Hippeastrum*. A maioria das espécies são auto-incompatíveis, com flores protândricas (MEEROW & SNIJMAN 1998).

Segundo ARROYO (1990), existe uma delimitação de *Habranthus* muito confusa, assim como das espécies, tratando-se de plantas que têm uma ampla variação morfológica, muitas descrições são feitas com base em único material.

Objetivos:

Este trabalho foi realizado com o objetivo geral de analisar e averiguar características morfológicas que sejam relevantes no reconhecimento e delimitação das espécies de *Habranthus*, especialmente aquelas ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia), levando em conta a plasticidade fenotípica e a variação ecológica apresentadas por elas.

Para tanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Observação do número de ramos por bulbo em cada espécie; o número de folhas por ramo; e a posição da inflorescência em relação ao eixo do bulbo em cada geração (ramo).
- Análise da morfologia interna e externa de raiz, escapo e folha;
- Utilização de meios estatísticos para analisar dados morfométricos e interpretar sua relevância para a taxonomia das espécies analisadas.
- Comparação de dados qualitativos de morfologia floral.

Materiais e Métodos:

Ramificação dos bulbos.

Foram seccionados transversalmente bulbos coletados em campo e cultivados em estufa; assim como bulbos de materiais de exsicatas, previamente fervidos em água e detergente por 30 min. A relação dos materiais analisados encontra-se na Tabela 2.1.

Por meio da secção foi possível observar o número e a posição das folhas em cada ramo, bem como a posição da inflorescência. As posições das lâminas foliares de cada ramo foram guiadas e inferidas a partir da posição da última folha de cada ramo, que sempre apresenta a bainha aberta.

A nomenclatura utilizada foi a mesma de ARROYO (1984):

- Perfil: primeira folha de cada ramo;
- Nomofilos: folhas dos ramos que abraçam o ramo (bainha fechada); inclui o perfil.
- Hipsofilo: a última folha que se encontra sustentando a inflorescência (bainha aberta).

Morfologia externa e interna de folhas, raiz e escapo.

Para a secção transversal, pedaços de escapo, raiz e folhas de *H. datensis*, *H. irwinianus* e *H. itaobinus* foram incluídos em parafina pelos métodos usais, descritos por KRAUS & ARDUIM (1997). Os materiais foram seccionados em

micrótomo, em fatias de 15 e 10 μm de espessura, desparafinados, corados com fucsina básica e azul de astra, e montados em lâmina permanente com bálsamo do Canadá. Para cada espécie, foram analisados pelo menos 3 indivíduos, preferencialmente de populações diferentes, quando havia material disponível.

Para análise das faces epidérmicas, os métodos convencionais de dissociação não foram aplicáveis, pois a epiderme rasgava no momento da dissociação. Para contornar o problema, fragmentos de folhas foram dispostos sobre lâmina, com a epiderme ser analisada voltada para esta; sobre os fragmentos, pingou-se algumas gotas de água sanitária 50%, com espera de 5 min. Após esse tempo, as partes das folhas que não interessavam para a análise foram dissociadas com ajuda de estilete e pincel, sobrando apenas a epiderme em contato com a lâmina. O material foi corado com safranina e montado em lâmina semi-permanente.

As análises e preparação dos materiais foram realizados no laboratório de Anatomia do Dept^o. de Botânica do Instituto de Biociências da USP, sob supervisão do Dr. G. Ceccantini.

Na análise da superfície foliar (MEV) foram utilizados materiais fixados e provenientes de herbário. A fim de retirar a cutícula da folha para observação direta da epiderme, parte do material ficou embebido em clorofórmio por três dias; posteriormente a cutícula foi retirada com ajuda de um pincel. Os fragmentos foliares foram metalizados com ouro-paládio e fotografias da superfície epidérmica foram tomadas em microscópio de varredura (MEV), no Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Biociências (USP).

Os materiais analisados estão listados na Tabela 2.1. *Habranthus robustus* foi incluído nas análises de morfologia interna para comparação.

Morfologia floral e análise com dados morfométricos.

Para análise dos atributos florais, além de material fixado, foram utilizados materiais herborizados (Tabela 2.2). Para análise de estruturas internas (estames e

estilete) as plantas herborizadas foram observadas contra a luz, uma vez que a análise direta implicaria na destruição do material.

Na Tabela 2.3 e Fig. 2.1 encontram-se as especificações para tomada de dados morfométricos; todas as medidas foram tiradas com auxílio de régua milimetrada.

As medidas tomadas foram analisadas nos programas Sigma Sat para Windows v. 2.0 (1992 – 1995), para o teste ANOVA e gráficos box-plot, e PC-ORD 04 para Windows (MCCUNE & MEFFORD 1999), para análise de PCA, com matrizes cruzadas por correlação; os dados foram estandardizados com ajuste a média para que os caracteres utilizados tivessem o mesmo peso.

As análises foram aplicadas em todas as espécies conjuntamente, em todas as variáveis medidas, independente do número de indivíduos. As variáveis utilizadas em cada análise encontram-se na Tabela 2.4. As mesmas análises foram aplicadas em *H. irwinianus*, separadamente, que possuía um grande número de material disponível para análise, comparando três grandes populações disjuntas: Cadeia do Espinhaço, Serra da Canastra e Ibitipoca.

As análises para a construção de gráficos box-plot foram feitas com teste ANOVA com coeficiente de confiança $P=0.001$; o programa, automaticamente produziu uma comparação múltipla pareada, para comparar dois a dois cada grupo. Quando o teste de normalidade falhava, ou o teste de igual variância, o teste utilizado era o Método Dunn. Quando os dois testes passavam, o programa utilizava o One way Analysis of Variance, com teste de pareamento de Turkey.

Resultados

Ramificação de bulbo.

Características comuns

Todas as espécies analisadas apresentam nomófilos com bainha fechada (folhas do ramo), e hipsofilo (folha que sustenta a inflorescência) com bainha

aberta. Não foi encontrada nenhuma diferença entre as lâminas desses dois tipos de folhas.

Habranthus irwinianus Ravenna.

Em todos os bulbos maduros observados, onde são encontrados escapos dormentes, ou traços de inflorescências antigas, foi possível observar 3 ramos (Fig. 2.2B, D, F). Cada ramo tem entre 2 e 6 nomofilos, sendo que os ramos mais maduros tem o maior número de nomofilos, e os ramos mais jovens tendem a ter o número constante (no mesmo indivíduo e constante na espécie) de 2 nomofilos. Em todos os indivíduos analisados, as inflorescências consecutivas aparecem em lados alternos do bulbo (Fig. 2.2A, C, E); conseqüentemente, pelo número par de nomofilos e pela alternância dos lados em que surgem as inflorescências, o perfil de um ramo tem a lâmina alterna à lâmina do hipsofilo do ramo anterior, ou seja, tem posição abaxial em relação ao ramo consecutivo.

Habranthus itaobinus Ravenna.

Em cada bulbo de *H. itaobinus* pode-se observar entre 3 e 4 ramos (Fig. 2.3B, D, F). Em cada ramo, pode-se observar entre 2 e 5 nomofilos. Os ramos com maior número de folhas são os mais antigos, e nos mais jovens podem se encontrar 2 nomofilos, sendo este número constante em cada indivíduo. Em todos os bulbos analisados, as inflorescências (Fig. 2.3A, C, E) estavam dispostas do mesmo lado do bulbo. A posição da lâmina do perfil em relação ao hipsofilo do ramo anterior é variável (adaxial ou abaxial) em decorrência do número de nomofilos (par ou ímpar).

Habranthus datensis Ravenna.

Nessa espécie observou-se grande variação no número de ramos: entre 3 e 5 ramos (Fig. 2.4B, D, F). O número de nomofilos por ramo é variável: entre 3 e 7 nomofilos, sendo que, em bulbos com maior número de ramos, é menor o número de folhas por ramo. O número de nomofilos nos diferentes ramos pode

ser ou constante em um mesmo indivíduo ou variável. A posição das inflorescências consecutivas varia na espécie: pode ser alterna (Fig. 2.4E) ou do mesmo lado do bulbo (Fig. 2.4A e C); contudo, não se observou os dois casos ocorrendo no mesmo indivíduo. Como em *H. itaobinus*, a posição do perfilo em relação ao hipsofilo do ramo anterior depende do número de nomofilos.

Morfologia externa e interna de folhas, raiz e escapo.

FOLHA:

As folhas geralmente crescem após o florescimento do indivíduo, o que ocorre com as primeiras chuvas, após um período de seca. Geralmente, no período vegetativo, aparecem 2 a 3 folhas por vez, até o próximo período seco, quando o bulbo perde a parte aérea das folhas. Em algumas populações de *H. itaobinus*, observou-se uma grande quantidade de folhas (5 - 9) durante o florescimento; além disso, essas populações apresentaram folhas mais largas.

Epiderme

A epiderme foliar de todas as espécies possui células similares em ambas às faces e alongadas axialmente (Fig. 2.5A e B). Os estômatos são anomocíticos (Fig. 2.5C) e encontram-se no mesmo nível da epiderme que é unisseriada e possui cutícula delgada (Fig. 2.5D); estão distribuídos em fileiras axiais, alternas a fileiras de células epidérmicas em *H. irwinianus* e *H. itaobinus*; em *H. datensis* estão distribuídos homogeneamente. As folhas são anfiestomáticas (Fig. 2.5A e B), exceto em *H. robustus*, que apresenta folhas hipoestomáticas (Fig. 2.5E e F). Em *H. itaobinus*, fileiras de células epidérmicas, opostas às nervuras, apresentam espessamento (Fig. 2.6A).

As células epidérmicas em *H. datensis* são retangulares. Em *H. irwinianus* as células das fileiras com estômatos são retangulares e nas fileiras sem estômatos são fusiformes (Fig. 2.6B). Em *H. itaobinus* todas as células epidérmicas são fusiformes. Em todas as espécies, o comprimento axial das células epidérmicas varia entre 5 e 15 vezes a largura.

Na análise da superfície foliar por microscopia eletrônica de varredura, *H. botumirensis* não apresentou diferenças entre as superfícies adaxial e abaxial em relação à ornamentação (Fig. 2.6C e D). A cutícula apresenta estrias longitudinais, com estrias menores flanqueando os estômatos. Nos materiais sem cutícula, não há estrias, exceto aquelas maiores, decorrentes do enrugamento do material.

Habranthus itaobinus apresentou diferenças entre as superfícies abaxial e adaxial: na superfície adaxial, as estrias longitudinais são mais pronunciadas, mas não houve diferença entre as que passaram pelo tratamento com clorofórmio (Fig. 2.5E e F).

Habranthus irwinianus apresentou diferenças entre as faces adaxial e abaxial: no material com cutícula, a face abaxial apresentou estrias longitudinais inconspícuas. No material sem cutícula, as duas faces são iguais, sem estrias. As estrias das células epidérmicas tendem a dirigir-se para o estômato (Fig. 2.5G-I).

Habranthus datensis não apresentou diferenças entre as superfícies adaxial e abaxial; não apresentou cutícula com padrão estriado como o das outras espécies (Fig. 2.5J e L).

Lâmina foliar

A lâmina foliar é filiforme em *H. bahiensis* e *H. irwinianus* e linear em *H. botumirensis*, *H. datensis*, *H. itaobinus*, *H. lucidus* e *H. sylvaticus*. O número de nervuras foliares é variável dentre as espécies, mas mostra-se bem conservado em *H. irwinianus* (5-7 nervuras); *H. bahiensis* apresenta 5-9 nervuras, *H. botumirensis*, 9-12, *H. datensis* 9-14, *H. itaobinus* 8-12, *H. lucidus* 6-8 e *H. sylvaticus* ca. 13 nervuras.

Das espécies analisadas internamente, *H. irwinianus* apresenta margens arredondas enquanto as outras (*H. datensis*, *H. itaobinus* e *H. robustus*) apresentam margens agudas.

Internamente, o parênquima apresenta-se homogêneo (Fig. 2.7A), exceto em *H. robustus*, em que há uma camada de parênquima paliçádico próximo à superfície adaxial. Em diferentes indivíduos de *H. itaobinus*, notou-se que as

células da camada de parênquima próxima à epiderme variavam em tamanho. Nota-se de 1 a 5 camadas de células com diâmetro menor próximas à epiderme e células centrais com diâmetro maior (Fig. 2.7C). Cavidades de ar são observadas da metade para o ápice da lâmina foliar (Fig. 2.7A). Não foram observados tecidos colenquimáticos e nem esclerênquimáticos, mas observou-se idioblastos contendo ráfides. Os feixes vasculares apresentam-se colaterais em todas as espécies, com apenas 1 ou 2 elementos de metaxilema diferenciados (Fig. 2.7B).

RAIZ

A raiz apresenta epiderme unisseriada (Fig. 2.7D); exoderme com 1 camada de células e a endoderme não apresenta espessamento ou estrias de Caspary (Fig. 2.7D). As raízes possuem de dois a seis pólos de protoxilema (Fig. 2.7E), número variável dentro de cada espécie, e parênquima cortical homogêneo, com poucos espaços intercelulares.

ESCAPO

O escapo tende a ser maior em flores maduras e cresce em comprimento e largura até a maturação dos frutos. Em algumas populações ocorrentes em lugares abertos, em pleno sol, observaram-se escapos de *Habranthus itaobinus* bem mais longos que aqueles de populações de locais sombreados.

Em campo não foram observadas espécies com escapos glaucos, como ocorre com frequência em *Hippeastrum* e apresentaram escapos cilíndricos. Geralmente, pode-se notar pigmentos da mesma coloração dos presentes na flor na base e/ou no ápice do escapo.

O escapo de todas as espécies analisadas internamente é oco (Fig. 2.8A), com epiderme unisseriada e estômatos presentes, no mesmo nível da epiderme (Fig. 2.8E). O parênquima é homogêneo e assim como na folha, apresenta de 1 a 5 camadas de células parenquimáticas próximas à epiderme com menor diâmetro e próximas à cavidade, com maior diâmetro (Fig. 2.8B). O escapo também apresenta feixes colaterais que são maiores próximo à epiderme e menores

próximos à cavidade (Fig. 2.8B a D). Os feixes possuem 1 a 3 elementos de metaxilema diferenciados e lacuna do protoxilema evidente (Fig. 2.8C).

Morfologia floral e análise com dados morfométricos.

As variáveis são reportadas abaixo uma a uma, com base nos resultados dos box-plot, entre as espécies de *Habranthus*, e entre as diferentes populações de *H. irwinianus*, além de observações feitas para outras características não mensuradas. Os resultados dos testes de normalidade estão expressos na Tabela 2.5 e os resultados da comparação pareada resumidos na Tabelas 2.6 e 2.7.

♦ Diâmetro do bulbo. Dentre as espécies, há uma variação grande, principalmente em *H. datensis*. Pode-se notar pela Fig. 2.9A e pelo resultado do Método de Dunn que *H. sylvaticus* é distinto de *H. lucidus*, *H. itaobinus* e *H. irwinianus*. Parece estar correlacionado com o tamanho da planta como um todo. Em *H. irwinianus*, a população de Ibitipoca diferencia-se das outras pelos menores bulbos (Fig. 2.14B).

♦ Comprimento do colo do bulbo. Apresenta-se com muitas sobreposições entre as espécies (Fig. 2.9B) e grande variação para cada uma; está relacionado com outras variáveis, e com o tamanho relativo dos indivíduos. Sua variação pode estar relacionada também com a profundidade em que se encontra o bulbo no solo (Fig. 2.20A). Em *H. irwinianus* não apresenta diferença significativa entre as populações (Fig. 2.14C).

♦ Folha. Quanto ao comprimento apresentado durante a floração, distingue *H. bahiensis* de *H. irwinianus* e *H. lucidus* (Fig. 2.9C). Dentre as populações de *H. irwinianus*, não apresenta variação significativa (Fig. 2.14D). Quanto à largura da folha, a variável destaca *H. irwinianus* de todas as demais espécies exceto de *H. bahiensis* que apresenta folhas muito finas (Fig. 2.9D). Dentre as populações de *H.*

irwinianus (Fig. 2.14E), nota-se que a população da Serra da Canastra é distinta das outras pelas folhas mais largas.

◆ Escapo. Dentre todas as espécies, distingue-se *H. irwinianus*, com os menores escapos, de *H. sylvaticus*, *H. itaobinus*, *H. datensis* e *H. bahiensis* (Fig. 2.9E) Dentre as diferentes populações de *H. irwinianus*, é possível distinguir a população de Ibitipoca, com escapos menores (Fig. 2.9F). Quanto ao diâmetro, apresenta-se de forma variável e não-discreta entre as espécies, mas separa *H. irwinianus* e *H. cf. gracilifolius* de *H. sylvaticus* (Fig. 2.9F). Dentre *H. irwinianus* (Fig. 2.15A), destaca-se a população da Serra da Canastra, apresentando grande variação e os maiores diâmetros.

◆ Inflorescências. Todas as espécies observadas possuem inflorescências unifloras.

◆ Brácteas. Entre as espécies observadas, não se obteve nenhuma diferença significativa quanto às brácteas. Apenas em *Habranthus bahiensis* e *Habranthus sylvaticus* observou-se que as brácteas apresentam-se com os lobos deflexos com o decorrer da maturação das flores. Nas outras espécies, os lobos das brácteas permanecem eretos. Essa estrutura tende a persistir nos frutos, sendo um caracter muito informativo no campo para o reconhecimento do gênero, quando na falta de flores. Na análise com dados morfométricos, o comprimento total das brácteas separa *H. irwinianus* e *H. itaobinus* de *H. sylvaticus* e *H. datensis* (Fig. 2.10A). Nas populações de *H. irwinianus*, todos os grupos são distinguíveis (Fig. 2.15B). Ao analisar apenas os lobos das brácteas como variáveis, obtém-se sobreposição entre as espécies (Fig. 2.10B). Em *H. irwinianus*, os dados permitem distinguir Cadeia do Espinhaço de Ibitipoca (Fig. 2.15C). Analisou-se também a proporção entre os lobos e o comprimento total das brácteas: entre as populações de *H. irwinianus*, a análise não revelou diferenças estatisticamente significantes (Fig.

2.15D). Dentre as demais espécies, *H. bahiensis* pode ser diferenciado de *H. botumirensis* e *H. datensis* (Fig. 2.10C).

◆ Bractéolas. As bractéolas foram observadas em apenas duas espécies: *Habranthus irwinianus* e *Habranthus datensis*, em apenas um indivíduo de cada espécie. Em *H. irwinianus* as bractéolas foram constatadas em um espécime, em material de herbário, sem a necessidade de retirada das brácteas; no entanto, não foi observado em material fixado, mesmo com a retirada das brácteas. Em *Habranthus datensis*, a bractéola foi observada em material recém-coletado, com a retirada das brácteas, e auxílio de estereomicroscópio (Fig. 2.20B). Em material de herbário e em material fixado não foi verificada a presença dessa estrutura, mesmo com a retirada das brácteas. Fica a dúvida se as bractéolas ocorrem sempre nessas duas espécies, não sendo observadas pela dificuldade em encontrá-las ou se elas podem ocorrer esporadicamente em alguns indivíduos, nas diferentes espécies.

◆ Pedicelo. Assim como o escapo, o pedicelo tende a ser maior em flores mais velhas, e cresce durante a maturação dos frutos. Dentre todas as espécies, a variável permite distinguir *H. irwinianus* de *H. botumirensis* e *H. datensis* (Fig. 2.10D). Dentre as populações de *H. irwinianus* permite distinguir Ibitipoca das outras (Fig. 2.15 E).

◆ Flor. As flores na maioria das espécies são infundibuliformes; a forma tende a crateriforme em espécies como *H. sylvaticus*, *H. itaobinus* e *H. cf. gracilifolius*, que tem o tubo do perigônio maior, em proporção ao tamanho da flor.

A declinação da flor é variável dentre os indivíduos de cada espécie. Foi observado em *H. datensis* em cultivo, que as flores tendem ficar eretas e com o perigônio estreito (fechado) durante a noite, na ausência de luz; com luz artificial ou solar, as flores ficam mais abertas e declinadas. A longevidade das flores no gênero é muito curta: foi observado em *H. itaobinus* que desde o surgimento do

botão até a antese e murchamento das flores, passaram-se três dias, enquanto que em *H. datensis* e *H. cf. gracilifolius* decorreram-se 5-6 dias, todas com forte cheiro de mel.

Alguns padrões de coloração foram detectados nas diferentes espécies observadas: coloração uniforme, vermelho-escuro a rosa-escuro, com base das tépalas podendo ser mais clara (*H. bahiensis* e *H. sylvaticus*); coloração uniforme, rosa a lilás, com base das tépalas mais escura, botões mais escuros e clareamento da flor durante a maturação (*H. irwinianus* e *H. botumirensis*); coloração uniforme, com rosa-claro a rosa-escuro, com ápice mais escuro e base esverdeada (*H. itaobinus*, *H. cf. gracilifolius* e *H. robustus*); coloração bem marcada nas nervuras e restante das tépalas mais claro, botões mais claros e, depois, com a maturação das flores a coloração se intensifica; rosa levemente amarronzado (*H. datensis* e *H. lucidus*).

◆ Tépalas. Os comprimentos das tépalas do ciclo externo (Fig. 2.10E, 2.11C) permitiram separar *H. sylvaticus*, com as maiores tépalas, de todas as outras. Distingue ainda *H. datensis* e de *H. itaobinus*; *H. lucidus* de *H. irwinianus*; *H. gracilifolius* de *H. irwinianus* e *H. itaobinus*; *H. botumirensis* de *H. itaobinus*. Em *H. irwinianus*, o comprimento das tépalas do ciclo externo distingue a população Serra da Canastra das outras duas analisadas (Fig. 2.15A, 2.16D). Quanto ao ciclo interno, não há diferença ao ciclo externo para todas as espécies (Fig. 2.11A, E). Os comprimentos das tépalas do verticilo interno distinguem todas as populações de *H. irwinianus* (Fig. 2.16B, F).

Quanto à largura das tépalas, cada tépala revelou um resultado diferente. Na análise de todas as espécies, a largura da tépala superior não distinguiu nenhuma espécie, mas sim grupos de espécies; um grupo formado por: *H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. datensis* e *H. sylvaticus*; e outro formado por: *H. cf. gracilifolius*, *H. irwinianus*, *H. itaobinus* e *H. lucidus* (Fig. 2.10F). Em *H. irwinianus*, a largura da tépala superior permitiu distinguir a população da Serra da Canastra de Ibitipoca (Fig. 2.16A). A largura da tépala lateral superior permitiu distinguir

H. itaobinus de *H. botumirensis*, *H. sylvaticus*, *H. datensis* e *H. bahiensis* (Fig. 2.11B). Dentre as populações de *H. irwinianus*, separou todas as populações (Fig. 2.16C). A tépala lateral inferior, quanto à largura, distinguiu *H. sylvaticus* de *H. cf. gracilifolius*, *H. itaobinus* e *H. irwinianus* (Fig. 2.11D); em *H. irwinianus*, distinguiu Ibitipoca das demais populações (Fig. 2.16F). Na tépala inferior não houve separação de espécies (Fig. 2.11F), mas nas populações de *H. irwinianus* distingue a população de Ibitipoca das outras (Fig. 2.17A).

Tentou-se averiguar um padrão nas proporções entre a largura e o comprimento das tépalas, nas tépalas superior e inferior. Dentre as espécies, a proporção na tépala superior distinguiu apenas *H. sylvaticus* de *H. cf. gracilifolius* (Fig. 2.12A); em *H. irwinianus*, não revelou diferença estatisticamente significativa (Fig. 2.17B). Na tépala inferior, a proporção entre a largura e o comprimento distingue apenas *H. botumirens* de *H. cf. gracilifolius* (Fig. 2.12B). Dentre as populações de *H. irwinianus*, a variável distinguiu a população de Ibitipoca da população da Cadeia do Espinhaço (Fig. 2.17C).

A forma das tépalas foi importante para o reconhecimento das espécies. As espécies puderam ser agrupadas em dois grupos, de acordo com a forma da tépala superior que é mais diferenciada e facilmente reconhecida em material de herbário: espécies com tépalas que formam uma “cintura” na região proximal da tépala, logo acima de uma região que forma duas alas laterais inconspícuas na base (*H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. datensis*, *H. lucidus* e *H. sylvaticus*); e espécies com tépalas sem cintura (*H. cf. gracilifolius*, *H. irwinianus* e *H. itaobinus*). Em algumas espécies, a tépala lateral inferior é assimétrica, com o ápice voltado para a tépala inferior, em vários graus, dependendo da espécie. Isso é verificado nitidamente principalmente em *H. datensis* (Fig. 2.21D) e nas maiores flores de *H. irwinianus* (Fig. 2.21F). Já em *H. itaobinus* essa característica é inconspícua (Fig. 2.21G).

Habranthus bahiensis (Fig. 2.21A) apresenta as tépalas do verticilo externo com 11 – 15 nervuras; a tépala superior apresenta cintura, 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 7:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base.; as tépalas

laterais inferiores 4,4 - 6,4 cm compr. 0,8 - 1,2 cm larg.; tépalas do verticilo interno com 7 - 13-nervuras.

Em *H. botumirensis* (Fig. 2.21B) as tépalas do verticilo externo apresentam 15 - 19 nervuras; tépala superior com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 11:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; tépalas do verticilo interno 7 - 9-nervadas.

Habranthus datensis (Fig. 2.21D) apresenta tépalas do verticilo externo com 17 - 19-nervadas; tépala superior com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 6:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; tépalas do verticilo interno 9 - 13-nervadas.

As tépalas do verticilo externo em *H. cf. gracilifolius* (Fig. 2.21E) apresentam 10 - 13-nervuras; tépala superior sem cintura; 5:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; tépalas do verticilo interno 7 - 8-nervadas.

Em *H. irwinianus* (Fig. 2.21F) encontram-se tépalas do verticilo externo 11 - 17 (- 23)-nervadas; tépala superior sem cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 2/5 do compr. total, a partir do ápice; as tépalas do verticilo interno 7 - 11-nervadas.

Habranthus itaobinus (Fig. 2.21G) apresenta tépalas do verticilo externo 9 - 13-nervadas; tépala superior sem cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; tépalas do verticilo interno 7 - 9-nervadas.

Habranthus lucidus (Fig. 2.21C) apresenta as tépalas do verticilo externo 10 - 16-nervadas; tépala superior com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 6:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; as tépalas do verticilo interno com 8 - 12-nervuras.

Habranthus sylvaticus (Fig. 2.21H) apresenta tépalas do verticilo externo 14 - 18-nervadas; tépala superior com cintura; 3:1 compr. X larg. na parte mais larga;

região mais larga a 1/5 do compr. total, a partir do ápice; tépalas do verticilo interno 10 - 16-nervadas.

◆ **Ápice das tépalas.** O ápice das tépalas também foi muito importante no reconhecimento das espécies. No verticilo externo de todas as espécies ocorrem papilas no ápice, na região adaxial. Estas estão agrupadas sobre uma plataforma na tépala, que apresenta-se em formato variado, com as papilas mais compridas na extremidade inferior da plataforma.

Em *H. bahiensis*, as tépalas do verticilo externo apresentam ápice com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal (Fig. 2.22A); verticilo interno com ápice agudo (Fig. 2.22B). *Habranthus botumirensis* apresenta tépalas do verticilo externo com ápice mucronado, com região papilar oval (Fig. 2.22C); tépalas do verticilo interno com ápice arredondado (Fig. 2.22D). Em *H. datensis* o ápice das tépalas do verticilo externo é obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóide (Fig. 2.22E); nas tépalas do verticilo interno o ápice é arredondado (Fig. 2.22F). *Habranthus* cf. *gracilifolius* apresenta ápice com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal nas tépalas do verticilo externo (Fig. 2.22G); no verticilo interno o ápice é acuminado (Fig. 2.22H). Em *H. irwinianus* o ápice agudo, com região em faixa longitudinal, distribuindo-se por todo o ápice nas tépalas do verticilo externo (Fig. 2.22I), e no verticilo interno o ápice é agudo (Fig. 2.22J). O ápice é mucronado no verticilo externo de *H. itaobinus*, com região papilar oboval (Fig. 2.22K); no verticilo interno o ápice é agudo (Fig. 2.22L). Nas tépalas do verticilo externo de *H. lucidus* o ápice é obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóide (Fig. 2.22M); verticilo interno com ápice obtuso (Fig. 2.22N). *Habranthus sylvaticus* apresenta ápice com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal no verticilo externo e ápice acuminado (Fig. 2.22O), nas tépalas do verticilo interno (Fig. 2.20P).

◆ Tube do perigônio. A análise entre a proporção do tubo e o comprimento total de uma das tépalas (superior) revelou distinção entre *H. sylvaticus*, *H. lucidus* e *H. itabinus* de *H. datensis* e *H. irwinianus*, *H. bahiensis* de *H. datensis*. (Fig. 2.12C). Dentre as populações de *H. irwinianus*, pode-se distinguir a população da Serra da Canastra da população da Cadeia do Espinhaço (Fig. 2.17D).

◆ Paraperigônio. Encontrado na base da porção livre dos filetes, ou seja, na fauce do tubo. Em *H. bahiensis* (Fig. 2.23A), *H. sylvaticus* (Fig. 2.23H), *H. cf. gracilifolius* (Fig. 2.23D) e *H. irwinianus* (Fig. 2.23E) é formado por apêndices setiformes pareados e flanqueando os filetes; esses apêndices são recurvados em *H. bahiensis* e *H. sylvaticus*, e em *H. cf. gracilifolius* e *H. irwinianus* são eretos. Em *H. datensis* (Fig. 2.20C e 2.23C) e *H. botumirensis* (Fig. 2.23B) a margem do paraperigônio é franjada, com fímbrias digitadas. *Habranthus lucidus* (Fig. 2.23G) e *H. itabinus* (Fig. 2.23F) apresentam paraperigônico inconspícuo, reduzido a pequenas calosidades opostas aos filetes.

◆ Antera. A forma da antera só é perceptível enquanto não há liberação de pólen. Depois disso, a antera tende a encolher; em material de herbário, geralmente as flores apresentam anteras com pólen liberado. Em material fixado em pré-antese de *H. datensis*, *H. itabinus* e *H. irwinianus* pôde-se averiguar algumas medidas mais precisas. As anteras do verticilo interno de *H. irwinianus* e *H. datensis* são visivelmente menores que as do verticilo externo (5:4 compr. externo X interno); em *H. itabinus* as anteras têm o mesmo tamanho nos dois verticilos; a inserção do filete na antera acontece a $\frac{1}{4}$ do comprimento total a partir da base. Em *H. itabinus* a inserção do filete ocorre na metade do comprimento total.

Em todas as espécies, a antera é oblonga, exceto em *H. bahiensis* e *H. sylvaticus*, que apresentam anteras reniformes.

Na análise morfométrica, o comprimento da antera distingue *H. datensis* de *H. bahiensis* e *H. irwinianus* (Fig. 2.12D). Entre as populações de *H. irwinianus*, não houve diferença estatisticamente significativa (Fig. 2.17E).

♦ Filetes. Em todas as espécies, exceto em duas os filetes apresentam-se em 4 comprimentos. Em *H. lucidus* e *H. itaobinus* os filetes possuem 2 comprimentos. Em *H. bahiensis* e *H. sylvaticus* os filetes são vermelhos (mesma cor do perigônio), enquanto nas outras tendem do branco ao rosa-claro. São curvados em diferentes intensidades, de acordo com a espécie. Para as análises, foram averiguados os 4 comprimentos (2 comprimentos são repetidos em *H. lucidus* e *H. itaobinus*). O menor filete (#1) fica oposto à tépala superior; os segundos menores (filete 2), opostos às tépalas laterais inferiores; o terceiro menor (filete 3), oposto à tépala inferior, e os maiores (filete 4) opostos às tépalas laterais superiores. Nas espécies com 2 comprimentos, os maiores filetes ficam opostos ao verticilo interno.

Os comprimentos de todos os filetes permitiram distinguir *H. bahiensis* e *H. sylvaticus* de *H. irwinianus* e *H. itaobinus*; além destes, o filete 1 permitiu diferenciar as duas primeiras de *H. datensis*; e o filete 4 permitiu diferenciar as mesmas de *H. lucidus* (Fig. 2.12E-F, 2.13A-B). Dentre as populações de *H. irwinianus*, foi possível diferenciar a população da Serra da Canastra das outras duas, a partir do comprimento de todos os filetes (Fig. 2.17F, 2.18A-C).

A proporção entre o filete menor (#1) e o filete maior (#4) permitiu distinguir, dentre todas as espécies, *H. datensis* e *H. irwinianus* de *H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. lucidus*, *H. itaobinus* e *H. sylvaticus*; *H. datensis* de *H. irwinianus* (Fig. 2.13C). Em *H. irwinianus* a proporção não apresentou diferença estatisticamente significativa (Fig. 2.18D).

♦ Estilete. O estilete tende a ser maior que os estames na maioria das espécies; mas espécies como *H. itaobinus* e *H. lucidus* apresentaram estiletos no mesmo nível dos estames ou até menores. Analisou-se a proporção entre o comprimento do filete maior e o comprimento do estilete, distinguindo *H. lucidus* de todas as

outras espécies, com estilete menor que os filetes, *H. bahiensis* de *H. irwinianus* e *H. datensis* (Fig. 2.13D). Em *H. irwinianus* não houve diferença estatisticamente significativa (Fig. 2.18E).

Em relação ao comprimento do estilete, a variável permite distinguir *H. sylvaticus*, *H. bahiensis* e *H. datensis* de *H. irwinianus*, *H. itaobinus* e *H. lucidus* (Fig. 2.13E). *Habranthus irwinianus* apresentou a população Canastra distinta das outras (Fig. 2.18F).

◆ Estigma. Distingue *H. datensis* e *H. irwinianus* de *H. bahiensis*, *H. lucidus* e *H. itaobinus* (Fig. 2.13F). Dentre as populações de *H. irwinianus*, distingue-se a população da Serra da Canastra das outras duas (Fig. 2.19A).

◆ Óvulos. Dentre todas as espécies, pode-se distinguir *H. botumirensis* e *H. datensis* de *H. bahiensis* e *H. itaobinus* (Fig. 2.14A). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as populações de *H. irwinianus* (Fig. 2.19B).

A análise de PCA revelou porcentagem de variação suficiente e maior que a esperada nos dois primeiros eixos que explicam a variação entre os grupos analisados (Tabelas 2.8 e 2.9).

Entre as espécies da Cadeia do Espinhaço, percebe-se uma distinção das espécies maiores *H. sylvaticus*, *H. bahiensis* e *H. datensis*; as duas primeiras principalmente pela variável comprimento do filete 3 e o último pelo comprimento do tubo; observou-se grande sobreposição entre as outras espécies (Fig. 2.24A e B). Análises com apenas dados morfométricos de estruturas vegetativas, somente com dados florais, e com espécies com n maior que 10 não revelaram diferenças em relação ao gráfico obtido com todos os dados reunidos.

Nas populações de *H. irwinianus*, a análise de PCA revelou distinção entre as diferentes populações: a população Serra da Canastra apresentou as maiores medidas para diferentes variáveis; a população de Ibitipoca distinguiu-se

principalmente pelas menores larguras de tépala; e a população Cadeia do Espinhaço, pelo comprimento menor do colo do bulbo (Fig. 2.25A e B).

Nas duas análises, as variáveis apresentaram-se correlacionadas entre si, em relação ao eixo 1 (Fig. 2.24 B e 2.25 B).

Discussão

Segundo ARROYO (1981), a maior razão para alguns autores considerarem o crescimento monopodial em Amaryllidaceae é a interpretação da inflorescência como lateral, pela falta do perfilo na posição adaxial. Entranto, essa é uma interpretação equivocada.

No bulbo, uma a muitas gemas, posicionadas na axila da folha mais jovem de cada ramo, desenvolvem-se em eixo floral, assim como gemas laterais, que aparecem na folha mais basal e antiga podem desenvolver ramos vegetativos, que na maioria das espécies, dá origem a um bubilho, e em poucas espécies, origina um rizoma (ARROYO 1981). Nas espécies aqui estudadas não foram encontrados bulbilhos.

No final de cada ramo, a última folha, que sempre tem a bainha aberta, sustenta uma gema que crescerá como novo ramo (a ramificação simpodial) e uma inflorescência terminal. A seqüência foliar dos ramos pode começar com um perfilo abaxial ou adaxial em relação ao primeiro ramo. Existem normalmente 3 a 10 folhas em cada ramo. Todas as folhas são similares, com a bainha fechada, exceto a última de cada ramo que sempre tem a bainha aberta. Os ramos apresentam disposição de 180° ou de 90° em relação aos ramos consecutivos (ARROYO 1981).

Nas espécies estudadas, há ocorrência das duas posições do perfilo, inclusive dentre indivíduos da mesma espécie (*H. datensis* e *H. itaobinus*), e até mesmo em um mesmo indivíduo (*H. datensis*). No entanto, apenas a posição adaxial em *H. itaobinus* pôde ser aqui realmente comprovada pela observação; no

restante, a posição adaxial e abaxial pôde apenas ser inferida, pela posição do hipsofilo e pela filotaxia dística.

A ocorrência do perfilo na posição adaxial em relação ao eixo parental é amplamente distribuída nas monocotilêdoneas (ARBER 1925, BLASER 1944, TOMLINSON 1970 e KAPLAN 1973). No entanto, a posição abaxial do perfilo pode ser interpretada de duas maneiras: torção, com a posição lateral como intermediária; ou o perfilo pode estar ausente, e neste caso, a primeira folha a se desenvolver pode ser a segunda. Esta última hipótese pode ser confirmada pela observação em *Nerine sarniensis* (ARROYO 1981).

Apesar de ARROYO (1981) ter observado em *Zephyranthes* e *Habranthus* a mesma estrutura de *Hippeastrum* e *Rhodophiala* - perfilo adaxial que tem a bainha fechada -, alguns bulbos estudados não apresentaram o perfilo na posição lateral, o que também não foi observado na presente análise.

O que parece constante dentre cada espécie observada é o número de ramos e a posição da inflorescência em relação ao bulbo (exceto em *H. datensis*, que pode variar entre os indivíduos).

A contagem do número de folhas por ramo pode ter sido dificultada nos ramos mais externos (número maior de folhas que os ramos internos), possivelmente pela desintegração dos hipsofilos, que são menores e mais delicados que os nomofilos; conseqüentemente, esta dificuldade interfere no reconhecimento de ramos diferentes e na sua contagem.

De qualquer forma, o número de folhas por ramo é relativamente constante em *H. irwinianus*, seguido por *H. itabrinus*. O número de folhas encontrado nas espécies da Cadeia do Espinhaço estão próximos aos encontrados em *H. andersonii*, *H. teretifolia*, *H. ruber*, e *H. mesochloa* por ARROYO (1981), que apresentaram 3 (4) folhas em cada geração; *Z. candida*, *Z. citrina* e *Z. grandiflora*, apresentaram 2 - 4 folhas por ramificação.

Segundo ARROYO (1984), em *Habranthus* e *Zephyranthes* o número de folhas por ramificação é variável de uma espécie para outra, mas é constante em cada espécie. Entretanto, essa constatação não se aplica a *H. datensis*, conforme atestam as observações feitas.

A grande variação de *H. datensis* em relação a vários aspectos observados foi constatada em indivíduos da mesma população. Em contrapartida, a constância de características em *H. irwinianus* pode ser discutida, pois a observação foi feita em indivíduos da mesma população (Serra da Piedade). Deve-se levar em conta também que foram analisados bulbos mantidos em cultivo, e que *H. datensis* foi mantido por mais tempo em condições *ex situ*, o que poderia influenciar na fenologia dos indivíduos.

Não foi observada nenhuma diferença entre as lâminas de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço. Segundo ARROYO (1984) *Habranthus* e *Zephyranthes* diferem pela lâmina do hipsófilo (última folha do ramo). No primeiro, a lâmina é mais fina que as das outras folhas, enquanto que no segundo, as lâminas são semelhantes.

Foi observado em todas as espécies estudadas, que as lâminas das folhas morrem após o período de crescimento, o que é perceptível inclusive em material de herbário. Esse dado também foi observado por ARROYO (1981), na maioria das espécies estudadas por ela, exceto em *Zephyranthes candida*. Apesar de *H. itaobinus* apresentar grande variação no número de folhas, não é possível separar grupos em *Habranthus* e *Zephyranthes* por esta característica, como averiguado por MEEROW (1985). A separação entre as espécies *Z. atamasco* e *Z. treatiae* se fazia tradicionalmente de forma dificultosa pelo tipo de folhagem; foi verificado por MEEROW (1985) que essa característica acontecia de forma descontínua e não perceptível, e que na realidade é condicionada pelo habitat.

Em contrapartida, para ARROYO (1981), o tamanho da folha é mais ou menos constante em espécies relacionadas, independentemente do habitat. Plantas crescendo em áreas secas não apresentaram diminuição do tamanho das folhas; em poucos espécimes a folha pode ajudar a identificar o gênero, e raramente espécies (ARROYO 1981).

Foi observado em indivíduos *H. itaobinus*, mantidos em estufa que indivíduos menores, com folhas menores e indivíduos mais robustos, com muitas folhas ao florescer, não apresentavam modificações nessas características. A

grande variação encontrada nessas populações pode estar geneticamente relacionada.

Nas espécies estudadas não foram encontradas folhas glaucas, mas ocorrem com frequência na família (MEEROW & SNIJMAN 1998).

Estômatos submersos são encontrados em alguns gêneros (MEEROW & SNIJMAN 1998). Em poucas espécies a cavidade supraestomatal é coberta por lobos das células adjacentes (ARROYO 1981), no entanto, não foi encontrado esse tipo de estômato nas espécies estudadas.

Em conjunto com outras características, o tipo de distribuição estomatal encontrado aqui agrupa espécies semelhantes morfológicamente: estômatos homoganeamente distribuídos, em espécies com flores maiores e folhas mais largas (*H. robustus* e *H. datensis*) e estômatos distribuídos em fileiras nas espécies menores, com folhas mais estreitas (*H. itaobinus* e *H. irwinianus*). Células epidérmicas similares nas duas faces, axialmente alongadas, ocorrem em várias espécies de Amaryllidaceae, como reportado por ARROYO (1981) e SHAH & GOPAL (1970), assim como estômatos organizados paralelamente ao eixo da folha, distribuídos nas duas faces, geralmente em uma única fila longitudinal com 1-3 filas de células epidérmicas.

Características da epiderme auxiliaram no reconhecimento de espécies: permite distinguir *H. robustus* de *H. datensis* (espécies muito parecidas nos atributos florais e tamanho de folha), pela distribuição anfiestomática característica de *H. robustus*. *H. itaobinus* apresentou fileiras de células epidérmicas, opostas às nervuras e apresentam espessamento, caráter não reportado para outras espécies.

Pela presente análise da superfície foliar, não foi possível distinguir grânulos de cera. Nas análises de ARROYO (1981) na família ocorrem grânulos pequenos de cêra uniformemente distribuídos ou presentes na cavidade suprastomatal, na forma de glóbulos ou cilindros curtos. Segundo BARTHLOTT & THEISEN (1998), Amaryllidaceae como outras Liliaceae apresenta ceras do tipo "Convallaria", que possuem a forma de lâminas orientadas paralelamente, formando padrões em torno de idioblastos e de estômatos. Ainda segundo

BARTHLOTT & THEISEN (1998), ceras em forma de bastões, sulcados transversalmente, são encontrados em Amaryllidaceae.

A ornamentação da cutícula permite distinguir *H. datensis* pela superfície lisa, enquanto as outras apresentam estrias, assim como reportado por ARROYO (1981) para as Amaryllidaceae. Apesar de *H. irwinianus* apresentar estrias mais pronunciadas, não foi possível distingui-la das outras espécies. As diferenças entre as faces adaxial e abaxial de *H. itoabinus* foram muito pequenas e não foi possível comprová-las em outros indivíduos. As ornamentações encontradas podem ser atribuídas à cutícula, já que o tratamento com clorofórmio revelou diferença ao menos em uma espécie; a semelhança entre os materiais tratados e não tratados com clorofórmio encontrado nas outras espécies teria se dado pela maior espessura da cutícula e necessidade de maior tempo de ação do clorofórmio.

Segundo MEEROW & SNIJMAN (1998), em Amaryllidaceae a cutícula apresenta muitos tipos de escultura e pode variar dentro do gênero; papilas podem ser encontradas na parede externas das células da epiderme. Para grande parte das espécies de Amaryllidaceae, a superfície é lisa em sua maioria, formando estrias finas nas células adjacentes aos estômatos; ocorrem estrias transversais muito finas em cada célula (ARROYO 1981).

Não foram encontradas espécies unifaciais dentre as estudadas, no entanto *H. irwinianus* apresentou folhas com a face abaxial muito pronunciada, “curvada” sobre a face adaxial. Em *Habranthus* e *Zephyranthes* ocorrem folhas unifaciais em espécies não filogeneticamente correlacionadas. Segundo MEEROW & SNIJMAN (1998) em folhas bifaciais, o contorno pode ser de pouco infladas até muito largas, a maioria em forma de arco; as margens podem ser arredondadas (ocorre em *H. irwinianus*), agudas (o que ocorre em *H. itoabinus* e *H. datensis*) ou truncadas. Em folhas unifaciais, a forma pode ser elíptica ou circular.

A variação encontrada entre indivíduos de *H. itoabinus* em relação ao parênquima pode ser atribuída a condições ambientais. Em diferentes estudos, plantas ocorrentes em áreas ensolaradas tendem a ter o parênquima paliçádico com células maiores, enquanto em plantas de áreas sombreadas, ocorre o

contrário MARQUES *et al.* (2000). Cristais de ráfides são comuns dentre as Amaryllidaceae, e algumas espécies apresentam colênquima. A presença de folhas decíduas na maioria das espécies que crescem em áreas secas possibilita explicar a ausência de caracteres xeromórficos em Amaryllidaceae (ARROYO 1981).

Quanto à raiz, não foram encontrados caracteres que auxiliassem na distinção das espécies. Segundo ARROYO (1981), na raiz não-contráctil a epiderme das amarilidáceas é persistente com a presença de pêlos da raiz; no presente estudo não foram detectados pêlos nas raízes. Também não foram distinguidas as estrias de Caspary nas espécies analisadas, no entanto ARROYO (1981), diferenciou nos espécimes por ela observados endoderme com uma camada com estria de Caspary conspícua.

A variação no comprimento do escapo em *H. itaobinus* em relação à quantidade de luz contraria o esperado. Segundo DUTILH (1996), o tamanho do escapo pode ser influenciado pela quantidade de luz, geralmente tamanho maior com sombreamento, e o que se verificou em *H. itaobinus* foi exatamente o contrário. Não se sabe qual fator poderia estar influenciando nesta variação na espécie. Os resultados obtidos com secção transversal do escapo não diferem dos obtidos por ARROYO (1981), e não diferenciam espécies.

Apenas três espécies dispunham de material para análise interna, representando menos da metade das espécies ocorrentes na Cadeia do Espinhaço; poucos dados obtidos com anatomia vegetativa neste estudo auxiliaram na elucidação no reconhecimento das espécies. Aqueles que parecem promissores no reconhecimento de grupo de espécies e devem ser investigados em mais espécies são aqueles referentes à epiderme (escultura da cutícula, distribuição estomatal, forma de células) e à forma da folha em secção transversal.

Existem poucos trabalhos com análise antômica de *Habranthus*; os existentes são decorrentes da tese de doutorado de ARROYO (1981); ARROYO & CUTLER (1983) e ARROYO (1984).

Dados anatômicos podem ser promissores na investigação taxonômica. Segundo ARROYO & CUTLER (1983) estes dados estão correlacionados com os

grupos tradicionalmente caracterizados por morfologia floral. Alguns gêneros apresentam heterogenidade anatômica, no entanto é possível caracterizar grupos de espécies por meio da anatomia.

A maioria das variáveis morfométricas diferenciou as espécies maiores das menores; dentre as espécies com indivíduos maiores, podemos destacar *H. sylvaticus*, *H. bahiensis* e *H. datensis*, dentre as menores *H. irwinianus*, *H. itaobinus* e *H. lucidus*.

O diâmetro do bulbo pode estar correlacionado não só com o tamanho da planta, mas com o seu período de maturação; se plantas mais jovens, ou seja, com bulbos menores, florescem, conseqüentemente encontra-se uma grande variação quanto ao tamanho do em indivíduos com flor.

O comprimento do colo não se revelou, pelas análises, uma boa característica para delimitar grupos ou espécies; pode estar relacionado com outros fatores como a profundidade em que se encontra o bulbo no solo, que parece não ser variável dentre as espécies, como revelado nas populações de *H. irwinianus*. Contudo o comprimento do colo está relacionado também com tamanho da planta, mas não apresentou o mesmo comportamento que outras variáveis que distinguiram as espécies maiores.

Quanto às folhas, seu comprimento revelou distinções entre algumas espécies, assim como a largura. As características morfométricas foliares podem ser influenciadas por fatores ambientais não sendo as melhores para a distinção das espécies. No entanto, uma distinção qualitativa de alguns caracteres das folhas revelou-se informativa para o reconhecimento das espécies.

Tanto comprimento de escapo como de pedicelo variam durante o florescimento e frutificação; estas características sofrem diretamente influência externa, não sendo boas características para o reconhecimento de espécies.

Brácteas em Amaryllidaceae e Alliaceae estão associadas à proteção das flores em botão: na antese, a bráctea seca ou cai (ENDRESS 1995). Os dados morfométricos das brácteas só revelaram resultados já obtidos com outras características que distinguem espécies maiores. A proporção entre os lobos e o comprimento total das brácteas também não revelou nenhum padrão. As

brácteas fundidas caracterizam os gêneros *Habranthus*, *Zephyranthes* e *Sprekelia*, e auxiliaram muito no reconhecimento de frutos desses gêneros no campo.

O número de flores por inflorescência foi utilizado por HERBERT (1837) para caracterizar grupos em *Habranthus*. Todas as espécies ocorrentes na Cadeia do Espinhaço apresentaram-se unifloras. Segundo ARROYO (1986), *Hippeastrum*, *Zephyranthes* e *Habranthus* têm inflorescências politélicas truncadas, em que as flores axilares variam em número. Em *Habranthus*, ocorrem inflorescências uni- a plurifloras, sendo que nas plurifloras, as bractéolas sempre ocorrem, enquanto nas uniflora ocorrem ocasionalmente. Em *Zephyranthes*, as bractéolas não ocorrem.

A verificação da presença ou não de bractéolas no presente estudo fez-se dificultosa; foram verificados em dois indivíduos de espécies diferentes, sendo que, a não verificação em outros pode ter-se dado pela ausência ou pelo fato de a estrutura ser inconspícua. ARROYO (1986) não menciona se a ocorrência ocasional das bractéolas se dá entre indivíduos da mesma espécie, ou se em espécies diferentes.

Os atributos florais parecem ser ainda, os melhores para auxiliar na distinção das espécies tanto qualitativamente quanto por dados morfométricos.

Diante da grande variação em tamanho de indivíduos e da distribuição contínua e correlacionada dos dados morfométricos, viu-se a necessidade de averiguar padrões e proporções que sejam constantes e informativos para as espécies. Um padrão que poderia ser averiguado e que auxiliaria no reconhecimento das espécies seria uma análise estatística da forma das tépalas, ou uma análise morfogeométrica.

Atributos das tépalas parecem ser importantes na caracterização de espécies em Liliaceae; a forma da tépala foi muito importante para caracterização de espécies como no trabalho de ASSIS (2001), com *Alstroemeria*, assim como o padrão de cores; e a forma do ápice e a distribuição de papilas em *Herreriaceae* (LOPES 2003) e *Smilax* (ANDREATA 1995).

A fusão dos segmentos do perigônio entre si e deste com a porção basal dos filetes formando um tubo é freqüente ao menos em *Hippeastreae*. Segundo

ENDRESS (1995), nas flores de angiospermas, os variados órgãos têm origem em um mesmo órgão primordial. Esse caracter é inconstante dentro das Lillanae. Esse primórdio comum pode acarretar em fusão congênita de alguns órgãos: fusão entre pétalas e estames correspondentes é geralmente associada à ocorrência de um primórdio comum. A paracorona ou paraperigônio e a coroa também são outros exemplos de formações relacionadas à proximidade da formação de tépalas e estames. Aparecem como par de apêndices laterais aos filetes (Alliaceae, Hyacinthaceae). São mais complexos e envolvidos como aparato de polinização em Amaryllidaceae (ARBER 1937, VOGUEL & MÜLLER-DOBLIES 1975). Também ocorrem em famílias não filogeneticamente correlacionadas a Amaryllidaceae, como Velloziaceae (MENEZES 1973, 1980; MENEZES & SEMIR 1990). Para ARBER (1937), paraperigônio é um crescimento secundário anômalo do meristema do perianto com ramificação vascular. Sua forma caracteriza subgêneros em *Hippeastrum*, mas não foi feito nenhum trabalho filogenético para averiguar a ocorrência de seus diferentes estados em grupos monofiléticos.

Em todas as espécies analisadas, as tépalas do verticilo externo são mais largas e chamativas que as do verticilo interno, em diferentes graus: diferem muito em *H. sylvaticus* e pouco em *H. cf. gracilifolius*. Segundo FELLERS (1998), em *Hippeastrum*, algumas espécies possuem os segmentos do verticilo interno mais largos e que chamam mais a atenção (e.g. *Hippeastrum papilio*) e em outras espécies (e.g. *Hippeastrum leopoldii*) os segmentos do verticilo externo são maiores.

SNIJMAN & LINDER (1996) consideram a actinomorfa como condição apomórfica na tribo Amaryllideae. No clado americano, a zigomorfa é regra no subclado Hippeastróide, com apenas *Zephyranthes* e *Pyrolirion* revertendo para a actinomorfa (MEEROW *et al.* 1999). Para NEAL *et al.* (1998), a reversão do estado zigomórfico para o actinomórfico é incomum.

Segundo ASHMAN & SCHOEN (1995), a vasta diversidade de tempo de vida das flores sugere que a longevidade floral é um caracter que reflete adaptação às variadas condições ambientais (quantidade de pólen, número de flores por planta, e taxa de visitação do polinizador). A curta longevidade floral em

Habranthus provavelmente é contornada pelas grandes populações e floração sincronizada e dependente de fatores como a chuva. A dormência em *Zephyranthes* é determinada pela umidade. O florescimento de algumas espécies de *Hippeastrum* pode estar relacionado à diminuição do dia ou à baixas da temperatura (DUTILH 1996).

A articulação das flores em Amaryllidaceae dá-se em decorrência do pedicelo (SCHILITTLER 1953); alguns movimentos florais podem ser atribuídos ao escapo, como em flores de *Narcissus pseudonarcissus* L., mudam em forma e orientação em resposta ao vento (ETNIER & VOGEL 2000).

A relação entre o comprimento do estilete e o comprimento dos filetes, assim como a relação entre estes podem ser taxonomicamente informativas, assim como têm conseqüências biológicas; a separação espacial entre anteras e estigma pode assegurar a polinização cruzada. Segundo BROYLES & WYATT (1991) hercogamia é o nome dado à separação espacial entre anteras e o estigma receptivo. WEBB & LLOYD (1986) concluíram que a hercogamia é mais do que prevenção para auto-cruzamento: observaram que muitas espécies de angiospermas com hercogamia são incompatíveis quimicamente. Muitas espécies em Amaryllidaceae são auto-incompatíveis (MEEROW & SNIJMAN 1998), mas averiguou-se a auto-compatibilidade em algumas espécies de *Hippeastrum* (BELL 1997), *Eucharis* (MEEROW 1989), *Strumaria* (SNIJMAN 1992) e o gênero *Cyrtanthus* (ISING 1970), além de *Habranthus* e *Zephyranthes* (RAINA & KHOSHOO 1972; GHOSH & SHIVANNA 1984; BROYLES & WYATT 1991).

Notavelmente, RAINA & KHOSHOO (1972) observaram em *Zephyranthes atamasco* - em que o estigma está a 17 mm acima das anteras -, que de 23 flores auto-polinizadas, 18 produziram frutos maduros. De 25 flores em que houve polinização cruzada, 23 apresentaram frutos maduros com sementes com capacidade de germinação. A abertura do estigma ocorre apenas quando o estilete se alonga, ultrapassando as anteras. RAINA & KHOSHOO (1972) correlacionaram em outras espécies de *Zephyranthes* a auto-compatibilidade com estilete menor em comprimento que os filetes. Rearranjo cromossômico, hibridização, e poliploidia podem estar ligados à baixa taxa de auto-

incompatibilidade e beneficia a polinização autogâmica e apomixia em *Zephyranthes* (RAINA & KHOSHOO 1972). Foi observado, além de *Zephyranthes* apomixia também em *Habranthus* (FLORY 1939, BROWN 1951).

Outra característica que deve ser melhor explorada é a posição dos filetes (curvatura), que parece ser variável entre as espécies e pode caracterizá-las. Os estames curvados para cima, como os de *Hippeastrum*, estão associados a polinização esternotróbica (VOGEL 1998). Não há trabalhos com observação de polinizadores em *Habranthus*; em Amaryllidaceae ocorre melitofilia, psicofilia, ornitofilia, quiroptofilia (VOGEL 1998).

Anteras centrífixas são comuns nas Asparagales basais, mas também estão presentes em Anthericaceae e Amaryllidaceae como caracter homoplástico (RUDALL 2001). A localização da fixação dos filetes na antera pode ser informativa, assim como o tamanho da antera; a variação observada em *H. datensis* e *H. iwirnianus* deve ser averiguada em outras espécies, no entanto faz-se necessária a disposição de material fixado, com anteras sem liberação de pólen para as análises.

As análises estatísticas revelaram variações dentre indivíduos de uma mesma espécie e sobreposições encontradas em diversas variáveis morfométricas para diferentes espécies. Variação morfológica encontrada por MEEROW (1989) em *Eucharis* foi solucionada pela observação.

A observação da variação morfológica fez-se importante também no trabalho de DUTILH (1996) que conseguiu separar melhor as populações de *Hippeastrum* com a observação de atributos florais e vegetativos. DUTILH (1996) levou em conta se as estruturas analisadas variavam com a idade da planta e com o ambiente e observou que, em *Hippeastrum*, as menores variações para cada espécie estão no comprimento das tépalas, dos estames e do estilete.

Segundo DUTILH (1996) não há barreira efetiva para o cruzamento entre as espécies de *Hippeastrum*, ocorrendo introgressão e hibridização aparente que contribuem para o aumento de variabilidade morfológica das espécies. Portanto, basear-se em material herborizado não é suficiente para o reconhecimento das espécies e seus limites e variações. O mesmo pode ser dito para o reconhecimento

das espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço, conforme demonstra este trabalho.

A espécie que se apresentou com mais diferenciação entre as outras em relação aos dados morfométricos foi *H. irwinianus*. Em contrapartida, *H. botumirensis* e *H. cf. gracilifolius* diferenciaram-se em poucas variáveis e, entre poucas espécies. Isto poderia ser influenciado pela carência de indivíduos na análise, no entanto, nas análises de PCA, em que foram suprimidas essas espécies, não se revelou diferença alguma.

As análises com PCA foram utilizadas com o mesmo intuito proposto por JAMES & MCCULLOCH (1990): utilizar-se da redução das dimensões de um grupo de dados para produzir um número pequeno de variáveis abstratas, para definir e analisar como se comporta cada variável (características) dentre os grupos. As análises revelaram distinção para algumas espécies com grande variação e ao mesmo tempo com sobreposição de características. Dentre as populações de *H. irwinianus*, permitiu a separação dos grupos, com pouca sobreposição.

Os dados morfométricos, mesmo sendo não-discretos, em sua maioria, permitiram distinguir as espécies com morfologia extrema, por meio do teste ANOVA e foram informativos para caracterizar populações de *H. irwinianus*, podendo ser uma ferramenta na análise de populações em *Habranthus*.

Conclusões

- A posição do perfil nas espécies de *Habranthus* estudadas não pode ser observada com certeza, apenas inferida, e não pode ser utilizada com valor taxonômico, uma vez que varia entre os indivíduos de uma mesma espécie. Esse caracter deve ser melhor analisado nas diferentes espécies.
- O número de ramos em *H. irwinianus* e *H. itaobinus*, bem como o número de folhas por ramo, e a posição das inflorescências consecutivas podem ser utilizados para caracterizar e distinguir estas espécies, por serem características constantes;

- *Habranthus datensis*, pode ser diferenciada das outras espécies pelo maior número de folhas (somando todos os ramos); pela sua plasticidade em relação à posição das inflorescências consecutivas, número de ramos e folhas. Devem-se averiguar ainda os fatores que possam influenciar nestas características.
- Dados de morfologia interna de folha, raiz e escapo não forneceram diferenças para se caracterizar as diferentes espécies, exceto aqueles relacionados com forma da secção foliar, que não foram explorados pela disposição insuficiente de material.
- A ornamentação da cutícula e a distribuição dos estômatos foram elucidativas na caracterização de dois grupos de espécies: *H. datensis*, com cutícula lisa e estômatos dispersos homoganeamente pela epiderme, e *H. irwinianus* e *H. itaobinus* com cutícula estriada e estômatos distribuídos em fileiras, alternas com fileiras de células epidérmicas.
- *Habranthus itaobinus* pode ser diferenciada por espessamento de fileiras simples de células epidérmicas; essa característica deve ser investigada mais a fundo em outros indivíduos da espécie e espécies correlacionadas. Comprimento de escapo, número de folhas durante a floração, largura e variações nas células do parênquima juntas à epiderme devem ser investigados quanto à influência ambiental, uma vez que os dados apresentados contrariam aqueles observados em outras Amaryllidaceae, assim também deve-se ter em conta uma análise genética, com verificação de ploidia, hibridização e introgressão.
- A maioria das variáveis morfométricas auxiliou na distinção das espécies maiores: *H. sylvaticus*, *H. bahiensis* e *H. datensis*, como demonstraram os box-plots. Na análise de PCA, averiguou-se a distinção das mesmas espécies já citadas, com sobreposição das outras espécies.
- As variáveis comportaram-se de forma correlacionada dentre os grupos nas análises com as variadas espécies e com as populações de *H. irwinianus*.
- A análise de PCA foi útil na distinção das populações de *H. irwinianus*, revelando-se como possivelmente útil na caracterização e análise de populações de *Habranthus*.

- Atributos qualitativos como ápice das tépalas e distribuição papilar e forma de tépalas foram importantes para o reconhecimento das espécies; este último deve ser investigado com bases morfogeométricas para se averiguar sua consistência; o primeiro deve ser investigado no âmbito morfo-anatômico.
- Os diferentes estados do paraperigônio também foram elucidativos na caracterização das espécies.
- A posição dos filetes e a relação entre o comprimento destes e o comprimento do estilete foram taxonomicamente informativos, assim como características como cor e declinação da flor, e devem ser analisados no aspecto biológico, com observações sobre auto-compatibilidade e polinização.
- A posição da inserção dos filetes nas anteras assim como o comprimento destas devem ser analisados mais a fundo em diferentes espécies; esses caracteres diferiram entre *H. datensis*, *H. irwinianus* e *H. itaobinus*, mas devem ser investigados em um número maior de indivíduos.

Bibliografia.

- AKSENOVA, L. M. & SEDOVA, E. D. 1981. Bulb Structure and Morphogenesis of Some Representatives of the Family Amaryllidaceae. **Ukr. J. Bot.** 4: 41-45.
- ANDREATA, R. H. P. 1995. **Revisão das Espécies Brasileiras do gênero *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae)**. São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- ARBER, A. 1925. **Monocotyledons, A Morphological Study**. Cambridge University Press.
- ARBER, A. 1937. Studies in Flower Structure III on the Corona and Androecium in Certain Amaryllidaceae. **Ann. Bot.** 1(2): 293-304.

- ARROYO, S. C. & CUTTLER, D. F. 1983. Evolutionary and Taxonomic Aspects of the Internal Morphology in Amaryllidaceae from South America and Southern Africa. **Kew Bull.** 39(3): 467 - 498.
- ARROYO, S. C. 1981. **Systematic Anatomical Studies on Amaryllidaceae.** Tese de Doutorado, University of Reading.
- ARROYO, S. C. 1984. Contribución al Conocimiento de los Bulbos de Amaryllidaceae. **Kurtiziana** 17: 55-70.
- ARROYO, S. C. 1986. La Inflorescencia Uniflora de *Zephyranthes* em Relación com las de Géneros Afines de Amaryllidaceae. **Parodiana** 4(2): 229-237.
- ARROYO, S. C. 1990. *Habranthus* (Amaryllidaceae) en Argentina y Uruguay. **Parodiana** 6(1): 11 - 30.
- ARTYUSHENKO, A. 1979. The Significance of Anatomical Structure of Vegetative Organs in the Genus *Zephyranthes* Herb. (Amaryllidaceae Jaume) for their Taxonomy. **Bot. Zhurn. S.S.S.R** 64: 405-409.
- ASHMAN, T. -L. & SCHOEN, D. J. 1995. Floral Longevity: Fitness Consequences and Resource Costs. In: LLOYD, D. G. & BARRET, S. C. H. (ed.). **Floral biology: studies on floral evolution in animal-pollinated plants.** Chapman & Hall. New York.
- ASSIS, M. C. 2001. *Asltroemeria* L. (Alstroemeriaceae) do Brasil. São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- BARTHLOTT, W. & THEISEN, I. 1998. Epicuticular Wax Ultrastructure. In: KUBITZKI, K. (ED.), HUBER, H., RUDALL, P. J., STEVENS, P. S. & STÜZEL, T. (col.) **The families and genera of vascular plants. Vol III. Flowering plants, Monocotyledons: Lilianae (except Orchidaceae).** Springer. Berlin.
- BEHNKE, H. D. 1981. Sieve-element Characters. **Nordic J. Bot.** 1. (3): 381 - 400.

- BELL, W. D. 1977. More potentials in *Amaryllis* breeding. **Pl. Life** 33:65-69.
- BJØRNSTAD, I. 1973. A Revision of the Genus *Pancratiun* in Africa South of the Sahara. **Norwegian J. Bot.** 20:281-291.
- BJØRNSTAD, I & FRIIS, I. 1972. Studies on the Genus *Haemanthus* L. (Amaryllidaceae) I. The Infrageneric Taxonomy. **Norwegian J. Bot.** 19: 187 - 206.
- BLASER, N. H. 1944. Studies in the Morphology of the Cyperaceae. II The Prophyll. **Amer. J. Bot.** 31:53-64.
- BROWN, W. V. 1951. Apomixis in *Zephyranthes texana* Herb. **Am. J. Bot.** 38: 697 - 702.
- BROYLES, S. B. & WYATT, R. 1991. The Breeding System of *Zephyranthes atamasco* (Amaryllidaceae). **Bull. Torrey Bot. Club** 118: 137 - 140.
- CHEADLE, V. I. 1969. Vessels in Amaryllidaceae. **Phytomorphology** 19: 08-16.
- CHEN, S. 1971. Development Morphology of the Flower in *Narcissus*. **Ann. Bot.** 35: 881 - 890.
- CHURCH, M. B. 1919. The development and Structure of the Bulb in *Cooperia drumondii*. **Bull. Torrey Bot. Club** 46:337 - 362.
- DAVIS, G. L. 1966. **Systematic Embriology of the Angiosperms**. John Wiley. New York.
- DUTILH, J. H. A. 1996. **Biosistemática de quatro espécies de *Hippeastrum* Herb. Amaryllidaceae**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.

- ENDRESS, P. K. 1995. In: RUDALL, P. J., CRIBB, P. J., CUTTLER, D. F. & HUMPHRIES, C. J. (ED). **Monocotyledons Systematics and Evolution**. Royal Botanic Gardens. Kew.
- ERDTMAN, G. 1952. **Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Vol.1. Angiosperms**. Almquist and Wiskell. Stockholm.
- ETNIER, S. & VOGEL, S. 2000. Reorientation of Daffodil (*Narcissus*: Amaryllidaceae) Flowers in Wind: Drag reduction and torsional flexibility. **Amer. J. Bot.** 87(1): 29- 32.
- FELLERS, J. D. 1998. Progeny of *Hippeastrum papilio*. **Herbertia** 53: 129-144.
- FISHER, J. B. & FRENCH, J. C. 1978. Internodal Meristems of Monocotyledons Further Studies and General Taxonomic Summary. **Ann. Bot.** 42: 41- 50.
- FLORY, W. S. 1939. Parthenogenesis in Zephyrantheae. **Herbertia** 6: 196 - 201.
- GHOSH, S. & SHIVANNA, K. R. 1984. Structure and Cytochemistry of the Stigma and Pollen-pistil interactions in *Zephyranthes*. **Ann. Bot.** II, 53: 91 - 105.
- GORDON-GRAY, K. D. & WRIGHT, F. B. 1969. *Cyrtanthus breviflora* and *Cyrtanthus lutens*. **J. S. Afr. Bot.** 35: 35 - 62.
- HERBERT, W. H. 1837. **Amaryllidaceae**. James Ridway and Sons. London.
- HEYWOOD, V. H. 1993. **Flowering Plants of the World**. Oxford University. New York.
- HUBER, H. 1969. Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Lilliifloren. **Mitt. Bot. Staatssamml. Münch.** 8:219 - 538.
- IRMICH, T. 1860. **Beiträge zur Morphologie der Amaryllideen**. Halle.
- ISING, G. 1970. Evolution of karyotypes in *Cyrtanthus*. **Hereditas** 65: 1-28.

- JAMES, F.C. & MCCULLOCH, C.E. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: panacea or pandora's box? **Annual Review of Ecology and Systematics** 21:129-166.
- JOHRI, M. M. 1966. The Style, Stigma and Pollen Tube III. Some Taxa of the Amaryllidaceae. **Phytomorphology** 16: 142-157.
- KAPLAN, D. R. 1973. Comparative Foliar Histogenesis in *Acorus calamus* and its Bearing on the Phyllode Theory of Monocotyledonous Leaves. **Amer. J. Bot.** 57: 331-361.
- KRAUS, J. E. & ARDUIN, M. 1997. **Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal**. Editora Universidade Rural. Seropédica, RJ.
- LOPES, R. C. 2003. **Revisão Taxonômica dos Gêneros Neotropicais *Herreria* Ruiz e *Pavon* e *Clara* Kunth**. Tese de Doutorado. Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- MARQUES, A. R., GARCIA, Q. S., REZENDE, J. L. P. & FERNANDES, W. 2000. Variations in leaf characteristics of two species of *Miconia* in the Brazilian cerrado under different light intensities. **Trop. Ecol.** 41(1): 47-60.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. 1999. **Multivariate Analysis of Ecological Data Version 4.01**. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- MEEROW, A. W. 1985. Notes on Florida *Zephyranthes*. **Herbertia** 41: 86 - 94.
- MEEROW, A. W. 1989. A Monograph of the Amazon Lilies. *Eucharis* and *Caiphuria* (Amaryllidaceae). **Ann. Missouri Bot. Gard.** 76: 136 - 220.
- MEEROW, A. W. & SNIJMAN, D. A. 1998. Amaryllidaceae . In: KUBITZKI, K. (ED.), HUBER, H., RUDALL, P. J., STEVENS, P. S. & STÜZEL, T. (COL.) **The families and genera of vascular plants. Vol III. Flowering plants, Monocotyledons: Lilianae (except Orchidaceae)**. Springer. Berlin.

- MEEROW, A. W., FAY, M. F., GUY, C. L., LI, Q., ZAMAN, F. Q. & CHASE, M. W. 1999. Systematics of Amaryllidaceae Based on Cladistic Analysis of Plastid *rbcL* and *trnL-F* Sequence Data. **Am. J. Bot.** 86(9):1325 - 1345.
- MENEZES, N. L. DE. 1973. Natureza dos apêndices petalóides em Barbacenioidae (Velloziaceae). **Bol. Zool. Bio. Mar.**, n.s., 30: 713 - 755.
- MENEZES, N. L. DE. 1980. Evolution in Velloziaceae, with special reference to androecial characters. In: BRICKELL, C. D., CUTLER, D. F. & GREGORY, M. (ED.). **Petaloid Monocotyledons**. Horticultural and Botanical Research, Academic Press, London.
- MENEZES, N. L. & SEMIR, J. 1990. New considerations regarding the corona in the Velloziaceae. **Ann. Missouri Bot. Gard.** 77: 539 - 544.
- MÜLLER-DOBLIES, D. 1977. Über den Geometrischen Zusammenhang der Monochasialen Verzweigungen am Beispiel einiger Liliifloren. **Ber. Dtsch. Bot. Ges.** 90: 351 - 362.
- MÜLLER-DOBLIES, D. & MÜLLER-DOBLIES, U. 1972. *Galanthus* ist Doch Sympodial Gebaut! **Ber. Dtsch. Bot. Ges.** 84: 665 - 682.
- MÜLLER-DOBLIES, D. & MÜLLER-DOBLIES, U. 1978. Bulbs and Morphology: *Urgenia*. **Lagascalia** 8: 13 - 23.
- MÜLLER-DOBLIES, D. & MÜLLER-DOBLIES, U. 1985. De Liliifloris Notulae 2. De Taxonomia Subtribus Strumariinae (Amaryllidaceae). **Bot. Jahrb. Syst.** 107: 17 - 47.
- NEAL, P. R., DAFNI, A., GIURFA, M. 1998. Floral symmetry and its role in plant-pollinator systems: terminology, distribution, and hypotheses. **Annu. Rev. Ecol. Syst.** 29: 345 - 373.
- PETERS, J. 1971. Über die Periodische Entwicklung von *Haemanthus katharinae* cv. 'Koning Albert'. **Gartenbauwiss** 36: 461 - 470.

- RAINA, S. N. & KHOSHOO, T. N. 1972. Cytogenetics of Tropical Bulbous Ornamentals. IX. Breeding Systems in *Zephyranthes*. **Euphytica** 21: 317 – 323.
- RUDALL, P. 2001. Centrifixed anther attachment in Monocotyledons. **Kew Bull.** 56: 965 – 973.
- SCHILITTER, J. 1953. Blütenartikulation und Phyllokladien der Liliaceae organphylogenetisch betrachtet. **Feddes Repert.** 55: 154 – 258.
- SHAH, G. L. & GOPAL, B. V. 1970. Structure and Development of Stomata on the Vegetative and Floral Organs of Some Amaryllidaceae. **Ann. Bot.** 34: 737-749.
- SINGH, V. 1972. Floral Morphology of the Amaryllidaceae. I. Subfamily Amayllidioideae. **Can. J. Bot.** 50: 1555-1565.
- SNIJMAN, D. A. 1992. **Systematic studies in the tribe Amaryllideae (Amaryllidaceae)**. Tese de Doutorado. University of Cape Town. Cape Town.
- SNIJMAN, D. A. & LINDER, H. P. 1996. Phylogenetic Relationships, Seed Characters, and Dispersal System Evolution in Amaryllideae (Amaryllidaceae). **Ann. Missouri Bot. Gard.** 83: 362-386.
- TILLICH, H. -J. 1995. Seedlings and Systematics in Monocotyledons. In: RUDALL, P. J., CRIBB, P. J., CUTTLER, D. F. & HUMPHRIES, C. J. (ED). **Monocotyledons Systematics and Evolution Vol. 1**. Royal Botanic Gardens, Kew.
- TOMLINSON, P. B. 1970. Monocotyledons. Towards an Understanding of Their Morphology and Anatomy. **Air. Bot. Res.** 3: 207-292.
- TROLL, W. 1937. **Vergleichende Morphologie der Hoheren Pflanzen. I**. Borntraeger. Berlin.

- VOGEL, S. & MÜLLER-DOBLIES, D. (1975). Eine nachtblütige Herbst-Narzisse. **Bot Jahrb. Syst.** 96: 427 - 447.
- VOGEL, S. 1998. Floral Biology. In: KUBITZKI, K. (ED.), HUBER, H., RUDALL, P. J., STEVENS, P. S. & STÜZEL, T. (COL.) **The families and genera of vascular plants. Vol III. Flowering plants, Monocotyledons: Liliaceae (except Orchidaceae).** Springer. Berlin.
- WALKER, J. W., & DOYLE, J. A. 1975. The Bases of Angiosperm Phylogeny: Palynology. **Ann. Missouri. Bot. Gard.** 62:664-723.
- WEBB, C. J. & LLOYD, D. G. 1986. The avoidance of interference between the presentation of pollen and stigmas in angiosperms. II. Herkogamy. **N.Z. Jl. Bot.** 24: 163-78.
- ZAVADA, M. S. 1983. Comparative morphology of monocot pollen and evolutionary trends of apertures and wall structures. **Bot. Rev.** 49: 331 - 379.

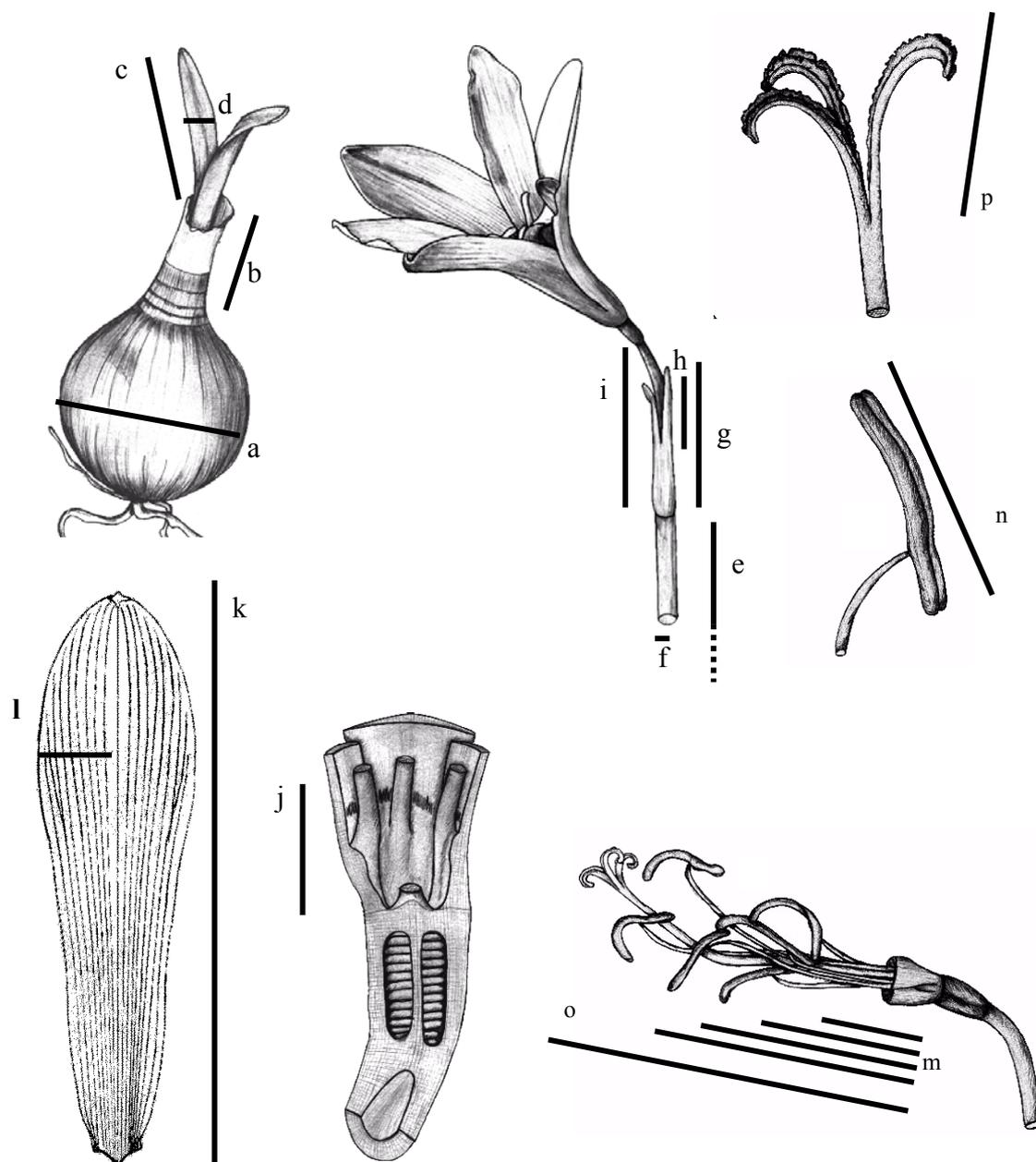


Figura 2.1. Especificação da padronização na tomada dos dados morfométricos nas diferentes estruturas de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.

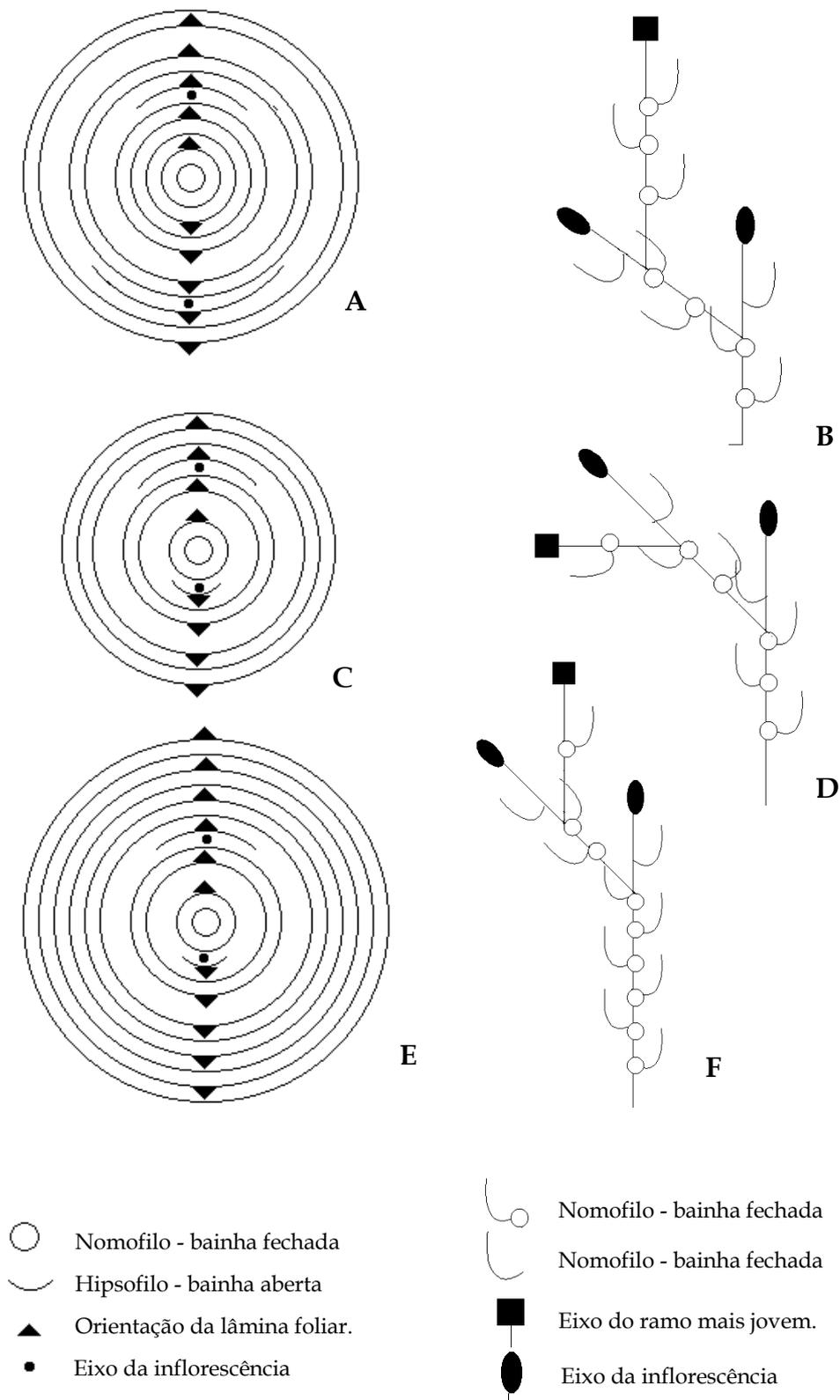


Figura 2.2. *Habranthus irwinianus*. **A, C, E**, esquema da secção transversal de diferentes bulbos, mostrando as bainhas das folhas e a posição da inflorescência. **B, D, F**, diagrama do eixo expandindo do respectivos bulbos de **A, C** e **E**, mostrando a posição das folhas e dos ramos.

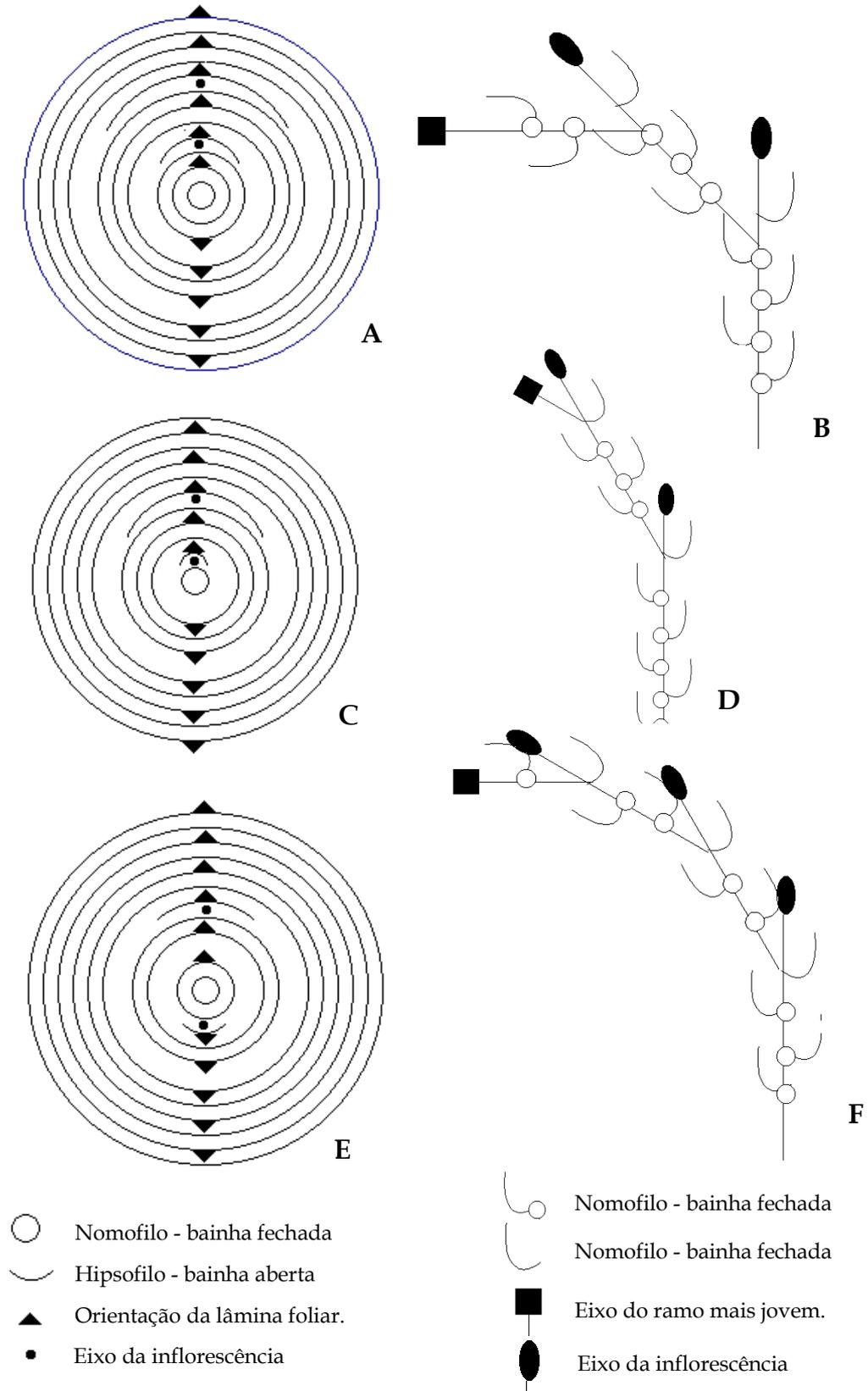


Figura 2.3. *Habranthus itaobinus*. **A, C, E**, esquema da secção transversal de diferentes bulbos, mostrando as bainhas das folhas e a posição da inflorescência. **B, D, F**, diagrama do eixo expandindo do respectivos bulbos de **A, C** e **E**, mostrando a posição das folhas e dos ramos.

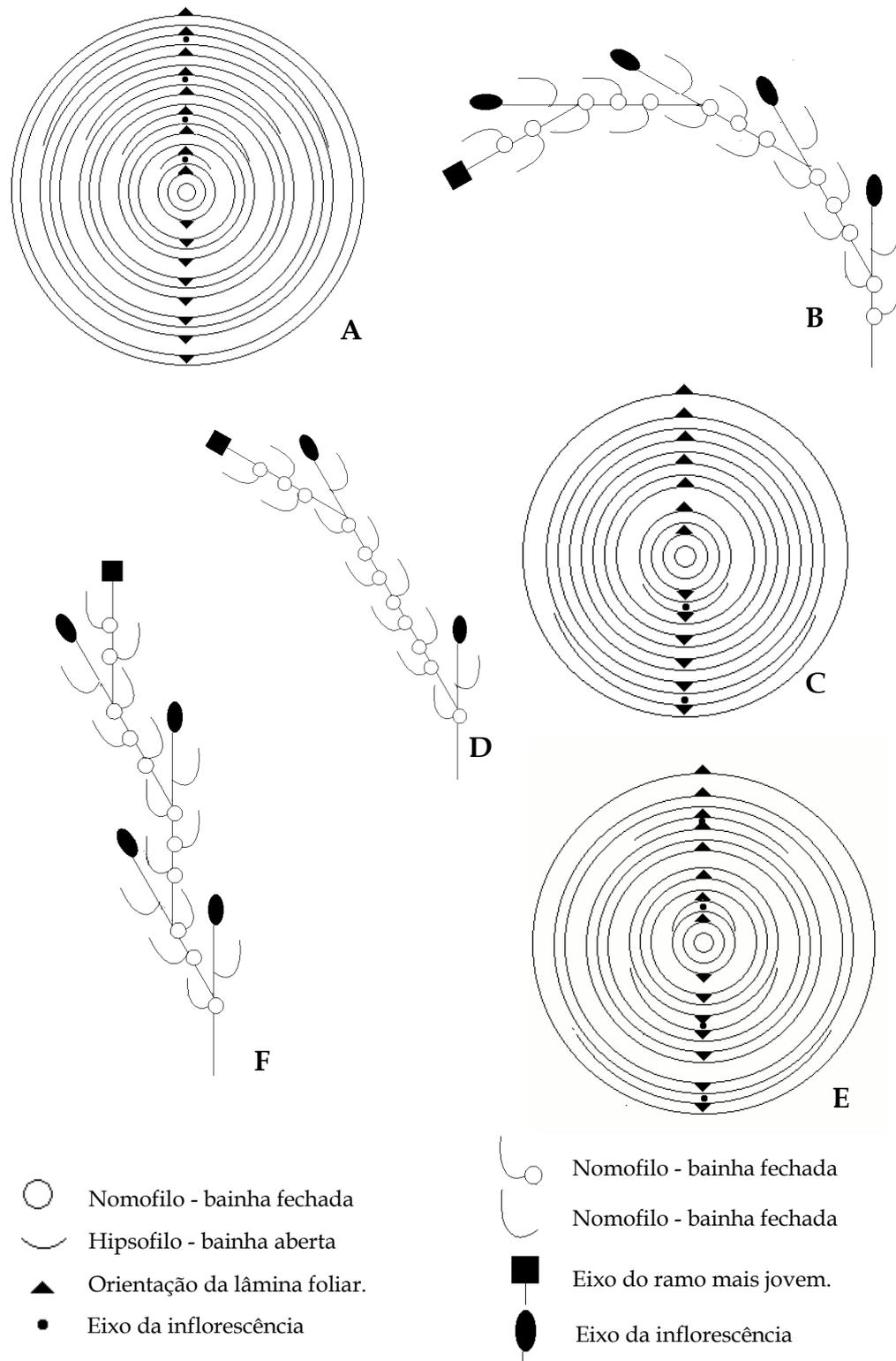
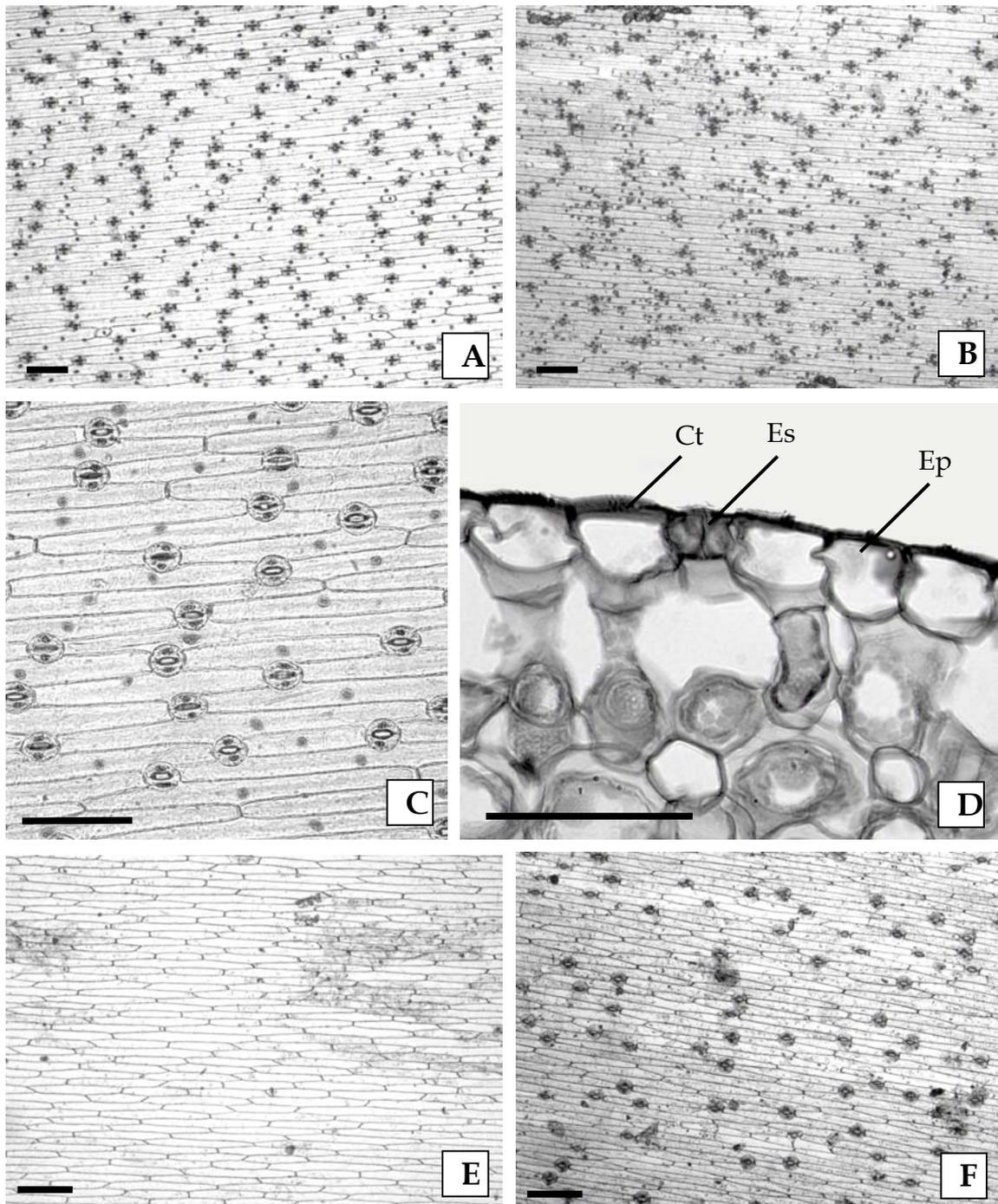
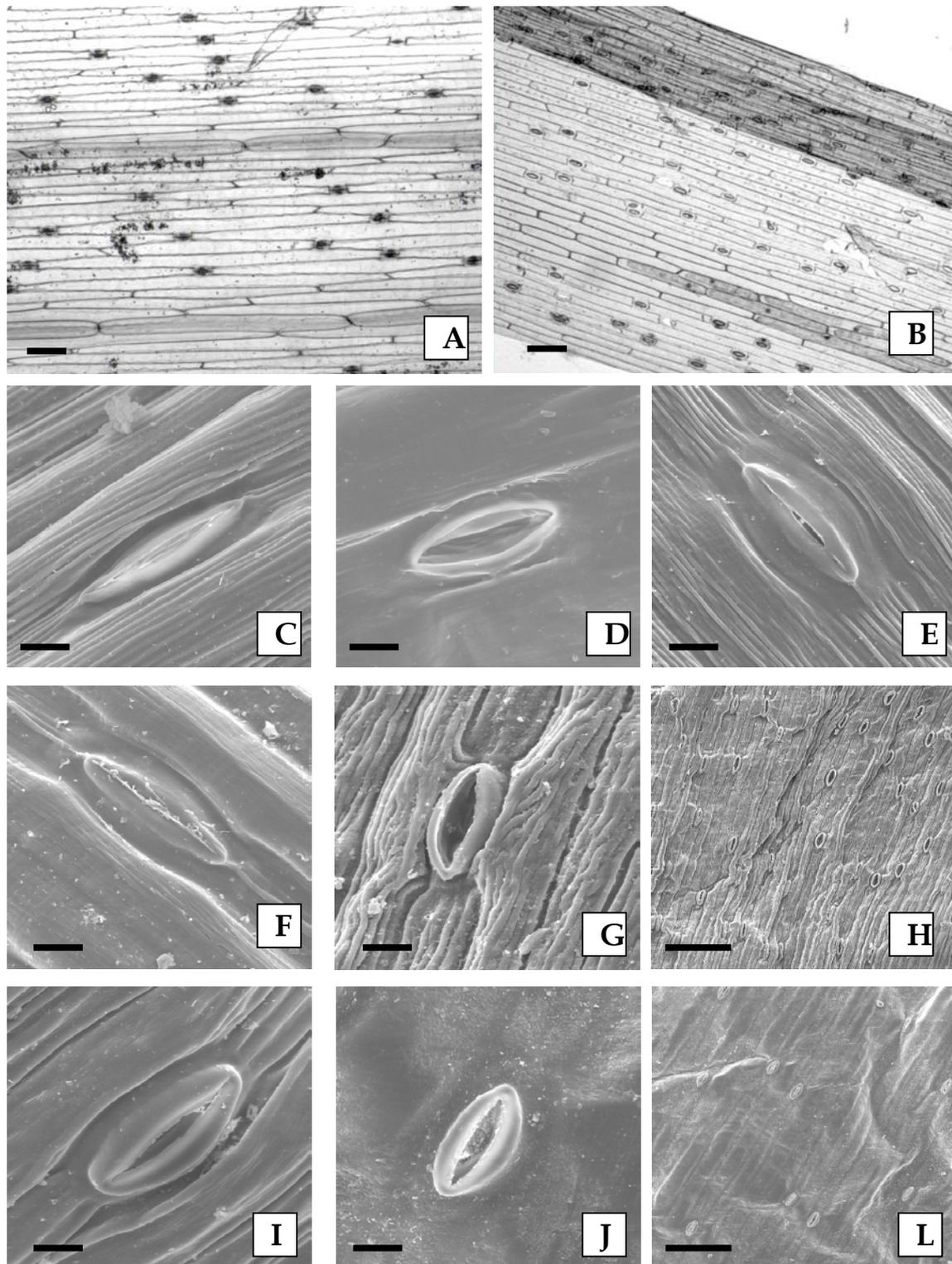


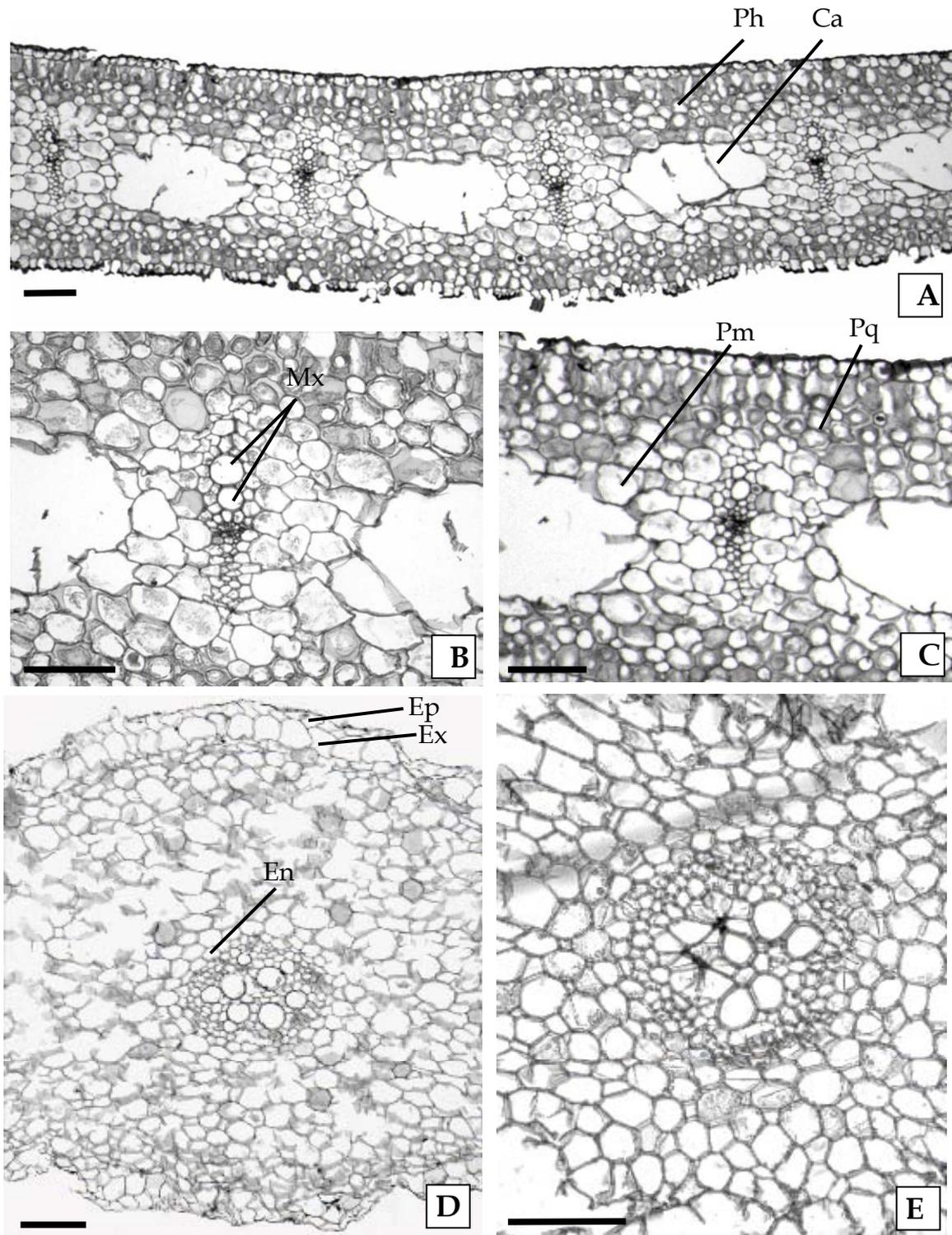
Figura 2.4. *Habranthus datensis*. **A, C, E**, esquema da secção transversal de diferentes bulbos, mostrando as bainhas das folhas e a posição da inflorescência. **B, D, F**, diagrama do eixo expandindo do respectivos bulbos de **A, C** e **E**, mostrando a posição das folhas e dos ramos.



Figuras 2.5 A a D: *Habranthus datensis*, lâmina foliar, **A:** epiderme adaxial e **B:** epiderme abaxial evidenciando a presença de estômatos em ambas as faces. **C:** Detalhe da superfície adaxial evidenciando os estômatos anomocíticos. **D:** Detalhe da seção transversal evidenciando a epiderme unisseriada (Ep), estômatos no mesmo nível da epiderme (Es) e cutícula delgada (Ct). **Figuras E e F:** *H. robustus*, lâmina foliar **E:** epiderme adaxial e **F:** epiderme abaxial evidenciando estômatos apenas na face abaxial. Barra de escala = 100 μ m.



Figuras 2.6 A: *Habranthus itaobinus*, lâmina foliar: epiderme mostrando células com reforço B: *H. irwinianus*, lâmina foliar: epiderme evidenciando duas formas de células: retangulares nas fileiras com estômatos e fusiforme nas fileiras sem estômatos. C -L: Microscopia eletrônica de varredura, lâmina foliar .C - D: *H. botumirensis* C: Face adaxial com cutícula. D: Face abaxial sem cutícula. E - F: *H. itaobinus* E: Face adaxial. F: Face abaxial. G - I: *H. irwinianus*. G e H: Face adaxial com cutícula. I - Face adaxial sem cutícula. J - L: *H. datensis*. Face adaxial. Barra de escala = 100 μ m, exceto em A-G e I-J (barra = 10 μ m).



Figuras 2.7 A a E: *Habranthus datensis*: **A:** Seção transversal da lâmina foliar onde observa-se o parênquima homogêneo (Ph) e cavidades de ar (Ca). **B:** Detalhe do feixe vascular colateral com poucos elementos de metaxilema diferenciados (Mx). **C:** Detalhe da lâmina evidenciando as células parenquimáticas de menor diâmetro (Pq) e células de maior diâmetro (Pm). **D:** Seção transversal da raiz evidenciando a epiderme unisseriada (Ep), exoderme (Ex) e endoderme parenquimática (En). **E:** detalhe da raiz onde observa-se o cilindro vascular. Barra de escala = 100 µm.

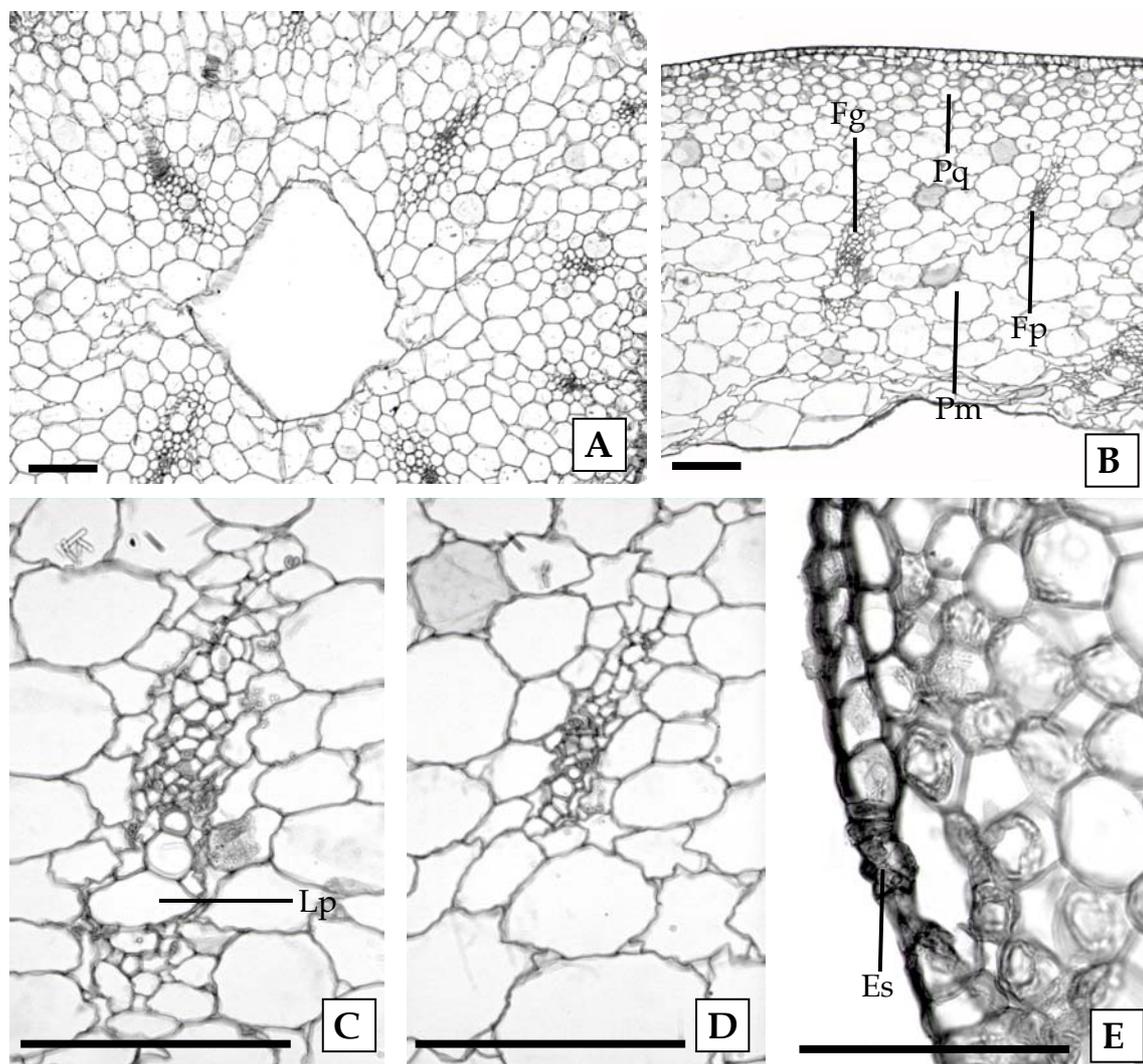


Figura 2.8. A: *Habranthus irwinianus*: Seção transversal do escapo fistuloso. B a D: *Habranthus datensis*. B: Seção transversal do escapo onde observa-se a presença de feixes de menor diâmetro (Fp) próximos ao exterior do escapo e feixes de maior diâmetro (Fg) para o interior. Observa-se ainda que as células parenquimáticas possuem menor diâmetro (Pq) próximas à epiderme e maior diâmetro (Pm) próximas à cavidade do escapo. C: Detalhe do feixe maior evidenciando a presença de lacuna do protoxilema (Lp). D: Detalhe do feixe menor. E: Seção transversal do escapo de *Habranthus irwinianus* evidenciando um estômato no mesmo nível da epiderme (Es). Barra de escala = 100 μ m.

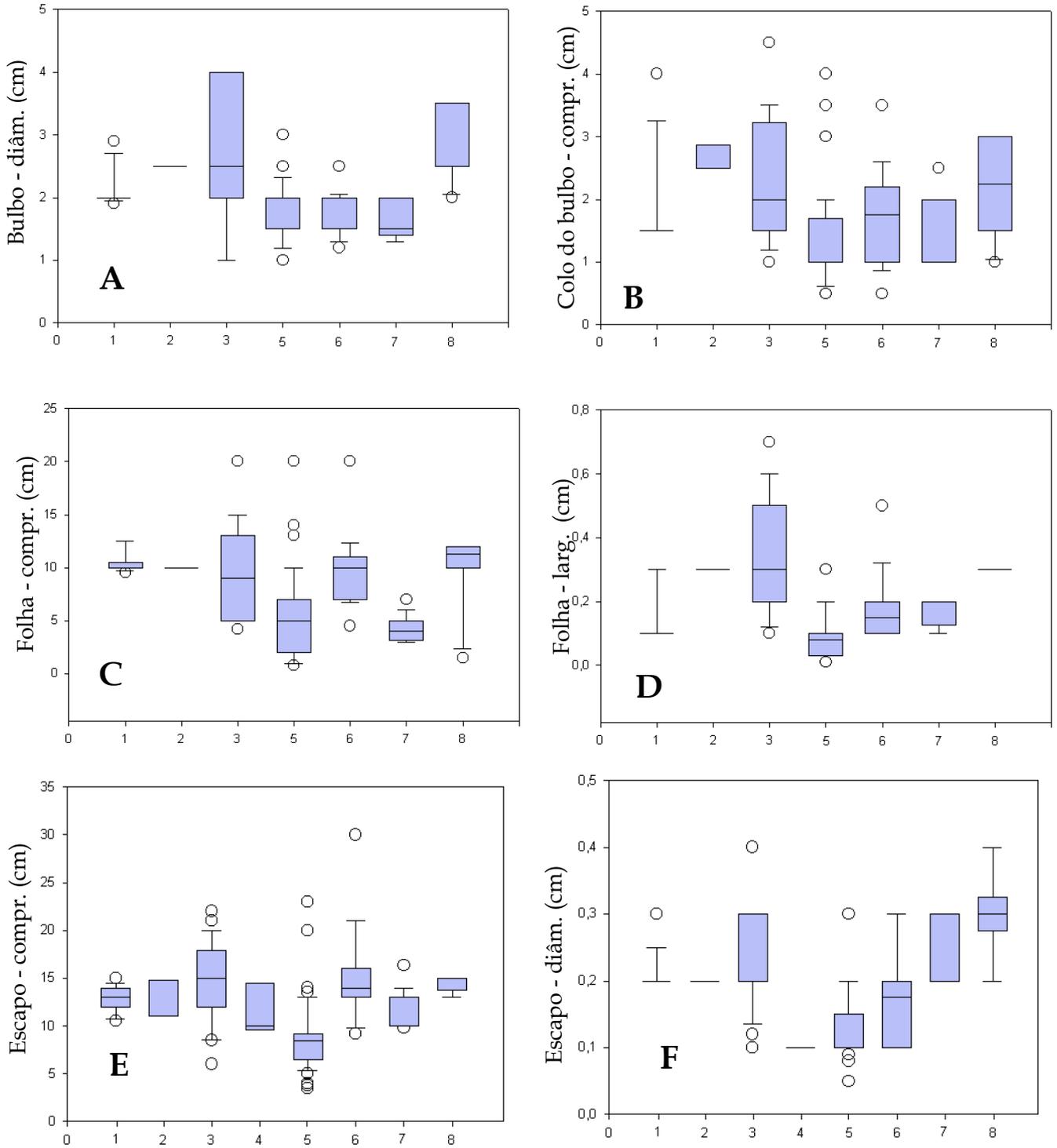


Figura 2.9. A- F. Box-plots com dados morfométricos de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** diâmetro do bulbo; **B.** comprimento do colo do bulbo; **C.** comprimento da folha durante o período de florescimento; **D.** largura da folha na porção mediana; **E.** comprimento do escapo; **F.** diâmetro do escapo. Números no eixo X: **1.** *H. bahiensis*; **2.** *H. botumirensis*; **3.** *H. datensis*; **4.** *H. cf. gracilifolius*; **5.** *H. irwinianus*; **6.** *H. itaobinus*; **7.** *H. lucidus*; **8.** *H. sylvaticus*. A-D: falta a espécie 4 por falta de material.

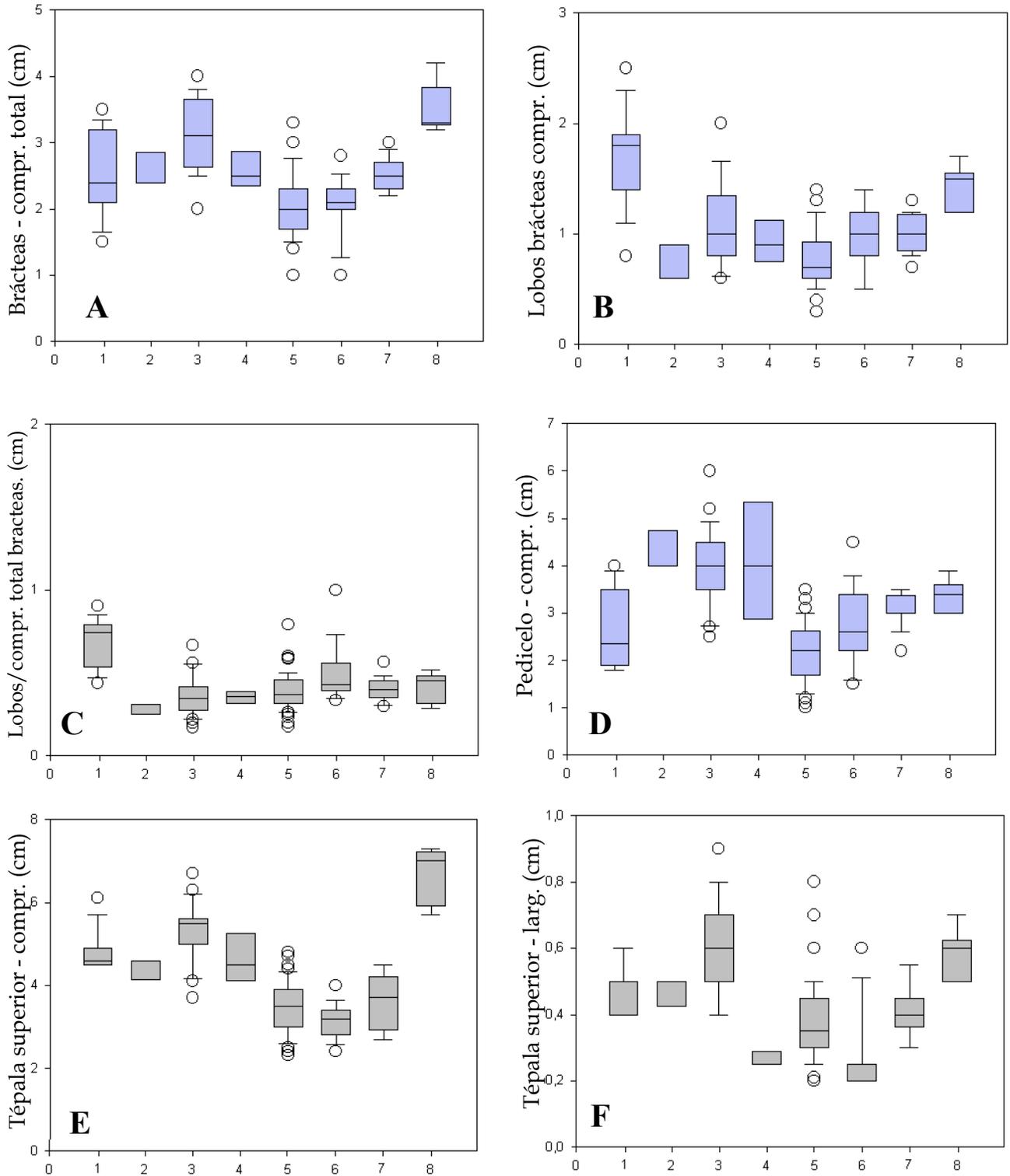


Figura 2.10. A- F. Box-plots com dados morfométricos de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** comprimento das brácteas (lobos mais região fundida); **B.** comprimento dos lobos das brácteas **C.** proporção entre o comprimento dos lobos e o comprimento total das brácteas; **D.** comprimento da tépala superior; **E.** comprimento do pedicelo; **F.** largura da tépala superior, da nervura média até a margem, na porção mais larga. Números no eixo X: **1.** *H. bahiensis*; **2.** *H. botumirensis*; **3.** *H. datensis*; **4.** *H. cf. gracilifolius*; **5.** *H. irwinianus*; **6.** *H. itaobinus*; **7.** *H. lucidus*; **8.** *H. sylvaticus*.

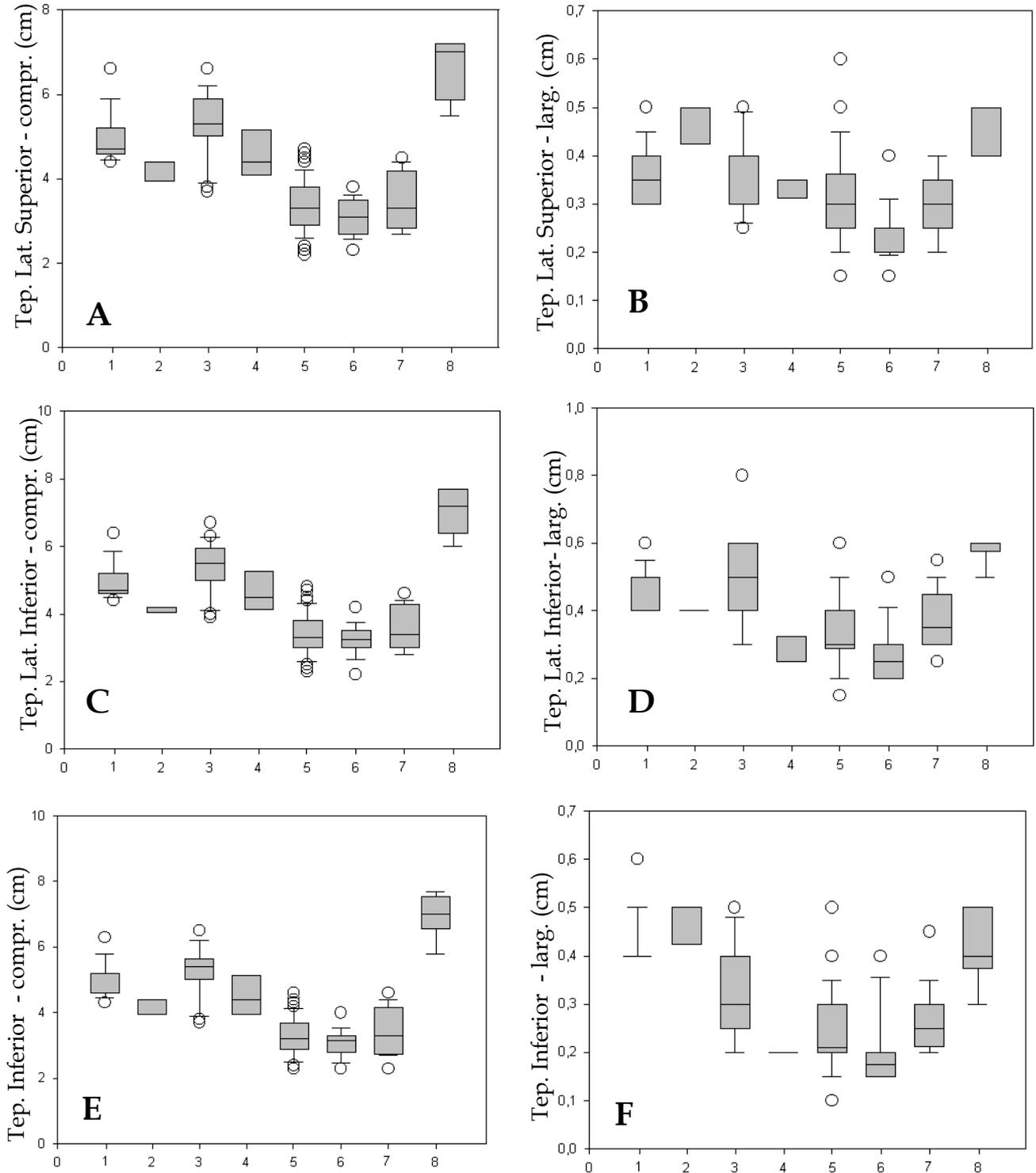


Figura 2.11 A- F. Box-plots com dados morfométricos de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** comprimento da tépala lateral superior; **B.** largura da tépala lateral superior, da nervura média até a margem, na porção mais larga; **C.** comprimento da tépala lateral inferior; **D.** largura da tépala lateral inferior, da nervura média até a margem, na porção mais larga; **E.** comprimento da tépala inferior; **F.** largura da inferior, da nervura média até a margem, na porção mais larga. Números no eixo X: **1.** *H. bahiensis*; **2.** *H. botumirensis*; **3.** *H. datensis*; **4.** *H. cf. gracilifolius*; **5.** *H. irwinianus*; **6.** *H. itaobinus*; **7.** *H. lucidus*; **8.** *H. sylvaticus*.

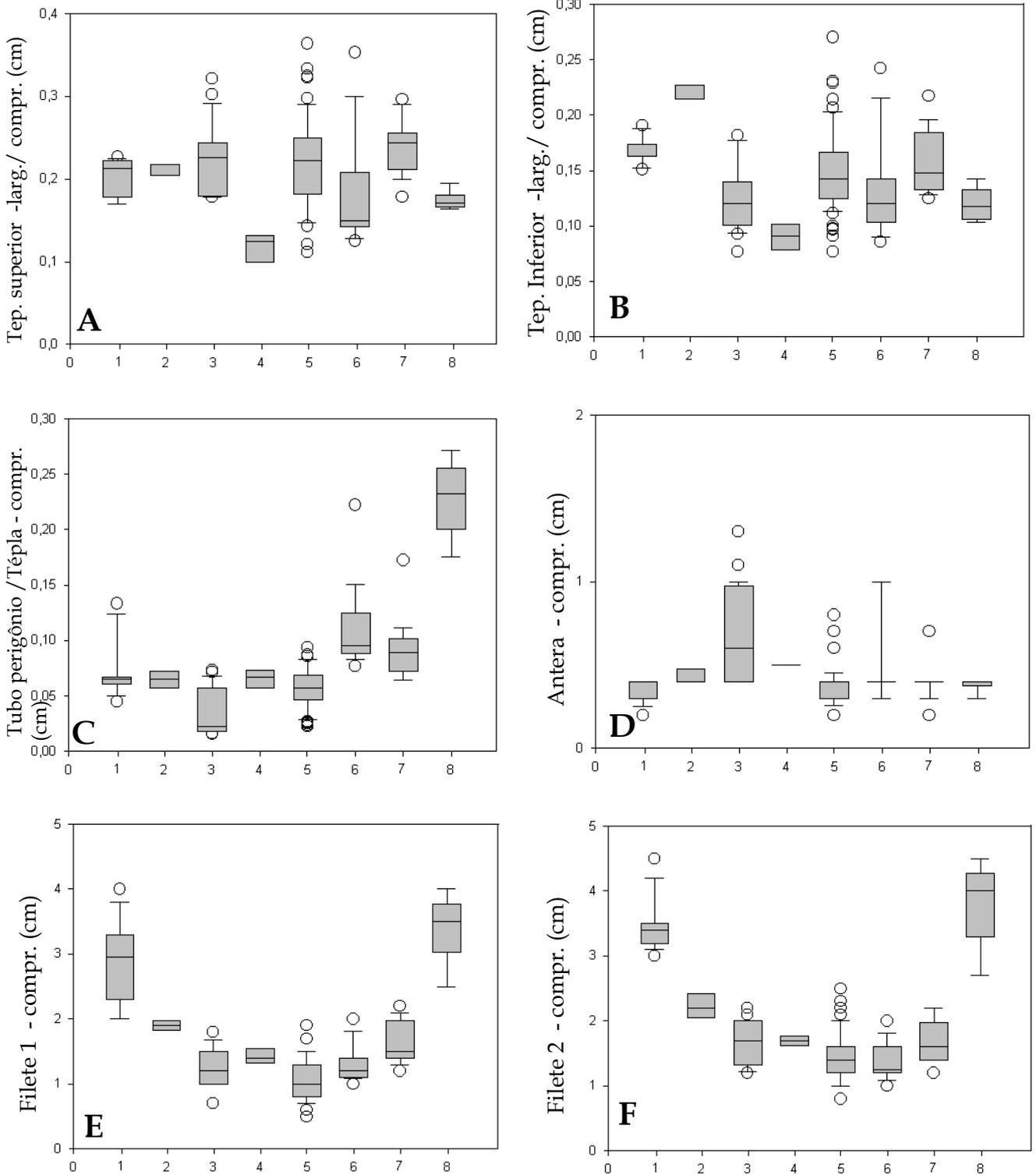


Figura 2.12 A- F. Box-plots com dados morfométricos de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** proporção entre a largura e o comprimento da tépala superior; **B.** proporção entre a largura e o comprimento da tépala inferior; **C.** proporção entre o comprimento do tubo do perigônio e o comprimento da tépala superior ; **D.** comprimento da antera; **E.** - **F.** comprimento dos filetes; **E** menor filete; **F.** segundo menor. Números no eixo X: **1.** *H. bahiensis* ; **2.** *H. botumirensis* ; **3.** *H. datensis* ; **4.** *H. cf. gracilifolius* ; **5.** *H. irwinianus* ; **6.** *H. itaobinus* ; **7.** *H. lucidus*; **8.** *H. sylvaticus*.

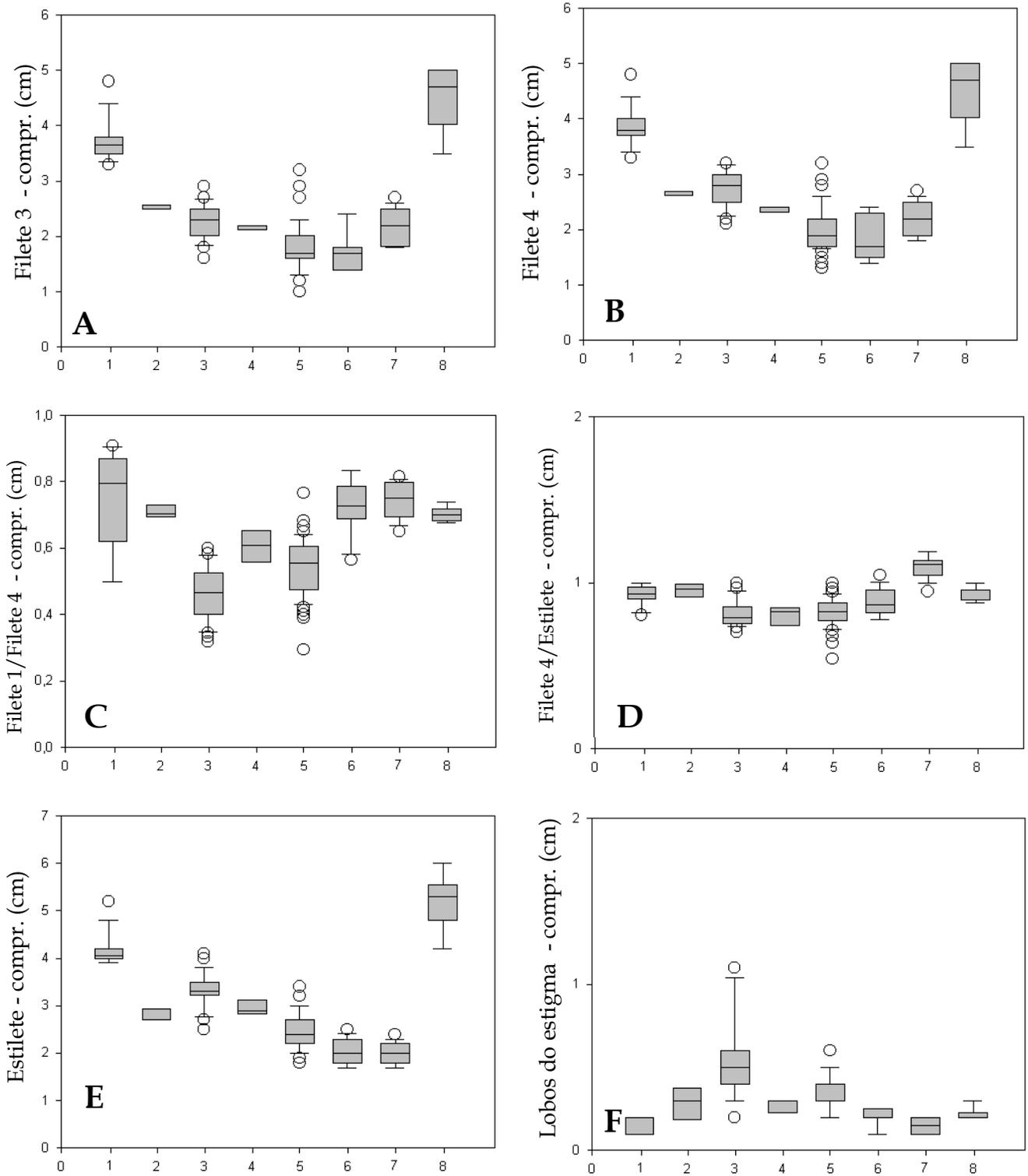


Figura 2.13 A- F. Box-plots com dados morfométricos de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A - B.** comprimento dos filetes; **A.** terceiro menor; **B.** maior; **C.** proporção entre o comprimento do menor filete e o maior; **D.** proporção entre o comprimento do maior filete e o estilete; **E.** comprimento do estilete; **F.** comprimento dos lobos do estigma. Números no eixo X: **1.** *H. bahienseis* ; **2.** *H. botumirensis* ; **3.** *H. datensis* ; **4.** *H. cf. gracilifolius* ; **5.** *H. irwinianus* ; **6.** *H. itaobinus* ; **7.** *H. lucidus*; **8.** *H. sylvaticus*.

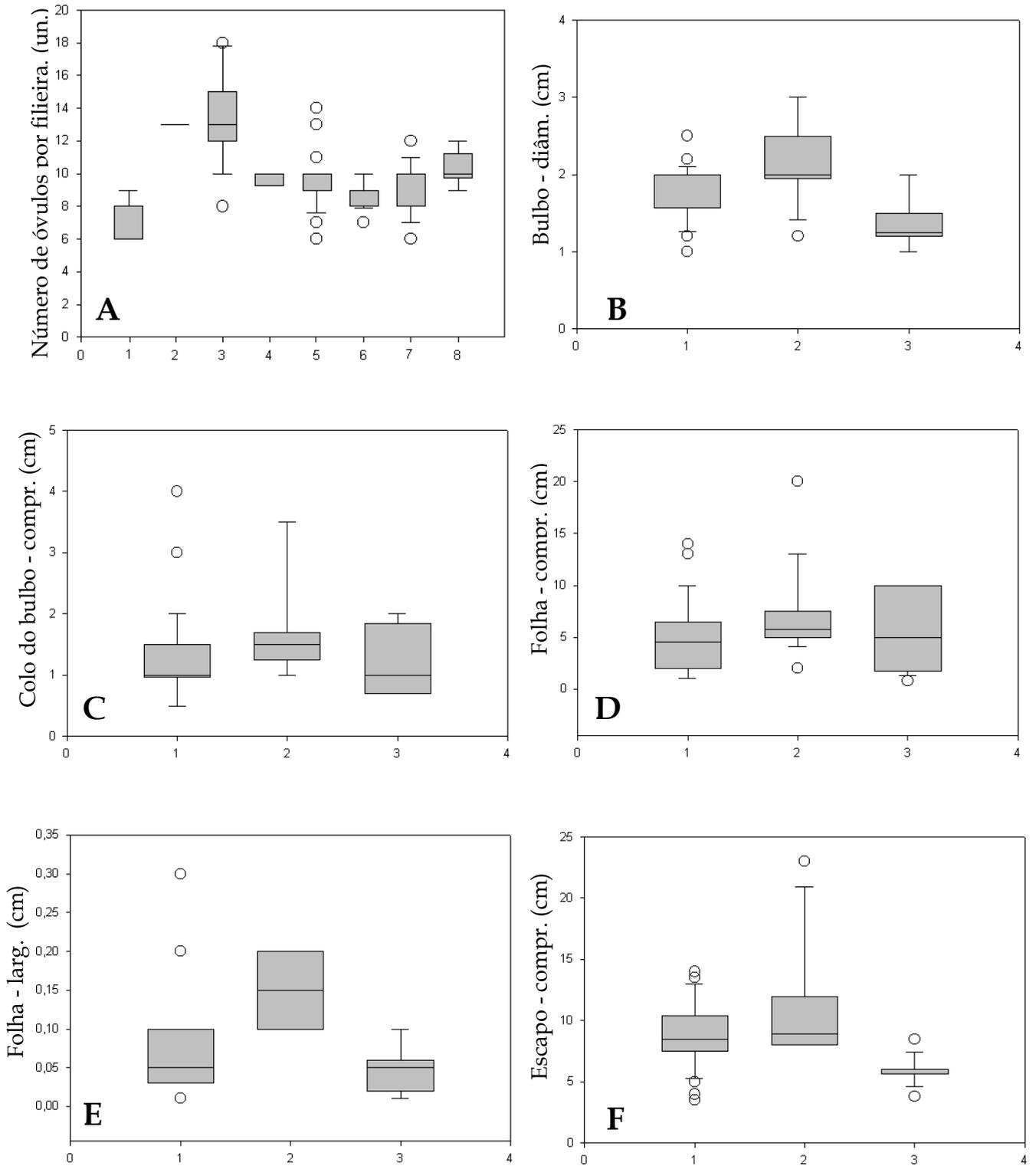


Figura 2.14 A. Box-plots com dados morfométricos de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). Número de óvulos por fileira de um lóculo. Números no eixo X: **1.** *H. bahiensis* ; **2.** *H. botumirensis* ; **3.** *H. datensis* ; **4.** *H. cf. gracilifolius* ; **5.** *H. irwinianus* ; **6.** *H. itaobinus* ; **7.** *H. lucidus*; **8.** *H. sylvaticus*. **B-F.** Box-plots com dados morfométricos de de populações de *H. irwinianus*. Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **B.** diâmetro do bulbo; **C.** comprimento do colo do bulbo; **D.** comprimento da folha durante o período de florescimento; **E.** largura da folha na porção mediana; **F.** comprimento do escapo. Números no eixo X: **1.** Cadeia do Espinhaço; **2.** Serra da Canastra; **3.** Ibitipoca.

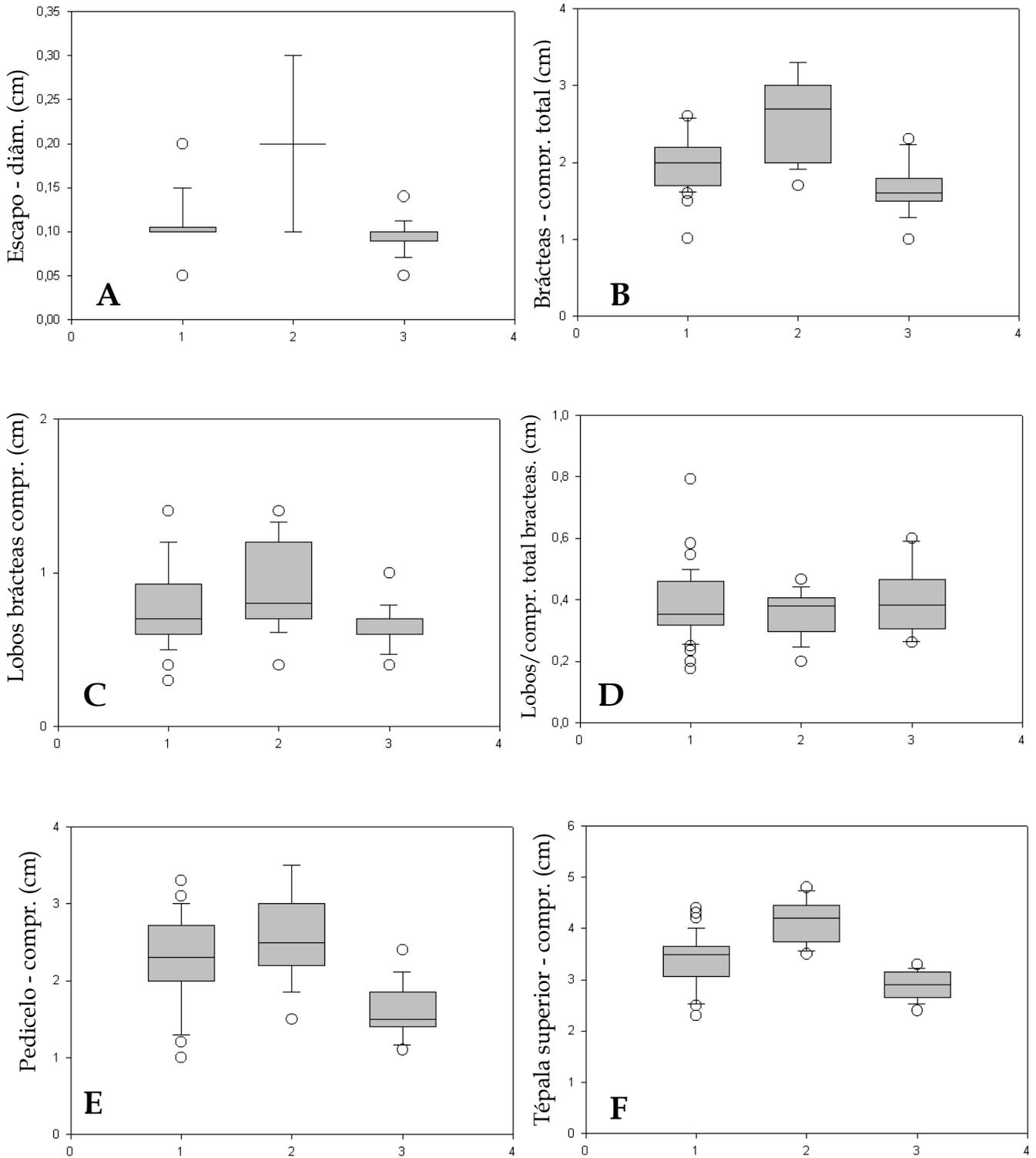


Figura 2.15 A-F. Box-plots com dados morfométricos de de populações de *H. irwinianus*. Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** diâmetro do escapo; **B.** comprimento das brácteas (lobos mais região fundida); **C.** comprimento dos lobos das brácteas **D.** proporção entre o comprimento dos lobos e o comprimento total das brácteas; **E.** comprimento do pedicelo; **F.** comprimento da tépala superior. Números no eixo X: **1.** Cadeia do Espinhaço; **2.** Serra da Canastra; **3.** Ibitipoca.

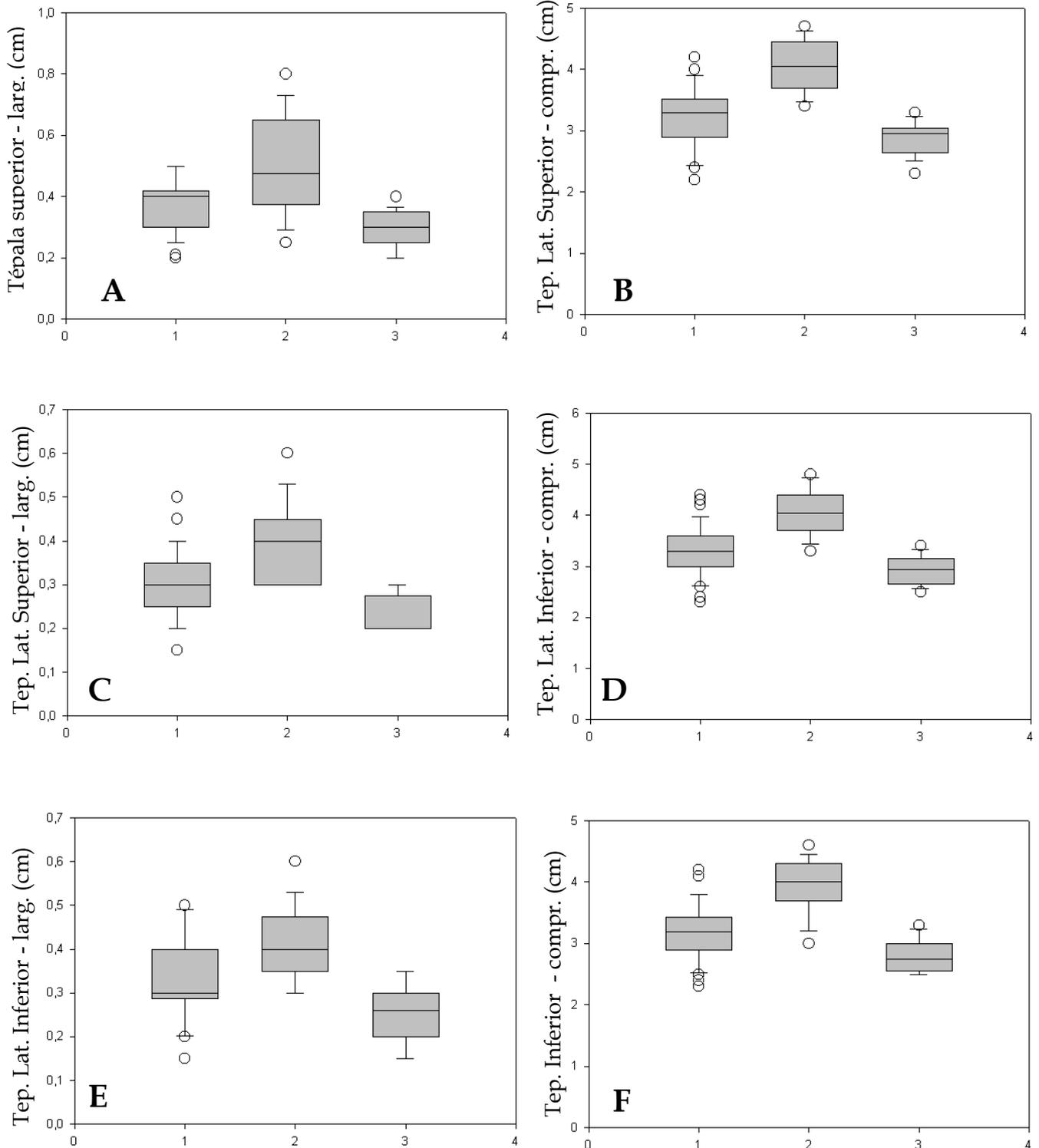


Figura 2.16 A-F. Box-plots com dados morfométricos de de populações de *H. irwinianus*. Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** largura da tépala superior, da nervura média até a margem, na porção mais larga; **B.** comprimento da tépala lateral superior; **C.** largura da tépala lateral superior, da nervura média até a margem, na porção mais larga; **D.** comprimento da tépala lateral inferior; **E.** largura da tépala lateral inferior, da nervura média até a margem, na porção mais larga; **F.** comprimento da tépala inferior. Números no eixo X: **1.** Cadeia do Espinhaço; **2.** Serra da Canastra; **3.** Ibitipoca.

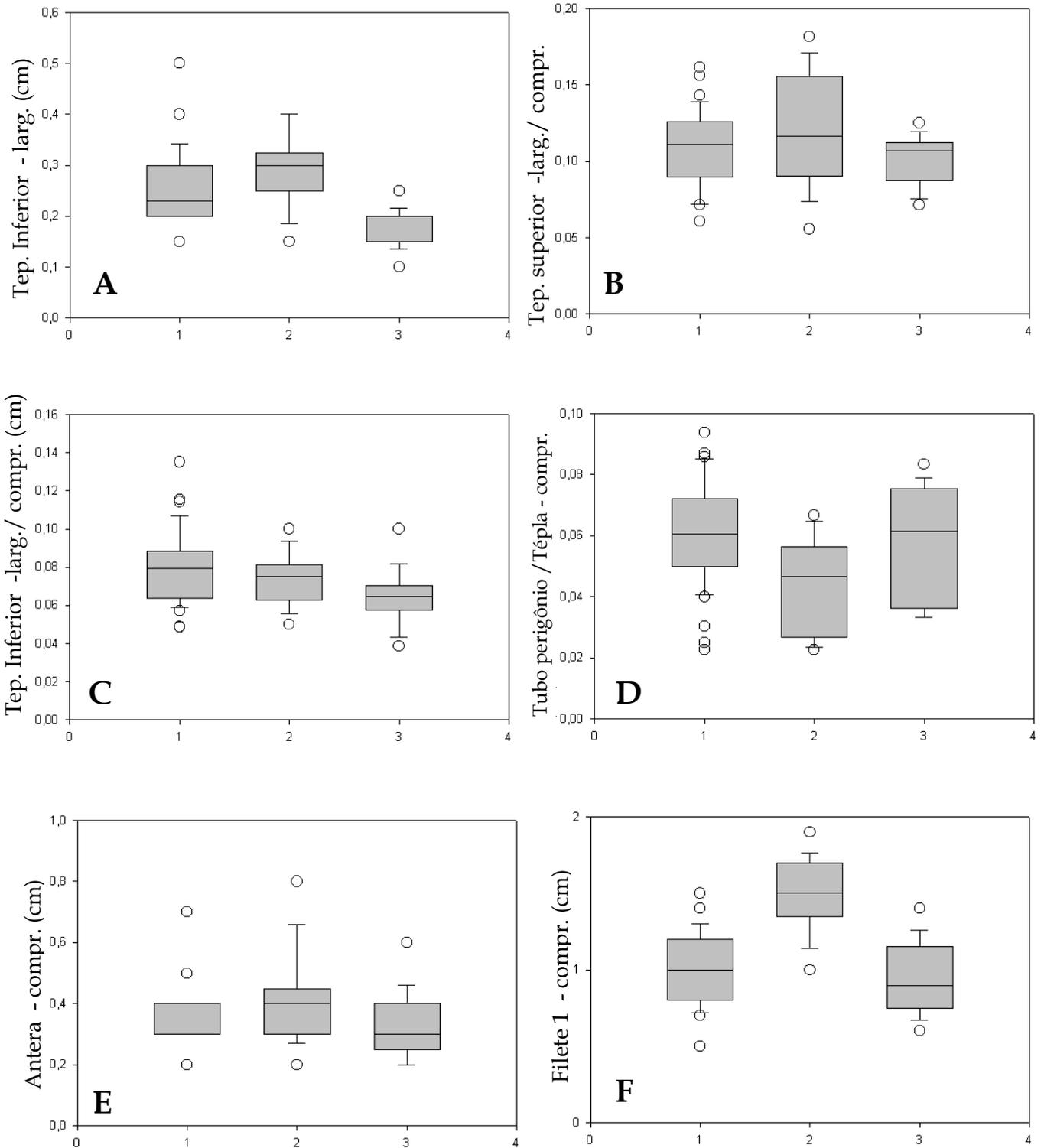


Figura 2.17 A-F. Box-plots com dados morfométricos de de populações de *H. irwinianus*. Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** largura da inferior, da nervura média até a margem, na porção mais larga; **B.** proporção entre a largura e o comprimento da tépala superior; **C.** proporção entre a largura e o comprimento da tépala inferior; **D.** proporção entre o comprimento do tubo do perigônio e o comprimento da tépala superior ; **E.** comprimento da antera; **F.** comprimento do menor filete. Números no eixo X: **1.** Cadeia do Espinhaço; **2.** Serra da Canastra; **3.** Ibitipoca.

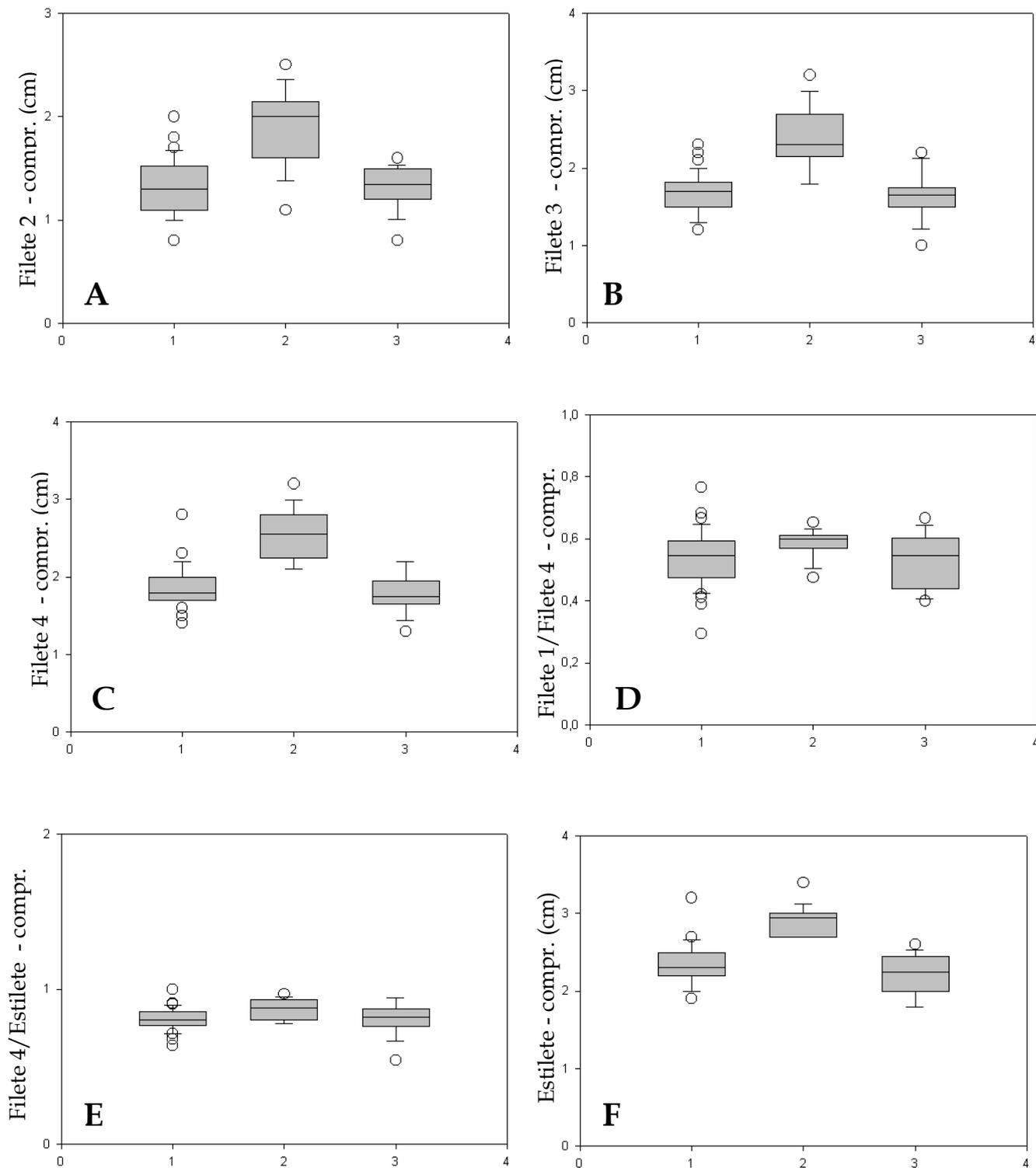


Figura 2.18 A-F. Box-plots com dados morfométricos de de populações de *H. irwinianus*. Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A - C.** comprimento dos filetes; **A.** segundo menor; **B.** terceiro menor; **C.** maior; **D.** proporção entre o comprimento do menor filete e o maior; **E.** proporção entre o comprimento do maior filete e o estilete; **F.** comprimento do estilete. Números no eixo X: **1.** Cadeia do Espinhaço; **2.** Serra da Canastra; **3.** Ibitipoca.

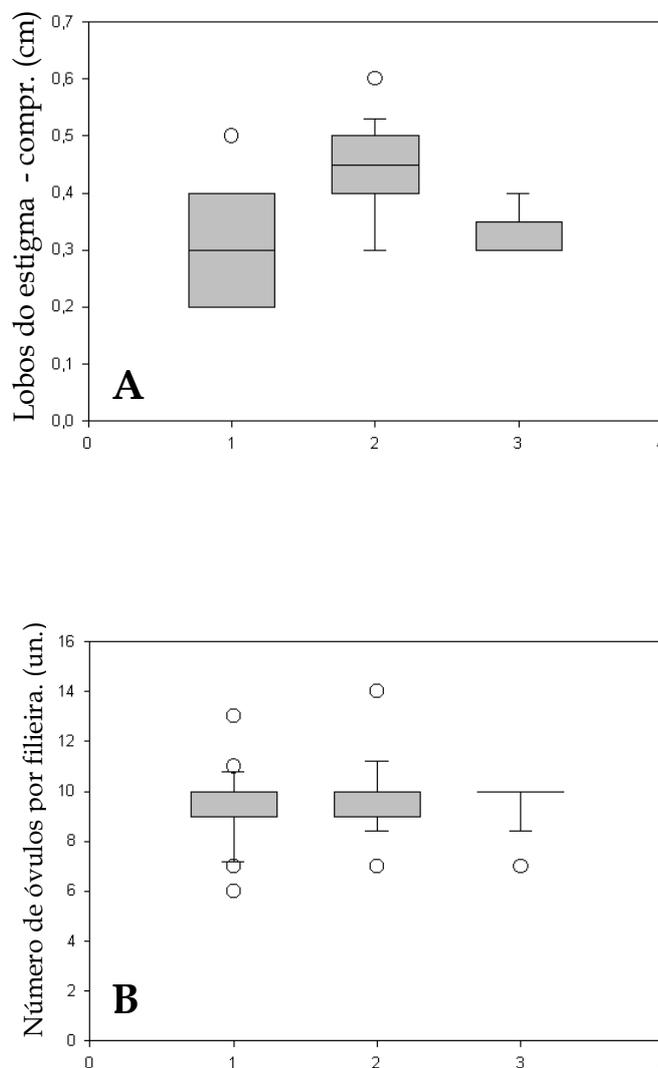


Figura 2.19 A-B. Box-plots com dados morfométricos de de populações de *H. irwinianus*. Caixa delimita 25% e 75% e barras de erro de 10% e 90%. Variáveis: **A.** comprimento dos lobos do estigma; **B.** número de óvulos por fileira de um lóculo. Números no eixo X: **1.** Cadeia do Espinhaço; **2.** Serra da Canastra; **3.** Ibitipoca.



Figura 2.20. A. *Habranthus cf. gracilifolius*; planta inteira, mostrando bulbos com raízes, colo do bulbo e folhas. B - C *H. datensis*. B. Bractéolas. C. Paraperigônio franjado.

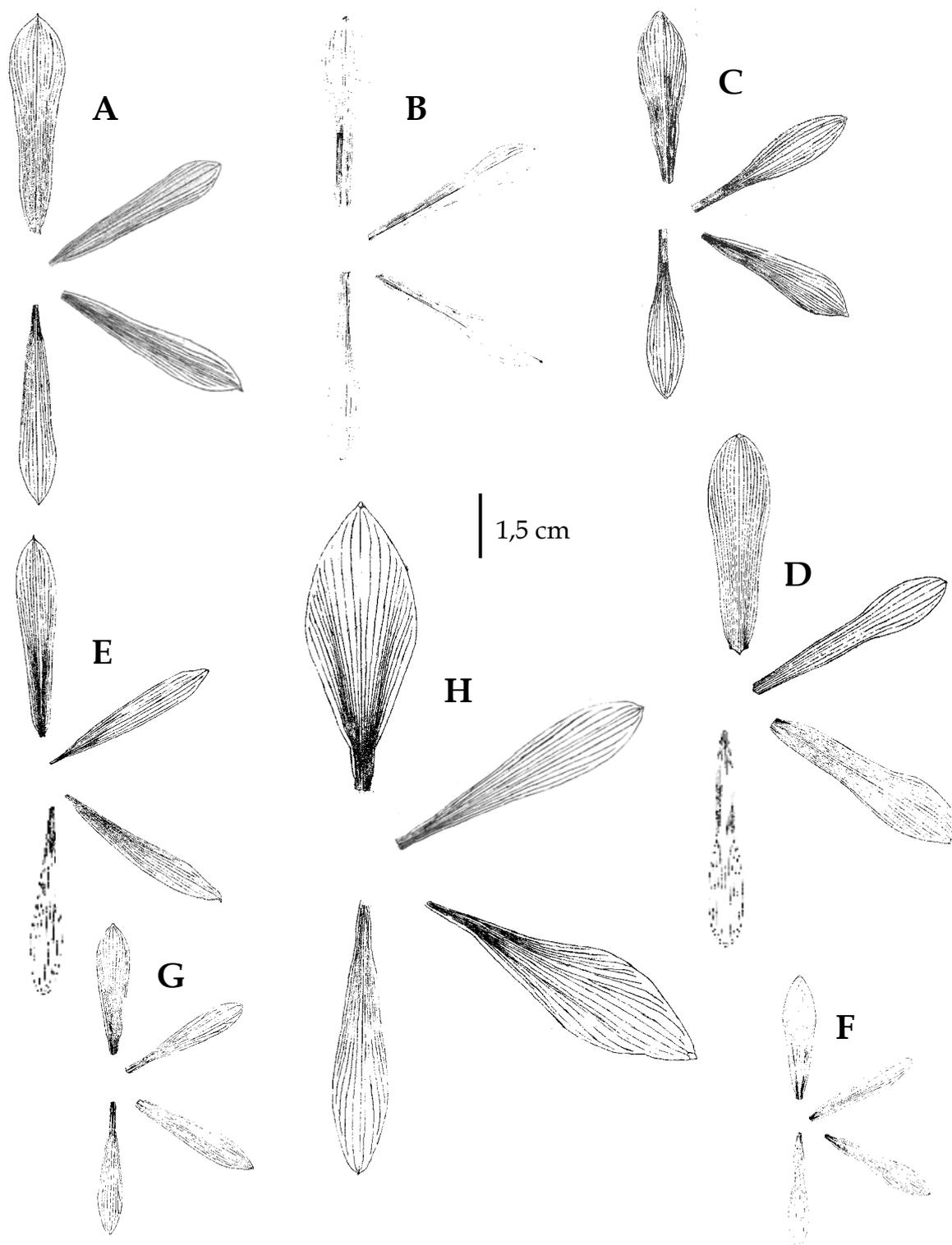


Figura 2.21. A-F. Forma das tépalas das espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço. A - C tépalas oblanceoladas, as do verticilo externo com cintura. A. *H. bahiensis*; B. *H. botumirensis*; C. *H. lucidus*; D. *H. datensis*; E-F. tépalas oblanceoladas, as do verticilo externo sem cintura. E. *H. cf. gracilifolius*; F. *H. irwinianus*; G. *H. itaobinus*. H. *H. sylvaticus*; tépalas externas obovais, internas oblanceoladas.

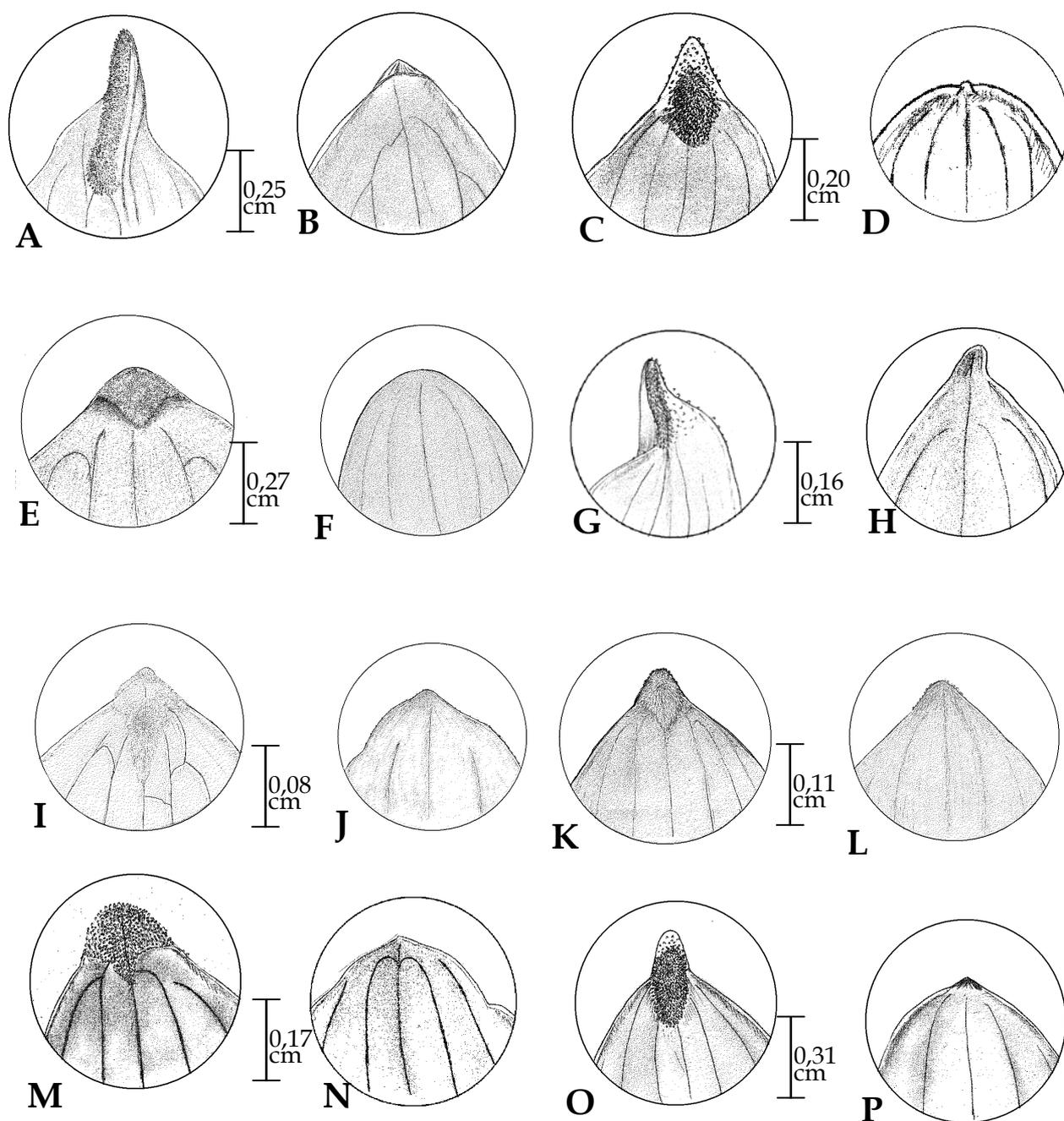


Figura 2.22. Ápice das tépalas de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço. A, C, E, G, I, K, M, O: ápice das tépalas do verticilo externo; B, D, F, H, J, L, N, P: ápice das tépalas do verticilo interno. A-B. *H. bahiensis*; C-D. *H. botumirensis*; E-F. *H. datensis*; G-H. *H. cf. gracilifolius*; I-J. *H. irwinianus*; K-L. *H. itaobinus*; M-N. *H. lucidus*; O-P. *H. sylvaticus*.

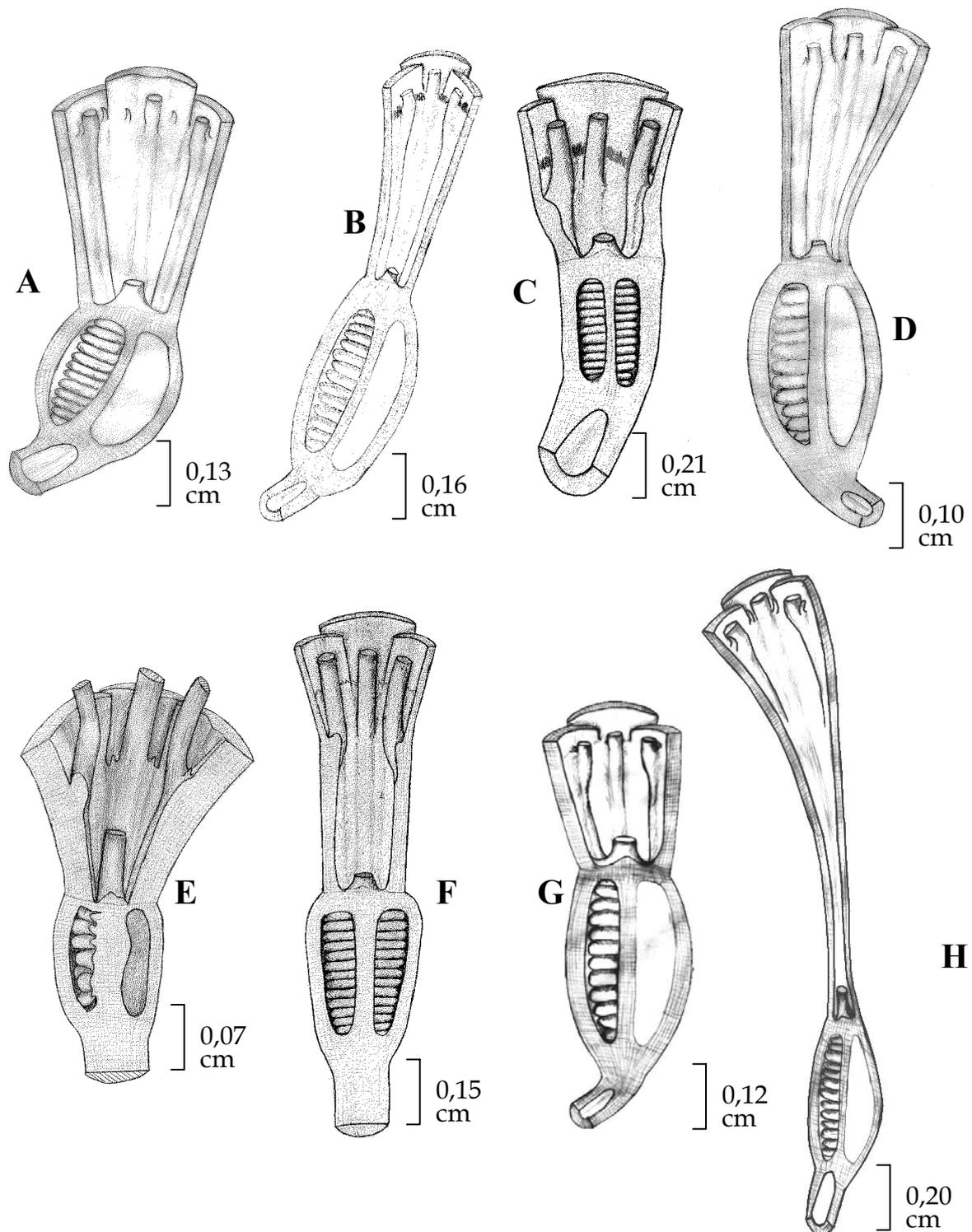


Figura 2.23. Corte transversal na região do tubo do perigônio e ovário, mostrando paraperigônio e óvulos. **A.** *H. bahiensis*; **B.** *H. botumirensis*; **C.** *H. datensis*; **D.** *H. cf. gracilifolius*; **E.** *H. irwinianus*; **F.** *H. itaobinus*. **G.** *H. lucidus*. **H.** *H. sylvaticus*.

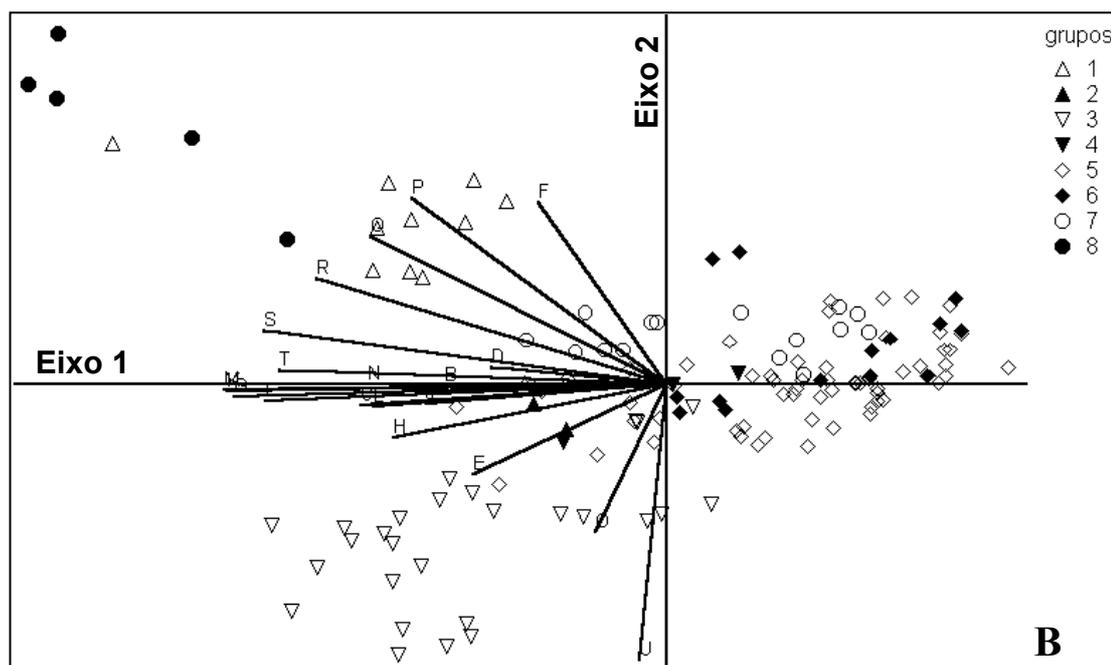
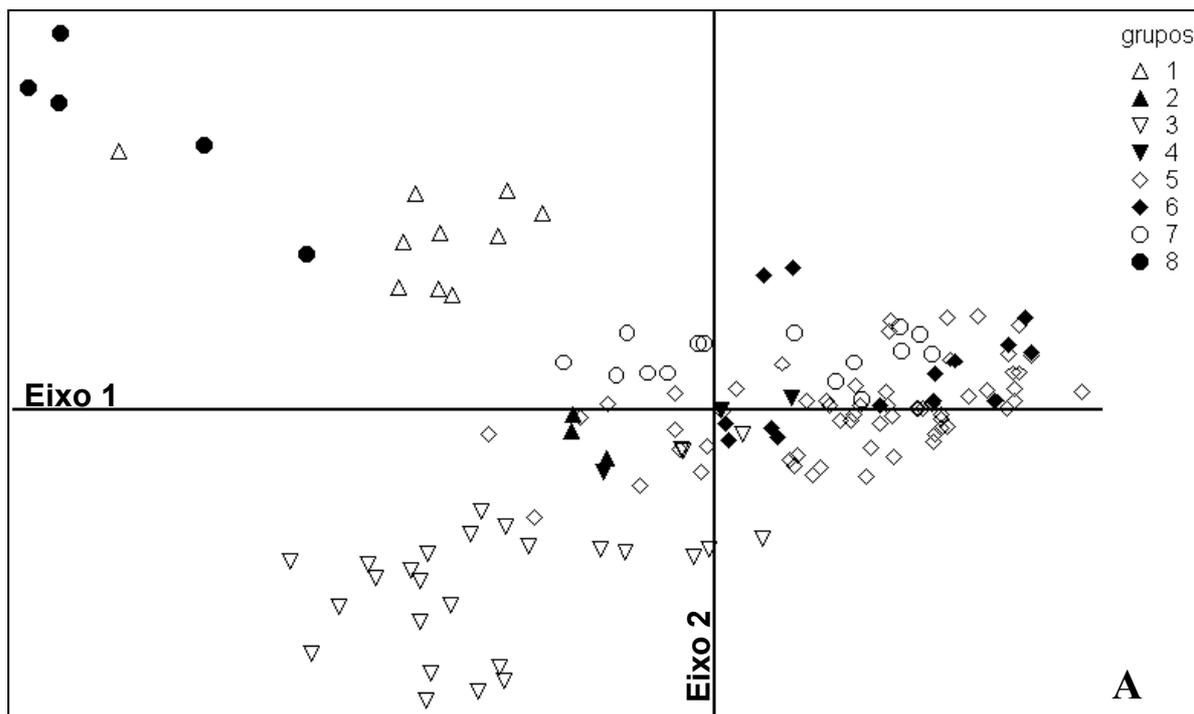


Figura 2.24. Gráficos de análise de PCA. **A** distribuição das espécies ocorrentes na Cadeia do Espinhaço nos eixos 1 e 2. **B.** Mesma distribuição, com o comportamento das variáveis plotadas. Grupos: 1. *H. bahiensis*. 2. *H. botumirensis*. 3. *H. datensis*. 4. *H. cf. gracilifolius*. 5. *H. irwinianus*. 6. *H. itaobinus*. 7. *H. lucidus*. 8. *H. sylvaticus*. Variáveis: A. escapo compr. B. escapo larg. C. brácteas compr. D. brácteas lobos compr. E. pedicelo compr. F. tubo compr. G. tép. superior compr. H. tép. superior larg. I. tép. lat. sup. compr. J. tép. lat. sup. larg. K. tép. lat. inf. compr. L. tep. lat. inf. larg. M. tép. inf. compr. N. tep. inf. larg. O. Antera. P. filete 1. Q. filete 2. R. filete 3. S. filete 4. T. estilete. U. estigma

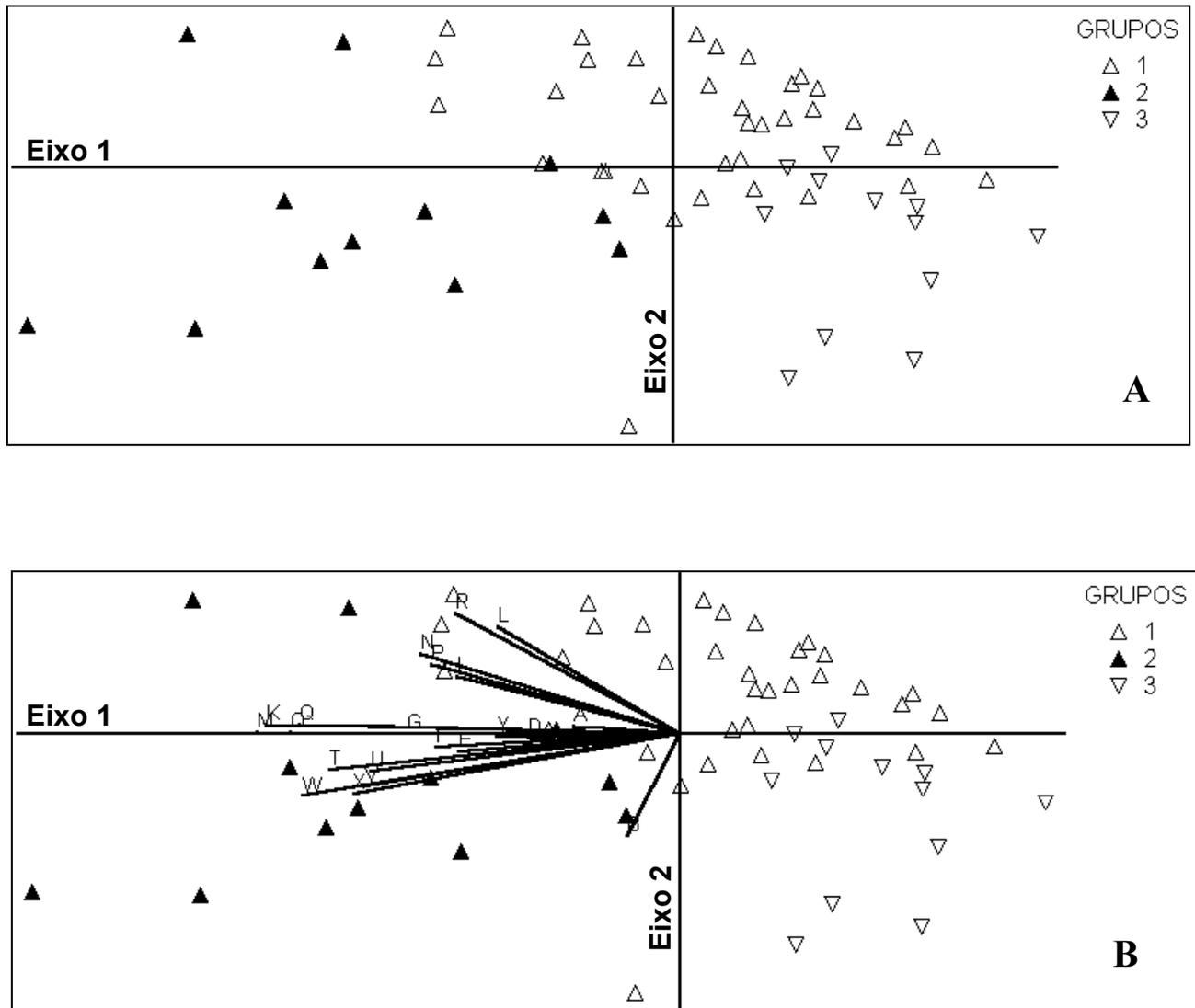


Figura 2.25. Gráficos de análise de PCA. **A** distribuição das populações de *H. irwinianus* nos eixos 1 e 2. **B**. Mesma distribuição, com o comportamento das variáveis plotadas. Grupos: 1. Cadeia do Espinhaço. 2. Serra da Canastra. 3. Ibitipoca. Variáveis: A. bulbo diam. B. colo do bulbo compr. C. folha compr. D. folha larg. E. escapo compr. F. escapo larg. G. brácteas compr. H. brácteas lobos compr. I. pedicelo compr. J. tubo compr. K. tép. superior compr. L. tép. superior larg. M. tép. lat. sup. compr. N. tép. lat sup. larg. O. tép. lat. inf. compr. P. tep. lat. inf. larg. Q. tép. inf. compr. R. tep. inf. larg. S. Antera. T. filete 1. U. filete 2. V. filete 3. W. filete 4. X. estilete. Y. estigma.

Tabela 2.1: Relação de materiais utilizados nas análises de ramificação de bulbos, anatomia de raiz escapo e folha, e de superfície foliar por microscopia eletrônica de varredura.

| Espécie | Bulbo | Morfologia interna (raiz, escapo, folha) (2) | Superfície foliar MEV. |
|-----------------------------|--|---|---|
| <i>H. bahiensis</i> | _____ | _____ | _____ |
| <i>H. botumirensis</i> | _____ | _____ | A. Rapini <i>et al.</i> 364 |
| <i>H. datensis</i> | K. Yamamoto <i>et al.</i> C-177 [1] (2)* N. L. Menezes <i>et al.</i> CFSC 9416 [1] (3) R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade. 49 [3] (1) | K. Yamamoto <i>et al.</i> C-177 [1] R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade 49 [2] | R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade. 49 (2) |
| <i>H. cf. gracilifolius</i> | _____ | _____ | _____ |
| <i>H. irwinianus</i> | R. C. Forzza <i>et al.</i> 954 [2] (3) R. S. Oliveira <i>et al.</i> 59 [3] (1) | R. S. Oliveira <i>et al.</i> 59 [3] J. Dutilh s/n [1]* | R. S. Oliveira <i>et al.</i> 59 (2) A. P. Duarte 10595 (3) J. Dutilh s/n (2)* |
| <i>H. itaobinus</i> | R. M. Harley <i>et al.</i> 25145 [1] (3) R. M. Harley <i>et al.</i> 25155 [1] (3) R. S. Oliveira <i>et al.</i> 80 [3] (1) | R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade 47 [1] R. S. Oliveira <i>et al.</i> 80 [2] R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade 48 [1] | R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade 48 (2) |
| <i>H. lucidus</i> | _____ | _____ | _____ |
| <i>H. syloaticus</i> | _____ | _____ | _____ |
| <i>H. robustus</i> | _____ | R. S. Oliveira & F. Pinheiro 50 | _____ |

[número de indivíduos] (1 in vivo, 2 fixado, 3 herborizado) *doado pela Dr. Julie Dutilh

Tabela 2.2: Relação de materiais por espécie utilizados na análise morfológica e morfométrica.

| <i>H. bahiensis</i> | <i>H. botumirensis</i> | <i>H. datensis</i> | <i>H. cf. gracilifolius</i> | <i>H. irwinianus</i> | <i>H. itaobinus</i> | <i>H. lucidus</i> | <i>H. sylvaticus</i> |
|---|-----------------------------|--|---------------------------------|---|--|--|---|
| R. Romero <i>et al.</i> 5694 M. M. Arbo <i>et al.</i> 5374 | A. Rapini <i>et al.</i> 364 | A. Acher 4091 A. G. Ferreira & M. Marques 81 G. Hatschbach & R. Kummrow 49613 G. Hatschbach <i>et al.</i> 69694 G. Hatschbach <i>et al.</i> 69709 K. Yamamoto <i>et al.</i> C-177 M. E. R. Matos <i>et al.</i> 26 N. L. Menezes <i>et al.</i> CFSC 9416 R. M. Harley <i>et al.</i> 24835 R. M. Harley <i>et al.</i> 25712 | M. E. R. Matos <i>et al.</i> 27 | A. R. Marques & A. T. Formiga S/n Braga <i>et al.</i> 1905; C. C. de Paula <i>et al.</i> 191; C. Koczicki 313; E.L. Borba 46; F. R. Salimena-Pires s/n; F. R. Salimena-Pires <i>et al.</i> S/n; J. A. Lombardi 445; J. L. M. Wykrota & J. M. P. C. Faria 15; J. N. Nakajima & R. Romero 153; J. N. Nakajima <i>et al.</i> 438; 501; 1279; J. R. Stehmann & A. R. Oliveira 1034; J. Semir <i>et al.</i> 28895; L. A. Martens 61; M. F. Vasconcelos & P. H. C. Corgosinho S/n; M. Magalhães 413; 526; Mello Barreto 618; 8809; P. C. Hutchison & J. L. Páffaro 8899; P. L. Viana 256; P. M. Andrade <i>et al.</i> 828; R. A. Pacheco <i>et al.</i> 210; R. C. Forzza <i>et al.</i> 954; R. C. Mota 891; R. Mello-Silva <i>et al.</i> 1962; R. Romero <i>et al.</i> ; 2781; 3154 | A Furlan <i>et al.</i> CFCR 262 G. Hatschbach 44282; 48134; I. Cordeiro <i>et al.</i> CFCR 11321; J. M. Fothergill 58; L. Mautone <i>et al.</i> S/no; M. Magalhães. S/no; R. M. Harley <i>et al.</i> 25141; 25145; 25155. | R. M Harley <i>et al.</i> 25710 R. M Harley <i>et al.</i> 25711 | L. P. de Queiroz 1419; M. O S. & L. R. Sena 19; M. M. Arbo <i>et al.</i> 5489; W. Ganey 1181 |

Tabela 2.3: Especificação da padronização nas tomadas dos dados morfométricos nas diferentes estruturas de espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.

| Estrutura | Medida na figura 2.1 | Tomada de medida |
|-------------------|----------------------|--|
| Bulbo | a | Na porção mais larga do bulbo, mediu-se o diâmetro (bulbo prensado) |
| Colo do bulbo | b | Comprimento, desde o bulbo até a margem. |
| Folhas | c, d | Comprimento e largura na porção mediana. |
| Escapo | e, f | Comprimento e diâmetro, desde o bulbo até o limite entre a bráctea e o pedicelo. |
| Brácteas | g, h | Comprimento total, e comprimento dos lobos |
| Pedicelo | i | Comprimento desde a base das brácteas até a base do ovário. |
| Tubo do perigônio | j | Comprimento desde o ápice do ovário, até a base da parte livre do perigônio. |
| Tépalas | k, l | Comprimento desde o ápice do ovário (inclui a parte que forma o tubo) até o apículo; largura na parte mais larga, da nervura central até a margem. |
| Filetes | m | Comprimento, desde o ápice do ovário (inclui a parte adnata) até a inserção das anteras, em linha reta, não importando a curvatura dos filetes. |
| Anteras | n | Comprimento da base até o ápice. |
| Estilete | o | Comprimento da inserção no ovário até a base dos lobos do estigma. |
| Estigma | p | Comprimento de cada lobo. |
| Óvulos | ----- | Número de óvulos por fileira (em cada lóculo há duas fileiras). |

Tabela 2.4: Dados morfométricos de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço e sua utilização (célula cheia) nas diferentes análises.

| DADO MORFOMÉTRICO | ANÁLISES | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|--|--|--|
| | ANOVA e Box-plots Todas as espécies | ANOVA e Box-plots Populações de <i>H. irwinianus</i> | PCA - Todas as espécies de <i>Habranthus</i> | PCA - Populações de <i>H. irwinianus</i> |
| Diâmetro do bulbo. | | | | |
| Comprimento do colo do bulbo. | | | | |
| Comprimento da folha. | | | | |
| Largura da folha. | | | | |
| Comprimento do escapo. | | | | |
| Largura do escapo | | | | |
| Comprimento total das brácteas | | | | |
| Comprimento dos lobos das brácteas | | | | |
| Compr. lobos/compr. total brácteas | | | | |
| Comprimento do pedicelo. | | | | |
| Comprimento do tubo do perigônio. | | | | |
| Compr. tubo/compr. tépalas | | | | |
| Comprimento das tépalas. | | | | |
| Largura das tépalas. | | | | |
| Larg./compr. tépala superior | | | | |
| Larg./compr. tépala inferior | | | | |
| Comprimento dos filetes. | | | | |
| Compr. filete 1/compr. filete 4 | | | | |
| Comprimento da antera. | | | | |
| Comprimento do estilete. | | | | |
| Compr. filete 4/ compr. estilete. | | | | |
| Comprimento do lobo do estigma. | | | | |
| Número de óvulos | | | | |

Tabela 2.5: Resultados dos testes de normalidade, a partir do teste ANOVA, em diferentes variáveis morfométricas de 8 espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.

| <u>VARIÁVEIS/ANÁLISES</u> | <u>TESTE DE NORMALIDADE/ TODAS AS ESPÉCIES</u> | <u>TESTE DE NORMALIDADE/ POPULAÇÕES DE H. IRWINIANUS</u> |
|------------------------------------|--|--|
| Diâmetro do bulbo | Falhou | Falhou |
| Comprimento do colo do bulbo. | Falhou | Falhou |
| Comprimento da folha. | Falhou | Falhou |
| Largura da folha. | Falhou | Falhou |
| Comprimento do escapo. | Falhou | Falhou |
| Largura do escapo | Falhou | Falhou |
| Comprimento total das brácteas | Falhou | Passou |
| Comprimento dos lobos das brácteas | Falhou | Falhou |
| Compr. lobos/compr. total brácteas | Falhou | Passou |
| Comprimento do pedicelo. | Passou | Passou |
| Compr. tubo/compr. tépalas | Falhou | Passou |
| Comprimento das tépalas. | Passou | Passou |
| Largura das tépalas. | Falhou | Falhou |
| Larg./compr. tépala superior | Falhou | Passou |
| Larg./compr. tépala inferior | Falhou | Falhou |
| Comprimento dos filetes. | Falhou | Falhou |
| Comprimento da antera. | Falhou | Falhou |
| Comprimento do estilete. | Falhou | Falhou |
| Compr. filete 4/ compr. estilete. | Passou | Passou |
| Compr. filete 1/compr. filete 4 | Passou | Passou |
| Comprimento do lobo do estigma. | Falhou | Falhou |
| Número de óvulos | Falhou | Falhou |

Tabela 2.6. Resultados obtidos com o teste ANOVA e com comparação múltipla pareada (Método Dunn ou Turkey) para diferentes variáveis morfométricas, em espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.

| | <i>H. bahiensis</i> | <i>H. botumirensis</i> | <i>H. datensis</i> | <i>H. cf. gracilifolius</i> | <i>H. irwinianus</i> | <i>H. itaobinus</i> | <i>H. contasensis</i> |
|-----------------------------|---|------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------|
| <i>H. botumirensis</i> | 9; 28. | | | | | | |
| <i>H. datensis</i> | 9; 11; 19; 23; 25; 26; 27; 28 | 26 | | | | | |
| <i>H. cf. gracilifolius</i> | ----- | 18. | ----- | | | | |
| <i>H. irwinianus</i> | 3; 5; 12; 19; 20; 21; 22; 24; 25; 26; 27. | 4; 10; 26. | 4; 5; 7; 10; 11; 12; 23; 26. | 4 | | | |
| <i>H. itaobinus</i> | 12; 14; 19; 20; 21; 22; 24. | 14; 28. | 8; 11; 12; 14; 26; 27; 28. | ----- | 4; 5; 26; 27. | | |
| <i>H. lucidus</i> | 3; 12; 22; 24; 25. | 25 | 11; 12; 24; 26; 27. | 25. | 4; 11; 24; 25; 26; 27. | 24; 25. | |
| <i>H. sylvaticus</i> | 12; 22. | 12; 14. | 11; 12; 19; 26. | 6; 12; 15; 17. | 1; 4; 5; 6; 7; 11; 12; 15; 24; 26. | 1; 7; 12; 15; 24. | 1; 12; 24; 25. |

Tabela 2.7. Resultados obtidos com o teste ANOVA e com comparação múltipla pareada (Método Dunn ou Turkey) para diferentes variáveis morfométricas, em populações de *Habranthus irwinianus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço, Serra da Canastra e Ibitipoca – Minas Gerais.

| | Cadeia do Espinhaço | Serra da Canastra |
|-------------------|---|---|
| Serra da Canastra | 2; 4; 6; 7; 11; 12; 14; 19; 20; 21; 22; 24; 27. | |
| Ibitipoca | 1; 2; 5; 7; 8; 10; 14; 15; 16; 18. | 1; 2; 4; 5; 6; 7; 10; 12; 13; 14; 15; 16; 19; 20; 21; 22; 24; 27. |

Tabela 2.6 e 2.7: Legenda.

- 1 -** Diâmetro do bulbo;
- 2 -** Comprimento do colo do bulbo;
- 3 -** Comprimento da folha;
- 4 -** Largura da folha;
- 5 -** Comprimento do escapo;
- 6 -** Largura do escapo;
- 7 -** Comprimento total das brácteas;
- 8 -** Comprimento lobos das brácteas ;
- 9 -** Compr. lobos/compr. total brácteas;
- 10 -** Comprimento do pedicelo;
- 11 -** Compr. tubo/compr. tépalas;
- 12 -** Comprimento tépalas;
- 13 -** Largura tépala superior;
- 14 -** Largura tépala lateral superior;
- 15 -** Largura tépala lateral inferior;
- 16 -** Largura tépala inferior;
- 17 -** Larg./compr. tépala superior;
- 18 -** Larg./compr. tépala inferior;
- 19 -** Compr. filete 1;
- 20 -** Compr. filete 2;
- 21 -** Compr. filete 3;
- 22 -** Compr. filete 4;
- 23 -** Comprimento da antera;
- 24 -** Comprimento do estilete;
- 25 -** Compr. filete 4/ compr. estilete;
- 26 -** Compr. filete 1/compr. filete 4;
- 27 -** Comprimento do lobo do estigma;
- 28 -** Número de óvulos.

Tabela 2.8: Autovalores de PCA para os 10 primeiros eixos, na análise com espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço, nos 10 primeiros eixos

| Eixos | Autovalor | % de variancia | % de variancia cum. | Variancia esperada |
|-------|-----------|----------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 11.957 | 54.352 | 54.352 | 3.691 |
| 2 | 2.971 | 13.507 | 67.859 | 2.691 |
| 3 | 1.436 | 6.527 | 74.386 | 2.191 |
| 4 | 1.104 | 5.019 | 79.405 | 1.857 |
| 5 | 0.894 | 4.065 | 83.470 | 1.607 |
| 6 | 0.723 | 3.286 | 86.756 | 1.407 |
| 7 | 0.518 | 2.353 | 89.109 | 1.241 |
| 8 | 0.491 | 2.230 | 91.339 | 1.098 |
| 9 | 0.354 | 1.611 | 92.949 | 0.973 |
| 10 | 0.334 | 1.520 | 94.469 | 0.862 |

Tabela 2.9: Autovalores de PCA para os 10 primeiros eixos, na análise com populações de *Habranthus irwinianus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço, Serra da Canastra e Ibitipoca.

| Eixos | Autovalor | % de variancia | % de variancia cum. | Variancia esperada |
|-------|-----------|----------------|---------------------|--------------------|
| 1 | 11.518 | 44.299 | 44.299 | 3.854 |
| 2 | 2.184 | 8.399 | 52.697 | 2.854 |
| 3 | 2.059 | 7.920 | 60.617 | 2.354 |
| 4 | 1.407 | 5.410 | 66.028 | 2.021 |
| 5 | 1.337 | 5.141 | 71.169 | 1.771 |
| 6 | 1.247 | 4.796 | 75.964 | 1.571 |
| 7 | 1.056 | 4.063 | 80.027 | 1.404 |
| 8 | 0.821 | 3.157 | 83.184 | 1.262 |
| 9 | 0.714 | 2.744 | 85.928 | 1.137 |
| 10 | 0.616 | 2.370 | 88.298 | 1.025 |

Capítulo 3

Florística

FLORA DA CADEIA DO ESPINHAÇO: *HABRANTHUS* HERB. (AMARYLLIDACEAE)

Abstract: (Flora of the Espinhaço Range: *Habranthus* Herb. (Amaryllidaceae). This study presents the species of *Habranthus* (Amaryllidaceae) that occur on the Espinhaço Range (Minas Gerais and Bahia states). The genus is represented in the area by 8 species: *H. bahiensis* Ravenna, *H. datensis* Ravenna, *H. cf. gracilifolius* Herb., *H. irwinianus* Ravenna, *H. itaobinus* Ravenna, *H. sylvaticus* (Mart ex Schult) Herb. *H. botumirensis* R. S. Oliveira & P. T. Sano and *H. lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano, being the last two new species for science. A key to the species, descriptions, illustrations, comments and geographic distribution are presented.

Key words: *Habranthus*, Espinhaço Range, floristics, Amaryllidaceae.

Resumo: (Flora da Cadeia do Espinhaço: *Habranthus* Herb. (Amaryllidaceae). O presente trabalho apresenta as espécies de *Habranthus* (Amaryllidaceae) ocorrentes na Cadeia do Espinhaço (Minas Gerais e Bahia). O gênero está representado na região por 8 espécies: *H. bahiensis* Ravenna, *H. datensis* Ravenna, *H. cf. gracilifolius* Herb., *H. irwinianus* Ravenna, *H. itaobinus* Ravenna, *H. sylvaticus* (Mart ex Schult) Herb., *H. botumirensis* R. S. Oliveira & P. T. Sano e *H. lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano, sendo as duas últimas espécies novas. São apresentadas chave para as espécies, descrições, ilustrações, comentários e distribuição geográfica.

Palavras-chave: *Habranthus*, Cadeia do Espinhaço, florística, Amaryllidaceae.

Introdução

Amaryllidaceae distribui-se desde as áreas temperadas até principalmente as tropicais, com centros de diversidade na África do Sul, América do Sul e Mediterrâneo (MEEROW & SNIJMAN 1998). Possui aproximadamente 800 espécies reconhecidas no mundo, das quais aproximadamente 385 ocorrem na América do Sul. Alguns gêneros de Amaryllidaceae muito freqüentemente são utilizados como plantas ornamentais como *Narcissus*, *Leucojum*, *Galanthus* (flores de regiões temperadas), *Amaryllis*, *Clivia*, *Crinum*, *Cyrtanthus*, *Lycoris*, *Nerine*, *Zephyranthes* e *Hippeastrum*, estes dois últimos ocorrentes no Brasil.

Amaryllidaceae foi circunscrita como família por J. SAINT-HILAIRE (1805), que caracterizou o grupo por possuir flores em umbela, duas brácteas, perianto tubular, 6-lobado e 6 estames.

Até então, os gêneros descritos por LINNAEUS (1757) eram agrupados sob a Ordem Hexandria Monogynia. ADANSON (1763) descreveu a família Liliaceae, onde agrupou os gêneros de Amaryllidaceae sob a Seção Narcissi. Mais tarde, esta seção foi elevada à família por JUSSIEU (1789).

BROWN (1810) delimitou a família descrita por J. SAINT-HILAIRE (1805) apenas aos gêneros com ovário ínfero.

Outros trabalhos como HERBERT (1821 e 1837), ENDLICHER (1837), SALISBURY (1866), BENTHAM (1883), PAX (1888), BAKER (1888), HUTCHINSON (1934), HUBER (1969) e TRAUB (1951-1963) trataram da circunscrição da família. Mais recentemente, MEEROW *et al.* (1999) e MEEROW (2000a), em seus trabalhos de filogenia, propuseram classificações infrafamiliares.

A circunscrição atual de Amaryllidaceae, segundo MEEROW & SNIJMAN (1998), compreende ervas com bulbos subterrâneos perenes e caule com crescimento simpodial. As folhas apresentam disposição dística, concentradas basalmente, lineares, geralmente glabras. Estão presentes inflorescências em escapos terminais, freqüentemente umbeliformes, sustentadas por 2 brácteas livres ou unidas na base. As flores variam de uma a muitas, com simetria

actinomorfa ou zigomorfa; perigônio infundibuliforme com 6 tépalas dispostas em dois verticilos; a corona às vezes está presente e se origina de projeções das tépalas. Estames 6, distribuídos em 2 verticilos inseridos na fauce. **Estigma** capitado, trilobado ou trifido. O ovário é sincárpico, tricarpelar, ínfero, trilocular, com nectários septais e mais de um óvulo de placentação axial por lóculo. Os frutos geralmente são cápsulas deiscentes ou indeiscentes (raramente bagas). Sementes globosas ou subglobosas, usualmente com fitomelanina negra ou marrom nas células da testa, também caracterizam o grupo.

Na família atualmente são reconhecidas 14 tribos: Amaryllideae, Cyrtantheae, Haemantheae, Calostemmateae, Gethyllideae, Lycorideae, Pancratieae, Narcisseae, Galantheae, Eucharideae, Hymenocallideae, Stenomessae, Eustephieae e Hippeastreae sendo que as cinco últimas são americanas, e formam dois grandes clados: “Hippeastroide” (clado extra-andino) e clado andino (MEEROW *et al.* 2000b). No clado Hippeastroide são incluídas as tribos Hippeastreae e Griffineae, esta restrita ao Brasil.

Hippeastreae, que inclui o gênero *Habranthus*, tem como principais características: as flores geralmente zigomorfas com paraperigônio freqüentemente presente; estames livres de diferentes tamanhos e declinados; fruto cápsula loculicida, sementes com fitomelanina (MEEROW & SNIJMAN 1998).

O gênero *Habranthus* Herb., com aproximadamente 30-40 espécies, distribui-se no sul da América do Sul, México e sudoeste dos Estados Unidos (MEEROW & SNIJMAN 1998).

Habranthus é caracterizado por folhas anuais ou persistentes, lineares. Escapo oco, cilíndrico, 1-floro (2-floro), brácteas da inflorescência fundidas na metade inferior. Flores zigomorfas, infundibuliformes, com tubo curto; paraperigônio às vezes presente, fimbriado ou de escamas pequenas; tépalas elípticas ou ovais. Estames fasciculados, declinado-ascendentes, em 4 comprimentos. Estigma trifido. Sementes obliquamente aladas.

Habranthus é muito semelhante morfológicamente a *Zepphyranthes*. A delimitação desses dois gêneros é imprecisa e necessita de um estudo

aprofundado, já que, nas últimas filogenias, ambos gêneros apresentaram-se parafiléticos.

Habranthus foi descrito por HERBERT (1824), com *Habranthus gracilifolius* como espécie-tipo. ENDLICHER (1837) sinonimizou o gênero, juntamente com *Hippeastrum* e *Zephyranthes*, em *Amaryllis*.

BETHAM (1883) propôs a separação e delimitação dos gêneros descritos por Herbert: *Hippeastrum*, *Habranthus* e *Zephyranthes*.

BAKER (1888) considerou *Habranthus* como um subgênero de *Hippeastrum*, reconhecendo *Zephyranthes*. Mais tarde, STAPF (1926) elevou novamente *Habranthus* a gênero.

SEALY (1937), em sua revisão, considerou os gêneros *Hippeastrum*, *Habranthus* e *Zephyranthes* de HERBERT (1837), usando as mesmas características para delimitá-los; UPHOF (1946) concordou com a delimitação de SEALY (1937).

Cooperia, outro gênero muito próximo a *Zephyranthes* e *Habranthus*, foi descrito por HERBERT (1837), que o segregou de *Zephyranthes* levando em consideração a inserção dos filetes no tubo e a inserção das anteras. *Cooperia* foi sinonimizada novamente em *Zephyranthes* por TRAUB (1951), que proveu uma listagem das espécies de *Habranthus* descritas até então.

Algumas revisões com *Habranthus* e *Zephyranthes* já realizadas foram conduzidas por ARROYO-LEUENBERGER (1997), MEEROW (1985) (revisão de representantes da Flórida), MOLDENKE (1951) (*Zephyranthes* do hemisfério norte), RAVENNA (1967, 1970a, 1971a, 1971b, 1972, 1977, 1978, 1981, 2001), TRAUB (1946, 1975) e UPHOF (1940).

Geralmente os levantamentos florísticos vêm acompanhados por revisões taxonômicas como os de ARROYO (1990), com o gênero *Habranthus* da Argentina e Uruguai; e HUME (1939), com *Zephyranthes* do Caribe.

Quanto à filogenia, Amaryllidaceae tem se apresentado como um grupo monofilético sustentado pela presença dos alcalóides específicos, ovário ínfero, e por evidência de seqüenciamento de *rbcl* e *trnL-F*, separando-a das famílias Agapanthaceae e Alliaceae (MEEROW *et al* 1999).

Alguns trabalhos de filogenia de Amaryllidaceae foram realizados, como os de MEEROW *et al.* (1999) com seqüências *rbcL* e *trnL-F* de cloroplasto, para toda a família; ITO *et al.* (1999) analisando a seqüência *matK* para família e outras Asparagales; MEEROW *et al.* (2000b), analisando seqüência ITS para amarilidáceas americanas; e MEEROW *et al.* (2000a) com seqüências *trnL-F* e ITS e morfologia para a família inteira.

Habranthus, pela última proposta filogenética de MEEROW *et al.* (2000 b), baseada na seqüência ITS de nrDNA, apresenta-se como um grupo sem suporte, estando inclusos nele *Pyrolirion* e *Haylockia americana*. Este é grupo-irmão de duas espécies americanas de *Zephyranthes* (*Z. flavissima* e *Z. mesochloa*). Este clado, por fim, apresenta-se como grupo-irmão do clado mexicano de *Zephyranthes*.

Para ARROYO (1981), poder-se-ia considerar *Habranthus* e *Zephyranthes* como um único gênero, por possuírem anatomia muito parecida e algumas sobreposições em caracteres morfológicos florais.

Paralelamente a esses estudos filogenéticos e evolutivos, também faz falta o conhecimento de floras locais que permitam conhecer a riqueza e a diversidade na família. Tendo em consideração esse propósito, foi realizado o presente trabalho.

Objetivos

- Levantar espécies de *Habranthus* (Amaryllidaceae) ocorrentes na Cadeia do Espinhaço;
- Contribuir para o conhecimento na flora da região;
- Definir a distribuição fitogeográfica das espécies ao longo da Cadeia do Espinhaço;
- Verificar representantes endêmicos.

Materiais e métodos

Área de Estudo

Cadeia do Espinhaço ou Serra Geral é o nome dado a um grupo de serras que se localiza entre os limites 20° 35' S e 11° 11' S, indo do norte do Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais até a Bahia (GONTIJO 1993), onde recebe a denominação de Chapada Diamantina. Com uma extensão total de 1100 km e largura variável entre 50 a 100 km, e com altitudes superiores a 1000 m, constitui o divisor de águas entre a Bacia do Rio São Francisco e o oceano Atlântico (GIULIETTI & PIRANI 1987). As altitudes variam entre 1000 e 1800 metros, e a Cadeia tem o seu ponto culminante, em Minas Gerais, no Pico do Itambé, a leste de Diamantina, com altitude de 2038 metros.

A formação geológica da Cadeia do Espinhaço consiste de blocos estruturais do Pré-cambriano com soerguimentos intermitentes a partir do Paleozóico, sendo transformada e desenvolvida no Cretáceo inferior, com áreas mais elevadas conservadas ou pouco transformadas neste período. Apresenta dobramentos no eixo NW-SE, submetidos a um grande período de erosão, que foram remodelados recentemente pela tectônica do início do Terciário, formando feições estruturais complexas com dois sistemas de fraturamento (um paralelo e outro perpendicular) (GIULIETTI & PIRANI 1987).

O relevo encontra-se muito acidentado pela atuação de erosão diferencial, criando vales profundos e amplos nas formações xistosas e filíticas, e picos de grandes altitudes nas formações quartizíticas e areníticas. Sendo assim, a cadeia montanhosa do Espinhaço é constituída de numerosas elevações, entre as quais se evidenciam as Serras que recebem denominação própria e estas se acham geralmente interrompidas por rios em vales (MAGALHÃES 1966). Algumas serras importantes são: as das regiões de Diamantina, Serro, e Itambé, no sul do vale do Rio do Jequitinhonha; Serra do Cabral; Serra do Cipó, na região de Santana do Riacho; Serra da Piedade, próxima a Belo Horizonte; e as Serras de Caraça, Catas Altas e Barão de Cocais na região de Santa Bárbara. Mais para o sul pode se

encontrar as serras de Ouro Preto, consideradas o limite sul da Cadeia do Espinhaço. Na Bahia destacam-se a Serra do Sincorá, região de Mucugê, Andaraí e Lençóis, Rio de Contas, Morro do Chapéu e Jacobina. (GIULIETTI & PIRANI 1987) (Fig. 3.1).

O clima predominante na Cadeia do Espinhaço é o tipo Cwb de Köpen: clima mesotérmico com verões brandos e estação chuvosa no verão, cuja temperatura varia entre 17,4 - 19,8° C, sendo a temperatura média mais quente do mês inferior a 22° C. A precipitação anual é de aproximadamente 1500 mm, com um período seco de 3 a 4 meses (inverno) e um período úmido de 7 a 8 meses (GIULIETTI & PIRANI 1987).

A formação vegetal típica na maior extensão da Cadeia do Espinhaço são os campos rupestres (MAGALHÃES 1966) que ocorrem acima de 900 metros de altitude e se caracterizam pela presença de plantas crescendo em rochas, em solo pedregoso ou arenoso, onde o substrato rochoso é geralmente quartzítico (MENEZES & GIULIETTI 1986), constituindo o nível de altitude mais elevado da vegetação, nas Serras. Entremeados aos campos rupestres, estão as matas ciliares aos cursos d'água (MAGALHÃES 1966), manchas de cerrado, e capões de mata acompanhando as ondulações do terreno.

Nos campos rupestres, a grande elevação do terreno (topografia local e ângulo de declive) e a natureza do substrato determinam diferenças climáticas equivalentes às que decorrem da latitude e condicionam uma vegetação especial (MENEZES & GIULIETTI 1986). Tal tipo de formação vegetal, segundo JOLY (1970), tem o maior índice e a maior diversidade de espécies endêmicas do Brasil. O endemismo nos campos rupestres é bem evidente em nível específico (GIULIETTI & PIRANI 1987).

Procedimentos

Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico de *Amaryllidaceae*, *Habranthus* e *Zephyranthes*. As fontes principais utilizadas foram o Biological Abstracts e obras de referência para a família e grupos afins.

Para o levantamento das espécies, seu reconhecimento, e tomada de medidas foram analisados materiais depositados nos seguintes herbários: BHCB, CESJ, ESA, GFJP, HB, HUFU, MBM, OUPR, R, RB, SP, SPF, UEC e VIC; abreviaturas segundo HOLMGREN *et al.* (1990).

A observação de material de herbário foi feita pelo uso de estereomicroscópio, com tomada de medidas das partes reprodutivas e vegetativas.

Para tomada de medidas dos filetes, anteras, estilete e estigma, as flores foram observadas contra a luz a fim de evitar destruição do material. Em certos casos, algumas flores foram reidratadas por fervura para análise interna.

Foram realizadas sete viagens de campo na Cadeia do Espinhaço para coleta de material e observação das plantas em campo. As localidades visitadas, todas em Minas Gerais, foram: Caeté, Várzea de Palma, Serra do Cipó, região de Diamantina, Grão-Mogol, Botumirim, região de Jaíba, região de Corinto. Os espécimes analisados das espécies ocorrentes na Bahia foram todos provenientes de material de herbário, já que a inclusão destas no tratamento florístico fez no final do trabalho. Bulbos foram coletados para cultivo em estufa. Alguns indivíduos foram conservados em álcool 70% para melhor análise da parte reprodutiva, além da observação da morfologia interna do escapo, raiz e folhas.

A terminologia morfológica foi baseada em RADFORD *et al.* (1974).

Resultados

Amaryllidaceae

Amaryllidaceae J. St.-Hil., Exp. Fam. Nat. 1:154. 1805.

Ervas com bulbos subterrâneos perenes, terrestres, eventualmente aquáticos ou epífiticos. **Caule** basal, herbáceo, pequeno, com crescimento simpodial. **Folhas** simples, sésseis ou pseudo-pecioladas, lanceoladas a fortemente elípticas, dísticas ou rosuladas, concentradas basalmente, lineares, paralelinérveas, geralmente glabras. **Inflorescências** em escapos terminais,

freqüentemente umbeliformes; inflorescência sustentada por 2 brácteas, livres ou unidas na base; bractéolas geralmente presentes, pequenas e filiformes. **Flores** de uma a muitas, sésseis ou pediceladas, eretas ou declinadas, simetria actinomorfa ou zigomorfa, geralmente protândricas; perigônio infundibuliforme a hipocrateriforme, com 6 tépalas dispostas em dois verticilos, livres até conatas na base, formando um tubo curto ou longo; corona formada por projeções das tépalas às vezes conspícua ou em anel na base dos filetes, com margem calosa, de filamentos ou de escamas, ou ausente. **Estames** 6, declinados ou eretos, distribuídos em 2 verticilos, subiguais ou de tamanhos diferentes, filetes inseridos na fauce; anteras dorsifixas, com deiscência longitudinal. **Estilete** filiforme, fistuloso. **Estigma** capitado, trilobado ou trífido. **Ovário** ínfero, sincárpico, tricarpelar, trilocular; nectários septais, mais de um óvulo por lóculo, de placentação axial. **Fruto** geralmente cápsula deiscente ou indeiscente (raramente baga). Sementes globosas ou subglobosas, usualmente com fitomelanina negra ou marrom nas células da testa.

Na Cadeia do Espinhaço, ocorrem os gêneros *Griffinia* Ker Gawler, *Hippeastrum* Herb., *Habranthus* Herb. e *Rhodophiala*, que podem ser identificados pela seguinte chave:

1. Brácteas livres ou fundidas somente em um lado.
 2. Folhas pecioladas ou subpecioladas, escapo sólido, estigma capitado, sementes globosas, túrgidas, brancas ou rosadas, flores azuis, brancas ou violeta..... *Griffinia*
 - 2'. Folhas lanceoladas ou lineares, escapo oco, estigma trífido ou trilobada, sementes discóides achatadas, negras, flores rubras, avermelhadas, laranjas, ou rosadas.
 3. Folhas lanceoladas com mais de 2 cm de largura.....*Hippeastrum*
 - 3'. Folhas lineares com menos de 1 cm de largura.....*Rhodophiala*
- 1'. Brácteas fundidas na metade inferior, formando um tubo.....*Habranthus*

Habranthus Herb.

Bot. Mag. t 2464. 1824.

Ervas com folhas anuais ou persistentes, lineares. **Escapo** fistuloso, cilíndrico; inflorescência reduzida a uma única flor ou raramente duas; brácteas da inflorescência fundidas na metade inferior formando um tubo. **Flores** zigomorfas, infundibuliformes, com tubo curto; paraperigônio com margem formada por escamas pequenas ou por fímbrias às vezes presente; tépalas elípticas ou ovais. **Estames** fasciculados, declinado-ascendentes, em até 4 comprimentos. **Estigma** trífido ou trilobado. Sementes obliquamente aladas, negras.

Chave para as espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço.

1. Tépalas púrpura; filetes e estiletos avermelhados; lobos das brácteas deflexos em flores maduras; paraperigônio formado por apêndices setiformes curvados.

2. Flores infundibuliformes, 4,9 – 6,7 cm compr.; tubo do perigônio curto, 0,3 – 0,5 cm compr.; tépala superior 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; folhas filiformes 1,0 – 3,0 mm larg. (endêmica de Morro do Chapéu, BA)1. *H. bahiensis*.

2'. Flores crateriformes, 6,7 – 8,5 cm compr.; tubo do perigônio longo, 1,0 – 2,3 cm compr.; tépala superior 3:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/5 do compr. total, a partir do ápice; folhas lineares 3,0 – 5,0 mm larg. (distribuição ampla no Nordeste).....8. *H. sylvaticus*

1'. Tépalas brancas, rosadas ou lilases; filetes e estiletos brancos ou rosados; lobos das brácteas eretos nas flores maduras; paraperigônio franjado, formado por apêndices setiformes eretos ou calosidades opostas aos filetes.

3. Filetes em 2 comprimentos diferentes; paraperigônio caloso, restrito à região oposta ao filete.

4. Perigônio com nervuras mais escuras; tépala superior com cintura; ápice das tépalas externas obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóide; folhas 6 – 8-nervadas; tubo do perigônio largo, flores

infundibuliformes; flores 3,2 - 5,2 cm compr. (endêmico de Rio de Contas, BA).....7. *H. lucidus*

4'. Perigônio com nervuras não aparentes; tépala superior sem cintura; ápice das tépalas externas mucronado, com região papilar oboval; folhas 8 - 12-nervadas; tubo do perigônio estreito, flores crateriformes, 2,5 - 4,5 cm compr (ampla distribuição em Minas Gerais, no Nordeste e no Centro Oeste).....6. *H. itaobinus*

3'. Filetes em 4 comprimentos diferentes; paraperigônio franjado ou reduzido a apêndices setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre.

5. Paraperigônio franjado.

6. Perigônio branco a rosado com nervuras mais escuras; estigma com lobos 4,0 - 11,0 mm compr., recurvados; folhas 4,0 - 7,0 mm larg.; tépala superior 6:1 compr. X larg. na cintura, região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice.....3. *H. datensis*

6'. Perigônio rosado, sem nervuras aparentes; estigma com lobos 1,0 - 2,0 mm compr., eretos; folhas ca. 3,0 mm larg.; tépala superior 11:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice.....2. *H. botumirensis*

5'. Paraperigônio reduzido a apêndices setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre.

7. Tépala superior 5:1 compr. X larg. na parte mais larga, esta a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; ápice das tépalas do verticilo externo com apículo conspícuo, região papilar em faixa longitudinal;4. *H. cf. gracilifolius*

7'. Tépala superior 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, esta a 2/5 do compr. total, a partir do ápice; ápice das tépalas do verticilo externo agudo com região papilar em faixa longitudinal, distribuindo-se por todo o ápice.....5. *H. irwinianus*

1. *Habranthus bahiensis* Ravenna. Onira 1(8): 53-56, 1988. (Fig. 3.2 e 3.10)

Tipo: **BAHIA: Morro do Chapéu**, Morrão, 16.I.1977. G. *Hatschbach* 39682. (Ravennae, holótipo), (MBM!, K, isótipos).

Bulbo marrom, globoso, 1,9 - 2,9 cm diâm.; colo do bulbo 1,5 - 4,0 cm compr. **Folhas** verdes, filiformes, 5 - 9-nervadas, até ca. 12,5 cm compr. durante a floração, 1,0 - 3,0 mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde, avermelhado no ápice, cilíndrico, 10,5 - 15,0 cm compr., 2,0 - 3,0 mm larg. **Brácteas** verde-claras a acinzentadas, 1,5 - 3,2 cm compr., com lobos deflexos, 0,8 - 2,5 cm compr.; bractéolas não observadas. **Pedicelo** verde-avermelhado, 1,8 - 4,0 cm compr. **Flores** infundibuliformes, 4,9 - 6,7 cm compr.; tubo do perigônio 3,0 - 5,0 mm compr. **Tépalas** púrpura, oblanceoladas; as do verticilo externo 11 - 15-nervadas; ápice com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 7:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; 4,5 - 6,1 cm compr., 0,8 - 1,2 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 4,4 - 6,4 cm compr., 0,8 - 1,2 cm larg. Tépalas do verticilo interno 7 - 13-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 4,4 - 6,6 cm compr., 0,6 - 1,0 cm larg.; tépala inferior 4,3 - 6,3 cm compr., 0,8 - 1,2 cm larg. **Filetes** avermelhados, filiformes, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 2,0 - 4,0 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 3,0 - 4,5 cm compr.; o oposto à tépala inferior 3,4 - 4,9 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 3,3 - 4,8 cm compr. **Anteras** amarelas, reniformes, 2,0 - 4,0 mm compr. **Paraperigônio** formado por apêndices setiformes recurvados, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. **Estilete** avermelhado, filiforme, 3,9 - 5,2 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos 1,0 - 2,0 mm compr. **Ovário** marrom-avermelhado, muito largamente obovóide, 2,0 - 4,0 mm compr., 2,0 - 4,0 mm larg., 12 - 18 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado:

BAHIA: Morro do Chapéu, elev. ca. 1100m, Morrão ao sul do Morro do Chapéu, 11° 35' S, 41° 13' W, 28.XI.92, M. M. Arbo et al. 5374 (SPF); Morrão, 16.I.1977. G. Hatschbach 39682. (MBM); Margens do Córrego Agreste, ca. 9 km da estrada Morro do Chapéu - Jacobina, BA 426, 11° 29' 14,2" S, 41° 01' 21,7" W. 840 m, 08.V.1999, R. Romero et al. 5694 (UEC).

Comentários:

Habranthus bahiensis é muito semelhante a *H. sylvaticus* (Mart. ex Schult) Herb.; ambas apresentam flores com tépalas púrpura, anteras reniformes e paraperigônio formado por apêndices setiformes recurvados, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. *Habranthus bahiensis* pode ser reconhecida pelas folhas com 1,0 - 3,0 mm larg., tubo do perigônio curto em relação ao tamanho da flor, 3,0 - 5,0 mm compr., flores infundibuliformes, 4,9 - 6,7 cm compr., estilete quase do mesmo tamanho dos filetes (entre 1,0 e 4,0 mm maior), tépala superior 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice.

A espécie é endêmica de Morro do Chapéu (BA). Coletada com flores nos meses de novembro, janeiro e maio. Não há dados sobre habitat, mas foi coletada em beira de córrego, o que pode indicar preferência por lugares úmidos.

2. *Habranthus botumirensis* R. S. Oliveira & P. T. Sano *sp. nova* (Fig. 3.3, 3.11)*

Tipo: **MINAS GERAIS: Botumirim**, Estrada Botumirim-Barrocão, ca 3 km de Adão Colares, 970 m.s.m., 30.IX.1997, A. Rapini et al. 364 (SPF!, holótipo).

Bulbo marrom, globoso, ca. 2,5 cm diâm.; colo do bulbo 2,5 - 3,0 cm compr. **Folhas** verdes, lineares, 9 - 12-nervadas, até ca. 3,0 cm compr. durante a floração, ca. 3,0 mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde, cilíndrico, 11 - 16,0 cm

* não se considera esta uma publicação válida para descrição de uma espécie nova.

compr., ca. 2,0 mm larg. **Brácteas** rosadas, 2,4 – 3,0 cm compr., com lobos eretos, 0,6 – 1,0 cm compr.; bractéolas não observadas. **Pedicelo** verde, 4,0 – 5,0 cm compr. **Flores** infundibuliformes, 5,0 – 5,5 cm compr.; tubo do perigônio 2,0 – 3,0 mm compr. **Tépalas** róseas, com base mais escura, oblanceoladas; as do verticilo externo 15 – 19-nervadas; ápice mucronado, com região papilar oval; tépala superior com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 11:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; 4,0 – 4,5 cm compr., 0,8 – 1,0 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 4,0 – 4,2 cm compr. ca. 0,8 cm larg. Tépalas do verticilo interno 7 – 9-nervadas; ápice arredondado; tépalas laterais superiores 3,8 – 4,4 cm compr., 0,8 – 1,0 cm larg.; tépala inferior 3,8 – 4,4 cm compr., 0,8 – 1,0 cm larg. **Filetes** rosados, filiformes, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 1,8 – 2,0 cm compr., os opostos às tépalas laterais inferiores 2,0 – 2,5 cm compr., o oposto à tépala inferior 2,5 – 2,6 cm compr., e os opostos às tépalas laterais superiores 2,6 – 2,7 cm compr. **Anteras** amarelas, oblongas, 4,0 – 5,0 mm compr. **Paraperigônio** franjado de fímbrias digitadas. **Estilete** rosado, filiforme, ca. 2,7 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos 1,0 – 2,0 mm compr., eretos. **Ovário** ocre, obovóide 5,0 – 7,0 mm compr., 2,0 – 4,0 mm larg., ca. 26 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado:

MINAS GERAIS: Botumirim, cerrado entre Barrocão e Grão-Mogol, 13.XI.1938, *Markgraf et al.* 3520 (RB); estrada Botumirim-Barrocão, ca 3 km de Adão Colares, 970 m.s.m., 30.IX.1997, *A. Rapini et al.* 364 (SPF).

Comentários

Habranthus botumirensis pode ser reconhecida pela tépala superior 11:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice, ápice das tépalas do verticilo externo mucronado, lobos do estigma curtos 0,1 – 0,2 cm compr., eretos; tépalas róseas, sem nervuras mais escuras e o que a

difere de *H. datensis*, a espécie morfologicamente mais próxima. Ambas possuem paraperigônio franjado com fímbrias digitiformes.

A espécie é endêmica de Botumirim (MG). Coletada com flores nos meses de setembro e novembro, em área de cerrado e em campo rupestre.

3. *Habranthus datensis* Ravenna. Onira 3 (16): 58, 1999. (Fig. 3.4, 3.11 e 3.12A-F).

Tipos: **MINAS GERAIS: Datas**, material cultivado, *ex* bulbo coletado em Cerrado, próximo a Datas, 12.XI.1987, Ravenna 3202 (Herbário Ravennae, Holótipo).

Bulbo marrom, globoso, 1,0 - 4,0 cm diâm.; colo do bulbo 1,0 - 4,5 cm compr. **Folhas** verdes, lineares, 9 - 14-nervadas, até ca. 5,0 cm compr. durante a floração, recurvadas e chegando até ca. 20 cm compr. no período vegetativo, 4,0 - 7,0 mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde com base rosada, cilíndrico, 6,0 - 16,0 cm compr., 1,0 - 4,0 mm larg. **Brácteas** esverdeadas com base rosada, 2,0 - 4,0 cm compr., com lobos eretos, 0,6 - 2,0 cm compr.; bractéolas filiformes observadas em alguns indivíduos. **Pedicelo** ocre, 2,5 - 4,5 cm compr. **Flores** infundibuliformes, 4,0 - 8,0 cm compr.; tubo do perigônio 1,0 - 4,0 mm compr. **Tépalas** brancas a rosa-claro, com nervuras mais escuras no verticilo externo, oblanceoladas; as do verticilo externo 17 - 19-nervadas; ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóides; tépala superior com base rosa-esverdeada, com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 6:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; 3,7 - 6,7 cm compr., 0,8 - 1,8 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 3,9 - 6,7 cm compr. 0,6 - 1,6 cm larg. Tépalas do verticilo interno 9 - 13-nervadas; ápice arredondado; tépalas laterais superiores 3,7 - 6,6 cm compr., 0,5 - 1,0 cm larg.; tépala inferior 3,7 - 6,5 cm compr., 0,6 - 1,0 cm larg. **Filetes** brancos, filiformes, em 4 comprimentos

diferentes; o oposto à tépala superior 0,7 – 1,8 cm compr.; os opostos às tépala laterais inferiores 1,2 – 2,2 cm compr.; o oposto à tépala inferior 1,6 – 2,9 cm compr.; os opostos às tépala laterais superiores 2,1 – 3,2 cm compr. **Anteras** amarelas, oblongas, 4,0 – 13,0 mm compr. **Paraperigônio** franjado de fímbrias digitiformes. **Estilete** branco, filiforme, 2,5 – 4,1 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos recurvados, 4,0 – 11,0 mm compr. **Ovário** ocre, largamente obovóide, 0,3 – 0,8 cm compr., 0,1 – 0,3 cm larg., 16 – 36 óvulos por lóculo. Fruto obovóide comprimido, ca. 2,0 cm diâm. Sementes discóides, ca. 0,7 cm compr.

Material examinado:

BAHIA: Rio de Contas, Pico das Almas vertente leste. 13-14 km ao N-O da cidade. 13° 32' S, 41° 54' W, elev. 1180 m. Cerrado de altitude, em solo arenoso, 28.X.1988, R. M. Harley et al. 25712 (SPF, SP, CEPEC, K). **MINAS GERAIS: Buenópolis**, 7 km ao sul da cidade, na estrada BR 135 para Curvelo. 17° 56' S, 44° 09' W, elev. 600-700 m, afloramento de calcáreo, 11.X.1988, R. M. Harley et al. 24835 (SPF, K). **Corinto**, estrada Curvelo-Corinto, lado direito, km 40, 2.X.1965, M. E. R. Matos et al. 26 (SP). **Datas**, rod. BR 259, Raiz, 25.X.1999, G. Hatschbach et al. 69709 (MBM). **Diamantina**, entre Diamantina e Guinda, 1936 A. Acher 4091 (RB, BHCB ex BHMH, SPF). **Gouveia**, córrego Cachoeira, G. Hatschbach & R. Kummrow 49613 (MBM); rodovia para Barão do Guaçuí, 24.X.1999, G. Hatschbach et al. 69694 (MBM). **Santana do Riacho**, Morro do Breu, 27.IX.2002, K. Yamamoto et al. C-177 (UEC); caminho para Usina, 01.XI.1985, N. L. Menezes et al. CFSC 9416 (SPF); Parque Nacional da Serra do Cipó; trilha para o Canyon das Bandeirinhas, 10.X.2004, R. S. Oliveira et al. 58 (SPF). **Várzea de Palma**, Fazenda Mãe D'água, 03.X.1965, A. G. Ferreira & M. Marques 81 (SP); estrada Várzea de Palma – Serra do Cabral, a 10 km da cidade, 10.XI.2003, R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade. 49 (SPF).

Material adicional examinado:

Januária, distrito de Fabião, estrada junto a veredas 14° 57' 22" S, 44° 30' 10" W, 24.X.1997, J. A. Lombardi 2070 (SPF, BHCB); distrito de Fabião, estrada no caminho

para Fabião 15° 00' 6" - 14° 57' 22" S, 44° 30' 10" W., 24.X.1997, J. A. Lombardi 2073 (SPF/BHCB).

Comentários

Habranthus datensis pode ser reconhecida pelas tépalas oblanceoladas, com ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, lobos do estigma longos e recurvados, 0,4 - 1,1 cm compr., tépalas brancas a rosadas, com as nervuras mais escuras, tépala superior 6:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; estas características a diferem de *H. botumirensis*, espécie semelhante pela presença de paraperigônio franjado com fímbrias digitiformes.

Pode ser distinguida de *Habranthus robustus* Herb. (ocorrência do sul do Brasil até São Paulo) pela tépala superior que é oblanceolada com 17 - 19 nervuras, enquanto *H. robustus* apresenta tépala superior rômbrica com ca. 25 nervuras. Além disso, *H. robustus* apresenta estômatos somente na face abaxial da folhas, enquanto *H. datensis* apresenta estômatos nas duas faces.

Habranthus datensis apresenta distribuição em várias serras da Cadeia do Espinhaço (Serra do Cipó, Serra do Cabral, região de Diamantina - MG, Rio de Contas - BA), e no norte de Minas Gerais (Januária); ocorre em áreas de cerrado. Flores em outubro e novembro.

4. *Habranthus* cf. *gracilifolius* Herb. Bot. Mag. t 2464, 1824. (Fig. 3.5, 3.11 e 3.12G-I).

Bulbo marrom, globoso, ca 2,0 cm diâm. **Folhas** verdes, lineares ca. 9-nervadas, até ca. 4 cm durante a floração, ápice agudo. **Escapo** verde, cilíndrico, 9,5 - 16,0 cm compr., ca. 2 mm larg. **Brácteas** verde-rosadas, 2,3 - 3,0 cm compr., com lobos eretos, 0,7 - 1,2 cm compr.; bractéolas não observadas. **Pedicelo** verde, 2,5 - 5,8 cm compr. **Flores** crateriformes, 5,0 - 5,7 cm compr.; tubo do perigônio

ca. 3,0 mm compr. **Tépalas** rosa-lilás, oblanceoladas; as do verticilo externo 10 - 13-nervadas; ápice com apículo conspícuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior sem cintura; 5:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice; 4,0 - 5,5 cm compr., 0,5 - 0,6 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 4,0 - 5,5 cm compr. 0,5 - 0,7 cm larg. Tépalas do verticilo interno 7 - 8-nervadas; ápice acuminado; tépalas laterais superiores 4,0 - 5,4 cm compr., 0,6 - 0,7 cm larg.; tépala inferior 3,8 - 5,4 cm compr., ca. 0,4 cm larg. **Filetes** brancos, filiformes, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 1,3 - 1,6 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 1,6 - 1,8 cm compr.; o oposto à tépala inferior 2,1 - 2,2 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 2,3 - 2,4 cm compr. **Anteras** amarelas, reniformes, ca. 5,0 mm compr. **Paraperigônio** de apêncies setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. **Estilete** branco, filiforme, 2,8 - 3,2 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos recurvados, 2,0 - 3,0 mm compr. **Ovário** verde, obvoide, 3,0 - 4,0 mm compr., ca. 3,0 mm larg., 18 - 20 óvulos por lóculo. Fruto marrom-claro, transversalmente elíptico, ca. 1,5 cm diâm. Semente semi-discóides, ca. 4,0 mm compr.

Material examinado:

MINAS GERAIS: Buenópolis, estrada Buenópolis-Montes Claros, a 1 km de afloramento de calcário, 30.XI.2004, R. S. Oliveira et al. 67 (SPF). **Corinto**, estrada Curvelo-Corinto, lado direito, km 40, 2.X.1965, M. E. R. Matos et al. 27 (SP); canteiro do cruzamento da estrada Curvelo-Corinto, 30.XI.2004, R. S. Oliveira et al. 66 (SPF).

Comentários

Habranthus cf. *gracilifolius* pode ser reconhecida pelas flores rosa ou lilases, pela tépala superior 5:1 compr. X larg., esta a 1/4 do compr. total, a partir do ápice, com apículo conspícuo, região papilar em faixa longitudinal; estas características a diferem de *H. irwinianus*.

Reportada somente para Corinto e Buenópolis; pela sua morfologia muito semelhante a de *H. irwinianus* e simpatria com *H. datensis*, sua identidade é duvidosa, sendo necessárias análises em maior número de indivíduos e investigação de material de *H. gracilifolius*. Coleta com flores em outubro, em área gramada e em fruto em novembro.

5. *Habranthus irwinianus* Ravenna. Pl. Life 26 (1): 97, 1970. (Fig. 3.6, 3.11 e 3.13A-E).

Tipos: **MINAS GERAIS: Caeté**, Serra da Piedade, 19.II.1938 *Mello-Barreto 8809* (Herb. Ravennae, holótipo), (BHM, NY, TRA, R!, isótipos)

Habranthus duarteanus Ravenna **syn. nov.** Pl. Life 30: 45, 1974.

Tipos: **MINAS GERAIS: Água Limpa**, próximo à cervejaria Mineira. BR. 3, 16.10.1967, *A. P. Duarte 10595* (herbário Ravennae, holótipo), (HB!, RB!, isótipos).

Bulbo marrom, globoso, 1,0 - 3,0 cm diâm.; colo do bulbo 0,5 - 4,0 cm compr. **Folhas** verdes com base vinácea, filiformes 5 - 7-nervadas, até ca. 3,0 cm compr. durante a floração, chegando até ca. 15 cm compr. no período vegetativo, 0,5 - 2,0 (-3) mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde com ápice vináceo, cilíndrico, 3,5 - 9,0 (-23,0)cm compr., 1,0 - 3,0 mm larg. **Brácteas** vináceas, 1,7 - 3,3 cm compr., com lobos eretos, 0,3 - 0,7 (-1,4) cm compr.; bractéolas filiformes observadas em alguns indivíduos. **Pedicelo** verde-vináceo, 1,0 - 3,5 cm compr. **Flores** infundibuliformes, 2,3 - 3,5 (-5,5) cm compr.; tubo do perigônio 1,0 - 2,0 mm compr. **Tépalas** rosa a lilases, oblanceoladas; as do verticilo externo 11 - 17 (-23)-nervadas; ápice agudo, com região papilar em faixa longitudinal, distribuindo-se por todo o ápice; tépala superior com mancha externamente mais escura na base, sem cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 2/5 do compr. total, a partir do ápice; 2,3 - 3,5 (-4,8) cm compr., 0,4 - 0,8 (-1,6) cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 2,3 - 3,4 (-4,8) cm

compr. 0,3 – 0,7 (-1,2) cm larg. Tépalas do verticilo interno 7 – 11-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 2,2 – 3,3 (-4,7) cm compr., 0,3 – 0,6 (-1,5) cm larg.; tépala inferior 2,3 – 3,0 (-4,6) cm compr., 0,2 – 0,6 (-1,0) cm larg. **Filetes** brancos a rosados, filiformes, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 0,5 – 1,1 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 0,8 – 1,4 cm compr.; o oposto à tépala inferior 1,0 – 1,8 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 1,3 – 2,0 cm compr. **Anteras** amarelas, oblongas, 2,0 – 4,0 mm compr. **Paraperigônio** de apências setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre. **Estilete** branco a rosa, filiforme, 1,8 – 2,5 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos 2,0 – 3,0 mm compr. **Ovário** vináceo, fortemente obovóide, 2,0 – 4,0 mm compr., 1,0 – 2,0 mm larg., 20 – 28 óvulos por lóculo. Fruto marrom-claro, obovóide comprimido, ca. 1,2 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 4,0 mm compr.

Material examinado:

MINAS GERAIS: Brumadinho, 20° 8'S, 44° 13'W, Serra da Calçada, Retiro das Pedras, mais ou menos 1400 m.s.m., VIII.1989, L. A. Martens 61 (SPF); Retiro das Pedras. 20° 05' 35", 43° 59' 01", 1400 m, 25.IX.2001, P. L. Viana 256 (BHCB, SPF); Serra do Rola Moça, 19.IX.1993, E. L. Borba 46 (BHCB, SPF). **Caeté**, Serra da Piedade, 09.X.1998, A. R. Marques & A. T. Formiga s/n (BHCB, SPF); Serra da Piedade, 19.II.1938 Mello-Barreto 8809 (R); Itabirito- Serra da Piedade, 28.VII.1923, Mello-Barreto 6397 (R); Serra da Piedade, 28.VII.1933, Mello-Barreto 8577 (R); Serra da Piedade, 11.X.2004, R. S. Oliveira et al. 59 (SPF); Serra da Piedade, 28.VIII.1986, J. L. Silva s/n (OUPR) Serra da Piedade, 19° 49' S, 43° 40' W, 15.VIII.1998, R. C. Forzza et al. 954 (SPF); Serra da Piedade, 29.IX.1993, J. A. Lombardi 445 (BHCB, SPF); Serra da Piedade, 28.VII.1933, Mello-Barreto 618 (BHCB ex BHMH, SPF); Serra da Piedade, 01.VI.2001, R. C. Mota & A. Marques 343 (BHCB, SPF); Serra da Piedade, 24.IX.1936, Mello-Barreto 14600 (R); Serra da Piedade. Campo rupestre, 27.VIII.2001, V. C. Souza et al. 26958 (ESA); Serra da Piedade, 19° 49' 25,5" S, 43° 40' 18,7" W 1640 m.s.m. Campo rupestre, 11.I.1996, V. C. Souza et al. 10116 (ESA); Serra da Piedade. Lat. 19° 49' S, Long. 43° 40' W, 15.VIII.1985, Braga et al. 1905

(BHCB, SPF); Serra da Piedade, 20.X.1973, *C. Koczicki* 313 (MBM). **Catas Altas**, Serra do Caraça, 20.VIII.2000, *R. C. Mota* 891 (BHCB, SPF); Serra do Caraça. Altitude 1650 m, 01.X.1997, *M. F. Vasconcelos & P. H. C. Corgosinho* s/n (BHCB, SPF). **Itabirito**, Pico do Itabirito. Morro do Galinheiro, Serra dos Inconfidentes, 20.IX.1993, *W. A. Teixeira* s/n (BHCB, SPF). **Moeda**, Saída da BR 040 para Moeda, 08.IX.1993, *J. Semir et al.* 28895 (UEC); Serra da Moeda, 27.IX.1987, *J. L. M. Wykrota & J. M. P. C. Faria* 15 (BHCB, SPF); Serra da Moeda, 1200m da altitude, 22.VIII.1990, *T. S. M. Grandi & L. M. P. Pôrto* 20 (BHCB, SPF). **Ouro Branco**, Serra do Ouro Branco, 14.VII.2002, *C. C. de Paula et al.* 191 (VIC). **Ouro Preto**, Pico de Itacolumi, 11.VIII.1985, *P. C. Hutchison & J. L. Páffaro* 8899 (UEC). **Pico do Itabira**, 11.IX.1887, *Schwacke* s/n (R); 02.IX.1887, *Schwacke* 5824 (RB); Pico do Itabira do Campo, 11.IX.1887, *Schwacke* s/n (R). **Serra do Capanema**, IX.1893, *C. Thomas & F. Mages* s/n (OUPR).

Material adicional examinado:

MINAS GERAIS: Conceição do Ibitipoca, Parque Estadual do Ibitipoca, XII.2000, *F. R. G. Salimena* s/n (CESJ); Parque Estadual Ibitipoca, 30.V.1987, *J. R. Stehmann & A. R. Oliveira* 1034 (BHCB, SPF); Parque Estadual Ibitipoca. No caminho para o Lago dos Espelhos, 20.VI.1991, *F. R. Salimena-Pires et al.* s/n (CESJ); PEIbitipoca, 13.X.1993, *F. R. Salimena-Pires* s/n (CESJ); Parque Estadual do Ibitipoca, caminho para o Lago dos Espelhos, 18.X.2003, *R. C. Forzza* 2437 (RB); Parque Estadual Ibitipoca, 19.XI.1986, *P. M. Andrade et al.* 828 (BHCB, SPF). **Lima Duarte**, Serra do Ibitipoca, 19.IX.1940, *M. Magalhães* 526 (HB); Serra do Ibitipoca na baixada do Pião. 9.IX.1940, *M. Magalhães* 413 (HB). **Rio Preto**, Ribeirão Santa. Usina Hidrelétrica de H. de Mello. 1996, *F. R. G. Salimena et al.* s/n (CESJ). **Sacramento**, Parque Nacional da Serra da Canastra. Estrada São Roque de Minas - Sacramento, a 46 km da portaria de São Roque de Minas, 07.XI.2002, *R. Mello-Silva et al.* 1962 (SPF). **São Roque de Minas**, morro após o Vale do São Francisco, Córrego da Fazenda, 26.IX.1995, *R. Romero et al.* 2781 (HUFU); Parque Nacional da Serra da Canastra, 21.VIII.1994, *J. N. Nakajima et al.* 438 (HUFU); Parque Nacional da Serra da Canastra. Base do morro próximo à sede, 15.X.1994, *J. N.*

Nakajima et al. 501 (HUFU, SPF); próximo à sede administrativa, beira da estrada, 25.IX.1995, *J. N. Nakajima et al.* 1279 (HUFU); próximo ao córrego da Fazenda, 20.XI.1995, *R. Romero et al.* 3154 (HUFU, SPF); Parque Nacional da Serra da Canastra, campo rupestre, 21.II.1994, *J. N. Nakajima & R. Romero* 153 (HUFU, SPF); Parque Nacional da Serra da Canastra, estrada para cachoeira Casca D'Anta, parte de cima, 26.IX.2002, *R. A. Pacheco et al.* 210 (HUFU, SPF).

Comentários

Habranthus irwinianus é facilmente reconhecida pelas flores com tépalas rosa ou lilases, paraperigônio reduzido a apêndices setiformes eretos, pareados e flanqueando os filetes na base da porção livre e pelas folhas filiformes, com margens arredondadas. Pode ser distinguida de *H. cf. gracilifolius* pela tépala superior 4:1 compr. X larg., esta a 2/5 do compr. total, a partir do ápice, com ápice das tépalas externas agudo, com região papilar longitudinal, distribuindo-se por todo ápice.

Distribui-se pela região sul da Cadeia do Espinhaço (proximidades de Belo Horizonte), com disjunções na Serra da Canastra e Ibitipoca.

Coletada com flores principalmente entre os meses de agosto e outubro; ocorre em campos areno-pedregosos.

6. *Habranthus itaobinus* Ravenna. *Onira* 3 (16): 56, 1999. (Fig. 3.7, 3.13F-L).

Tipo: **MINAS GERAIS: Itaobim**, Arredores de Itaobim, 13.IX.1984, *G. Hatschbach* 48134 (MBM!, holótipo GFJP!, isótipo).

Bulbo marrom, globoso, 1,2 - 2,5 cm diâm.; colo do bulbo 0,5 - 3,3 cm compr. **Folhas** verdes, lineares, 8 - 12-nervadas, até ca. 11,0 cm compr. durante a floração, chegando até ca. 20,0 cm compr. no período vegetativo, 1,0 - 5,0 mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde, avermelhado na base, cilíndrico, 9,2 - 30,0 cm

compr., 1,0 – 3,0 mm larg. **Brácteas** rosadas, 1,0 – 2,8 cm compr., com lobos eretos em flores maduras, 0,5 – 1,4 cm compr.; bractéolas não observadas. **Pedicelo** verde a marrom, 1,5 – 4,5 cm compr. **Flores** crateriformes, 2,5 – 4,5 cm compr.; tubo do perigônio 2,0 – 8,0 mm compr. **Tépalas** rosadas, com ápice mais escuro e base esverdeada, oblanceoladas; as do verticilo externo 9 – 13-nervadas; ápice mucronado, com região papilar oboval; tépala superior sem cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; 2,4 – 4 cm compr., 0,4 – 1,2 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 2,2 – 4,2 cm compr. 0,8 – 1,0 cm larg. Tépalas do verticilo interno 7 – 9-nervadas; ápice agudo; tépalas laterais superiores 2,3 – 3,8 cm compr., 0,3 – 0,9 cm larg.; tépala inferior 2,3 – 4,0 cm compr., 0,3 – 0,8 cm larg. **Filetes** brancos, filiformes, em 2 comprimentos diferentes; os opostos às tépalas do verticilo externo 1,0 – 2,0 cm compr. e os opostos às tépalas do verticilo interno 1,4 – 2,4 cm compr. **Anteras** amarelas, oblongas, 3,0 – 10,0 mm compr. **Paraperigônio** reduzido a calosidades opostas aos filetes. **Estilete** branco, filiforme, mais largo próximo aos lobos do estigma, 1,7 – 2,5 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos 1,0 – 2,0 mm compr. **Ovário** ocre, obovóide, 2,0 – 6,0 mm compr., 1,0 – 4,0 mm larg., 14 – 20 óvulos por lóculo. Fruto marrom-claro, obovóide comprimido, ca. 1,2 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 5,0 mm compr.

Material examinado:

BAHIA: Água Quente, Pico das Almas, subida norte, 01.XII.1988, J. M. Fothergill 56 (SPF, CEPEC, K); Pico das Almas, subida norte, parte mais baixa do vale, a NW do Pico. 13° 30' S, 41° 59' W, elev. 1400-1500m, campo rupestre, 01.XII.1988, J. M. Fothergill 57 (SPF, CEPEC, K); Pico das Almas, subida norte, topo da passagem pelo vale a NW do Pico. 13° 30' S, 41° 59' W. Elev. 1550 m, campo rupestre, 01.XII.1988, J. M. Fothergill 58 (SPF, CEPEC, K); Pico das Almas, vale ao NW do Pico. 13° 30' S, 41° 59' W, elev. 1550 m, campo rupestre, solo raso entre/sobre pedras. 29.XI.1988, R. M. Harley et al. 26699 (SPF, CEPEC, K). **Morro do Chapéu**, estrada do feijão, 28.XI.1980, A. Furlan et al. CFCR 262 (SPF). **Urandi**, estrada para Montezuma, ca de 3 km da cidade, elev. 820 m, 25.IX.1997 R. Mello-Silva et al.

1411 (SPF). **MINAS GERAIS: Cristália**, canteiro central da Cidade, 11.XI.2003, R. S.Oliveira & E. H. P. Andrade 48 (SPF). **Grão-Mogol**, córrego Escurona. 42° 57' 48" W, 16° 35' 42" S, próximo a montante. 750m – 800m s.n.m., 02.XI.1987, I. Cordeiro et al. CFCR 11321 (SPF, K); arredores da cidade. 16° 34'S, 42° 54' W, elev. 850 m, numa área aberta, na beira da estrada, 16.X.1988, R. M. Harley et al. 25141 (SPF); praça em frente ao hospital, 11.XI.2003, R. S.Oliveira & E. H. P. Andrade 47 (SPF); córrego Escura, beira do córrego, entre pedras, 01.XII.2004, R. S. Oliveira et al. 80 (SPF). **Itaobim**, arredores de Itaobim, 13.IX.1984, G. Hatschbach 48134 (MBM); lajedo, caminho da anta podre, Estrada Itaobim-Almenara, 27.VIII.1982, L. Mautone et al. s/n (RB). **Pedra Azul**, Rod. BR 116, 16.X.1981, G. Hatschbach 44282 (MBM); em afloramento rochoso, cultivada no I.A. MG, .XI.1958, M. Magalhães. s/n (HB); 8 km a O. da cidade, na estrada para a rodovia BR 116. 15° 57' S, 41° 22' W, elev. 650 m., lajedo de rocha granítica, 18.X.1988, R. M. Harley et al. 25155 (SPF). **Salinas**, arredores da cidade, na estrada norte para Taiobeiras. 16° 10' S, 42° 18' W, elev. 450 m, margem da estrada entre gramíneas; populações grandes, 17.X.1988, R. M. Harley et al. 25145 (SPF, UEC, K).

Material adicional examinado:

BAHIA: Feira de Santana, 17.III.1994, M. P. Sena s/n 21941 (UEC, HUFES). **CEARÁ: Crato**, Serra do Araripe, vegetação aberta, 2.I.1982, A. L. Peixoto & O. L. Peixoto 1652 (UEC). **GOIÁS, Niquelândia**, próximo ao povoado de Macedo, brejo junto à Bica do asfalto, 14° 23' 48" S, 48° 25' 59" W, 17.IX.1996, M. Aparecida da Silva & C. C. S. Ferreira 3087 (UEC, IBGE). **MATO GROSSO; Xavantina**, 46 km da rodovia BR 158, entre Xavantina e Água Boa, 08.X.1988, M. G. L. Wanderley & R. Kral 1242 (SP). **MINAS GERAIS Jaíba**, Furados, lado esquerdo da estrada Jaíba – Mocaminho, 15° 12' 37" S, 43° 51' 33" W, 20.X.2001, J. A. Lombardi et al. 4474 (SPF, BHCB). **Janaúba**, campus avançado de Janaúba, (UNIMONTES) ca. 15° 48' S, 43° 18' W, 27.IX.2001, M. F. Vasconcelos 62 (SPF, BHCB). **Januária**, área de proteção ambiental do Peruaçu, 12.X.2001, A. Salino & P. O. Morais 7602 (BHCB, SPF); distrito de Fabião, estrada junto a lagoas e brejos temporários 15°

00' 6" S, 44° 24' 35" W, 24.X.1997, J. A. Lombardi 2071 (BHCB, SPF). **SERGIPE: Cristinápolis**, banco do Rio Real. Na fronteira de Sergipe e Bahia, na estrada BR 101, 2.IV.1976, G. Davidse & W. G. D'Arcy 11822 (SP).

Comentários

Habranthus itaobinus pode ser reconhecida pelas flores rosadas com ápice das tépalas mais escuros, filetes em 2 comprimentos, estilete do mesmo tamanho dos filetes ou menor, paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes; distingue-se de *H. lucidus* por não apresentar nervuras mais escuras, flores crateriformes, tubo do perigônio estreito, ápice das tépalas externas mucronado e tépala superior sem cintura. Apresenta variação no comprimento e na largura das folhas e no comprimento do escapo.

A espécie possui distribuição ampla no Nordeste, Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás), e norte de Minas Gerais; ocorre em solo de caatinga, solos úmidos e sombreados (entre mata de galeria) e em área gramada. Flores geralmente entre os meses de outubro e dezembro.

7. *Habranthus lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano *sp. nova* (Fig. 3.8 e 3.11).

Tipo: **BAHIA: Rio de Contas**, arredores da cidade, na estrada para o Pico das Almas. 13°35' S, 41° 48' W. Elev. 960 m. Beira da estrada em pasto, 28.X.1988 R. M. Harley *et al.* 25711 (SPF!, holótipo), (MBM!, isótipo).

Bulbo marrom, globoso, 1,3 - 2,0 cm diâm.; colo do bulbo 1,0 - 3,0 cm compr. **Folhas** verdes, lineares, 6 - 8-nervadas, até ca. 7,0 cm compr. durante a floração, 1,0 - 2,0 mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde, avermelhado na base, cilíndrico, 9,8 - 16,3 cm compr., 2,0 - 3,0 mm larg. **Brácteas** rosadas, 2,2 - 3,0 cm compr., com lobos eretos, 0,7 - 1,3 cm compr.; bractéolas não observadas. **Pedicelo** verde, 2,2 - 3,5 cm compr. **Flores** infundibuliformes, 3,2 - 5,2 cm compr.; tubo do perigônio 2,0 - 5,0 mm compr. **Tépalas** brancas a rosa-brilhantes

com nervuras e ápice mais escuros e base esverdeada, oblanceoladas; as do verticilo externo 10 - 16-nervadas; ápice obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóides; tépala superior com cintura; 4:1 compr. X larg. na parte mais larga, 6:1 compr. X larg. na cintura; região mais larga a 3/10 do compr. total, a partir do ápice; cintura a 2/5 do compr. total, a partir da base; 2,7 - 4,5 cm compr., 0,6 - 1,1 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 2,8 - 4,6 cm compr. 0,5 - 1,1 cm larg. Tépalas do verticilo interno 8 - 12-nervadas; ápice obtuso; tépalas laterais superiores 2,7 - 4,5 cm compr., 4,0 - 8,0 mm larg.; tépala inferior 2,3 - 4,6 cm compr., 2,0 - 7,0 cm larg. **Filetes** brancos, filiformes, em 2 comprimentos diferentes; os opostos às tépalas do verticilo externo 1,2 - 2,2 cm compr., e os opostos às tépalas do verticilo interno 1,4 - 2,7 cm compr. **Anteras** amarelas, oblongas, 2,0 - 7,0 mm compr. **Paraperigônio** reduzido a calosidades opostas aos filetes. **Estilete** branco, filiforme, 1,7 - 2,4 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos 1,0 - 2,0 mm compr. **Ovário** verde-avermelhado, obovóide, 3,0 - 6,0 mm compr., 2,0 - 4,0 mm larg., 12 - 16 óvulos por lóculo. Fruto marrom-claro, transversalmente elíptico, ca. 1,7 cm diâm. Sementes elípticas, ca. 4,0 mm compr.

Material examinado:

BAHIA: Rio de Contas, arredores da cidade, na estrada para o Pico das Almas. 13°35' S, 41° 48' W. Elev. 960 m, beira da estrada em pasto, 28.X.1988 R. M. Harley et al. 25711 (SPF, SP, MBM, K, CEPEC); arredores da cidade, na estrada para o Pico das Almas. 13° 35' S, 41° 48' W, elev. 960 m, beira de estrada em pasto, 28.X.1988 R. M Harley et al 25710 (SPF).

Comentários

Habranthus lucidus pode ser reconhecida pelo perigônio rosado com estrias mais escuras, flores infundibuliformes, ápice das tépalas do verticilo externo obtuso, com região papilar concentrada no ápice, fortemente obovóide, tépala superior com cintura, que a diferencia de *H. itaobinus*, que é a espécie morfológicamente mais próxima. Ambas apresentam filetes em 2 comprimentos,

estilete do mesmo comprimento ou menor que os estames maiores e paraperigônio reduzido a calosidades opostas aos filetes.

Habranthus lucidus é endêmica do Pico das Almas; coletada em beira de estrada e pasto; ocorre simpatricamente a *H. datensis* e *H. itaobinus*. Flores em outubro.

8. *Habranthus sylvaticus* (Mart. ex Schult.) Herb. Amaryll. 166, 1837. (Fig. 3.9, 3.10, 3.13M.)

Bulbo marrom-claro, globoso, 2,0 - 3,5 cm diâm.; colo do bulbo 1,0 - 3,0 cm compr. **Folhas** verdes, lineares, ca. 13-nervadas, até ca. 12,0 cm compr. durante a floração, 3,0 - 5,0 mm larg.; ápice agudo. **Escapo** verde escuro, cilíndrico, 13,0 - 17,0 cm compr., 0,2 - 0,4 cm larg. **Brácteas** marrom-acinzentadas, 3,2 - 4,5 cm compr., com lobos deflexos em flores maduras, 1,2 - 1,7 cm compr.; bractéolas não observadas. **Pedicelo** verde-claro, 3,0 - 4,5 cm compr. **Flores** crateriformes, 6,7 - 8,5 cm compr.; tubo do perigônio esverdeado, 1,0 - 2,3 cm compr. **Tépalas** púrpura, obovais a oblanceoladas; as do verticilo externo 14 - 18-nervadas; ápice com apículo conspicuo, com região papilar em faixa longitudinal; tépala superior com cintura; 3:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/5 do compr. total, a partir do ápice; 5,7 - 8,1 cm compr., 1,0 - 1,4 cm larg. na porção mais larga; tépalas laterais inferiores 6,0 - 8,1 cm compr. 1,0 - 1,8 cm larg. Tépalas do verticilo interno 10 - 16-nervadas; ápice acuminado; tépalas laterais superiores 5,5 - 8,1 cm compr., 0,8 - 1,4 cm larg.; tépala inferior 5,8 - 8,1 cm compr., 0,6 - 1,4 cm larg. **Filetes** vermelhos, filiformes, em 4 comprimentos diferentes; o oposto à tépala superior 2,5 - 5,2 cm compr.; os opostos às tépalas laterais inferiores 2,7 - 5,8 cm compr.; o oposto à tépala inferior 3,5 - 6,5 cm compr.; e os opostos às tépalas laterais superiores 3,7 - 6,8 cm compr. **Anteras** amarelas, reniformes, 3,0 - 4,0 mm compr. **Paraperigônio** formado por apêndices em forma de ganchos, pareados e flanqueando os filetes na base da

porção livre. **Estilete** vermelho, filiforme, 4,2 – 6,8 cm compr. **Estigma** branco, trilobado, lobos 2,0 – 3,0 mm compr. **Ovário** verde-escuro, obovóide, 4,0 – 5,0 mm compr., 2,0 – 3,0 mm larg., com 18 – 24 óvulos por lóculo. Fruto e sementes não observados.

Material examinado:

BAHIA: Abaíra, estrada Catolés-Abaíra, entrada de Tapera, 13° 18' S, 41° 51' W. Alt. 1000 m, carrasco com solo argiloso, 25.IX.1992, *W. Ganev 1181* (SPF, HUEFS, SP). **Morro do Chapéu**, estrada BA – 052, sentido Irecê - Morro do Chapéu, 20 km antes do entroncamento de Morro do Chapéu, 27.IX.1999, *E. Miranda-Silva et al. 243* (UEC, HUFES). **Queimadas**, elev. 295 m, arredores de Queimadas, 10° 59' S, 39° 38' W, caatinga, 01.XI.1992, *M. M. Arbo et al. 5489* (SPF, HUFES).

Material adicional examinado:

BAHIA: Casa Nova, estrada Casa Nova - Remanso, BR 235, 44 km SW de Casa Nova. Estrada pelo sul a c. 14 km, localidade Alagoado. 41° 2' W, 9° 5' S, 18.X.1990, *A. Freire-Fierro, et al. 1993b* (SPF). **Feira de Santana**, 12.II.1987, *L. P. de Queiroz 1419* (UEC, HUFES); campus da UEFS, XI.1988 *L. R. Noblick & Lemos 2925* (SPF, HUFES); campus da UEFS, 14.I.1999 *M. O. S. Rodrigues & L. R. Sena 19* (SPF, HUFES). **MARANHÃO: Timon**, prop. Todos os Santos, 12.XII.2002, *C. G. Lopes et al. 247* (TEPB, SPF); prop. Todos os Santos, 12.XII.2002, *C. G. Lopes et al. 249*. **PIAUI: Teresina**, mancha de cerrado, Parque Ambiental de Teresina, 04.XII.2002, *M. C. Abreu & G. C. Lopes 10* (TEPB, SPF). **São José do Piauí**, estrada São José – Inhuma, 28.X.1999, *M. R. A. Mendes et al. 143* (TEPB, UEC).

Comentários:

Habranthus sylvaticus caracteriza-se pelas flores com tépalas púrpura, paraperigônio formado por apêndices em forma de ganchos, pareados e

flanqueando os filetes na base da porção livre; flores púrpuras; filetes e estiletos avermelhados; lobos das brácteas deflexos em flores maduras. A espécie pode ser diferenciada de *H. bahiensis* pelas flores crateriformes, 6,7 – 8,5 cm compr.; tubo do perigônio longo, 1,0 – 2,3 cm compr.; tépala superior 3:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/5 do compr. total, a partir do ápice; folhas lineares 3,0 – 5,0 cm larg.

A espécie possui distribuição ampla no Nordeste, ocorre em solo de caatinga; flores geralmente entre os meses de novembro e janeiro.

Distribuição geográfica e habitats

Dentre as espécies analisadas encontrou-se três padrões de distribuição.

No primeiro, estão as espécies com ampla distribuição e associadas a diferentes ambientes campestres tais como cerrado *sensu stricto*, campo rupestre e ainda caatinga, sendo elas *H. itaobinus* e *H. sylvaticus* (Fig. 3.10). Estas duas espécies têm ampla distribuição no Nordeste, sendo que *H. itaobinus* também ocorre em Mato Grosso, Goiás e norte de Minas Gerais. Foi observado em campo que *H. itaobinus* é capaz de colonizar diferentes ambientes; gramados, áreas abertas de caatinga, locais sombreados e ao longo de cursos d'água e pastos.

Os outros dois padrões seguem aqueles mencionados por GIULIETTI & PIRANI (1987) para a Cadeia do Espinhaço para a maioria das espécies que compõem a sua flora. Estes padrões geralmente apresentam distribuição restrita, ocorrendo disjunção com áreas do Brasil central e leste. As espécies estudadas podem ser agrupadas sob as mesmas categorias mencionadas por GIULIETTI & PIRANI (1987): espécies endêmicas da Cadeia do Espinhaço; 1) as que ocorrem em mais de uma serra (*H. datensis* e *H. irwinianus*); 2) espécies endêmicas de uma única serra (*H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. lucidus*, e *H. cf. gracilifolius*) (Fig. 3.11). Estes padrões que ocorrem em famílias e grupos não correlatos, mas que apresentam especializações morfológicas adaptativas, indicam uma história comum, em que pressões intensivas e seletivas atuam (GIULIETTI & PIRANI 1987).

Síntese e Conclusões

Esse trabalho contribui para caracterização de oito espécies de *Habranthus* da Cadeia do Espinhaço, bem como para a detecção de espécies endêmicas (*H. bahiensis*, *H. botumirensis*, *H. lucidus*, e *H. cf. gracilifolius*) e restritas à Cadeia do Espinhaço (*H. datensis* e *H. irwinianus*).

Durante o presente trabalho, constatou-se a dificuldade na identificação dos táxons, bem como a dificuldade em sua caracterização morfológica. A maioria das descrições originais de espécies, que ocorrem em Minas Gerais e Bahia, foram feitas por RAVENNA (1970b, 1974, 1988, 1999). Contudo, poucas dessas descrições são realmente elucidativas, pois não constam de ilustrações e foram feitas a partir de um único material ou de número pequeno de materiais e, portanto, não abrigam a variação morfológica observada em campo e que, muitas vezes, não é coberta pelas descrições. Além disso, muitas das descrições foram publicadas em periódicos de difícil acesso.

Percebe-se que a delimitação das espécies é imprecisa, e que as variações morfológicas encontradas devem ser investigadas em um âmbito mais profundo, com o intuito de saber sua origem e analisar sua relevância para a delimitação de espécies ou grupos.

Dentre espécies com tantas variações morfológicas (principalmente em relação a tamanho), foram detectados alguns caracteres que ajudam a reconhecê-las: a forma das tépalas, e de seus ápices, a distribuição das papilas no ápice das tépalas do verticilo externo e o comprimento relativo dos estames e estilete.

O trabalho de campo foi muito importante para a caracterização dos táxons, pois permitiu a observação de habitats preferenciais, padrões de coloração e forma da flor. No entanto, o trabalho de campo foi dificultado pela fenologia das plantas, seu curto período de florescimento, o que não permitiu que os espécimes fossem encontrados em todas as viagens. Três das oito espécies puderam ser observadas em campo.

O florescimento de *Habranthus* está associado às primeiras chuvas após o período de seca, com um período curto de florescimento, ainda não determinado para todas as espécies analisadas. Observou-se em *H. itaobinus*, em cultivo, flores de duração de dois dias, enquanto em *H. datensis* a duração das flores foi de quatro dias, desde a abertura do botão.

O crescimento das folhas, que é anual, ocorre logo após o aparecimento das flores, e geralmente estende-se até o próximo período de seca. Não há dados para o período de duração dos frutos, mas pela observação de indivíduos cultivados de *H. robustus*, os frutos podem permanecer fechados, desde a fecundação dos óvulos, por mais ou menos quatro semanas.

Sendo assim, mesmo na ausência de flores, em alguns casos foi possível reconhecer o gênero em campo somente pelas folhas e, principalmente, pelos frutos associados às brácteas fundidas que caracterizam o grupo.

Com relação à morfologia, constata-se que *Habranthus bahiensis* é uma espécie muito próxima a *H. sylvaticus*, sendo que ocorrem simpatricamente, juntamente com *H. itaobinus* em Morro do Chapéu. *Habranthus bahiensis* e *H. sylvaticus* possuem paraperigônio formado por apêndices em forma de gancho, que flanqueiam os filetes no início da porção livre; além disso, ambas possuem flores de avermelhadas a rosa-escuro, o que ocorre em outras poucas espécies, como *H. conterminus* Ravenna (Bahia, mun. Barreiras) (RAVENNA 1988). No entanto, *H. bahiensis* é uma espécie distinta de *H. sylvaticus*. O que permite separar ambas com segurança é o fato de *H. bahiensis* ter folhas mais estreitas, 1,0 - 3,0 mm larg., tubo do perigônio curto em relação ao tamanho da flor, 3,0 - 5,0 mm compr. tornando as flores infundibuliformes, 4,9 - 6,7 cm compr., tépala superior 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/4 do compr. total, a partir do ápice e é endêmica do Morro do Chapéu. *Habranthus sylvaticus* possui folhas mais largas 3,0 - 5,0 mm larg, tubo do perigônio longo, 10,0 - 23,0 mm compr., flores crateriformes, 6,7 - 8,5 cm compr., tépala superior 3:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 1/5 do compr. total, a partir do ápice e ampla distribuição no Nordeste.

Segundo RAVENNA (1988), *H. bahiensis*, pelo perigônio avermelhado, está muito próxima morfológicamente a *H. leptandrus* (Bolívia) e *H. irwinianus*, diferindo do primeiro pelo tamanho das anteras, que é maior em *H. leptandrus*, e pelas folhas muito finas. Ao analisar materiais de *H. irwinianus*, não foi observada semelhança alguma entre este e *H. bahiensis*, tanto pela forma e tamanho, quanto pela cor das flores, que em *H. irwinianus* variam de rosa a lilás. Não foram analisados materiais de *H. leptandrus* e *H. conterminus*. Nos comentários de RAVENNA (1988) para *H. bahiensis* não há menção a *H. sylvaticus*. Porém, RAVENNA (1999) aproxima *H. sylvaticus* também a *H. conterminus*, que pode ser diferenciado da anterior de pelo tubo muito maior, e pelos lobos do estigma maiores e recurvados.

Habranthus datensis é facilmente reconhecida pelas flores brancas a rosadas, com nervuras sempre mais escuras que o resto das tépalas do verticilo externo; lobos do estigma longos e recurvados; tépalas oblanceoladas, com ápice obtuso; anteras oblongas, distinguíveis mesmo em flores com pólen já liberado. O material-tipo dessa espécie não foi visto, mas exsicatas de materiais de Datas, identificadas pelo próprio Ravenna, foram analisadas.

Ravenna propôs uma nova espécie, *Habranthus gouveianus*, com tipo depositado no Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM) (G. Hatschbach & R. Kummrow 49613). Até o momento, porém, não houve o provimento de descrição da espécie, tratando-se de um *nomen nudum*. Os materiais provenientes de Gouveia sem dúvida refletem os dados mencionados acima, e o próprio Ravenna identificou plantas de Gouveia como *H. datensis*. As plantas de Gouveia diferem das de Datas apenas por terem flores um pouco menores, o que não é suficiente para se distinguir as duas espécies. Em termos biogeográficos, a distribuição de *H. datensis* ultrapassa os limites de Datas, (ocorre desde a Serra do Cipó até Rio de Contas), o que inclui a região de Gouveia; provavelmente aquilo que Ravenna identifica como *H. gouveianus* seja, de fato, *H. datensis*.

Morfológicamente, *H. datensis* é muito semelhante a *Habranthus robustus* Herb., principalmente quando se analisa material de exsicata. Sendo assim, muitos botânicos identificam *H. datensis* como *H. robustus*. Apesar do tamanho

das flores e folhas serem muito semelhantes, e da presença de papaperigônio franjado, as duas espécies podem ser facilmente distintas pelo formato das tépalas, bem como pelo número de nervuras na tépala superior: em *H. datensis* a tépala superior é oblanceolada e apresenta 17 – 19 nervuras, enquanto *H. robustus* apresenta tépala superior rômbrica, com ca. 25 nervuras; as franjas do paraperigônio de *H. robustus* são filiformes e as de *H. datensis* são digitiformes. Além disso, *H. robustus* apresenta estômatos somente na face abaxial da folhas, enquanto *H. datensis* apresenta estômatos nas duas faces.

Habranthus robustus ocorre desde o sul do Brasil até São Paulo, onde pode ser encontrada como erva ruderal (ocorre no Jardim Botânico de São Paulo e Rio de Janeiro); reproduz-se rapidamente, tanto vegetativamente quanto por sementes. *Habranthus datensis* tem seu limite sul de distribuição na Serra do Cipó (MG), e o limite norte em Rio de Contas (BA). Até o momento, os dados de coleta não permitem dizer que *H. datensis* e *H. robustus* tenham distribuição simpátrica.

Habranthus irwinianus é reconhecida pelas flores rosas a lilases, pela tépala superior sem cintura, 4:1 compr. X larg. na parte mais larga; região mais larga a 2/5 do compr. total, a partir do ápice, pelo ápice das tépalas externas que é agudo, com região papilar em faixa longitudinal, distribuindo-se por todo o ápice e pelas folhas filiformes. Além disso, *H. irwinianus* possui as margens das folhas arredondadas. Foi observada uma ampla variação no tamanho da planta como um todo, em populações separadas. Segundo RAVENNA (1970b), a espécie está relacionada com *H. gracilifolius* (Herb.) que ocorre Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina, e que tem flores maiores.

Habranthus duarteanus Ravenna, apesar das flores um pouco maiores, não difere das plantas da localidade-tipo (Caeté – MG) pelos caracteres mencionados acima.

Em Ibitipoca as plantas são muito semelhantes em tamanho e forma àquelas coletadas em Caeté, MG, não podendo ser considerada uma espécie separada. Contudo, Ravenna propôs a espécie *Habranthus ibitipocae*, sem provimento de descrição (trata-se, portanto, de um *nomen nudum*), com tipo depositado no BHCB e SPF (J. R. Stehmann & A. R. Oliveira 1034).

Na Serra da Canastra, ocorrem plantas semelhantes às da localidade-tipo, e também plantas muito maiores (população localizada próximo à entrada “São Roque de Minas” do Parque Nacional da Serra da Canastra), sendo que, segundo a Dra. J. Dutilh (com. pess.), estas se assemelham a *H. gracilifolius* (Herb.), que teria ampla distribuição em Minas Gerais. No entanto, foi averiguado um espécime, aqui denominado *H. cf. gracilifolius*, (Corinto - MG.) que difere de *H. irwinianus* (incluindo aqueles da Canastra), pelas tépalas mais estreitas (5:1 compr. X larg. na parte mais larga) e pelo apículo conspícuo, presente nas tépalas do verticilo externo, com região papilar em faixa longitudinal. Usando da comparação com fotos de *H. gracilifolius* provenientes do Sul, da ilustração da descrição original, e de material proveniente do Rio Grande do Sul, percebe-se que o espécime de Corinto e *H. gracilifolius* são realmente muito semelhantes nesses dois caracteres mencionados. A identidade dessa espécie é controversa; está fora dos limites de distribuição de *H. irwinianus*, mas dentro dos limites de *H. datensis*. Há necessidade de mais estudos para averiguar se o espécime de Corinto, bem como daqueles da Serra da Canastra que diferem das populações com indivíduos menores de *H. irwinianus*, são espécies independentes ou apenas variações ou híbridos de *H. irwinianus*.

Habranthus irwinianus é muito próxima a *H. caeruleus* (Griseb.) Traub., que segundo RAVENNA (1974) foi reconhecido para os estados de Santa Catarina e Paraná. A espécie é rara na Argentina e foi coletada originalmente em Concepción del Uruguay, na província de Entre Ríos, Argentina. *Habranthus irwinianus* e *H. caeruleus* diferem pela cor da flor, que em *H. caeruleus* tende ao azulado. Não há, no entanto, dados suficientes para esclarecer as relações entre *H. irwinianus* e *H. caeruleus*, no intuito de propor uma sinonímia. Seriam interessantes estudos mais aprofundados nessas duas espécies, com observações em campo para esclarecer as relações entre elas.

Habranthus itaobinus é uma espécie que necessita de mais informações ou para delimitá-la melhor, ou para se propor sinonímia. A espécie apresenta ampla variação de tamanho das flores e folhas. Segundo RAVENNA (1999), existem

alguns espécimens de Goiás e Tocantins, que podem ser identificados como a mesma espécie ou espécies próximas.

Pela morfologia floral, *H. itabinus* poderia ser considerada uma espécie do gênero *Zephyranthes* principalmente pela posição dos estames quase retos, em dois comprimentos diferentes, estilete com o mesmo ou de menor comprimento dos estames maiores. Plantas que ocorrem em diferentes estados do Nordeste e Centro-Oeste pertencem a *H. itabinus*, sobrepondo-se à distribuição de *Z. cearensis* (Herb.) Baker e *Z. franciscana* Baker. Provavelmente estas tratam-se de uma espécie apenas, ou então são espécies muito próximas. No entanto, faz-se necessário o estudo em campo das plantas, bem como a análise dos tipos de *Z. cearensis* e *Z. franciscana*, e um estudo mais aprofundado da biologia das espécies, para se propor alguma relação entre elas.

Habranthus araguaensis Ravenna (Alto Araguaia - Tocantins) é muito semelhante a *H. itabinus*, diferindo apenas pelas flores menores. Apesar da semelhança, faltam observações das espécies em vivo, para concluir que sejam uma única espécie.

Diante das dúvidas sobre a relação entre as espécies mencionadas acima, além das dúvidas sobre os limites dos gêneros *Habranthus* e *Zephyranthes* reveladas na última filogenia proposta para o grupo (MEEROW *et al.* 2000b), não foi proposta uma nova combinação para *Habranthus itabinus*, apesar de esta se sobrepor com a descrição morfológica de *Zephyranthes*.

Materiais examinados de espécies extra-Cadeia do Espinhaço.

A - *Habranthus araguaensis* Ravenna

MATO GROSSO: Alto Araguaia, Rib. Claro. Orla de brejo. 22.IX.1974, G. Hatschbach 35087 (MBM!, SP!, isótipos).

B - *Habranthus caeruleus* (Griseb.) Traub.

PARANÁ: São José dos Pinhais, Rio Pequeno, 12.XII.1969, G. Hatschbach 23195 (MBM). **Lapa**, Rio Passa, XII.1968, G. Hatschbach 19722 (MBM). **Ponta Grossa**, Rio Verde, Capão da Onça, 11.X.1967, G. Hatschbach 17417 (MBM).

C - *Habranthus gracilifolius* Herb.

RIO GRANDE DO SUL: Livramento. 28.I.1966, Z. A. Trinta, 1237 (HB).

D - *Habranthus robustus* Herb.

PARANÁ. Campina Grande do Sul, 04.XII.1960, G. Hatschbach 7615 (MBM). **Curitiba**, Jardim Botânico, 10.XII.2002, J. Cordeiro & E. F. Costa 2057 (MBM); Parque Barigüi, orla da floresta com Araucária, 19.XII.1995, C. Kozera & V. Dittrich 18 (MBM); Vila Higienópolis, 22.XII.1971, G. Hatschbach 28549 (MBM). **Curutuna**, 21.XII.1960, G. Hatschbach 7705 (MBM). **Paranaguá**, Ilha do Mel, 02.I.1954, G. Tessman s/n. (MBM); *id.*, Morro do Farol, 20.II.1985, W. S. Souza et al. s/n (MBM). **Piraguara**, 25.XI.1952, G. Hatschbach 3889 (MBM). **SÃO PAULO. São Paulo**, Jardim Botânico de São Paulo, atrás das estufas na área de pesquisa do Instituto de Botânica, em gramado, 27.XI.2003, R. S. Oliveira & F. Pinheiro 50 (SPF).

Bibliografia:

ADANSON, M. 1763. **Familles des Plantes**, 2: 55. Vincent. Paris.

ARROYO, S. C. 1981. **Systematic Anatomical Studies on Amaryllidaceae**. Tese de Doutorado, University of Reading.

- ARROYO, S. C. 1990. *Habranthus* (Amaryllidaceae) en Argentina y Uruguay. **Parodiana** 6(1): 11 - 30.
- ARROYO-LEUENBERGER, S. C. 1997. *Zephyranthes seubertii*, nombre más antiguo para *Z. stellaris* (Amaryllidaceae). **Kurtiziana** 25: 183-186.
- BAKER, J. G. 1888. **Handbook of Amaryllideae**. George Bell & Sons. London.
- BENTHAM, G. 1883. Amaryllidaceae in: BENTHAM, G. AND HOOKER, J. D. (eds.). **Genera Plantarum** 3(2): 710 - 740.
- BROWN, R. 1810. **Prodomus Florae Novae Hollandiae**. J. Johnson & Co. London.
- ENDLICHER, S. L. 1837. **Genera Plantarum**. Fr. Beck. Wien.
- GIULIETTI, A. M. & PIRANI, J. R. 1987. Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. In: VANZOLINI, P. E. & MEYER, W. R. (EDS.). **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns**. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro.
- GONTIJO, A. H. F., 1993. **O Relevo da Serra do Cipó, Minas Gerais, Espinhaço Meridional**. Dissertação de Mestrado. FFLCH, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- HERBERT, W. H. 1821. **An Appendix. Bot. Mag.** James Ridway and Sons. London.
- HERBERT, W. H. 1824. *Habranthus gracilifolius*. Slender-leaved *Habranthus*. **Bot. Mag.** 51: t. 2464. London.
- HERBERT, W. H. 1837. **Amaryllidaceae**. James Ridway and Sons. London.
- HOLMGREN, P. K, HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. C. 1990. Index Herbariorum. Part. I: The Herbaria of the World. New York Garden. New York.
- HUBER, H. 1969. Die Samenmerkmale und Verwandtschaftsverhältnisse der Lillifloren. **Mitt. Bot. Staatssamml. Münch.** 8:219 - 538.

- HUME, H. H. 1939. *Zephyranthes* of The West Indies. **Herbertia** 6: 121 – 134.
- HUTCHINSON, J. 1934. **Families of Flowering Plants. II. Monocotyledons.** Clarendon Press, Oxford.
- ITO, M., KAWAMOTO, A., KITA, Y., YUKAWA, T. & KURITA, S. 1999. Phylogenetic relationships of Amaryllidaceae based on matK sequence data. **J. Pl. Res.** 112: 207-216.
- JOLY, A. B. 1970. **Conheça a Vegetação Brasileira.** São Paulo, Ed. Polígono e Edusp. São Paulo.
- JUSSIEU, A. L. 1789. **Genera Plantarum.** Theophilum Barrois. Paris.
- LINNAEUS, C. 1757. **Species Plantarum.** Londres.
- MAGALHÃES G. M. 1966. Sobre os cerrados de Minas Gerais. **An. Acad. Brasil. Ciênc.**, 38 (supl.): 59-70.
- MEEROW, A. W. 1985. Notes on Florida *Zephyranthes*. **Herbertia** 41: 86 – 94.
- MEEROW, A. W. & SNIJMAN, D. A. 1998. Amaryllidaceae . In: KUBITZKI, K. (ED.), HUBER, H., RUDALL, P. J., STEVENS, P. S. & STÜZEL, T. (COL.) **The families and genera of vascular plants. Vol III. Flowering plants, Monocotyledons: Lilianae (except Orchidaceae).** Springer. Berlin.
- MEEROW, A. W., FAY, M. F., GUY, C. L., LI, Q., ZAMAN, F. Q. & CHASE, M. W. 1999. Systematics of Amaryllidaceae based on Cladistic Analysis of plastid *rbcL* and *trnL-F* Sequence Data. **Am. J. Bot.** 86(9):1325 - 1345.
- MEEROW, A. W., FAY, M. F., CHASE, M. W., GUY, C. L., LI, Q.-B., SNIJMAN, D. A. & YAN, S.-L. 2000a. Phylogeny of Amaryllidaceae: Molecules and Morphology. in: WILSON, L., MORRISON, D. A. (EDS.). **Monocots: Systematics and Evolution.** CSIRO. Publishing. Australia.

- MEEROW, A. W., GUY, C. L., LI, Q.- B., YANG, S. L . 2000b. Phylogeny of the American Amaryllidaceae based on nrDNA ITS sequences. **Syst. Bot.** 25 (4): 708-726.
- MENEZES, N. L. & GIULIETTI, A. M. 1986. Campos Rupestres: Paraíso botânico na Serra do Cipó. **Ciência Hoje** 5(26): 38-44.
- MOLDENKE, H. N. 1951. Amaryllid Genera and Species. **Pl. Life** 8: 78 – 82.
- PAX, F. 1888. Amaryllidaceae. IN: ENGLER, A. & PRANTL, K. (EDS.). **Die Natürlichen Pflanzenfamilien**, 2(5): 97-124. Wilhelm Engelmann. Leipzig.
- RADFORD *et al.* (1974). **Fundamentals of plant systematics**. New York, NY. Harper & Row.
- RAVENNA, P. F. 1967. Contribuições ao estudo das Amaryllidaceae da América do Sul. **Sellowia** 19: 25-36.
- RAVENNA, P. F. 1970a. Latin American Amaryllids, 1969. **Pl. Life** 26: 153 - 157.
- RAVENNA, P. F. 1970b. Contributions to South American Amaryllidaceae III. **Pl. Life** 26: 94-103.
- RAVENNA, P. F. 1971a. Contributions to South American Amaryllidaceae IV. **Pl. Life** 27: 61-87.
- RAVENNA, P. F. 1971b. Latin American Amaryllids, 1970. **Pl. Life** 27: 133-139.
- RAVENNA, P. F. 1972. Latin American Amaryllids, 1971. **Pl. Life** 28: 119-127.
- RAVENNA, P. F. 1974. Contributions to South American Amaryllidaceae VI. **Pl. Life** 30: 29-79
- RAVENNA, P. F. 1977. Correct name and new synonyms for some Amaryllidaceae of the Northern Hemisphere. **Pl. Life** 33: 36 – 37.

- RAVENNA, P. F. 1978. Contributions to South American Amaryllidaceae VII. **Pl. Life** 34: 69-91.
- RAVENNA, P. F. 1981. Contributions to South American Amaryllidaceae VII. **Pl. Life** 37: 57-83.
- RAVENNA, P. F. 1988. New species of South American *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae). **Onira** 1(8): 53-56.
- RAVENNA, P. F. 1999. New Species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) I. **Onira** 3 (16).
- RAVENNA, P.F. 2001. New Species of *Zephyranthes* and *Habranthus* (Amaryllidaceae) III. **Onira** 6(5): 38-43.
- SAINT-HILAIRE, J. H. JAUME. 1805. **Exposition des familles naturelles** 1: 134-142.
- SALISBURY, R. A. 1866. **The genera of Plants**. 1, John Edward Gray. London.
- SEALY, J. R. 1937. *Zeaphyranthes*, *Pyrolirion*, *Habranthus* and *Hippeastrum*. **J. Roy. Hort. Soc.** 62(5): 195-209.
- STAPP, O. 1926. *Habranthus robustus*. **Bot. Mag.** 152: t. 9126.
- TRAUB, H. P. 1946. *Zephyranthes longifolia*. **Herbertia** 2: 101 – 102.
- TRAUB, H. P. 1951. Amaryllidaceae Notes. **Pl. Life** 7:41-44.
- TRAUB, H. P. 1963. **The genera of Amaryllidaceae**. Ed. 1. The American Pl. Life Society. Jolla, California.
- TRAUB, H. P. 1975. *Habranthus tubispathus* (L'Herit.) Traub. **Pl. Life** 35: 76 – 77.
- UPHOF, J. C. 1940. *Zephyranthes lindleyana* Herb. **Herbertia** 7: 67 – 68.
- UPHOF, J. C. 1946. Review of the genus *Habranthus*. **Herbertia** 13: 93-97.

Índice de Exsicatas.

(Nome do coletor, número de coleta, entre parênteses, número ou letra da espécie no texto entre colchetes).

- Abreu, M. C. & Lopes, G. C. 10 (TEPB, SPF) [8]
 Acher, A. 4091 (RB, BHCB ex BHMH, SPF) [4]
 Andrade, P. M. *et al.* 828 (BHCB, SPF) [6]
 Arbo, M. M. *et al.* 5374 (SPF) [1]; 5489 (SPF, HUFES) [8]
 Borba, E. L. 46 (BHCB, SPF) [6]
 Braga *et al.* 1905 (BHCB, SPF) [6]
 Cordeiro, I. *et al.* CFCR 11321 (SPF, K) [7]
 Cordeiro, J. & Costa, E. F. 2057 (MBM) [D]
 Davidse, G. & D'Arcy, W. G. 11822 (SP) [7]
 Duarte, A. P. 10595 (HB, RB) [6]
 Ferreira, A. G. & Marques, M. 81 (SP) [4]
 Forzza, R. C. 2437 (RB) [6]
 Forzza, R. C. *et al.* 954 (SPF) [6]
 Fothergill, J. M. 56, 57, 58 (SPF, CEPEC, K) [7]
 Freire-Fierro, A. *et al.* 1993b (SPF) [8]
 Furlan, A. *et al.* CFCR 262 (SPF) [7]
 Ganev, W. 1181 (SPF, HUEFS, SP) [8]
 Grandi, T. S. M. & Pôrto, L. M. P. 20 (BHCB, SPF) [6]
 Harley, R. M. *et al.* 24835 (SPF, K) [4]; 25141 (SPF) [7]; 25145 (SPF, UEC, K) [7]; 25155 (SPF) [7]; 25710 (SPF) [3]; 25711 (SPF, SP, MBM, K, CEPEC) [3]; 25712 (SPF, SP, CEPEC, K) [4]; 26699 (SPF, CEPEC, K) [7];
 Hatschbach, G. 7615, 7705 (MBM) [D], 17417, 19722, 23195 (MBM) [B], 28549 (MBM) [D], 35087 (MBM, SP).[A], 3889 (MBM) [D], 39682 (MBM) [1], 44282 (MBM) [7]; 48134 (MBM) [7]
 Hatschbach, G. & Kummrow, R. 49613 (MBM) [4]
 Hatschbach, G. *et al.* 69694 (MBM) [4]; 69709 (MBM) [4]
 Hutchison, P. C. & Páffaro, J. L. 8899 (UEC) [6]
 Koczicki, C. 313 (MBM) [6]
 Kozera, C. & Dittrich, V. 18 (MBM) [D]

- Lombardi, J. A. 445 (BHCB, SPF) [6]; 2070 (SPF, BHCB) [4]; 2071 (BHCB, SPF) [7]; 2073 (SPF/BHCB) [4]
- Lombardi, J. A. *et al.* 4474 (SPF, BHCB) [7]
- Lopes, C. G. *et al.* 247 (TEPB, SPF) [8]; 249 (TEPB, SPF) [8]
- Magalhães, M. s/n (HB) [7]; 413 (HB) [6]; 526 (HB) [6]
- Markgrat *et al.* 3520 (RB) [2]
- Marques, A. R. & Formiga, A. T. s/n (BHCB, SPF) [6]
- Martens, L. A. 61 (SPF) [6]
- Matos, M. E. R. *et al.* 26 (SP) [4]; 27 (SP) [5]
- Mautone, L. *et al.* s/n (RB) [7]
- Mello-Barreto 618 (BHCB *ex* BHMH, SPF) [6]; 6397 (R) [6]; 8577 (R) [6]; 8809 (BHMG, NY, TRA, R) [6]; 14600 (R) [6]
- Mello-Silva, R. *et al.* 1411 (SPF) [7]; 1962 (SPF) [6]
- Mendes, M. R. A. *et al.* 143 (TEPB, UEC) [8]
- Menezes, N. L. *et al.* CFSC 9416 (SPF) [4]
- Miranda-Silva, E. *et al.* 243 (UEC, HUFES) [8]
- Mota, R. C. & Marques, A. 343 (BHCB, SPF) [6]
- Mota, R. C. 891 (BHCB, SPF) [6]
- Nakajima, J. N. & Romero, R. 153 (HUFU, SPF) [6]
- Nakajima, J. N. *et al.* 438 (HUFU) [6]; 501 (HUFU, SPF) [6]; 1279 (HUFU) [6]
- Noblick, L. R. & Lemos 2925 (SPF, HUFES) [8]
- Oliveira, R. S. & Andrade, E. H. P. 47 (SPF) [7]; 48 (SPF) [7]; 49 (SPF) [4]
- Oliveira, R. S. & Pinheiro, F. 50 (SPF) [D].
- Oliveira, R. S. *et al.* 58 (SPF) [4]; 59 (SPF) [6]; 66, 67 (SPF) [5], 80 (SPF) [7].
- Pacheco, R. A. *et al.* 210 (HUFU, SPF) [6]
- Paula, C. C. de *et al.* 191 (VIC) [6]
- Peixoto, A. L. & Peixoto, O. L. 1652 (UEC) [7]
- Queiroz, L. P. de 1419 (UEC, HUFES) [8]
- Rapini, A. *et al.* 364 (SPF). [2]
- Rodrigues, M. O. S. & Sena, L. R. 19 (SPF, HUFES) [8]
- Romero, R. *et al.* 2781 (HUFU) [6]; 3154 (HUFU, SPF) [6]; 5694 (UEC) [1]
- Salimena, F. R. G. *et al.* s/n (CESJ) [6]

- Salimena, F. R. G. s/n (CESJ) [6]
- Salimena-Pires, F. R. *et al.* s/n (CESJ) [6]
- Salimena-Pires, F. R. s/n (CESJ) [6]
- Salino, A. & Morais, P. O. 7602 (BHCB, SPF) [7]
- Schwacke s/n (R) [6]; 5824 (RB) [6]
- Semir, J. *et al.* 28895 (UEC) [6]
- Sena, M. P. 21941 (UEC, HUFES) [7]
- Silva, J. L. s/n (OUPR) [6]
- Silva, M. A. & Ferreira, C. C. S. 3087 (UEC, IBGE) [7]
- Souza, V. C. *et al.* 10116 (ESA) [6]; 26958 (ESA) [6]
- Souza, W. S. *et al.* S/n (MBM) [D]
- Stehmann, J. R. & Oliveira, A. R. 1034 (BHCB, SPF) [6]
- Teixeira, W. A. s/n (BHCB, SPF) [6]
- Tessman, G. s/n. (MBM) [D]
- Thomas, C. & Mages, F. s/n (OUPR). [6]
- Trinta, Z. A. 1237 (HB) [C]
- Vasconcelos, M. F. & Corgosinho, P. H. C. s/n (BHCB, SPF) [6]
- Vasconcelos, M. F. 62 (SPF, BHCB) [7]
- Viana, P. L. 256 (BHCB, SPF) [6]
- Wanderley, M. G. L. & Kral, R. 1242 (SP) [7]
- Wykrota, J. L. M. & Faria, J. M. P. C. 15 (BHCB, SPF) [6]
- Yamamoto, K. *et al.* C-177 (UEC) [4]

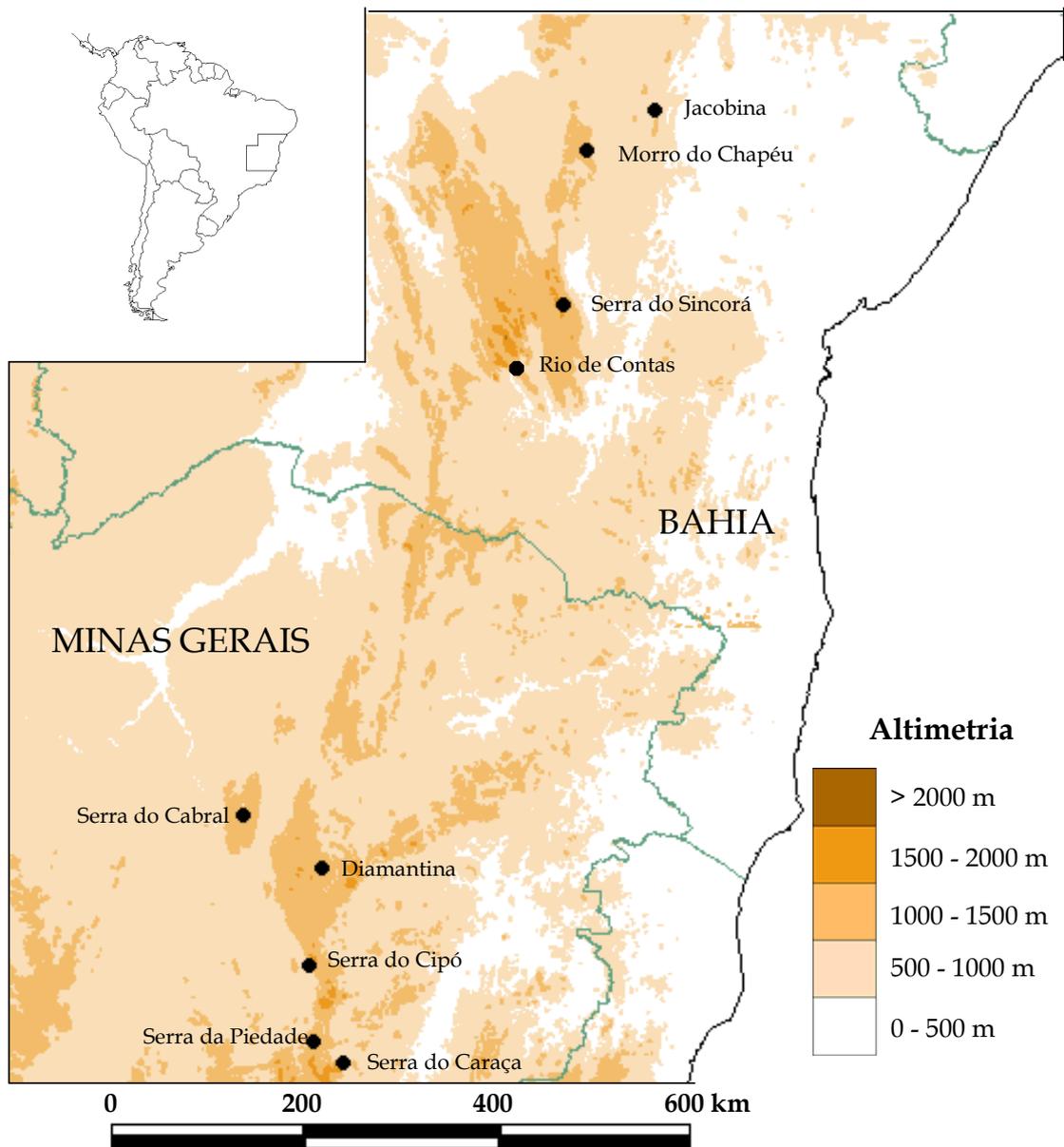


Figura 3.1. Cadeia do Espinhaço e principais serras. Modificado em ArcView 3.2 de IBGE (1970), Carta do Brasil ao Milionésimo.

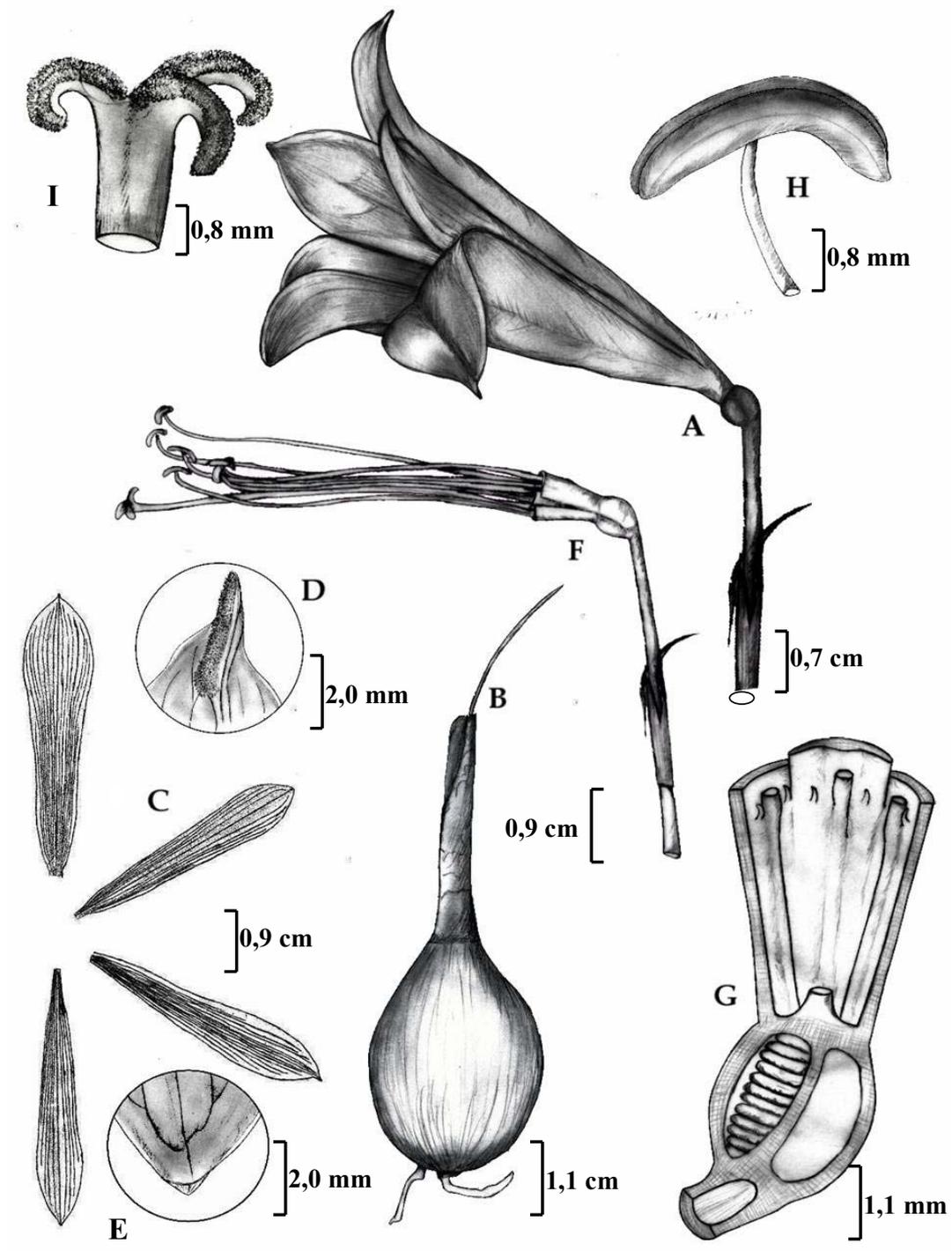


Figura 3.2. *Habranthus bahiensis* Ravenna. **A.** flor em vista lateral; **B.** bulbo; **C.** tépalas; **D.** ápice da tépala superior; **E.** ápice da tépala inferior; **F.** disposição dos estames e estilete; **G.** corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; **H.** antera; **I.** estigma. M. M. Arbo et al. 5374 (SPF).

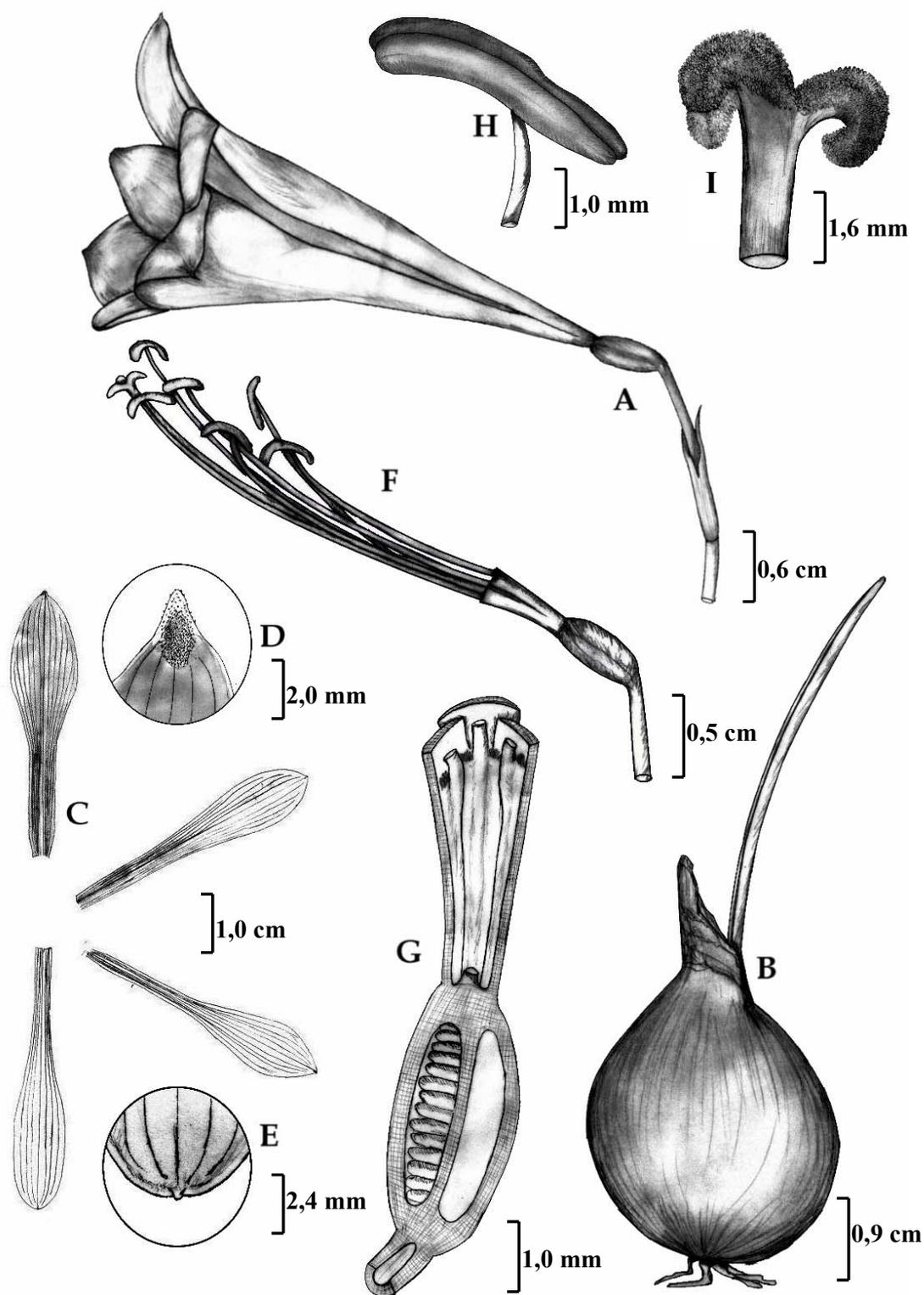


Figura 3.3. *Habranthus botumirenis* R. S. Oliveira & P. T. Sano. A. flor em vista lateral; B. bulbo; C. tépalas; D. ápice da tépala superior; E. ápice da tépala inferior; F. disposição dos estames e estilete; G. corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; H. antera; I. estigma. A. Rapini et al. 364

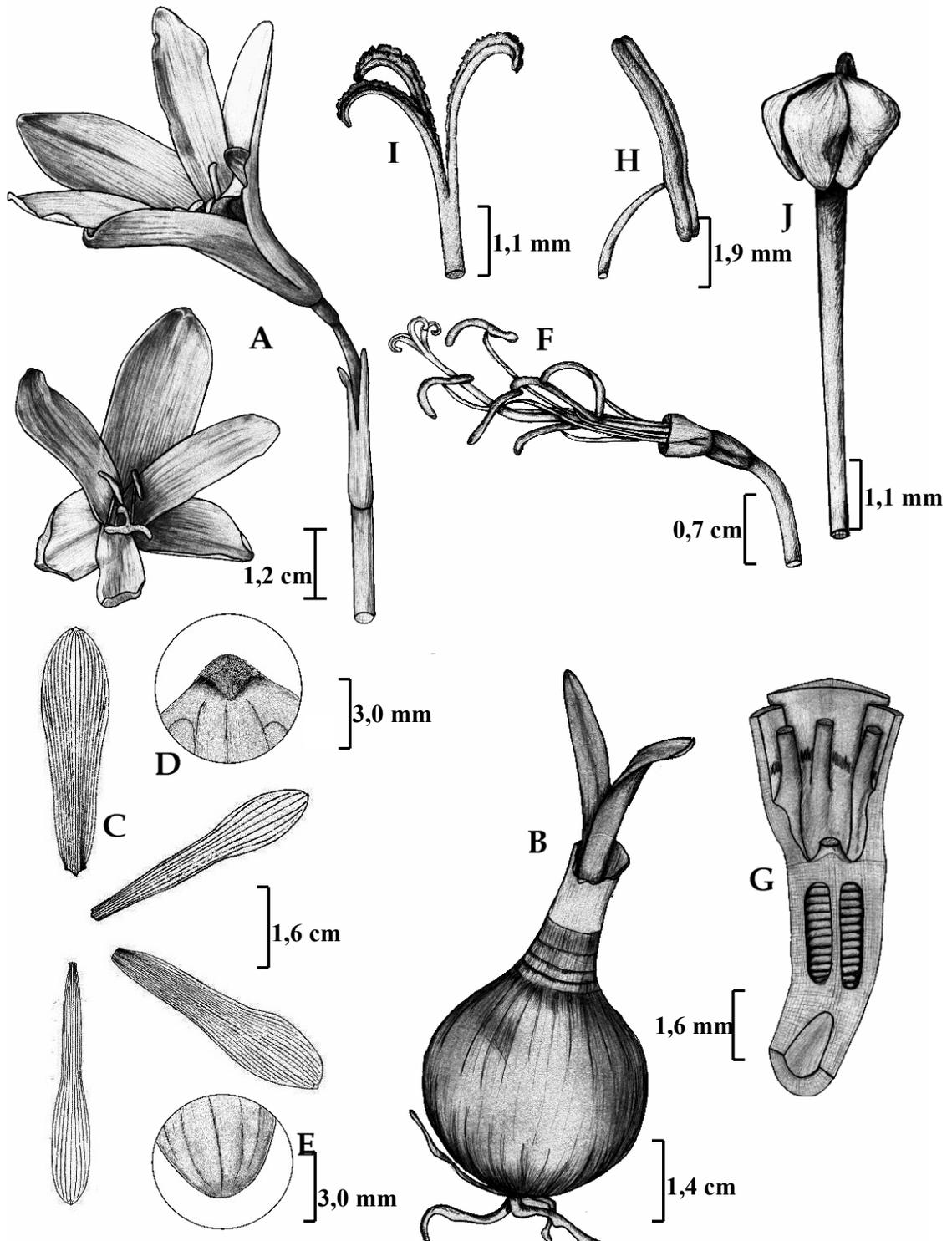


Figura 3.4. *Habranthus datensis* Ravenna. A. flor em vista lateral e frontal; B. bulbo; C. tépalas; D. ápice da tépala superior; E. ápice da tépala inferior; F. disposição dos estames e estilete; G. corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; H. antera; I. estigma; J. fruto. R. S. Oliveira & E. H. P. Andrade 49.

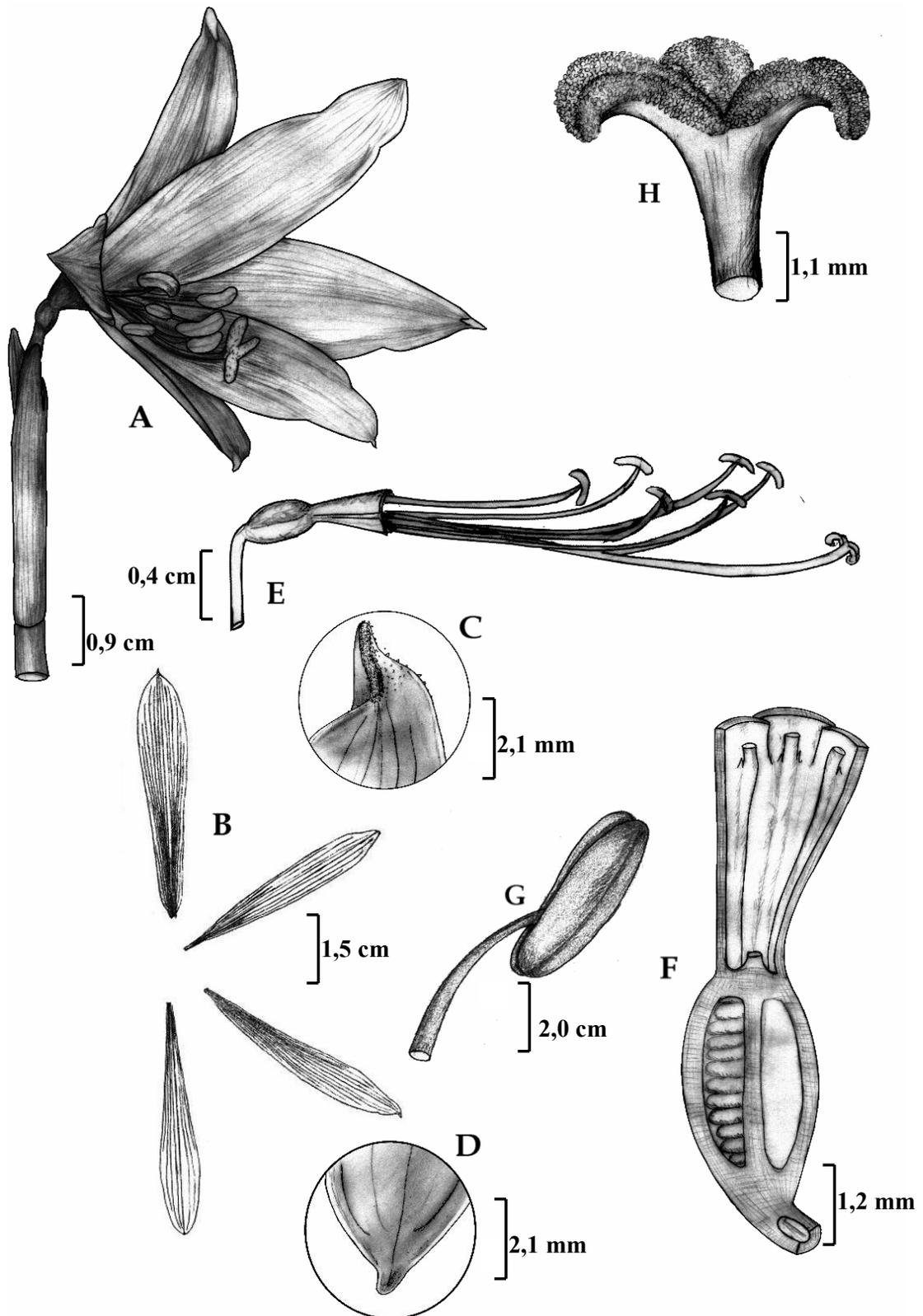


Figura 3.5. *Habranthus* cf. *gracilifolius* Herb. **A.** flor em vista frontal; **B.** tépalas; **C.** ápice da tépala superior; **D.** ápice da tépala inferior; **E.** disposição dos estames e estilete; **F.** corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; **G.** antera; **H.** estigma. R. S. Oliveira et al. 66.

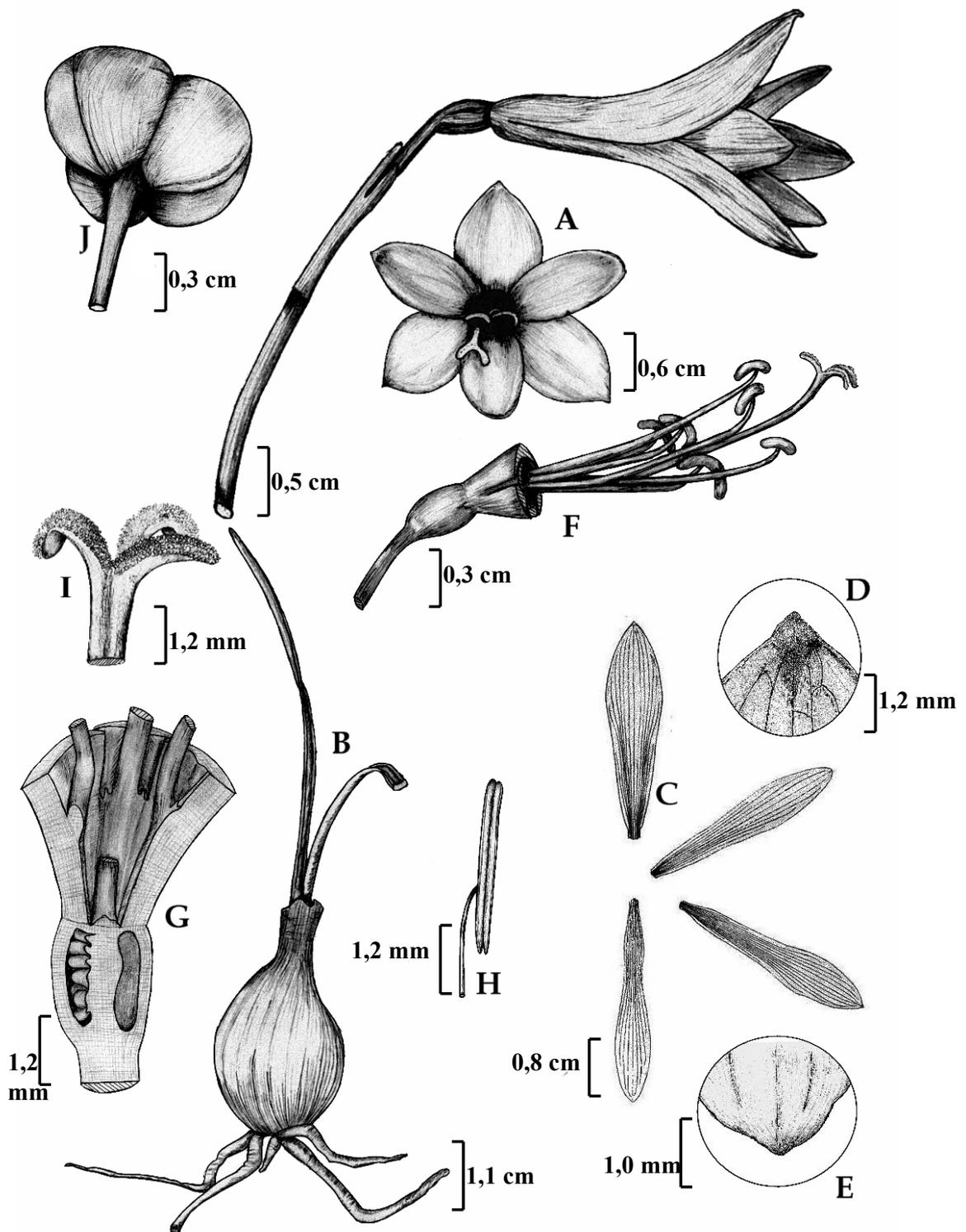


Figura 3.6. *Habranthus irwinianus* Ravenna. **A.** flor em vista lateral e frontal; **B.** bulbo; **C.** tépalas; **D.** ápice da tépala superior; **E.** ápice da tépala inferior; **F.** disposição dos estames e estilete; **G.** corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; **H.** antera; **I.** estigma; **J.** fruto. R. S. Oliveira et al. 59.

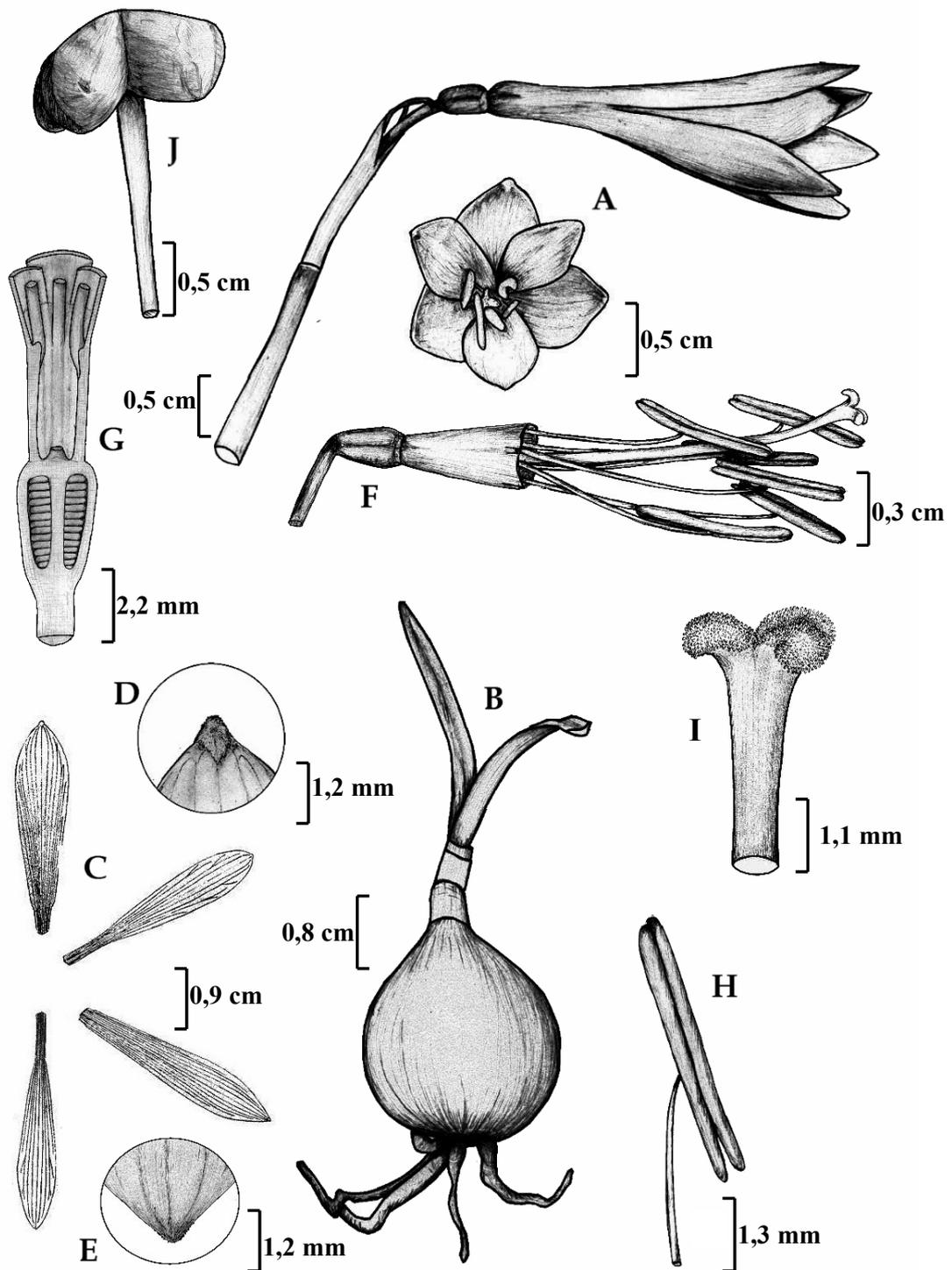


Figura 3.7. *Habranthus itaobinus* Ravenna. A. flor em vista lateral e frontal; B. bulbo; C. tépalas; D. ápice da tépala superior; E. ápice da tépala inferior; F. disposição dos estames e estilete; G. corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; H. antera; I. estigma; J. fruto. R. S.Oliveira & E. H. P. Andrade 47.

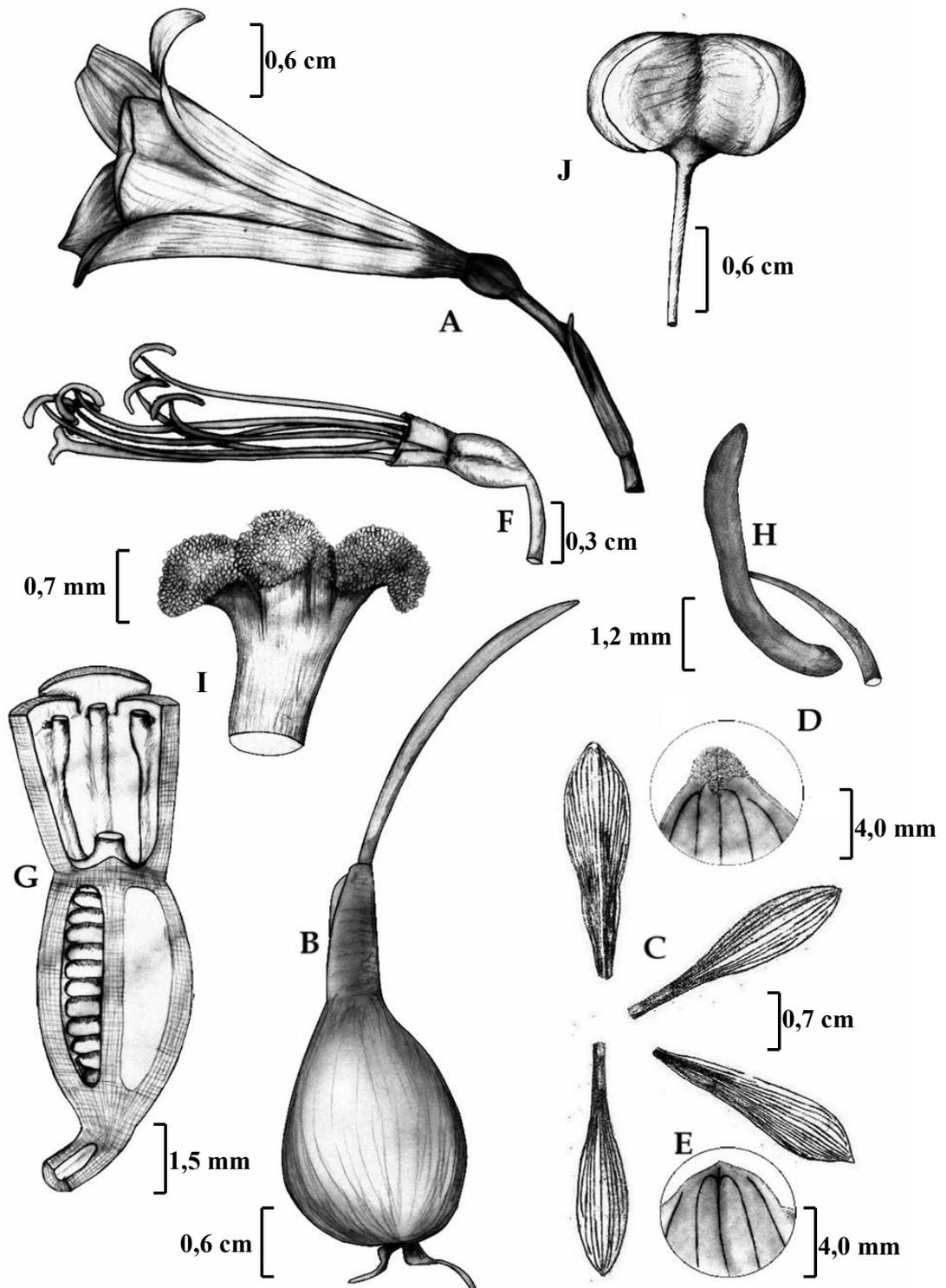


Figura 3.8. *Habranthus lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano. A. flor em vista lateral; B. bulbo; C. tépalas; D. ápice da tépala superior; E. ápice da tépala inferior; F. disposição dos estames e estilete; G. corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; H. antera; I. estigma; J. fruto. R. M. Harley et al. 25711.

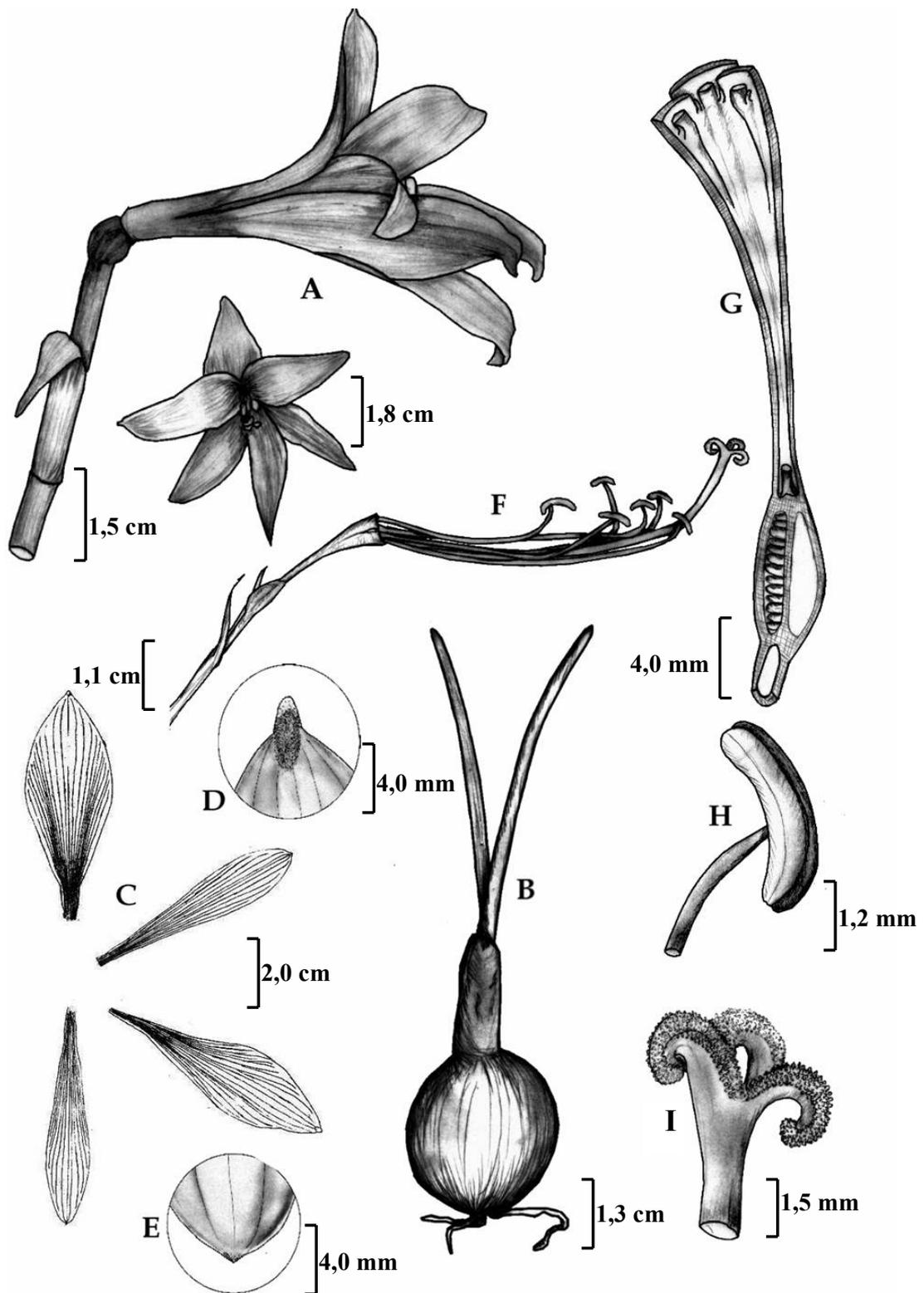


Figura 3.9. *Habranthus sylvaticus* (Mart. ex Schult.) Herb. A. flor em vista lateral e frontal; B. bulbo; C. tépalas; D. ápice da tépala superior; E. ápice da tépala inferior; F. disposição dos estames e estilete; G. corte longitudinal da região do hipanto, mostrando óvulos e paraperigônio na base dos filetes; H. antera; I. estigma. M. M. Arbo et al. 5489.

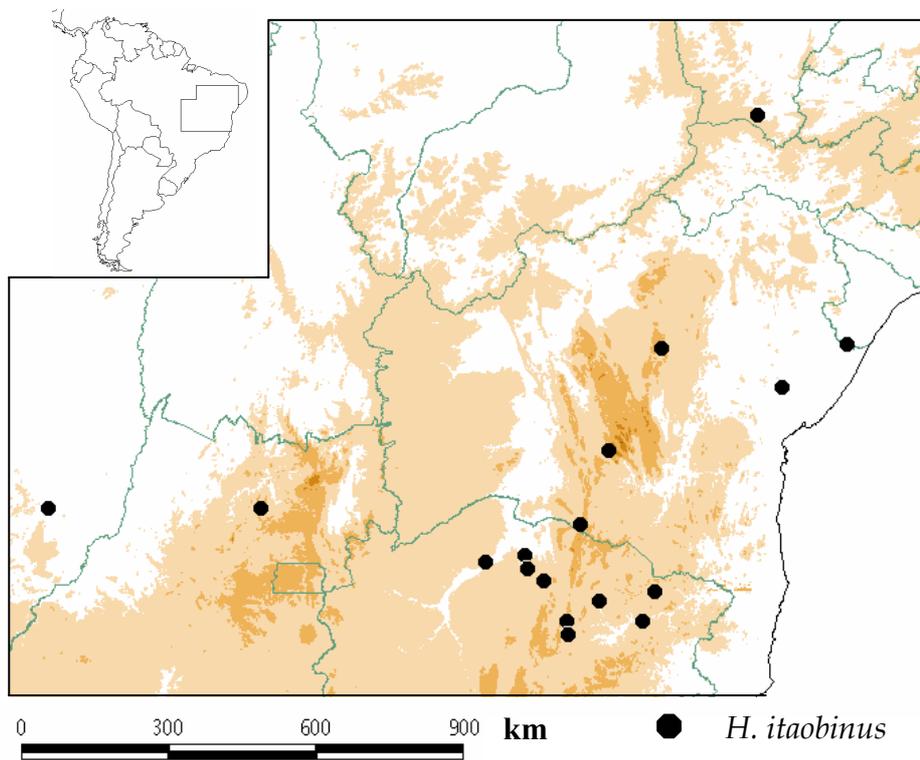
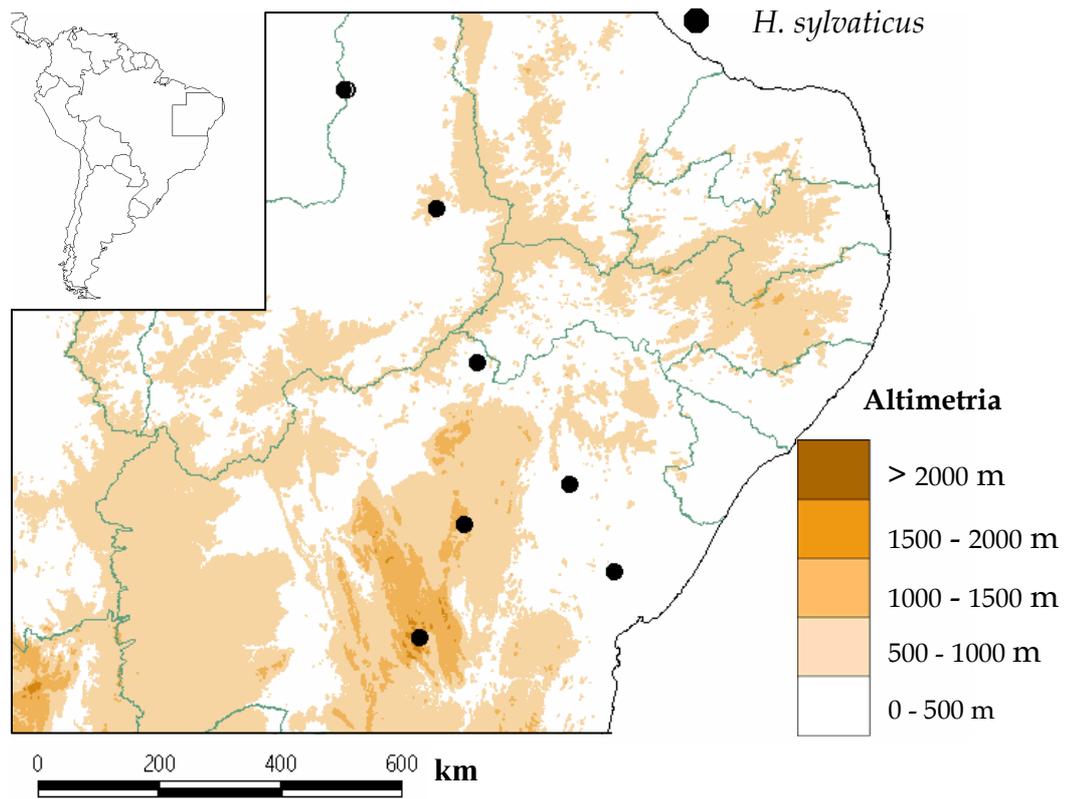


Figura 3.10. Distribuição de *H. sylvaticus* e *H. itaobinus* (Cadeia do Espinhaço e Nordeste).

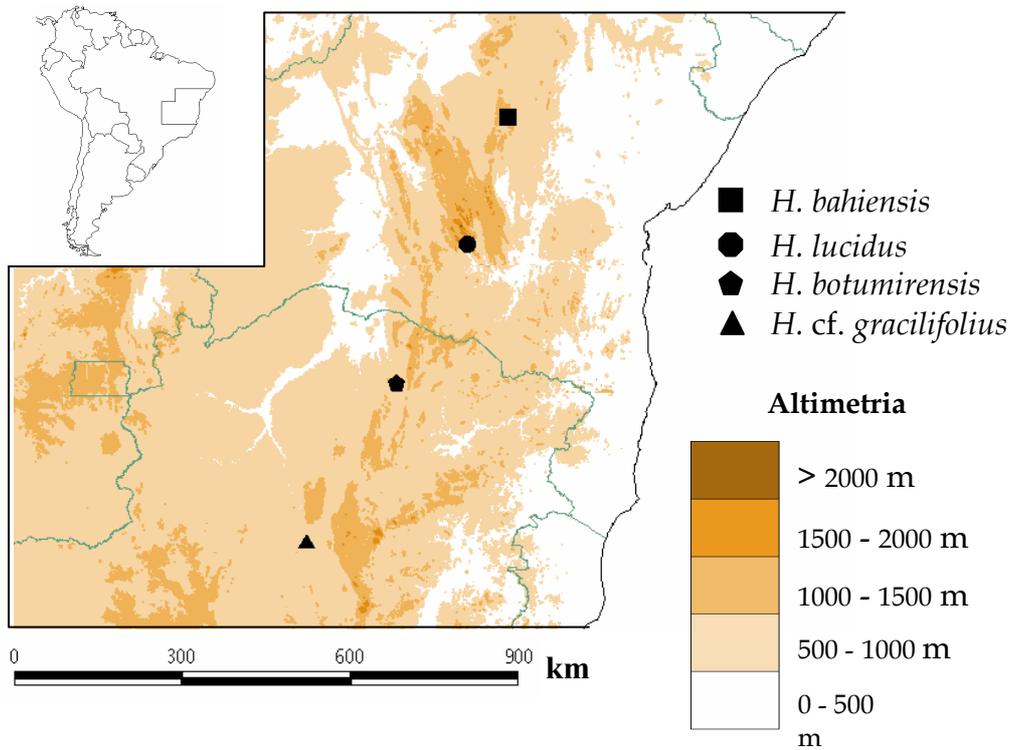
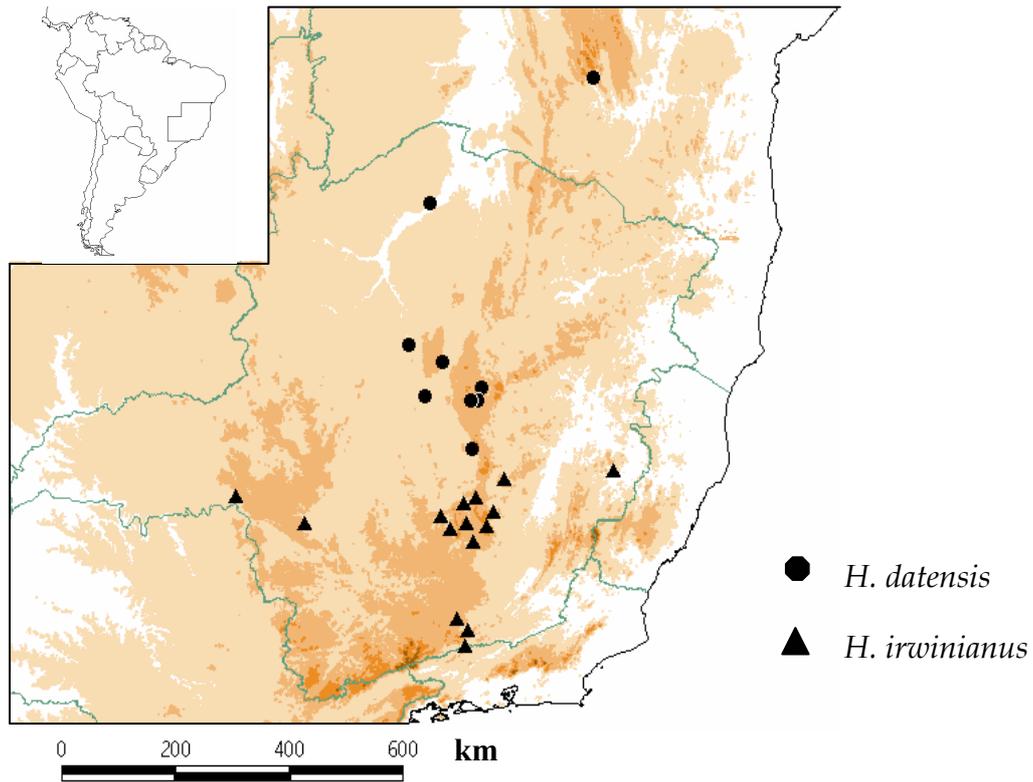


Figura 3.11. Distribuição de *H. datensis*, *H. irwinianus* (Cadeia do Espinhaço), *H. bahiensis*, *H. lucidus*, *H. botumirensis* e *H. cf. gracilifolius*.(endêmicos de uma única localidade).

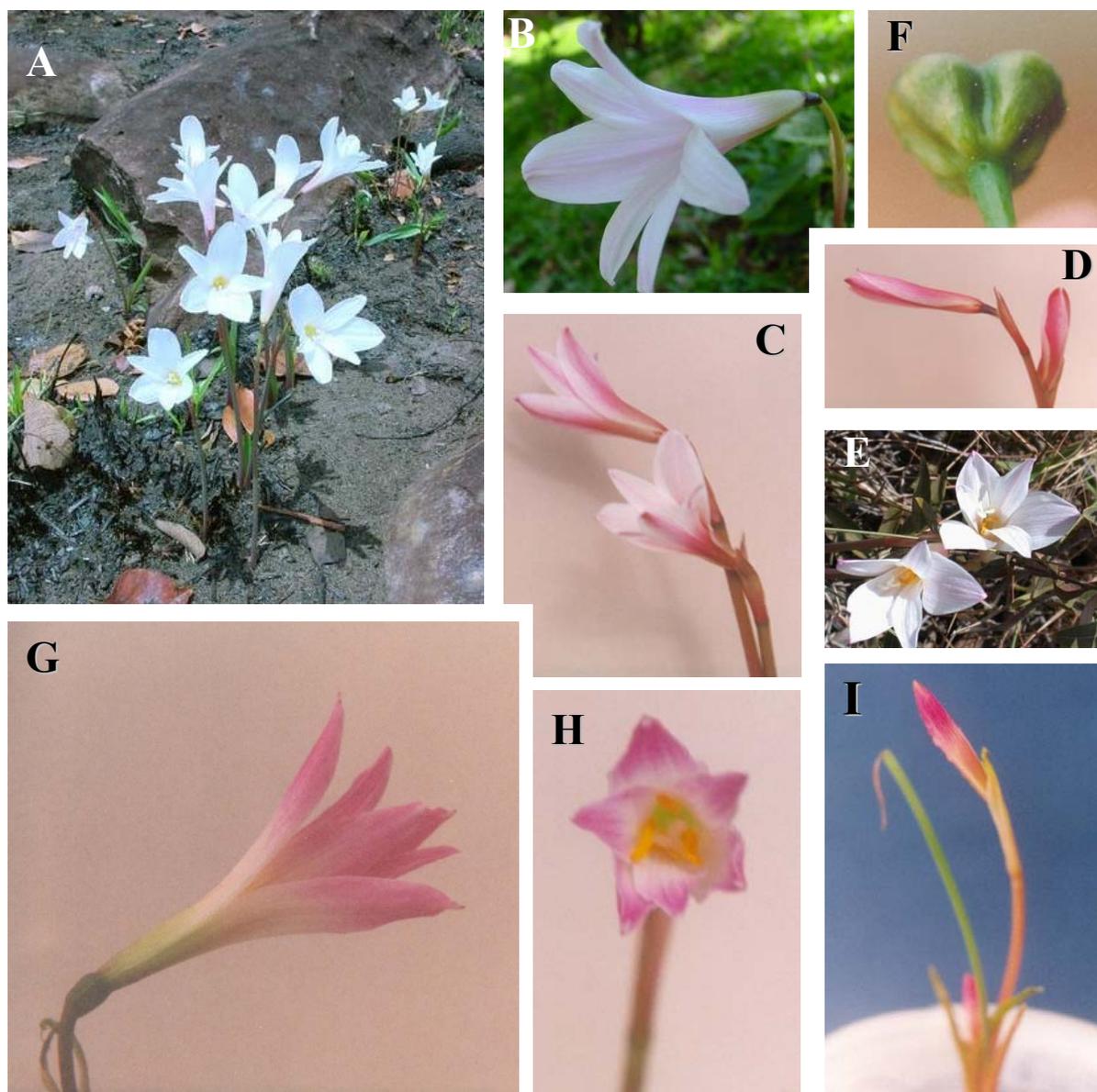


Figura 3.12. A- F *Habranthus datensis* Ravenna: A. População na Serra do Cabral; B. Flor em cultivo, proveniente da Serra do Cabral (MG); C. Flor em cultivo, proveniente da Várzea de Palma; D. Flores em botão; E. Indivíduos no campo, Serra do Cipó (MG); F. Fruto; G - I. *Habranthus* cf. *gracilifolius* Herb. em cultivo, proveniente da região de Corinto (MG): G. Flor em vista lateral; H. Flor em vista frontal; I. Flor em botão. Fotos: A, B e E: J. Dutilh, outras: R. S. Oliveira.

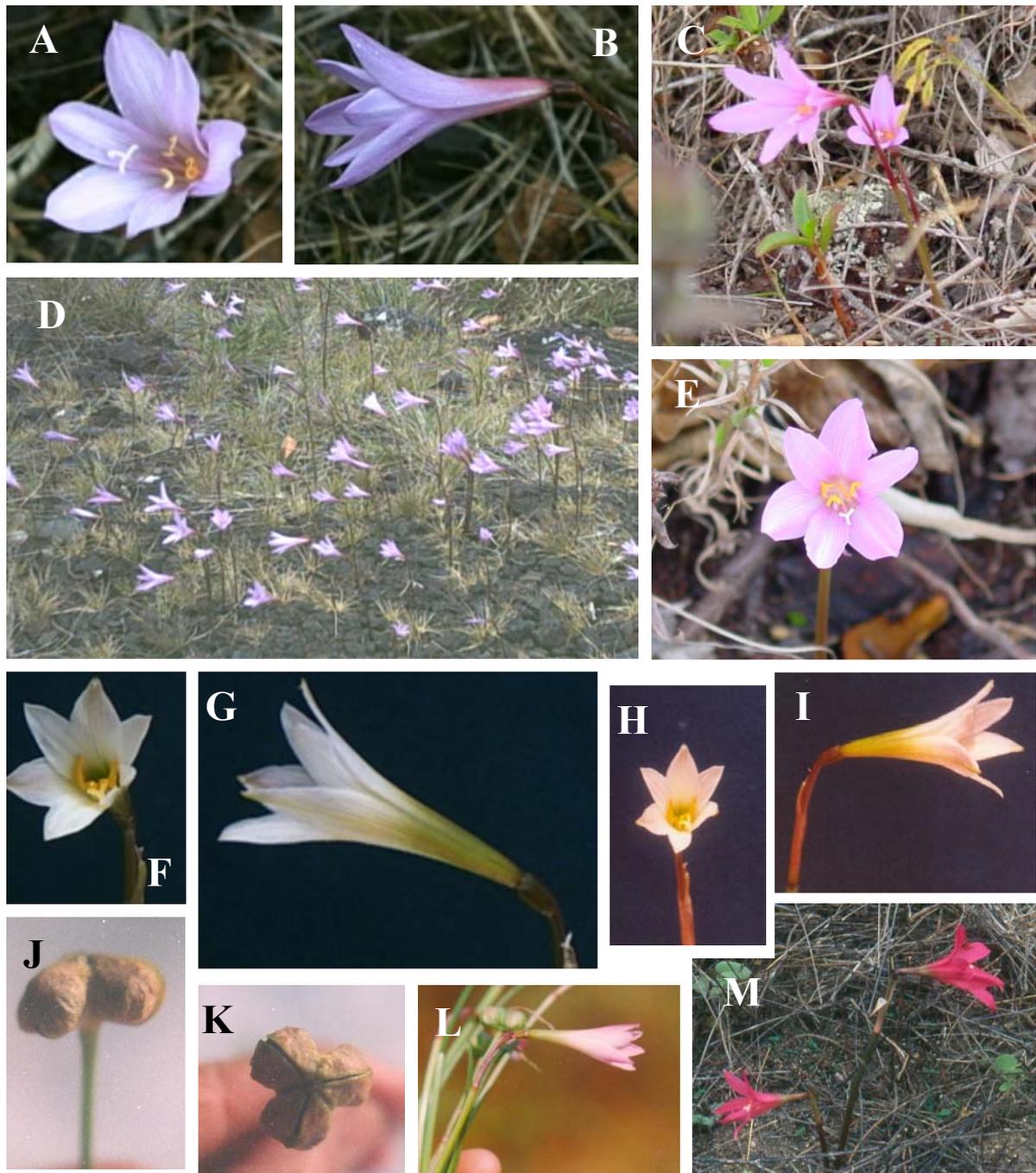


Figura 3.13. A- E *Habranthus irwinianus* Ravenna, população da Serra da Piedade (MG) em campo: A. e E. Flores em vista frontal; B. e C. Flores em vista lateral; D. Vista Geral da população. F - L. *Habranthus itaobinus* Herb. G e I. Flores em cultivo, provenientes de Grão Mogol (MG) em vista lateral, evidenciando as diferentes tonalidades; F e H. idem, em vista frontal. J. Fruto em vista lateral. K. Fruto evidenciando a abertura do deiscência. L. Flores e frutos no campo (Grão Mogol). M. *Habranthus sylvaticus* (Mart. ex Schult) Herb. em campo, Queimadas (BA). Fotos: C e E: C. S. Sato; M: R. Mello-Silva; outras: R. S. Oliveira.

Capítulo 4

Discussão e Conclusão Final

O presente trabalho levantou oito espécies de *Habranthus* ocorrentes na Cadeia do Espinhaço: *Habranthus bahiensis* Ravenna, *H. botumirensis* R. S. Oliveira & P. T. Sano, *H. lucidus* R. S. Oliveira & P. T. Sano, e *H. cf. gracilifolius* Herb. endêmicas de uma única localidade da Cadeia do Espinhaço; *H. datensis* Ravenna e *H. irwinianus* Ravenna restritas à Cadeia do Espinhaço; *H. itaobinus* Ravenna e *H. sylvaticus* (Mart. ex Schult) Herb. ocorrentes no Nordeste e o primeiro também no Centro-Oeste do Brasil. *Habranthus botumirensis* e *H. lucidus* são espécies novas descritas para a Ciência.

Constatou-se grande variação morfológica dentre as espécies analisadas, dificuldade já relatada por outros autores como ARROYO (1990) para *Habranthus* e MEEROW (1985) para *Zephyranthes*. Fez-se necessário uma análise mais aprofundada para a detecção de características relevantes para o reconhecimento das espécies.

Por meio da análise de ramificação de bulbos foi possível averiguar número de ramos constante em cada espécie assim como a posição da inflorescência em relação ao bulbo, exceto em *H. datensis*, que apresentou variação entre indivíduos. O número de folhas encontrado nas espécies da Cadeia do Espinhaço mostrou-se próximo aos encontrados em *H. andersonii*, *H. teretifolia*, *H. ruber*, e *H. mesochloa* por ARROYO (1981).

A distribuição dos estômatos apresentou dois padrões nas espécies analisadas, correlacionados a dois padrões de escultura da cutícula: estômatos homogeneamente distribuídos, e cutícula lisa em espécies com flores maiores e folhas mais largas (*H. robustus* e *H. datensis*) e estômatos distribuídos em fileiras, com cutícula estriada nas espécies com flores menores e folhas mais estreitas (*H. itaobinus* e *H. irwinianus*); padrões reportados por ARROYO (1981) para outras espécies de Amaryllidaceae não filogeneticamente correlacionadas. *H. itaobinus*

apresentou fileiras de células epidérmicas opostas às nervuras com espessamento, caracter que ainda não havia sido reportado para outras espécies.

A ausência de caracteres xeromórficos, como colênquima e esclerênquima, pode ser explicada pela presença de folhas decíduas na maioria das espécies de *Amaryllidaceae* que crescem em áreas secas (ARROYO 1981).

Apesar dos dados de morfologia interna não terem revelado caracteres taxonomicamente interessantes, podem ser promissores na investigação taxonômica, com a análise de mais espécies, tomadas de dados morfométricos e análise mais aprofundada e comparada de caracteres como aqueles referentes à epiderme (escultura da cutícula, distribuição estomatal, forma de células) e à forma da folha em secção transversal.

Segundo ARROYO & CUTLER (1983), características anatômicas estão correlacionadas com os grupos tradicionalmente caracterizados por morfologia floral. Alguns gêneros têm heterogenidade anatômica, no entanto é possível caracterizar grupos de espécies por meio da anatomia.

A maioria das variáveis morfométricas diferenciou as espécies maiores das menores; os dados morfométricos mesmo sendo não discretos em sua maioria permitiram distinguir as espécies com morfologia extrema, a partir do teste ANOVA e foi informativo para caracterizar populações de *H. irwinianus*, podendo ser uma ferramenta na análise de populações em *Habranthus*. As análises com PCA revelaram distinção para algumas espécies, mesmo tendo grande variação e ao mesmo tempo com sobreposição de características. Dentre as populações de *H. irwinianus*, por exemplo, permitiu a separação dos grupos, com pouca sobreposição.

Os caracteres que melhor auxiliaram no reconhecimento das espécies foram: a forma das tépalas e de seu ápice, a distribuição das papilas no ápice das tépalas do verticilo externo e o comprimento relativo dos estames e estilete.

Atributos das tépalas parecem ser importantes na caracterização de espécies em *Lilianaes*; a forma da tépala foi muito importante para caracterização de espécies como no trabalho de ASSIS (2001), com *Alstroemeria*, assim como o

padrão de cores; e a forma do ápice e a distribuição de papilas em *Herreriaceae* (LOPES 2003) e *Smilax* (ANDREATA 1995).

Outra característica que auxiliou na caracterização das espécies de *Habranthus* foram os atributos do paraperigônio; ele está presente em *Alliaceae* e *Hyacinthaceae*, é mais complexo e encontra-se envolvido como aparato de polinização em *Amaryllidaceae* (ARBER 1937, VOGUEL & MÜLLER-DOBLIES 1975).

Características como a relação entre o comprimento do estilete e o comprimento dos filetes, assim como a relação entre estes, a curvatura dos filetes e a posição da inserção dos filetes nas anteras podem ser taxonomicamente informativas e devem ser investigadas de maneira mais ampla nas espécies de *Habranthus* e *Zephyranthes*. A importância dessas características também tem conseqüências biológicas, principalmente em decorrência da auto-compatibilidade facilitada pelos mecanismos de polinização que pode influenciar na variabilidade genotípica. A auto-compatibilidade ocorre em grupos variados de *Amaryllidaceae* e foi averiguado por BELL (1977) para algumas espécie de *Hippeastrum*, MEEROW (1989) em espécies de *Eucharis*, SNIJMAN (1992) em espécies de *Strumaria* e ISING (1970) no gênero *Cyrtanthus*, além de *Habranthus* e *Zephyranthes* (RAINA & KHOSHOO 1972; GHOSH & SHIVANNA 1984; BROYLES & WYATT 1991).

O trabalho de campo, apesar de dificultado pela fenologia das plantas, foi muito importante para a caracterização dos táxons, pois permitiu a observação de habitats preferenciais, padrões de coloração e forma da flor. Foi possível o reconhecimento de indivíduos do gênero no estado vegetativo e em frutificação, o que possibilitou a coleta de material para cultivo.

O reconhecimento de características importantes fez-se por meio da observação das plantas em campo; a partir disto, foi possível atribuir pouca relevância a caracteres como comprimento de folha, o número destas durante a floração e comprimento de escapo, principalmente em *H. itaobinus*. O trabalho de campo revelou que essas características são variáveis.

A observação em campo já sanou dúvidas em alguns trabalhos com grupos de *Amaryllidaceae* como: MEEROW (1985) com espécies de *Zephyranthes*

da Flórida; MEEROW (1989), com espécies de *Eucharis*; e DUTILH (1996) com espécies de *Hippeastrum* ocorrentes em Atibaia (SP). DUTILH (1996) conseguiu separar melhor as populações de *Hippeastrum* por ela analisadas com a observação de atributos florais e vegetativos; a autora observou que as estruturas analisadas variavam com a idade da planta e com o ambiente e que em *Hippeastrum* as menores variações para cada espécie estão no comprimento das tépalas, nos estames e estilete.

Segundo DUTILH (1996) não há barreira efetiva para o cruzamento entre as espécies de *Hippeastrum*, ocorrendo introgressão e hibridização aparente que contribuem para o aumento de variabilidade morfológica das espécies. Tal aspecto leva a versar sobre as variações peculiares encontradas em *H. itaobinus*, e nas questões que suscitam a partir dos resultados obtidos com o presente trabalho.

Aparentemente, pelas observações do desenvolvimento de flores (solitárias) em cultivo de *H. itaobinus*, ocorre auto-polinização e produção de frutos e sementes, o que não foi observado em *H. datensis*, mesmo após auto-polinização mecânica. Além disso, a permanência de indivíduos de sombra e sol de *H. itaobinus* sob as mesmas condições não alterou a morfologia apresentada por elas.

A partir disso, pode-se concluir que a grande variação encontrada em *H. itaobinus* em relação a caracteres vegetativos parece não estar correlacionada com o local onde estão estabelecidas as populações. Além disso, os indivíduos da espécie apresentam morfologia que contraria os padrões normalmente encontrados para indivíduos estabelecidos na sombra e em locais com influência direta do sol. No entanto, deve-se levar em conta que os locais abertos nos quais foram encontradas populações desta espécie eram locais perturbados pela influência antrópica. Pergunta-se então: qual a origem de populações de *H. itaobinus* encontradas em gramados e pastos? Sabe-se que espécies de *Habranthus* (como *H. robustus*) têm grande capacidade de colonizar áreas abertas e até tornar-se erva ruderal. A partir disso, hipotetiza-se que indivíduos geneticamente mais plásticos e com morfologia mais robusta, sejam capazes de colonizar essas áreas.

Outra pergunta que surge é sobre a identidade de *H. itaobinus* e de espécies já descritas (as quais não foram vistos os tipos) para regiões onde se constatou a ocorrência de *H. itaobinus*; são elas *Zephyranthes cearensis* Herb. e *Zephyranthes franciscana* Baker; além de *H. araguaensis* Ravenna. Para a elucidação taxonômica dessas espécies são necessárias observações em campo.

Outro ponto a ser elucidado e que tange à identidade das espécies já citadas é a delimitação taxonômica de *Habranthus* e de *Zephyranthes*, gêneros que se apresentaram parafiléticos na análise de MEEROW *et al.* (2000). Um exemplo: pelas delimitações morfológicas tradicionais *H. araguaensis* e *H. itaobinus* deveriam ser incluídos no gênero *Zephyranthes*. Até uma nova proposta taxonômica para os gêneros, e para as próprias espécies, sugere-se a permanência destes em *Habranthus*.

Quanto às espécies endêmicas, a pergunta que surge a partir deste trabalho é: qual a relação de espécies restritas como *H. bahiensis*, *H. lucidus* e *H. cf. gracilifolius* com as outras espécies que ocorrem na mesma região? Infelizmente, nenhuma dessas espécies foi observada em campo, no entanto, sabe-se que *H. bahiensis* ocorre juntamente com *H. sylvaticus* (com a qual compartilha muitos aspectos morfológicos) e *H. itaobinus* em Morro do Chapéu (BA); *H. lucidus* ocorre juntamente com *H. datensis* e *H. itaobinus* no Pico das Almas (BA), apresentando alguns aspectos morfológicos de ambas as espécies; *H. cf. gracilifolius* ocorre simpatricamente com *H. datensis* em Corinto (MG), próximo à área de distribuição de *H. irwinianus*. Todas essas informações levam a suposição de uma origem híbrida para essas espécies, que deve ser melhor investigada.

Não há dados sobre barreiras para a polinização cruzada entre espécies diferentes de *Habranthus*. Sabe-se que barreiras para impedir o cruzamento em orquídeas simpátricas (gênero *Vanilla*) são a estrutura floral e a especificidade do polinizador. Mesmo assim, a hibridização é facilitada pela fenologia aproximada dos parentais, o que foi possível detectar no trabalho de NIELSEN (2000).

Poucos trabalhos sobre detecção de híbridos naturais em Amaryllidaceae podem ser citados; em *Lycoris* são reportados triplóides estéreis produzidos pelo

cruzamento entre diplóides e tetraplóides; a técnica com isoenzima foi utilizada na detecção de poliplóides e de híbridos por LEE *et al.* (2001).

DUTILH (1996) detectou híbridos entre espécies de *Hippeastrum* ocorrentes em Atibaia, onde apresentam continuidade morfológica entre estes e os parentais, dificultando a delimitação destes.

FLAGG & FLORY (1976) a partir de dados de citogenética e morfologia detectaram que *Zephyranthes smallii* e *Z. jonesii* eram híbridos entre *Z. pulchella* e *Z. herbetiana*. *Zephyranthes smallii* e *Z. jonesii*, além de serem considerados como outro gênero (*Cooperia*), ainda não apresentavam morfologia intermediária entre os parentais.

Apesar de hibridização natural ser pouco documentada em Amaryllidaceae, são reportados híbridos intragenéricos induzidos: X *Sydneya* Traub, híbrido entre *Zephyranthes* e *Habranthus*; X *Rhodbranthus*, híbrido entre *Rhodophiala* e *Habranthus*; X *Sprekanthus*, híbridos entre *Sprekelia* e *Habranthus* (ELLENBECKER 1975), estes apenas com *Habranthus*, ocorrendo muitos outros entre outros gêneros, o que significa que a hibridização pode ocorrer com grande facilidade na família.

Segundo MARTINSEN *et al.* (2001) hibridização ocorre entre 50 - 70% das angiospermas, ocorrendo formação de novas espécies biológicas por meio da estabilização de híbridos; além disso, pode ocorrer troca de genes entre os híbridos e parentais, fazendo com que haja infiltração de genes nestes (introgressão). Muitas vezes os híbridos atuam como filtros, selecionando genes que irão infiltrar-se nos parentais por meio de cruzamentos; a zona híbrida, portanto, pode servir como recombinante, selecionador de genes e repassa esses genes para os parentais.

A hibridização pode afetar a diversidade genética e a dinâmica de populações. A interação entre os híbridos e outras espécies pode afetar a estrutura de táxons raros quando os coloca em contato com outros parentais. Introgressão tem sido identificada em número crescente de plantas e animais. Na primeira geração, os híbridos podem apresentar baixa fertilidade e/ou

variabilidade. Mas há registros de *fitness* em híbridos tão ou mais altos que os parentais (ARNOLD *et al.* 1999).

Até que ponto a hibridização e introgressão ocorrem nas espécies de *Habranthus* sem a detecção de intermediários morfológicos? Segundo FLAGG & FLORY (1976) morfologia intermediária não significa necessariamente hibridização, mas a deve-se estar atento à variabilidade, ecologia e distribuição, fenologia e citologia com diferentes estados intermediários.

BURKE *et al.* (1998), com os resultados obtidos com cpDNA para híbridos naturais de *Iris* (Iridaceae), sugerem que há seleção sobre os híbridos com genótipo intermediário. Averiguou-se que o genótipo intermediário é encontrado em sementes e não em adultos, sendo assim, os híbridos adultos são muito parecidos com os parentais.

Outra questão que o presente trabalho suscitou foi acerca das populações de *H. irwinianus* que ocorrem de forma disjunta na Cadeia do Espinhaço, Serra da Canastra e Ibitipoca: o que estaria influenciando a ocorrência de variações morfológicas, principalmente as morfométricas, encontradas nas diferentes populações? O mesmo pode ser questionado para outras espécies analisadas. Além da possibilidade de hibridização e/ou introgressão, pois sabe-se que as espécies de *Habranthus* ocorrem simpatricamente com espécies de *Hippeastrum*, em diferentes locais da Cadeia do Espinhaço, há a possibilidade de variação genotípica pela instabilidade cariotípica apresentada pelo gênero.

Segundo FLORY (1968) e LAKSHMI (1980), *Zephyranthes* e *Habranthus* possuem $2n=24$. Em alguns trabalhos *Habranthus* apresentou-se com vários números básicos $x= 6, 7, 9, 11, 13$ e 15 (SCHNARCK & COVAS 1947, COE 1954, DARLINGTON & WYLIE 1955, NARANJO 1969, 1974 e DAVIÑA 2001)

Assim como *Habranthus* apresenta poliploidia, aneuploidia e euploidia (FLORY 1977), número básico de cromossomos instável e instabilidade cariotípica (DAVIÑA 2001), que poderiam influenciar na variação encontrada nas espécies analisadas, THOIBI-DEVI & BORUA (1997) cogitam que estes estados genéticos poderia ser explicado por rápidas mudanças na influência da pressão do ambiente.

Espera-se que futuros trabalhos possam sanar as dúvidas levantadas pelo presente trabalho, assim como outras questões que possam surgir em estudos com *Habranthus* e *Zephyranthes*, que constituem, grupos pouco trabalhados diante de sua diversidade e conflitos taxonômicos.

Bibliografia:

- ANDREATA, R. H. P. 1995. **Revisão das Espécies Brasileiras do gênero *Smilax* Linnaeus (Smilacaceae)**. São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- ARBER, A. 1937. Studies in Flower Structure III on the Corona and Androecium in Certain Amaryllidaceae. **Ann. Bot.** 1(2): 293-304.
- ARNOLD, M. L., BULBER, M. R., BURKE, J. M., HEMPEL, A. L. & WILLIAMS, J. H. 1999. Natural hybridization: how low can you go and still be important? **Ecology** 80(2): 371 – 381.
- ARROYO, S. C. & CUTTLER, D. F. 1983. Evolutionary and Taxonomic Aspects of the Internal Morphology in Amaryllidaceae from South America and Southern Africa. **Kew Bull.** 39(3): 467 – 498.
- ARROYO, S. C. 1981. **Systematic Anatomical Studies on Amaryllidaceae**. Tese de Doutorado. University of Reading.
- ARROYO, S. C. 1990. *Habranthus* (Amaryllidaceae) en Argentina y Uruguay. **Parodiana** 6(1): 11 – 30.
- ASSIS, M. C. 2001. ***Asstroemeria* L. (Alstroemeriaceae) do Brasil**. São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. São Paulo.
- BELL, W. D. 1977. More potentials in *Amaryllis* breeding. **Pl. Life** 33:65-69.

- BROYLES, S. B. & WYATT, R. 1991. The Breeding System of *Zephyranthes atamasco* (Amaryllidaceae). **Bull. Torrey Bot. Club** 118: 137 – 140.
- BURKE, J. M., VOSS, T. J., ARNOLD, M. L. 1998. Genetic Interactions and natural selection in Louisiana Iris Hybrids. **Evolution** 52(5): 1304 – 1310.
- COE, G. E. 1954. Chromosome Numbers and Morphology in *Habranthus* and *Zephyranthes*. **Bull. Torrey Bot. Club** 81 (2): 141 –148.
- DARLINGTON, C. D. & WYLIE, A. P. 1955. **Chromosome Atlas of Flowering Plants**. G. Allen & Unwin Ltd. Londres.
- DAVIÑA, J. 2001. **Estudios Citogenéticos en Algunos Géneros Argentinos de Amaryllidaceae**. Tese de doutorado. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba.
- DUTILH, J. H. A. 1996. **Biosistemática de quatro espécies de *Hippeastrum* Herb. Amaryllidaceae**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- ELLENBECKER, M. 1975. Geographical Distribution of the Amaryllidaceae. **Pl. Life** 31: 37-39.
- FLAGG, R. O. & FLORY, W. S. 1976. Origins of Three Texas species of *Zephyranthes*. **Pl. Life** 32: 67-80
- FLORY, W. S. 1968. Chromosome Diversity in Species and in Hybrids of Tribe Zephyrantheae. **Nucleus** 11: 79 – 95.
- FLORY, W. S. 1977. Overview of chromosome evolution in the Amaryllidaceae. **Nucleus** 20 (1;2): 70-88.
- GHOSH, S. & SHIVANNA, K. R. 1984. Structure and Cytochemistry of the Stigma and Pollen-pistil interactions in *Zephyranthes*. **Ann. Bot.** II, 53: 91 – 105.
- ISING, G. 1970. Evolution of karyotypes in *Cyrtanthus*. **Hereditas** 65: 1-28.

- LAKSHMI, N. 1980. Cytotaxonomical studies in eight genera of Amaryllidaceae. **Cytologia** 45: 663-673.
- LEE, N. -S., KIM, M., LEE, B. -S. & PARK, K. -R. 2001. Isozyme evidence for the allotriploid origem of *Lycoris flavescens* (Amaryllidaceae). **Plant Syst. Evol.** 227: 227-234.
- LOPES, R. C. 2003. **Revisão Taxonômica dos Gêneros Neotropicais *Herreria* Ruiz e Pavon e *Clara* Kunth.** Tese de Doutorado. Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- MARTINSEN, G. D., WHITHAM, T. G., TUREK, R. J. & KEIM, P. 2001. Hybrid populations selectively filter gene introgression between species. **Evolution** 55(7): 1325 - 1335.
- MEEROW, A. W. 1985. Notes on Florida *Zephyranthes*. **Herbertia** 41: 86 - 94.
- MEEROW, A. W. 1989. A Monograph of the Amazon Lilies. *Eucharis* and *Caiphuria* (Amaryllidaceae). **Ann. Missouri Bot. Gard.** 76: 136 - 220.
- MEEROW, A. W., GUY, C. L., LI, Q.- B., YANG, S. L. . 2000. Phylogeny of The American Amaryllidaceae based on nrDNA ITS sequences. **Syst. Bot.** 25 (4): 708-726.
- NARANJO, C. A. 1969. Cariotipo de nueve especies argentinas de *Rhodophiala*, *Hippeastrum*, *Zephyranthes* y *Habranthus* (Amaryllidaceae). **Kurtziana** 5: 67-87.
- NARANJO, C. A. 1974. Karyotype of Four Argentine Species of *Habranthus* and *Zephyranthes* (Amaryllidaceae). **Phyton** 32: 61-71.
- NIELSEN, L. R. 2000. Natural hybridization between *Vanilla claviculata* (W. Wright) Sw. And *V. barbellata* Rchb.f. (Orchidaceae): genetic, morphological, and pollination experimental data. **Bot. Journal of the Linnean Society** 133: 285 - 302.

- RAINA, S. N. & KHOSHOO, T. N. 1972. Cytogenetics of Tropical Bulbous Ornamentals. IX. Breeding Systems in *Zephyranthes*. **Euphytica** 21: 317 - 323.
- SCHNARCK, B. & COVAS, G. 1947. Estudos cariotípicos em Antófitas. **Haumania** 1(1): 32-41.
- SNIJMAN, D. A. 1992. **Systematic studies in the tribe Amaryllideae (Amaryllidaceae)**. Tese de Doutorado. University of Cape Town. Cape Town.
- THOIBI DEVI, T. & BORUA, P. K. 1997. Meiotic Behaviour And Pollen Fertility in Three Species of *Zephyranthes* (Amaryllidaceae). **Biol. Pl.** 30: 355-360.
- VOGEL, S. & MÜLLER-DOBLIES, D. (1975). Eine nachtblütige Herbst-Narzisse. **Bot Jahrb. Syst.** 96: 427 - 447.