

Bromeliaceae das restingas do Estado do Espírito Santo, Brasil

Bromeliaceae in sandy coastal plains from Espírito Santo State, Brazil

José Manoel I. Gomes¹ e Nagibi Neto F. Silva^{2,*}

1. Herbário VIES da Universidade Federal do Espírito Santo; 2. CEPS- Centro de Estudo, Pesquisa e Conservação de Bromeliaceae do município da Serra. Bromeliário Morro do Céu – Sítio Morro do Céu, Itaiobaia, Serra, ES. Rua Nova Friburgo 33, Bairro Barcelona, Serra, ES, CEP: 29166-330.
*Autor para correspondência: nagibineto@ig.com.br

Resumo Foi realizado um levantamento das Bromeliaceae das restingas do Espírito Santo. A família Bromeliaceae está representada nas restingas do estado por Bromelioideae e Tillandsioideae, totalizando 14 gêneros e 45 espécies. O trabalho inclui chaves dicotômicas indentadas e ilustradas. Bromelioideae está representada por 11 gêneros e 33 espécies, já Tillandsioideae por 3 gêneros e 12 espécies. Destas, 13 são exclusivamente epífitas (29%), 15 exclusivamente terrestres (33%), 17 epífitas e terrestres (38%). Em relação a distribuição geográfica no Brasil das espécies de Bromeliaceae das restingas do Espírito Santo, 16 possuem ampla distribuição no território brasileiro (36%) e 29 endêmicas ao bioma Mata Atlântica (64%). Quanto à ecologia e estratégia nutricional, 31 são tanque-dependentes (69%), cinco prototanques (11%) e nove atmosféricas (20%).

Palavras-chaves: Bromeliaceae, Restingas, Distribuição, Espírito Santo.

Abstract The study was developed by Bromeliaceae by sandy coastal plain of Espírito Santo. This Botanical family is represented in this area by Bromelioideae and Tillandsioideae totalizing 14 genera and 45 species. The study included dicotomic keys, indented and illustrated. In the article, the Bromelioideae is represented by 11 genera and 33 species, while the Tillandsioideae is represented by three genera and 12 species. From these species 13 are exclusively epiphytes (29%), 15 are exclusively terrestrial (33%) and 17 are both epiphytes and terrestrial (38%). Regarding the geographical distribution in Brazil of the species of Bromeliaceae from sandbanks of the Espírito Santo, 16 are widely distributed in Brazilian territory (36%) and 29 endemics to the Atlantic Forest (64%). About ecologic and nutrition strategies the sandy coastal plain Bromeliaceae of Espírito Santo 31 are tanque-dependent (69%), five prototanques (11%) and nine atmospheric (20%).

Keywords: Bromeliaceae, sandy coastal plain, distribution, Espírito Santo.

Introdução

O Brasil possui 9200 km de extensão de costa, deste, 5000 km são ocupados pelas restingas, que ocorrem desde o Rio Grande do Sul até o Amapá, com largura variando de poucos metros a vários quilômetros (Rizzini 1979), sendo resultante dos fenômenos relacionados à variação do nível do mar, às correntes marítimas, aos ventos e aos processos de retenção de sedimentos (Suguio e Tessler 1984).

Geomorfologicamente as restingas são caracterizadas geralmente por superfícies baixas, levemente onduladas com suave declive em direção ao mar. São áreas de sedimentação quaternária, formando planícies litorâneas arenosas. Em diversos trechos do litoral da Bahia, Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro, as áreas de restinga contêm minerais pesados como ilmenita, monazita e outros, provenientes da erosão de escarpas da formação Barreiras, sendo explorados economicamente (Suguio e Martin 1990).

O ecossistema restinga encontra-se localizado no Espírito Santo ao longo de aproximadamente 370 km de costa (Thomaz e Monteiro 1993), em alguns lugares é interrompido pelos tabuleiros e pelas formações Pré-cambrianas (Moreira e Camelier 1977). Apresenta substrato com baixos valores de nutrientes e relativamente seco nas camadas superficiais, sendo a evaporação muito intensa (Alonso 1977). A restinga no estado do Espírito Santo apresenta-se diversificada em função das variações sedimentares e níveis de lençol freático, ocasionando o estabelecimento de formações com organização e fisionomias distintas (Pereira *et al.* 1992).

As comunidades vegetais é que compõem a vegetação de uma região (Walter 1986), revela variadas combinações, através de espécies

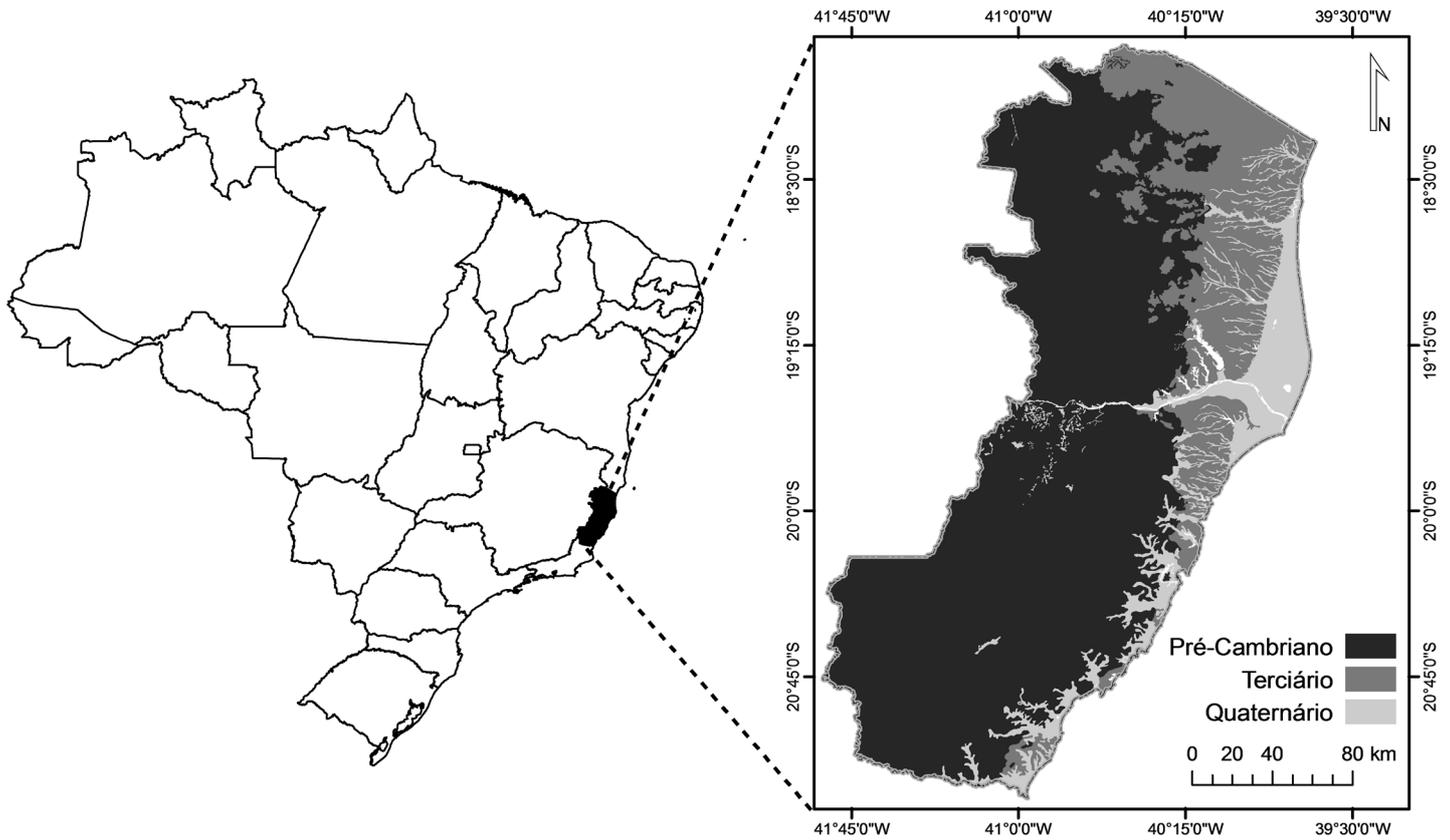


Figura 1 Localização do Estado do Espírito Santo.

próprias e também provenientes de outros ecossistemas, como da mata atlântica (Rizzini 1979, Suguio e Tessler 1984, Araújo e Lacerda 1987, Araújo 1992). Há um número significativo de comunidades vegetais para as restingas do Brasil (Araújo e Henriques 1984, Waechter 1985). Ule (1901) identifica pela primeira vez nas restingas diferentes comunidades. Após este estudo, pesquisadores vêm se referindo a comunidades distintas deste ecossistema, como Araújo e Henriques (1984) que descreveram 12 formações para a costa do estado do Rio de Janeiro. No Espírito Santo, Pereira (1990a) descreveu 11 formações de restingas no Parque Estadual Paulo César Vinha.

As Bromeliaceae estão presentes nas diversas formações vegetais que compõem as restingas ao longo da costa brasileira (Araújo e Henriques 1984, Pinto *et al.* 1984, Waechter 1985, Perera 1990a, 1990b, Fabris *et al.* 1990, Kirizawa *et al.* 1992, Montovani 1992, Waechter 1992, Pereira e Gomes 1994, Pereira e Araújo 1995, Bastos 1996, Menezes e Silva 1998).

Referências sobre a família Bromeliaceae no Estado do Espírito Santo encontram-se em Ruschi (1950); Smith (1955); Smith e Downs (1974, 1977, 1979); Reitz (1983); Fabris *et al.* (1990); Fontoura *et al.* (1991); Leme e Marigo (1993); Pereira e Gomes (1994); Leme (1996; 1997; 1998; 2000); Fabris e Pereira (1998); Pereira e Zambom (1998); Pereira *et al.* (1998); Gomes *et al.* (1999a; 1999b); Varassin (2002) e Silva e Gomes (2003; 2005).

Na última monografia escrita para as Bromeliaceae, Smith e Downs (1974, 1977, 1979) organizaram 2.110 espécies em 48 gêneros e três subfamílias; Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae.

Reconheceram 46 gêneros de Bromeliaceae para o Brasil. Nos últimos 20 anos, novas coletas e descrições elevaram em aproximadamente 55% o número de espécies para a família, que atualmente conta com cerca de 3.172 espécies e 58 gêneros (Luther e Sieff 1994, 1997, Grant e Zijlstra 1998; Luther 2000, 2001, 2008, 2010).

Em função dos crescentes impactos provocados pela ação antrópica neste ecossistema, há necessidade de levantamentos florísticos com elaboração de chaves ilustradas para a identificação dos espécimes, além de informações sobre sua distribuição geográfica no Brasil, objetivando subsidiar a conservação de fragmentos remanescentes de restingas.

Métodos

A área de estudo abrange o litoral de treze municípios do Estado do Espírito Santo, com aproximadamente 370 km de extensão (Figura 1).

A relação das espécies foi obtida através de consulta aos seguintes herbários: CVRD, MBML, VIES e coletas de material botânico com flores e ou frutos nos remanescentes de vegetação de restinga, com o cuidado de evitar a retirada de todo o rizoma junto com a parte aérea do indivíduo coletado, permitindo assim que o exemplar tenha possibilidade de continuar emitindo perfilhos. As plantas herborizadas foram depositadas no herbário central da Universidade Federal do Espírito Santo (VIES).

A identificação do material botânico foi realizada através de bibliografia especializada e comparação com exsicatas depositadas nos Herbários: CVRD, MBML, VIES. Para abreviação dos nomes dos autores seguiu-se Brummitt e Powell (1992).

A terminologia morfológica para as espécies seguiu padrões adotados por Stebbins Junior (1950); Lawrence (1951a, 1951b); Smith (1955); Vidal e Vidal (1972); Smith e Downs (1977, 1979) e Stace (1980).

A distribuição geográfica no Brasil foi baseada em literatura, utilizou-se Ruschi (1950); Braga (1976); Smith e Downs (1977, 1979); Harley e Mayo (1980); Reitz (1983); Fontoura *et al.* (1991); Leme (1996); Leme e Marigo (1993); Martinelli *et al.* (2008, 2009). As espécies foram classificadas quanto a distribuição em amplas e endêmicas (Rizzini 1979, Martinelli *et al.* 2009). As categorias ecológicas e estratégia nutricional

seguiram o modelo de Pittendrigh (1948), que se baseou nas propostas de Schimper e Tietze (1888, 1909) e Leme e Marigo (1993).

A definição de espécie rara segue a proposta por (Giuliette *et al.* 2009) e a categoria de ameaça conforme (Kullmann *et al.* 2007).

Resultados

Na planície arenosa litorânea no Espírito Santo a família Bromeliaceae está representada por 14 gêneros e 45 espécies, sendo Bromelioideae com 11 gêneros e 34 espécies e Tillandsioideae com três gêneros e 11 espécies (Tabela 1).

Tabela 1 Lista das espécies de Bromeliaceae ocorrentes nas restingas do estado do Espírito Santo - Brasil.

Espécie	Hábito		Distribuição		Categoria de ameaça		Estratégia ecológica		
	TE	EP	AMP	ENDMA	EP	VU	PT	TD	AT
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. f.) Klotzsch		x	x						x
<i>Aechmea blanchetiana</i> (Baker) L. B. Sm.	x	x	x					x	
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	x			x		x		x	
<i>Aechmea distichantha</i> Leme	x	x		x				x	
<i>Aechmea fosteriana</i> L. B. Sm.		x		x	x			x	
<i>Aechmea guarapariensis</i> Leme	x			x		x		x	
<i>Aechmea lamarchei</i> Mez	x			x				x	
<i>Aechmea lingulata</i> (L.) Baker	x	x	x					x	
<i>Aechmea multiflora</i> L. B. Sm.	x	x		x				x	
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	x	x	x					x	
<i>Aechmea pineliana</i> (Brongn. ex Planch.) Baker	x	x		x				x	
<i>Aechmea ramosa</i> Mart. ex Schult. f.	x			x				x	
<i>Aechmea saxicola</i> L. B. Sm.	x	x		x				x	
<i>Aechmea victoriana</i> L. B. Sm. e M. B. Foster	x	x		x				x	
<i>Billbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl. e M. B. Foster	x	x	x					x	
<i>Billbergia euphemiae</i> E. Morren	x	x		x				x	
<i>Billbergia pyramidalis</i> (Sims) Lindl. e L. B. Sm.	x		x					x	
<i>Billbergia tweedieana</i> Baker	x	x		x				x	
<i>Billbergia zebrina</i> (Herbert) Lindl.		x	x					x	
<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	x			x			x		
<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz e Pav.) Mez		x	x					x	
<i>Cryptanthus beuckeri</i> E. Morren	x			x		x	x		
<i>Cryptanthus dorothyae</i> Leme	x			x		x	x		
<i>Cryptanthus maritimus</i> L. B. Sm.	x			x		x	x		
<i>Hobenbergia augusta</i> (Vell.) E. Morren		x		x				x	

EP = epífita; TE = terrestre; AMP = ampla distribuição; ENDMA = endêmica da Mata Atlântica; EP = em perigo; VU = vulnerável; PT = prototanque; TD = tanque-dependente; AT = atmosférica.

Tabela 1 - cont. Lista das espécies de Bromeliaceae ocorrentes nas restingas do estado do Espírito Santo - Brasil.

Espécie	Hábito		Distribuição		Categoria de ameaça		Estratégia ecológica		
	TE	EP	AMP	ENDMA	EP	VU	PT	TD	AT
<i>Neoregelia cruenta</i> (R. Graham) L.B.Sm.	x	x		x				x	
<i>Neoregelia farinosa</i> (Ule) L.B.Sm.	x			x				x	
<i>Neoregelia macrosepala</i> L.B.Sm.	x			x				x	
<i>Neoregelia pascoaliana</i> L.B.Sm.	x	x		x		x		x	
<i>Neoregelia tigrina</i> (Ruschi) Ruschi		x		x				x	
<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez	x	x		x				x	
<i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo	x		x				x		
<i>Quesnelia quesneliana</i> (Brongn.) L.B.Sm.	x	x		x				x	
<i>Streptocalyx floribundus</i> (Mart. ex.Schult. f.) Mez	x	x		x				x	
<i>Tillandsia araujei</i> Mez		x		x					x
<i>Tillandsia dura</i> Baker		x		x					x
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.		x	x						x
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.		x		x					x
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.		x	x						x
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.		x	x						x
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.		x	x						x
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.		x	x						x
<i>Vriesea neoglutinosa</i> Mez	x			x		x		x	
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex.Schult. f.) Wittm., L.B.Sm.	x	x	x					x	
<i>Vriesea psittacina</i> (Hooker) Lindl.		x	x					x	

EP = epífita; TE = terrestre; AMP = ampla distribuição; ENDMA = endêmica da Mata Atlântica; EP = em perigo; VU = vulnerável; PT = prototanque; TD = tanque-dependente; AT = atmosférica.

Chave para as subfamílias e gêneros ocorrentes na planície litorânea quaternária no Espírito Santo.

1. Ovário súpero, sementes com apêndices; frutos capsulares
.....Tillandsioideae

1. Ovário completamente ínfero ou em *Acanthostachys* parcialmente súpero; frutos indeiscentes.....Bromelioideae

2. Apêndices das sementes basais, retos; sépalas simétricas 3

2. Apêndices das sementes apicais e dobrados; sépalas assimétricas (Figura 3f) *Catopsis sessiliflora*

3. Pétalas nuas *Tillandsia*

3. Pétalas com dois apêndices basais*Vriesea*

4. Pétalas com as linhas medianas da suas bases soldadas num tubo com as bases dos filamentos (Figura 3e) *Bromelia antiacantha*

4. Pétalas livres com dois apêndices petalares acima das bases (Figura 2a) *Acanthostachys strobilacea*

5. Sépalas com ápices em regra rígidos; ovário/fruto não sulcados externamente 6

5. Sépalas com ápices membranáceos, ovário/fruto sulcados externamente *Billbergia*

6. Inflorescência curta, não ultrapassando a roseta foliar 7

6. Inflorescência alongada ultrapassando a roseta foliar8

7. Folhas formam tanque de água *Neoregelia*

7. Folhas não formam tanque de água *Cryptanthus*

8. Flores com ovários não fundidos 9

8. Flores com ovários fundidos (Figura 4) ... *Pseudananas sagenarius*

9. Inflorescência composta	10
9. Inflorescência simples	12
10. Raquis geniculada	11
10. Raquis não geniculada	13
11. Flores sésseis	<i>Aechmea</i>
11. Flores pediceladas	13.
12. Pétala verde superior e branca inferior, ápice arredondada (Figura 3o)	<i>Hobenbergia augusta</i>
12. Pétalas azuis, ápices curvados. (Figura 4c) .....	..... .....<i>Quesnelia quesneliana</i>
13. Sépalas sem asas laterais, carenadas. (Figura 4d) .....	..... .....<i>Streptocalyx floribundus</i>
13. Sépalas com asa lateral, sem carenas. (Figura 4a) .....	..... .....<i>Portea petropolitana</i>

Chave para as espécies de *Aechmea* ocorrentes na Planície Litorânea Quaternária no Espírito Santo.

Aechmea Ruiz e Pav. Fl. Peruv. Prodr. 47. 1793.

1. Inflorescência composta	2
1. Inflorescência simples	7
2. Flores polísticas	3
2. Flores dísticas	6
3. Raque não geniculada .....	..... 4
3. Raque geniculada	5
4. Sépalas estreitamente lanceoladas (Figura 2c)	<i>A. blanchetiana</i>
4. Sépalas oblongas, fortemente assimétricas (Figura 2e)	<i>A. fosteriana</i>
5. Pétalas liguladas, apêndices espatulados (Figura 2l)	<i>A. ramosa</i>
5. Pétalas apendiculadas (Figura 2h)	<i>A. lingulada</i>
6. Brácteas escapais róseas. (Figura 2d)	<i>A. distichantha</i>
6. Brácteas escapais verdes ou avermelhadas. (Figura 2n)	<i>A. victoriana</i>
7. Espiga laxa, brácteas florais sem quilhas (Figura 2j) ...	<i>A. nudicaulis</i>
7. Espiga compacta, brácteas florais com duas quilhas (Figura 2b) .....	..... .....<i>A. bromeliifolia</i>
8. Sépalas subtriangulares, sem carenas. (Figura 2i)	<i>A. multiflora</i>
8. Sépalas subelípticas, carenadas (Figura 2m)	<i>A. saxicola</i>
9. Brácteas florais suborbiculares ou reniformes com espinhos	

terminais excedendo a flor (Figura 2k)	<i>A. pineliana</i>
9. Brácteas florais ovada, sem espinho terminal. (Figura 2g) ...	<i>A. lamarchei</i>
10. Após a antese as brácteas florais se apresentam com coloração rósea, com espinhos terminais quase excedendo a flor (Figura 2f) .....	..... .....<i>A. guarapariensis</i>

Billbergia Thumb., Decad. Pl. Brasil. 3:30.1821.

1. Inflorescência glabra ou com poucas escamas nos ápices das pétalas (Figura 2o)	<i>B. amoena</i>
1. Inflorescência escamosa, no mínimo nas brácteas e sépalas	2
2. Sépalas elípticas, apiculadas, roseas (Fig. 3-a)	<i>B. euphemiae</i>
2. Sépalas arredondadas ou subtruncadas, verdes (Figura 3c) .....	..... .....<i>B. tweedieana</i>
3. Pétalas obtusas, ápices azuis, vermelho abaixo destes (Figura 3b) ....	..... .....<i>B. pyramidalis</i>
3. Pétalas agudas, primeiramente verdes, depois amarelos (Figura 3d) .....	..... .....<i>B. zebrina</i>

Cryptanthus Otto e A. Dietr., Allg. Gartenzeitung 4:297.1836.

1. Brácteas florais lanceoladas (Figura 3g)	<i>C. beuckeri</i>
1. Brácteas florais ovadas	2
2. Flores medindo entre 4,0-4,7 cm de comprimento (Figura 3h) .....	..... .....<i>C. dorothyae</i>
2. Flores medindo entre 2,0-3,01 cm de comprimento. (Figura 3i) .....	..... .....<i>C. maritimus</i>

Neoregelia L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 104:78.1934.

1. Planta florida medindo mais de 20,0 cm de altura	2
1. Planta florida com no máximo 19,0 cm de altura	4
2. Quando fértil o centro da roseta foliar torna-se vermelho (Figura 3l) .....	..... .....<i>N. macrosepala</i>
2. Quando fértil o centro da roseta foliar adquire cor diferente de vermelho	3
3. Pétalas conatas, lilás (Figura 3m)	<i>N. pascoaliana</i>
3. Pétalas acuminadas, púrpuras. (Figura 3k)	<i>N. farinosa</i>
4. Sépalas assimétricas, acuminadas (Figura 3j)	<i>N. cruenta</i>
4. Sépalas lanceolada-ovadas, agudas (Figura 3n)	<i>N. tigrina</i>

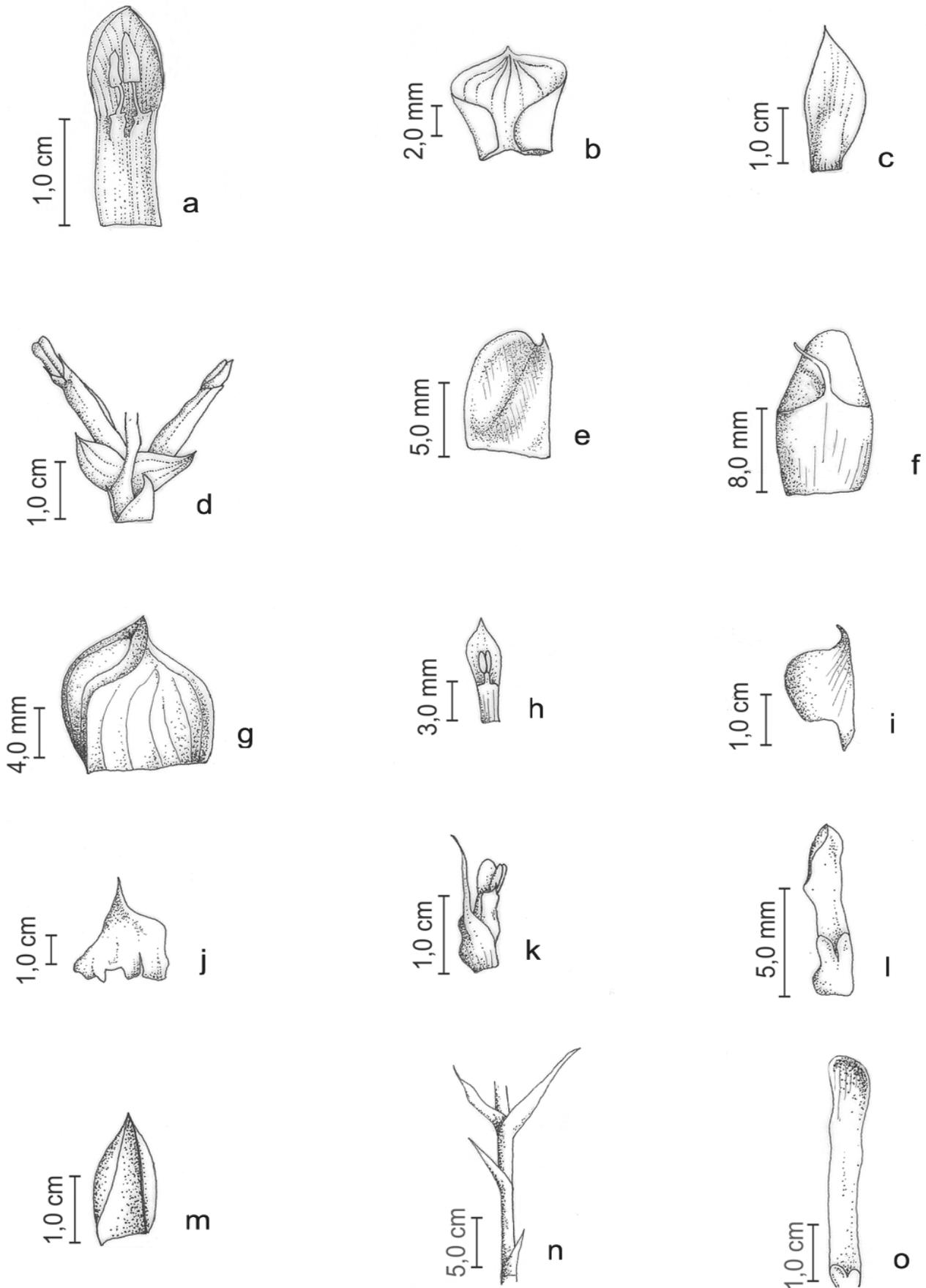


Figura 2 *Acanthostachys strobilacea*: a - pétala; *Aechmea bromeliifolia*: b - bráctea floral; *A. blanchetiana*: c - sépala; *A. distichantha*: d - bráctea escapal; *A. fosteriana*: e - sépala; *A. guarapariensis*: f - bráctea floral; *A. lamarchei*: g - bráctea floral; *A. lingulata*: h - pétala; *A. multiflora*: i - sépala; *A. nudicaulis*: j - bráctea floral; *A. pineliana*: k - bráctea floral; *A. ramosa*: l - pétala; *A. saxicola*: m - sépala; *A. victoriana*: n - bráctea escapal; *Billbergia amoena*: o - pétala.

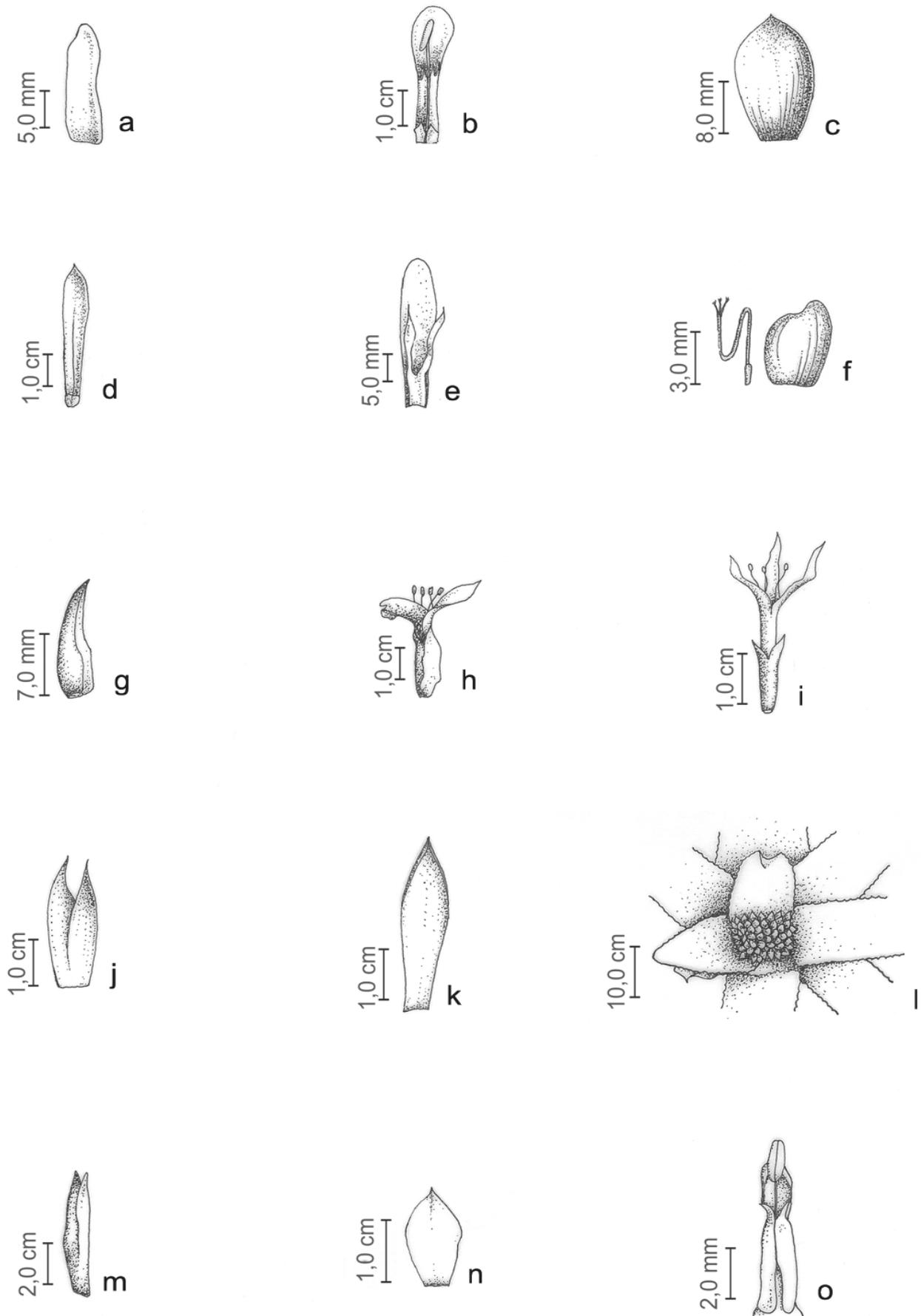


Figura 3 *Billbergia euphemiae*: a - sépala; *B. pyramidalis*: b - pétala; *B. tweedieana*: c - sépala; *B. zebrina*: d - pétala; *Bromelia antiacantha*: e - pétala; *Catopsis sessiliflora*: f - apêndice apical e sépala; *Cryptanthus beuckeri*: g - brátea floral; *C. dorothyae*: h - flor; *C. maritimus*: i - flor; *Neoregelia cruenta*: j - sépala; *N. farinosa*: k - pétala; *N. macrosepala*: l - centro da roseta foliar; *N. pascoaliana*: m - pétala; *N. tigrina*: n - sépala; *Hobenbergia augusta*: o - pétala.

Tillandsia Linnaeus, Sp. Pl. 286. 1753.

- 1. Inflorescência composta 2
- 1. Inflorescência simples 3
- 2. Brácteas florais ovadas excedendo as sépalas (Figura 4g) ... *T. gardneri*
- 2. Brácteas florais ovadas mais curtas que as sépalas (Figura 4h)
..... *T. geminiflora*
- 3. Pétalas brancas, lâminas estreitas, arredondadas (Figura 4e)
..... *T. araujei*
- 3. Pétalas azuis, lâminas oblongas geralmente obtusas. (Figura 4i)
..... *T. tenuifolia*
- 4. Duas a quatro folhas, flores solitárias (Figura 4j) *T. usneoides*
- 4. Mais de quatro folhas, flores agrupadas 5
- 5. Brácteas escapais linear-lanceoladas logo abaixo da inflorescência
(Figura 4l) *T. recurvata*
- 5. Sem esta característica 6
- 6. Sépalas livres, oblongo-lanceoladas (Figura 4f) *T. dura*
- 6. Sépalas conatas, lanceoladas a ovadas (Figura 4k) *T. stricta*

Vriesea Lindl. Bot. Reg. 29: Pl. 10. 1843.

- 1. Estames inclusos. (Figura 4n) *V. procera*
- 1. Estames excertos 2
- 2. Pétalas lineares, obtusas (Figura 4o) *V. psittacina*
- 2. Pétalas liguladas, ápices reflexos (Figura 4m) *V. neoglutinosa*

Distribuição Geográfica da família Bromeliaceae

As bromélias são plantas típicas do novo mundo. A maioria das espécies ocorre nas latitudes tropicais e subtropicais das Américas. Habitam praticamente todos os ecossistemas compreendidos entre a região de Virginia e Texas (latitude 37°N), no sul dos EUA, e a região central da Argentina e Chile (latitude 44°S). Ocorrem desde o nível do mar e atingem altitudes superiores a 4000 metros. Sobrevivem tanto em zonas desérticas como em zonas mais úmidas. Resistem a temperaturas próximas de 0° C, mas não recusam areia e rochas escaldantes (Leme e Marigo 1993).

À exceção do padrão de distribuição americano, uma única espécie, *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms e Mildbr., que foi reconhecida na região da Guiné, na África, por Harms e Meldbraed, descrita por Chevalier no gênero *Williusselia* (Liliaceae) (Reitz 1983).

Na tabela 01 estão discriminadas as espécies, hábitos, distribuições geográfica, ecologia e estratégia nutricional das Bromeliaceae encontradas nas restingas do Estado do Espírito Santo.

De acordo com a ecologia e estratégia nutricional as Bromeliaceae, segundo Pittendrigh (1948) pode-se agrupar em quatro categorias:

tanque-dependentes, atmosféricas, prototanques e solo-dependentes.

O grupo tanque-dependentes é formado pelas espécies semimesófitas ou mesófitas. São Bromeliaceae com amplo desenvolvimento das bainhas foliares, chamadas de bromélias-tanque. As rosetas assumem variadas formas. A água pode ser retida e acumulada por um tempo significativo, sendo as rosetas reabastecidas de acordo com o regime pluviométrico da região. O material orgânico da mesma forma pode ser recolhido por estes tanques (Leme e Marigo 1993). Estas bromélias predominam, seguidas por um pequeno contingente de atmosféricas, espécies que não têm acesso ao solo e, quando desprovidas de tanque, não armazenam água e matéria orgânica. São exclusivamente xerófitas, possuem variados graus de suculência, as raízes podem até faltar. Os tricomas foliares são extremamente especializados, recobrimo praticamente toda a superfície foliar (Leme e Marigo 1993). As prototanques são espécies semimesófitas, com desenvolvimento de um tanque rudimentar, sendo possível a retenção de umidade por períodos breves. Possui moderada suculência, seus tricomas foliares são quase sempre rudimentares e quase não absorvem quantidade suficiente de sais minerais e água, sendo esta função das raízes (Leme e Marigo 1993). As solo-dependentes, bromélias mais primitivas, quase sempre xerófitas ou semimesófitas. Não há desenvolvimento de tanque. Sem bainhas suficientemente alargadas, não estão capacitadas a reter líquidos da chuva ou do orvalho. Há variável grau de suculência entre estas espécies. Suas raízes são funcionais e a planta depende exclusivamente delas para retirar água e sais minerais do solo. Os tricomas foliares possuem baixo padrão organizacional (Leme e Marigo 1993).

Nas restingas, as Bromeliaceae são heliófitas extrema ou moderada. As tanque-dependentes predominam, seguidas por um pequeno número de atmosféricas e prototanques, e raras solo-dependentes. Nas restingas do Estado do Espírito Santo, a ocorrência de espécies tanque-dependentes foi de 69%, de prototanques de 11% e as atmosféricas 20%.

Os taxa de ampla distribuição no Brasil correspondem a 46,6% do total, destacando-se com relação ao número de espécies os gêneros *Aechmea* e *Tillandsia*, sendo nestes onde ocorrem espécies com maior distribuição no Brasil. As espécies com distribuição restrita ao Bioma Mata Atlântica correspondem a 53,4% do total, e evidencia a importância deste ecossistema na composição das espécies presentes nas restingas, ecossistema associado.

Das espécies levantadas nas restingas, quanto ao hábito, 29% são epífitas, 33% terrestres e 38% facultativas. São endêmicas ao Espírito Santo 15,5%, representadas por *Aechmea fosteriana*, *Aechmea guarapariensis*, *Aechmea victoriana*, *Cryptanthus beucheri*, *Cryptanthus dorothyae*, *Neoregelia macrosepala*, *Neoregelia tigrina*. Os taxa endêmicos ao Sudeste equivalem a 35,5% ao Sudeste Nordeste 17,7% e ao Sudeste Sul 13,3%. O endemismo nas restingas não é acentuado como em outros ecossistemas brasileiros (Leme e Marigo 1993).

De acordo com a ecologia e estratégia nutricional 69% são Tanque-dependentes, 20% Atmosféricas e 11% Prototanques. Das espécies levantadas nas restingas do Espírito Santo, várias também ocorrem na Mata Atlântica do estado (Ruschi 1950, Leme e Marigo 1993) e em

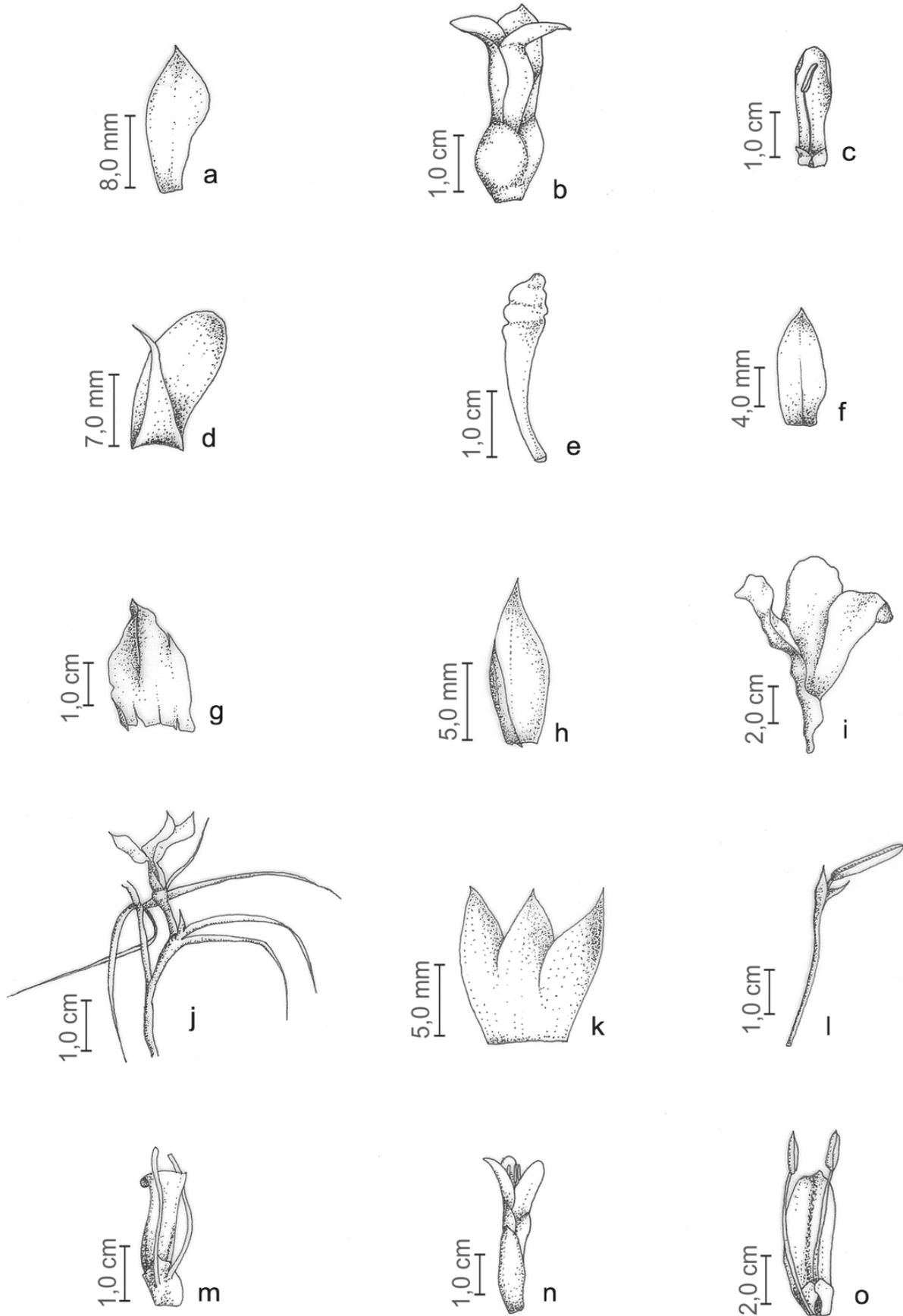


Figura 4 *Portea petropolitana*: a - sépala; *Pseudananas sagenarius*: b - flor; *Quesnelia quesneliana*: c - pétala; *Streptocalyx floribundus*: d - sépala; *Tillandsia araujei*: e - pétala; *T. dura*: f - sépala; *T. gardneri*: g - bráctea floral; *T. geminiflora*: h - bráctea floral; *T. tenuifolia*: i - pétala; *T. usneoides*: j - flor solitária; *T. stricta*: k - sépala; *T. recurvata*: l - bráctea escapal; *Vriesea neoglutinosa*: m - pétala; *V. procera*: n - estame incluso; *V. psittacina*: o - pétala.

Campo de Altitude (Leme e Marigo 1993), indicando a tendência de que a maioria das espécies nas restingas migram de áreas mais antigas (Rambo 1954).

Cogliatti-Carvalho e colaboradores (2008) encontraram 19 espécies para as restingas de Guriri, Setiba e Praia das Neves durante análise fitossociológica, sendo que todas as espécies amostradas por estes autores também foram encontradas no presente estudo. Comparando o levantamento atual com o realizado por Moura e colaboradores (2007) para as Restingas no Rio de Janeiro, fica claro a queda da riqueza de Bromeliaceae no litoral norte da região sudeste. Enquanto as restingas capixabas possuem 45 espécies e 14 gêneros, as restingas fluminensis detêm 65 espécies e 17 gêneros.

Considerando o padrão de ocorrência das Bromeliaceae nas restingas do Espírito Santo sugere-se que as espécies tenham uma ocupação recente neste ecossistema (Leme e Marigo 1993), sendo o Bioma Mata Atlântica a principal fonte de espécies que compõem as restingas do Espírito Santo.

Referências

- Alonso MTA (1997) Vegetação litorânea. In: **Geografia do Brasil-Região Sudeste**. Rio de Janeiro, IBGE, pp 106-13.
- Araújo DSD (1992) Vegetation types of sandy coastal plains of tropical Brasil: a first approximation. In: Seeliger U (ed.) **Coastal plant communities of Latin América**. San Diego, Academic Press, pp 337-347.
- Araújo DSD, Henriques RPB (1984) Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: Lacerda LD, Araujo DSD, Cerqueira R, Turcq B (org.) **Restingas: origem, estrutura, processos**. Niterói, CEUFF, pp159-193.
- Bastos MNC (1996) **Caracterização das formações vegetais da restinga da Princesa, Ilha do Algodão**. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, PA.
- Braga R (1976) **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3 ed. Mossoró, Coleção Mossoroense.
- Brummitt RK, Powell CE (1992) **Authors of plant names**. London, Royal Botanic Gardens Kew.
- Cogliatti-Carvalho L, Rocha-Pessôa TC, Nunes-Freitas AF, Rocha CFD (2008) Bromeliaceae, species from coastal restinga habitats, Brazilian states of Rio de Janeiro, Espírito Santo, and Bahia. **Check List** 4: 234-239.
- Fabris LC, Pereira OJ (1998) Florística da formação pós-praia, na Restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari (ES). In: **Anais do IV Simpósio de ecossistemas brasileiros**. Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 165-176.
- Fabris LC, Pereira OJ, Araújo DSD (1990) Análise fitossociológica da formação pós-praia da restinga de setiba, Guarapari (ES). In: **Anais do II Simpósio sobre ecossistemas da costa Sul e Sudeste brasileira**. Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 455-466.
- Fabris LC, Cesar O (1996) Estudos florísticos em uma mata litorânea no sul do estado do Espírito Santo, Brasil. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão, Nova Série** 5: 15-46.
- Fontoura T, Costa A, Wendt T (1991) Preliminar checklist of the Bromeliaceae of Rio de Janeiro state, Brasil. **Selbyana** 12: 5-45.
- Giulietto AM, Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP, Silva JMC (2009) **Plantas Raras do Brasil**. Belo Horizonte, MG: Conservação Internacional.
- Gomes JML (1999) **Bromeliaceae da Restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha, Guarapari (ES)**. Dissertação de Mestrado. Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo.
- Grant JR, Zijlstra G (1998) An annotated catalogue of the generic names of the Bromeliaceae. **Selbyana** 19: 91-121.
- Harley RM, Mayo SJ (1980) **Towards a checklist of the Bahia**. London, Royal Botanic Gardens Kew.
- IBGE (1992) Manual técnico da vegetação brasileira. In: **Manuais Técnicos em Geociências**, Rio de Janeiro: IBGE, nº 1.
- Kirizawa M, Lopes EA, Pinto MM, Lam M, Lopes MIMS (1992) Vegetação da Ilha Comprida: Aspectos Fisionômicos e Florísticos. In: **Anais do II Congresso Nacional de Essências Nativas** 1: 386-391.
- Kollmann IJC, Fontana AP, Simonelli M, Fraga CN (2007) As Angiospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In: Simonelli M, Fraga CN (org.) **Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo**. Vitória, IPEMA.
- Lawrence GHM (1951a) **Taxonomia das plantas vasculares**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, v.1.
- Lawrence GHM (1951b) **Taxonomia das plantas vasculares**. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, v.2.
- Leme EMC (1983) Considerations on a new *Neoregelia* from Brasil. **Journal of Bromeliad Society** 33: 118-120.
- Leme EMC (1985a) Bromeliaceae dos municípios de Cabo Frio e Arraial do Cabo. RJ. **Boletim da Fundação Brasileira para Conservação da Natureza** 20: 57-67.
- Leme EMC, Marigo LC (1993) **Bromélias na natureza**. Rio de Janeiro, Marigo Comunicação Visual.
- Leme EMC (1996) *Cryptanthus dorotheae*, a new species from Espírito Santo State. **Journal of the Cryptanthus Society** 11:15-27.
- Leme EMC (1997) **Bromélias da Mata Atlântica – *Canistrum***. Rio de Janeiro, Salamandra Consultoria Editorial Ltda.
- Leme EMC (1998) **Bromélias da Mata Atlântica – *Canistropsis***. Rio de Janeiro, Salamandra Consultoria Editorial Ltda.
- Leme EMC (2000) **Bromélias da Mata Atlântica – *Nidularium***. Rio de Janeiro, Sextante Artes.
- Luther HE e Sieff E (1994) De rebus Bromeliacearum I. **Selbyana** 15: 9-77.
- Luther HE e Sieff E (1997) De rebus Bromeliacearum II. **Selbyana** 15:103-140.
- Luther HE (2000) **An alphabetical list of Bromeliad binomies**. Oregon, The Bromeliad Society Inc.
- Luther HE (2001) De Rebus Bromeliacearum III. **Selbyana** 22: 34-67.
- Luther HE (2008). **An alphabetical list of Bromeliad binomies**. Edition. XI, June 2008. Florida, The Marie Selby Botanical Gardens, Sarasota, USA.
- Luther HE (2010). **An alphabetical list of Bromeliad binomials**, 12 edition. Florida, Mary Selby Botanical Gardens and Sarasota Bromeliad Society USA.
- Martinelli G, Vieira CM, Gonzalez M, Leitman P, Piratininga A, Costa AF, Forzza RC (2008) Bromeliaceae da Mata Atlântica Brasileira: Lista de espécies, distribuição e Conservação. **Rodriguésia** 59: 209-258.
- Martinelli G, Vieira CM, Gonzalez M, Leitman P, Piratininga A, Costa AF, Forzza RC (2009). Bromeliaceae. In: Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP da e Kamino LHY (Eds.) **Plantas da Floresta Atlântica**. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pp 186-204.
- Menezes-Silva S (1998) **As formações vegetais da planície litorânea**

- da Ilha do Mel, Paraná, Brasil: composição florística e principais características estruturais.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.
- Moreira AAN, Camelier C (1997) Relevo. In: **Geografia do Brasil, Região sudeste.** Rio de Janeiro, IBGE 3: -10.
- Moura RL, Costa AF, Araújo DSD (2007) Bromeliaceae das restingas fluminensis: florística e fitogeografia. **Arquivos do Museu Nacional** 65: 139-168.
- Pereira OJ (1990a) Caracterização fitofisionômica da Restinga de Setiba, Guaraparí (ES). In: **Anais do II Simpósio sobre ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira.** Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 207-227.
- Pereira OJ, Thomaz LD, Araújo DSD (1992) Fitossociologia da vegetação de ante dunas da restinga de Setiba/Guaraparí e em Interlagos/Vila Velha, ES. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão, Nova Serie** 1: 65-75.
- Pereira OJ, Assis AM, Dutra RLD (1998) Vegetação de Restinga do Pontal do Ipiranga, Município de Linhares (ES). In: **Anais do IV Simpósio de ecossistemas brasileiros.** Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 117-128.
- Pereira OJ, DSD Araújo (1995) Estrutura de vegetação de entre moitas da formação aberta de Ericaceae no Parque Estadual de Setiba, ES. **Oecologia Brasiliensis** 1:245-257.
- Pereira OJ, Gomes JML (1994) Levantamento florístico das comunidades vegetais de Restinga no município de Conceição da barra (ES). In: **Anais do III Simpósio de ecossistemas da costa brasileira.** Serra Negra, ACIESP, 3: 67-78.
- Pereira OJ, Zambom O (1998) Composição florística da Restinga de Interlagos, Vila Velha (ES). In: **Anais do IV Simpósio de ecossistemas brasileiros.** Águas de Lindóia, ACIESP, 3: 129-139.
- Pinto GCP, Batista HP, Ferreira JDCA (1984) A Restinga do Litoral Nordeste da Bahia. In: Lacerda LD, Araujo DSD, Cerqueira R, Turcq B (org.) **Restingas: origem, estrutura, processos.** Niterói, CEUFF, pp 195-216.
- Pittendrigh CS (1948) The Bromeliad anopheles-malaria complex in Trinidad I - The bromeliad flora. **Evolution** 2: 58-89.
- Reitz R (1983) Bromeliáceas e a Malária; bromélia endêmica. In: **Flora Ilustrada Catarinense.** Itajaí, Fasc. Brom.
- Rizzini CT (1979) **Tratado de Fitogeografia do Brasil:** aspectos sociológicos e florísticos. 2 ed. São Paulo, Huncitc, 2 v.
- Rocha FD (2000) Parâmetro da ecologia da comunidade de Bromeliaceae em cinco zonas de vegetação da restinga de Setiba, ES. In: **Anais do V Simpósio de ecossistema brasileiros: Conservação.** Vitória, ACIESP, 3: 20-30.
- Ruschi A (1950) Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Série Botânica** pp 1-353.
- Silva NNF, Gomes JML (2003) Bromeliaceae do Sítio Morro do Céu, Serra (ES) **Natureza on line** 1: 1-11.
- Silva NNF, Gomes JML (2005) Bromeliaceae do Sítio Santo Antônio, Morro do Céu, Itaiobaia, Serra (ES). **Enciclopédia Biosfera.**
- Smith LB (1955) The Bromeliaceae of Brasil. **Smithsonian Miscellaneous Collections** 126:-1-290.
- Smith LB, Downs RJ (1974) Pitcairnoideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica.** New York, Hafner Press.
- Smith LB, Downs RJ (1977) Tillandsioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica.** New York: Hafner Press, pp 661-1492.
- Smith LB, Downs RJ (1979) Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica.** New York, The New York Botanical Garden, pp 1491-2142.
- Stace CA (1980) **Plant Taxonomy and biosistematics:** contemporary biology. London, Edward Arnold.
- Stebbins Jr GL (1950) **Variation and evolution in plants.** New York, Columbia University Press.
- Suguio K, Tessler MG (1984) Planície e cordões litorâneos quaternários do Brasil. In: Lacerda LD, Araujo DSD, Cerqueira R, Turcq B (org.) **Restingas: origem, estrutura, processos.** Niterói, CEUFF, pp15-25.
- Suguio K, Martin (1990) Geomorfologia das restingas. In: **II Simpósio de ecossistemas da costa Sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo.** São Paulo, 3: 185-206.
- Thomaz LD, Monteiro R (1993) Distribuição de espécies na comunidade halófila-psamófila ao longo do litoral do estado do Espírito Santo. **Arquivos de Biologia e Tecnologia** 36: 375-399.
- Ule E (1901) Die Vegetation von Cabo Frio an der Kuste von Brasilien. In: Engler A (ed.) **Botanische Jahrbücher für Systematik** 28: 522-528.
- Varassin IG (2002) **Estrutura Espacial e temporal de uma comunidade de Bromeliaceae e seus polinizadores em Floresta Atlântica no Sudeste do Brasil.** Tese de Doutorado. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- Vidal WN, Vidal MRR (1972) **Botânica - organografia.** Viçosa, UFV.
- Waechter JL (1992) **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul.** Tese de Doutorado. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos.
- Walter H (1986) **Vegetação e Zonas Climáticas:** tratado de ecologia global. São Paulo, EPU.