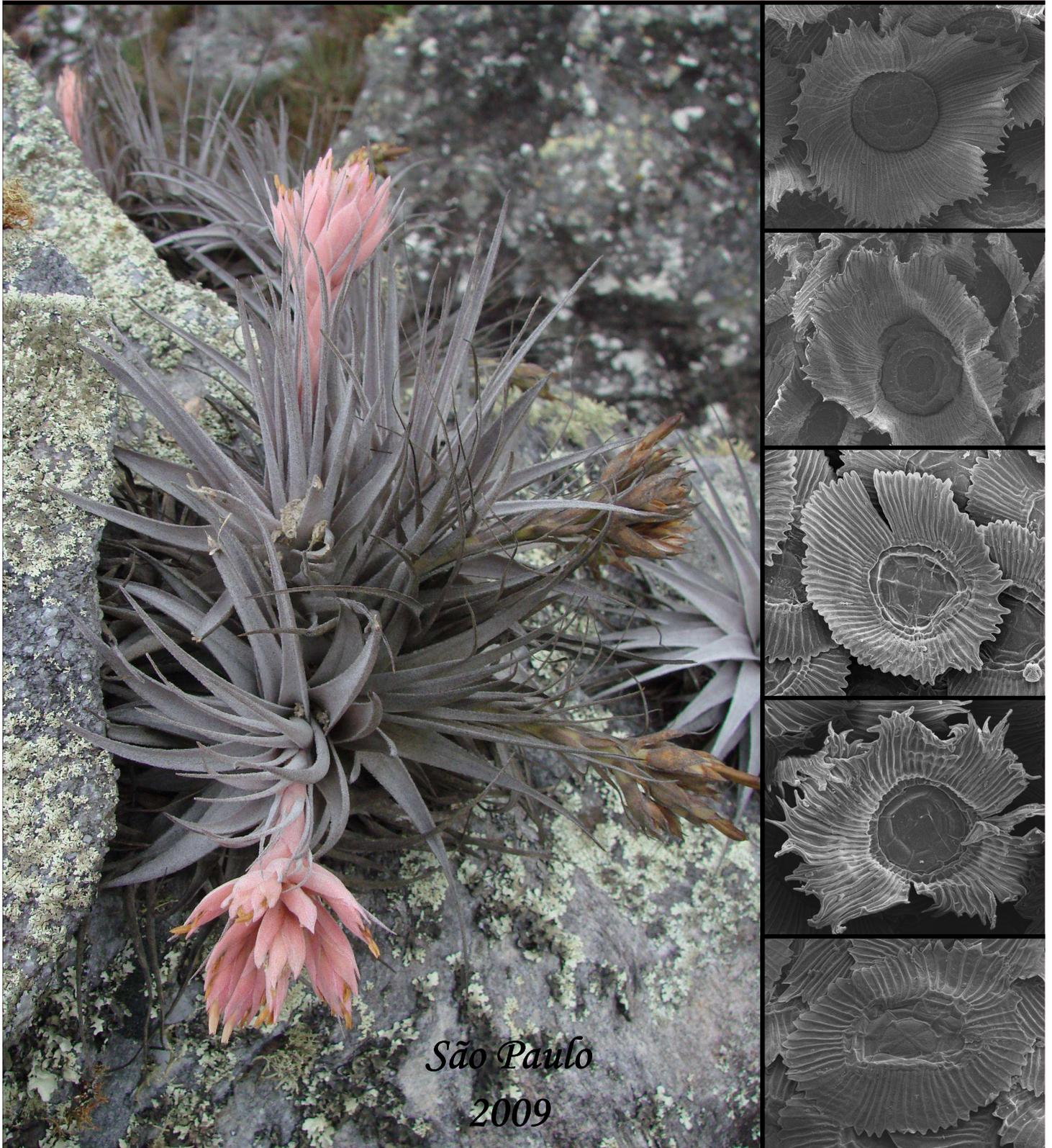


*O Gênero Tillandsia L. (Bromeliaceae)
no Estado da Bahia, Brasil*

Luciana Fiorato



*São Paulo
2009*

LUCIANA FIORATO

O Gênero *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) no Estado da Bahia, Brasil

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

SÃO PAULO
2009

LUCIANA FIORATO

**O Gênero *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) no
Estado da Bahia, Brasil**

Dissertação apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Vasculares em Análises Ambientais.

ORIENTADORA: DRA. MARIA DAS GRAÇAS LAPA WANDERLEY

Ficha Catalográfica elaborada pela Seção de Biblioteca do Instituto de Botânica

Fiorato, Luciana
F517g O gênero *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) no estado da Bahia, Brasil / Luciana Fiorato -
- São Paulo, 2009.
107 p. il.

Dissertação (Mestrado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio
Ambiente, 2009
Bibliografia.

1. Bromeliaceae. 2. Flora. 3. Taxonomia. I. Título

CDU: 582.564

A minha mãe Lina R. Fiorato
Dedico

As flores refletem bem o verdadeiro. Quem tenta possuir uma flor verá a sua beleza murchando. Mas quem olhar uma flor no campo permanecerá para sempre com ela. - Borda

Paulo Coelho

Agradecimentos

Meus agradecimentos vão a aqueles que contribuíram de alguma maneira para a realização deste trabalho

Agradeço ao Instituto de Botânica, na pessoa da Dra. Vera Lucia Ramos Bononi, diretora da instituição, pela utilização das instalações.

Aos coordenadores do programa de pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente e aos funcionários da secretaria, em especial a Márcia R. Ângelo (Marcinha) por toda atenção nos serviços prestados.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo FAPESP pela bolsa concedida.

Sou imensamente grata a minha orientadora Maria das Graças Lapa Wanderley, que foi não só orientadora e amiga, mais a maior responsável por eu não desistir de tudo. Grande exemplo profissional a ser seguido. Alguém que me ensinou algo muito além de botânica, que devemos saber viver a vida com alegria. Muito obrigada pela amizade, carinho e acima de tudo pela dedicação ao longo dos últimos anos.

À “Família Graça Wanderley”: Anderson Santos, Rafael Louzada, Gisele de Oliveira, Leonardo Versieux e Juliana Santos por todas as experiências compartilhadas ao longo destes últimos anos.

Ao amigos Anderson Santos e Gisele O. Silva, pela amizade e pelos inúmeros favores, principalmente na minha ausência.

Ao amigo Leonardo Versieux por compartilhar seus conhecimentos e estar sempre disposto a ajudar, pelas sugestões e palavras de incentivo.

Ao amigo Rafael B. Louzada pelas dicas, empréstimos de artigos e bons e divertidos momentos ao longo do trabalho.

À Suzana E. Martins, pela leitura do trabalho, fotos e amizade.

Aos funcionários e pesquisadores da Seção de Curadoria do Herbário: Ana Célia, Claudinéia (Néia), Lucia Rossi, Marie Sugiyama, Inês Cordeiro, Maria Cândida H. Mamede, Rosângela S. Bianchini, Maria Margarida R. F. de Melo, Gerlene L. Esteves, Sergio Romaniuc Neto, Sonia Aragaki, Cíntia Kameyama e Fabio de Barros.

Ao prof. Dr. João Vicente Coffani-Nunes pelo apoio, sugestões e ótima companhia no trabalho de campo.

Ao ilustrador botânico e amigo Klei Sousa por ilustrar de forma tão bela as bromélias e pelas tantas boas risadas no laboratório.

À pesquisadora Dra. Maria Amélia C. V. Barros pela ajuda prestada com a utilização do microscópio eletrônico de varredura.

À geóloga Liz Zanchetta D'Agostino pelo auxílio com as imagens de microscopia eletrônica de varredura.

À Paula Elb pela imensa ajuda no laboratório de anatomia, pela paciência, disposição e competência.

À Ângela C. Pando pelo auxílio com as fotos dos cortes anatômicos.

À Bianca Moreira pelo apoio, incentivo, por estar sempre disposta a ouvir e pelas grandes palavras de amizade.

À amiga Cíntia Vieira da Silva, pela grande amizade e dedicação. São tantos bons momentos compartilhados ao longo dos anos.

À Carol B. Coelho pela atenção e por tantas boas conversas.

À pesquisadora Dra. Maria Margarida da R. F. de Melo (Maga) pelo apoio e palavras sempre carinhosas e pelos bons momentos de descontração nas aulas de dança.

Aos demais colegas do Herbário: Marília C. Duarte, Maria Beatriz R. Caruzo., Renata Sebastiane, Berta L. Vilagra, Fátima O. Souza, Ana Carolina Laurenti, Victor M. Gonzalez, Marcos Enoque, Alexandre Indriunas, Elizete Anunciação, Vânia Imperial, Mayara Pastore, Tallison Capistrano por toda convivência ao longo do trabalho.

Aos professores Fabio de Barros, Maria das Graças Lapa Wanderley, Rosângela S. Bianchini e Jefferson Prado pelos ensinamentos transmitidos durante as disciplinas.

À Renata Sebastiane e Rafael B. Louzada pela ótima companhia durante a viagem a Curitiba.

À Gisele O. Silva e Fátima O. Sousa por tomarem conta de mim durante a viagem ao Rio de Janeiro.

Aos companheiros de coleta Graça, Rafael, Gisele, Anderson, João Vicente, Leonardo Guimarães, Regina, Suzana, Marie, Bianca e Nara Mota por vivenciarem comigo a melhor parte desse trabalho.

À todos da seção de palinologia Luciano Esteves, Ângela C. Pando, Maria Amélia C. Barros, Cíntia Luz e Jô por me receberem sempre tão bem e por permitirem o uso dos equipamentos da seção.

Aos amigos da Unisa Cíntia Vieira, Carol B. Coelho, Cátia Takeuchi, Alan C. Pscheidt, André Luis Galgiotti, Cíntia Murakami e Ludmila Raggi são muitas as histórias vividas até aqui.

Ao Dr. Antonio Zambom e equipe pela dedicação e competência sem a qual eu não poderia ter desenvolvido este trabalho.

Não poderia esquecer do Prof. Dr. Paulo Affonso que me iniciou no “mundo botânico” pela amizade e incentivo.

Ao meu pai Benedito e a minha irmã Cinara, por todo apoio e por todos os ensinamentos transmitidos.

À minha mãe Lina, que esteve ao meu lado sempre, principalmente nos momentos mais difíceis da minha vida, fazendo o possível e impossível para eu alcançar meus objetivos e realizar os meus sonhos. Amo você !

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Os resultados obtidos na presente dissertação estão organizados em dois capítulos, estes sofrerão alterações até o momento da suas efetivas publicações conforme sugestões da banca examinadora e editores dos periódicos escolhidos. O trabalho conta com uma introdução geral, objetivos, material e métodos, resultados e discussão, por fim são apresentadas as considerações finais, seguido das referências bibliográficas.

Capítulo 1. O Gênero *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) no Estado da Bahia, Brasil.

Capítulo 2. Morfologia dos Tricomas Foliares de Algumas Espécies do Gênero *Tillandsia* L. (Bromeliaceae).

RESUMO

Tillandsia L. com cerca de 600 espécies é o maior gênero da subfamília Tillandsioideae. Atualmente, está dividido em seis subgêneros: *Tillandsia*, *Allardtia*, *Anoplophytum*, *Diaphoranthema*, *Phytarrhiza* e *Pseudalcantarea*. O gênero pode ser caracterizado essencialmente por plantas, em geral, epífitas, folhas de margens inteiras, com superfície revestida de tricomas peltados, pétalas livres e desprovidas de apêndices e ovário súpero. O presente trabalho é parte do projeto Flora da Bahia que visa descrever as famílias de angiospermas ocorrentes no estado e teve como objetivo realizar a monografia do gênero *Tillandsia* L., como parte do tratamento das Bromeliaceae para o estado da Bahia, além de contribuir para o conhecimento dos tricomas foliares no gênero. Foram examinadas coleções botânicas dos herbários SP, SPF, ESA, HRCB, MBM, HUEFS, ALCB, CEPEC, HRB, RB e HB. O trabalho de campo envolveu coletas de material botânico em alguns municípios da Bahia visando complementar o conhecimento da morfologia e identificação das espécies. Para os estudos dos tricomas foram feitas análises em microscopia ótica e em microscópio eletrônico de varredura. Para os estudos anatômicos foram realizados cortes anatômicos transversais e dissociação da epiderme. O gênero *Tillandsia* L. está representado no estado da Bahia por 16 espécies: *Tillandsia bulbosa* Hook, *T. candida* Leme, *T. gardneri* Lindl., *T. geminiflora* Brongn. *T. globosa* Wawra, *T. juncea* (Ruiz & Pav.) Poir., *T. loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f., *T. milagrensis* Leme, *T. polystachia* (L.) L., *T. recurvata* (L.) L., *T. sprengeliana* Klotzsch ex Mez, *T. streptocarpa* Baker, *T. stricta* Sol. ex Ker Gawl., *T. tenuifolia* L., *T. tricholepis* Baker e *T. usneoides* (L.) L. O subgênero mais representativo foi *Anoplophytum* com 8 espécies, e o menos representativo *Phytarrhiza* com apenas uma espécie. As características da inflorescência, juntamente com a estrutura dos tricomas foliares, constituíram importantes informações para a identificação dos táxons estudados. (FAPESP).

Palavras-chave: *Tillandsia* L., Bromeliaceae, flora, tricomas.

ABSTRACT

Tillandsia L., which accounts for about 600 species, is the greatest genus of Tillandsioideae subfamily. Currently, it is divided into six subgenera: *Tillandsia*, *Allardtia*, *Anoplophytum*, *Diaphoranthema*, *Phytarrhiza* and *Pseudalcantarea*. The genus can be characterized essentially by plants, generally, epiphytes, entire leaf margins, with surface covered by peltate trichomes, free petals and absence of petal appendages and superior ovary. The present work is part of *Flora da Bahia* project, which is aimed at describing angiosperm families occurrence as well as accomplishing the *Tillandsia* L. genus monograph, as part of the recording of Bromeliaceae for Bahia, besides contributing for Foliar trichome knowledge in such genus. Herbarium botanical collections from SP, SPF, ESA, HRCB, MBM, HUEFS, ALCB, CEPEC, HRB, RB and HB have been examined. The fieldwork included the sampling of botanical material in some municipal districts of Bahia in order to enhance knowledge regarding species morphological identification. The morphological study of trichomes was based on scanning electron microscopy (SEM) images and also on leaf transversal sections and epidermis dissociation. The genus *Tillandsia* L. accounts for 16 species recorded in the state of Bahia: *Tillandsia bulbosa* Hook, *T. candida* Leme, *T. gardneri* Lindl., *T. geminiflora* Brongn. *T. globosa* Wawra, *T. juncea* (Ruiz & Pav.) Poir., *T. loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f., *T. milagrensis* Leme, *T. polystachia* (L.) L., *T. recurvata* (L.) L., *T. sprengeliana* Klotzsch ex Mez, *T. streptocarpa* Baker, *T. stricta* Sol. ex Ker Gawl., *T. tenuifolia* L., *T. tricholepis* Baker e *T. usneoides* (L.) L. The most representative subgenus was *Anoplophytum* with eight species, and the least representative one was *Phytarrhiza* with only one species. The characteristics of flowering, along with the structure of foliar trichomes, have been the most important information for taxa identification. (FAPESP).

Key-words: *Tillandsia* L., Bromeliaceae, flora, trichomes.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO GERAL	01
1.1. A Família Bromeliaceae.....	01
1.2. Tillandsioideae	04
1.3. O gênero <i>Tillandsia</i> L.	05
1.4. Breve histórico dos estudos florísticos de Bromeliaceae no Brasil.....	08
2. OBJETIVOS	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	11
3.1. Levantamento bibliográfico	11
3.2. Consulta aos herbários	11
3.3. Área de estudo.....	11
3.4. Expedição de coleta e análise dos materiais.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
CAPÍTULO 1. O Gênero <i>Tillandsia</i> L. (Bromeliaceae) no Estado da Bahia, Brasil.	15
<i>Tillandsia</i> L.	16
Chave de Identificação para as espécies de <i>Tillandsia</i> L. ocorrentes no estado da Bahia.	17
<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.....	19
<i>Tillandsia candida</i> Leme.....	22
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	24
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	28
<i>Tillandsia globosa</i> Wawra	31
<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	33
<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. Ex Schult. & Schult. f.....	36
<i>Tillandsia milagrensis</i> Leme.....	39
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.....	41
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	44
<i>Tillandsia sprengeliana</i> klotzsch ex Mez	47
<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker.....	51
<i>Tillandsia stricta</i> Sol. Ex Ker Gawl.....	55
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.....	58
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker.....	61
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	63
Lista de Exsicatas	68

CAPÍTULO 2. Morfologia dos Tricomas Foliares de Espécies do Gênero <i>Tillandsia</i> L. (Bromeliaceae)	72
Resumo	73
Abstract	73
Introdução.....	74
Material e Métodos.....	77
Resultados.....	79
Discussão.....	93
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97

ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. Amostras utilizadas para microscopia eletrônica de varredura	77
Tabela 2. Espécies utilizadas para os estudos anatômicos	78
Fig. 1. Mapa Geográfico do Estado da Bahia	12
Fig. 2. Prancha de fotos das Localidades de Coleta	14
Fig. 3. Ilustração de <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook	21
Fig. 4. Ilustração de <i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	27
Fig. 5. Ilustração de <i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn., <i>Tillandsia globosa</i> Wawra, <i>Tillandsia tenuifolia</i> L. e <i>Tillandsia stricta</i> Sol.	30
Fig. 6. Ilustração de <i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	35
Fig. 7. Ilustração de <i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.	43
Fig. 8. Ilustração de <i>Tillandsia sprengeliana</i> Klotzsch ex Mez	50
Fig. 9. Ilustração de <i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	54
Fig. 10. Ilustração de <i>Tillandsia loliacea</i> Mart. Ex Schult. & Schult. F., <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L. e <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	65
Fig. 11. Prancha com fotos das espécies: <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., <i>T. recurvata</i> (L.) L., <i>T. loliacea</i> Mart. Ex Schult. & Schult. F., <i>T. gardneri</i> Lindl., <i>T. geminiflora</i> Brongn. e <i>T. streptocarpa</i> Baker	66
Fig. 12. Prancha com fotos das espécies: <i>Tillandsia globosa</i> Wawra, <i>T. sprengeliana</i> Klotzsch ex Mez, <i>T. stricta</i> Sol., <i>T. tenuifolia</i> L., <i>T. candida</i> Leme e <i>T. milagrensis</i> Leme	67

Fig. 13. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook., <i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir. e <i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.....	83
Fig. 14. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia candida</i> Leme, <i>Tillandsia gardneri</i> Lindl. e <i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	84
Fig. 15. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia globosa</i> Wawra, <i>Tillandsia milagrensis</i> Leme e <i>Tillandsia sprengeliana</i> Klotzsch ex Mez	85
Fig. 16. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia stricta</i> Sol. e <i>Tillandsia tenuifolia</i> L.....	86
Fig. 17. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia loliacea</i> Mart. Ex Schult. & Schult. F. e <i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.....	87
Fig. 18. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia tricholepis</i> Baker e <i>Tillandsia usneoides</i> (L.)L.....	88
Fig. 19. Prancha de fotos de microscopia eletrônica de varredura de <i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker.....	89
Fig. 20. Prancha de fotos de cortes anatômicos de <i>Tillandsia bulbosa</i> Hook. e <i>Tillandsia</i> <i>juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir	90
Fig. 21. Prancha de fotos de cortes anatômicos de <i>Tillandsia gardneri</i> Lindl. e <i>Tillandsia</i> <i>stricta</i> Sol.	91
Fig. 22. Prancha de fotos de cortes anatômicos de <i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker, <i>Tillandsia</i> <i>usneoides</i> (L.) L.e camadas adicionais.....	92

1. INTRODUÇÃO GERAL

1.1. A FAMÍLIA BROMELIACEAE

Bromeliaceae é composta por 58 gêneros e 3172 espécies (Luther 2008), com distribuição quase exclusivamente Neotropical, ocorrendo desde o leste do Estado da Virgínia ao Texas nos Estados Unidos, até a Argentina. Apenas *Pitcairnia feliciana* (A. Chevalier) Harms & Mildbraed ocorre na costa oeste Africana, na Guiné Francesa (Smith & Downs 1974; Reitz 1983; Jacques-Felix 2000).

Dois grandes centros de diversidades são reconhecidos para a família, sendo um o Escudo das Guianas, onde se destacam gêneros relacionados à vegetação aberta, e o outro na costa leste do Brasil, com predomínio de grupos associados a ambientes florestais (Forzza 2005).

O Brasil abriga cerca de 40% das espécies catalogadas da família, com vários gêneros endêmicos especialmente da Floresta Atlântica, ecossistema que abriga grande diversidade e representantes de bromélias (Leme & Marigo 1993). São encontradas em todos os biomas, em diferentes formações vegetais, tais como, Caatinga, Cerrado e Campo Rupestre (Wanderley 1999).

Dados moleculares sustentam a hipótese de que as Bromeliaceae se originaram no Escudo das Guianas, aparecendo a 84 milhões de anos atrás (Ma). O topo da radiação teria acontecido a cerca de 9,4 Ma. O Brasil foi invadido pelas Bromeliaceae, independentemente, em três diferentes fases e locais: por *Cottendorfia*, a partir do Escudo das Guianas a cerca de 12 Ma, por *Dyckia* e *Encholirium*, da região central dos Andes a cerca de 9 Ma e por representantes de Bromelioideae a cerca de 7 Ma (Givnish *et al.* 2004).

A família é reconhecida por sua grande importância ecológica, isso se deve ao fato de no interior de sua roseta formar-se um micro-ecossistema, chamado fitotelmata, composto pelo acúmulo de água e matéria orgânica associado a organismos aquáticos, estrutura particular da família, resultante da presença de bainhas foliares imbricadas (Benzing 2000).

Com relação à importância econômica, destaca-se pela espécie *Ananas comosus* (L.) Merr., o abacaxi, fruta é amplamente cultivada. Outra espécie de importância econômica é *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez, presente no Nordeste brasileiro e chamada popularmente de caroá, fornecedora de fibras que foram utilizadas até recentemente pela indústria têxtil. *Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult.f., conhecida no Nordeste brasileiro como macambira, é utilizada na alimentação do gado e do homem (Leme & Marigo 1993). *Ananas*

lucidus Mill., o curauá, ocorre na região amazônica, é utilizada pela indústria em substituição à fibra de vidro, dentre outros fins (Mothé & Araújo 2004, Monteiro *et al.* 2006).

Bromeliaceae caracteriza-se por apresentar plantas herbáceas, epífitas, rupícolas ou terrícolas, apresentando caule geralmente com entrenós curtos, ou mais raramente desenvolvidos. As folhas são alternas, polísticas ou dísticas em geral formando roseta ou distribuídas ao longo do caule. A superfície foliar é recoberta por tricomas especializados, as escamas foliares, típicas da família e que desempenham um importante papel ecológico e fisiológico, responsável por adaptações que permitem a sua ocorrência em diferentes habitats (Benzing 2000). A margem foliar pode variar de inteira a serrilhada. A inflorescência é, em geral, racemosa, simples ou composta, terminal ou axilar, pedunculada a séssil, normalmente o escapo e brácteas são coloridas e vistosas. As flores podem ser numerosas ou poucas, dispostas de forma laxa ou congesta, bissexuadas, ou raramente funcionalmente unissexuadas, actinomorfas a zigomorfas, trímeras, hipóginas a epíginas, subtendidas por uma bráctea em geral vistosa (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985, Wanderley & Martins 2007). As sépalas são verdes ou de diferentes cores e tons (amarelas, vermelhas ou alvas), livres ou conatas. As pétalas são livres ou conatas, em geral coloridas, azuis, violeta, vermelhas, amarelas, esverdeadas a alvas, apresentando ou não apêndices petalíneos na face interna, lateralmente aos filetes dos estames, acompanhados ou não de duas calosidades. Os estames (3+3) são livres ou adnatos às pétalas, ou formam um tubo pelo concrecimento dos filetes. As anteras são tetrasporangiadas, bitecas com deiscência rimosa (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985, Wanderley & Martins 2007).

Quanto ao grão de pólen, este é bastante variável em relação ao padrão de abertura, sendo porado (duas a muitas aberturas), monocarpado ou inaperturado (Smith & Downs 1974, Wanderley & Melhem 1991, Moreira 2007). O ovário é súpero a ínfero, tricarpelar, trilocular, com estilete terminal trifido, o estigma pode apresentar diferentes formatos como simples ereto, coraliforme, espiral-conduplicado ou lâminar convoluto (Brown & Gilmartin 1984). Os óvulos são escassos ou numerosos com placentação axilar. Os frutos podem ser cápsulas septicidas, raramente loculicidas, ou bagas. No gênero *Ananas*, ocorre fruto composto. As sementes são pequenas, inapendiculadas ou com apêndices que podem ser alados ou plumosos. O embrião é, em geral, pequeno, cilíndrico e basal, periférico ou axilar em relação ao endosperma, sendo este rico em grãos de amido e apresentando lipídios e aleurona na periferia (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985, Wanderley & Martins 2007).

Muitas espécies de Bromeliaceae possuem fotossíntese CAM, característica que, junto com o hábito epífito, representam apomorfias para a família por serem raros ou ausentes nas outras Poales (Crayn *et al.* 2004). Segundo Crayn *et al.* (2004), as duas características

surgiram independentemente e várias vezes durante a história evolutiva das subfamílias, sendo que em Bromelioideae, onde o epifitismo é considerado derivado, 90% das espécies apresentam fotossíntese CAM; já em Tillandsioideae, grupo predominantemente epifítico, o metabolismo CAM aparece em todas as *Tillandsia* epífitas atmosféricas (Martin 1994), enquanto que em Pitcairnioideae, onde os representantes são terrestres, predomina o metabolismo C3 (Crayn *et al.* 2004).

Bromeliaceae é considerada uma família monofilética, segundo análises filogenéticas com base em caracteres morfológicos (Gilmartin & Brown 1987) e moleculares (Crayn *et al.* 2004, Givnish *et al.* 2004, 2007, Janssen & Bremer 2004, Linder & Rudall 2005, Terry *et al.* 1997a). A família foi considerada por muito tempo, com base nos caracteres morfológicos, a única família da ordem Bromeliales (Cronquist 1981, Dahlgren *et al.* 1985). Entretanto, com base nos estudos filogenéticos, a família está inserida na ordem Poales (APG II 2003). O grupo irmão de Bromeliaceae sempre foi muito discutido, sendo apresentadas diferentes famílias como Velloziaceae (Gilmartin & Brown 1987), Mayacaceae (Givnish *et al.* 2000) e Rapateaceae (Clark *et al.* 1993). Atualmente, com base nos novos estudos filogenéticos, foi proposta a divisão da família em oito subfamílias, resultado do desmembramento de Pitcairnioideae em seis subfamílias (Givnish *et al.* 2007). Sendo o clado Typhaceae e Sparganiaceae considerado irmão de Bromeliaceae (Horres *et al.* 2000, Schulte *et al.* 2005).

Em relação à taxonomia das espécies brasileiras, diversos estudos têm sido direcionados para a revisão de gêneros, subgêneros e complexos de espécies (Wendt 1997; Leme 1997, 1998, 2000; Costa 2002; Tardivo 2002; Sousa 2004; Forzza 2005; Faria 2006; Siqueira Filho *et al.* 2006; Wanderley *et al.* 2007). Entretanto, ainda persistem lacunas de conhecimento, especialmente nos gêneros com grande número de espécies (*e.g.* *Aechmea*, *Vriesea*, *Tillandsia*, *Neoregelia*).

Segundo Costa (2002) & Faria (2006) existe uma grande imprecisão nos limites genéricos, além dos inúmeros casos de imprecisão nos limites específicos, sendo este último o principal problema entre as Tillandsioideae.

No Brasil os estados da Região Sudeste somados ao sul da Bahia são os que abrigam a maior riqueza de espécies (Martinelli *et al.* 2008). Segundo Landau (2003), a região sul da Bahia possui 60% de sua área com remanescentes florestais em diferentes fases de sucessão, inclusive áreas associadas a plantações de cacau (cabucas), sendo uma das áreas assinaladas como de alto endemismo. Tais dados reforçam a importância do estudo da Bahia para essa família e a necessidade de estudos taxonômicos detalhados com suas Bromeliaceae.

1.2. TILLANDSIOIDEAE

De acordo com Smith & Downs (1977) a subfamília Tillandsioideae consiste em plantas predominantemente epífitas com folhas de margens inteiras, escamas peltadas distintas e sementes plumosas. Os autores reconhecem seis gêneros para a subfamília: *Tillandsia*, *Vriesea*, *Guzmania*, *Mezobromelia*, *Catopsis* e *Glomeropitcairnia*.

A maioria das Tillandsioideae é epífita e possui adaptações extremas, possuindo formas de crescimento altamente especializadas que consiste em adaptações nos órgãos vegetativos como sistema radicular reduzido, voltado principalmente à fixação da planta e escamas epidérmicas foliares que são capazes de absorver água e nutrientes (Tomlinson 1969; Benzing 1976; Braga 1977; De Paula 1998).

Segundo Givnish *et al.* (2007), Tillandsioideae pode ter se originado nas regiões periféricas ao Escudo das Guianas, perto do litoral do Caribe e juntamente com *Hechtia* foram as primeiras bromélias a invadir regiões Neotropicais fora do Escudo das Guianas (Givnish *et al.* 2007). Sendo os seus estudos, portanto de fundamental importância para o melhor entendimento da família Bromeliaceae e suas origens e dispersão.

É substancialmente mais distribuída nas Américas, com a ocorrência de *Tillandsia usneoides* desde o EUA até a Patagônia na Argentina (Smith & Downs 1977).

Para Smith & Till (1998), a subfamília Tillandsioideae é a maior das três subfamílias tradicionalmente aceitas, com aproximadamente 1100 espécies, divididas em nove gêneros: *Alcantarea* (16 spp.), *Catopsis* (21 spp.), *Glomeropitcairnia* (2 spp.), *Guzmania* (176 spp.), *Mezobromelia* (9 spp.), *Racinaea* (56 spp.), *Tillandsia* (551 spp.), *Vriesea* (188 spp.) e *Werauhia* (73 spp.)

Em um estudo filogenético da subfamília Tillandsioideae, realizado por Terry *et al.* (1997b), é apresentada uma árvore de consenso estrito, utilizando seqüências do fragmento *ndhF*, onde Tillandsioideae emergiu como grupo monofilético, composto de 5 linhagens: *Catopsis*, *Glomeropitcairnia*, um clado contendo representantes de *Vriesea* subgênero *Vriesea* seção *Xiphion*, *Vriesea* subgênero *Vriesea* e espécies de *Guzmania* e *Tillandsia*.

Recentemente Barfuss *et al.* (2005), propôs a classificação da subfamília em quatro tribos: Catopsidae, com *Catopsis*; Glomeropitcairnieae, com *Glomeropitcairnia*; Vrieseae, com *Alcantarea*, *Vriesea* e *Werauhia* e Tillandsieae, com *Guzmania*, *Mezobromelia*, *Racinaea*, *Tillandsia* e *Viridantha*.

De acordo com Barfuss *et al.* (2005), a delimitação dos gêneros dentro de Tillandsioideae é amplamente discutida, tendo sido os tratamentos mais importantes realizados com base em espécimes de herbário, resultando na circunscrição genérica e

subgenérica com poucos caracteres diagnósticos, como a distinção de *Vriesea* e *Tillandsia* pela presença de um par de apêndices na base das pétalas, o que demonstra a dificuldade na delimitação infragenérica em Tillandsioideae.

1.3. O GÊNERO *TILLANDSIA* L.

Tillandsia L. é caracterizado por ervas, epífitas ou rupícolas, de tamanho variável, de cerca de 3 cm de altura (*T. bryoides*) até plantas com ca. de 1 metro de diâmetro (*T. grandis*). As folhas são espiralado-rosuladas ou raramente dísticas, liguladas para estreitamente triangulares ou lineares (*T. linearis*), verdes ou densamente cinéreo-lepidotas, membranáceas, suculentas ou rígidas. O escapo é normalmente distinto, com a presença de brácteas. As inflorescências são terminais, racemosas ou espigas com flores dísticas ou polísticas, numerosas ou reduzidas a uma única flor. As flores podem ser sésseis ou pediceladas, andróginas, com ou sem fragância. As sépalas são convolutas, simétricas ou assimétricas, livres ou conatas. As pétalas são de formato variável, podendo ser espatuladas, elípticas, lineares ou lanceoladas, livres, sem apêndices basais, alvas ou de cores variadas, violáceas, róseas, creme a amarelas, vermelhas, azuis ou verdes. Os estames são arranjados em duas séries de igual comprimento ou não (heterodínamos), inclusos ou exsertos, livres ou adnatos às pétalas; os filetes são retos ou plicados, achatados ou cilíndricos, lineares para estreitamente triangulares; as anteras são basifixas ou dorsifixas, versáteis ou não. O ovário é súpero, o estilete geralmente alongado, raramente curto, com o estigma espiral-conduplicado, simples ereto ou coraliforme, os óvulos são numerosos e geralmente caudados. Ráfides ocorrem em várias partes florais. O fruto é uma cápsula septicida com sementes fusiformes e plumosas (Smith & Downs 1977; Gardner 1986; Till 1992; Spencer & Smith 1993; Till 2000).

Com relação a sua distribuição, é o gênero que possui a mais ampla distribuição dentro de Tillandsioideae e da família, com variações dentro dos subgêneros. O subgênero *Allardtia* distribui-se principalmente nos Andes e na América Central, nas grandes Antilhas e no sudeste da Venezuela (Holst 1994; Benzing 2000).

Tillandsia subgênero *Phytarrhiza* é composto de um grupo de espécies mesofíticas que ocorre nos Andes Central para o norte da América do Sul, Guatemala e Belize. O outro grupo, formado de espécies xerofíticas estende-se do sul dos Andes para o nordeste e sul do Brasil (Gilmartin 1983).

Já subgênero *Diaphoranthema* ocorre no sul dos Andes, estendendo-se para o nordeste do Brasil e Uruguai, e duas espécies, *T. recurvata* e *T. usneoides* têm distribuição na América

Central, Antilhas e ao sul dos Estados Unidos (Smith & Downs 1977; Luther 1995; Betancur & Jaramillo 1998).

Tillandsia subgênero *Tillandsia* distribui-se na América central em direção ao norte da América do Sul, estendendo-se ao sul dos Estados Unidos e nas Antilhas, sendo que poucas espécies como *T. juncea*, por exemplo, chegam até a Bolívia e ao Brasil (Smith & Downs 1977; Krömer et al. 1999).

O subgênero *Pseudalcantarea* ocorre no México, Nicarágua, República Dominicana e no Haiti (Beaman & Judd 1996; Benzing 2000).

O subgênero *Anoplophytum* apresenta uma ampla distribuição na América do Sul, sendo que poucas espécies estendem-se até as Antilhas (Tardivo 2002).

Segundo Pontes & Agra (2006), *Tillandsia* é um dos gêneros de Bromeliaceae mais representados na caatinga, no entanto, poucos são os estudos que revelam a diversidade do gênero nesse ecossistema.

Do ponto de vista econômico, o gênero *Tillandsia* tem algumas espécies de valor ornamental, sendo comercializadas em floriculturas de todo o mundo, como *Tillandsia cyanea* (A. Dietr.). E. Morren, *T. xerographica* Rohweder, *T. aeranthos* (Loisel.) L. B. Sm., entre outras (Pontes & Agra 2006).

Algumas espécies de *Tillandsia* como, por exemplo, *Tillandsia usneoides*, foram utilizadas como bioindicadores da poluição do ar na cidade de São Paulo, por Figueiredo *et al.* (2001, 2004) e também no biomonitoramento atmosférico, por Amado *et al.* (2002).

Tillandsia é tratado por Smith & Downs (1977) com sete subgêneros. No entanto, estudos reconhecem que muitos desses subgêneros não são monofiléticos (Barfuss *et al.* 2005). Apresentando variações dentro dos subgêneros.

Os tratamentos já realizados para o gênero demonstram a grande dificuldade na delimitação dos subgêneros por diversos autores. Dentre os quais, destacam-se os de Baker (1889), no qual *Tillandsia* subgênero *Tillandsia* é diferenciado de *Tillandsia* subgênero *Allardtia* (A. Dietrich) Baker utilizando os caracteres foliares.

Mez (1891-1894) dividiu o gênero *Tillandsia* em dois subgêneros: *Platystachys* Beer (9 spp.) e *Eutillandsia* Mez, com a quatro seções distintas, diferenciado-as principalmente pelo tipo de inflorescência: *Anoplophytum* Beer (18 spp.), *Phytarrhiza* Vis. (4 spp), *Diaphoranthema* Beer (3 spp.) e *Strepsia* Nutt., com apenas *T. usneoides*, caracterizada pelas flores isoladas.

Segundo Mez (1934) na obra *Das Pflanzenreich*, o gênero era constituído por 389 espécies incluídas em 9 subgêneros: *Platystachys*, *Anoplophytum*, *Phytarrhiza*, *Diaphoranthema*, *Aerobia*, *Allardtia*, *Pityrophyllum*, *Pseudocatopsis* e *Pseudalcantarea*.

Smith & Downs (1977) reconhecem 410 espécies divididas em sete subgêneros, sendo estes diferenciados por apenas um ou dois caracteres.

Destacam-se também os trabalhos de Gilmartin (1983), no qual a autora através de estudo cladístico, estabelece modelos de semelhanças morfológicas entre os subgêneros de *Tillandsia* e os subgêneros de *Vriesea*, sugerindo assim seqüências evolutivas para o desenvolvimento de taxa méxicos, sub-méxicos e xéricos.

Gilmartin & Brown (1986) realizaram uma análise cladística das espécies do subgênero *Phytarrhiza* (Vis.) Baker, com a finalidade de reconstruir as relações de parentesco entre os subgêneros de *Tillandsia* e dos outros membros de Tillandsioideae. O resultado da análise confirmou *Tillandsia* subgênero *Pseudocatopsis* como provável grupo-irmão dos demais subgêneros.

Gardner (1986) circunscreveu cinco grupos taxonômicos preliminares e descreveu os caracteres florais de vários espécimes de *Tillandsia* subgênero *Tillandsia*, onde os estames se destacam por serem considerados ricos em características morfológicas. Neste trabalho autora usou a disposição das anteras os caracteres do filete a base para os grupos taxonômicos.

Till (1992) realizou um estudo sistemático e evolutivo do subgênero *Diaphoranthema*, neste estudo o autor cita 30 espécies para o grupo, ocorrendo principalmente ao Sul dos Andes, estendendo-se para o Brasil e Uruguai. Para o autor *Diaphoranthema* difere de *Phytarrhiza* pelo seu tamanho reduzido e folhas dísticas, o que sugere uma evidência de derivação do subgênero *Phytarrhiza*.

Spencer & Smith (1993) no estudo de *Tillandsia* subgênero *Pseudo-Catopsis* (André) Baker, concluíram que os táxons apresentavam caracteres distintos em relação aos apresentados pelo próprio gênero *Tillandsia* e criaram um novo gênero, *Racinaea*, com cerca de 46 espécies.

Mais recentemente Till (2000) dividiu *Tillandsia* em seis subgêneros: *Allardtia* (200 spp.), *Anoplophytum* (60 spp.), *Phytarrhiza* (37 spp.), *Diaphoranthema* (30 spp.), *Tillandsia* (200 spp.) e *Pseudalcatarea* (5 spp.), totalizando 530 espécies.

1.4. BREVE HISTÓRICO DOS ESTUDOS FLORÍSTICOS DE BROMELIACEAE NO BRASIL

Os estudos da família Bromeliaceae no Brasil tiveram início com a publicação da Flora Fluminensis de Vellozo nos anos de 1825-1827. Posteriormente, Mez apresentou o tratamento para a família na obra “Flora brasiliensis” nos anos de 1891-1894.

Smith (1955) apresentou “The Bromeliaceae of Brazil”, marco importante na taxonomia do grupo com 128 espécies pertencentes a 35 gêneros.

Contudo, o mais importante trabalho já realizado para a família foi a Flora Neotropica, também de autoria de Lyman B. Smith em conjunto com Robert J. Downs, publicada em três volumes nos anos de 1974, 1977 e 1979, sendo cada volume destinado a uma subfamília.

Além desses, destacam-se alguns trabalhos realizados nas diferentes regiões do país, como a “Flora da Reserva Ducke” na região Norte, Hopkins *et al.* (1999); na região Sul o trabalho mais abrangente já realizado foi a obra “Bromeliáceas e a Malária-Bromélia Endêmica / Flora Ilustrada Catarinense” de Reitz (1983).

Já a região Sudeste é a região melhor estudada com o maior número de trabalhos publicados. Em São Paulo destaca-se a publicação da “Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo”, onde Bromeliaceae foi inteiramente tratada no volume 5 por Wanderley & Martins (2007). Além desta, o estado conta ainda com a publicação de Floras regionais, entre elas podemos citar a “Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso”, realizada por Wanderley & Mollo (1992) e a “Flora Fanerogâmica do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga” realizada por Wanderley & Moreira (2000).

No Rio de Janeiro podemos citar o “Checklist Preliminar de Bromeliaceae do Rio de Janeiro”, de Fontoura *et al.* (1991), além de trabalhos pontuais como: “Bromeliaceae das Restingas Fluminenses: Florística e Fitogeografia”, de Moura (2007) e “Bromeliaceae na Região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro”, de Costa & Wendt (2007).

Em Minas Gerais destacam-se os trabalhos realizados com vegetação de campo rupestre (Coffani-Nunes 1997, Forzza & Wanderley 1998, Santos 2008, Wanderley & Forzza 2003) e o Checklist do estado (Versieux & Wendt 2006).

No Nordeste o estado da Bahia destaca-se por trabalhos florísticos como a “Flora do Pico das Almas”, realizado por Mayo *et al.* (1995) e a “Lista das plantas vasculares de Catolés”, realizado por Forzza & Wanderley (2003), ambos apresentando espécies da região da Chapada Diamantina. Ainda no Nordeste destacamos a publicação do gênero *Tillandsia* L. para a “Flora da Paraíba”, em 2006 por Pontes & Agra.

Tais trabalhos apontam para um elevado endemismo e alta riqueza de espécies (Martinelli 2008) com ampla variedade de formações vegetais e flora extremamente rica (Lewis 1987, Mayo *et al.* 1995).

Sendo assim o tratamento taxonômico da família no estado é extremamente importante e foi o motivo principal da escolha deste tema para o presente trabalho.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo descrever as espécies do gênero *Tillandsia* L. ocorrentes no estado da Bahia para posterior publicação da monografia do gênero para a Flora da Bahia, contribuindo com parte da monografia da família Bromeliaceae. Ampliar os conhecimentos sobre a taxonomia do gênero, bem como compreender a morfologia dos tricomas foliares para auxiliar na taxonomia do grupo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Este trabalho iniciou-se com pesquisa bibliográfica em bases de dados eletrônicos disponíveis na internet, tais como:

IPNI (<http://www.ipni/plantnameeachpage.do>);

KBD (<http://www.kew.org/kbd/searchpage.do>);

MBG W3 Trópicos (<http://www.mobot.mobot.org/w3t/search/vibib.html>).

Foram visitadas as bibliotecas do Instituto de Botânica, onde estão importantes obras raras e do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP).

3.2. CONSULTA AOS HERBÁRIOS

Foram examinadas as coleções de espécimes provenientes da Bahia depositadas nos seguintes herbários: HUEFS, CEPEC, ALCB e HRB no estado da Bahia, MBM no Paraná, SP, SPF, ESA e HRCB em São Paulo e HB e RB no Rio de Janeiro (acrônimos segundo Holmgren & Holmgren 2006).

3.3. ÁREA DE ESTUDO

O estado da Bahia (Fig. 1) localiza-se na faixa atlântica do Brasil e possui uma área de 566.979 Km². Apresenta duas grandes unidades morfológicas: o planalto, que se estende ao longo do litoral, e a baixada, que compreende quase que todo o território. Em virtude da latitude, o estado é tipicamente tropical, com temperaturas elevadas, apresentando estação chuvosa irregular e até ausente no sertão e elevada precipitação ao longo da região costeira. Possui três grandes formações vegetais floresta tropical, caatinga e campo cerrado (Cruz *et al.* 2003).

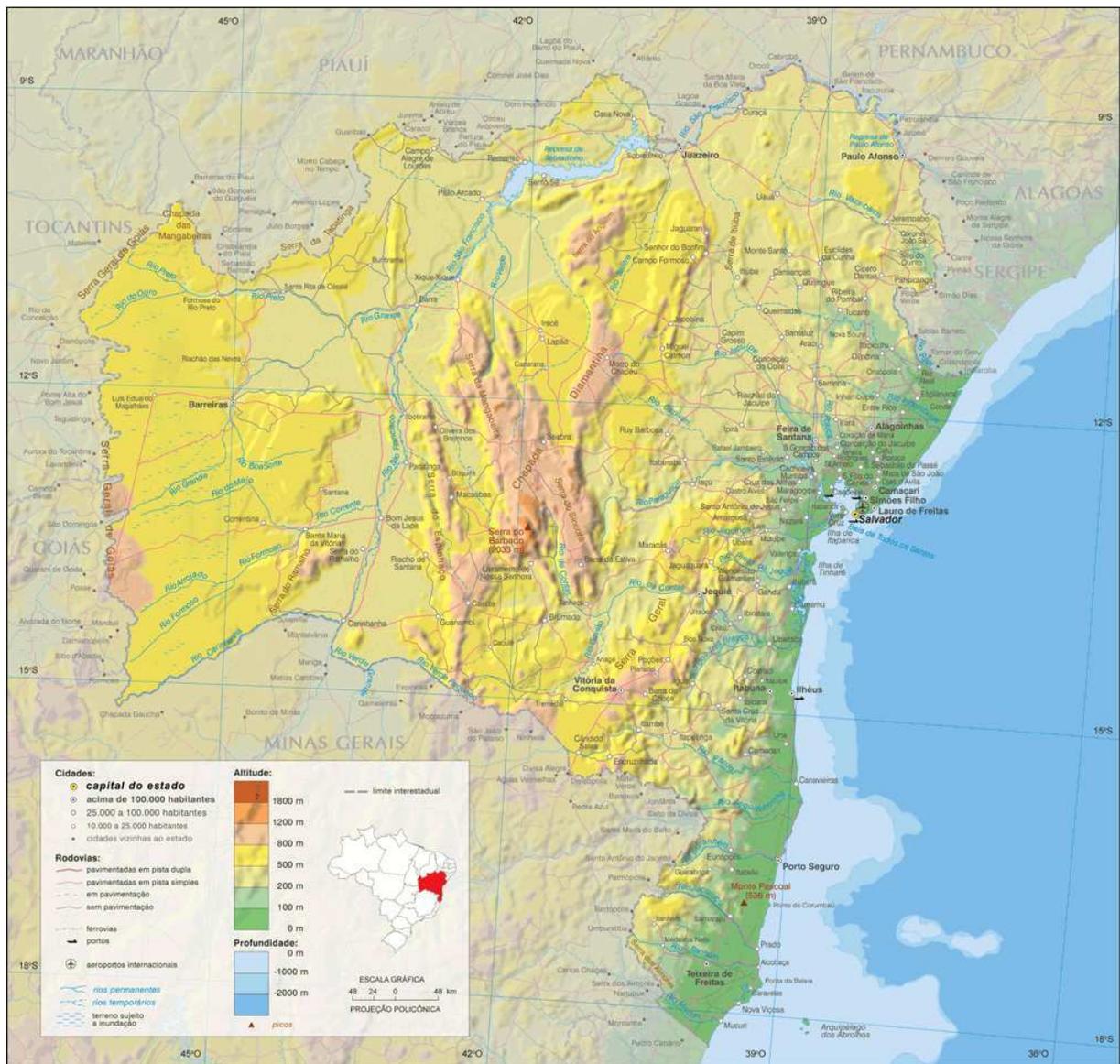


Fig. 1. Mapa geográfico do estado da Bahia. (Fonte: IBGE 2009).

3.4. EXPEDIÇÃO DE COLETA E ANÁLISE DOS MATERIAIS

Foi realizada uma expedição de coleta de material botânico visando complementar o conhecimento das espécies, visto que o gênero se encontra bem representado nos herbários, tal coleta abrangeu os municípios de Mucugê, Andaraí, Lençóis e Palmeiras (Fig. 2). Utilizou-se técnicas tradicionais de coletas taxonômicas; alguns materiais foram fixados em álcool 70% para posterior análise em laboratório e preparo das ilustrações. Todo material coletado foi fotografado.

A análise do material foi realizada no laboratório da Seção de Curadoria do Herbário do Instituto de Botânica, utilizando bibliografia especializada e chaves para a identificação das espécies. Alguns materiais fixados em álcool etílico 70% foram analisados, outros necessitaram ser reidratados em água por 20 a 40 segundos em forno microondas. As estruturas foram analisadas e medidas sob estereomicroscópio Olympus® SZ51 com régua milimétrica acoplada e desenhadas sob estereomicroscópio com câmara-clara Olympus® SZH10. As chaves de identificações foram baseadas nos espécimes estudados. Para elaboração das ilustrações alguns espécimes foram selecionados. As ilustrações foram realizadas pelo ilustrador botânico Klei Rodrigo de Sousa. As ilustrações dos hábitos foram baseadas em material herborizado e em alguns casos complementados com o auxílio de fotografias e literatura específica.

A terminologia morfológica segue Radford *et al.* (1974).

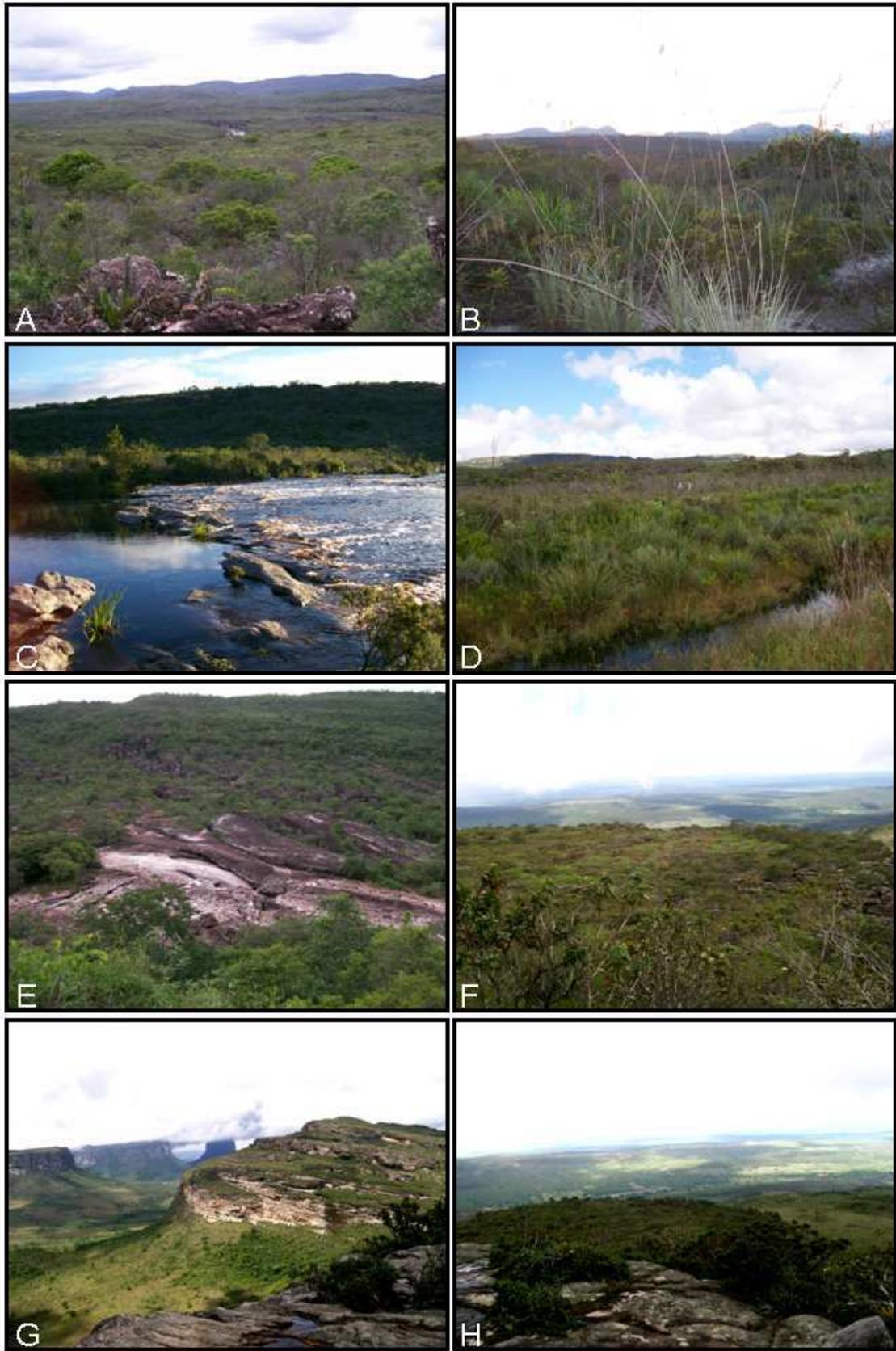


Fig. 2. Localidades de Coleta, A-C. Parque Estadual das Sempre-Vivas, município de Mucugê. D. Campo junto a Rodovia Mucugê-Andaraí, Município de Andaraí. E. Município de Lençóis. F-H. Município de Palmeiras. F. Vista Geral. G-H. Vista geral a partir do Morro do Pai Inácio. Fotos: L. Fiorato

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

CAPÍTULO 1

O GÊNERO *TILLANDSIA* L. (BROMELIACEAE) NO ESTADO DA BAHIA, BRASIL

TILLANDSIA L., SP. PL. 286. 1753.

Ervas epífitas ou rupícolas; caule pouco alongado com entrenós curtos a mais ou menos alongados. Folhas em rosetas ou dispostas ao longo do caule, polísticas ou dísticas, poucas a numerosas; bainha em geral pouco alargada; lâmina verde a cinérea, em geral densamente lepidota em ambas as faces, margem inteira. Escapo geralmente pouco alongado; brácteas imbricadas a laxas, numerosas a poucas, lepidotas ou glabras. Inflorescência simples ou composta, multi a pauciflora; flores dísticas ou polísticas, raramente reduzida a uma única flor. Brácteas florais geralmente vistosas, lepidotas ou glabras. Flores sésseis ou pediceladas; sépalas simétricas a assimétricas, livres ou conatas, lepidotas ou glabras; pétalas livres, lilases, róseas, azuis, brancas, amarelas ou verde-amareladas, apêndices petalinos ausentes; estames inclusos ou exsertos, livres ou os internos adnatos à base das pétalas, filete reto ou plicado; antera com deiscência rimosa, amarela; ovário súpero, estilete longo a curto, estigma ereto, trilobado, lâminas pouco expandidas. Fruto cápsula septicida; sementes estreitas, cilíndricas a fusiformes, com apêndices basais plumosos.

Tillandsia é o maior gênero de Bromeliaceae, abrigando cerca de 600 espécies (Luther 2008), distribuídas pela América Tropical e Subtropical, correspondendo à distribuição geral da família. No Brasil está representado por cerca de 80 espécies (Govaerts *et al.* 2009), ocorrendo do Norte ao Sul do país. No estado da Bahia foram registradas 16 espécies.

GOVAERTS, R., LUTHER, H.E., GRANT, J. (2009). World Checklist of Bromeliaceae. The Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew. Publicado na internet: <http://www.kew.org/wcsp/> acessado em 18 de agosto de 2009.

SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). Flora Neotropica Monograph 14. Part 2. New York: New York Botanical Garden.

Chave de Identificação para as Espécies de *Tillandsia* L. ocorrentes no Estado da Bahia

1. Inflorescência simples. Plantas pequenas 2 a 7 cm. Escapo geralmente inconspícuo.
 2. Inflorescência uniflora. Plantas pendentes nos ramos das árvores. Raízes ausentes na fase adulta. Escapo inconspícuo, ca. de 1 cm.....*T. usneoides*
 2. Inflorescência geralmente com mais de 2 flores. Plantas eretas. Raízes presentes na fase adulta, algumas vezes reduzidas. Escapo conspícuo, acima de 2 cm.
 3. Folhas com mais de 5 cm. Pétalas alvas, azuis ou lilases.....*T. recurvata*
 3. Folhas até 4 cm. Pétalas amarelas.
 4. Folhas rosuladas. Raque fortemente geniculada.....*T. loliacea*
 4. Folhas dispostas ao longo do caule. Raque quase reta, levemente angulada....
.....*T. tricholepis*
1. Inflorescência simples ou composta. Plantas geralmente grande (9 a 80 cm). Escapo geralmente conspícuo.
 5. Estames exsertos.
 6. Roseta utriculosa. Folhas com lâminas filiformes muito distintas das bainhas alargadas. Pétalas azuis a violetas.....*T. bulbosa*
 6. Roseta não utriculosa. Lâminas pouco distintas das bainhas. Pétala lilás.
 7. Inflorescência globosa.....*T. juncea*
 7. Inflorescência linear.....*T. polystachia*
 5. Estames inclusos.
 8. Folhas filiformes ou sublineares.
 9. Pétalas lilás. Inflorescência globosa.....*T. globosa*
 9. Pétalas alvas. Inflorescência não globosa (flores dísticas).....
.....*T. candida*
 8. Folhas estreito triangulares.
 10. Filetes plicados. Inflorescência sempre simples.
 11. Anteras dorsifixas. Pétalas alvas.....*T. milagrensis*
 11. Anteras basifixas. Pétalas alvas, azuis, roxas a róseas.
 12. Sépalas livres ou curto-conatas.....*T. stricta*
 12. Sépala anterior livre, sépalas posteriores conatas ca. de ½ do comprimento*T. tenuifolia*
 10. Filetes retos. Inflorescências simples ou composta.

13. Folhas com ápice recurvo. Lâmina involuta.....
*T. streptocarpa*
13. Folhas com ápice reto. Lâmina evoluta.
14. Tricomas não ultrapassando a margem
 foliar. Brácteas florais mais curtas ou
 igualando as sépalas.....*T. geminiflora*
14. Tricomas ultrapassando a margem foliar.
 Brácteas florais mais longas que as sépalas.
15. Folhas verdes a acinzentadas. Inflores-
 cência simples, cilíndrica.....
*T. sprengeliana*
15. Folhas argêntas. Inflorescência
 composta, globosa.....*T. gardneri*

1. TILLANDSIA BULBOSA Hook

Tillandsia bulbosa Hook, Exot. fl. 3: pl. 173. 1825

Tipo: Trinidad. Lectótipo: estampa original, designada por Smith & Downs, Fl. Neotrop. Monogr. 14(2): 994. 1977.

Fig. 3. A-H.

Epífita, 10-23cm; caule pouco alongado. Roseta utriculosa. Folhas rosuladas, polísticas, recurvas, 7-25cm; bainha suborbicular, muito distinta da lâmina; lâmina linear-filiforme, subereta a patente, retorcida, verde a acinzentada, 0,3-0,7cm larg., ápice acuminado-subulado. Escapo ereto ou recurvo, 6-12cm, ultrapassando a roseta; brácteas vermelhas, 5-22×0,1-0,6cm, foliáceas, as superiores excedendo a inflorescência. Inflorescência simples ou com ramificações na base de até segunda ordem, 3-7cm, raque visível, flores dísticas. Brácteas florais avermelhadas, 1,3-2×0,4-0,7cm, excedendo as sépalas, estreitamente ovais, ápice agudo, eretas, ligeiramente incurvadas no ápice. Flores com sépalas vermelhas, 1,3-1,8×0,2-0,5cm, oblongas, lepidotas; pétalas azuis ou violeta, 3-4×0,5cm, lineares, ápice agudo; estames livres, exsertos, mais longos que o gineceu, filetes retos, complanados, ligeiramente dilatados em direção ao ápice, anteras basifixas; ovário ovóide, estilete mais longo que as pétalas.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição, ocorrendo no México, América Central, incluindo o Caribe, norte da América do Sul e Brasil, nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste. Na região Nordeste foi citada por Smith & Downs (1977) para os estados de Pernambuco, Alagoas e Bahia, porém recentemente foi também referida para o estado da Paraíba por Pontes & Agra (2006). Habita regiões de mata e restinga, preferindo locais úmidos, sendo encontrada muitas vezes em matas ciliares, tendo apenas um registro para caatinga. Espécie exclusivamente epífita.

Fenologia: Coletada com flores de fevereiro a setembro.

Material examinado: **Brasil. Bahia:** Andaraí, abr. 1980, G. Martinelli 7520 (RB). **Belmonte**, jul. 2006, J. Paula-Souza 6106 (ESA). **Cachoeira**, jun. 1980, G.P. Cavalo 294 (ALCB, HRB). **Cairu**, ago. 1983, M.L. Guedes s/n (ALCB 826261). **Camamu**, jul. 2005, A.M. Miranda & M.I. Silva 5103 (HUEFS, HST). **Canavieiras**, abr. 1965, Mendes Magalhães s/n (HB). **Conde**, ago. 2001, 11°48'S 38°19'W, M.L. Guedes et al. 10148 (ALCB). **Ilhéus**, jan.

1984, *A.M. Carvalho et al. 2018* (CEPEC, HRB); 14°41'S 39°07'W, jun. 2001, *D.L. Santana et al. 676* (ALCB); mai. 2005, *J.L. Paixão 450* (CEPEC, RB); jul. 1979, *G. Martinelli 6117* (RB). **Itacaré**, 14°22'S 39°04'W, nov. 1992, *W.W. Thomas et al. s/n* (NY, RB). **Ituberá**, out. 2006, *R.M. Valadão & M.L. Guedes 461* (ALCB); fev. 1999, *G. Hatschbach 68908* (MBM); out. 1998, *G. Hatschbach et al. 68531* (HB, MBM). **Mata de São João**, fev. 1986, *G.C.P. Pinto & H. Bautista 07/86* (HRB). **Porto Seguro**, 16°33'46"S 39°07'27"W, mai. 1999, *G. Martinelli et al. 15457* (RB, HUEFS, ALCB); 16°26'S 39°03'W, mai. 1999, *P.A. Pereira et al. 08* (ALCB); fev. 1980, *J.L. Moutinho 85* (HB). **Santa Cruz de Cabrália**, out. 1983, *G. Martinelli & T. Soderstron 9653* (RB). **Santa Terezinha**, Pedra Branca, set. 1998, *M. Hohlenwerger & G.A. Faria 11* (HRB). **Serrinha**, 11°37'59"S 39°3'54"W, ago. 2006, *D. Cardoso et al. 1361* (SP, HUEFS, RB). **Una**, set. 1999, *E.A. Rocha & A. Schiavetti 541* (SP, UESC).

Tillandsia bulbosa pertence ao subgênero *Tillandsia*, caracterizado pelas sépalas simétricas ou quase, livres ou conatas em várias alturas; pétalas eretas na antese, geralmente estreitas; e estames e estilete exsertos (Smith & Downs, 1977). Dentre as espécies ocorrentes no estado, pode ser facilmente reconhecida, mesmo em estado vegetativo, por apresentar rosetas utriculosas (fig. 3. A).

Esta espécie não é considerada ameaçada de extinção, uma vez que há coletas recentes em localidades distintas. Entretanto não é facilmente encontrada, ocorrendo em florestas mais preservadas, principalmente em matas ciliares.

O espécime *G. Hatschbach 68908* (MBM) destaca-se pelo pequeno porte, diferindo dos demais materiais estudados, que apresentam dimensões mais uniformes, principalmente com relação às folhas, escapo, brácteas do escapo e inflorescência.

As etiquetas de alguns materiais trazem informações sobre a presença de formigas na roseta desta espécie, o que sugere que haja algum tipo de associação ocorrendo junto à espécie. Segundo Benzing (1990), este tipo de associação seria uma forma de obtenção de nutrientes, pois elas depositariam na planta outros insetos capturados por elas, além das excretas das próprias formigas, no entanto, para que afirmações mais consistentes sejam feitas, é necessário a realização de estudos ecológicos específicos.

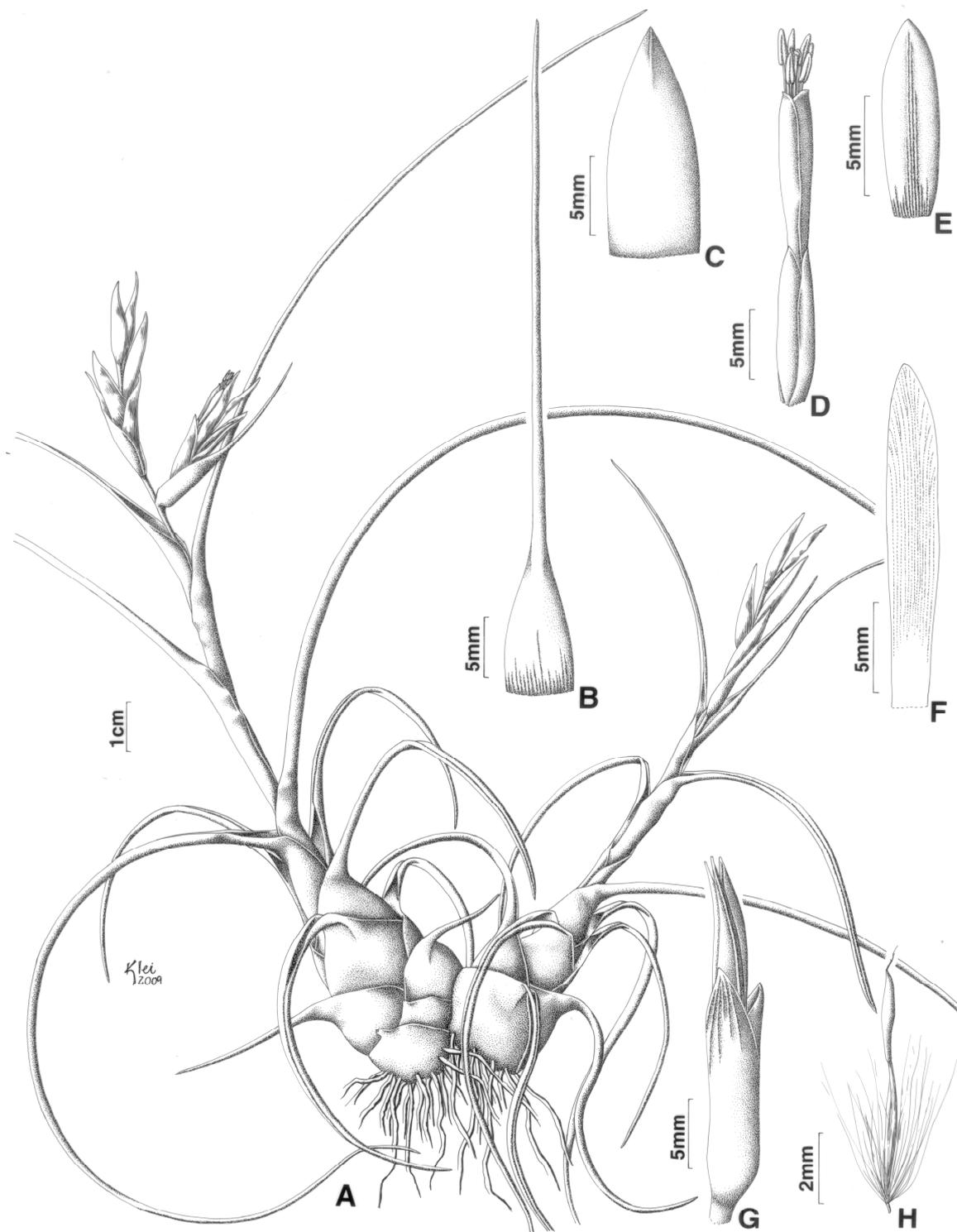


Fig. 3. A-H. *Tillandsia bulbosa* Hook. A. Hábito. B. Bráctea do escapo. C. Bráctea floral. D. Flor. E. Sépala. F. Pétala. G. Fruto. H. Semente. (SP 390694, D. Cardoso 1361).

2. TILLANDSIA CANDIDA Leme

Tillandsia candida Leme, Bradea 4: 397. 1987.

Tipo: Brasil, Bahia, Nova Itarana, VIII.1987, A. Seidel 975 (Holótipo HB!)

Fig. 12. H

Epífita, ca. 8cm; caule alongado. Folhas espiraladas ao longo do caule, polísticas, eretas a secundas, 4-6,5cm; bainha alargada; lâmina ca. 0,2cm larg., filiforme. Escapo ca. 3cm, igualando-se às folhas; brácteas alvo-esverdeadas, 2-4×0,2cm, lanceoladas, ápice acuminado, imbricadas, foliáceas, lepidotas. Inflorescência simples, 2-3-flora, ca. 2cm, flores dísticas. Brácteas florais verdes, 1-1,5×0,5cm, igualando às sépalas, elípticas, ápice acuminado, ecarenadas, lepidotas. Flores com sépalas 0,7-0,2cm, conatas até ca. 0,5cm, lanceoladas, ápice agudo e apiculado, carenadas, glabras; pétalas alvas, 0,3x1,0cm, sublineares, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 2/3 do comprimento das pétalas, mais curtos que o gineceu, filetes retos, anteras basifixas; ovário cilíndrico, estilete delicado, mais curto que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie endêmica da Bahia, conhecida apenas pelo material-tipo proveniente do município de Nova Itarana, em região com altitude de aproximadamente 1.000m.

Fenologia: O único espécime conhecido floresceu em cultivo no mês de agosto.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Nova Itarana**, ago. 1987, A. Seidel 975 (HB Holótipo).

Espécie conhecida apenas pelo material-tipo, coletado em Nova Itarana, município situado na região centro-sul do estado. Inicialmente e sem considerar a porção reprodutiva, a espécie assemelha-se a *Tillandsia recurvata*, especialmente pelo tamanho e pelas folhas lineares, no entanto uma observação mais detalhada mostra a presença de bainhas foliares bem distintas relativamente às lâminas. A espécie pertence ao subgênero *Anoplophytum* que, segundo Smith & Downs (1977), caracteriza-se pelas sépalas simétricas ou quase, livres ou conatas, lâmina das pétalas geralmente distintas da unha das pétalas; estames inclusos, igualando-se à unha das pétalas; filetes fortemente plicados em muitas espécies e estilete delgado, mais longo que o ovário.

Tillandsia candida apresenta grande semelhança com *T. tenuifolia*, espécie com grande polimorfismo e constituída por sete variedades. Entretanto, por falta de mais materiais de *T. candida*, cujo tipo é proveniente de um exemplar em cultivo, a definição deste táxon necessitaria de novas coletas para confirmação de sua identidade.

3. *TILLANDSIA GARDNERI* Lindl.

Tillandsia gardneri Lindl., Edward's Bot. Reg. 28: pl. 63. 1842.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (Guanabara), s/ data, *Gardner 134* (Holótipo K!).

Fig. 4: A-I, fig. 11: E-F

Epífita, 15-25cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, eretas a suberetas, 10-23cm, densamente lepidotas, escamas ultrapassando a margem foliar; bainha pouco alargada; lâmina argêntea, 0,5-1,5cm larg., estreito-triangular, ápice longo-atenuado. Escapo 8-12cm, em geral não ultrapassando a roseta foliar, densamente lepidoto; brácteas 5-12×0,3-0,8cm, ovais, ápice aristado, imbricadas, as basais foliáceas, densamente imbricadas, ultrapassando a inflorescência, densamente lepidotas. Inflorescência composta, ramificações de até segunda ordem, 4,5-7cm, globosa, densa; ramos curtos, complanados, flores dísticas. Brácteas florais vermelhas, 1,5-2×0,4-0,8cm, mais longas que as sépalas, ovais, ápice agudo, ecarenadas, as basais aristadas, lepidotas. Flores com sépalas róseas, 1-1,5cm, livres, lanceoladas, ápice agudo, carenadas, lepidotas; pétalas avermelhadas, 1,3-1,8cm, liguladas, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 3/4 do comprimento das pétalas, mais curtos que o gineceu, filetes plicados, anteras dorsifixas; ovário elipsóide, estilete mais longo que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: *Tillandsia gardneri* é uma espécie de ampla distribuição na América do Sul. Ocorre em Trinidad, Colômbia, Venezuela e Brasil, onde se distribui do Piauí ao Rio Grande do Sul, na Mata Atlântica. Vive como epífita ou rupícola em florestas úmidas ou em ambientes expostos.

Fenologia: Floresce de abril a novembro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Abaíra**, 13°17'S 41°54'W, jan. 1994, *W. Ganev 2797* (HUEFS); 13°17'S 41°54'W, jan. 1994, *W. Ganev 2793* (HUEFS). **Barra do Rocha**, 14°10'52"S 39°36'22"W, ago. 2001, *D.L. Santana et al. 768* (ALCB). **Cairu**, 13°24'38"S 38°54'00"W, out. 2006, *M.L. Guedes 4809* (ALCB). **Conde**, 11°48'S 37°36'W, fev. 2002, *M.L. Guedes et al. 10143* (ALCB). **Conceição de Feira**, fev. 1981, *A.M. de Carvalho et al. 536* (CEPEC, RB). **Cruz das Almas**, nov. 1961, *A.L. Costa s/n* (ALCB); ago. 1956, *R.P. Lordêlo 56573* (ALCB); jun. 1957, *R.P. Lordêlo 57677* (ALCB). **Feira de Santana**, 12°15'S

38°58'W, nov. 2001, *C. van den Berg et al. 860* (HUEFS); 12°15'S 38°58'W, nov. 2001, *C. van den Berg et al. 858* (HUEFS); 12°15'S 38°58'W. **Iaçu**, 12°45'24"S 38°52'55"W, mai 1997, *E. Melo et al. 2179* (HUEFS). **Ibicoara**, nov. 1997, *M. Fonseca 989* (ALCB). **Ibiratara**, ago. 1952, *G. Pinto 52237* (ALCB). **Ilhéus**, jan. 1984, *A.M. Carvalho et al. 2019* (CEPLAC, HRB); ago. 1981, *J.L. Hage & H.S. Brito 1163* (CEPEC, RB); out. 1981, *J.L. Hage & E.B. dos Santos 1423* (CEPEC, RB); out. 1967, *R.S. Pinheiro 321* (RB, UB); set. 1968, *S.G. da Vinha 179* (CEPEC, RB). **Ipirá**, 12°12'S 39°37'W, out. 1985, *L.R. Noblick & M. Melo 1719* (HUEFS); out. 1985, *L.R. Noblick & N.N.A. Santos 4395* (HUEFS). **Itaberaba**, 12°30'7"S 40°5'6"W, nov. 2007, *A.O. Moraes 314* (SP, HUEFS); 12°30'2"S 40°4'59"W, jul. 2005, *A.O. Moraes et al. 70* (HUEFS). **Itatim**, 12°42'S 39°46'W, abr. 1996, *F. França et al. 1605* (SP, HUEFS); 12°42'S 39°46'W, jul. 1996, *F. França & E. Melo 1719* (SP, HUEFS); 12°43'S 39°42'W, abr. 1996, *F. França et al. 1626* (HUEFS, SP, ESA); 12°43'S 39°41'W, out. 1996, *F. França et al. 1970* (HUEFS); 12°43'S 39°42'W, mar. 1996, *E. Melo et al. 1538* (SP, HUEFS); juho 1998, *E. Melo et al. 2454* (SP, HUEFS); 12°43'40"S 39°46'47"W, jul. 2005, *A.O. Moraes et al. 34* (HUEFS); 12°42'S 39°46'W, abr. 2000, *C.T. Andrade et al. 7* (HUEFS); 12°43'4"S 39°45'40"W, jun. 2005, *M.F.B. Silva et al. 68* (HUEFS). **Jacobina**, 11°14'S 40°28'W, out. 2007, *J.L. Ferreira & F. França 166* (HUEFS); out. 1978, *G. Martinelli 5147* (RB). **Jaqueripe**, abr. 1979, *M.A. Sampaio s/n* (ALCB). **Lençóis**, 12°27'35"S 41°26'25"W, ago. 1994, *R. Orlandi et al. s/n* (SP, ALCB); out. 1993, *M.T.S. Stradmann 002* (ALCB); out. 1999, *M.T.S. Stradmann et al. 0662* (ALCB). **Maracás**, mar. 1980, *G. Martinelli 6669* (RB). **Miguel Calmon**, 11°25'S 40°35'W, abr. 2003, *C. Bastos et al. s/n* (ALCB); ago. 2006, *G. Carvalho 115* (ALCB). **Milagres**, 12°53'14"S 39°49'53"W, out. 1997, *F. França et al. 2426* (HUEFS). **Morro do Chapéu**, 11°41'S 41°1'W, ago. 2003, *J.O.V. Nascimento et al. 49* (HUEFS); 11°26'14"S 41°11'38"W, out. 2007, *E. Melo 5197* (HUEFS). **Mucugê**, nov. 1996, *UMS 351 (G.A. de Faria & A.T.C. Cotrim)* (HRB). **Palmeiras**, 12°27'20"S 41°28'15"W, out. 1994, *A.M. Carvalho et al. s/n* (SP, ALCB); 11°26'14"S 41°11'38"W, out. 2007, *E. Melo & E.B. Silva 5197* (HUEFS). **Piatã**, 13°2'54"S 41°53'29"W, jan. 2006, *A.A. Conceição et al. 1642* (HUEFS); 13°03'39"S 41°52'49"W, set. 2004, *M.L. Guedes et al. 11327* (ALCB). **Salvador**, 12°58'21"S 38°28'31"W, set. 2007, *E.P. Queiroz & F.A. Queiroz 2432* (HRB, RB). **Santa Terezinha**, 12°52'11"S 39°28'37"W, jul. 2004, *M.L.C. Neves 67* (HUEFS). **São Feliz**, fev. 1955, *G.C.P. Pinto s/n* (ALCB).

Pertencente ao subgênero *Anoplophytum*, *Tillandsia gardneri* pode ser caracterizada pelas folhas polísticas, densamente lepidotas, escapo geralmente não ultrapassando o comprimento da roseta foliar e flores dísticas. No campo e nas coleções de herbário pode ser confundida com *T. geminiflora*, no entanto é diferenciada desta essencialmente pelas folhas carnosas e densamente lepidotas, o que confere um aspecto argênteo à planta, além disso, as escamas ultrapassam a margem foliar.

Tillandsia gardneri possui grande variação morfológica, sobretudo quanto ao tamanho, coloração da inflorescência e comprimento do caule. Características que levaram a determinação de três variedades, não aceitas no presente trabalho.

Tillandsia chapeuensis foi descrita por Rauh (1986), com base em um espécime rupícola coletado no Morro do Chapéu, Bahia. O autor da espécie diferenciou este táxon de *T. gardneri* pelas folhas mais estreitas e robustas, não secundas, escapo ereto e inflorescência não capitada. No entanto, em análise de exemplares de *T. chapeuensis*, coletados na mesma área do holótipo, foi verificado que tais espécimes representam uma variação natural de *T. gardneri*.

Tillandsia horstii Rauh foi descrita com base em um material de Minas Gerais, sem localidade exata. Além de se tratar de material único, o autor, em sua diagnose, atribui características de inflorescência como caráter mais importante para a espécie, no entanto é comum ocorrer variação no número de ramos, da base para o ápice da inflorescência.

Tais fatos, entre outras características foram também constatadas por Tardivo (2002), tendo a autora sinonimizado as duas espécies, o que é aceito no presente estudo.

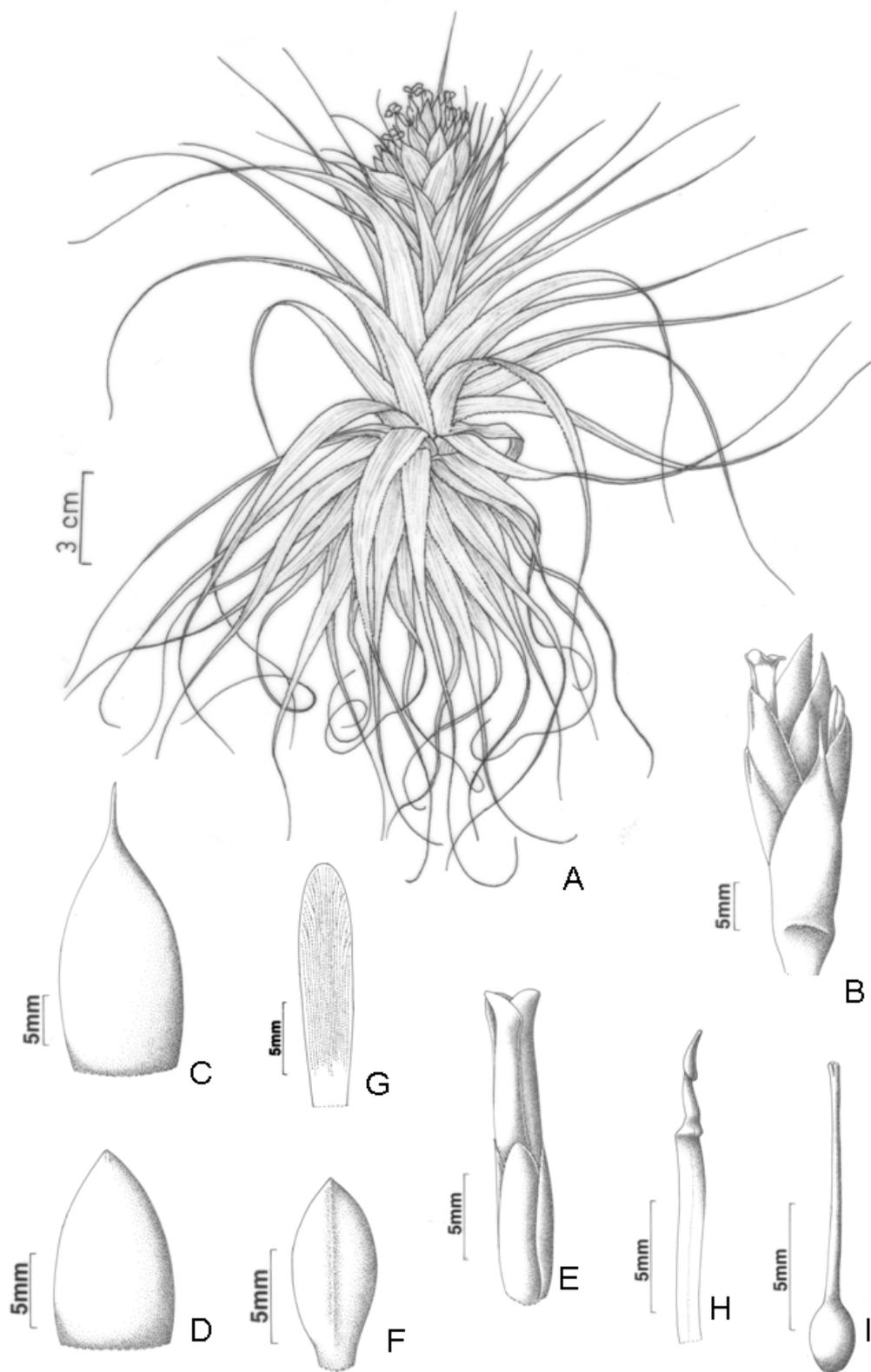


Fig. 4. A-I. *Tillandsia gardneri* Lindl. A. Hábito. B. Ramo da inflorescência. C. Bráctea primária. D. Bráctea floral. E. Flor. F. Sépala. G. Pétala. H. Estame. I. Pistilo. (A. Extraído da Flora de São Paulo, Vol. 5, B-I. Klei Sousa).

4. *TILLANDSIA GEMINIFLORA* Brongn.

Tillandsia geminiflora Brongn. in Duperrey, Voy. Monde 186. 1829.

Tipo: Brasil, Santa Catarina, Florianópolis, Ilha de Santa Catarina, 4.X.1822, *D'Urville* s.n. (Holótipo P!).

Fig. 5: A, fig. 11: G

Epífita, 15-18cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, eretas, 7-11cm; bainha pouco alargada; lâmina verde a acinzentada, 0,5-1cm larg., estreito-triangular, ápice longo-atenuado. Escapo ca. 11cm, em geral ultrapassando a roseta; brácteas vermelhas, 4-9×1-0,3-1cm, ovais, verdes, ápice filiforme, mais ou menos laxas, as basais foliáceas. Inflorescência composta, com ramificações de até terceira ordem, ca. 5cm, piramidal, geralmente com numerosas flores congestas; ramos curtos, complanados, com a presença de um botão floral atrofiado; flores dísticas. Brácteas florais avermelhadas, 0,6-1,2×0,3-0,6cm, mais curtas ou igualando às sépalas, oblonga, ápice acuminado, cuspidado a agudo, as basais com ápice aristado, carenadas, lepidotas. Flores com sépalas róseas, 1-1,3cm, livres, lanceoladas, ápice agudo, carenadas, lepidotas; pétalas róseas, 1,3-1,8cm, espatuladas, lobo oboval, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 3/4 do comprimento das pétalas, mais curtos que o gineceu, filetes plicados, anteras dorsifixas; ovário ovóide, estilete mais curto que as pétalas.

Distribuição geográfica e habitat: *Tillandsia geminiflora* ocorre no Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. No Brasil distribui-se pelas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. É uma espécie exclusivamente epífita, especialmente da Mata Atlântica, vivendo em florestas úmidas e nos campos rupestres da Bahia e Minas Gerais.

Fenologia: Flores em setembro e outubro e frutos em dezembro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Abaíra**, 13°17' 41°51'W, dez. 1991, *R.M. Harley et al.* 50326 (SP); 13°19'S 41°51'W, out. 1993, *W. Ganev* 2362 (SP, HUEFS). **Ilhéus**, set. 1970, *A.L. Costa s/n* (ALCB).

Material adicional examinado: **Brasil. São Paulo: Cerqueira César**, mar. 1994, *J.Y. Tamashiro et al.* 653 (SP, SPF, ESA). **Salesópolis**, set. 1994, *R.S. Bianchini et al.* 494 (SP, UEC). **Ubatuba**, fev. 1996, *H.F. Leitão Filho et al.* 34302 (SP).

A espécie é típica de ambientes mais úmidos, sendo comum no Sudeste. Na Bahia há poucos registros de herbário, conforme observado nas coleções citadas por Smith & Downs (1977) na Flora Neotrópica.

Pertencente ao subgênero *Anoplophytum* e assemelha-se a *T. gardneri*, ambas apresentam a inflorescência composta, entretanto, em *T. geminiflora* ocorre a presença de um botão floral atrofiado em cada ramo. *Tillandsia geminiflora* é distinta ainda de *T. gardneri* pela morfologia da bráctea floral e das escamas foliares, sendo a bráctea floral oblonga, carenada e as escamas foliares não ultrapassando a margem foliar, sendo este um importante caráter para a diferenciação entre as duas espécies na fase vegetativa.

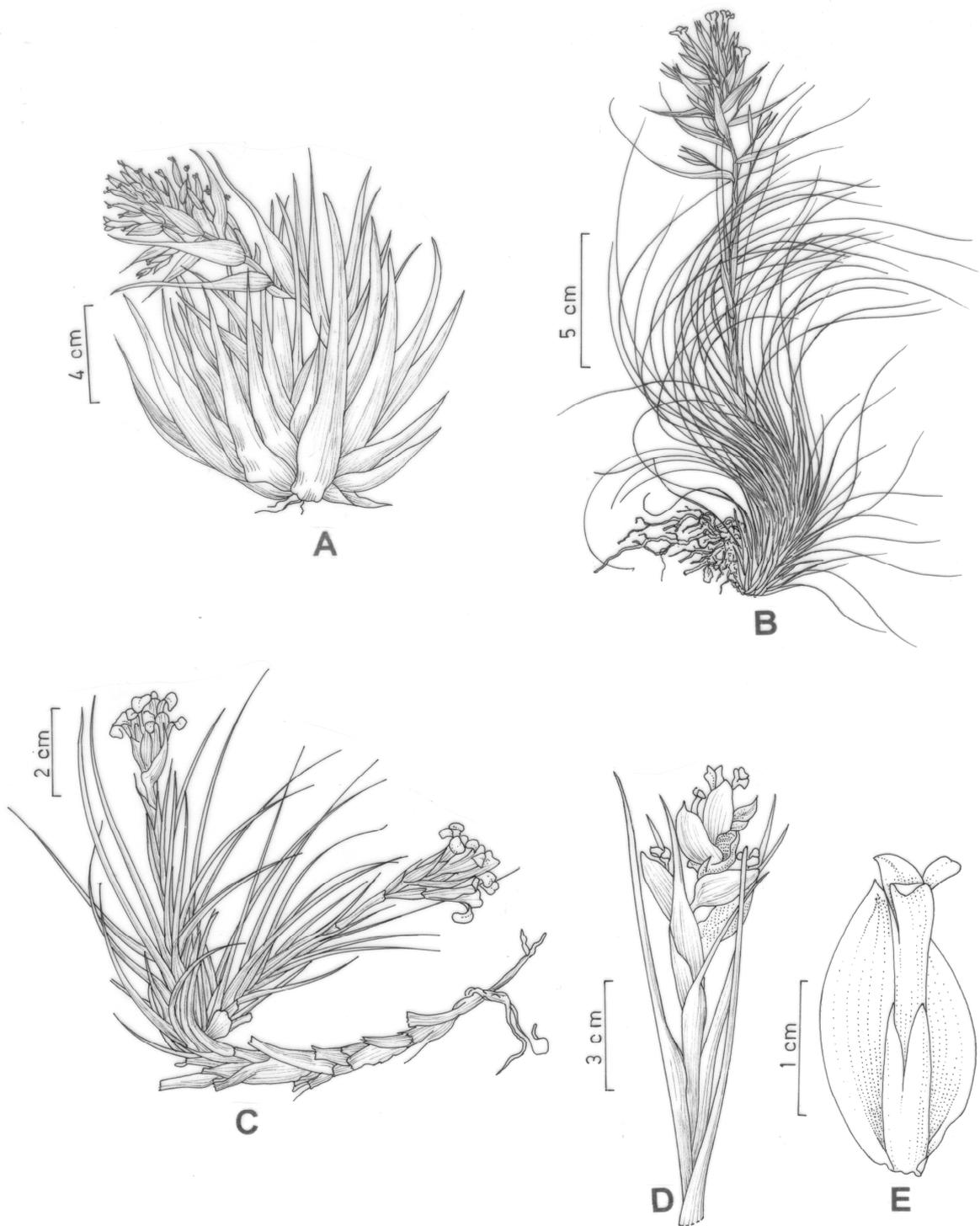


Fig. 5. A-E. A. *Tillandsia geminiflora* Brongn., Hábito. B. *Tillandsia globosa* Wawra, Hábito. C. *Tillandsia tenuifolia* L., Hábito. D-E. *Tillandsia stricta* Sol., D. Inflorescência. E. Flor e bráctea floral. (Retirado de Wanderley *et al.* 2007, Pág. 124 e 125).

5. *TILLANDSIA GLOBOSA* Wawra

Tillandsia globosa Wawra, Oesterr. Bot. Z. 30: 222. 1880.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, Entre Rios, *Wawra 142-B* (Holótipo W, destruído).

Fig. 5: B, fig. 12: A

Epífita, 12-18cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, eretas, 12-18cm; bainha alargada; lâmina ca. 1mm larg., linear-filiforme, ápice atenuado. Escapo 5-10cm, não ultrapassando as folhas; brácteas 5-12×0,5-1cm, ovais, ápice aristado, imbricadas, as basais foliáceas, densamente lepidotas. Inflorescência composta, com ramificações de até segunda ordem, 4-6cm, laxa, piramidal a globosa; ramos curtos, não complanados; flores polísticas. Brácteas florais marrom-avermelhadas, 1,3-1,8×0,3-0,6cm, ultrapassando as sépalas, ovais, ápice apiculado, as basais com ápice aristado, lepidotas. Flores com sépalas róseas, 1-1,3cm, livres, lanceoladas, ápice agudo, carenadas, lepidotas; pétalas lilases, 1,2-1,8cm, liguladas, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 2/3 do comprimento das pétalas, igualando ao gineceu, filetes plicados, anteras dorsifixas; ovário ovóide, estilete mais curto que as pétalas.

Distribuição geográfica e habitat: *Tillandsia globosa* ocorre na Venezuela e leste do Brasil, nos estados da Paraíba, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, em regiões florestais, como epífita.

Fenologia: Coletada com flores em setembro e outubro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Cachoeira**, 12°32'S 39°05'W, set. 1980, *G.P. Cavalo* 784 (ALCB, HUEFS); 12°32'S 39°05'W, ago. 1980, *G.P. Cavalo* 485 (ALCB, HUEFS). **Mucugê**, out. 1997, *M.C. Ferreira & V. Veronese* 1224 (HRB).

Material adicional examinado: **Brasil. São Paulo: Ubatuba**, nov. 1993, *R. Goldenberg et al.* 29845 (SP). **São Sebastião**, nov. 1953, *O. Handro* 365 (SP).

Espécie pertencente ao subgênero *Anoplophytum*, assemelhando-se a *T. geminiflora* pelo padrão de inflorescência. Porém as duas espécies podem ser distintas pela presença, em *T. globosa*, de folhas filiformes, brácteas escapais e florais marrom-avermelhadas,

inflorescência que pode variar de laxa com poucas flores como no caso do espécime ilustrado a subglobosa e densa e pétalas liguladas e lilases.

Por outro lado, *T. geminiflora* apresenta folhas estreito-triangulares, brácteas escapais vermelhas, brácteas florais avermelhadas, além de possuir inflorescência composta, com ramificações de até terceira ordem e pétalas espatuladas e róseas.

Não foi adotada a classificação infraespecífica no presente trabalho, considerando não apenas a pequena quantidade de material disponível, mas também a situação em que esse material se encontra, o que não permitiu a análise e a classificação segura dos exemplares em nível infraespecífico. Além disso, segundo Tardivo (2002), o número de espigas é variável na espécie, não sendo este caráter importante para separação de táxons infraespecíficos.

6. *TILLANDSIA JUNCEA* (Ruiz & Pav.) Poir.

Tillandsia juncea (Ruiz & Pav.) Poir., *Encycl.*, Suppl. 5: 309. 1817.

Tipo: Peru, Muña, Huánuco, 1778-1788, *Ruiz & Pavón s.n.* (Holótipo MA, n.v.).

Fig. 6. A-G.

Epífita, 30-40cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, eretas a suberetas, 15-40cm; bainha alargada; lâmina castanha a esverdeada, 0,3-1cm larg. na base, linear, ápice longamente atenuado. Escapo 14-23cm, ereto, não ultrapassando a roseta; brácteas foliáceas, densamente imbricadas, ocultando o escapo, excedendo ligeiramente a inflorescência, 6-10×1-1,5cm, verdes, ápice filiforme, escamosas na porção basal, as basais foliáceas. Inflorescência densa, simples a composta, globosa, 5-8cm; raque curta e ocultada pelos ramos; flores dísticas. Brácteas florais rosadas, 2-2,7×1-1,4cm, ultrapassando as sépalas, ovais, ápice acuminado. Flores curto pediceladas; sépalas branco-escamosas no ápice e esverdeadas em direção à base, 1,5-1,8cm, conatas, lanceoladas, ápice agudo, carenadas, glabras ou esparsamente lepidotas; pétalas lilases, 3-4×0,5cm, liguladas, ápice agudo; estames adnatos na base do ovário, exsertos e mais longos que o gineceu, filetes não plicados, anteras dorsifixas; ovário cônico, estilete mais longo que as pétalas.

Distribuição geográfica e habitat: *Tillandsia juncea* distribui-se no México, América Central e América do Sul, onde ocorre na Colômbia, Venezuela, Equador, Brasil e Bolívia. No Brasil, é encontrada da Paraíba à Bahia e no sudeste em Minas Gerais. Vive como epífita principalmente em áreas de mata, havendo também registros para caatinga.

Fenologia: Coletada com flores entre maio e novembro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Cachoeira**, 12°32'S 39°05'W, ago. 1980, *G° Pedra do Cavalo 498* (ALCB, HUEFS). **Feira de Santana**, 12°15'S 38°58'W, nov. 2001, *C. van den Berg et al. 861* (SP, HUEFS); 12°15'21"S 39°5'0"W, jun. 2007, *E. Melo et al. 4783* (HUEFS); nov. 1981, *A.M. de Carvalho et al. 572* (CEPEC, RB). **Ipirá**, out. 1970, *D.A. Lima s/n* (ALCB). **Itaberaba**, set. 1973, *A.L. Costa s/n* (ALCB).

Tillandsia juncea pertence ao subgênero *Tillandsia* e é facilmente diferenciada das outras espécies que ocorrem no Nordeste pelo grande número de folhas, que são lineares.

Pode ser caracterizada pelas folhas com lâmina linear e longamente atenuada, escapo ereto, brácteas do escapo densamente imbricadas, inflorescência densa, corola tubular, de coloração purpúrea (na descrição lilás), estames e pistilo exsertos (Smith & Downs 1977, Siqueira-Filho & Leme 2006).

A espécie foi considerada rara no estado da Paraíba por Pontes & Agra (2006), sendo conhecidas apenas duas coletas para este estado. Por outro lado, no estado da Bahia, foram examinados seis materiais. A recente verificação de ocorrência desta espécie na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais (Lima 2008), amplia a área de distribuição da mesma.



Fig. 6. A-H. *Tillandsia juncea*, A. Hábito. B. Bráctea do escapo. C. Bráctea floral. D. Flor. E. Sépala. F. Pétala. G. Fruto. H. Semente plumosa. (HUEFS 69706, C. van den Berg 861).

7. *TILLANDSIA LOLIACEA* Mart. ex Schult. & Schult. f.

Tillandsia loliacea Mart. ex Schult. & Schult. f. in Roem. & Schult., Syst. veg. 7(2): 1204. 1830.

Tipo: Brasil, Bahia, Joazeiro, Monte Santo, 1818, *Martius s.n.* (Holótipo M, n.v.).

Fig. 10: A-H, fig. 11: C-D

Epífita ou rupícola, 3-7cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, eretas a suberetas, 1-4cm, densamente lepidotas; bainha oval, pouco distinta da lâmina; lâmina cinérea a castanha, plana, 0,2-0,4cm larg., estreito-triangular, ápice longo-atenuado. Escapo 4-6cm, ultrapassando as folhas, densamente lepidoto; brácteas 8-12×2-3mm, lanceoladas, conduplicadas, imbricadas, densamente lepidotas. Inflorescência simples, 3-7-flora, 1-3,5cm, linear; raque fortemente geniculada; flores dísticas. Brácteas florais verde-acinzentadas, 6-8×3-4mm, igualando-se ou menores que as sépalas, elípticas, ápice agudo, densamente lepidotas. Flores com sépalas 5-6mm, livres, lanceoladas, ápice agudo, glabras; pétalas amarelas, 7-8mm, liguladas, ápice agudo; estames livres, inclusos, atingindo ca. 1/2 do comprimento das pétalas e ca. 2 vezes o comprimento do gineceu, filetes retos, anteras basifixas; ovário cilíndrico, estilete espesso, muito mais curto que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição ocorre na Bolívia, Brasil, Argentina e Paraguai. No Brasil é encontrada do Nordeste ao Sul e, ainda, no Distrito Federal e Mato Grosso. Na região Nordeste ocorre em campos rupestres e caatinga, sendo encontrada como epífita ou rupícola.

Fenologia: Registro de flores para março, junho, julho e agosto.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Andaraí**, 12°49'48"S 41°19'32"W, dez. 2003, *N. Roque et al.* 717 (ALCB); abr. 1980, *G. Martinelli et al.* 7519 (RB). **Andorinha**, 10°17'35"S 40°9'23"W, fev. 2006, *E.B. Souza et al.* 1488 (HUEFS); fev. 2006, *F. França et al.* 5466 (HUEFS); fev. 2006, *F. França et al.* 5488 (HUEFS). **Caetité**, 14°21'49"S 42°32'13"W, mai. 2008, *M.L. Guedes & F.S. Gomes* 14380 (ALCB). **Canudos**, 9°56'34"S 38°59'19"W, jun. 2002, *L.P. Queiroz et al.* 7219 (HUEFS); ago. 1985, *L.P. Gonzaga* 29 (RB); ago. 1985, *L.P. Gonzaga* 30 (RB); ago. 1985, *L.P. Gonzaga* 31 (RB); ago. 1985, *L.P. Gonzaga* 40 (RB). **Carinhanha**, 14°19'27"S 43°47'23"W, nov. 2007, *M.L. Guedes et al.* 14011 (ALCB). **Castro Alves**, mai. 1975, *A.L. Costa s/n* (ALCB). **Dunas de Itapoá**, mai. 1981, *M.L. Guedes* 225

(ALCB, RB). **Iaçu**, mai. 1997, *Melo et al.* 2173 (SP, HUEFS); fev. 1997, *Melo et al.* 2111 (SP, HUEFS). **Ibipitanga**, 12°50'S 42°30'W, out. 2007, *A.A. Conceição et al.* 2565 (HUEFS). **Irecê**, out. 1980, *E.L.P.G. de Oliveira* 225 (ALCB). **Itaberaba**, s/data, *A.O. Moraes et al.* 69 (HUEFS); jun. 1972, *G. Pinto s/n* (ALCB); set. 1973, *A.L. Costa s/n* (ALCB). **Itatim**, jan. 1997, *Melo et al.* 1963 (SP, HUEFS); jul. 1997, *Melo et al.* 2214 (SP, HUEFS); jul. 1996, *França & Melo* 1717 (SP, HUEFS). **Itiúba**, mai. 1983, *H.P. Bautista & G.P.P. Pinto* 779 (HRB). **Itumirim**, 1922, *C. Porto s/n* (RB). **Glória**, jul. 1983, *Queiroz* 735 (SP, HUEFS). **Jaguarari**, 10°6'10"S 40°13'46"W, abr. 2006, *R.F.S. Silva et al.* 191 (HUEFS, RB); fev. 2006, *E.B. Souza et al.* 1521 (HUEFS); jul. 2005, *P.D. Carvalho et al.* 129 (HUEFS); s/data, *D.S. Carneiro-Torres et al.* 398 (HUEFS). **Jequié**, out. 1997, *M.L. Guedes et al.* 5403 (ALCB). **Jeremoabo**, mai. 1981, *G. Pinto* 92/81 (HRB, RB). **Juazeiro**, 9°44'40"S 40°40'39"W, mar. 2000, *M.R. Fonseca et al.* 1338 (HUEFS, ALCB). **Lençóis**, fev. 2000, *M.T.S. Stradmam et al.* 660 (ALCB). **Monte Santo**, 10°26'S 39°19'W, jan. 2006, *M.L. Guedes et al.* 12072 (ALCB). **Morro do Chapéu**, out. 1978, *G. Martinelli et al.* 5292 (RB). **Mucugê**, set. 1998, *M.C. Bellitani & A.L. Cotias* 01 (ALCB). **Muquem-Barra**, set. 1957, *R.P. Lordêlo* 57-715 (ALCB). **Paraguaçu**, 12°19'S 40°36"W, abr. 2001, *D.M. Loureiro et al.* 216 (ALCB). **Paulo Afonso**, jul. 1983, *L.P. Queiroz* 735 (HUEFS, ALCB); jul. 1983, *L.P. Queiroz* 760 (HUEFS); nov. 2005, *R.M. Castro et al.* 1270 (HUEFS); jul. 1952, *C. Lemos s/n* (ALCB). **Santana**, 13°14'8"S 43°56'21"W, jul. 2005, *B.R. Silva et al.* 1445 (RB, MBM). **Senhor do Bonfim**, 10°22'47"S 40°09'23"W, jul. 2005, *P.D. Carvalho et al.* 220 (HUEFS). **Tanhaçu**, 14°13'23"S 41°6'25"W, mai. 2004, *E. Melo et al.* 3722 (HUEFS). **Uauá**, 09°44'S 39°37'W, ago. 1983, *G.C.P. Pinto & S.B. da Silva* 175/83 (HRB).

Tillandsia loliacea, assim como *T. recurvata* e *T. usneoides*, pertence ao subgênero *Diaphoranthema*, caracterizado pelos representantes de pequeno porte, número reduzido de flores e folhas, estas densamente lepidotas. Segundo Smith & Downs (1977), o subgênero é caracterizado pelas sépalas simétricas ou quase, livres ou as posteriores conatas; lâminas das pétalas estreitas, inconspícuas; estames mais curtos que a unhas das pétalas; estilete curto e robusto.

Apesar das semelhanças com as demais espécies congêneres, principalmente em relação ao porte e a coloração das flores, *T. loliacea* não apresenta dificuldade para a sua identificação, tanto no campo quanto em relação ao material herborizado, pois trata-se de uma planta muito delicada, com inflorescência simples, linear e pauciflora, e roseta com folhas curtas.

As espécies do subgênero são conhecidas como “atmosféricas”, apresentando redução até ausência de raízes, sendo capazes de absorver, água diretamente da atmosfera por meio das escamas e, portanto, extremamente adaptadas às condições extremas de estresse hídrico (Benzing 1980, 2000).

Na região da Chapada Diamantina, na Bahia, é freqüente a utilização desta espécie de pequeno porte para fabricação de artefatos artesanais. Pequenas casas feitas de pedras, típicas da região, são decoradas com amostras desta espécie, sendo vendidas e muito apreciadas pelos turistas. O uso exagerado da espécie para tais produtos poderá, com o tempo, submetê-la ao extrativismo intenso, mas acredita-se que, na intensidade atual de seu uso, não seja um fator de risco para a espécie.

8. TILLANDSIA MILAGRENSIS Leme

Tillandsia milagrensis Leme, J. Bromeliad Soc. 43: 243. 1993.

Tipo: Brasil, Bahia, Milagres, I.1993, P. Nahoum & L.C. Marigo s.n. (Holótipo HB!).

Fig. 12. G

Rupícola, 50cm; caule curto a alongado. Folhas rosuladas, dispostas ao longo do caule, polísticas, suberetas, ca. 20cm; bainha alargada; lâmina ca. 1,5cm larg., estreito-triangular, subulado-atenuada para o ápice, densamente lepidota em ambas as faces. Escapo 15cm, ultrapassando as folhas; brácteas alaranjadas, 3,5-12×0,8-1,3cm elípticas, ápice agudo e longamente apiculado, suberetas, foliáceas, lepidotas. Inflorescência simples, ca. 5cm, subcilíndrica, subdensa; flores polísticas. Brácteas florais vermelhas, 1,3-2,3×0,8-1,4cm, as basais com lâmina oboval-elíptica, mais longas que as sépalas, as do ápice oval-elípticas, igualando-se às sépalas, ápice apiculado, nervadas, ecarenadas, lepidotas em direção ao ápice. Flores com sépalas 1,1-1,5cm, a anterior livre e ecarenada, as 2 posteriores conatas até a metade, lanceoladas, ápice agudo, carenadas, glabras; pétalas alvas, livres, 1,4-1,8cm, sublineares, ápice arredondado; estames adnatos às pétalas na metade inferior, inclusos, atingindo ca. 2/3 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes não evidentemente plicados, anteras dorsifixas; ovário obovóide, estilete mais curto que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie restrita ao município de Milagres.

Fenologia: A espécie floresce no mês de janeiro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Milagres**, jan. 1993, P. Nahoum & L.C. Marigo s.n. (Holótipo HB).

Dentre as espécies ocorrentes na Bahia, *Tillandsia milagrensis* foi a espécie descrita mais recentemente. Este táxon foi descrito com base em apenas um material, proveniente do município de Milagres, e pertence ao subgênero *Anoplophytum*.

Destaca-se pelo seu porte relativamente grande para os indivíduos do subgênero, principalmente se comparada com a sua espécie mais relacionada, *T. tenuifolia*.

Assemelha-se muito a *T. tenuifolia*, diferindo desta principalmente pelo porte e também pelas folhas densamente lepidotas e cinéreas, escapo bastante longo e pelos filetes não evidentemente plicados, além das brácteas florais vermelhas.

Após a coleta do material-tipo não se têm registro de mais nenhuma coleta desta espécie, dificultando, portanto, os estudos sobre a mesma.

9. TILLANDSIA POLYSTACHIA (L.) L.

Tillandsia polystachia (L.) L., Sp. pl., ed. 2: 410. 1762.

Tipo: sem localização exata, s/ data, *Plumier s.n.* (Holótipo P, desaparecido)

Fig. 7. A-G.

Epífita, 20-70cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, suberetas, 10-40cm; bainha pouco alargada; lâmina cinéreo-esverdeada, 1-3cm larg., triangular-lanceolada, ápice longo-atenuado. Escapo 11-50cm, ultrapassando a roseta; brácteas cinéreo-esverdeadas, 5-17×1-1,5cm, oblongo-acuminadas, foliáceas. Inflorescência simples a composta, linear, ramificações de até segunda ordem, 5-20cm, ereta; ramos curtos, não complanados; flores dísticas. Brácteas florais vináceas, 2-2,5×1-1,2cm, ultrapassando as sépalas, ovais, ápice apiculado, lepidotas. Flores com sépalas verdes, glabras, 1,1-1,8cm, conatas, elíptico-lanceoladas, ápice agudo, carenadas; pétalas lilases, 4-4,5cm, lineares a sublineares, lobo espatulado, ápice agudo; estames livres, exsertos, excedendo as pétalas, mais longos que o gineceu, filetes cilíndricos, anteras dorsifixas; ovário elipsóide, estilete ultrapassando as pétalas.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição, ocorrendo dos Estados Unidos e México, passando pela América Central, até América do Sul, na Colômbia, Equador, Venezuela e Brasil. No Brasil, está presente em todas as regiões, como epífita em áreas de mata e também na caatinga e campos rupestres.

Fenologia: Encontrada com flores em janeiro, maio e dezembro e com frutos de março a dezembro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Cachoeira**, 12°32'S 39°05'W, set. 1980, *G.P. Cavalo* 798 (ALCB); 12°32'S 39°05'W, nov./dez. 1980, *G.P. Cavalo* 948 (ALCB); 12°32'S 39°05'W, jul. 1980, *G.P. Cavalo* 450 (ALCB, HUEFS). **Cruz das Almas**, nov. 1974, *G.C.P. Pinto s.n.* (ALCB 00452); nov. 1961, *A.L. Costa s.n.* (ALCB 00461). **Feira de Santana**, 12°15'18"S 38°4'59"W, abr. 2007, *E. Melo et al.* 4678 (HUEFS); 12°15'22"S 39°4'58"W, out. 2007, *E. Melo et al.* 5172 (HUEFS); 12°15'15"S 39°5'0"W, set. 2007, *E. Melo et al.* 5108 (HUEFS); 12°15'19"S 39°4'59"W, mar. 2007, *E. Melo et al.* 4653 (HUEFS). **Irará**, jan. 2004, *R.N. Querino & G.J. Jardim* 70 (HUESC, HUEFS). **Itaberaba**, nov. 1983, *G.C.P. Pinto et al.* 417/83 (HRB). **Jaborandi**, 14°8'45"S 45°41'36"W, mai. 2001, *F. França et al.*

3737 (HUEFS). **Maracás**, mar. 1980, *G. Martinelli 6655* (RB). **Olindina**, mai. 1993, *O.B. Borges 02* (HRB). **Palmeiras**, jan. 2003, *M.G.L. Wanderley & A. Conceição 2377* (SP); 12°32'30"S 41°34'32"W, nov. 2007, *E. Melo et al. 5352* (HUEFS). **Paraguaçu**, Rui Barbosa, 12°04'01"S 40°33'48"W, mai. 2001, *L.J. Alves 294* (ALCB). **Paulo Afonso**, dez. 2005, *A.O. Moraes et al. 111* (HUEFS, RB); 9°48'132"S 38°29'32"W, dez. 2005, *A.O. Moraes et al. 115* (SP, HUEFS). **Rui Barbosa**, 12°18'10"S 40°29'14"W, ago. 2005, *L.P. Queiroz et al. 10848* (HUEFS). **Saúde**, 10°54'02"S 40°26'55"W, mai. 1996, *M.L. Guedes et al. s.n.* (ALCB 039158). **Tanquinho**, 12°42'S 39°43'W, jan. 1980, *L.R. Noblick 1651* (ALCB). **Uauá**, 9°43'23"S 39°19'56", mar. 2000, *L.J. Alves et al. 9* (ALCB, HUEFS).

Tillandsia polystachia pertence ao subgênero *Tillandsia*, constituindo uma espécie de fácil reconhecimento dentre as espécies baianas devido ao seu maior porte e flores com corola tubular e de coloração lilás, o que lhe confere também grande potencial ornamental.

Vegetativamente destaca-se também pela porção distinta da bainha em relação à lâmina foliar, além disso, nota-se em alguns espécimes um padrão variegado na coloração das folhas.

Os exemplares examinados possuem uma variação muito grande em relação às suas inflorescências, que variam de simples com poucas flores até ramificadas com grande número de flores.

Leme (2006) relata que, de acordo com W. Till (com. pess.), seria possível reconhecer dois táxons: de um lado, no Brasil, *T. parvispica* Baker, incluindo *T. pfisteri* Rauh, e de outro, na América Central e América do Norte, a típica *T. polystachia*. No entanto, os estudos em Microscopia Eletrônica de Varredura das escamas foliares apresentados no segundo capítulo deste trabalho mostraram que não há diferenças entre os dois táxons, pois ambos possuem o mesmo padrão, muito característico e só observado nestas duas espécies, levando à conclusão de que provavelmente se trata de uma mesma espécie.

De acordo com Pontes & Agra (2006), *T. polystachia* é comercializada em floriculturas juntamente com outras espécies de potencial ornamental como *T. gardneri* e *T. tenuifolia*.



Fig. 7. A-G. *Tillandsia polystachia* (L.) L., A. Hábito. B. Bráctea floral. C. Flor. D. Sépala. E. Pétala. F. Fruto. G. Semente plumosa. (HUEFS 54763, F. França 3737).

10. *TILLANDSIA RECURVATA* (L.) L.

Tillandsia recurvata (L.) L., Sp. pl., ed. 2: 410. 1762.

Tipo: Jamaica, s/data, *Sloane s.n.* (Holótipo BM, Isótipos B, GOET, M, P!).

Fig. 10: F-J, fig. 11: B

Epífita, 5-7cm, algumas vezes formando densas touceiras; caule pouco alongado, recoberto pelas bainhas foliares; raízes reduzidas. Folhas poucas, ca. 5, dispostas ao longo do caule, dísticas, fortemente recurvas, 3-12cm, densamente lepidotas; bainha distintamente mais larga que a lâmina, elíptico-oval; lâmina ca. 1mm larg., filiforme a subcilíndrica, sulcada na base. Escapo 2-8cm, ultrapassando as folhas; bráctea 1, algumas vezes ausente, 8-9×2,5-3mm, lanceolada, ápice acuminado, imbricada logo abaixo da inflorescência, lepidota. Inflorescência simples, 1(2)-flora, 1-1,2cm; flores dísticas. Brácteas florais verde-acinzentadas, 7-8×3-3,5mm, mais curtas que as sépalas, lanceoladas, ápice acuminado, lepidotas, semelhantes às do escapo. Flores com sépalas 5-7mm, livres, lanceoladas, ápice agudo, glabras; pétalas azul-claras, 7-9mm, liguladas, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 1/3 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes retos, anteras dorsifixas; ovário elipsóide, estilete espesso, muito mais curto que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição pelo continente americano, ocorrendo dos Estados Unidos a Argentina. No Brasil é encontrada do Pará ao Rio Grande do Sul, não sendo registrada apenas na região Centro-Oeste. É encontrada principalmente como epífita em todos os tipos de formações vegetais.

Fenologia: A espécie foi coletada com flores em fevereiro, abril, junho e maio.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Abaíra**, fev. 1992, *Stannard et al.* 51635 (SP, SPF, CEPEC, HUEFS, K). **Amargosa**, set. 1996, *J.F. Andrade s/n* (ALCB 028867). **Andaraí**, abr. 1980, *G. Martinelli et al.* 7521 (RB); out. 1978, *G. Martinelli* 5158 (RB). **Anguera**, 12°09'42"S 39°11'02"W, mai. 2007, *D. Cardoso & R.M. Santos* 1990 (HUEFS). **Baixa Grande**, fev. 1998, *A.L. Cotias s/n* (ALCB 041044). **Cachoeira**, 12°32'S 39°05'W, ago. 1980, *G.P. do Cavalo* 552 (HRB, ALCB). **Caetité**, mai. 2008, *M.L. Guedes & F.S. Gomes* 14381 (ALCB). **Caeté-Açu**, abr. 1979, *L.R. Noblick* 1163 (ALCB). **Canudos**, 10°01'S 39°09'W, fev. 2003, *F.H.M. Silva et al.* 304 (HUEFS); ago. 1985, *L.P. Gonzaga* 35 (RB). **Castro Alvez**, mai. 1975, *A.L. Costa s/n* (ALCB); mai. 1958, *R.P. Lordêlo* 58-42 (ALCB).

Cocos, dez. 2001, *Walter et al. 4964* (SP, IBGE). **Cruz das Almas**, nov. 1961, *A.L. Costa s/n* (ALCB 00450). **Curaçá**, 09°56'S 39°57'W, jun. 1981, *S.B. Silva & G.C.P. Pinto 284* (HRB). **Euclides da Cunha**, 10°30'S 39°00'W, *M.L. Guedes et al. 10834* (ALCB). **Feira de Santana**, 12°15'04"S 39°05'37"W, out. 1978, *A.P. de Araújo 70* (HRB, RB); 12°15'21"S 39°5'0"W, jun. 2007, *E. Melo et al. 4788* (HUEFS); 12°15'22"S 39°4'58"W, out. 2007, *E. Melo et al. 5167* (HUEFS); 12°16'19"S 39°3'39"W, abr. 2003, *A.K.A. Santos et al. 65* (HUEFS). **Iaçu**, fev. 1997, *Melo et al. 2109* (SP, HUEFS, ALCB); 12°42'S 39°56'W, fev. 1983, *H.P. Bautista 732* (HRB); abr. 1974, *A.L. Costa s/n* (ALCB 00 454). **Ibicoara**, 13°24'S 41°17'W, ago. 1999, *L.A. Passos et al. 282* (ALCB). **Itatim**, fev. 1996, *Melo et al. 1482* (SP, HUEFS); set. 1996, *Melo et al. 1807* (SP, HUEFS); 12°43'40"S 39°46'47"W, jul. 2005, *A.O. Moraes et al. 40* (HUEFS); 12°42'59"S 39°45'41"W, abr. 2005, *M.F.B.L. da Silva et al. 12* (HUEFS); 12°42'S 39°46'W, set. 1996, *F. França et al. 1807* (HUEFS). **Itiruçu**, jul. 1972, *R.S. Pinheiro 1868* (CEPEC, RB). **Itumirim**, dez. 1922, *C. Porto s/n* (RB 74887). **Jaborandi**, 14°8'45"S 45°41'36"W, mai. 2001, *F. França 3734* (HUEFS, ALCB). **Jequié**, out. 1997, *M.L. Guedes et al. 5402* (ALCB). **Jeremoabo**, 10°17'S 38°15'W, jun. 1981, *R.P. Orlandi 427* (HRB). **Lençóis**, dez. 1996, *L.S. Funch 1071* (HUEFS); out. 1999, *M.T.S. Stradmann et al. 661* (ALCB). **Maracás**, 13°24'36"S 40°24'50"W, abr. 2002, *E.R. de Souza et al. 221* (HUEFS); abr. 1983, *A.M. de Carvalho et al. 1855* (CEPEC, HUEFS, RB); abr. 1983, *A.M. de Carvalho et al. 1857* (CEPEC, RB); mar. 1980, *G. Martinelli & A.M. de Carvalho 6663* (RB, CEPEC). **Miguel Calmon**, 11°23'47"S 40°32'57"W, dez. 2006, *M.L. Guedes et al. 13056* (ALCB). **Mina Caraíba**, mar. 1966, *A. Castellanos 25863* (HB). **Morro do Chapéu**, 11°40'18"S 41°01'05"W, dez. 2006, *M.L. Guedes et al. 12973* (ALCB, HRB); 11°35'S 41°13'W, ago. 2003, *P.L. Ribeiro et al. 1* (HUEFS); 11°37'70"S 41°00'07"W, set. 2004, *N. Roque et al. 1138* (ALCB); jun. 1981, *S.A. Mori & B. M. Boom s/n* (RB 247465). **Mucugê**, nov. 1996, *UMS 349* (*G.A. de Faria & A.T.C. Cotrim*) (HRB); 13°00'05"S 41°22'19"W, fev. 2003, *M.L. Guedes et al. 10078* (ALCB). **Mundo Novo**, 1970, *A.L. Costa s/n* (ALCB 00451). **Olindina**, mai. 1993, *O.B. Borges 03* (HRB). **Paraguaçu**, 13°10'S 41°2'W, abr. 2001, *D.M. Loureiro et al. 114* (ALCB). **Paulo Afonso**, mai. 1981, *L.M.C. Gonçalves 78* (HRB, RB); 09°29'S 38°05'W, jun. 2006, *M. Colaço 133* (HUEFS); jul. 1983, *L.P. de Queiroz 766* (HUEFS); jun. 1981, *M.L. Guedes 291* (ALCB); fev. 1960, *A.L. Costa s/n* (ALCB 73680). **Piemonte da Diamantina**, 10°51'S 40°8'W, set. 2000, *D.S. Almeida 05* (ALCB). **Poções**, abr. 1988, *L.A. Mattos Silva et al. 2320* (CEPEC, RB). **Rio de Contas**, mai. 1991, *E.B. dos Santos & S. Mayo, 257* (CEPEC, HUEFS, ALCB). **Santa Luz**, ago. 2006, *E.P. Queiroz 2073* (HRB). **Santa Terezinha**, ago. 1998, *M. Holenwerger & C.A. Faria 10* (HRB); jun. 1972, *G.C.P.D. s/n* (ALCB 00449). **Sento Sé**, 10°18'53"S 41°23'38"W, abr. 2002, *K.R.B.*

Leite et al. 182 (HUEFS). **Sérrinha**, out. 1961, *A. Lima 3939* (HB); jul. 1964, *Castellanos s/n* (HB 33368). **Uauá**, 9°43'23"S 39°19'56"W, mar. 2000, *E. Saar et al. 14* (ALCB, HUEFS).

Espécie pertencente ao subgênero *Diaphoranthema*, ocorre em praticamente todos os estados brasileiros e é freqüente no estado da Bahia.

Apesar do fácil reconhecimento da espécie, ela é algumas vezes confundida vegetativamente com *T. mallemonitii* Glaz. ex Mez. Entretanto estas duas espécies pertencem a subgêneros distintos. *Tillandsia mallemonitii* tem flores com lobo de corola fortemente alargado distinguindo-se de *T. recurvata* cujo lobo é estreito.

Pela semelhança do hábito, alguns exemplares de *T. recurvata* procedentes do estado da Bahia foram equivocadamente identificados como *T. mallemonitii*.

Tillandsia recurvata apresenta plantas epífitas com folhas muito reduzidas, em geral formando densas populações sobre os troncos das árvores, devido à eficiente propagação por meio de suas sementes plumosas. É considerada uma espécie atmosférica, com poucas raízes e grande concentração de escamas na superfície foliar. Sua grande resistência ao estresse hídrico possibilita sua adaptação a locais atípicos, como fios elétricos ou telefônicos e telhados de casas. Comumente é confundida como uma espécie parasita em diversas regiões do Brasil, uma vez que tem forte disseminação sobre árvores frutíferas.

11. *TILLANDSIA SPRENGELIANA* Klotzsch ex Mez

Tillandsia sprengeliana Klotzsch ex Mez in Mart., Fl. bras. 3(3): 596. 1894.

Tipo: Brasil, sem localidade exata, s/data, *Sprengel s/n* (Holótipo B!).

Tillandsia heubergeri Ehlers, Bromelie, 3: 35, 1996. Tipo: Brasil, Bahia, Morro do Pai Inácio, 02/1988, *F. Fuchs & Heberguer s/n*, HB 84043 (Holótipo HB !) syn. nov.

Fig. 8: A-G, fig. 12: B

Epífita, 9-11cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, densamente imbricadas, secundas ou as internas eretas e as externas reflexas, 4,5-6,5cm; bainha pouco alargada; lâmina verde a acinzentada, 0,5-0,8cm larg., estreito-triangular, ápice longo-atenuado. Escapo 2,5-5cm, igualando à roseta; brácteas vermelho-pálidas, ca. 2×0,7cm, elípticas, longo-acuminadas, as inferiores foliáceas, maiores que os entrenós, imbricadas, densamente lepidotas. Inflorescência simples, ca. 10 flores, 2,5-3,5cm, cilíndrica, ramos 4-10, com 1-3 flores, sendo uma rudimentar, estéril e apical, ramos eretos ou levemente expandidos, flores polísticas. Brácteas florais vermelhas ou salmão, 0,8-1,8×0,6-1cm, ultrapassando as sépalas, ovais, cuspidadas, ápice cuspidado, as inferiores distintamente carenadas, membranáceas, glabras a lepidotas. Flores com sépalas esverdeadas a róseas, 0,8-1,3cm, lanceoladas, as posteriores levemente conatas na base, acuminadas, ecarenadas, porém com nervura central espessa, ápice agudo, glabras a esparsamente lepidotas; pétalas roxas a róseas em direção ao ápice e brancas na base, 1,3-2cm, espatulada, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 3/4 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes não plicados, anteras dorsifixas; ovário não visto, estilete mais curto que as pétalas.

Distribuição geográfica e habitat: *Tillandsia sprengeliana* apresenta uma distribuição restrita, ocorrendo nos estados da Bahia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, onde está sua principal ocorrência, sendo encontrada como epífita ou rupícola em regiões de mata e campo rupestre.

Fenologia: Coletada com flores em maio e junho e com frutos em abril.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Abaíra**, 12°20'S 41°52'W, jun. 1994, *W. Ganev* 3320 (HUEFS, SP); mar.1992, *H 52585* (SPF, SP); 12°14'S 41°39'W, out. 2006, *M.L. Guedes et al.* 12742 (ALCB). **Água Quente**, mai. 1989, *M.C. Ferreira & V. Veronese* 209 (HRB).

Andaraí, abr. 1980, *G. Martinelli et al.* 7523 (RB). **Fazenda Pedra**, abr. 2001, *E.P. Queiroz & L.C. Queiroz* 219 (HRB). **Ilhéus**, jul. 1979, *G. Martinelli* 6111 (RB). **Lençóis**, fev. 1988, *Heuberger & Franz Fuchs s.n.* (HB 84043). **Morro do Chapéu**, 11°34'12"S 41°9'53"W, *E. Melo et al.* 3132 (HUEFS, SP). **Piemonte da Diamantina/ Miguel Calmon**, jun. 2006, *D.C. Sousa et al.* 35 (ALCB). **Uruçuca**, jul. 1979, *G. Martinelli* 6071 (RB). **Vila do Rio de Contas**, 13°33'S 41°57'W, mar. 1977, *R.M. Harley et al.* 19731 (RB).

Material adicional examinado: **Rio de Janeiro**, s/ data, *Saint-Hilaire* B 106 (P).

Tillandsia sprengeliana foi descrita por Mez e caracteriza-se pelas brácteas florais ovais, cuspidadas, as inferiores distintamente carenadas, glabras a lepidotas e sépalas posteriores levemente conatas, glabras a esparsamente lepidotas e não carenadas porém com nervura central espessa.

As folhas apresentam grande variação, como nos exemplares H. 52585 (SPF 89112) e M.L. Guedes 12742 (ALCB 75253) que possuem as folhas espessadas, de aspecto “suculento”, e o exemplar D.C. Sousa 35 (ALCB 73914) (Fig. 7), que apresenta as folhas mais delicadas, apresentando um padrão laminar em todo o seu comprimento. A ocorrência da espécie como rupícola, nas primeiras, e epífita, na segunda coleção, são possivelmente fatores que interferem na constituição foliar.

Estas variações morfológicas dificultam algumas vezes a delimitação de espécies de *Tillandsia*. Este fato pode ser observado em *T. heubergeri*, que foi descrita por Ehlers em 1996 com base em um material depositado no herbário HB que consta apenas de partes da inflorescência, não representando, portanto, o hábito da espécie. Em sua descrição a autora cita a presença de brácteas florais esparsamente pontuado-lepidotas como sendo uma das principais características para diferenciá-la de *T. sprengeliana*, que possui brácteas florais glabras. No entanto, o exame dos diversos materiais revelou espécimes intermediários, cujas brácteas florais possuem uma pequena quantidade de tricomas, revelando que estas variações do indumento não são significativas para separar as duas espécies.

Este fato pode ser confirmado com a análise da diagnose de *T. sprengeliana* e do tipo de *T. heubergeri*, sendo as brácteas florais glabras em *T. sprengeliana* e lepidotas em *T. heubergeri* e as sépalas não são carenadas. A presença de uma nervura central na bráctea floral de *T. sprengeliana* e as sépalas posteriores carenadas em *T. heubergeri*, são caracteres fracos para manter as espécies, concluindo-se portanto que tais fatores representem na verdade um grau de variação dentro da mesma espécie.

Conclui-se, portanto que as variações apresentadas ocorrem devido a plasticidade morfológica comum no gênero, sendo aqui proposta a sinonimização de *Tillandsia heubergeri* em *Tillandsia sprengeliana* Klotzsch ex Mez.

A localidade tipo de *T. heubergeri* foi visitada durante expedição de coleta, sem, entretanto ter sido encontrado material da espécie.

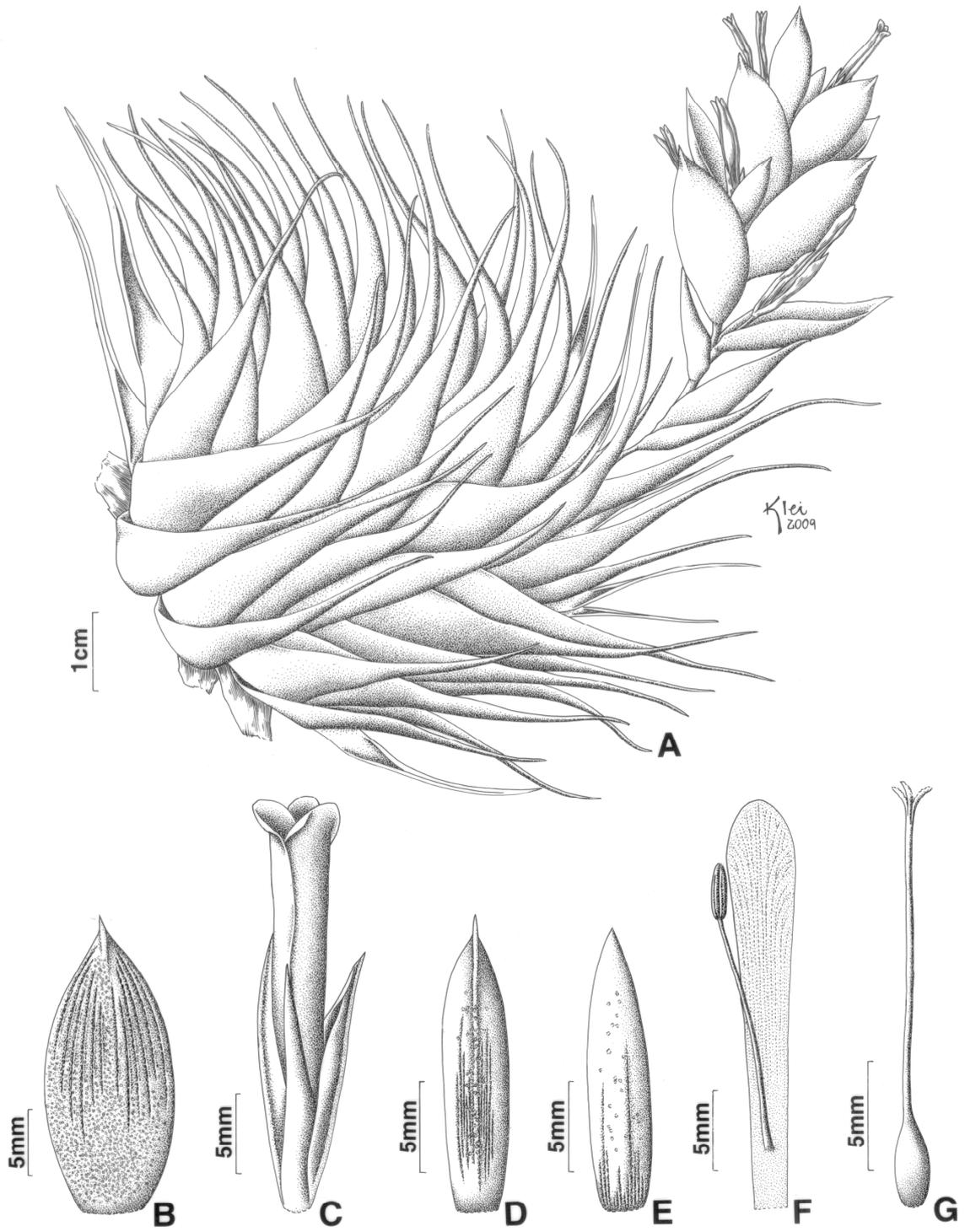


Fig. 8. A-G. *Tillandsia sprengeliana* Klotzsch ex Mez, A. Hábito. B. Bráctea floral. C. Flor. D-E. Sépalas. F. Pétala e estame. G. Pistilo. (ALCB 73914, D.C. Sousa 35).

12. *TILLANDSIA STREPTOCARPA* Baker

Tillandsia streptocarpa Baker, Jour. Bot. London 25: 241. 1887.

Tipo: Paraguai, Luque, VIII.1876, *Balansa 615* (Holótipo K!, Isótipos P!, S, Foto HB).

Fig. 9: A-G, fig. 11: H

Epífita ou rupícola, 10-80cm; caule mais ou menos alongado. Folhas rosuladas, polísticas, suberetas com ápice em geral fortemente recurvo, enrolando-se nos ramos da planta hospedeira, 6-45cm; bainha distinta, oval, densamente lepidota; lâmina 0,5-1,5cm larg., linear-triangular, involuto-subulada, ápice longo-atenuado, densamente cinéreo-lepidota, escamas com células radiais alongadas. Escapo 7-45cm, ultrapassando as folhas; brácteas 1,5-5×0,6-0,8cm, lanceoladas, ápice aristado, conduplicadas, imbricadas, as basais foliáceas, densamente lepidotas. Inflorescência composta, raramente simples, ampla, 3-18cm; espigas 2-8, 4-12-floras, 3-10cm, complanadas; flores dísticas. Brácteas florais verde-acinzentadas, 1,2-1,6×0,5-0,6cm, ligeiramente mais curtas que as sépalas, lanceoladas, ápice agudo, lepidotas. Flores com sépalas 1,2-1,5cm, livres, oblongas, ápice agudo a obtuso, geralmente glabras; pétalas azuis a púrpura, 2-2,8cm, espatuladas, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 2/5 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes levemente plicados próximo às anteras, anteras dorsifixas; ovário cilíndrico, estilete mais curto que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição ocorrendo no Peru, Paraguai e Bolívia. No Brasil ocorre da Paraíba ao Rio Grande do Sul. Apresenta hábito epífita ou rupícola, principalmente na caatinga.

Fenologia: A espécie floresce no estado nos meses de fevereiro a novembro, com maior concentração em fevereiro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Andorinha**, 10°17'35"S 39°52'19"W, fev. 2006, *E.B. Souza et al. 1492* (HUEFS). **Baixa Grande**, fev. 1998, *A.L. Cotias s/n* (ALCB 041046). **Bom Jesus da Lapa**, abr. 1983, *A.M. de Carvalho et al. 1799* (CEPEC, HRB); 13°15'32"S 40°25'11"W, mai. 2001, *França et al. 3516* (SP, HUEFS); jan. 1970, *P. Carauta 1038* (RB); set. 1963, *R.S. Santos & A. Castellanos 24335* (HB). **Boqueira**, 12°45'59"S 42°44'6"W, out. 2007, *A.A. Conceição et al. 2582* (HUEFS). **Caetité**, 14°21'02"S 42°32'18"W, abr. 2008, *M.L. Guedes et al. 14291* (ALCB). **Campo Formoso**, 10°21'S 40°18'W, set. 1981, *G.C.P.*

Pinto 335081 (HRB). **Canudos**, 10°1'S 39°9'W, fev. 2003, *F.H.M. Silva et al. 305* (HUEFS); 10°1'0"S 39°9'0"W, jun. 2003, *F.H.M. Silva 426* (HUEFS); ago. 1985, *L.P. Gonzaga 38* (RB); ago. 1985, *L.P. Gonzaga 39* (RB). **Catumy**, mar. 1942, *Campos Porto s/n* (RB 29640). **Diamantina**, out. 1981, *Giulietti et al. s/n* (SP, SPF). **Fazenda Lapa**, 1993, *G.C.P. Pinto 43/93* (HRB 31897). **Glória**, ago. 1995, *F.P. Bandeira 262* (HUEFS). **Iaçu**, 12°42'S 39°56'W, fev. 1983, *G.C.P. Pinto 170/83* (HRB); 12°45'17"S 39°51'33"W, jul. 2006, *C.T. Lima 50* (HUEFS, RB). **Iraquara**, set. 1956, *E. Pereira 2158* (RB, HB). **Irecê**, Morro do Chapéu, set. 1985, *Wanderley et al. s/n* (SP 210114). **Itatim**, 12°44'25"S 39°47'37"W, fev. 2006, *Moraes et al. 157* (SP, HUEFS); 12°43'S 39°42'W, nov. 1995, *França et al. 1434* (SP, HUEFS); 12°43'S 39°42'W, out. 1995, *França et al. 1367* (SP, HUEFS); 12°42'S 39°46"W, out. 1995, *França et al. 1403* (SP, HUEFS); 12°44'23"S 39°47'41"W, ago. 1997, *F. França et al. 2349* (HUEFS); 12°43'4"S 39°45'40"W, jun. 2005, *M.F.B.L. Silva et al. 67* (HUEFS). **Itumirim**, dez. 1922, *Campos Porto 74885* (RB). **Jacobina**, 10°58'54"S 40°45'41"W, jun. 1999, *França et al. 3147* (SP, HUEFS). **Jaguarari**, 10°6'10"S 40°13'46"W, abr. 2006, *R.F. Souza-Silva et al. 192* (HUEFS, RB); 10°6'8"S 40°13'45"W, fev. 2006, *E.B. Souza et al. 1537* (HUEFS). **Jequié**, out. 1997, *M.L. Guedes et al. 5401* (ALCB); out. 1977, *T.S. Santos 3147* (RB). **Juazeiro**, mar. 1970, *Eiten & Eiten 10880* (SP); 9°44'40"S 40°40'39"W, mar. 2000, *M.R. Fonseca et al. 1339* (HUEFS). **Lagedinho**, ago. 1973, *A.L. Costa s/n* (ALCB 00456, HRB). **Lapa**, abr. 1982, *P. Campos Porto 29641* (RB). **Lençóis**, 12°25'32"S 41°22'26"W, mai. 2008, *E.P. Queiroz 2857* (HRB). **Monte Santo**, 10°26'S 39°19'W, jan. 2006, *M.L. Guedes 12080* (ALCB). **Morro do Chapéu**, abr. 1999, *R.C. Forzza et al. 1367* (SPF, CEPEC, RB); 11°15'29"S 41°5'42"W, abr. 2007, *E. Melo et al. 4732* (HUEFS); 11°15'31"S 41°5'43"W, mai. 2007, *J.M. Gonçalves et al. 226* (HUEFS); 11°35'S 41°13'W, ago. 2003, *P.C. Ribeiro et al. 14* (HUEFS); out. 1978, *G. Martinelli 5267* (RB). **Mucugê**, abr. 1996, *UMS 350* (*G.A. de Faria A.T.C. Cotrim*) (HRB 37517); 11°35'S 41°09'W, abr. 2004, *M. L. Guedes et al. 11006* (ALCB). **Paulo Afonso**, jul. 1983, *L.P. de Queiroz 755* (HUEFS). **Palmeiras**, jan. 2003, *Wanderley & Conceição 2376* (SP). **Piemonte da Diamantina**, 11°22'52"S 40°34'59"W, dez 2006, *M.L. Guedes et al. 13194* (ALCB); 11°08'07"S 40°50'10"W, ago. 2001, *M.L. Guedes et al. 9099* (ALCB). **Pilão Arcado/Limoeiro**, 10°7'48"S 42°53'32"W, set. 2005, *L.P. de Queiroz et al. 10907* (HUEFS). **Pindobaçu**, dez. 2003, *A.M. Miranda et al. 4262* (HST, HUEFS). **Queimada**, jul. 1951, *J.M. Pires 3451* (ALCB). **R.C. Sede**, jul. 1983, *L.P. Queiroz 755* (ALCB 26693). **Riachão de Jacuípe**, 11°22'S 39°59'W, jul. 1985, *L.R. Noblick & Lemos 4082* (HUEFS); set. 1972, *A.L. Costa s/n* (ALCB 00455). **Rio de Contas**, 13°29'38"S 41°52'17"W, nov. 2000, *M.J.S. Lemos et al. 126* (HUEFS). **Rodelas**, jan. 1987, *L.B. Silva & G.O. Mattos e Silva 30* (HRB, ALCB). **Santa**

Terezinha, ago. 1998, *M. Hohenweger & G.A. Faria 09* (HRB). **Serra do Ramalho**, 13°30'38"S 43°45'8"W, abr. 2001, *J.G. Jardim et al. 3485* (CEPEC, RB). **Tanhaçu**, 14°13'23"S 41°6'95"W, mai. 2004, *Melo et al. 3715* (SP, HUEFS).

Tillandsia streptocarpa destaca-se dentre as espécies estudadas por ser a única do subgênero *Phytarrhiza*, que é caracterizado por apresentar sépalas simétricas ou quase, livres na maior parte; pétalas com lâmina larga, conspícua; estames mais curtos que as unhas das pétalas e estilete curto e robusto. É muito característica por apresentar folhas com ápice fortemente recurvo, muitas vezes se enrolando nas plantas sobre as quais vivem como epífitas. Possui também densa concentração de escamas, o que lhe confere coloração cinérea a prateada. Apresenta interessante adaptação, ocorrendo como epífita ou rupícola nos campos rupestres e na caatinga. Como rupícolas encontram-se, algumas vezes, soltas sobre as rochas, sem fixação de suas escassas raízes, sendo, portanto, as escamas as grandes responsáveis pela absorção de água diretamente da atmosfera.

Destaca-se também das outras espécies por apresentar flores aromáticas, além de possuir os indivíduos de maior porte para o gênero no estado. Apresenta também variação morfológica bastante acentuada, o que torna difícil separá-la de *T. graomogolensis* Silveira e *T. kurt-horstii* Rauh, já sinonimizadas.

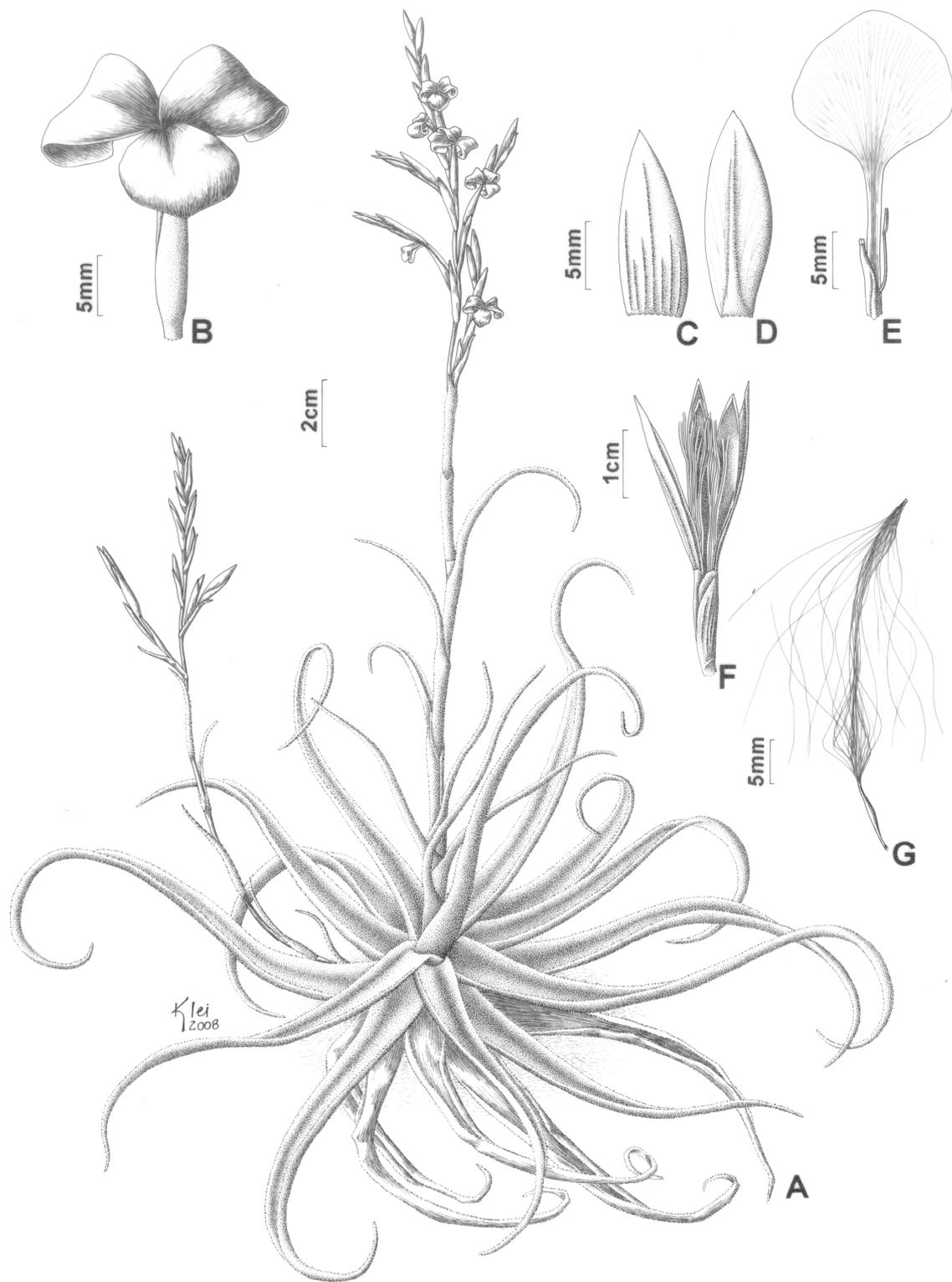


Fig. 9. A-G. *Tillandsia streptocarpa* Baker. A. Hábito com ramo seco. B. Flor. C. Bráctea floral. D. Sépala. E. Pétala com estame e pistilo. F. Fruto. G. Semente. (SP 210114, Wanderley et al. s/n).

13. *TILLANDSIA STRICTA* Sol.

Tillandsia stricta Sol. in Sims, Bot. Mag. 37: t. 1529. 1813.

Tipo: Brasil, Rio de Janeiro, *Banks s.n.* (Holótipo BM!)

Fig. 5: D-E, fig. 12: C e D

Epífita, 12-23cm; caule pouco alongado. Folhas rosuladas, polísticas, eretas, 6-20cm; bainha alargada; lâmina 0,3-1cm larg., estreito-triangular, ápice longamente atenuado. Escapo 5-14cm, ultrapassando ou não as folhas; brácteas róseas, 3-10×0,8-1,3cm, ovais a orbiculares, ápice aristado, imbricadas, as basais foliáceas, lepidotas. Inflorescência simples, 10-20-flora, 3,5-6cm, fusiforme, geralmente densa; flores polísticas. Brácteas florais róseas, passando a alvo-esverdeadas, 1,5-4,5×0,6-1,2cm, ultrapassando as sépalas, elípticas, ápice longo-aristado, lepidotas apenas no ápice. Flores com sépalas róseas, membranáceas, 1-1,5cm, curto-conatas, oval-lanceoladas; pétalas purpúreas a róseas, 1,2-1,8cm, espatuladas, ápice obtuso; estames livres, inclusos, atingindo ca. 3/4 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes plicados, anteras basifixas; ovário ovóide, estilete incluso na corola, delicado, mais longo que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição, ocorrendo desde a Venezuela até a Argentina. No Brasil ocorre do estado da Bahia ao Rio Grande do Sul. Possui hábito preferencialmente epifítico em regiões de mata, ocorrendo também em campos rupestres e caatinga.

Fenologia: Floresce de janeiro a dezembro com pico de floração em agosto.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Abaíra**, jan. 1992, *Harley et al.* 50626 (SP, SPF, CEPEC, HUEFS, K); 13°19'48"S 41°50'58"W, mai. 2000, *E.B. Miranda* 429 (HUEFS). **Água Preta**, jan. 1936, *Bondar s n* (SP 37140). **Alcobaça**, mar. 1978, *S.A. Mori et al. s/n* (CEPEC, RB 207444); 17°31'S 39°13'W, jan. 1977, *R.M. Harley* 17964 (CEPEC, K). **Cachoeira**, jul. 1980, *G.P. do Cavalo* 464 (ALCB 07706). **Caravelas**, 17°37'15"S 39°13'29"W, out. 2000, *L.A. Mattos Silva* 4256 (ALCB, UESC, HUEFS). **Feira de Santana**, 12°15'22"S 39°4'58"W, out. 2007, *E. Melo et al.* 5171 (HUEFS); 12°10'00"S 39°11'17"W, nov. 1986, *L.P. Queiroz & M.J.S. Lemos* 1023 (HUEFS). **Ilhéus**, ago. 1991, *S.C. de Sant'Ana et al.* 18 (CEPEC, RB). **Ipirá**, 12°12's 39°37'W, out. 1985, *C.R. Noblick & N.N.A. Santos* 4394 (HUEFS). **Itaberaba**, 12°24'44"S 40°32'12"W, ago. 2005, *L.P. de Queiroz* 10793

(HUEFS); 12°25'2"S 40°32'14"W, ago. 2005, *L.P. de Queiroz et al. 10774* (HUEFS). **Itamaraju**, 16°59'20"S 39°35'27"W, fev. 2007, *A.M. Amorim et al. 6833* (RB). **Jacobina**, 11°5'21"S 40°23'23"W, jun. 1999, *França et al. 3137* (SP, HUEFS); 11°66'S 40°45'W, ago 1981, *G.C.P. Pinto 285/81* (HRB); 11°05'12"S 40°40'14"W, ago. 1998, *H.P. Bautista & J. Rodriguez-Oubiña 2525* (HRB); 11°5'34"S 40°40'12"W, set. 2004, *E.L. Borba et al. 1952* (HUEFS). **Jussari**, 15°09'29"S 39°31'43"W, abr. 2002, *J.L. Paixão et al. 193* (CEPEC, RB). **Lençóis**, 12°27'35"S 41°26'25"W, dez. 1994, *Guedes et al. 1498* (SP, ALCB); jan. 1978, *Calderon 2463* (SP); 12°28'S 41°26'W, mar. 2001, *A.A. Ribeiro-Filho 274* (HUEFS); 12°28'S 41°27'W, mar. 1995, *M.T.S. Stradmann 0118* (ALCB); jun. 1974, *L.R. Noblick 1411* (ALCB). **Mangueiras Velhas**, s/ data, *C. Forrenet s/n* (ALCB 00458). **Maracás**, 13°23'48"S 40°21'54"W, abr. 2002, *E.R. Souza et al. 207* (HUEFS). **Morro do Chapéu**, 11°37'24"S 41°0'3"W, jul. 2000, *Oliveira et al. 65* (SP, HUEFS); 11°26'16"S 41°11'35"W, jul. 2007, *Melo et al. 4945* (SP, HUEFS); mar. 1975, *A.L. Costa & G.M. Barroso s/n* (HRB 25087); 11°26'14"S 41°11'38"W, out. 2007, *E. Melo & B.M. Silva 5210* (HUEFS); 11°26'14"S 41°11'38"W, out. 2007, *E. Melo & B. M. Silva 5225* (HUEFS); 11°35'63"S 41°12'8"W, set. 2007, *E. Melo et al. 5078* (HUEFS); 11°35'27"S 41°12'6"W, ago. 2003, *T.R.S. Silva 205* (HUEFS); 11°35'28"S 41°12'26"W, jan. 2003, *F. França et al. 3999* (HUEFS); 11°35'27"S 41°12'24"W, jun. 1996, *N. Hind s/n*, PCD 3203 (ALCB, HUEFS 61644); 11°35'0"S 41°12'32"W, abr. 2002, *C. Correia 108* (HUEFS); 11°22'36"S 41°15'1"W, out. 2006, *E. Melo et al. 4533* (HUEFS); 11°35'3"S 41°11'31"W, ago. 2001, *F.R. Nonato 969* (HUEFS); 11°35'28"S 41°12'27"W, mar. 2008, *M.L. Guedes 14208* (ALCB); 11°35'30"S 41°12'27"W, mai. 2008, *N. Roque et al. 1850* (ALCB); 11°35'43"S 41°12'44"W, mar. 2002, *W.W. Thomas et al. s/n* (RB 424978, NY); 11°35'43"S 41°12'44"W, mar. 2002, *W.W. Thomas et al. s/n* (RB 417882, NY). **Mucuri**, mai. 1980, *L.A. Mattos Silva & T.S. dos Santos s/n* (CEPEC 765, RB). **Mundo Novo**, out. 1965, *A.L. Costa s/n* (ALCB 00462). **Nova Viçosa**, jul. 1979, *E.F. Guimarães et al. 99* (RB). **Paulo Afonso**, 9°48'32"S 38°29'32"W, fev. 2005, *A.O. Moraes et al. 103* (HUEFS). **Palmeiras**, 12°27'02"S 41°28'16"W, ago. 1994, *Orlandi et al. PCD 507* (SP, ALCB 036863); ago. 1994, *Orlandi et al. 514* (SP, ALCB); jan. 2006, *Wanderley et al. 2529* (SP); 12°27'41"S 41°25'16"W, jan. 1996, *A.M. de Carvalho*, PCD 2170 (HUEFS 61661, ALCB); 12°27'02"S 41°28'16"W, ago. 1994, *R. Orlandi*, PCD 514 (ALCB 036865); 12°27'28"S 41°28'16"W, *E. Melo s/n*, PCD 1783 (ALCB 036864). **Piatã**, 13°09'S 41°36'W, out. 2006, *M.L. Guedes 12809* (ALCB). **Riacho do Cipó**, mar. 1952, *G.C.P. Pinto 52-128* (ALCB). **Santa Terezinha**, jun. 1998, *G.A. Faria & M. Holenwerguer 265* (HRB). **Serrinha**, 11°37'59"S 39°3'54"W, ago. 2006, *D. Cardoso et al. 1359* (HUEFS).

Tillandsia stricta é considerada uma das mais característica e conhecida espécie dentro do gênero, com brácteas florais róseas ou alvo-esverdeadas conforme o amadurecimento da inflorescência. Suas flores com pétalas purpúreas a róseas dão um forte contraste ao colorido das brácteas florais vistosas, tornando-a uma excelente planta ornamental.

Pertence ao subgênero *Anoplophytum* e é muito bem representada nas coleções de herbário.

Apresenta grandes variações morfológicas, o que levou a criação de diversos táxons, incluindo espécies e variedades, que foram sinonimizadas por Tardivo (2002) em sua revisão do subgênero *Anoplophytum*. Porém, mesmo quando consideradas as variedades, apenas a variedade típica ocorre no estado da Bahia, não havendo, portanto, problemas de delimitação.

Como grande parte das espécies de *Tillandsia*, esta é de grande valor ornamental, sendo submetida constantemente ao extrativismo intenso, colocando-a em risco de extinção, apesar da ampla distribuição que apresenta.

14. *TILLANDSIA TENUIFOLIA* L.

Tillandsia tenuifolia L., Sp. pl. 286. 1753; Syst. Nat. Ed. 10. 974. 1759.

Tipo: América Meridional, sem localidade exata, s/ data, *Royen s/n* (Holótipo L!).

Fig. 5: C, fig. 12: E e F

Epífita ou rupícola, 18-25cm; caule pouco a muito desenvolvido. Folhas rosuladas ou dispostas ao longo do caule, polísticas, eretas a secundas, 6-10cm; bainha alargada; lâmina 0,8-1,2cm larg., estreito-triangular, subulado-atenuada para o ápice, conduplicada. Escapo 4-6cm, ultrapassando as folhas; brácteas róseas a alvo-esverdeadas, 2-6×0,6-1cm, elípticas, ápice aristado, imbricadas, as basais foliáceas, lepidotas. Inflorescência simples, 3-10-flora, 2,5-4,5cm, ovóide a cilíndrica, densa a subdensa; flores polísticas. Brácteas florais róseo-claras, 1-2×0,4-0,6cm, ultrapassando as sépalas, suborbiculares, ápice apiculado, nervadas, carenadas no ápice, esparsamente lepidotas no ápice. Flores com sépalas róseas, 0,8-1,2cm, a anterior livre, as 2 posteriores conatas até a metade, lanceoladas, ápice agudo, carenadas, glabras ou lepidotas; pétalas azuladas, róseas ou alvas, 1,4-1,8cm, elíptica a espatuladas, ápice obtuso; estames adnatos às pétalas na metade inferior, inclusos, atingindo ca. 2/3 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes fortemente plicados, anteras basifixas; ovário ovóide, estilete delicado, mais longo que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: *Tillandsia tenuifolia* possui ampla distribuição, ocorrendo de Cuba até a Argentina. No Brasil, ocorre em quase todos estados das regiões Nordeste, Sudeste e Sul, além do Centro-Oeste. Possui hábito epífita ou rupícola e ocorre nas diversas formações vegetais brasileiras.

Fenologia: A espécie floresce de agosto a dezembro com pico de floração nos meses de setembro e outubro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Abaira**, mar. 1992, *Laessoe & P. Sano* 52508 (SP, SPF, CEPEC, HUEFS, K); out. 1992, *W. Ganev s/n* (HUEFS 13700); nov. 1992, *W. Ganev s/n* (HUEFS 13731). **Água Quente**, dez. 1988, *R.M. Harley et al.* 26548 (SP, SPF, CEPEC, RB). **Almadina**, 14°44'06"S 39°41'46"W, fev. 1997, *J.G. Jardim et al.* 959 (RB, CEPEC). **Andaraí**, 12°07'S 41°22'W, set. 1986, *R.P. Orlandi et al.* 788 (HRB, RB). **Arataca**, abr. 1998, *L.A. Matos Silva et al.* 3733 (UESC, ALCB). **Barrolândia**, mai.1994, *M.L. Guedes et al.* 3065 (ALCB). **Iaçu**, 12°50'21"S 39°58'15"W, fev. 2005, *F. França et al.* 5142 (SP,

HUEFS); 12°45'17"S 39°51'33"W, jul. 2006, C.T. Lima et al. 53 (SP, HUEFS); 12°45'28"S 39°51"W, fev. 1997, E. Melo et al. 2107 (HUEFS); 12°45'18"S 39°53'57"W, set. 1997, E. Melo et al. 2266 (SP, HUEFS). **Itamaraju**, mai 1993, G. Esteves & C. Kameyama 2602 (SP). **Itatim**, 12°42'55"S 39°45'35"W, nov. 2004, E. Melo et al. 3742 (SP, HUEFS); 12°43'S 39°41'W, out. 1996, F. França et al. 1971 (SP, HUEFS); 12°42'S 39°46'W, set. 1996, F. França et al. 1806 (SP, HUEFS). **Jussari**, 39°31'43"S 15°09'29"W, jul. 1998, J.L. Paixão et al. 49 (RB, CEPEC). **Lençóis**, jun. 1979, L.R. Noblick 1387 (ALCB). **Milagres**, 12°53'14"S 39°49'53"W, out. 1997, F. França et al. 2425 (HUEFS). **Morro do Chapéu**, 11°34'12"S 41°9'53"W, nov. 1999, E. Melo et al. 3132 (HUEFS); jun. 1981, S.A. Mori & B.M. Boom s/n (RB 247519, NY); set. 1956, E. Pereira 2030 (RB, HB). **Mucugê**, 12°38'S 41°29'W, out. 1986, J.S. de Assis et al. 422 (HRB); 13°5'S 41°22'W, set. 2006, A.A. Conceição et al. 1850 (HUEFS). **Mucuri**, mai. 1993, G. Esteves & C. Kameyama 2565 (SP). **Palmeiras**, ago. 1994, P. Orlandi et al. 503 (SP, ALCB); 12°27'02"S 41°28'16"W, ago. 1994, R. Orlandi s/n (ALCB 36869). **Paulo Afonso**, 9°48'32"S 38°29'32"W, dez. 2005, A.O. Moraes et al. 103 (HUEFS, RB). **Piatã**, set. 1996, R.M. Harley et al. 28310 (SP, HUEFS); 13°17'S 41°53"W, set. 1996, R.M. Harley et al. 26310 (HUEFS); 13°03'44"S 41°53'03"W, dez. 1997, H.P. Bautista & J. Oubiña 2219 (HRB). **Rio de Contas**, out. 1988, R.M. Harley et al. 25313 (SP, SPF, CEPEC). **Vitória da Conquista**, abr. 1968, S.G. da Vinha 173 (CEPEC, RB).

Tillandsia tenuifolia é uma das espécies estudadas que apresenta ampla variabilidade morfológica, especialmente na parte vegetativa. Pode ser encontrada com folhas curtas até mais longas, normalmente direcionadas para todos os lados ou então dispostas apenas de um lado da planta. Espécimes com folhas unilaterais são freqüentes sobre as rochas expostas à densa insolação na caatinga nordestina. O caule pode se apresentar de muito longo até curto. As combinações destas variáveis levaram à determinação das cinco variedades propostas até hoje para a espécie. Entretanto, optou-se neste trabalho pela não utilização da categoria infraespecífica, por se considerar estas variedades pouco precisas e que necessitam de uma revisão taxonômica mais detalhada.

De acordo com Tardivo (2002), o polimorfismo apresentado por *T. tenuifolia* dificulta a identificação de espécies próximas, como *T. aeranthes* (Loisel.) L.B. Sm., *T. bergeri* Mez e *T. araujei* Mez, nenhuma delas representada no estado da Bahia. Ainda de acordo com autora, a variação morfológica é decorrente principalmente das condições ambientais às quais é submetida, o que foi também observado no presente estudo. Porém a análise da morfologia floral indica que um conjunto de caracteres florais se apresenta constante, como a

inflorescência em espiga, sépalas posteriores fortemente unidas, pétalas elípticas ou espatuladas com ápice truncado ou obtuso, de coloração branca a azulada, e filetes plicados na região mediana.

15. *TILLANDSIA TRICHOLEPIS* Baker

Tillandsia tricholepis Baker, J. Bot. London 16: 237. 1878.

Tipo: Bolívia, La Paz, Larecaja, *Mandon 1179* (Holótipo K, Isótipos BM, NY, P!, S)

Fig. Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, V. 5, 2007, Prancha 22. J, pg. 125.

Epífita, 4-7cm; caule desenvolvido. Folhas dispostas ao longo do caule, polísticas, 1-2cm; bainha amplamente oval, muito distinta da lâmina, densamente lepidota; lâmina 0,2-0,3cm larg., estreito-triangular, involuta, densamente ferrugínea ou cinéreo-furfurácea, densamente lepidota. Escapo 2-6cm, ultrapassando as folhas, filiforme; brácteas 7-10×2-3mm, lanceoladas, agudas, imbricadas, subigualando ou ultrapassando os entrenós, lepidotas. Inflorescência simples, 1-5-flora, 1-2cm; raque quase reta, levemente angulada, glabra; flores dísticas. Brácteas florais 5-8×3-4mm, menores que as sépalas, ovais, agudas, lepidotas. Flores com sépalas 5-6mm, livres, lanceoladas, ápice agudo, glabras; pétalas amarelas, 7-8mm, liguladas, ápice agudo; estames inclusos, livres, atingindo ca. 1/2 do comprimento das pétalas e ca. 2 vezes o comprimento do gineceu, filetes retos, anteras basifixas; ovário cilíndrico, estilete curto, muito mais curto que o ovário. Cápsula cilíndrica, ca. 2cm.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de ampla distribuição, ocorrendo como epífita da Bolívia até a Argentina. No Brasil ocorre no Nordeste, Sudeste e Sul, sendo mais comum nestas duas últimas regiões. Segundo Leme (2006), com base em dados não publicados a espécie era citada no Nordeste apenas para os estados de Pernambuco e Ceará. Ocorre como epífita em região de caatinga, segundo o único registro do estado.

Fenologia: Coletada com frutos em outubro.

Material examinado: **Brasil. Bahia: Ibitiara**, 12°38'55"S 42°17'50"W, out. 2007, *Conceição et al. 2544* (HUEFS).

Material adicional examinado: **Brasil. São Paulo: Itupeva**, abr. 1995, *M.G.L. Wanderley et al. 2141* (SP). **Ribeirão Grande**, mai. 1999, *A. Costa et al. 704* (SP).

Trata-se do primeiro registro da espécie no estado da Bahia. O único exemplar examinado, depositado no herbário HUEFS, estava erroneamente identificado como *Tillandsia recurvata*.

Assim como as outras espécies do subgênero *Diaphoranthema*, *Tillandsia tricholepis* possui características muito distintas, não apresentando problemas para sua identificação. No entanto, é muitas vezes confundida com *T. loliacea*, outra espécie do mesmo subgênero, que apresenta folhas rosuladas. Difere desta pelo hábito, apresentando folhas dispostas ao longo do caule, este alongado, e inflorescência com menor número de flores (1-5), além da coloração das pétalas, mais claras em *T. tricholepis*. Além disso, é comum o desenvolvimento de densas touceiras que muitas vezes são pendulas.

16. *TILLANDSIA USNEOIDES* (L.) L.

Tillandsia usneoides (L.) L., Sp. pl., ed. 2. 411. 1762.

Tipo: Jamaica, *Sloane s.n.* (Holótipo BM, L!).

Fig. 10: K-O, fig. 11: A

Epífita, 2-5cm, pendente dos ramos das árvores; caule filiforme, foliáceo, com entrenós alongados, ca. 2-4cm; raízes ausentes na fase adulta. Folhas pouco numerosas, 3-5, dispostas ao longo do caule, dísticas, patentes, 2-7cm, densamente lepidotas; bainha amplexiva; lâmina filiforme. Escapo 0-1cm, não ultrapassando o comprimento das folhas, filiforme, lepidoto; brácteas 2, 10-40×3-4mm, a externa duas vezes mais longa do que a interna, imbricadas, lepidotas. Inflorescência uniflora; escapo diminuto ou ausente. Brácteas florais acinzentadas, 5-6×3-4mm, menores que as sépalas, elípticas, ápice caudado, lepidotas. Flores com sépalas 5-6mm, livres, lanceoladas, ápice agudo, lepidotas; pétalas esverdeadas ou amareladas, 9-10mm, liguladas, ápice agudo; estames livres, inclusos, atingindo ca. 1/2 do comprimento das pétalas, mais longos que o gineceu, filetes retos, anteras dorsifixas; ovário elipsóide, estilete muito mais curto que o ovário.

Distribuição geográfica e habitat: Espécie de maior distribuição dentro da família, ocorrendo desde a Flórida até o sul da América do Sul. Epífita obrigatória é encontrada em florestas úmidas e também em campos rupestres e caatinga.

Fenologia: Coletada com flores nos meses de janeiro e fevereiro.

Material examinado: **Brasil. Bahia:** Argoim, set. 1973, *A.L. Costa s/n* (ALCB). **Ibicoara**, nov. 1997, *M. Fonseca 988-a* (ALCB). **Iguaçu**, dez. 1924, *C. Porto 74884* (RB). **Ilhéus**, fev. 1998, *T. Fontoura 390* (UESC, ALCB). **Itamaraju**, 16°59'20"S 39°35'27"W, fev. 2007, *A.M. Amorim et al.* (CEPEC, RB). **Itatim**, jun. 1996, *Melo et al. 1630* (SP, HUEFS). **Itiúba**, 10°43'S 39°50'W, mai. 1983, *H.P. Bautista & G.C.P. Pinto 767* (HRB). **Lençóis**, fev. 1995, *Melo et al. 1658* (SP, ALCB); 12°28'S 41°27'W, mar. 1995, *M.T.S. Stradmann 117* (ALCB). **Mata do Rio Chaves**, fev. 1956, *R.P. Lordelo 56-209* (ALCB). **Milagres**, out. 1997, *França et al. 2419* (SP, HUEFS). **Monte Santo**, 10°26'S 39°19'W, jan. 2006, *M.L. Guedes 12077* (ALCB). **Mucuri**, 18°4'24"S 39°40'24"W, out. 2000, *L.A. Mattos-Silva 4149* (UESC, HRB). **Mundo Novo**, 1970, *A.L. Costa s/n* (ALCB 422); out. 1965, *s/ coletor* (ALCB 423).

Palmeiras, fev. 1995, *Giulietti* PCD 1542 (SP, ALCB). **Poções**, abr. 1988, *L.A. Mattos Silva et al.* 2319 (CEPEC, RB). **Rio do Peixe**, mai. 1975, *A.L. Costa & G. Barroso* (ALCB 457).

Espécie de hábito muito característico por formar extensas “cortinas”, sendo, portanto, facilmente reconhecida à distância, mesmo em estado vegetativo. Possui hábito epifítico obrigatório e é considerada como “atmosférica extrema” por absorver água diretamente da atmosfera, apresentando indumento lepidoto, inflorescência reduzida a uma única flor e ausência de raízes na fase adulta.

Suas flores reduzidas e de coloração pouco vistosa dificultam a coleta da espécie em floração. É conhecida como barba-de-velho e barba-de-pau e também como samambaia na região Nordeste. Ocorre em locais com elevada umidade atmosférica e não suporta poluição intensa, sendo considerada bioindicadora de qualidade do ar (*Figueiredo et al.* 2004).

É uma espécie amplamente estudada pelas suas interessantes adaptações ecofisiológicas como ausência de raízes, presença de tricomas altamente especializados, fotossíntese do tipo CAM e propagação vegetativa. Apresenta certa importância econômica, sendo usada para enchimento de travesseiros, confecção de tecidos e chás medicinais.

Trata-se da espécie de maior distribuição geográfica dentro do gênero e pertence ao subgênero *Diaphoranthema*.

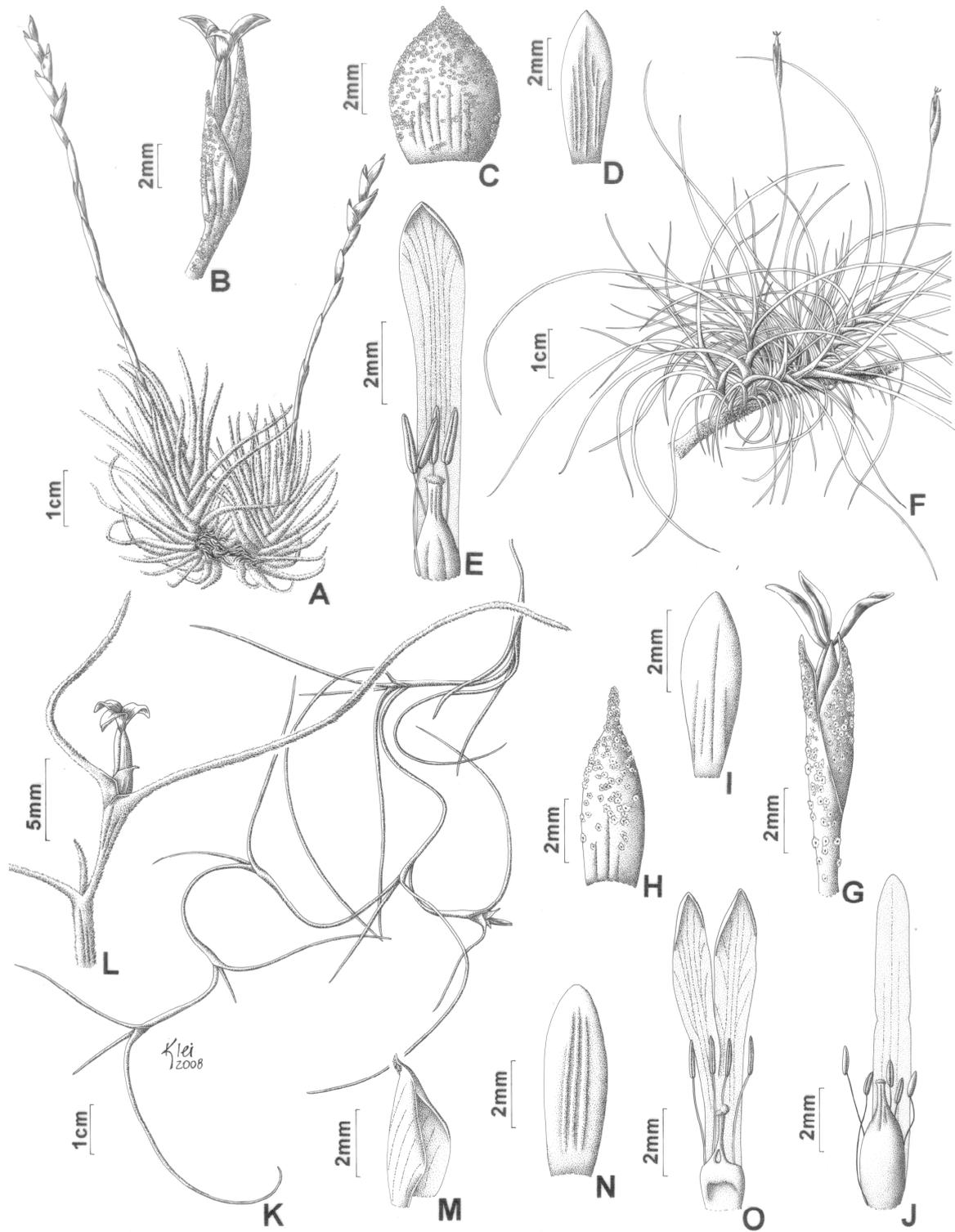


Fig. 10. A-E. *Tillandsia loliacea* Mart. ex Schult. & Schult. f. A. Hábito. B. Flor. C. Bráctea floral. D. Sépala. E. Pétala com estames e pistilo. (SP 350175, L.P. de Queiroz 760) F-J. *Tillandsia recurvata* (L.) L. F. Hábito. G. Flor. H. Bráctea floral. I. Sépala. J. Pétala com estames e pistilo. (SP 332055. E. de Melo *et al.* 2109) K-O. *Tillandsia usneoides* (L.) L. K. Hábito. L. Ramo. M. Bráctea floral. N. Sépala. O. Pétalas com estame e pistilo. (SP 333015, F. França *et al.* 2109)

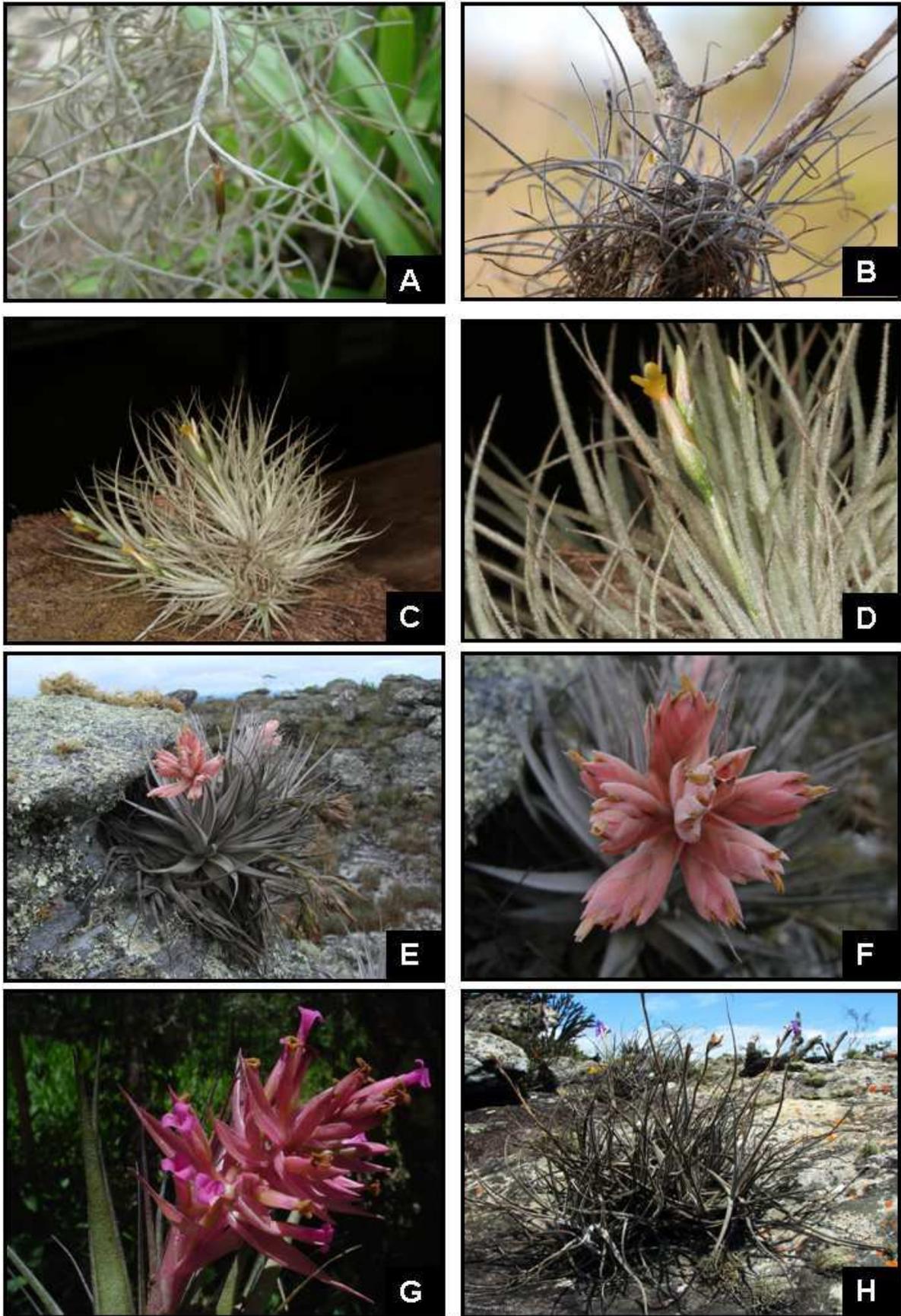


Fig. 11. A. *Tillandsia usneoides*, hábito com fruto. B. *T. recurvata*, hábito. C. D. *T. loliacea*, C. hábito, D. detalhe da flor. E. F. *T. gardneri*, E. hábito, F. Inflorescência. G. *T. geminiflora*, inflorescência. H. *T. streptocarpa*, hábito.

Fotos: A- B: M.G.L. Wanderley; C-D-G: S.E.Martins; E-F: P.L. Viana; H: A. L. Santos.

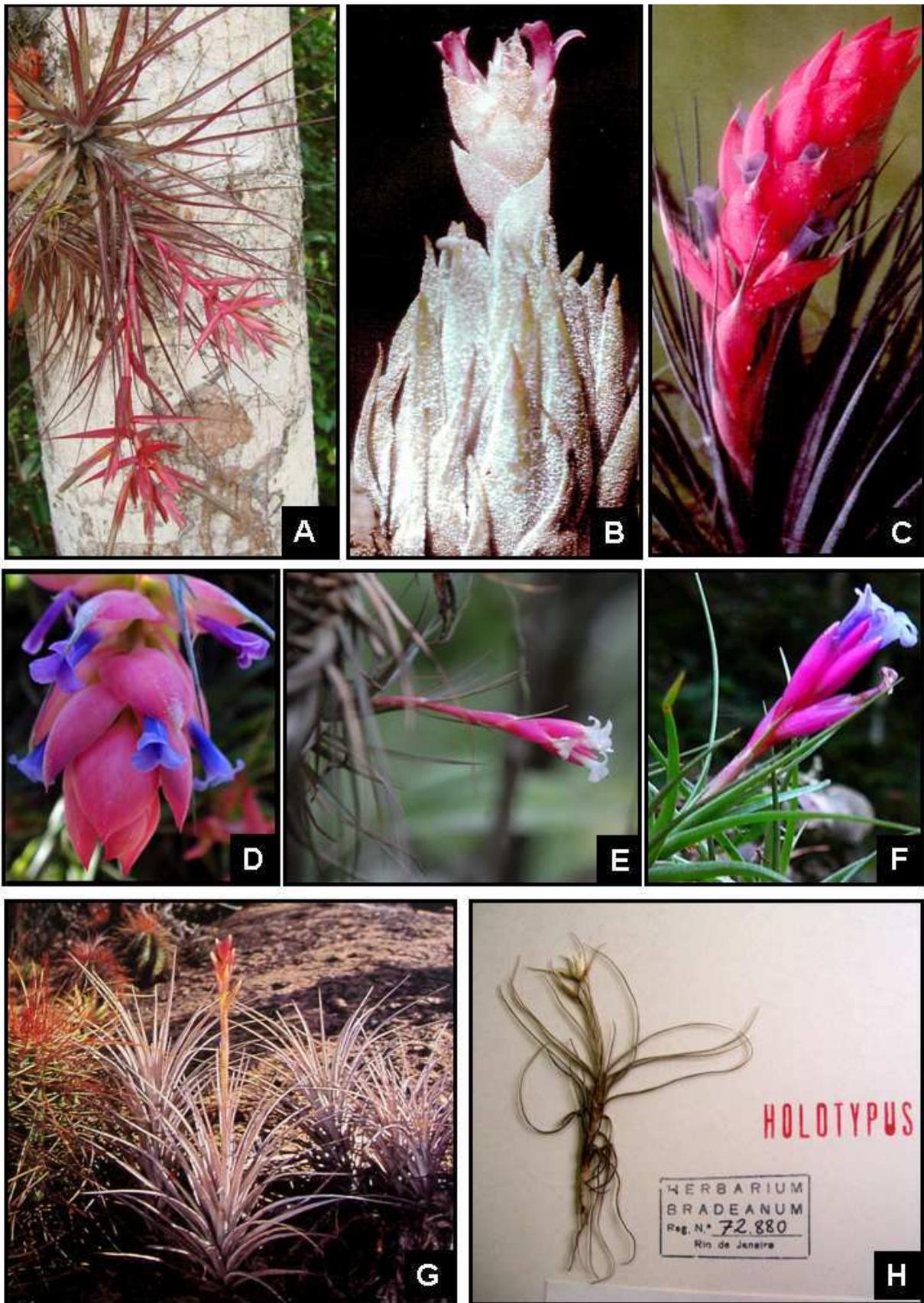


Fig. 12. A. *Tillandsia globosa*, hábito. B. *T. sprengeliana*, hábito. C-D: *T. stricta*, inflorescência. E-F. *T. tenuifolia*, inflorescência. G. *T. milagrensis*, hábito. H. *T. candida*, foto do holótipo.

Fotos: A: N. Mota; B: R. Ehlers; C: P. Fratin; D e F: S.E. Martins; E e H: L. Fiorato; G: L.C. Marigo.

Lista de Exsicatas

- Almeida, D.S. 05 (10)
Alves, L.J. 294 (9)
Alves, L.J. et al. 9 (9)
Amorim, A.M. et al. 6831 (16), 6833 (13)
Andrade, C.T. et al. 7 (3)
Andrade, J.F. ALCB 028867 (10)
Araújo, A.P. 70 (10)
Assis, J.S. et al. 422 (14)
Bandeira, F.P. 262 (12)
Bastos, C. et al. ALCB 64044 (3)
Bautista, H.P. & Pinto, G.C.P. 767 (16),
779 (7)
Bautista, H.P. & Rodriguez-Oubiña, J.
2219 (14), 2525 (13)
Bautista, H.P. 732 (10)
Bellitani, M.C. & Cotias, A.L. 01 (7)
Bianchini, R.S. et al. 494 (4)
Bondar SP 37140 (13)
Borba, E.L. et al. 1952 (13)
Borges, O.B. 02 (9), 03 (10)
Calderon 2463 (13)
Carauta, P. 1038 (12)
Cardoso, D. & Santos, R.M. 1990 (10)
Cardoso, D. et al. 1359 (13), 1361 (1)
Carneiro-Torres, D.S. et al. 398 (7)
Carvalho, A.M. et al. 536 (3), 573 (6),
1799 (12), 1855 (10), 1857 (10), 2018 (1),
2019 (3), PCD 2170 (13), ALCB 036874
(3)
Carvalho, G. 115 (3)
Carvalho, P.D. et al. 129 (7), 220 (7)
Castellanos, A. 25863 (10), (HB 33368)
(10)
Castro, R.M. et al. 1270 (7)
Cavalo, G.P. 294 (1), 450 (9), 464 (13),
485 (5), 498 (6), 552 (10), 784 (5), 798 (9),
948 (9)
Colaço, M. 133 (10)
Conceição, A. et al. 1642 (3), 1850 (14),
2544 (15), 2565 (7), 2582 (12)
Correia, C. 108 (13)
Costa, A.L. & Barroso, G. M. ALCB 457
(16), HRB 25087 (13)
Costa, A.L. ALCB, 422 (16), 444 (7), 447
(6), 450 (10), 451 (10), 454 (10), 455 (12),
456 (12), 459 (16), 461 (9), 462 (13),
15886 (7), 73680 (10)
Costa, A.L. et al. 704 (15)
Cotias, A.L. ALCB 041044 (10), 041046
(12)
Eiten & Eiten 10880 (12)
Esteves, G. & Kameyama, C. 2565 (14),
2602 (14)
Faria, G.A & Holenwerguer, M. 265 (13)
Ferreira, J.L. & França, F 166 (3)
Ferreira, M. C. & Veronese, V. 209 (11),
1224 (5)
Fonseca, M. 988-a (16), 989 (3)
Fonseca, M.R. et al. 1338 (7), 1339 (12)
Fontoura, T. 390 (16)
Forrenet, C. ALCB 458 (13)
Forzza, R.C. et al. 1367 (12)
França, F. & Melo, E. 1717(7), 1719 (3)
França, F. 3734 (10)
França, F. et al. 1367 (12), 1403 (12), 1434
(12), 1605 (3), 1626 (3), 1806 (14), 1807

(10), 1970 (3), 1971 (14), 2349 (12), 2419 (16), 2425 (14), 2426 (3), 3137 (13), 3147 (12), 3516 (12), 3737 (9), 3999 (13), 5142 (14), 5466 (7), 5488 (7)

Funch, L.S. 1071(10)

G.C.P.D. (ALCB 449) (10)

Ganev, W. 2362 (4), 2793 (3), 2797 (3), 3320 (11)

Ganev, W. HUEFS 13700 (14), 13731 (14)

Giulietti, AM. PCD 1542 (16)

Goldenberg, R. et al. 29845(5)

Gonçalves, J.M. et al. 226 (12)

Gonçalves, L.M.C. 78 (10)

Gonzaga, L.P. 29 (7), 30 (7), 31(7), 35 (10), 38 (12), 39 (12), 40 (7)

Guedes, M.L. & Gomes, F.S. 14380 (7), 14381 (10)

Guedes, M.L. 225 (7), 291 (10), 12077 (16), 12080 (12), 12809 (13), 14208 (13), ALCB 4809 (3), 826261 (1)

Guedes, M.L. et al. 1498 (13), 3065 (14), 5401 (12), 5402 (10), 5403 (7), 9099 (12), 10078 (10), 10143 (3), 10148 (1), 10834 (10), 11006 (12), 11327 (3), 12072 (7), 12742 (11), 12973 (10), 13056 (10), 13194 (12), 14011 (7), 14291 (12), ALCB 039158 (9)

Guimarães, E.F. et al. 99 (13)

H 52585 (11)

Hage, J.L. & Brito, H.S. 1163 (3)

Hage, J.L. & E. B. Santos, E. B.1423 (3)

Handro, O. 365 (5)

Harley, R.M. 17964 (13)

Harley, R.M. et al 19731 (11), 25313 (14), 26310 (14), 26548 (14), 28310 (14), 50326 (4), 50626 (13)

Hatschbach, G. 68908 (1)

Hatschbach, G. et al. 68531 (1)

Heuberger & Fuchs, F. HB 84043 (11)

Hind, N. PCD 3203 (13)

Holenwerger, M. & Faria, G.A. 09 (12), 10 (10), 11 (1)

Jardim, J.G. et al. 959 (14), 3485 (12)

Laessoe, T. & Sano, P. 52508 (14)

Leitão Filho, H. F. et al. 34302 (4)

Leite, K.R.B. et al. 182 (10)

Lemos, C. (ALCB 00446) (7)

Lemos, M.J.S. et al. 126 (12)

Lima, A. 3939 (10)

Lima, C.T. 50 (12)

Lima, C.T. et al. 53 (14)

Lima, D.A. ALCB 00448 (6)

Lordelo, R.P. 56-209 (16), 57-715 (7), 58-42 (10), 56573 (3), 57677 (3)

Loureiro, D.M. et al. 114(10), 216 (7)

Martinelli & T. Soderstron, G. 9653 (1)

Martinelli, G. & Carvalho, A.M. 6663 (10)

Martinelli, G. 5147 (3), 5158 (10), 5267 (12), 6071 (11), 6111 (11), 6117 (1), 6655 (9), 6669 (3), 7520 (1)

Martinelli, G. et al. 5292 (7), 7519 (7), 7521 (10), 7523 (11), 15457 (1)

Mattos Silva, L.A. & Santos, T.S. CEPEC 765 (13)

Mattos Silva, L.A. 4149 (16), 4256 (13)

Mattos Silva, L.A. et al. 2319 (16), 2320 (10), 3733 (14)

Melo, E. & Silva, B.M. 5210 (13), 5225 (13)

Melo, E. & Silva, E.B. 5197 (3)

Melo, E. 5197 (3), PCD 1783 (13)

Melo, E. et al. 1482 (10), 1538 (3), 1630 (16), 1658 (16), 1807 (10), 1963 (7), 2107 (14), 2109 (10), 2111(7), 2173 (7), 2179 (3), 2214 (7), 2266 (14), 2454 (3), 3132 (11), 3132 (14), 3715 (12), 3722 (7), 3742 (14), 4533 (13), 4653 (9), 4678 (9), 4732 (12), 4783 (6), 4788 (10), 4945 (13), 5078 (13), 5108 (9), 5167 (10), 5171 (13), 5172 (9), 5352 (9)

Miranda, A.M. et al. 4262 (12)

Miranda, A.M. & Silva, M.I. 5103 (1)

Miranda, E.B. 429 (13)

Moraes, A.O. 314 (3)

Moraes, A.O. et al. 34 (3), 70 (3), 40 (10), 69 (7), 11 (9), 115 (9), 157 (12)

Mori, S.A. & Boom, B.M. RB 247465 (10), 247519 (14)

Mori, S.A. et al. RB 2074 44 (13)

Moutinho, J.L. 85 (1)

Nahoum, P. & Marigo, L.C. HB 73937 (8)

Nascimento, J.O.V. et al. 49 (3)

Neves, M.L.C. 67 (3)

Noblick, L.R. & Lemos 4082 (12)

Noblick, L.R. & Melo, M. 1719 (3)

Noblick, L.R. & Santos, N.N.A. 4394 (13), 4395 (3)

Noblick, L.R. 1163 (10), 1387 (14), 1411 (13), 1651 (9)

Nonato, F.R. 969 (13)

Oliveira et al. 65 (13)

Oliveira, E.L.P.G. de 225 (7)

Orlandi, R.P. 427 (10), ALCB 36869 (14), PCD 514 (13)

Orlandi, R.P. et al 503 (14), 514 (13), 788 (14), ALCB 036875 (3), PCD 507 (13)

Paixão, J.L. 450 (1)

Paixão, J.L. et al. 49 (14), 193 (13)

Passos, L.A. et al. 282 (10)

Paula-Souza, J. 6106 (1)

Pereira, E. 2030 (14), 2158 (12)

Pereira, P.A. et al. 08 (1)

Pinheiro, R.S. 321 (3), 1868 (10)

Pinto, G.C.P. & da Silva, S.B. 175/83 (7)

Pinto, G.C.P. & Bautista, H. 07/86 (1)

Pinto, G.C.P. 4393 (12) 92/81 (7), 52/128 (13), 170/83 (12), 285/81 (13), 52237 (3), 335081 (12), ALCB 445 (7), 452 (9), 5853 (3)

Pinto, G.C.P. et al. 417/83(9)

Pires, J.M. 3451 (12)

Porto, C. 29641 (12), 74884 (16), 74885 (12), RB 29640 (12), 74886 (7), 74887 (10)

Queiroz, E.P. & Queiroz, L.C. 219 (11)

Queiroz, E.P. & Queiroz, F.A. 2432 (3)

Queiroz, E.P. 735 (7), 2073 (10), 2857 (12)

Queiroz, L.P. & Lemos, M.J.S. 1023 (13)

Queiroz, L.P. 735 (7), 755 (12), 760 (7), 766 (10), 10793 (13)

Queiroz, L.P. et al. 7219 (7), 10774 (13), 10848 (9), 10907 (12)

Querino, R.N. & Jardim, G.J. 70 (9)

Ribeiro, P.C. et al. 14 (12)

Ribeiro, P.L. et al. 1 (10)

Ribeiro-Filho, A.A. 274 (13)

Rocha, E.A. & Schiavetti, A. 541 (1)

Roque, N. et al. 717 (7), 1138 (10), 1850 (13)
 Saar, E. et al. 14 (10)
 Saint-Hilarie B 106 (11)
 Sampaio, M.A. ALCB 927 (3)
 Sant'Ana, S.C. et al. 18 (13)
 Santana, D.L. et al. 676 (1), 768 (3)
 Santos, A.K.A. et al. 65 (10)
 Santos, E.B. & Mayo, S. 257 (10)
 Santos, R.S. & Castellanos, A. 24335 (12)
 Santos, T.S. 3147 (12)
 Seidel, A. 975 (2)
 Silva, B.R. et al. 1445 (7)
 Silva, F.H.M. 426 (12)
 Silva, F.H.M. et al. 304 (10), 305 (12),
 Silva, L.B. & Mattos e Silva, G.O. 30 (12)
 Silva, M.F.B.L. et al. 12 (10), 67 (12), 68 (3)
 Silva, R.F.S. et al. 191 (7)
 Silva, S.B. & Pinto, G.C.P. 284 (10)
 Silva, T.R.S. 205 (13)
 Sousa, D.C. et al. 35 (11)
 Souza, E.B. et al. 207 (13), 1488 (7), 1492 (12), 1521 (7), 1537 (12)
 Souza, E.R. et al. 207 (13), 221 (10)
 Souza-Silva, R.F. et al. 192 (12)
 Stradmam, M.T.S. et al. 660 (7)
 Stradmann, M.T.S. 002 (3), 117 (16), 118 (13)
 Stradmann, M.T.S. et al. 0661 (10), 0662 (3)
 Tamashiro, J. Y. et al. 653 (4)
 Thomas, W.W. et al. RB 417882 (13), 424786 (1), 424978 (13)
 UMS 350 (12), 351 (3)
 Valadão, R. M. & M.L. Guedes 461 (1)
 Van den Berg, C. et al. 858 (3), 860 (3), 861 (6)
 Vinha, S.G. 173 (14), 179 (3)
 Walter et al. 4964 (10)
 Wanderley, M.G.L. & Conceição, A. 2376 (12), 2377 (9)
 Wanderley, M.G.L. et al. 2141 (15)
 Wanderley, M.G.L. et al. 2529 (13), SP 210114 (12)

Capítulo 2

Morfologia dos Tricomas Foliares de Espécies do Gênero *Tillandsia* L.(Bromeliaceae)

RESUMO

Os tricomas foliares desempenham importante papel na ecologia e fisiologia da família Bromeliaceae. Estas estruturas apresentam características distintas nas três subfamílias, sendo mais especializados nas Tillandsioideae. O presente estudo tem como objetivo aumentar o conhecimento morfológico dos tricomas foliares de *Tillandsia* L. e colaborar na delimitação taxonômica do grupo. Os estudos morfológicos foram realizados através de imagens obtidas através de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e também de cortes anatômicos transversais e dissociação da epiderme. Foram analisadas 16 espécies de *Tillandsia* L. ao MEV e dentre essas 6 foram utilizadas para os cortes anatômicos. Os tricomas das espécies estudadas apresentaram o escudo composto por 4 células no centro, circundadas por duas camadas de células com 8 e 16 células respectivamente, as células da ala variaram quanto a simetria, sendo estas estruturas as mais importantes para a diferenciação entre as espécies.

Palavras-chave: Bromeliaceae, *Tillandsia*, tricomas foliares.

ABSTRACT

Foliar trichomes play an important role on the ecology and physiology of Bromeliaceae. These structures present distinct characteristics along the three subfamilies and are more specialized in Tillandsioideae. The present study aims to improve the morphological knowledge of *Tillandsia* L. trichomes and check their taxonomic utility. The study was based on scanning electron microscopy (SEM) images and also on leaf transversal sections and epidermis dissociation. Sixteen species were analyzed under SEM and six were used for anatomical sections. All species present trichomes bearing four cells on the shield, surrounded by 8 and 16 cells. Ring cells vary regarding symmetry and this is the most important character for species differentiation.

Key-words: Bromeliaceae, *Tillandsia*, foliar trichomes.

INTRODUÇÃO

Bromeliaceae é um exemplo notável de radiação adaptativa, contendo uma ampla variação de formas de vida epífitas e terrestres ocupando distintos habitats. A diversificação em Bromeliaceae é acoplada a várias inovações-chave, que vão desde a presença do fitotelmata, cavidade acumuladora de água e nutrientes, até a presença de tricomas epidérmicos absorventes e o metabolismo fotossintético do tipo CAM (Crayn *et al.* 2004). A família apresenta adaptações particulares que consistem, fundamentalmente, na progressiva redução estrutural e funcional das raízes e no concomitante desenvolvimento de características foliares, tais como parênquima armazenador de água, tecidos de sustentação e principalmente escamas epidérmicas (Braga 1977).

Estas características permitem aos seus representantes grande capacidade de sobrevivência sob condições adversas (Benzing 1990).

Dentre todas estas inovações destacam-se os tricomas foliares que favoreceram a adaptação como epífita de muitas Tillandsioideae e Bromelioideae (Benzing 1980, 2000; Smith 1989).

Tricomas absorventes e metabolismo do tipo CAM foram responsáveis pela grande expansão na diversidade das bromélias e dos habitats que elas conseguiram ocupar e o aparecimento dessas características coincide com o movimento das bromélias das regiões hiper-úmidas do escudo das Guianas em direção a regiões mais secas, sugerindo uma forte ligação entre evolução fisiológica e biogeografia histórica (Givnish *et al.* 2007).

Ainda segundo Givnish *et al.* (2007), as linhagens modernas de Bromeliaceae começaram a divergir cerca de 19 milhões de anos atrás e invadiram áreas secas na América Central e do Sul por volta de 15 milhões, coincidindo com a maior radiação adaptativa envolvendo a repetida evolução do epifitismo, fotossíntese do tipo CAM, além de diversos fatores das folhas, principalmente a anatomias dos tricomas.

Os tricomas absorventes, conhecidos também como escamas peltadas, escamas foliares ou tricomas peltados escudiformes, constituem uma das mais importantes características de Bromeliaceae. Estas estruturas desempenham significativo papel na ecologia e fisiologia da família, sendo mais especializados nas Tillandsioideae.

A importância dos tricomas foliares, capazes de absorver água e nutrientes diretamente da atmosfera é destacada por diversos autores como Benzing (1970), Benzing & Burt (1970), Benzing (1976) e Benzing *et al.* (1976) e segundo Stefano *et al.* (2008), os tricomas são peças-chaves para nas espécies epífitas do gênero *Tillandsia* que, diferentemente das espécies terrestres de Bromeliaceae, que absorvem água e nutrientes do solo, através das raízes

desenvolvidas (Benzing & Renfrow 1974), apresentam um sistema radicular bastante reduzido ou ausente, com função apenas de fixação no forófito. A adaptação extrema ocorre nas espécies conhecidas como atmosféricas, com sistema radicular ausente, dependendo exclusivamente das escamas para obter água e nutrientes (Benzing 1990).

Segundo Tardivo (2002), os tricomas também podem recobrir parte do caule, inflorescência e flores, com exceção de algumas espécies do gênero *Navia* Schult. f., sendo importantes caracteres diagnósticos para gêneros e espécies.

Quanto à estrutura, os tricomas apresentam-se de formas variadas, conforme o padrão evolutivo de cada táxon. Algumas espécies de *Fosterella* L.B.Sm., *Navia* Schult. f e *Pepinia* Brongn. ex André apresentam tricomas estrelados, já espécies do gênero *Cottendorfia* Schult. & Schult.f. apresentam tricomas tectores unisseriados. (Tomlinson, 1969; Benzing, 1976; Benzing, 2000).

Os tricomas caracterizam-se por apresentar um pedúnculo unisseriado, imerso na epiderme com uma expansão distal em forma de escudo (Tomlinson 1969). Em Tillandsioideae o escudo é composto por quatro ou mais células centrais de paredes espessadas, que constituem o disco central; as células centrais são circundadas pelo anel, constituído por células vazias e mais externamente ao anel ocorrem as células do raio ou da ala, sendo estas alongadas e dispostas radialmente, com diferentes tamanhos e simetrias (Benzing 1976, 2000; Benzing & Refrow 1974).

As principais funções atribuídas aos tricomas são a absorção de água e nutrientes e a proteção aos estômatos, retardando o processo de transpiração, como dissipadores de energia, e na proteção contra predadores e patógenos. (Benzing 2000).

Souza (1995) constatou a presença de mucilagem no interior das células do disco central e também impregnando as paredes celulares externas dos tricomas, que se mostraram fortemente espessadas. Dessa forma, a função de absorção de água pelas escamas estaria relacionada à presença de mucilagem, uma vez que esse composto é hidrofílico.

Nas células do disco central dos tricomas também estão presentes compostos tanínicos o que garante a essas células a proteção contra a destruição por ataque de microorganismos, contra a putrefação e a dessecação (Esau 1985).

Em ambientes xéricos ou com certo grau de restrição hídrica, a presença das escamas exerce importante papel na proteção contra a transpiração excessiva, revestindo a epiderme e protegendo os estômatos (Krauss 1948) ou aumentando a reflectância dos raios luminosos (Benzing 1976).

As variações na estrutura, distribuição e funções dos tricomas foliares têm sido objeto de constantes investigações por vários pesquisadores.

Características como forma, número, tamanho, grau de simetria e disposição das células dos tricomas constituem, em geral, importantes caracteres diagnósticos para os gêneros de Bromeliaceae e para categorias infragenéricas (Varadarajan & Gilmartin 1987).

Segundo Strehl (1983), a forma dos tricomas na subfamília Tillandsioideae varia muito menos em comparação com as outras duas subfamílias, e a maior variação na forma dos tricomas, dentro das Tillandsioideae, é encontrada no gênero *Guzmania*, que apresenta das formas mais simples às mais complexas. Ainda, segundo a autora, algumas espécies de *Tillandsia* possuem o escudo com um prolongamento assimétrico lateral, sendo estas consideradas mais derivadas na escala filogenética, além disso, tais estruturas são referidas como de grande importância para a captação de orvalho, sendo chamadas de “línguas de orvalho”.

Segundo Takahashi (2008), são raros os trabalhos que mostram a existência de diferenças morfológicas, anatômicas ou fisiológicas em regiões distintas de uma mesma folha. Sakai & Sandford (1980), ao estudarem os tricomas presentes nas superfícies foliares de *Ananas comosus* (L.) Merr., observaram que os tricomas presentes no ápice apresentavam-se não funcionais, diferentemente dos tricomas da base.

Diversos estudos foram realizados com os tricomas foliares de Bromeliaceae, sendo a maioria deles de caráter fisiológico e ecológico, no entanto raramente estes objetivam a sua utilização para a identificação das espécies, sendo o estudo realizado por Mosti *et al.* (2005) o pioneiro na abordagem taxonômica dos tricomas.

Ainda, segundo Tardivo (2002), dois aspectos se mostram interessantes no estudo das espécies, o primeiro diz respeito à forma do escudo da escama foliar, ou seja, se ele é simétrico ou assimétrico, e o segundo consiste se os tricomas ultrapassam ou não a margem foliar, sendo este utilizado para complementar o primeiro caráter.

Algumas espécies de *Tillandsia* são fortemente adaptadas às condições de restrição hídrica. Estão presentes no gênero espécies com adaptação às condições atmosféricas extremas, como os representantes da caatinga e dos campos rupestres da Bahia e Minas Gerais.

Diante disso, o presente estudo pretende compreender melhor a estrutura dos tricomas foliares do gênero *Tillandsia* L. e investigar seu potencial na delimitação taxonômica de espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Espécies analisadas

Para o estudo dos tricomas foliares, utilizou-se material herborizado proveniente de diversos herbários brasileiros: SP, HUEFS, ALCB, HRB, HB e RB (Tab. 1). Foram utilizados fragmentos da região mediana da lâmina foliar. Em cada amostra foi observada a superfície abaxial e a superfície adaxial. Foram analisadas amostras das seguintes espécies: *Tillandsia bulbosa* Hook, *T. candida* Leme, *T. gardneri* Lindl., *T. geminiflora* Brongn., *T. globosa* Wawra, *T. juncea* (Ruiz & Pav.) Poir., *T. loliacea* Mart. ex Schult. & Schult.f., *T. milagrensis* Leme, *T. polystachia* (L.) L., *T. recurvata* (L.) L., *T. sprengeliana* Klotzsch ex Mez, *T. streptocarpa* Baker, *T. stricta* Sol. ex Ker Gawl., *T. tenuifolia* L., *T. tricholepis* Baker e *T. usneoides* (L.) L.

Tab. 1: Espécies de *Tillandsia* L. analisadas em microscopia eletrônica de varredura

Espécie	Subgênero	Coletor	Herbário
<i>T. bulbosa</i>	<i>Tillandsia</i>	D. Cardoso 1361	SP
<i>T. candida</i>	<i>Anoplophytum</i>	A. Seidel 975	HB
<i>T. gardneri</i>	<i>Anoplophytum</i>	J.L. Ferreira 166	HUEFS
<i>T. geminiflora</i>	<i>Anoplophytum</i>	W. Ganev 2362	HUEFS
<i>T. globosa</i>	<i>Anoplophytum</i>	Ferreira & Veronese 1224	HRB
<i>T. juncea</i>	<i>Tillandsia</i>	E. Melo 4783	HUEFS
<i>T. loliacea</i>	<i>Diaphoranthema</i>	E.B. Souza <i>et al.</i> 1488	HUEFS
<i>T. milagrensis</i>	<i>Anoplophytum</i>	P. Nahoum & L.C. Marigo s/n	HB 73937
<i>T. polystachia</i>	<i>Tillandsia</i>	E. Melo <i>et al.</i> 4678	HUEFS
<i>T. recurvata</i>	<i>Diaphoranthema</i>	Queiroz 2073	HRB
<i>T. sprengeliana</i>	<i>Anoplophytum</i>	M.C. Ferreira 209	HRB
<i>T. streptocarpa</i>	<i>Phytarrhiza</i>	M.G.L. Wanderley s/n	SP 210114
<i>T. stricta</i>	<i>Anoplophytum</i>	E.L. Borba <i>et al.</i>	HUEFS 88870
<i>T. tenuifolia</i>	<i>Anoplophytum</i>	F. França <i>et al.</i>	HUEFS 92930
<i>T. tricholepis</i>	<i>Diaphoranthema</i>	A.A. Conceição 2544	HUEFS
<i>T. usneoides</i>	<i>Diaphoranthema</i>	Costa & Barroso s/n	ALCB 457

Metodologia

Estudos em Microscopia Eletrônica de Varredura

As espécies foram previamente observadas sob estéreomicroscópio para a visualização de macrocaracteres do limbo e margem foliar.

Para os estudos em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), o preparo do material consistiu em montagem do material em suporte de metal com 1 cm de diâmetro, previamente coberto com uma película de adesivo especial e banho de platina pura a vácuo (metalização). As amostras preparadas foram analisadas no Microscópio Eletrônico de Varredura-MEV marca FEI, modelo Quanta 600 FEG (Field Emission Gun), no Laboratório de Caracterização Tecnológica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. As imagens obtidas são de elétrons secundários e o equipamento foi operado no modo alto vácuo (High vacuum).

Estudos Anatômicos

Para complementação dos estudos dos tricomas foliares foram realizados cortes anatômicos manuais da folha de seis espécies pertencentes aos quatro subgêneros e dissociação da camada epidérmica (Tab. 2). Os cortes histológicos foram realizados transversalmente utilizando lâmina de barbear e corados com azul de astra e safranina (Bukatsch 1972 apud Kraus & Arduim 1997) e, posteriormente, montados em lâminas histológicas com glicerina líquida 50%.

Para a análise da epiderme, utilizou-se a técnica de Franklin (1945), modificada por Berlyn & Miksche (1976), onde as porções foliares foram colocadas em tubos de ensaio com peróxido de hidrogênio (30 volumes) e ácido acético glacial na proporção de 1:1 e mantidas em estufa a 60°C, por cerca de 48 horas. Após este período, as amostras foram lavadas em água corrente, separando-se as duas superfícies epidérmicas, que foram coradas com Safranina e montadas em lâminas histológicas com glicerina a 50%.

Tab. 2: Espécies de *Tillandsia* L., com os respectivos subgêneros, selecionadas para estudos anatômicos da epiderme foliar

Subgênero	<i>Tillandsia</i>	<i>Anoplophytum</i>	<i>Diaphoranthema</i>	<i>Phytarrhiza</i>
	<i>T. bulbosa</i>	<i>T. gardneri</i>	<i>T. usneoides</i>	<i>T. streptocarpa</i>
Espécies	<i>T. juncea</i>	<i>T. stricta</i>		

RESULTADOS

Todas as espécies estudadas exibem escamas revestindo as duas superfícies das folhas.

Em vista frontal, observa-se apenas o escudo das escamas, que é constituído pelo disco central e pela ala. Em todas as espécies estudadas a ala é composta por numerosas células periféricas, alongadas e dispostas radialmente.

Em todas as amostras as escamas cobrem completamente os estômatos, sendo que as alas se sobrepõem quase completamente.

As espécies de *Tillandsia* estudadas apresentaram um padrão uniforme de distribuição dos tricomas na superfície foliar, apresentando-se densamente dispostos e sem apresentar formação de fileiras. O grau de adensamento dos tricomas pode variar, chegando em algumas espécies a ultrapassar as bordas da superfície foliar. As espécies que possuem esta característica (*T. gardneri*, *T. sprengeliana*, *T. loliacea*, *T. recurvata*, *T. tricholepis*, *T. usneoides* e *T. streptocarpa*) normalmente são aquelas que apresentam um indumento de coloração argêntea e também estão expostas as condições de maior estresse hídrico.

Quanto à estrutura celular, o tricoma apresenta um pedículo multicelular constituído de células vivas, inserido na epiderme. A porção superior constitui o escudo, sendo este formado por células centrais vivas que compõe o disco central e por células mais externas e dispostas radialmente chamadas de células da ala. O disco central composto por quatro células centrais, é circundado de duas camadas de células contendo respectivamente oito e dezesseis células, sendo estas chamadas de anel. Entretanto o número de células vivas é variável na subfamília Tillandsioideae, constituindo importante caráter diagnóstico para o gênero. As células da ala são mortas e possuem papel importante na absorção de água.

Os tricomas pertencentes às espécies de um mesmo subgênero mostraram o mesmo padrão. Em *Tillandsia bulbosa*, *T. juncea* e *T. polystachia*, pertencentes ao subgênero *Tillandsia* (fig. 13), os tricomas são arredondados e simétricos. Em ambas as espécies os tricomas são inflexíveis, sendo esta característica mais acentuada em *Tillandsia bulbosa* (fig. 13. A-B) e *Tillandsia juncea* (fig. 13. C-D). Neste grupo destaca-se *Tillandsia polystachia* (fig. 13. E-F) que apresentou as células da ala com um formato alongado, porém irregular e sinuoso, conferindo a esta camada um aspecto ruguloso (fig. 13. G-H).

No subgênero *Anoplophytum* (fig. 14, 15 e 16), *Tillandsia candida* destaca-se por apresentar tricomas arredondados e simétricos (fig. 14. B), se assemelhando mais às espécies do subgênero *Tillandsia*. *Tillandsia gardneri*, *T. geminiflora*, *T. globosa* e *T. stricta* apresentaram tricomas com células da ala prolongando-se lateralmente (fig. 14. D e F, 15. B, 16. B), conferindo-lhes um aspecto assimétrico. *Tillandsia geminiflora* possui as paredes das

células da ala de contorno bastante regular (fig. 14. G), além do ápice das células da ala possuírem um padrão agudo (fig. 14. H) em relação às demais espécies do grupo, conferindo um aspecto bem peculiar. As quatro espécies também destacam-se no grupo por possuírem o escudo bastante flexível.

Tillandsia milagrensis, *T. sprengeliana* e *T. tenuifolia* possuem um formato arredondado, porém levemente assimétrico (fig. 15. D e F, 16. D), em *T. milagrensis* e *T. tenuifolia* os escudos se mostraram inflexíveis (fig. 15. C e D, 16. C e D) e em *T. sprengeliana* flexíveis (fig. 15. E e F).

Todas as espécies do subgênero *Diaphoranthema* (fig. 17 e 18) revelaram tricomas assimétricos e flexíveis. *Tillandsia loliacea*, *T. recurvata* e *T. tricholepis* apresentaram dois tipos de tricomas, o primeiro com um pequeno prolongamento assimétrico lateral (fig. 17. C, E e G, 18. D) e o segundo com um grande prolongamento assimétrico lateral (fig. 17. B, F e H, 18. A) das células da ala, estrutura essa chamada de “língua de orvalho” por Strehl (1983). *Tillandsia usneoides* foi a única espécie do subgênero que apresentou a epiderme revestida exclusivamente por tricomas com um grande prolongamento assimétrico lateral (fig. 18. E-G).

Tillandsia streptocarpa, a única representante do subgênero *Phytarrhiza*, também apresentou todos os tricomas com grande prolongamento lateral, sendo estes voltados sempre para a mesma direção, apesar dos tricomas estarem irregularmente distribuídos na superfície foliar (fig. 19. A-E).

As características que se mostraram mais importantes para a distinção entre as espécies foram: prolongamento dos tricomas em relação ao limite da epiderme foliar, forma do escudo e forma do ápice da célula da ala. As descrições dos padrões de tricomas encontrados são descritos nos agrupamentos abaixo.

Prolongamento dos tricomas em relação ao limite da epiderme foliar

Tillandsia bulbosa, *T. candida*, *T. juncea*, *T. polystachia*, *T. geminiflora*, *T. globosa*, *T. milagrensis*, *T. stricta* e *T. tenuifolia* possuem tricomas que não ultrapassam a margem da lâmina foliar; enquanto *T. gardneri*, *T. sprengeliana*, *T. loliacea*, *T. recurvata*, *T. tricholepis*, *T. usneoides* e *T. streptocarpa* apresentam tricomas que ultrapassam os limites da epiderme.

Forma do escudo

Simétrico: são escudos mais ou menos arredondados, com um dos lados um pouco menor. Neste grupo estão: *Tillandsia bulbosa* (fig. 13.B), *T. juncea* (fig. 13.D), *T. polystachia* (fig. 13. F), *T. candida* (fig. 14.B), *T. milagrensis* (fig. 15.D) e *T. sprengeliana* (fig. 15.F).

Assimétrico: inclui os escudos com a forma oval-elíptica, com uma visível extensão unilateral, sendo esta menos de duas vezes o comprimento do outro lado. Enquadram-se neste grupo: *Tillandsia geminiflora* (fig. 14.F), *T. globosa* (fig. 15.B), *T. stricta* (fig. 16.B), *T. tenuifolia* (fig. 16.D), *T. loliacea* (fig. 17.D), *T. recurvata* (fig. 17.G) e *T. tricholepis* (fig. 18.D).

Fortemente assimétrico: os tricomas deste grupo possuem escudos com ala fortemente alongada, com um dos lados mais de duas vezes o comprimento do lado oposto. Variações dos padrões podem ocorrer na mesma espécie, com o padrão assimétrico ocorrendo juntamente com a forma simétrica ou o padrão fortemente assimétrico. Estas variações foram observadas em: *Tillandsia gardneri* (fig. 14.D), *T. loliacea* (fig. 17.B), *T. recurvata* (fig. 17.H), *T. usneoides* (fig. 18.G) e *T. streptocarpa* (fig. 19.D).

Ápice das células da ala

As células da asa apresentam o ápice de diversos formatos, sendo classificadas nos tipos abaixo.

Arredondado: *Tillandsia bulbosa*, *T. juncea*, *T. polystachia*, *T. candida*, *T. tenuifolia*.

Pontiagudas: *T. gardneri*, *T. geminiflora*, *t. globosa*, *T. milagrensis*, *T. sprengeliana*, *T. stricta*, *T. loliacea*, *T. recurvata*, *T. tricholepis*, *T. usneoides* e *T. streptocarpa*.

Os estudos anatômicos confirmaram que os representantes do gênero *Tillandsia* possuem tricomas com escudo composto por quatro células centrais, seguidas das células do anel com duas camadas constituídas por oito e 16 células, respectivamente (fig. 21.C-D).

Entretanto, dentre as espécies estudadas, *Tillandsia gardneri* e *T. streptocarpa* apresentaram uma camada adicional incompleta de células do anel.

Em secção transversal, as escamas são constituídas por duas células basais (20.E), um pedículo e um escudo e ocorrem em ambas as superfícies das folhas.

Os cortes transversais mostraram que as escamas estão inseridas na epiderme pelas células do pedículo, que possuem paredes delgadas e variam de quadrangular (20.E) a retangular (20.B).

A espessura da camada de cera epicuticular é mais espessa em espécies que possuem uma menor densidade de tricomas, como *Tillandsia juncea* (fig. 20. E-F) e *T. bulbosa* (Fig. 20. A-B), e mais delgada em espécies que possuem uma maior densidade de tricomas, como *Tillandsia gardneri* (Fig. 21. A-B) e *T. streptocarpa* (Fig. 22. A-B).

As células epidérmicas possuem contorno retangular, em vista frontal, sendo que suas paredes anticlinais são retas nas espécies estudadas, com exceção de *Tillandsia bulbosa*, que apresenta as paredes sinuosas (20.D).

A espessura da camada de cera epicuticular também apresentou variação entre as espécies estudadas, sendo bastante densa em *Tillandsia juncea* (20.E-F) e delgada em *T. gardneri* (21.A-B), *T. usneoides* (22.E) e *T. streptocarpa* (22.A-B).

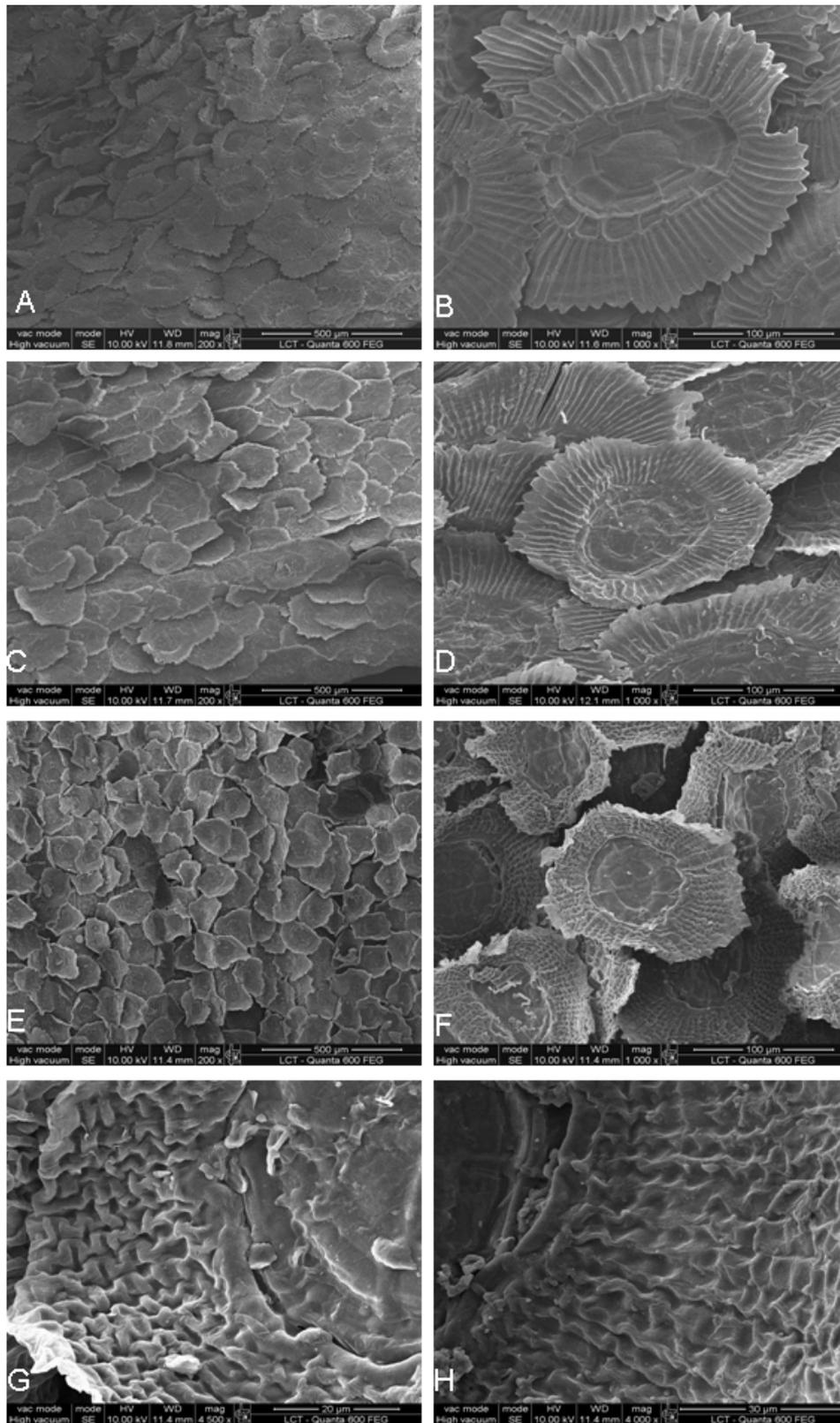


Fig. 13. Vista frontal da superfície foliar. A e B. *Tillandsia bulbosa* (superfície adaxial). A. visão geral. B. tricoma em detalhe. C e D. *T. juncea* (superfície adaxial). C. visão geral. D. tricoma em detalhe. E-H. *T. polystachia*, E. visão geral. F. tricoma em detalhe, G. detalhe das células da asa (superfície adaxial), H. detalhe das células da asa (superfície abaxial).

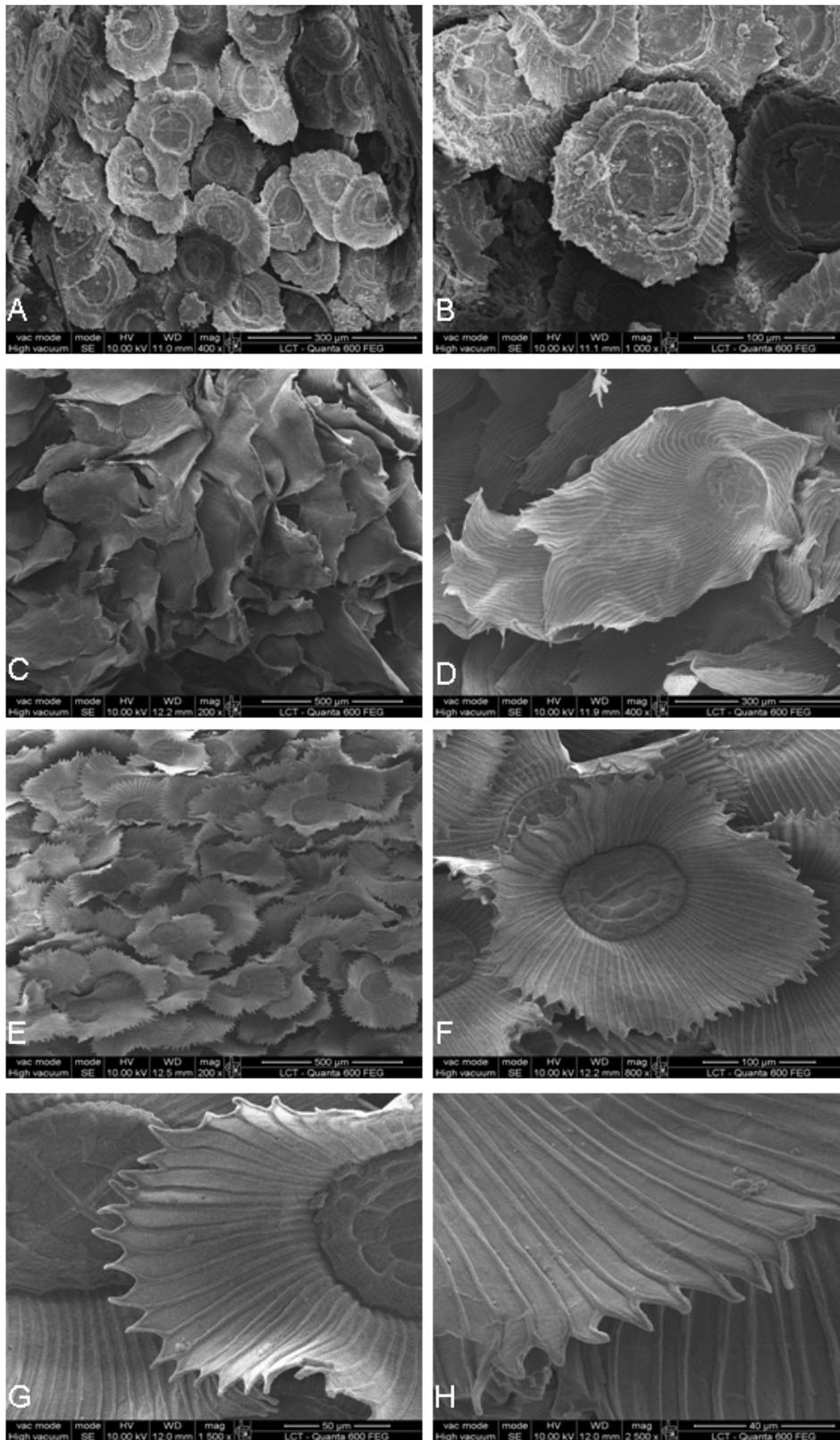


Fig. 14. Vista frontal da superfície foliar. A e B. *Tillandsia candida* (superfície adaxial). A. visão geral. B. tricoma em detalhe. C e D. *T. gardneri* (superfície adaxial). C. visão geral. D. tricoma em detalhe. E - H. *T. geminiflora* (superfície adaxial). E. visão geral. F. tricoma em detalhe, G. e H. detalhe das células da asa.

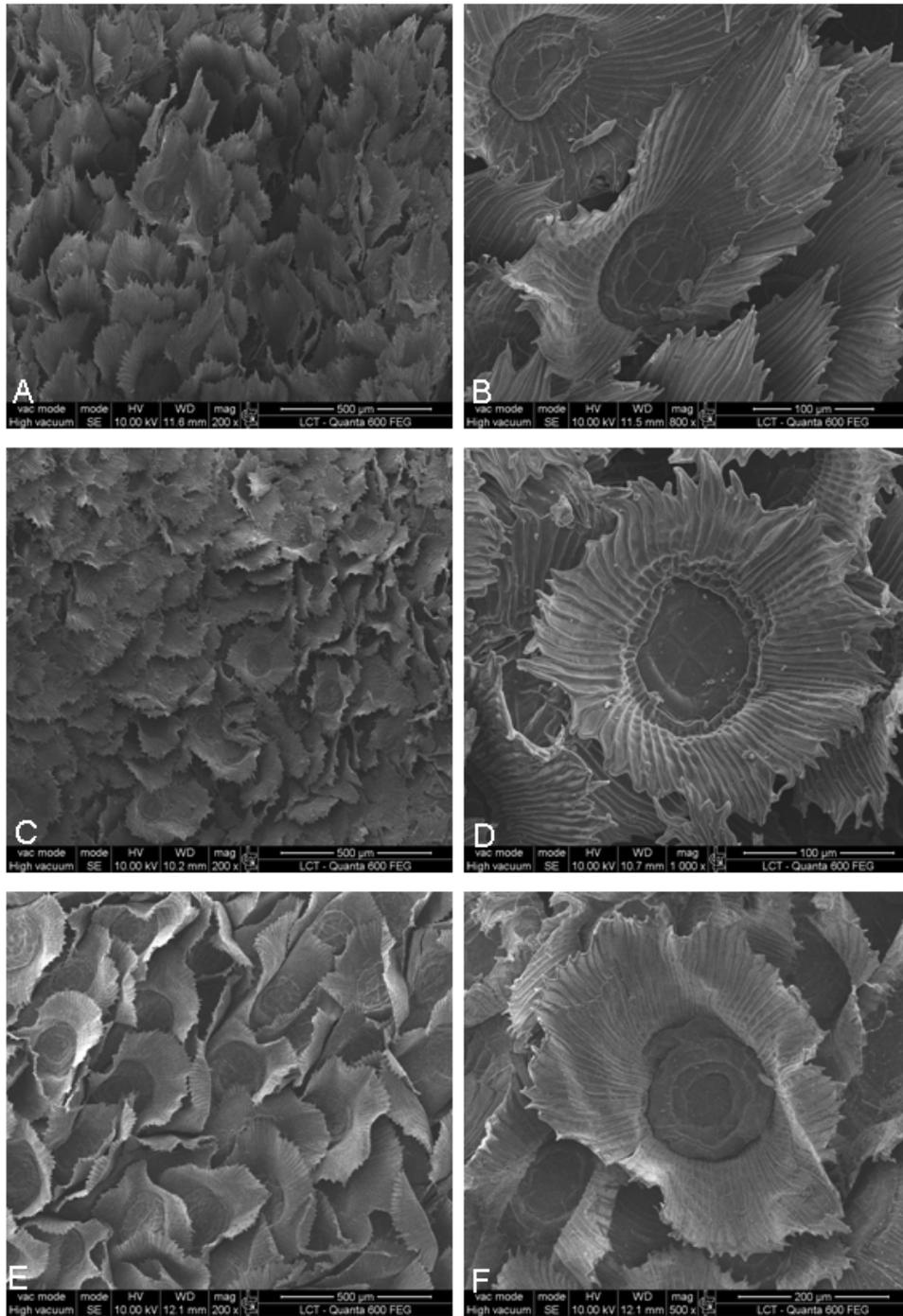


Fig. 15. Vista frontal da superfície foliar. A e B. *Tillandsia globosa* (superfície adaxial). A. visão geral. B. tricoma em detalhe. C e D. *T. milagrensis* (superfície adaxial). C. visão geral. D. tricoma em detalhe. E e F. *T. sprengeliana* (superfície adaxial). E. visão geral. F. tricoma em detalhe.

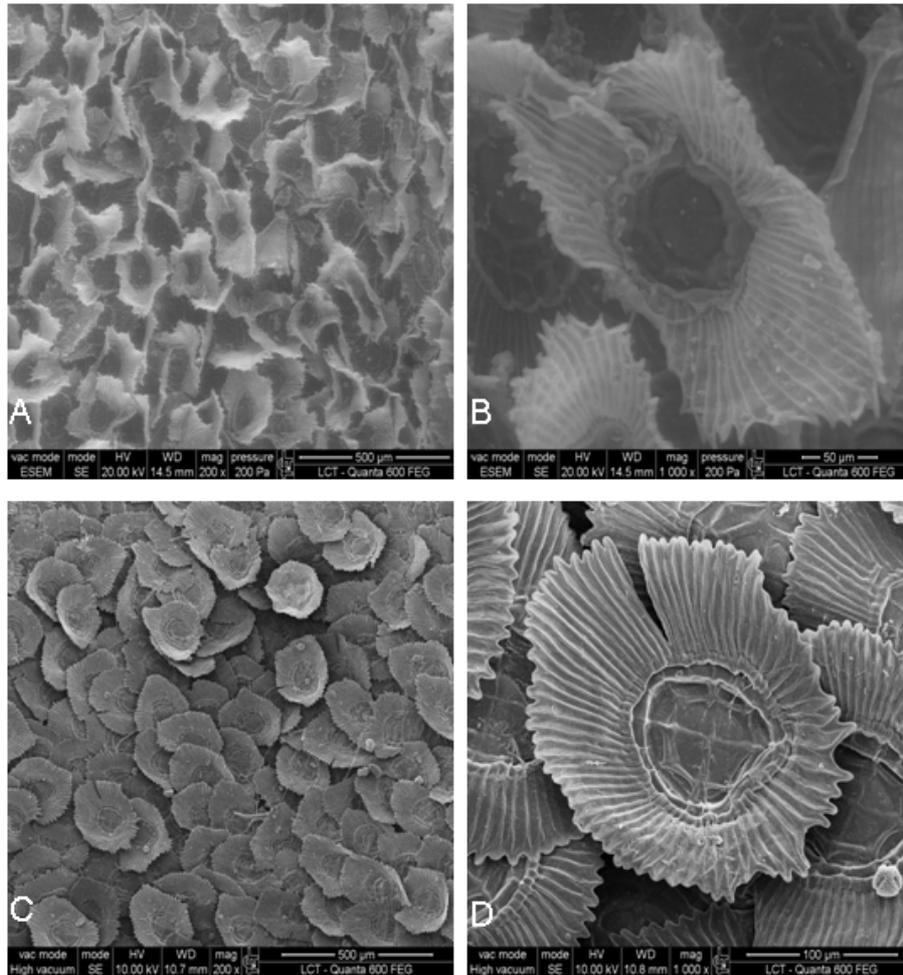


Fig. 16. Vista frontal da superfície foliar. A e B. *Tillandsia stricta* (superfície adaxial). A. visão geral. B. tricoma em detalhe. C e D. *T. tenuifolia* (superfície adaxial). C. visão geral. D. tricoma em detalhe.

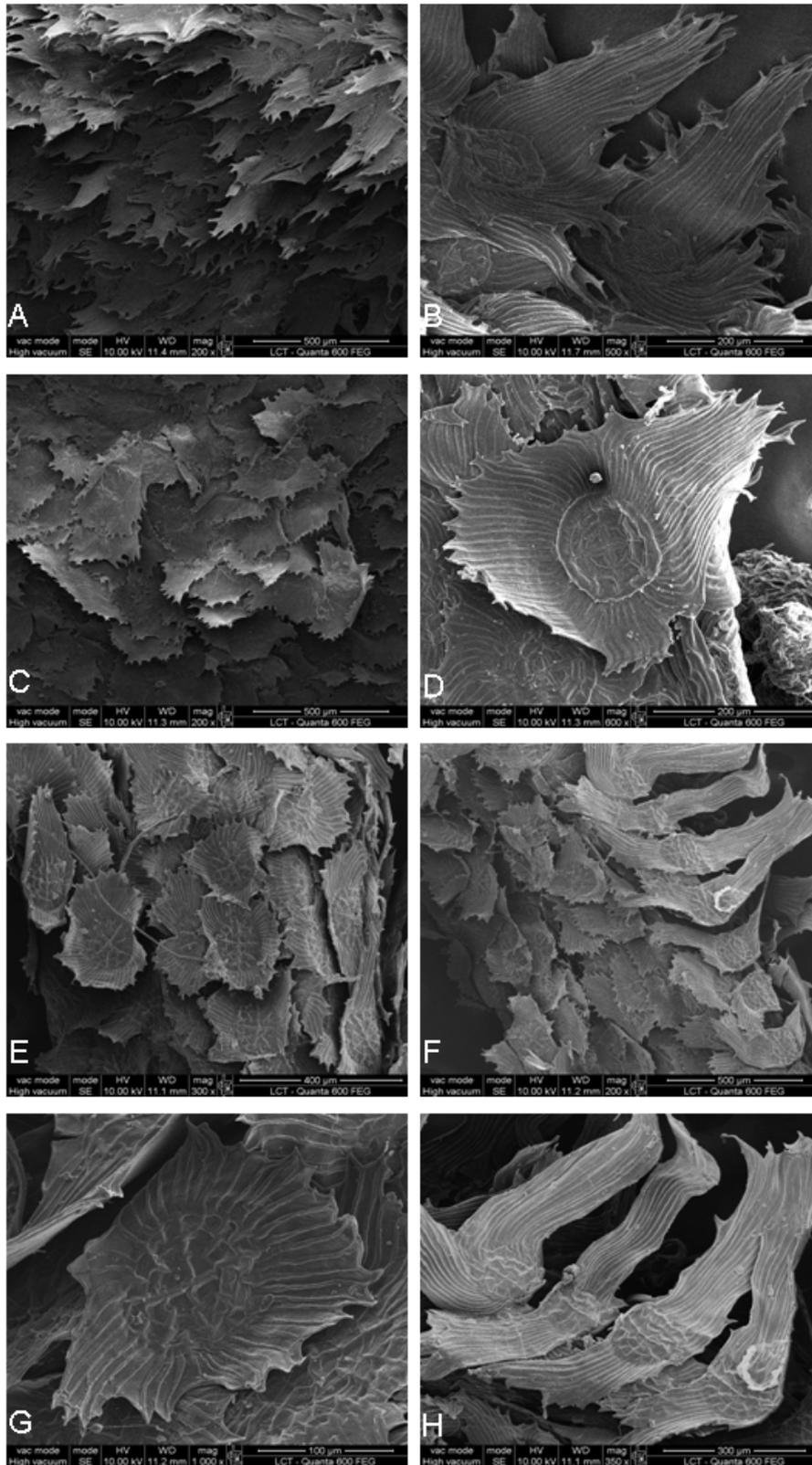


Fig. 17. Vista frontal da superfície foliar. A-D. *Tillandsia loliacea*. A. visão geral. B. tricomas em detalhes (superfície abaxial). C. visão geral. D. tricoma em detalhe (superfície adaxial). E-H. *T. recurvata* (superfície abaxial). E e F. visão geral. G. tricoma em detalhe. H. detalhe de alguns tricomas.

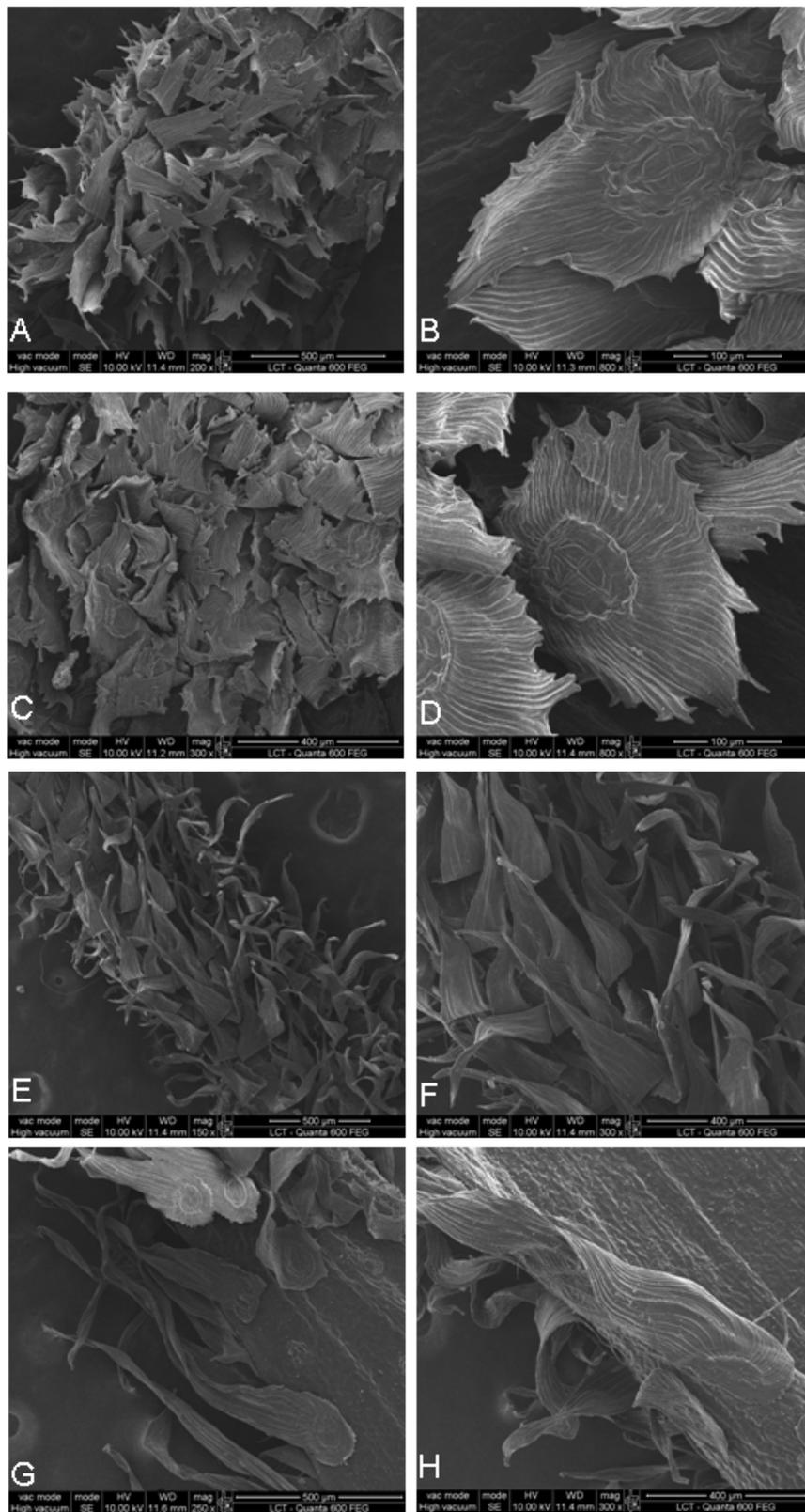


Fig. 18. Vista frontal da superfície foliar. A-D. *Tillandsia tricholepis*. A. visão geral. B. tricoma em detalhe (superfície abaxial). C. visão geral. D. tricoma em detalhe (superfície adaxial). E-H. *T. usneoides*. E e F. visão geral (superfície abaxial). G e H. tricomas em detalhe (superfície adaxial).

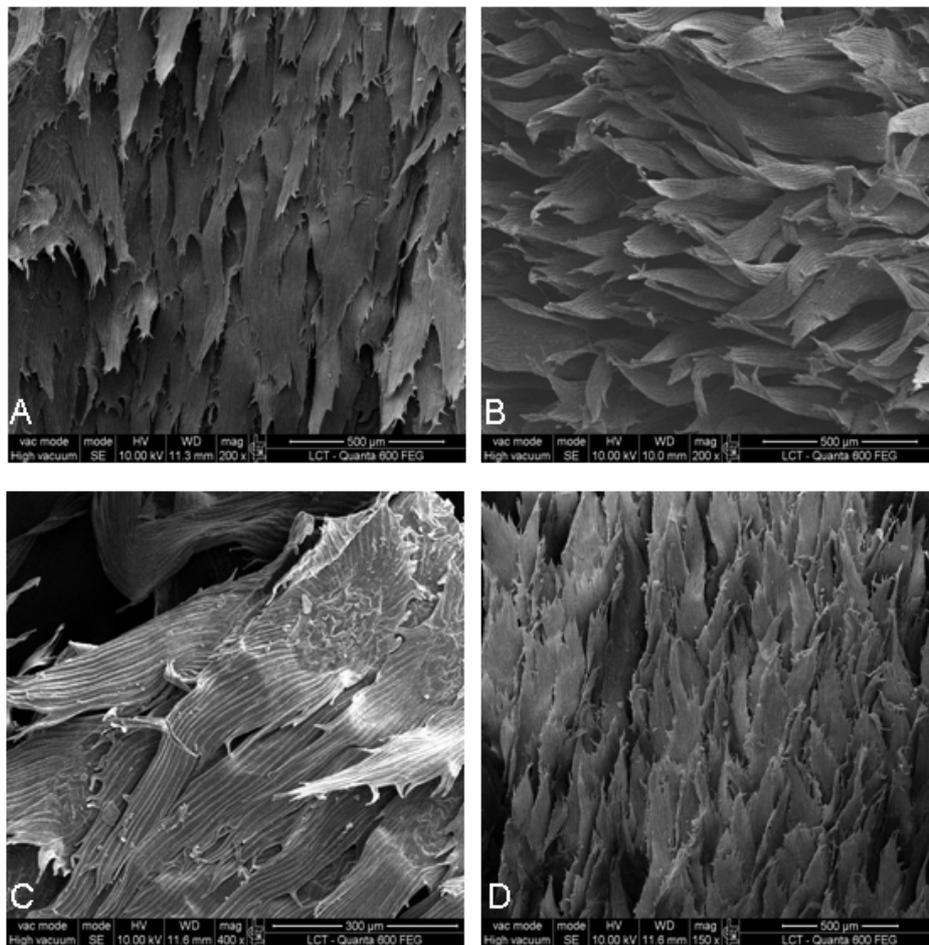


Fig. 19. Vista frontal da superfície foliar. A-D. *Tillandsia streptocarpa*. A-C. visão geral (superfície abaxial). D. visão geral (superfície adaxial).

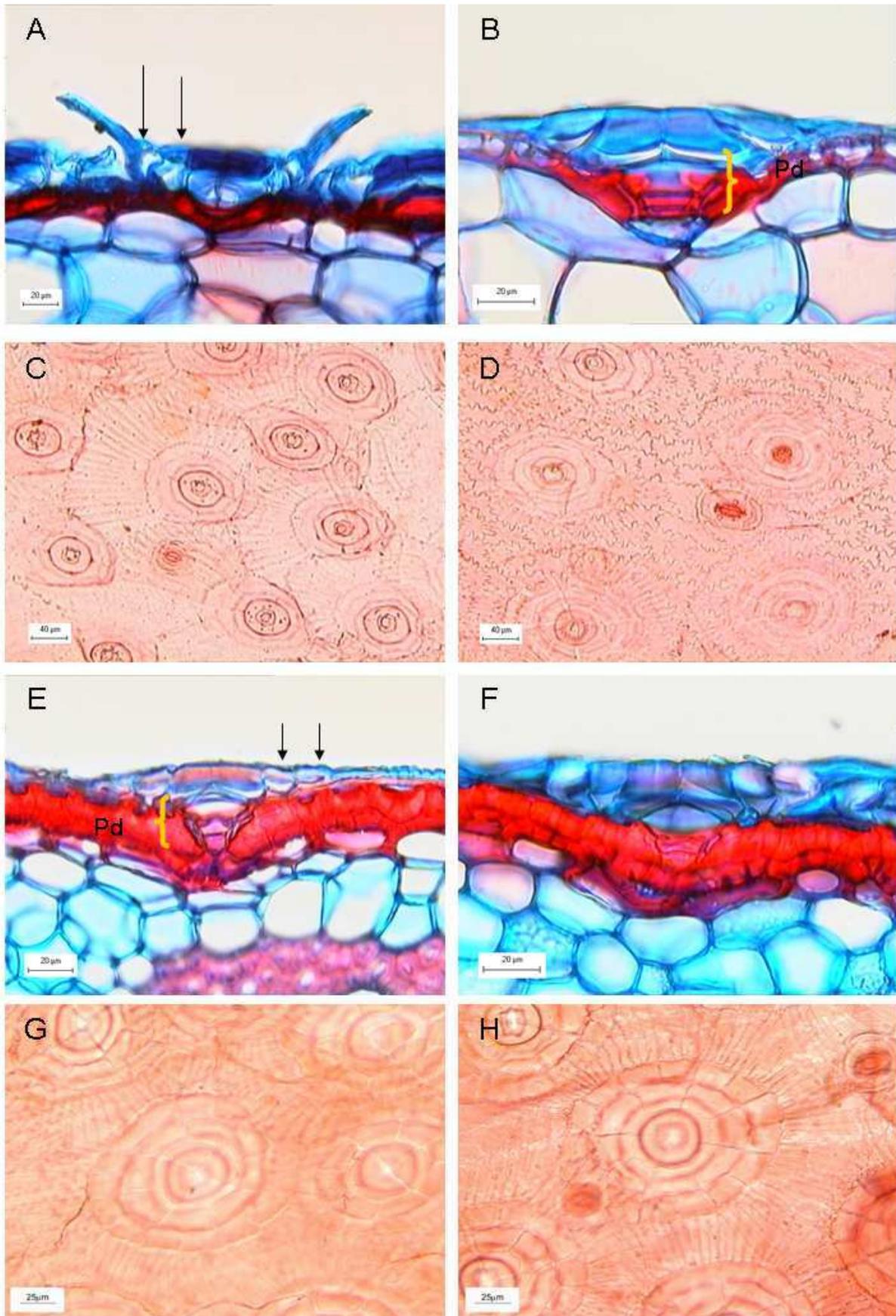


Fig. 20. Tricomas foliares do subgênero *Tillandsia* L. A-D. *Tillandsia bulbosa*. A. Corte transversal da superfície adaxial com setas indicando as células do anel e chave indicando o escudo. B. Corte transversal da superfície abaxial. C. Vista frontal da superfície adaxial. D. Vista frontal da superfície abaxial. E-H. *Tillandsia juncea*. E. Corte transversal da superfície adaxial com setas indicando as células don anel. F. Corte transversal da superfície abaxial. G. Vista frontal da superfície adaxial. H. Vista frontal da superfície abaxial. Cb.: Células basais. Pd.: Pedículo da escama.

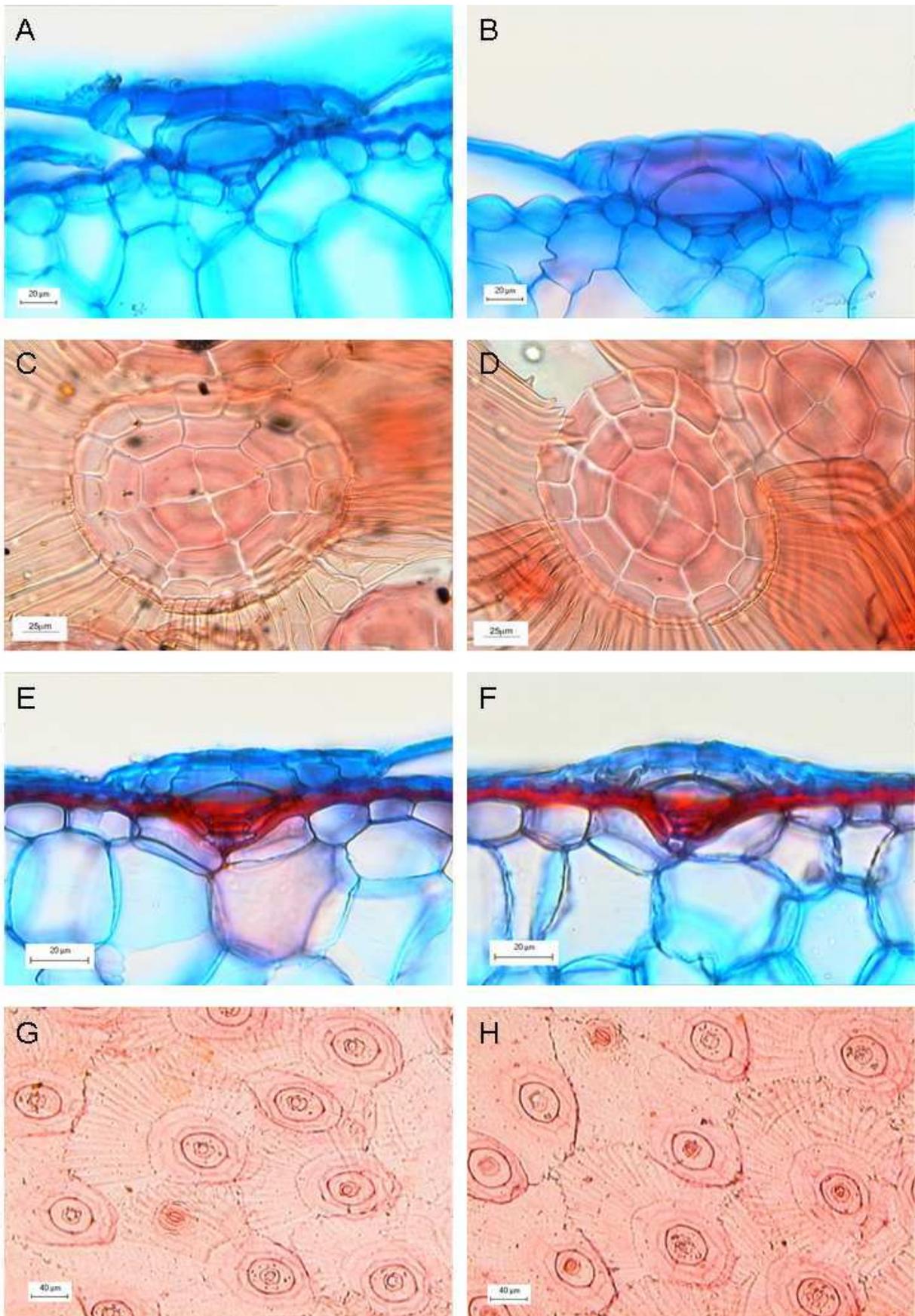


Fig. 21. Tricomas foliares do subgênero *Anoplophytum*. A-D. *Tillandsia gardneri*. A. Corte transversal da superfície adaxial. B. Corte transversal da superfície abaxial. C. Vista frontal da superfície adaxial. D. Vista frontal da superfície abaxial. E-H. *Tillandsia stricta*. E. Corte transversal da superfície adaxial. F. Corte transversal da superfície abaxial. G. Vista frontal da superfície adaxial. H. Vista frontal da superfície abaxial.

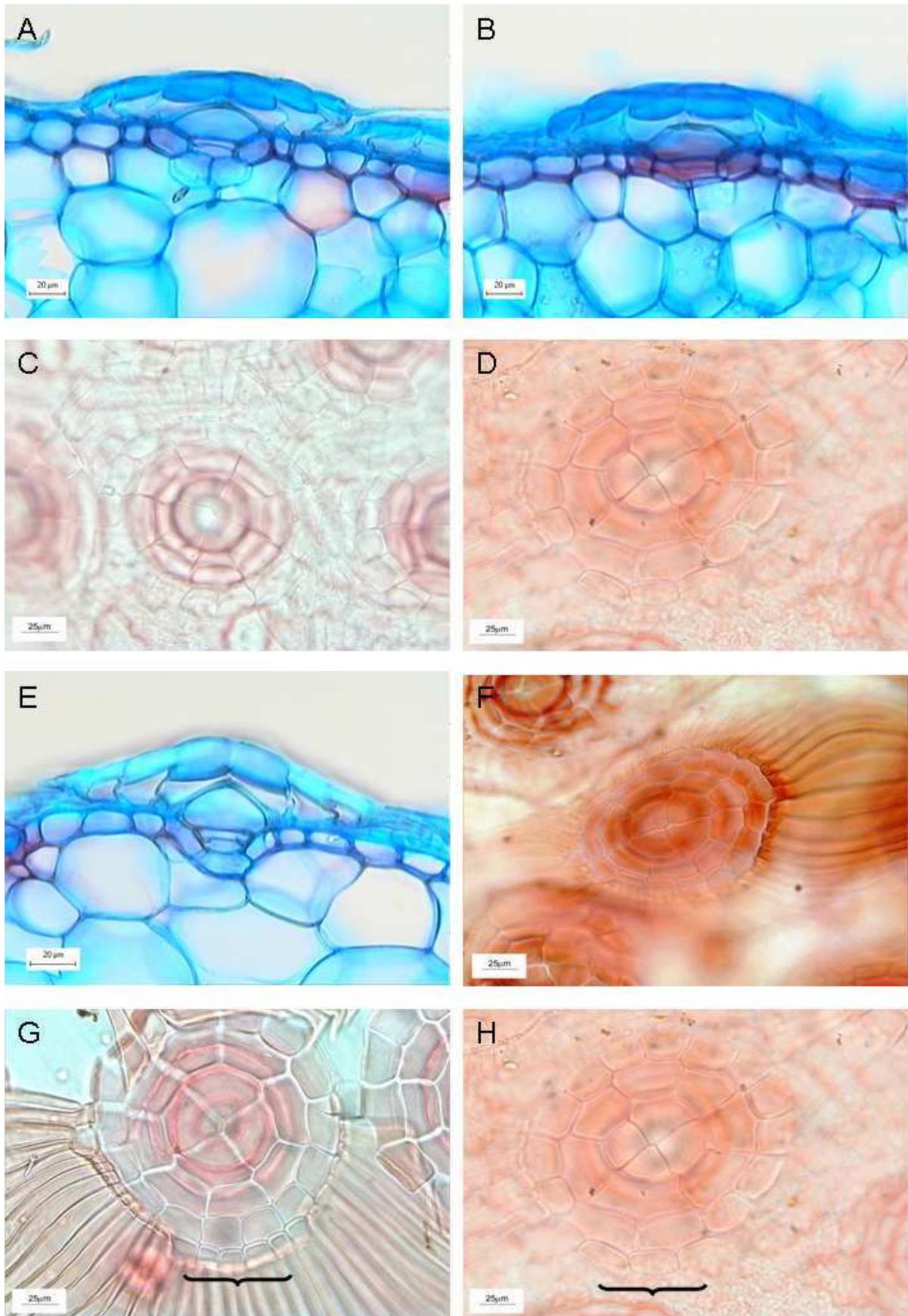


Fig. 22. Tricomas foliares dos subgêneros *Phytarrhiza* e *Diaphoranthema*. A-D. *Tillandsia streptocarpa*. A. Corte transversal da superfície adaxial. B. Corte transversal da superfície abaxial. C. Vista frontal da superfície adaxial. D. Vista frontal da superfície abaxial. E-F. *Tillandsia usneoides*. E. Corte transversal. F. Vista frontal da superfície foliar. G. Vista frontal do tricoma de *Tillandsia gardneri* mostrando a presença de camada adicional. H. Vista frontal do tricoma de *Tillandsia streptocarpa* mostrando a presença de camada adicional.

DISCUSSÃO

O estudo dos tricomas no gênero *Tillandsia* L. realizado no presente trabalho corroboram a importância desta estrutura como importante caráter diagnóstico. Apesar da variabilidade do tipo de tricoma em uma mesma espécie, importantes dados podem ser destacados, como a distribuição, forma e estrutura dos tricomas das espécies estudadas.

As células da ala foram as estruturas mais importantes para a identificação ou diferenciação das espécies, confirmando os dados da literatura (Mosti *et al.* 2005).

Em todas as espécies estudadas os tricomas se apresentaram distribuídos de maneira irregular e não em fileiras, o que está de acordo com o observado por Strehl (1983).

A mesma autora sugere que a disposição das escamas em fileiras, seja um caráter plesiomórfico para Bromeliaceae, característica observada em Pitcairnioideae e nas Bromelioideae. Além disso, é importante salientar que, nas espécies atmosféricas extremas como *Tillandsia loliacea*, *T. recurvata*, *T. tricholepis* e *T. usneoides*, as escamas se sobrepõem umas sobre as outras e exibem escudos com um prolongamento assimétrico lateral que, segundo Strehl (1983), é uma característica de grupos mais evoluídos e constitui uma apomorfia para a família. Esse prolongamento assimétrico dos escudos amplia a área superficial das escamas, aumentando assim a absorção de água e nutrientes nela dissolvidos. Tal mecanismo é extremamente eficiente, já que para essas espécies a água está disponível muitas vezes apenas em forma de orvalho. Entretanto todas as discussões sobre o que é evoluído ou primitivo para as subfamílias em Bromeliaceae deve ser analisado com cautela, uma vez que a classificação vem sofrendo grandes alterações (Givnish *et al.* 2007).

A técnica de dissociação da epiderme foi complementar ao presente estudo evidenciando camadas adicionais às células do anel em duas espécies, *Tillandsia gardneri* e *T. streptocarpa*, não sendo observadas em *T. bulbosa*, o que difere das observações feitas por Mosti *et al.* (2005).

Os resultados mostram padrões semelhantes nas espécies pertencentes aos mesmos subgêneros, contribuindo para a delimitação infragenérica. Entretanto esses caracteres devem ser adicionados a outros para melhor compreensão dos limites desses táxons.

Os estudos anatômicos mostraram que a espessura da camada de cera epicuticular é maior em espécies que possuem menor densidade de tricomas e mais delgada em espécies que possuem maior densidade de tricomas, fato que não havia sido observado em estudos anteriores e que sugere que as espécies utilizam estratégias diferentes para proteção contra a

dessecação ou que o estrato epicuticular esteja compensando a proteção oferecida pelas escamas.

As espécies *Tillandsia candida*, *T. gardneri*, *T. geminiflora*, *T. globosa*, *T. stricta*, *T. loliacea*, *T. milagrensis*, *T. polystachia*, *T. sprengeliana* e *T. streptocarpa*, estudadas pela primeira vez no presente trabalho, mostraram que os tricomas oferecem importantes dados para a identificação de espécies, auxiliando na resolução de problemas relacionados à complexos de espécies, conforme já havia sido reportado por Mosti *et al.* (2005).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo do gênero *Tillandsia* L. para o estado da Bahia aqui realizado resultou no reconhecimento de 16 espécies, ampliando em quatro espécies com relação ao levantamento preliminar. Foi apresentada uma nova ocorrência (*T. tricholepis*). Esta espécie é amplamente distribuída, mas não era citada na Flora Neotrópica para a Bahia, observando-se apenas uma coleção de herbário para o estado.

Dos seis subgêneros do gênero *Tillandsia*, quatro deles ocorrem na área de estudo. O subgênero mais representativo foi *Anoplophytum* com oito espécies, seguido de *Diaphoranthema* com quatro, *Tillandsia* com três espécies e *Phytarrhiza* com apenas uma espécie.

Dentre as espécies não previstas no início dos estudos, duas delas *Tillandsia candida* e *T. milagrensis*, foram espécie descritas recentemente, após a publicação da Flora Neotrópica, e não mais encontradas na região. A caracterização destas duas espécies não foi completamente esclarecida, sendo necessárias novas buscas para o efetivo reconhecimento das mesmas.

Comparativamente a outras floras estaduais e locais, o gênero *Tillandsia* na Bahia apresentou maior diversidade, verificando-se 12 espécies para a Flora da Paraíba (Pontes & Agra 2006), das quais 11 são comuns aos dois estados e seis espécies para a Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais (Cofanni-Nunes 1997), todas também ocorrendo no estado da Bahia. Outros levantamentos realizados em regiões do estado da Bahia revelam seis espécies para Catolés (Forzza & Wanderley 2003), e quatro espécies para a Flora do Pico das Almas (Mayo *et al.* 1995), ambas na Chapada Diamantina.

Para o Estado de São Paulo foi referido por Wanderley *et al.* (2007) 16 espécies, sendo 10 delas comuns, aos dois estados.

Das 16 espécies descritas no presente trabalho, duas delas (*Tillandsia candida* e *T. milagrensis*) são endêmicas do estado da Bahia.

No presente estudo, foram examinadas cerca de 500 exsiccatas, mostrando que, de forma geral, o gênero está bem representado nos herbários brasileiros. No entanto, as amostras estão irregularmente distribuídas por espécie, com maior representatividade para *Tillandsia recurvata*, *T. streptocarpa* e *T. stricta*, com cerca de 60 exsiccatas analisadas para cada uma delas, porém, há espécies muito pouco representadas nas coleções de herbário como *Tillandsia candida* e *T. milagrensis*, conhecidas apenas pelo material-tipo.

As espécies de *Tillandsia* L. descritas no presente trabalho ocorrem em todos os tipos de vegetação como caatinga, mata e campos rupestres, sendo possivelmente este último o que

apresenta maior diversidade em espécies. Entretanto, considerando a grande extensão do Estado da Bahia há maior necessidade de se intensificar os esforços de coleta nas localidades do estado, especialmente aquelas pouco amostradas.

O tratamento taxonômico revelou que tanto caracteres vegetativos quanto florais são importantes para diferenciação dos táxons. A disposição e o formato da folhas, além das características do indumento se revelaram importantes caracteres diagnósticos. Em relação aos caracteres florais, o padrão de inflorescência e forma e cor das brácteas florais e pétalas foram importante na taxonomia do grupo.

Os estudos realizados com os tricomas foliares acrescentaram informações inéditas para o gênero, por meio de imagens em microscopia eletrônica de varredura, incluindo as 16 espécies ocorrentes no estado. Destas, 11 foram estudadas pela primeira vez. Nesse estudo as células da ala mostraram ser as estruturas mais importantes para a distinção entre as espécies.

Complementarmente foram realizados estudos anatômicos em microscopia ótica de seis espécies, representando assim todos os subgêneros ocorrentes no estado. Os estudos foram realizados com base em cortes anatômicos transversais à lâmina foliar e dissociação da epiderme. Estes resultados contribuíram para o conhecimento da estrutura dos tricomas foliares e na taxonomia do gênero *Tillandsia* L.

O presente estudo constitui uma importante contribuição para a conclusão do levantamento da família Bromeliaceae para o Projeto Flora da Bahia, que até o presente momento teve apenas o gênero *Alcantarea* publicado. Além disso, projetos como estes são fundamentais para o conhecimento do gênero, sendo este é o maior dentro das Tillandsioideae, com mais de 500 espécies.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amado, F. G. M., Andrade, L. R., Farina, M. & Malm, O.** 2002. Hg localisation in *Tillandsia usneoides* L. (Bromeliaceae), an atmospheric biomonitor. Atmospheric environment 36:881-887.
- APG.** 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436.
- Baker, J.** 1889. Handbook of the Bromeliaceae. London. George Bell & Sons.
- Barfuss, M.H.J.; Samuel, R.; Till, W. & Stuessy, T.F.** 2005. Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence data from seven plastid regions. American Journal of Botany 92: 337-351.
- Beaman, R. S. & Judd, W. S.** 1996. Systematics of *Tillandsia* subgenus *Pseudalcantarea* (Bromeliaceae). Brittonia 48 (1): 1-19.
- Benzing, D.H.** 1970. Foliar permeability and the absorption of minerals and organic nitrogen by certain tank bromeliads. Botanical Gazette 131(1): 23-31.
- Benzing, D.H.** 1976. Bromeliad trichomes: structure, function and ecological significance. Selbyana 1: 330-348.
- Benzing, D.H.** 1980. The biology of bromeliads. Eureka, CA: Mad river Press.
- Benzing, D.H.** 1990. Vascular epiphytes, general biology and related biota. Ashton, P.S. (ed), Cambridge, Cambridge University Press.
- Benzing, D.H.** 2000. Bromeliaceae: profile of an adaptive radiation. Cambridge University, Cambridge, England.
- Benzing, D.H. & Burt, K.M.** 1970. Foliar permeability among twenty species of the Bromeliaceae. Bulletin of Torrey Botanical Club 97(5): 269-279.

- Benzing, D.H., Henderson, K., Kessel, B. and Sulak, J.** 1976. The absorptive capacities of bromeliad trichomes. *American journal of Botany* 63(7): 1009-1014.
- Benzing, D.H. & Renfrow, A.** 1974. The mineral nutrition of Bromeliaceae. *Bot. Gaz.* 135 (4): 281-288.
- Berlyn, G.P. & Miksche, J.P.** 1976. *Botanical microtechnique and cytochemistry*. Iowa State University Press, Ames.
- Betancur, J. & Jaramillo, M. A.** 1998. Distribucion de la familia Bromeliaceae em dos vertientes andinas Del sur de Colômbia. *Selbyana*. 19 (1): 52-65.
- Braga, M.M.N.** 1977. Anatomia foliar de Bromeliaceae da Campina. *Acta Amazonica* 7:1-74.
- Brown, G.K. & Gilmartin, A.J.** 1984. Stigma structure and variation in Bromeliaceae- Neglected taxonomic caracteres. *Brottonia* 36: 364-374.
- Brown, G.K. & Gilmartin, A.J.** 1988 Comparative ontogeny of bromeliaceous stigmas. *In*: P. Leins, S.C. Tucker & P. Kendress. *Aspects of Floral Development*. Stuttgart, p. 191-204.
- Brown, G.K. & Gilmartin, A.J.** 1989. Stigma types in Bromeliaceae – a systematic survey. *Syst. Bot.* 14: 110-132.
- Bukatsch F.** 1972. Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin. *Mikrokosmos* 61(8): 255.
- Clark WD, Gaut BS, Duvall MR, Clegg MT.** 1993. Phylogenetic Relationships of the Bromeliiflorae-Commeliniflorae Zingiberiflorae Complex of Monocots Based on *rbcL* sequence comparisons. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **80**: 987-998.
- Crayn, D.M., Winter, K. and Smith, J.A.C.** 2004 Multiple origins of crassulacean acid metabolism and the epiphytic habit in the Neotropical family Bromeliaceae. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 101: 3703-3708.

- Cronquist, A.** 1981. An integrated system of classification of flowering plants. 2 ed. New York Botanical Gardens, New York, 1262 p.
- Cruz, D.T., Borba, E.L. & Van Den Berg, C.** 2003. O gênero *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae) no estado da Bahia, Brasil. *Sitientibus* 3 (1/2): 26-34.
- Coffani Nunes, J.V.** 1997. Estudo Florístico e Fenomorfológico de Tillandsioideae – Bromeliaceae na Serra do Cipó, M.G. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Costa, A.F.** 2002. Revisão taxonômica do complexo *Vriesea paraibica* Wawra (Bromeliaceae). 150p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas/Botânica). Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas/Botânica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Costa, A. F. & Wendt, T.** 2007. Bromeliaceae na região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 58(4): 905-939.
- Dahlgren, R., Clifford, T.H. & Yeo PE.** 1985. The families of the monocotyledons: Structure, evolution and taxonomy. Springer-Verlag. Berlin. 100.
- De Paula, C.C.** 1998. Cultivo de bromélias para fins comerciais ou hobby. CPT, Viçosa.
- Esau, K.** 1985. Anatomia vegetal. 3ª ed. Omega Barcelona.
- Faria, A.P.G.** 2006. Revisão taxonômica e filogenia de *Aechmea* Ruiz & Pav. subg. *Macrochordion* (de Vriese) Baker, Bromelioideae-Bromeliaceae. Tese de Doutorado, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Figueiredo, A.M.F., Saiki, M., Ticianelli, R.B., Domingos, M., Alves, E.S. & Markert, B.** 2001. Determination of trace elements in *Tillandsia usneoides* by neutron activation analysis for environmental biomonitoring. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 249:391-395.

- Figueiredo, A.M.F., Alcalá, A.L., Ticianelli, R.B., Domingos, M. & Saiki, M.** 2004. The use of *Tillandsia usneoides* L. as bioindicator of air pollution in São paulo, Brazil. *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry* 259:59-63.
- Fontoura, T., A. Costa, and T. Wendt.** 1991. Preliminary checklist of the Bromeliaceae of Rio de Janeiro State, Brazil. *Selbyana* 12: 5–45.
- Forzza, R.C. & Wanderley, M.G.L.** 1998. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae - Pitcairnioideae. *Bol. de Bot. Univ. São Paulo* 17: 255-270.
- Forzza, R.C. & Wanderley, M.G.L.** 2003. Bromeliaceae. In: D.C. Zappi *et al.*(org.). Lista das Plantas Vasculares de Catolés, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. *Bot. Univ. São Paulo* 21(2): 345-398.
- Forzza, R.C.** 2005. Revisão Taxonômica de *Encholirium* Mart. ex Schult. & Schult.f. (Pitcairnioideae-Bromeliaceae). *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 23: 1-49.
- Franklin, G.L.** 1945. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood-resin composites, and a new macerating method for wood. *Nature* 155: 51.
- Gardner, C. S.** 1986. Preliminary classification of *Tillandsia* based on floral characters. *Selbyana*. 9: 130-146.
- Gilmartin, A J.** 1983. Evolution of mesic and xeric habits in *Tillandsia* and *Vriesea* (Bromeliaceae). *Syst. Bot.* 8 (3): 233-242.
- Gilmartin, A. J. & Brown, G. K.** 1986. Cladistic tests of hypotheses concerning evolution of xerophytes and mesophytes within *Tillandsia* subgenus *Phytarriza* (Bromeliaceae). *Am. J. Bot.* 73 (3): 387-397.
- Gilmartin A. J. & Brown GK.** 1987. Bromeliales, related monocots, and resolution of relationships among Bromeliaceae subfamilies. *Systematic Botany* 12: 493-500.

- Givnish, T.J., Evans, T.M., Zjhra, M.L., Patterson, T.B., Berry, P.E. & Sytsma KJ.** 2000. Molecular evolution, adaptive radiation, and geographic diversification in the amphiatlantic family Rapateaceae: Evidence from *ndhF* sequences and morphology. *Evolution* 54: 1915- 1937.
- Givnish, T.J., Millam, K.C., Evans, T.M., Hall, J.C., Pires, J.C., Berry, P.E., Sytsma, K.,J.** 2004. Ancient vicariance or recent long-distance dispersal? Inferences about phylogeny and South American-African disjunctions *in* Rapateaceae and Bromeliaceae based on *ndhF* sequence data. *International Journal of Plant Science* 165: S35-S54.
- Givnish, T.J., Millam, K.C., Berry, P.E. & Sytsma, K.J.** 2007. Phylogeny, adaptive radiations, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. Pp. 3-26. *In*: Columbus, J.T., Friar, E.A., Porter, J.M., Prince, L.M. & Simpson, M.G. (eds.) *Monocots: Comparative Biology and Evolution – Poales*. Rancho Santa Ana Botanic garden, Claremont, CA.
- Holmgren, P.K.; Holmgren, N.H.** 2006. Online edition of Index Herbariorum. New York Botanical Garden website. (www.nybg.org/bsci/ih). Acesso: 14/03/2009.
- Holst, B. K.** 1994. Checklis of Venezulan Bromeliaceae with notes on species distribution by state and level of endemism. *Sellbyana*. 15:132-149.
- Hopkins, M.J.G., Katz Nara, A., Martinelli, G. & Forzza, R.** 1999. Bromeliaceae. In J.E.L.S. Ribeiro et al. (eds.). *Flora da Reserva Ducke: Guia de Identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. Manaus. INPA.
- Horres, R., Zizka, G., Kahl, G. & Weising, K.** 2000. Molecular phylogenetics of Bromeliaceae: evidence from *trnL* (UAA) intron sequences of the chloroplast genome. *Plant Biology* 2: 306-315.
- IBGE.** 2009. Mapa Geográfico do Estado da Bahia. (www.ibge.gov.br/mapas). Acesso: 23/07/09.

- Janssen, T. & Bremer, K.** 2004. The age of major monocot groups inferred from 800+ *rbcL* sequences. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 385-398.
- Jaques-Felix, H.** 2000. The discovery of a bromeliad in Africa: *Pitcairnia feliciana*. *Selbyana* 21: 118-124.
- Krauss, B.H.** 1948. Anatomy of the vegetative organs of the Pineapple, *Ananas comosus* (L.) Merr. *Bot. Gaz.* 110: 159-217.
- Kraus, J. E. & Arduin, M.** 1997 *Manual Básico de Métodos em Anatomia Vegetal*. EDUR (Ed. Universidade Rural), Rio de Janeiro.
- Kromer, T.; Kessler, M.; Holst, B. K.; Luther, H. E.; Gouda, E. J.; Ibisch, P. L.; Till, W.; Vasquez, R.** 1999. Checklist of Bolivian Bromeliaceae with notes on species distribution and levels of endemism. *Selbyana*. 20 (2): 201-223.
- Landau, E.C.** 2003. Padrões de ocupação espacial da paisagem na Mata Atlântica da Bahia, Brasil. *In*: P.I. Prado, E.c. Landau, R.T. Moura, L.P.S. Pinto, G.A.B. Fonseca, K. Alger, organizadores. *Corredor da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul da Bahia*.
- Leme, E. M. C.** 1997. *Canistrum* – Bromélias da Mata Atlântica. Salamandra Consultoria Editorial Ltda.
- Leme, E.M.C.** 1998. *Canistropsis* - Bromélias da Mata Atlântica. Salamandra Consultoria Editorial Ltda, Rio de Janeiro.
- Leme, E.M.C.,** 2000. *Nidularium* - Bromélias da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Sextante Artes. 263p.
- Leme, E. C. & Marigo, L. C.** 1993. *Bromélias na natureza*. Marigo comunicação visual Ltda.
- Lewis, G.P.** 1987. *Legumes of Bahia*. Royal Botanic Gardens Kew. London.

- Lima, T.T.** 2008. Bromeliaceae da Serra da Mantiqueira: Distribuição Geográfica e Conservação. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Linder, H.P. & Rudall, P.J.** 2005. Evolutionary history of Poales. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 107-124.
- Luther, H. E.** 1995. An annotated checklist of the Bromeliaceae of Costa Rica. *Sellbyana* 16(2):230-234.
- Luther, H. E.** 2008. An Alphabetical List of Bromeliad Binomials. 11 ed. The Bromeliad Society International, Sarasota.
- Martinelli, G.; Vieira, C. M.; Gonzáles, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A. F. C. & Forzza R. C.** 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: Lista de Espécies, Distribuição e Conservação. *Rodriguésia* 59 (1): 209-258.
- Mayo, S.J., Wanderley, M.G.L. & Gouda, E.** 1995. Bromeliaceae. In B.L. Stannard (eds.) *Flora of the Pico das Almas Chapada Diamantina, Bahia, Brasil*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Mez, C.** 1891-94. Bromeliaceae. In: Martius CPF von; Eichler AW & Urban I, eds. *Flora brasiliensis* 3:173-643. Leipzig.
- Mez, C.** 1934-35. Bromeliaceae. In: H.G.A. Engler (ed.). *Das Pflanzenreich*. Heft 100, IV (32): 1-667. Stuttgart.
- Moreira, B.A.** 2007. Palinotaxonomia da família Bromeliaceae do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Mosti, S. Raffaelli, L. & Brighigna, L.** 2005. The *Tillandsia* trichome (Bromeliaceae) and its use in species identification. *Webbia* 60 (2): 577-598.

- Monteiro, S.N., Aquinob, R.C.M.P., Lopes, F.D.P., Carvalho, E.A., Almeida, J.M.D.** 2006. Comportamento Mecânico e Características Estruturais de Compósitos Poliméricos Reforçados com Fibras Contínuas e Alinhadas de Curauá. *Matéria* 11 (3): 197 - 203.
- Mothé, C.G. & Araújo, C.R.** 2004. Caracterização Térmica e Mecânica de Compósitos de Poliuretano com Fibras de Curauá. *Ciência e Tecnologia* 14(4):274-278.
- Moura, R.L.** 2007. Bromeliaceae das Restingas Fluminenses: Florística e Fitogeografia. *Arq. Mus. Nac., Rio de Janeiro*, V.65, n.2, 139-168.
- Pontes, R.A.S. & Agra, M.F.** 2006. Flora da Paraíba, Brasil: *Tillandsia* L. (Bromeliaceae). *Rodriguésia* 57(1): 47-61.
- Radford, A.E., Dickison, W.C., Massey, J.R. & Bell, C.R.** 1974. *Vascular Plant Systematics*. New York: Harper & Row Publishers. 416p.
- Rauh, W.** 1986. Bromelienstudien. I. Neue und wening bekannte Arte naus Peru und anderen Ländern XVIII. *Trop. Subtrop. Pflanz.* 58: 734-739.
- Reitz, R.** 1983. Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica. *Flora Ilustrada Catarinense*. Fascículo Brom. Santa Catarina, Itajaí, Brasil.
- Sakai, W.S. & Sandford, W.G.** 1980. Ultrastructure of the water-absorbing trichomes of pineapple (*Ananas comosus*, Bromeliaceae). *Ann. Bot.* 46: 7-11.
- Santos, A.L.** 2008. Bromelioideae (Bromeliaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto de Botânica, São Paulo.
- Schulte, K., Horres, R. & Zizka, G.** 2005. Molecular phylogeny of Bromelioideae and its implications on biogeography and the evolution of CAM in the family. *Senckenbergiana biologica.* 85: 113-125.

- Siqueira-Filho, J. A.; Santos, A. M. M.; Leme, E. M. C. & Cabral, J. S.** 2006. Fragmentos da Mata Atlântica de Pernambuco e Alagoas e suas bromélias: distribuição, composição riqueza e conservação. *In*: Siqueira-Filho, J. A. & Leme, E. M. C. (eds.). Fragmentos de Mata Atlântica do Nordeste. Biodiversidade, Conservação e suas Bromélias. Andrea Jakobson Estúdio, Rio de Janeiro. Pp. 101-131.
- Smith, L. B.** 1955. The Bromeliaceae of Brazil. *Smithsonian Miscellaneous collection* 126: 1-290. Smithsonian Institution. Washington.
- Smith, J. A. C.** 1989. Epiphytic bromeliads. *In* U. Lu'ttge [ed.], Vascular plants as epiphytes: evolution and ecophysiology. Ecological Studies 76, 109–134. Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- Smith, L.B. & Downs, R.J.** 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. 14: 1-658. New York.
- Smith, L.B. & Downs, R.J.** 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*. 14: 663-1492. New York.
- Smith LB & Downs RJ.** 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae). *Flora Neotropica*, **14**:1493-2141. New York.
- Smith, L. B. and Till, W.** 1998 Bromeliaceae. *In*: Kubitzki, K. (Ed.). The families and genera of vascular plants. IV. Flowering plants: Monocotyledons - Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae). Berlin: Springer-Verlag. pp. 74-99.
- Sousa, G.M.** 2004. Revisão taxonômica de *Aechmea* Ruiz E Pav. Sub. Chevaliera (Gaudich ex Beer) Baker Bromelioideae-Bromeliaceae. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 185p.
- Souza, R.C.O.S.** 1995. Anatomia foliar de *Tillandsia neglecta* E. Pereira, *Tillandsia araujei* Mez, *Tillandsia montana* Reitz e *Tillandsia tenuifolia* var. *Saxicola* (L.B. Smith) L.B. Smith, Tillandsioideae (Bromelioideae). Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 71p.

- Spencer, M.A. & Smith, L.B.** 1993. *Racinaea*, a new genus of Bromeliaceae (Tillandsioideae). *Phytologia* 74(2): 151-160.
- Stefano, M., Papini, A. & Brighigna, L.** 2008. A new quantitative classification of ecological types in the bromeliad genus *Tillandsia* (Bromeliaceae) based on trichomes.
- Strehl, T.** 1983 Forma, distribuição e flexibilidade dos Tricomas foliares usados na filogenia de bromeliáceas. *Iheringia. Ser. Bot.* 31: 105-119.
- Takahashi, C.A.** 2008. Assimilação do nitrogênio em diferentes regiões foliares de uma Bromélia epífita com tanque. Dissertação de Mestrado, São Paulo, Universidade de São Paulo.
- Terry, R.G., Brown, G.K. & Olmstead, R.G.** 1997a. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. *Amer. J. Bot.* 84(5): 664-670.
- Terry, R.G., Brown, G.K. & Olmstead, R.G.** 1997b. Phylogenetic relationships in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) using *ndhF* sequences. *Systematic Botany* 22: 333-345.
- Tomlinson, P.B.** 1969. Anatomy of the monocotyledons - III. Commelinales-Zingiberales. Oxford: At the Clarendon Press. Oxford, England.
- Tardivo, R. C.** 2002. Revisão Taxonômica de *Tillandsia* L. subgênero *Anoplophytum* (Beer) Baker (Bromeliaceae). Tese de Doutorado, São Paulo, Universidade de São Paulo. 244p.
- Till, W.** 1992. Systematics and evolution of the tropical-subtropical *Tillandsia* subgenus *Diaphoranthema* (Bromeliaceae). *Selbyana* 13: 88-94.
- Till, W.** 2000. Tillandsioideae. In: Benzing, D. H. Bromeliaceae: Profile of an Adaptive Radiation. Cambridge University Press. Cambridge, 690p.

- Varadarajan, G.S. & Gilmartin, A.J.** 1987. Foliar scales of the subfamily Pitcairnioideae (Bromeliaceae). *Systematic Botany* 12: 562-571.
- Veloso, J.M.C.** 1825 (1829). *Florae fluminensis... Flumine Januario* (Rio de Janeiro), Typographia Nationali.
- Veloso, J.M.C.** 1827 (1831). *Florae fluminensis ícones*. Parisiis, Lithog. Senefelder, vol. 3.
- Versieux, L.M. & Wendt, T.** 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brasil, with notes taxonomy and endemism. *Selbyana* 27(2): 107-146.
- Wanderley, M.G.L.** 1999. Bromélias Brasileiras In: *Aquarelas de Margaret Mee*. Instituto de Botânica, SP.
- Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C.** 2003. Flora de Grão-Mogol, Minas Gerais: Bromeliaceae. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 21: 131–139.
- Wanderley, M.G.L. & Melhem, T.S.** 1991. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). *Família: 178-Bromeliaceae. Hoehnea* 18: 5-42.
- Wanderley, M.G.L. & Martins, S.E., coords.** 2007. Bromeliaceae. In: Wanderley, M.G.L., Shepherd, G.J., Melhem, T.S., Giulietti, A.M., (eds.) *Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo*. v. 5, pp. 39-161.
- Wanderley, M.G.L. & Mollo, L.** 1992. Bromeliaceae. In M.M.R.F. Melo, F.Barros, S.A.C. Chiea, M.G.L. Wanderley, S.L. Jung-Mendaçolli & M. Kirizawa (eds.). *Flora Fanerogâmica da Ilha do Cardoso*. São Paulo, Instituto de Botânica, vol. 3, p. 89-140, Fig. 1-16.
- Wanderley, M.G.L. & Moreira, B.A.** 2000. Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). 178 – Bromeliaceae. *Hoehnea* 27(3): 259-278.
- Wendt, T.** 1997. A review of the subgenus *Pothuava* (Baker) Baker of *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) in Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society* 125: 245-271.