

SIMILARIDADE ENTRE ESPÉCIES BRASILEIRAS DO GÊNERO *TILLANDSIA L.* (BROMELIACEAE) COM BASE EM DIMENSÕES FOLIARES¹

Patrícia Gabarra Mendonça ¹, Maria Esmeralda Soares Payão Demattê ²,
Antonio Sergio Fearraudo³ & Fabíola Vitti Môro⁴.

¹ Bolsista da CAPES. Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Campus de Jaboticabal.

Extraído da Dissertação de Mestrado da primeira autora.

² Departamento de Produção Vegetal, FCAV/UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Cep: 14.884-900, Jaboticabal, SP, Brasil. Tel:(16) 3209-2669, fax:(16) 3209-2668,
e-mail: <mariaesmeralda@terra.com.br>

³ Departamento de Ciências Exatas, (FCAV/UNESP).

⁴ Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, (FCAV/UNESP).

RESUMO

Similaridade entre espécies brasileiras do gênero *Tillandsia L.* (Bromeliaceae) com base em dimensões foliares. Muitas espécies brasileiras do gênero *Tillandsia*, entre as quais aquelas em risco de extinção, ainda são pouco conhecidas e pouco estudadas. Foi objetivo deste trabalho estabelecer relações de similaridade entre algumas dessas espécies com base em dimensões foliares de plantas. Determinaram-se o comprimento ao longo da nervura principal, a largura máxima perpendicular à nervura principal e a área foliar real de, no mínimo, 100 folhas plenamente desenvolvidas de cada espécie, mantidas intatas nas plantas. A análise de agrupamentos, utilizando as dimensões foliares determinadas, classificou as espécies em dois grupos: o primeiro incluiu *T. reclinata*, *T. tenuifolia*, *T. kautskyi*, *T. graziela* e *T. carminea*; o segundo, *T. globosa*, *T. dura*, *T. geminiflora* e *T. stricta*. Essa classificação em grupos mostrou certa relação com a forma de crescimento das espécies (epífitas ou rupícolas). *Tillandsia gardneri* ficou isolada, mostrando ser muito diferente das demais; esta é uma espécie de ampla distribuição geográfica, ao contrário das outras.

Palavras chave: Bromeliaceae, *Tillandsia*, dimensões foliares, similaridade.

INTRODUÇÃO

Na família Bromeliaceae, o gênero *Tillandsia L.* é o que tem maior número de espécies, distribuídas em toda região neotropical(13). São plantas caulescentes ou acaulescentes, epífitas ou rupícolas. Características botânicas do gênero são detalhadas por (19; 11; 03; 13 e 22). Economicamente, interessam principalmente como plantas ornamentais, medicinais e produtoras de fibras. Podem ser utilizadas como bioindicadoras da qualidade do ar, por absorverem substâncias tóxicas que se acumulam em seus tecidos, demonstrando externamente graus de intoxicação a que são submetidas pela poluição atmosférica (11 e 04).

Sete espécies da família Bromeliaceae em risco de extinção são listadas pela CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) em seu Apêndice II, todas elas do gênero *Tillandsia*: *T. harrisii*, *T. kautskyi*, *T. mauryana*, *T. sprengeliana*, *T. sucrei* e *T. xerographica* (05). Destas *T. kautskyi*, *T. sprengeliana* e *T. sucrei* são brasileiras.

A Base de Dados Tropical (02) lista espécies da flora bromélica brasileira ameaçadas de extinção, tendo como fonte de informações o (09), a International Union for Conservation of Nature and Natural Resources – The World Conservation Union (10) e a Fundação Biodiversitas – MG, a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA-SP). Do gênero *Tillandsia*, são citadas:

T. aeris-incola, *T. brachyphylla*, *T. carminea*, *T. grazielae*, *T. kautskyi*, *T. linearis*, *T. lorentzina*, *T. nuptialis*, *T. reclinata*, *T. seideliana*, *T. spiculosa*, *T. sprengelianae*, *T. sucrei*, *T. xiphiooides*.

Graeff (1997) sugeriu que seja dada atenção especial a *T. carminea*, *T. grazielae* e *T. reclinata*. As duas últimas espécies ocorrem em Petrópolis, RJ. Orlando Graeff (Comunicação Pessoal, 2001), chamou a atenção para o fato de algumas dessas plantas ocorrerem em afloramentos rochosos muito íngremes e quase desvegetados, formando populações densas, mas restritas ao ponto de vista de sua dispersão. Essas espécies ainda não foram suficientemente caracterizadas. De *Tillandsia carminea* W. Till, descrita a partir de tipos isolados, não se conhece sequer o habitat.

Nas regiões do Sul e Sudeste do Brasil, onde se concentra a produção de bromélias, (01) relataram que nenhuma das bromélias brasileiras ameaçadas de extinção foi encontrada em cultivo.

No ano de 2000, a Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (Unesp) recebeu a doação de lotes de diversas bromélias brasileiras do gênero *Tillandsia*. Desde então, essas plantas encontram-se em cultivo na instituição e têm sido pesquisadas.

O primeiro trabalho concluído foi a estimativa da área foliar das espécies por método não destrutivo (12). Para a realização desse trabalho, foram medidas as dimensões foliares comprimento, maior largura e área foliar real.

Nunes (1997) discorreu sobre a importância de se considerarem novos parâmetros que contribuam para melhor caracterização das espécies de Bromeliaceae. Foi ressaltado que poucos são os estudos morfológicos, importantes para a utilização taxonômica.

Nesse sentido, os dados obtidos por Mendonça (2002) foram também utilizados no presente estudo, com a finalidade de contribuir para a caracterização morfológica das espécies observadas. A hipótese de trabalho foi a de que as espécies em estudo podem ser agrupadas com base em semelhanças de dimensões de suas folhas.

MATERIAL E MÉTODOS

As espécies estudadas (Figura 1), todas brasileiras, pertencem ao gênero *Tillandsia* e

são as seguintes: *Tillandsia carminea* W. Till, *Tillandsia dura* Baker, *Tillandsia gardneri* Lindl., *Tillandsia geminiflora* Brongn., *Tillandsia globosa* Wawra, *Tillandsia grazielae* Sucre & Braga, *Tillandsia kautskyi* E. Pereira, *Tillandsia reclinata* E. Pereira & Martinelli, *Tillandsia stricta* Sol. ex Sims e *Tillandsia tenuifolia* L. As plantas eram procedentes do Orquidário Binot, Petrópolis, RJ, e estão em cultivo no Viveiro Experimental de Plantas Ornamentais e Florestais da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de Jaboticabal, SP, local de ocorrência de bromélias (16) e de condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

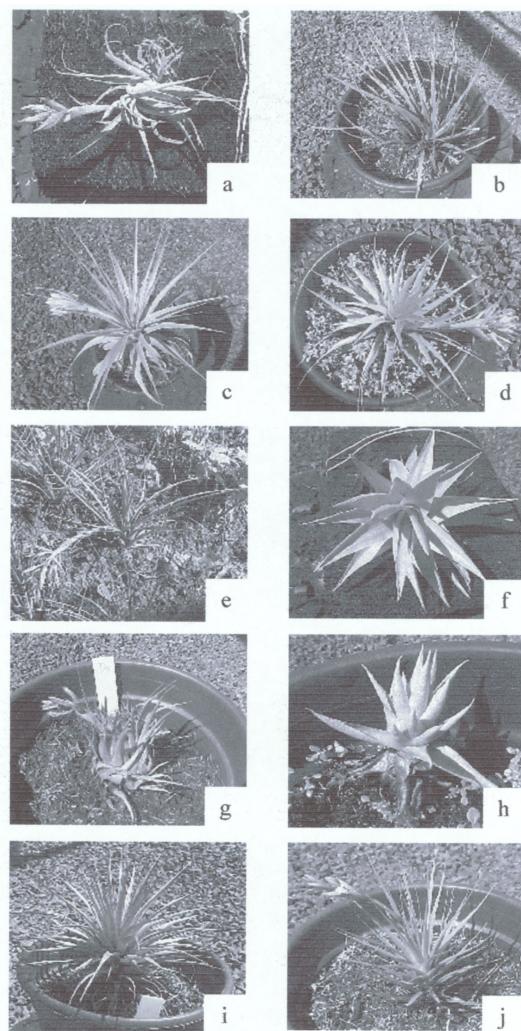


Figura 1. Espécies do gênero *Tillandsia* (Bromeliaceae) estudadas: a) *T. carminea*, b) *T. dura*, c) *T. gardneri*, d) *T. geminiflora*, e) *T. globosa*, f) *T. grazielae*, g) *T. kautskyi*, h) *T. reclinata*, i) *stricta*, j) *T. tenuifolia*. Fotografias de Fabíola Vitti Môro.

Informações botânicas sobre as espécies estudadas são encontradas em (19; 18; 14; 21; 15, 17 e 07). *Tillandsia dura*, *T. geminiflora*, *T. globosa*, *T. kautskyi* e *T. tenuifolia*, são epífitas; *T. carminea*, *T. grazielae* e *T. reclinata*, rupícolas; *T. gardineri* e *T. tenuifolia*, epífitas e rupícolas facultativas; *T. stricta* é epífita e rupicula ocasional (Orlando Graeff, Walter Till e Eric J. Golda, comunicação pessoal , 2001).

Para medir as dimensões foliares e determinar a área foliar real, foram desenhadas folhas plenamente desenvolvidas, escolhidas ao acaso, em número mínimo de 100 por espécie, dependendo da disponibilidade de plantas: 183 folhas de *T. carminea*, 100 de *T. dura*, 200 de *T. gardineri*, 201 de *T. geminiflora*, 202 de *T. globosa*, 151 de *T. grazielae*, 212 de *T. kaustskyi*, 102 de *T. reclinata*, 205 de *T. stricta* e 207 de *T. tenuifolia*.

Os desenhos foram feitos em filme plástico transparente colocado sobre a folha, traçando-se seu contorno com caneta especial para escrever em transparências para retroprojetor. Posteriormente,

os desenhos foram transferidos para papel. Foram medidos, para cada folha desenhada, o comprimento ao longo da nervura principal, excluindo a bainha foliar, e a largura máxima perpendicular à nervura principal. A área foliar real foi determinada pela medição da área desenhada no papel, utilizando-se sistema de análise digital de imagem (Digital Image Analysis System Version 1.12 – Delta – T Devices).

A ordenação das espécies foi feita por meio da análise de agrupamentos (20). Adotou-se distância euclidiana como coeficiente de dissimilaridade, e a estratégica de agrupamento aplicada foi a Average Linkage (UPGMA- Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Averages), que utiliza a distância média entre grupos.

RESULTADOS

Os valores médios, máximos e mínimos encontrados para as dimensões foliares consideradas são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Comprimento ao longo da nervura principal e largura máxima perpendicular à nervura principal de folhas de *Tillandsia* spp.

Espécies	Comprimento (cm)				Maior largura (cm)			
	mínimo	máximo	médio	s [∞]	mínima	Máxima	média	s [∞]
<i>T. carminea</i>	3,00	7,50	5,28	± 0,7245	0,25	0,90	0,51	± 0,0998
<i>T. dura</i>	4,70	16,50	11,63	± 2,8852	0,10	0,85	0,44	± 0,1661
<i>T. gardineri</i>	4,60	21,60	13,53	± 4,1469	0,70	2,50	1,69	± 0,3597
<i>T. geminiflora</i>	2,80	12,40	8,08	± 1,6350	0,75	1,50	1,13	± 0,1818
<i>T. globosa</i>	2,30	19,10	11,44	± 3,8696	0,40	1,20	0,76	± 0,1617
<i>T. grazielae</i>	2,90	7,50	4,88	± 0,8970	0,50	1,85	1,28	± 0,0000
<i>T. kautskyi</i>	1,80	7,50	4,23	± 1,0501	0,50	1,90	1,20	± 0,2752
<i>T. reclinata</i>	1,20	4,35	2,35	± 0,5592	0,30	0,95	0,56	± 0,1478
<i>T. stricta</i>	2,30	19,20	9,63	± 4,0805	0,50	1,50	0,87	± 0,1962
<i>T. tenuifolia</i>	2,30	11,70	7,05	± 2,0069	0,40	1,30	0,68	± 0,1374

[∞] s = desvio padrão

Tabela 2. Área foliar real de folhas de *Tillandsia* spp

Espécie	Área foliar (cm ²)			
	Mínima	Máxima	Média	s(desvio padrão)
<i>T. carminea</i>	0,74	3,30	1,71	± 0,4016
<i>T. dura</i>	0,91	6,36	3,12	± 1,3063
<i>T. gardneri</i>	3,35	26,64	12,94	± 0,7174
<i>T. geminiflora</i>	1,72	9,72	4,78	± 1,3244
<i>T. globosa</i>	1,30	9,43	5,30	± 1,6522
<i>T. grazielae</i>	0,81	7,05	3,88	± 1,1880
<i>T. kautskyi</i>	0,93	6,34	2,53	± 0,9105
<i>T. reclinata</i>	0,32	2,44	0,91	± 0,4114
<i>T. stricta</i>	0,94	9,23	4,51	± 1,8750
<i>T. tenuifolia</i>	0,98	5,55	2,92	± 0,8207

A Figura 2 mostra os diferentes grupos formados com base na semelhança de dimensões foliares. A análise de agrupamentos classificou as espécies em dois grupos: grupo 1, com *T. reclinata*, *T. tenuifolia*, *T. Kautskyi*, *T. grazielae*, *T. carminea*; grupo 2, *T. globosa*, *T. dura*, *T. geminiflora*, *T. stricta*. *Tillandsia gardneri* ficou isolada. Na figura 3, estão representadas por grupos as folhas das espécies estudadas.

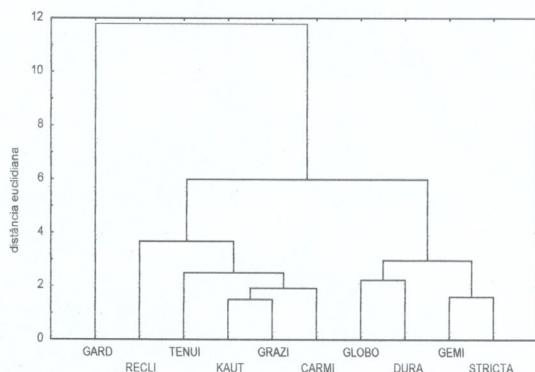


Figura 2 – Dendrograma obtido pela análise de agrupamento para *Tillandsia* spp. (Bromeliaceae). CARM = *T. carminea* W. Till; DURA = *T. dura* Baker; GARD = *T. gardneri* Lindl.; GEMI = *T. geminiflora* Brongn.; GLOBO = *T. globosa* Wawra; GRAZI = *T. grazielae* Sucre & Braga; KAUT = *T. kautskyi* E. Pereira; RECLI = *T. reclinata* E. Pereira & Martinelli; STRICTA = *T. stricta* Sol. ex Sims; TENUI = *T. tenuifolia* L.

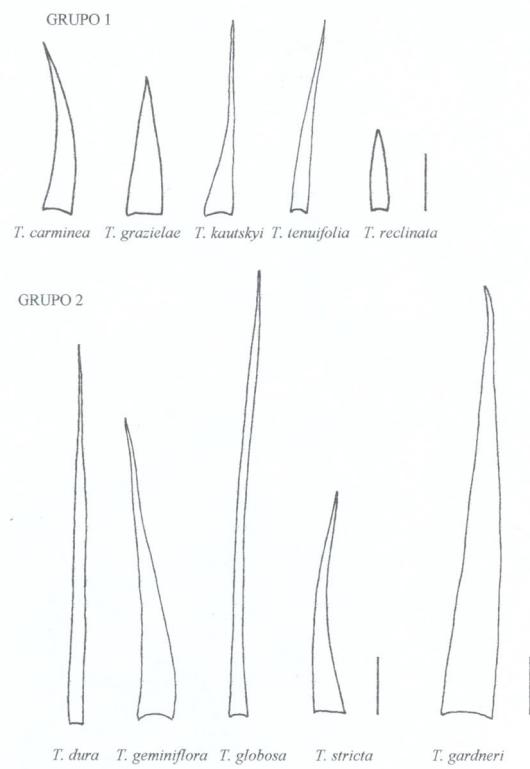


Figura 3 – Representação da lâmina foliar de espécies do gênero *Tillandsia* L. agrupadas de acordo com a similaridade entre dimensões foliares. Escala: 2 cm. Desenhos de Fabíola Vitti Môro.

DISCUSSÃO

A classificação taxonômica das espécies vegetais baseia-se, essencialmente, nas características morfológicas dos órgãos reprodutivos, que, por serem menos influenciadas pelo ambiente, expressam melhor a carga genética da planta. Quando se estudam folhas, é preciso considerar que existe forte relação entre suas características e o ambiente onde a planta se desenvolve. No caso das bromélias, uma mesma espécie pode apresentar folhas diferentes conforme cresça ao sol ou em ambiente sombreado (06). Entretanto, a busca de similaridade entre espécies com base em dimensões foliares, no presente estudo, levou a constatações interessantes. Houve tendência de as espécies se agruparem também segundo sua forma de crescimento e sua distribuição geográfica.

Tillandsia carminea, *T. grazielae* e *T. reclinata*, *rupicolas*, e *T. tenuifolia*, *rupicola* facultativa, ficaram no mesmo grupo. Ressalta-se que *T. grazielae* e *T. reclinata* crescem no mesmo habitat, restrito a afloramentos rochosos íngremes de Petrópolis, RJ.

Epífitas (*T. dura*, *T. geminiflora*, *T. globosa*, e *T. stricta*) também se reuniram em um mesmo grupo, exceto *T. kautskyi* e *T. tenuifolia*. As duas últimas apresentam comportamento diferenciado em relação às primeiras: *T. tenuifolia* pode crescer como rupícola, e *T. kautskyi* têm-se mostrado pouco adaptada ao método de cultivo utilizado para bromélias epífitas.

Tillandsia gardneri, ficando isolada, mostrou ser muito diferente das demais. Esta é uma espécie amplamente distribuída pela América tropical, ao contrário das outras estudadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Orquidário Binot, Petrópolis, RJ, pela doação das plantas utilizadas neste estudo; à Dra. Maria das Graças Lapa Wanderley, do Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, pela identificação das espécies estudadas; ao Eng. Agr. Orlando Graeff, da Sociedade Brasileira das Bromélias, pela ajuda na obtenção das plantas e por informações fundamentais à pesquisa; ao Dr. Walter Till, Curador do Herbarium do Institute of

Botany, University of Vienna, Áustria, e ao Dr. Eric J. Gouda, Curador do University Botanic Gardens, Utrecht, Holanda, por informações sobre a forma de crescimento das espécies estudadas; à Prof. Dra. Teresinha de Jesus Deléo Rodrigues, a Sônia Maria Raymundo Carregari e a Adão Marin, da FCAV/UNESP, por orientação quanto a procedimentos.

ABSTRACT

Similarities among Brazilian species of *Tillandsia* L. (Bromeliaceae) based on leaf dimensions. Knowledge and studies on many Brazilian species of *Tillandsia* genus are still insufficient, even being endangered species. The objective of this study was to search for similarity relationships among some of these species as to leaf dimensions. Leaf length along the central vein, maximum leaf width and real leaf area were measured from at least 100 leaves of each species. Leaves were maintained intact at the plants. The Cluster Analysis classified the species in two groups (with maximum homogeneity into a group and maximum heterogeneity between different groups) according to leaf dimensions, group 1, with *T. reclinata*, *T. tenuifolia*, *T. kautskyi*, *T. grazielae* e *T. carminea*; group 2, with *T. globosa*, *T. dura*, *T. geminiflora* e *T. stricta*. These groups have some relation with the growth habit of the species (epiphytic or saxicolous). *Tillandsia gardneri* was isolated by the analysis, showing to be very different from the others, and this species is widely spread in tropical America, on the contrary of the other studied species, that have a restrict geographic distribution.

Key Words: Bromeliaceae, *Tillandsia*, leaf dimensions, similarity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Andrade, F.S.A.; Demattê, M.E.S.P. Estudo sobre produção e comercialização de bromélias. nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. *Ver. Bras. Hostic. Orn.* 5: 97-100, 1999.
- 2 BTD. *Base de dados tropical, branco de espécies*. Disponível em: <http://www.bdt.org.br>, 2001. Acesso em 27/ Ago/01.
- 3 Benzing, D.H. How much is known about Bromeliaceous in 1994? *Selbyana*, 15: 1-7, 1994.

- 4 Calasans, C.F.; Malm, O. Utilização da *Tillandsia usneoides* para avaliação de poluição atmosférica por mercúrio. *Bromélia*, 1:7-10, 1994.
- 5 CITES. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. Disponível em:http://www.cites.org/eng/disc/what_is.shtml, 2001. Acesso em: 8/Ago/01.
- 6 Cogliatti-Carvalho; L.C.,Rocha, C.F.D. Forma da bromélia depende da luz. *Ciência Hoje*, 26:72-74, 1999.
- 7 Ehlers, R. *Die bromelie*. Deutsche Bromelien-Gesellschaft, Frankfurt, 1996, 66p.
- 8 GRAEFF, O. 1997. Notas - bromélias e conservação. Boletim da Sociedade Brasileira de Bromélias, 7. Disponível em <http://www.bromelia.org.br/Boletim3.htm>, 2001. Acesso em: 27/Ago/01.
- 9 IBAMA. Conservação e manejo sustentável da flora nativa do Brasil. da biodiversidade : Lista oficial de flora ameaçada de extinção. Disponível em:<http://www2.ibama.gov.br/flora/index0.htm>, 2001. Acesso em: 27/Ago/01.
- 10 IUCN. Red list of threatened plants. Disponível em: [http://www.unep.wcmc.org/index.html?
http://www.unep.wcmc.org/CITES/redirect.htm~main](http://www.unep.wcmc.org/index.html?http://www.unep.wcmc.org/CITES/redirect.htm~main), 2001. Acesso em : 27/Ago/01.
- 11 Leme, E.M.C; Marigo, L.C. Bromélias na natureza. Marigo Comunicação Visual, Rio de Janeiro, 1993. 183p.
- 12 Mendonça, P.G. Estimativa da área foliar de *Tillandsia* spp. (Bromeliaceae) e similaridade entre as espécies com base em dimensões foliares. Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, SP, UNESP.2002. 86p. Dissertação (Mestrado em genética e Melhoramento de Plantas).
- 13 Nunes,J.V.C. Estudo florístico e fenomorfológico de Tillandsioideae – Bromeliaceae na Serra do Cipó, M.G. Instituto de Biociências, São Paulo, SP, USP. 1997. 129p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas).
- 14 Pereira, E. Species novae in Brasília Bromeliacearum – VII. *Bradea*, 1: 437 – 439, 1974.
- 15 Pereira, E.; Martinelli, G. Species novae in Brasilia Bromeliacearum – XIX. *Bradea*, 3:251-254,1982.
- 16 Pinto, A.C.R.; Demattê, M.E.S.P.; Pavani, M.C.M.D. Composição florística de epífitas (Magnoliophyta) em fragmento de floresta do município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Científica*, 23:283-289, 1995.
- 17 Reitz, R. *Bromeliáceas e a malária-bromélia endêmica*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 1983,808p. (Flora Ilustrada Catarinense, 11).
- 18 Smith, L.J.Downs, R.J. The Bromeliaceae of Brazil. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 126:77-95;1955.
- 19 Smith, L.B.; Downs, R.J. *Flora Neotropica: Tillandsioideae (Bromeliaceae)*. The NewYork Botanical Garden, New York, 1977. Part 2, p. 661-1492. (Monograph, 14).
- 20 Sneath,P.H.A.; Sokal,R.R. *Numerical taxonomy*. W.H. Freeman, San Francisco, 1973,573p.
- 21 Sucre Benjamin; D.; Braga, R.*Tillandsia grazielae* (Bromeliaceae) – espécie nova do Estado do Rio de Janeiro. *Boletim do Museu Botânico Municipal* (Curitiba), 22: 1-3, 1975.
- 22 Till, W. Tillandsioideae. In: Benzing, D.H. (ed.). *Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation*. Cambridge University Press, Cambridge, 2000, p.555-621.