



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

Departamento de Botânica

Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal



UFMG

TALITA MOTA MACHADO

**A FLORA DE BROMELIACEAE NO PARQUE
NACIONAL DO CAPARAÓ, MG/ES: TRATAMENTO
TAXONÔMICO E INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS
CLIMÁTICAS NA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES NO
SUDESTE BRASILEIRO**

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

Área de concentração: Taxonomia Vegetal

Orientador: Prof. Dr. João Renato Stehmann

Universidade Federal de Minas Gerais

Coorientadora: Dra. Rafaela Campostrini Forzza

Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro

BELO HORIZONTE – MG

2012

Machado, Talita Mota.

A flora de Bromeliaceae no Parque Nacional do Caparaó, MG/ES: tratamento taxonômico e influência das variáveis climáticas na composição de espécies no sudeste brasileiro. {manuscrito} / Talita Mota Machado. – 2012. 140 f. : il. ; 29,5 cm.

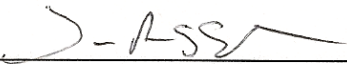
Orientador: João Renato Stehmann. Co-orientadora: Rafaela Campostrini Forzza.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Botânica.

1. Bromeliaceae - Parque Nacional do Caparaó (MG/ES) - Teses. 2. Mata Atlântica - Teses. 3. Taxonomia vegetal - Teses. 4. Botânica – Teses. I. Stehmann, João Renato. II. Forzza, Rafaela Campostrini – Teses. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Botânica. IV. Título.

CDU: 582

Dissertação defendida e aprovada, em 27 de fevereiro de 2012, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Handwritten signature of Dr. João Renato Stehmann in cursive script.

Dr. João Renato Stehmann - Orientador

Handwritten signature of Dr. Leonardo de Melo Versieux in cursive script.

Dr. Leonardo de Melo Versieux

Handwritten signature of Dra. Luciana Hiromi Yoshino Kamino in cursive script.

Dra. Luciana Hiromi Yoshino Kamino

AGRADECIMENTOS

Esse trabalho não seria possível sem a ajuda de várias pessoas e instituições que eu gostaria de agradecer.

Às instituições:

CAPES, pela bolsa concedida sem a qual meus estudos não seriam possíveis e pelo Projeto “Rede em epífitas da Mata Atlântica: Sistemática, ecologia e conservação” fomentado pelo programa Nacional de apoio e desenvolvimento da Botânica (PNADB).

Departamento de Botânica da Universidade Federal de Minas Gerais e pós Graduação em Biologia Vegetal, pelo curso.

Ao ICMBio pela licença de coleta concedida.

Ao Parque Nacional do Caparaó, na pessoa de Waldomiro e Thaís que se mostraram solícitos em ajudar, fornecendo todo tipo de suporte técnico e estrutural necessário para a realização desse trabalho. Aos funcionários, guardas e brigadistas, meu muito obrigada pela receptividade e dicas de localidades.

Aos herbários CESJ, MBML, GFJP e RB pela recepção e acesso às coleções.

Às pessoas:

Ao professor João Renato Stehmann, que mesmo sem me conhecer aceitou comigo o desafio de estudar as Bromeliaceae e empolgou a cada novidade. Pelos conselhos, amizade, incentivo, oportunidade de viagens de coleta, por compartilhar seu ponto de vista acerca da ciência e por transformar os piores problemas em coisas simples de resolver.

À Rafaela Campostrini Forzza, por aceitar a co-orientação, pela indicação da área de estudo e pelos valiosos comentários que ajudaram nessa dissertação.

Ao professor Pedro V. Eisenlohr, sem o qual o capítulo dois não seria possível. Obrigada pela disciplina, ajuda e parceria, e principalmente pela paciência em explicar e traduzir o “estatistiquês”.

Ao professor Alexandre Salino, pelo empréstimo da L200 do laboratório, sem a qual as coletas seriam no mínimo complicadas, pelas dicas de localidade e pela amizade.

Aos meus pais Vicente e Joana, e meu irmão Tales, fonte de força, carinho e amor, mesmo à distância.

Ao Samuel, companheiro, amigo e amor. Pela presença em todos os passos dessa dissertação e da minha vida.

Ao Fifão, vulgo Filipe, amigo sincero, companheiro de longas jornadas e “personal escalador”, não hesitando em subir nas árvores ou em paredões perigosos em busca da bromélia mais bonita!

Aos “irmãos” Érica, Mari, Caetano, Cláudio e Leandro, pelo acolhimento, carinho, companherismo, aventuras e terapias.

Aos amigos do Laboratório: Ana e Eric, por abrir as portas de casa para momentos de descontração e amizade, Lu Kamino pelo carinho e aventuras no fantástico mundo da modelagem, Lili, Thaís, Aline Amália e Franshine pela amizade e carinho, Goiás (Danilo), Marcelo, Mari Augusta, Alessandra, Izabela, Tulio, Bruno, Karina, Aline, Felipe, Suzana e todos que passaram por aqui, obrigada pelo bons momentos, e convivência agradável.

Ao grupo de estudo do SAM: André e Vanessa, pelos momentos de quebra-cabeça na busca pelo entendimento das análises ecológicas.

Ao Thiago Coser, pelas ajudas, listas, dicas...

À Nara e Pedrinho, pela receptividade e ajuda quando resolvi vir pra BH.

A Túlido, Alessandra, Pablo, Fifão, Samuel, Leandro, Mari, Ana, Caetano e Eric, pela companhia nas diversas campanhas de coleta.

Aos membros da banca pela gentileza em aceitar o convite.

A todos que passaram nesses dois anos, que deram idéias, pitacos, fizeram perguntas pertinentes, incentivaram ou simplesmente ouviram minha empolgação.

Ao colaborador esquecido.

Meu muito obrigado!

*“Aos que se tornaram familiares,
aos que nasceram familiares
e aos que conheci antes de ontem.
Agradeço aos que me deixam louca,
quanto aos que enlouqueço.
Aos que me criticam em tudo,
e a um ou outro que atura minha “chatura”.*

*Aos amigos que correm,
aos que contemplam.
Aos que me consideram muito,
e aos muitos, que com razão, fazem pouco.*

*Aos que conhecem o que penso,
aos que conhecem só o que faço.
Aos que passam o dia todo comigo,
e aos que estão o tempo todo em mim.”*

(Rodrigues, 2002)

SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS.....	4
CAPÍTULO I.....	4
CAPÍTULO II.....	5
RESUMO GERAL.....	6
ABSTRACT.....	7
APRESENTAÇÃO GERAL.....	9
CAPÍTULO I – BROMELIACEAE JUSS. NO PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ, MINAS GERAIS/ESPÍRITO SANTO, BRASIL.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	12
2.1. Área de estudo.....	12
2.2. Metodologia de coleta e tratamento de dados.....	16
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
Chave para os gêneros de Bromeliaceae do PNCaparaó.....	107
1. <i>Aechmea</i> Ruiz & Pav., Fl. Peruv. Prodr. 47. 1794.....	108
1.1. <i>Aechmea lamarchei</i> Mez, Fl. Bras. 3(3): 372. 1894.....	109
1.2. <i>Aechmea lilacinantha</i> Leme, J. Bromeliad Soc. 59(5): 198. 2009.....	110
1.3. <i>Aechmea nudicaulis</i> Griseb., Fl. Brit. W. I. 593.1864.....	111
1.4. <i>Aechmea organensis</i> Wawra, Osterr. Bot. Z. 30: 116. 1880.....	112
1.5. <i>Aechmea vanhoutteana</i> (Van Houtte) Mez, Fl. bras. 3(3): 36.1892.....	114
2. <i>Alcantarea</i> (E. Morren <i>ex</i> Mez) Harms, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 802.1929.	115
2.1. <i>Alcantarea extensa</i> (L. B. Sm.) J. R. Grant, Trop. Subtrop. Pflanzenwelt 91: 13. 1995.	116
3. <i>Billbergia</i> Thunb., Pl. Bras. 3:30. 1821.....	118
3.1. <i>Billbergia amoena</i> Lindl., Bot. Reg. 13: sub t. 1068. 1827.....	119
3.2. <i>Billbergia euphemiae</i> E. Morren, Belg. Hort. 22.1872.....	122
3.3. <i>Billbergia lymanii</i> E. Pereira & Leme, Bradea 4 (11): 72, 1984.....	123
3.4. <i>Billbergia vittata</i> Brongn. <i>ex</i> Morel, Portef. Hort. 2: 353, 1848.....	124
4. <i>Dyckia</i> Schult. & Schult. f., Syst. Veg., 7(2): lxxv, 1194. 1830.....	127

4.1. <i>Dyckia bracteata</i> (Wittm.) Mez, Fl. bras. 3(3): 470.1894.	127
5. <i>Neoregelia</i> L. B. Sm., Contr. Gray Herb. 104: 78.1934.	129
5.1. <i>Neoregelia brownii</i> Leme, Pabstia 8(1):3. 1997.	130
5.2. <i>Neoregelia farinosa</i> (Ule) L.B. Sm., Contr. Gray. Herb. 124:9. 1939.	132
5.3. <i>Neoregelia lymaniana</i> R. Braga & Sucre, Revista Brasil. Biol. 34(4):491.1974.	135
5.4. <i>Neoregelia</i> aff. <i>simulans</i> L.B.Sm., Phytologia 15:187. 1967.	136
5.5. <i>Neoregelia</i> sp.	137
6. <i>Nidularium</i> Lem., Jard. Fleur. 4. Misc. 60. 1854.	139
6.1. <i>Nidularium aleggrense</i> Leme & L. Kollmann, Rodriguésia 61(1):44.2010.	141
6.2. <i>Nidularium bicolor</i> (E. Pereira) Leme, Nidularium-Bromeliads of Atlantic Forest 49 (2000).	142
6.3. <i>Nidularium espiritosantense</i> Leme, Pabstia 6(2): 4.1995.	144
6.4. <i>Nidularium longiflorum</i> Ule, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 14: 408. 1896.	145
6.5. <i>Nidularium marigoii</i> Leme, J. Bromeliad Soc. 41(3): 112.1991.	147
7. <i>Pitcairnia</i> L’Héritier, Sert. Angl. 7.1788.	149
7.1. <i>Pitcairnia carinata</i> Mez, Fl. bras. 3(3): 448.1894.	150
7.2. <i>Pitcairnia decidua</i> L. B. Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 1:110, tab 114. 1943.	151
7.3. <i>Pitcairnia flammea</i> Lindl., Bot. Reg. 13: t. 1092. 1827.	153
8. <i>Quesnelia</i> Gaudich., Voy. Bonite, Bot. t. 54.1842.	154
8.1. <i>Quesnelia kautskyi</i> C. M. Vieira, Bradea 8(23):131.1999.	156
9. <i>Tillandsia</i> L., Sp. Pl. 1:286.1753.	157
9.1. <i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn., Voy. Monde, Phan. 186.1829.	158
9.2. <i>Tillandsia stricta</i> Sol.ex Sims., Bot. Mag. 37:t.1529.1813.	159
9.3. <i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L., Sp. Pl. ed.2. 1:411.1762.	160
10. <i>Vriesea</i> Lindl., Bot. Reg. 29: t.10.1843.	161
10.1. <i>Vriesea billbergioides</i> E. Morren ex. Mez, Fl. bras. 3(3): 534, pl. 100. 1894.	167
10.2. <i>Vriesea bituminosa</i> Wawra, Osterr. Bot. Z. 12:347.1862.	168
10.3. <i>Vriesea capixabae</i> Leme, Harvard Pap. Bot. 4(1): 150.1999.	169
10.4. <i>Vriesea carinata</i> Wawra, Oesterr. Bot. Z. 12:349.1862.	170
10.5. <i>Vriesea crassa</i> Mez, Fl. Bras. 3(3):566,1984.	171
10.6. <i>Vriesea flammea</i> L. B. Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo II. 1(3):59.1941.	172
10.7. <i>Vriesea gigantea</i> Gaudich., Bot. Voy. Bonite t. 70. 1843.	174
10.8. <i>Vriesea guttata</i> Linden & Andre, Ill. Hort. 22: 43,t. 200.1875.	175

10.9. <i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L. B. Sm., Phytologia 19: 289.1970.	176
10.10. <i>Vriesea hydrophora</i> Ule, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 10: 189.1899.	179
10.11. <i>Vriesea hoehneana</i> L. B. Sm., Proc. Am. Acad. 68:150. 1933.	180
10.12. <i>Vriesea longicaulis</i> (Baker) Mez, Fl. bras. 3(3):542.1894.	181
10.13. <i>Vriesea pabstii</i> Mc Will. & L.B. Sm., Bull. Bromeliad Soc. 20:54. 1970.	183
10.14. <i>Vriesea paraibica</i> Wawra, Itin. Princ. S. Coburgi 1: 160. 1883.	184
10.15. <i>Vriesea ruschii</i> L. B. Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo. 1:59, 1941.	185
10.16. <i>Vriesea vagans</i> (L.B. Sm.) L.B. Sm., Phytologia 13:118.1966.	186
11. <i>Wittrockia</i> Lind., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., n.s. 24(8): 15, 20.1891.	189
11.1. <i>Wittrockia gigantea</i> (Baker) Leme, Canistrum - Bromélias da Mata Atlântica.70.1997.	189
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	192
CAPÍTULO II: ANÁLISE DAS RELAÇÕES FLORÍSTICAS E INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA COMPOSIÇÃO DE BROMELIACEAE NO SUDESTE BRASILEIRO	197
1. INTRODUÇÃO	197
2. MATERIAL E MÉTODOS	199
3. RESULTADOS	205
4. DISCUSSÃO	210
5. CONCLUSÃO	214
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	215
ANEXO	221
CONSIDERAÇÕES FINAIS	233

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

CAPÍTULO I

- Figura 1: Ambientes do Parque Nacional do Caparaó. A) Campo de Altitude próximo ao pico da Bandeira; B) Campo de altitude herbáceo; C) Mata Nebular da Cachoeira bonita; E) Mata Nebular da Macieira; E e F) Mata de encosta; G) Mata ripária da Pedra Escorada; H) Mata ripária do Rio Braço Norte..... 15
- Figura 2: Mapa com a localização do Parque Nacional do Caparaó. São fornecidos os limites do parque e as áreas coletadas..... 18
- Figura 3: A) Distribuição da riqueza de espécies de Bromeliaceae do Parque Nacional do Caparaó por cotas altitudinais destacando os ambientes, e B) por tipos de ambientes. 20
- Figura 4: Perfil da vegetação de acordo com a altitude no Parque Nacional do Caparaó. As barras representam a distribuição dos gêneros por altitude e tipo vegetacional..... 21
- Figura 5: A) *Aechmea organensis*; B-C) *Aechmea lilacinantha*, B) Hábito, C) detalhe da inflorescência; D) *Aechmea lamarchei*; E) *Aechmea nudicaulis*; F) *Aechmea vanhoutteana*; G-H) *Alcantarea extensa*..... 121
- Figura 6: A-C) *Achmea lilacinantha*, A) hábito, B) bráctea floral, C) sépala; D-F) *Billbergia lymanii*, D) Flor e bráctea floral, E) pétala com calosidades laterais ao filete dos estames epipétalos e dois apêndices petalinos com ápice fimbriado, F) sépala; G-H) *Dyckia bracteata*, G) flor , H) pétala com estames..... 126
- Figura 7: A) *Billbergia euphemiae*; B) *Billbergia lymanii*; C) *Billbergia vittata*; D) *Dyckia bracteata*; E) *Neoregelia lymaniana*; F) *Neoregelia farinosa*. 134
- Figura 8: A-D) *Neoregelia lymaniana*, A) ramo da inflorescência, B) bráctea floral, C) sépala, D) pétala com estames adnatos; E-F) *Neoregelia farinosa*, E) inflorescência, F) bráctea floral; G-J) *Neoregelia* aff. *simulans*, G) hábito, H) flor com lacínias patentes, I) sépalas, J) pétala com estames adnatos e calosidades laterais às anteras..... 138
- Figura 9: A-B) *Neoregelia* aff. *simulans*, A) hábito, B) flor; C-E) *Neoregelia* sp., C) hábito, D) flor, E) hábito da planta quando exposta ao sol, as folhas ficam vináceas com máculas verdes; F) *Neoregelia brownii*; G) *Nidularium bicolor*; H) *Nidularium marigoii*. 143
- Figura 10: A-D) *Neoregelia* sp., A) hábito, B) folha completamente vinácea com máculas verdes quando exposta ao sol, C) sépala, D) pétala com estames adnatos e calosidades laterais às anteras; E) *Nidularium espiritosantense*; F-J) *Nidularium alegrense*., F) hábito, G) bráctea primária, H) bráctea floral, I) sépala, J) pétala com estames adnatos. 146
- Figura 11: A) *Nidularium longiflorum*; B) *Nidularium espiritosantense*; C-D) *Nidularium alegrense*, C) hábito, D) inflorescência; E) *Pitcairnia carinata*; F) *Pitcairnia decidua*; G) *Pitcairnia flammaea*; H) *Quesnelia kautskyi*. 155

Figura 12: A) *Tillandsia geminiflora*; B) *Tillandsia stricta*; C) *Tillandsia usneoides*; D) *Vriesea bituminosa*; E) *Vriesea capixabae*; F) *Vriesea guttata*. 163

Figura 13: A-B) *Pitcairnia carinata*, A) hábito, B) sépala alada-carenada; C-D) *Pitcairnia decidualis*, C) hábito, D) sépala carenada; E) *Vriesea hoehneana* com detalhe dos ramos da inflorescência; F) *Vriesea crassa* com detalhe dos ramos da inflorescência. 166

Figura 14: A) *Vriesea billbergioides*; B) *Vriesea flammea*; C) *Vriesea gigantea*; D) *Vriesea longicaulis*; E) *Vriesea hoehneana*; F-G) *Vriesea crassa*, F) hábito, G) detalhe dos ramos da inflorescência. 178

Figura 15: A) *Vriesea carinata*; B) *Vriesea paraibica*; C-D) *Vriesea hydrophora*, C) hábito, D) detalhe dos ramos da inflorescência; E) *Vriesea pabstii*; F) *Vriesea vagans*. 182

Figura 16: A) *Vriesea capixabae*; B-D) *Vriesea hydrophora*, B) hábito, C) ramo da inflorescência com brácteas florais dísticas e flores secundas, D) bráctea floral; E-G) *Vriesea pabstii*, E) hábito, F) ramo da inflorescência, G) bráctea floral. 188

Figura 17: A-B) *Vriesea ruschii*, A) hábito, B) flor; C) *Vriesea heterostachys*; D-E) *Wittrockia gigantea*, D) inflorescência e flores, E) hábito. 191

CAPÍTULO II

Tabela 1: Relação dos 18 levantamentos utilizados nas análises florísticas, com indicação da localidade, o estado da federação, a sigla da área, o número de espécies e a referência bibliográfica ou base de dados (Herbário) utilizada. 201

Tabela 2: Matriz de similaridade florística representando valores do coeficiente de Sørensen entre as áreas estudadas. 209

Tabela 3: Tabela com a hierarquia das variáveis ambientais de acordo com o Coeficiente Padronizado (Coef. Padr.) demonstrando a importância relativa de todas as variáveis e não apenas as selecionadas pelo modelo. 210

Figura 1: Localização das 18 áreas serranas nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro utilizadas nas análises florísticas de Bromeliaceae. 202

Figura 2: Dendrograma de similaridade florística obtido por uma matriz de presença/ausência das espécies de Bromeliaceae presentes em 18 áreas localizadas no sudeste brasileiro, utilizando o Coeficiente de Sørensen e análise de agrupamento pela associação média (UPGMA). O significado dos códigos das localidades consta da 207

Figura 3: Diagrama demonstrando a ordenação de 18 áreas de montanhas no sudeste brasileiro gerado por análise de Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMS), com registro de ocorrência binário de 199 espécies de Bromeliaceae. O diagrama apresenta a ordenação no eixo 1 e eixo 2. 207

Figura 4: Correlograma I de Moran produzido a partir dos escores do eixo 1 do NMS, gerado a partir da ordenação de 18 áreas montanhosas no sudeste brasileiro com levantamentos de Bromeliaceae. 208

RESUMO GERAL

A família Bromeliaceae é composta por 58 gêneros e aproximadamente 3.172 espécies e com distribuição quase exclusivamente neotropical. O Brasil é um importante representante da diversidade de Bromeliaceae possuindo 42 gêneros e 1.207 espécies, sendo que 85% destes táxons são endêmicos ao seu território. Em Minas Gerais, devido ao número de espécies endêmicas, dois ambientes são de especial importância para a família: os campos rupestres e os campos de altitude. Entretanto, os trabalhos de levantamentos florísticos com a família não contemplam satisfatoriamente essas áreas. Os objetivos desse trabalho são: 1) Realizar o levantamento florístico e o tratamento taxonômico das espécies de Bromeliaceae no Parque Nacional do Caparaó, uma área de campo de altitude inserido numa matriz florestal de Mata Atlântica, localizado na divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo (Capítulo I); 2) entender os padrões na distribuição das espécies de Bromeliaceae nas serras do sudeste do Brasil e avaliar a influência das variáveis climáticas na composição de espécies (Capítulo II). Para o levantamento florístico e tratamento taxonômico foram realizadas coletas no parque entre setembro de 2010 a outubro de 2011. O material foi depositado no herbário BHCB da Universidade Federal de Minas Gerais. Cada espécie identificada foi descrita, e posteriormente foram elaboradas chaves de identificação e ilustrações. Para as análises florísticas foram compilados levantamentos de 18 áreas com altitude acima de 800 m, localizadas no sudeste brasileiro. Foram realizadas análises de similaridade, ordenação e regressões múltiplas. O Parque Nacional do Caparaó apresentou 45 espécies de Bromeliaceae distribuídas em 11 gêneros, sendo *Vriesea* (16 espécies), *Aechmea*, *Neoregelia* e *Nidularium* (cinco espécies cada um) os gêneros mais diversos. A subfamília Bromelioideae foi a mais representativa com seis gêneros e 21 espécies, seguida por Tillandsioideae (três gêneros/20 espécies) e Pitcairnioideae (dois gêneros/4 espécies). A matriz florística contou com 199 espécies das quais 80% apresentaram registro em menos de três localidades. A composição de espécies é influenciada pela sazonalidade da precipitação (9,1%) e principalmente pela interação da variável climática com a estrutura espacial entre as áreas estudadas (61,9%). As localidades apresentaram distribuição ordenada em um gradiente leste-oeste, em que as áreas inseridas no

domínio da Mata Atlântica se associaram e foram substituídas por áreas de Cerrado, no sentido do aumento da sazonalidade da precipitação.

Palavras-chave: distribuição geográfica, campos de altitude, Mata Atlântica, montanhas, similaridade florística, sazonalidade, taxonomia.

ABSTRACT

The Bromeliaceae family is composed by 58 genera and approximately 3172 species and distributed almost exclusively in the neotropical zone. Brazil is an important representative of the diversity of bromeliads with 42 genera and 1207 species, where 85% of these taxa are endemic to its territory. Two environment are particularly important for the family in Minas Gerais state, due to the number of endemic species: *campos rupestres* and *campos de altitude*. However, the floristic survey about this family do not include these areas satisfactorily. The aims of this study are: 1) Conduct the floristic surveys and taxonomic treatment of Bromeliaceae species in Caparaó National Park, an area of *campo de altitude* located on the border between Minas Gerais and Espírito Santo states (Chapter I), 2) to understand the distribution patterns of Bromeliaceae species in the mountains of southeastern Brazil and assess the influence of climatic variables on species composition (Chapter II). The floristic surveys were done in the area between September 2010 and October 2011. The material were deposited in the herbarium BHCB of Federal University of Minas Gerais. Each species identified was described, and were developed identification keys and illustrations. For the floristic analysis were compiled floristic surveys of 18 areas with an altitude above 800 m, located in southeastern Brazil. Analysis of similarity, ordering and multiple regressions were done. The Caparaó National Park presented 45 bromeliads species distributed in 11 genera, being *Vriesea* (16 species), *Aechmea*, *Neoregelia* and *Nidularium* (five species each) the most diverse genera. The subfamily Bromelioideae was the most representative with six genera and 21 species, followed by Tillandsioideae (three genera/20 species) and Pitcairnioideae(two genera/4 species). The floristic matrix included 199 species of which 80% were registered in less than three locations. The species composition is influenced by the precipitation seasonality (9.1%) and

mainly by the interaction of climate variable with spatial structure among the studied areas (61.9%). Areas belonging to the rain forest were grouped and were gradually replaced by areas included in the cerrado, showing a gradient in the direction of increased seasonality of precipitation.

Keywords: geographic distribution, campos de altitude, Atlantic Rainforest, mountains, floristic similarity, seasonality, taxonomy.

APRESENTAÇÃO GERAL

A Serra do Caparaó é localizada na divisa entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo e abrange o Pico da Bandeira com 2.891m de altitude. A beleza cênica, o relevo acentuado, que apresenta as maiores altitudes do sudeste brasileiro além da vulnerabilidade face à especulação imobiliária e expansão de fronteiras agrícolas motivaram a criação do Parque Nacional do Caparaó criado pelo Decreto Federal nº 50.646 de 24 de maio de 1961.

Vários botânicos coletaram na região, com destaque para M. B. Foster, A. Glaziou, A. C. Brade, G. Hatschbach, M. Brugger, P. L. Krieger, V. C. Souza e L. Leoni. Essas coletas permitiram a ampliação do conhecimento da biodiversidade vegetal local, com a descrição de várias espécies novas para a ciência como: *Senecio caparaoensis* Cabrera, *Acianthera caparaoensis* (Brade) Pridgeon & M.W.Chase, *Xyris caparaoensis* Wand., *Chusquea caparaoensis* G.L. Webster dentre outras. Nos anos 1990, iniciou-se uma série de publicações na revista Pabstia, do Herbário Guido Pabst, visando a abordar a Flora do Caparaó, mas as áreas amostradas se limitavam à parte turística, existindo muitas áreas não amostradas.

O presente trabalho foi dividido em dois capítulos. No primeiro foi realizado o levantamento florístico das Bromeliaceae em várias localidades do parque, fornecendo uma lista de espécies com comentários ecológicos e de distribuição nos ambientes, além de chave de identificação para as espécies e o tratamento taxonômico das mesmas. No segundo foram analisados a distribuição das Bromeliaceae nas serras do sudeste brasileiro e a influência das variáveis climáticas na composição de espécies.

Espera-se que esse trabalho contribua não só para o conhecimento das Bromeliaceae da Serra do Caparaó, mas para o entendimento da distribuição das espécies em áreas montanhosas.

CAPÍTULO I – BROMELIACEAE JUSS. NO PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ, MINAS GERAIS/ESPÍRITO SANTO, BRASIL

1. INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae é composta por 58 gêneros e aproximadamente 3.172 espécies (Luther (2008), 2010). Possui eficientes mecanismos adaptativos como folhas dispostas formando tanque, tricomas foliares capazes de absorver água e nutrientes, além de fixação noturna de CO₂, o que possibilita o sucesso da família em se estabelecer em ambientes xéricos, úmidos e no dossel de árvores altas (Mc Williams, 1974). A distribuição de Bromeliaceae é quase exclusivamente neotropical, desde o sul da América do Norte, passando pela América Central até chegar a Patagônia (Argentina) na América do Sul (Smith & Downs, 1974). Apenas uma única espécie, *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr. é registrada para o continente africano (Porembski & Barthlott, 1999).

Análises filogenéticas baseadas em caracteres morfológicos e moleculares sustentam Bromeliaceae como uma família monofilética (Chase *et al.*, 1995; Stevenson *et al.*, 1995) agora posicionada dentro da ordem Poales (APG III, 2009). Tradicionalmente foram reconhecidas três subfamílias (Pitcairnioideae, Tillandsioideae e Bromelioideae) predominantemente circunscritas pela posição do ovário, hábito, tipo de fruto e semente (Smith & Downs, 1974). Tillandsioideae e Bromelioideae são reconhecidas como monofiléticas e Pitcairnioideae como polifilética (Ranker *et al.*, 1990; Terry *et al.*, 1997; Horres *et al.*, 2000; Givnish *et al.*, 2004). Uma nova classificação foi proposta por Givnish *et al.* (2007) onde Pitcairnioideae, parafilética, foi desmembrada, fazendo com que Bromeliaceae seja dividida em oito subfamílias: Pitcairnioideae, Navioideae, Brocchinioideae, Lindmanioideae, Hechtioideae, Puyoideae e as tradicionais Bromelioideae e Tillandsioideae.

O Brasil é um importante representante da diversidade de Bromeliaceae possuindo 42 gêneros e 1207 espécies, sendo que 85% destes táxons são endêmicos do país. Considerando toda a família, o Brasil detém 72% dos gêneros e 38% das espécies. Bromeliaceae é encontrada em todos os estados brasileiros, mas o domínio da Mata Atlântica abriga a maior riqueza de espécies e endemismos (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2012).

A família Bromeliaceae é a quarta mais diversa na Mata Atlântica (Stehmann *et al.*, 2009) e estudos com a família nesse domínio registraram um total de 31 gêneros, 803 espécies e 150 táxons infraespecíficos das quais 40% encontram-se sob alguma categoria de ameaça (Martinelli *et al.*, 2008). Os estados da região sudeste e o sul da Bahia abrigam mais da metade das espécies inventariadas por Martinelli *et al.* (2008) (407 spp., 50,7%), sugerindo que esta região compreende um dos principais centro de riqueza da família. Onze gêneros (*Canistropsis*, *Canistrum*, *Edmundoa*, *Eduandrea*, *Fernseea*, *Lapanthus*, *Lymania*, *Nidularium*, *Portea*, *Quesnelia* e *Wittrockia*) e 653 espécies são endêmicos do domínio atlântico e gêneros como *Alcantarea*, *Cryptanthus*, *Neoregelia* e *Orthophytum* merecem destaque pois, mesmo não sendo exclusivos da Mata Atlântica, apresentam nesse domínio seus centros de riqueza (Martinelli *et al.*, 2008).

Para Minas Gerais os trabalhos de Versieux & Wendt (2006; 2007) merecem destaque. Eles listaram para o estado 283 espécies, sendo 97 (34%) exclusivas da Mata Atlântica. Dois gênero e 98 espécies são endêmicos do estado. A alta diversidade no nível específico é relacionada com a posição geográfica ocupada pelo estado, onde muitos tipos climáticos existem permitindo o desenvolvimento de distintas formas de vegetação e, conseqüentemente, distintos taxa de Bromeliaceae (Versieux & Wendt, 2006).

Dois ambientes são de especial importância para a família em Minas Gerais: os campos rupestres, que concentram-se ao longo da Cadeia do Espinhaço em altitudes superiores a 800 m recebendo influência do cerrado, e os campos de altitudes, encontrados na porção leste, sudeste e sul do estado, nos trechos mais elevados das serras da Mantiqueira e do Caparaó que estão inseridos no domínio da Mata Atlântica (Versieux & Wendt, 2007; Giullieti *et al.*, 1987; Martinelli & Vaz, 1988). Para se ter idéia da importância desses ambientes, de todos taxa endêmicos de Minas Gerais, 62% são restritos à Cadeia do Espinhaço, enquanto 12% são conhecidos apenas da Serra da Mantiqueira (Versieux & Wendt, 2007). Entretanto, em Minas Gerais, o maior número de estudos com a família Bromeliaceae foi desenvolvido em áreas de campo rupestre (Forzza & Wanderley, 1998; Wanderley & Forzza, 2003; Versieux *et al.*, 2004; Versieux, 2008; Santos, 2009; Versieux *et al.*, 2010; Guarçoni *et al.*, 2010; Coser *et al.*, 2010; Coffani-Nunes *et al.*, 2010) ou áreas disjuntas de campo rupestre (Monteiro &

Forzza, 2008). Em áreas de campo de altitude poucos trabalhos foram publicados, destacando-se o trabalho de Paula (1998) no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Lima (2008) na Serra do Lopo e Paula & Guarçoni (2007) na Serra das Aranhas.

Na divisa entre Minas Gerais e o Espírito Santo encontra-se o Parque Nacional do Caparaó (PNCaparaó), onde se eleva o Pico da Bandeira, com 2.891 m de altitude, sendo o ponto mais alto do sudeste brasileiro. O parque é situado em uma área denominada Complexo do Caparaó que é considerada de especial importância biológica devido à alta riqueza de espécies da fauna e flora, e é circundado pela região de Carangola, considerada de importância biológica extrema por possuir espécies de mamíferos ameaçados e remanescentes significativos de Mata Atlântica (Drummond *et al.*, 2005).

O Parque Nacional do Caparaó apresenta um mosaico de vegetação composto por Floresta Ombrófila Densa e formações campestres encontradas nos Campos de Altitude (Mazine & Souza, 2008). Durante anos, vários levantamentos florísticos foram realizados no PNCaparaó, mas nenhum especificamente com Bromeliaceae, e a maioria com o esforço de coleta concentrado nos campos de altitude, estando as matas subamostradas (Souza & Souza, 2002; Romão & Souza, 2003; Faria *et al.*, 2006; Mazine & Souza, 2008).

Segundo Funk (2006) trabalhos de floras são o primeiro passo para se responder questões acerca da evolução e biodiversidade dos organismos. Assim, o presente trabalho consiste no levantamento e tratamento taxonômico das Bromeliaceae ocorrentes no Parque Nacional do Caparaó, amostradas em áreas florestais e campestres, apresentando chaves de identificação das espécies, ilustrações, comentários ecológicos e de distribuição geográfica a fim de contribuir na ampliação do conhecimento sobre a família.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O Parque Nacional do Caparaó possui uma área de 31.853 ha e localiza-se entre os paralelos 20° 19'S e 20° 37'S e os meridianos 41° 43'W e 41° 53'W na divisa dos

estados de Minas Gerais e Espírito Santo. Criado pelo Decreto Federal nº. 50.646 de 24 de maio de 1961, seu território faz parte dos municípios de Alto Caparaó, Alto Jequitibá, Espera Feliz, Caparaó (MG) e Divino de São Lourenço, Dolores do Rio Preto, Irupi, Iúna e Ibitirama (ES), com aproximadamente 70% das terras do parque concentradas no Espírito Santo (IBGE, 2011²; Mazine & Souza, 2008).

A área do parque engloba a Serra do Caparaó que compreende a unidade geomorfológica denominada Maciços do Caparaó, pertencente à região da Mantiqueira Setentrional (RADAMBRASIL, 1983). Sua geologia é marcada por encaves em rochas pré-cambrianas e alguns locais são cobertos por sedimentos terciários e quaternários. O relevo é fortemente ondulado, apresentando em geral grandes altitudes como o morro do Calçado (2.766 m), o pico do Cristal (2.769 m), o morro do Cruzeiro (2.861 m), culminando com o pico da Bandeira (2.891 m), o terceiro ponto mais alto do Brasil e o maior do lado leste da América do Sul. Mas também há vales profundos, estreitos e de encostas íngremes no fundo dos quais, aparece o leito rochoso de rios como no Vale Verde, que possui 997 metros de altitude (IBDF, 1981; IBGE, 2011). As características topográficas da área promovem a formação de vários rios perenes com corredeiras fortes e formações de cachoeiras. Essa rede de drenagem é importante para a hidrografia de Minas Gerais e Espírito Santo, pois são contribuintes na bacia dos rios Itabapoana e Itapemirim e afluentes do rio Manhuaçu, tributário da bacia do rio Doce (IBDF, 1981).

As temperaturas estimadas a partir do solo estável tiradas de profundidades maiores que 75 cm apresentam média anual de aproximadamente 10,5°C a 2.400 m e 8,5°C em 2.800 m (Safford, 1999). Já a temperatura ambiente na mesma altitude apresentou uma média anual de 11,1°C, um mínimo de 2,5°C em julho e um máximo de 30,7°C em dezembro (Rodrigues *et al.*, 2009). A precipitação total varia em torno de 1000 mm a 1500 mm anuais podendo chegar a 1750 mm, com até 50% concentrada em novembro, dezembro e janeiro. A umidade relativa média anual é cerca de 75%, sendo setembro o mês mais seco e março o mais úmido (IBDF, 1981).

A área de estudo é pertencente ao Domínio da Mata Atlântica com predominância de Floresta Ombrófila Densa e vegetação rupícola típica dos campos de altitude (Oliveira Filho *et al.*, 2006). De acordo com a altitude e proximidade de curso de água podemos identificar dentro da fisionomia Floresta Ombrófila Densa três tipos de ambientes (Figura 1): 1) as matas ripárias, entre 900 a 1.300 m de altitude beirando

¹Jstor.http://plants.jstor.org/search?t=1989&hpg=;http://jabot.jbrj.gov.br/frmfiltroespecimes_pub.php (acessado em 10/out/2011).

²http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/noticias/pontos_culminantes_brasileiros.html (acessado em 15/12/2011)

os cursos de água pedregosos e encachoeirados. Apresentam grande umidade, dossel superior a 20 m, sub-bosque denso, com espécies características das famílias Araceae, Arecaceae, Bromeliaceae, Begoniaceae, Cactaceae, Gesneriaceae, Piperaceae, Poaceae, Meslastomataceae, Myrtaceae, Lauraceae e Asteraceae e várias samambaias, principalmente da família Cyatheaceae; 2) as matas de encosta, entre 1.350 a 1.500 m de altitude, cobrindo os vales encaixados de encostas íngremes. Apresentam dossel com cerca de 15 m de altura, sub-bosque menos denso com presença de *Cecropia* spp., *Tibouchina* spp., *Miconia* spp., *Croton* spp., e diversas Fabaceae, Meliaceae e Lauraceae (IBDF, 1981); e as 3) matas nebulares, entre 1.500 a 1.900 m de altitude, representam a transição para as formações campestres. Apresenta espécies arbóreas, arbustiva com troncos finos, folhas miúdas e coriáceas, grande diversidade de epífitas, e não há formação de dossel e estratificação definidos com destaque para as famílias Myrtaceae, Fabaceae e Melastomataceae (Veloso *et al.*, 2001; Oliveira Filho *et al.*, 2006). A partir de 1.900 metros surgem os campos de altitude, cuja primeira formação vegetal são os candeais, com predominância de *Eremanthus* spp., sendo a última espécie arbórea antes do predomínio de formações arbustivas. Com o incremento da altitude há a substituição dos candeais por formações arbustivas e herbáceas com predomínio de *Chusquea pinifolia* (Nees) Nees e a presença de espécies de *Paepalanthus*, *Mimosa*, *Calliandra*, *Myrcia*, *Barbacenia*, *Dyckia*, bem como muitas Asteraceae, Melastomataceae, Ochidaceae, Poaceae e samambaias (IBDF, 1981).



Figura 1: Ambientes do Parque Nacional do Caparaó. A) Campo de Altitude próximo ao pico da Bandeira; B) Campo de altitude herbáceo; C) Mata Nebular da Cachoeira bonita; E) Mata Nebular da Macieira; E e F) Mata de encosta; G) Mata ripária da Pedra Escorada; H) Mata ripária do Rio Braço Norte.

2.2. Metodologia de coleta e tratamento de dados

A coleta de material botânico ocorreu no período de setembro de 2010 a outubro de 2011, com campanhas de 3-5 dias. Cada localidade recebeu o esforço amostral de um dia e em cada campanha buscou-se visitar localidades com fisionomias diferentes a fim de se abranger a maior área e variedade fisionômica possível. Os espécimes férteis foram fotografados, coletados e prensados em campo, com suas características principais anotadas, assim como coordenadas geográficas, informações relevantes sobre distribuição na área, preferência de substrato e habitat. As flores foram conservadas em álcool a 70% e utilizadas na análise e descrição do material. Os materiais coletados foram herborizados e submetidos ao processo de montagem de exsicatas (Fidalgo *et al.*, 1989). Cada espécime coletado foi registrado no software de acesso livre BRAHMS (*Botanical Research and Herbarium Management System*), e incluídos ao Herbário da Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB). As duplicatas foram enviadas ao herbário RB do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Os materiais foram identificados com auxílio de literatura específica como Smith & Downs (1974, 1977, 1979), Leme (1997, 1998, 2000), revisões de grupos e floras gerais, bem como consulta *on-line* às fotos dos materiais *typi*¹. Variedades ou outras formas subespecíficas referidas na literatura não foram consideradas. O acervo dos herbários BHCB, CESJ, GFJP, MBML e RB foram consultados para fazer o levantamento das espécies coletadas previamente na área e auxiliar na identificação das espécies.

A classificação das subfamílias seguiu Givinish *et al.* (2007), e os gêneros e nomes válidos seguiu Forzza *et al.* (2011). A terminologia morfológica adotada nas descrições está de acordo com Radford (1986), Scharf & Gouda (2008) e foram padronizadas por gêneros.

As descrições foram realizadas com base no material coletado no parque e auxílio de material adicional examinado para complementar as mesmas ou esclarecer dúvidas taxonômicas. Os espécimes foram medidos com auxílio de paquímetro digital e régua e as características observadas sob um estereomicroscópio. As abreviaturas utilizadas foram: compr. = comprimento, larg. = largura, ca. = cerca de, bt.= botão, fl. = flor, fr. = fruto, veg=vegetativo, vs=versus.

¹Jstor.<http://plants.jstor.org/search?t=1989&hpg=>http://jabot.jbrj.gov.br/frmfiltroespecimes_pub.php(acessado em 10/out/2011).

²http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/noticias/pontos_culminantes_brasileiros.html (acessado em 15/12/2011)

As inflorescências com mais de 45 flores foram denominadas multifloras e mesmo as com flores fenecidas foram consideradas como “com flores” no material examinado.

A lista do Ministério do Meio Ambiente (Instrução Normativa nº. 06, de 23 de setembro de 2008) foi utilizada para verificar se alguma espécie do parque é ameaçada de extinção. Comentários sobre distribuição geográfica, habitat, variação morfológica, fenologia, ecologia e relações taxonômicas foram fornecidos após a descrição de cada espécie.

A chave de identificação das espécies foi construída baseada nas características utilizadas nas descrições, buscando-se incluir a amplitude morfológica das espécies. As ilustrações contemplaram espécies com pranchas não disponíveis na literatura acessível e foram realizadas a mão livre e baseadas nos espécimes coletados no parque.



Leg.	Localidade	Coordenada geográfica
A	Vale Verde(MG)	20°25'09" S; 41°50'36" W
B	Estrada Vale Verde/Tronqueira(f	20°24'34" S; 41°50'56" W
C	Mata da Cachoeira Bonita(MG)	20°24'21" S; 41°50'16" W
D	Mata do Coração(MG)	20°25'53" S; 41°50'41" W
E	Terreirão(MG)	20°25'08" S; 41°48'34" W
F	Estada para Casa Queimada(MG)	20°27'57" S; 41°48'45" W
G	Cachoeira da Farofa(ES)	20°27'59" S; 41°48'50" W
H	Cachoeira Sete Píloões(ES)	20°28'58" S; 41°49'51" W
I	Cachoeira do Aurélio(MG)	20°28'53" S; 41°50'17" W
J	Vale Encantado(MG)	20°24'29" S; 41°50'04" W
K	Tecnotruta(Rio do Calçado)(ES)	20°27'57" S; 41°44'42" W
L	Santa Marta(ES)	20°29'34" S; 41°44'11" W
M	Rio Braço Norte(ES)	20°26'51" S; 41°44'16" W
N	Pedra Roxa(ES)	20°23'36" S; 41°44'07" W
O	Pedra Duas Irmãs(ES)	20°27'25" S; 41°48'02" W
P	Pedra Escorada(ES)	20°32'59" S; 41°45'49" W
Q	Torre da Samarco(ES)	20°36'01" S; 41°48'50" W
R	Pedra Menina(ES)	20°33'31" S; 41°47'38" W
S	Trilha Cemitério dos Jesuítas(ES)	20°21'18" S; 41°48'39" W
T	Poço dos Desejos(ES)	20° 21'07" S; 41° 48' 32" W
U	Rio Pedregulho(ES)	20° 21' 04" S; 41° 45'20" W
V	Pico do Calçado(ES)	20° 26'24" S; 41° 47' 56" W
W	Pico da Bandeira(MG/ES)	20°26'05" S; 41°47'47" W

Figura 2: Mapa com a localização do Parque Nacional do Caparaó. São fornecidos os limites do parque e as áreas coletadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas na área de estudo 45 espécies distribuídas em 11 gêneros. Uma espécie do gênero *Portea* Brongn. & K.Koch foi avistada nas áreas do parque, mas devido às dificuldades de acesso não foi coletada nem incluída nesse trabalho, assim como a espécie *Alcantarea vasconcelosiana* Leme que também não foi considerada, pois o único exemplar encontrado na área de estudo é cultivada no jardim da administração do parque, fruto de um carregamento apreendido pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente, não sendo nativa da área.

A subfamília Bromelioideae foi a mais representativa com seis gêneros e 21 espécies, seguida por Tillandsioideae (3 gêneros/20 espécies) e Pitcairnioideae (2 gêneros/4 espécies). Dentre as espécies coletadas no parque, 61,9 % apresentam distribuição geográfica restrita ao sudeste brasileiro, enquanto 16,6 % apresentam-se amplamente distribuídas pela América do Sul. Esses dados corroboram com a ideia que o sudeste brasileiro é centro de riqueza da subfamília Bromelioideae (Smith & Downs, 1979).

O gênero mais rico foi *Vriesea* com 16 espécies, seguida por *Aechmea*, *Neoregelia* e *Nidularum* com cinco espécies cada. Esses dados são coerentes com o trabalho de Martinelli *et al.* (2008) que apontaram *Vriesea*, *Aechmea* e *Neoregelia* respectivamente os mais diversos da Mata Atlântica. As espécies de Bromeliaceae parecem seguir um gradiente altitudinal que está fortemente relacionado com a sucessão de ambientes (Figura 3). À medida que há o incremento na altitude, a riqueza de espécies diminui, mas aumenta a especificidade ao ambiente (Figura 4). As matas ripárias do PNCaparó, que ocorrem entre 900 a 1300 metros de altitude, apresentaram a maior riqueza e abundância de espécies, possuindo gêneros como *Neoregelia* com representantes só nesse ambiente. Já os campos de altitude, que ocorrem a partir de 1900 metros, apresentaram pouca riqueza, mas espécies exclusivas como *Dyckia bracteata*, que é abundante cobrindo as rochas do campo, *Vriesea crassa* e *Vriesea hoehneana* que só são encontradas próximo de cursos de água. Gêneros como *Billbergia*, *Nidularium*, *Quesnelia*, *Tillandsia* e *Wittrockia* apresentaram maior distribuição, sendo encontradas nas matas ripárias e nas matas de encosta. O gênero *Alcantarea*, apresentou a maior amplitude altitudinal (900-1.900 m), habitando desde as rochas no meio de cursos de água das matas ripárias até cobrindo paredões rochosos no

campo de altitude. Espécies como *Vriesea billbergioides* é encontrada apenas nas Matas Nebulares, enquanto *Pitcairnia carinata* habita as bordas dos cursos de água das formações campestres acima de 1.500 m de altitude.

Segundo a Lista de Espécies Ameaçadas da Flora Brasileira (MMA, 2008) *Neoregelia brownii* Leme e *Vriesea bituminosa* Wawra figuram como Deficientes de Dados. Após esse trabalho, três novas ocorrências de espécies são citadas para o estado do Espírito Santo: *Aechmea lilacantha*, antes conhecida apenas do Rio de Janeiro, *Neoregelia brownii*, antes endêmica do Parque Estadual do Brigadeiro, e *Vriesea paraibica*, com distribuição relatada para os outros estados do sudeste. Além disso, Esses dados reforçam a importância de trabalhos de florística para ampliar o conhecimento acerca da distribuição geográfica e taxonomia das espécies de Bromeliaceae.

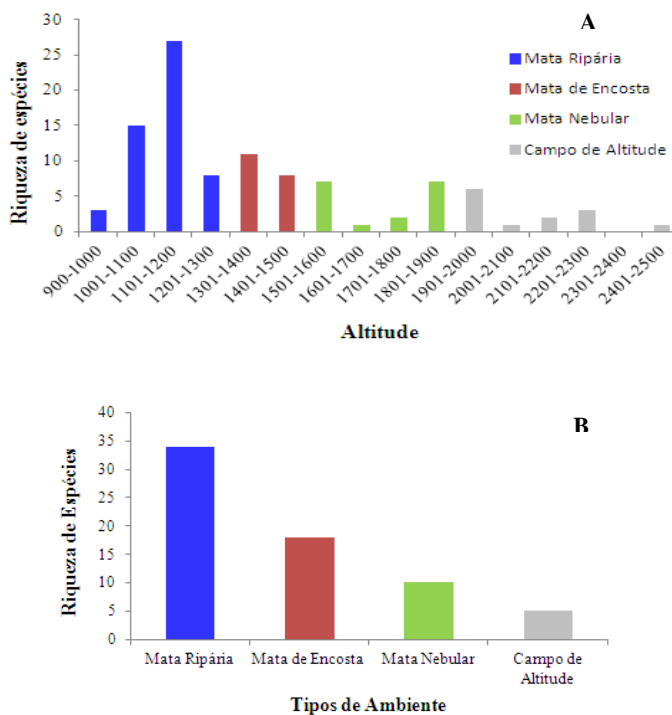


Figura 3: A) Distribuição da riqueza de espécies de Bromeliaceae do Parque Nacional do Caparaó por cotas altitudinais destacando os ambientes, e B) por tipos de ambientes.

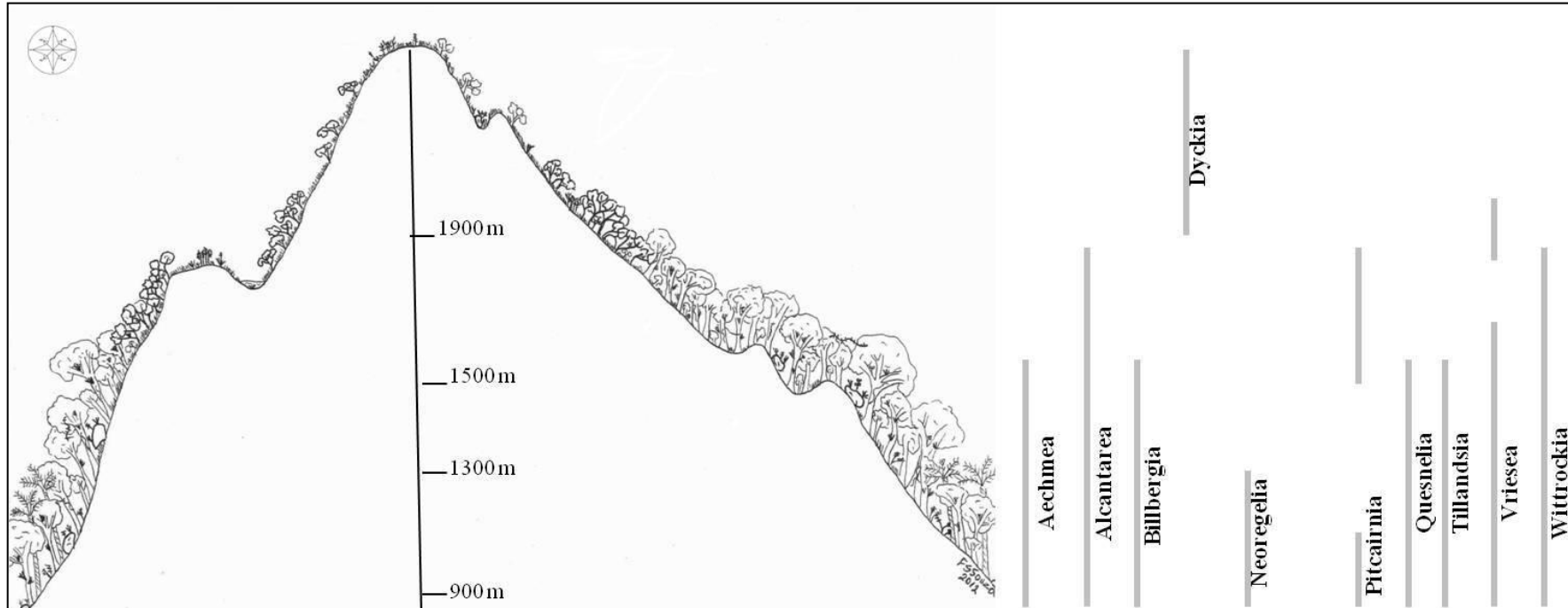


Figura 4: Perfil da vegetação de acordo com a altitude no Parque Nacional do Caparaó. As barras representam a distribuição dos gêneros por altitude e tipo vegetacional.

Bromeliaceae Juss., Gen. 49. Jul-Aug. 1789. (*Bromeliae*)

Ervas perenes, terrestres, rupícolas ou epífitas; caule curto, coberto pelas folhas ou às vezes desenvolvido; raízes absorventes ou apenas fixadoras; folhas alteras, espiraladas, polísticas ou dísticas, formando ou não roseta acumuladora de água, cobertas por escamas ou tricomas peltados; bainha larga ou não diferenciada da lâmina, margens inteiras ou espinescentes; lâmina filiformes a alargadas, vários formatos, ornamentada com faixas esbranquiçadas ou máculas vináceas a completamente verde; ápice agudo a arredondado, atenuado a mucronado, margem inteira ou espinescente. Pedúnculo ultrapassando a roseta ou imerso nessa, raramente ausente. Brácteas do Pedúnculo verde a creme, rósea, vermelha, laranja, de vários formatos, mais curtas ou ultrapassando o entrenó, ápice agudo a arredondado, mucronado, margem inteira ou espinescente. Inflorescência uni a multiflora, densa a laxamente dispostas, simples ou composta, desde pouco a muito ramificada. Brácteas florais vistosas a inconspícuas, verde a creme, rósea, vermelha, laranja. Flores sésseis ou pediceladas, actinomorfas ou zigomorfas, bissexuadas ou raramente unissexuadas, trímeras, diclamídeas e heteroclamídeas; cálice trímero, verde, amarelo, vermelho, creme, rósea, podendo apresentar ápices azúis, livres ou conatas, simétricas ou fortemente assimétricas, ápice com ou sem presença de múcron, margem inteira ou espinescente, glabra ou pilosa; corola trímera, livre ou conata, podendo apresentar cores como: branca, creme, verde, amarela, laranja, vermelha, rósea; apêndices petalinos presentes ou ausentes, ápice fimbriado, lacerado, denteado, obtuso ou agudo, às vezes com duas calosidades ao longo dos filetes; androceu com seis estames, três antisépalos e três antipétalos, exsertos ou inclusos na corola, livres entre si a adnatos à pétala ou formando um anel pétalo-estamínico; anteras em geral dorsifixa ou raramente basifixa; ovário súpero, ínfero ou semi-ínfero, tri-carpelar, tri-ocular, nectários septais em geral desenvolvidos, hipanto presente ou não, formando ou não tubo epigíneo; estilete terminal, longo a curto; estigma com três lobos, às vezes expandidos, em geral espiral-conduplicado ou lâmina-convoluta. Fruto baga, podendo ser composto, cápsula em geral septicida; sementes numerosas, providas ou não de apêndices, quando presentes podem ser plumosos, aliformes, apicais ou laterais (Smith & Till, 1998; Wanderley & Martins, 2007).

Chave para os gêneros de Bromeliaceae do PNCaparaó

- 1-Ovário súpero ou semi-ífero; fruto cápsula
- 2- Roseta formando tanque; apêndices petalinos presentes
- 3- Flores sésseis; pétala recurva, reflexa ou espiralada, nunca ereta, sementes com apêndices plumosos no no ápice e na base.....*Alcantarea*
- 3'- Flores pediceladas; pétalas eretas com ápice recurvo, sementes com apêndice plumoso na base.....*Vriesea*
- 2'- Roseta não formando tanque; apêndices petalinos ausentes
- 4- Margem foliar espinescentes; estames conatos na base formando um anel pétalo-estamíneo.....*Dyckia*
- 4'- Margem foliar inteira; estames livres
- 5- Folhas coriáceas, densamente lepidota em ambos os lados; sementes com apêndices plumosos.....*Tillandsia*
- 5'-Folhas papiráceas, glabrescente ou com indumento flocoso; sementes aladas.....*Pitcairnia*
- 1'-Ovário ífero; fruto baga
- 6- Pedúnculo menor do que 14 cm, se maior, contém apenas uma bráctea no pedúnculo
- 7- Inflorescência imersa na roseta; flores com pedicelos maiores que 3 mm compr.....*Neoregelia*
- 7'- Inflorescência elevada acima da bainha foliar; flores sésseis ou com pedicelos menores do que 2 mm compr.
- 8- Inflorescência uni a multiutriculada; ramos da inflorescência envoltos por bráctea primária vistosa, em geral vermelhas; pétalas conatas geralmente formando um tubo; ápice das pétalas cuculado.....*Nidularium*
- 8'- Inflorescência em forma de taça; ramos da inflorescência envoltos por brácteas primárias hialinas, inconspícuos; pétalas livres ou curto conatas na base, não formando tubo; ápice das pétalas ereto.....*Wittrockia*
- 6'-Pedúnculo maior do que 20 cm, se menor, coberto por brácteas do pedúnculo
- 9- Pétalas com ápice recurvo até espiralado; estames exsertos.....*Billbergia*

9'- Pétalas com ápice cuculado; estames inclusos

10- Flores menores do que 4 cm compr.; brácteas florais menores ou iguais ao comprimento das sépalas.....*Aechmea*

10'- Flores maiores do que 4 cm compr.; brácteas florais ultrapassando as sépalas.....*Quesnelia*

1. *Aechmea* Ruiz & Pav., Fl. Peruv. Prodr. 47. 1794.

Ervas terrestres, rupícolas ou epífitas. Caule curto, ocultado pelas folhas, estolões presentes ou ausentes. Folhas organizadas em roseta formando tanque que pode ser infundibuliforme ou tubular, ocasionalmente dísticas; bainha larga ou não distintas das folhas, margem inteira ou espinescente; lâmina oblonga, linear, triangular ou lanceolada, margem espinescente, ápice agudo, atenuado, obtuso ou arredondado, podendo terminar em um espinho. Pedúnculo ultrapassando a roseta ou imersa, podendo ser glabra ou com indumento; brácteas do Pedúnculo persistentes ou caducas, maiores ou menores do que os entrenós, glabras ou com indumento, margem inteira ou espinescente, ápice agudo, acuminado, atenuado, podendo terminar em ápulo espinhoso. Inflorescência simples ou composta, laxa ou congesta, ereta ou pêndula, excedendo ou inclusa na roseta. Brácteas florais conspícuas ou inconspícuas, simétrica ou assimétrica, livres ou conatas entre si, margem inteira ou espinescente, ápice agudo, acuminado, atenuado, podendo terminar em ápulo espinhoso. Flores dísticas ou polísticas, sésseis ou pediceladas; sépalas livres ou conatas, assimétricas, glabra ou com indumento; pétalas livres, escarenadas, simétricas, margem inteira, apêndices petalinos desenvolvidos ou reduzidos; estames inclusos, filetes livres ou os internos adnatos às pétalas; ovário ínfero; fruto baga (Smith & Downs, 1979; Wanderley & Martins, 2007; Aguirre- Santoro & Betancur, 2008)

Aechmea possui 255 espécies (Luther (2008), 2010), distribuídas por toda América do Sul, América Central, chegando até o México (Smith & Downs, 1979). No Brasil são registradas 172 espécies, com representantes em todo território nacional. Apesar da ampla distribuição geográfica, os estados da Bahia (61), Espírito Santo (46) e Rio de Janeiro (32) apresentam a maior número de espécies, evidenciando a Mata Atlântica

como um dos centros diversidade (Forzza *et al.*, 2011; Faria *et al.*, 2010). O gênero é parafilético com delimitações taxonômicas confusas dentro de *Aechmea* e entre outros gêneros da subfamília Bromelioideae. Isso ocorre, pois os caracteres morfológicos usados nas delimitações das espécies apresentam alto nível de homoplasia (Faria *et al.*, 2010; Sass *et al.*, 2010).

Chave para as espécies de *Aechmea* do PNCaparaó

- 1- Inflorescência composta.....*A. organensis*
- 1'- Inflorescência simples.
 - 2-Roseta tubular, inflorescência laxa, bráctea floral inconspícua.....*A. nudicaulis*
 - 2'- Roseta infundibuliforme, inflorescência congesta, bráctea floral conspícua.
 - 3- Lâminas foliares com espinhos menores que 1 mm; inflorescência ca. 5,4 cm compr.; Pedúnculo 21-29 cm compr.; bráctea floral apiculada*A. lamarchei*
 - 3'- Lâmina foliar com espinhos maiores que 2 mm; inflorescência maiores que 12 cm compr.; Pedúnculo maior que 34 cm compr.; bráctea floral mucronada
 - 4- Bráctea floral ecarenada, alvo lanuginosa, levemente espinescente, com ápice agudo mucronado.....*A. vanhoutteana*
 - 4'- Bráctea floral tri-carenada, alvo-lepidota, inteira, ápice obtuso terminando em um espinho de 0,3-1 cm compr.....*A. lilacinantha*

1.1. *Aechmea lamarchei* Mez, Fl. Bras. 3(3): 372. 1894.

Fig.5D.

Rupícola, terrestre; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 30-64 cm compr.; **bainha** 3-7 cm larg., verde-clara a vinácea, lepidota, elíptica, margem inteira; **lâmina** 2,3-3,5 cm larg., verde, cinérea-lepidota na face abaxial, lepidota na adaxial, linear, ápice obtuso, mucronado, margem espinescente, espinhos 0,6-1 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 21-29 cm compr., verde, flocoso, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 6,5-10 x 2,6-3,5 cm, vermelhas, elípticas, ápice acuminado, margem

espinescente, imbricadas, as distais sub-eretas; **INFLORESCÊNCIA** ca. 5,4 cm compr., simples, espiga, multiflora, cilíndrica, congesta, raque alvo-lanuginosa; **BRÁCTEA FLORAL** 1,3-1,5 x 1,4 cm, verde, largo-oval, ápice obtuso, apiculado, margem inconspicuamente espinescente, alvo-lanuginosa, carenada, assimétrica, menores ou igualando às sépalas, envolvendo o ovário; **FLORES** 2-2,4 cm compr., eretas, polísticas; **SÉPALA** 1,1-1,2 x 0,5-0,6 cm, verde, ovada, ápice obtuso, mucronulado, assimétrica, inteira, ecarenada, alvo-lanuginosa, conatas na base ca. 3-6 mm; **PÉTALA** ca. 1,5 x 0,2 cm, amarela, oblanceolada, ápice obtuso, glabra, ereta; **apêndice petalino** 2 suprabasal, 2 mm compr., ápice fimbriado; **ovário** 4 mm compr., verde, arredondado; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Santa Marta, 11.X.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 447 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais e Espírito Santo, entre altitudes de 500 a 1700 metros em Floresta Ombrófila Densa, Floresta Semidecídua e Campos Rupestres (Faria *et al.*, 2010; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é encontrada como terrestre ou rupícola na borda de mata ripária, formando densa população em altitude de 930 metros. Floresce de maio a agosto (Versieux & Wendt, 2006), mas no parque foi encontrada em final de floração em outubro. As características morfológicas de *A. chlorophylla* L.B. Sm., *A. maculata* L.B. Sm. e *A. lamarchei* são muito sobrepostas sendo os dois primeiros nomes considerados sinônimos de *A. lamarchei* por Faria *et al.* (2010), que considera as características das brácteas florais e as flores maiores de 2 cm relevantes na diferenciação de *A. lamarchei* das demais espécies de *Aechmea* subg. *Macrochordion*.

1.2. *Aechmea lilacinantha* Leme, J. Bromeliad Soc. 59(5): 198. 2009.

Fig. 5B-C, Fig. 6A-C

Rupícola, terrestre ou epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 21-68(117) cm compr.; **bainha** 8,5-10 cm larg., vinácea, densamente cinérea lepidota, elíptica, inteira, **lâmina** 3,2-4 cm larg., verde com face adaxial formando uma faixa vinácea longitudinal, densamente cinéreo-lepidota, lanceolada, ápice agudo terminando em um espinho de 1,3-1,8 cm, margem espinescente, espinhos negros, 2-3 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 34-42 cm compr., marrom a vináceo, ereto, visível, alvo-

lepidoto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 9-16(19) x 2,3-4,5 cm, estramíneas, elípticas, ápice agudo, mucronado, margem espinescentes a distintamente espinescentes, as proximais imbricadas, as distais sub-eretas; **INFLORESCÊNCIA** 16-19 cm compr., simples, espiga, multiflora, cilíndrica, congesta; **BRÁCTEA FLORAL** 1-1,3 x 1,1-1,3 cm, estramínea, coriácea, largo-ovada, ápice obtuso terminando em um espinho de 0,3-1 cm, margem inteira, alva-lepidota, tri-carenada, menores que as sépalas, envolvendo o ovário; **FLORES** 2-2,2 cm compr. (sem as pétalas), patentes, polísticas; **SÉPALA** 1,2-1,5 x 0,3-0,7 cm, verde a rósea, lanceolada, ápice agudo, mucronado, margem inteira, ecarenada, alvo-lepidota, conatas na base ca. 1-3 mm; **PÉTALA** não vista; **ovário** alvo-lepidoto; **FRUTO** verde a vináceo, 0,5-0,7 x 0,6 cm, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 178 (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 03.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 430 (BHCB); Ibitirama, Rio Pedregulho, 04.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 440 (BHCB).

Aechmea lilacinantha foi descrita recentemente com ocorrência apenas para as partes altas da Mata Atlântica do Rio de Janeiro (Leme, 2009), sendo aqui relatada pela primeira vez para o Espírito Santo. No PNCaparaó é encontrada como epífita, terrestre ou rupícola na borda de matas ripárias entre altitudes de 1000 e 1200 metros. Leme (2009) ao descrever a espécie considera-a próxima de *A. squarrosa* Baker sendo diferenciada, dentre outras características, pelo pedúnculo alvo-lepidoto (*vs.* glabro), brácteas florais alvo-lepidotas (*vs.* glabrescentes), sépalas e ovário alvo-lepidotos (*vs.* glabro).

1.3. *Aechmea nudicaulis* Griseb., Fl. Brit. W. I. 593.1864.

Fig. 5E

Epífita, rupícola; roseta tubular; **FOLHAS** 21- 39 cm compr.; **bainha** 3,8-7 cm larg., vinácea, lepidota, oblonga, margem inteira; **lâmina** 4-5,3 cm larg., verde, lepidota, ligulada, ápice obtuso, margem espinescente, espinhos negros, 5,5 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 34,5-43,5 cm compr., vermelho, alvo-lanuginoso, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 4,5-7 x 0,8-1,4 cm, vermelhas, elípticas, ápice agudo, mucronado, margem inteira, as proximais envolvendo o pedúnculo, não

ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo evidente, as distais densamente agrupadas na base da inflorescência,; **INFLORESCÊNCIA** 8-10 cm compr., simples, espiga, 25-40 flores, cilíndrica, laxa, raque alvo-lanuginosa; **BRÁCTEA FLORAL** inconspícua, 0,2-0,4 x 0,1-0,2 cm, vermelha, triangular, ápice agudo, margem inteira, alvo-lanuginosa, ecaremada, não envolvendo o ovário; **FLORES** 1,2-1,5 cm compr., patentes, polísticas; **SÉPALA** 0,6-0,8 x 0,4 cm, vermelha, alvo-lanuginosa, oblonga, ápice obtuso, margem inteira, ecaremada, livre; **PÉTALA** 0,9-1,2 x 0,3 cm, amarela ou vermelha, oblonga, ápice obtuso, glabra, livre, ereta; **apêndice petalino** 2 mm compr., ápice fimbriado, calosidades 2 mm compr. acima dos apêndices petalíneos; **estames** os antipétalos adnatos às pétalas, os antisépalos livres; **antera** 4 mm compr., dorsifixa **ovário** ca. 6 mm compr., verde, recoberto com indumento alvo-lanuginoso, cilíndrico, tubo epígino 2 mm compr.; **estilete** 1 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 23.VI.1996, fl., *L.S. Leoni* 3385 (GFJP); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 174 (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 03.VIII.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 431 (BHCB); Ibitirama, Rio Pedregulho, 04.VIII.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 438 (BHCB).

Aechmea nudicaulis apresenta ampla distribuição ocorrendo no México, América Central e América do Sul (Smith & Downs, 1979). No Brasil é encontrada por todo o leste, nos estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe e todos os estados do sudeste e sul do país (Forzza *et al.*, 2011), ocorrendo em diferentes fitofisionomias como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional, Formações Campestres, Restinga e Afloramentos Rochosos (Martinelli *et al.*, 2009). No PNCaparaó ocorre como epífita ou rupícola na borda de mata ripária entre altitudes de 1000 e 1200 metros. Floresce de setembro a novembro, e frutifica de fevereiro a março (Versieux & Wendt, 2006), mas foram encontradas plantas florescendo a partir de agosto. Espécie caracterizada pela inflorescência de espiga laxa.

.

1.4. *Aechmea organensis* Wawra, Osterr. Bot. Z. 30: 116. 1880.

Fig.5A

Epífita, terrestre; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 31-48(84) cm compr.; **bainha** 5,7-9,5 cm larg., vinácea na face adaxial, lepidota, largo-elíptica a oblonga, margem inteira; **lâmina** 3,9-6,5 cm larg., verde, lepidota, linear, ápice acuminado a obtuso, mucronado, margem espinescente, espinhos ca. 1 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 27-44 cm compr., verde-avermelhado, alvo-lanuginoso, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,5-4,7 x 0,5-1 cm, róseas a avermelhadas, lanceoladas, ápice acuminado, margem espinescente a inteira, envolvendo parcialmente o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** (4,5-6,5)8-11,5 cm compr., composta, multiflora, piramidal, laxa, raque alvo-lanuginosa; (5)8-15 ramos basais, (1,7)2,9-3,4 compr., polísticos, patentes, (2)4-8 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** (0,3)0,5-0,7 cm compr., verde-avermelhado, alvo-lanuginoso; **ráquila** verde avermelhada, entrenó da ráquila (0,1)0,2-0,4 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** (1,9)2,3-2,9 x 0,4-0,5 cm, rósea a avermelhada, alvo-lanuginosa, lanceolada, ápice agudo, mucronado, margem inteira, menores ou igualando aos ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 0,5-1 x 0,2-0,4 cm, rósea a avermelhada, alvo-lanuginosa, ovada, ápice agudo, longo-mucronado, margem inteira, livres, ecarenada, menores ou igualando às sépalas, envolvendo parcialmente o ovário; **FLORES** (1,1)1,5-1,9 cm compr., patentes, polísticas, sésseis; **SÉPALA** 0,7-0,8 x 0,3 cm, verde, alvo-lanuginosa, oblonga, ápice com múcron de ca. 4 mm, margem inteira, ecarenada, conatas na base ca. 2 mm; **PÉTALA** (0,8)1 x 0,3 cm, azul-clara, oblanceolada, ápice arredondado, cuculado, glabra, ereta; **apêndice petalino** 1 mm compr., ápice fimbriado, calosidades atingindo 5 mm compr.; **estames** antipétalos adnatos às pétalas, os antisépalos livres; **antera** 3 mm compr., dorsifixa; **ovário** 7-8 mm compr., verde-róseo, trígono, tubo epígino 1 mm compr.; **estilete** 0,9 cm compr.; **FRUTO** verde passando a vináceo, 1,2-1,3 x 0,3-0,4 cm, piriforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Rio do Braço Norte, 30.XI.2010, fr., *A. K. L. Venda et al.* 10 (BHCB); Ibitirama, Rio do Braço Norte, 17.XII.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 324 (BHCB); Ibitirama, Trilha do Tecnotruta, 04.IV.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 380 & 387 (BHCB); Ibitirama, Cachoeira do Arco Íris, 07.IV.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 390 (BHCB); Ibitirama, Santa Marta, 12.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 415 & 416

(BHCB); Ibitirama, Rio do Braço Norte, 13.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 422 & 423 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (Forzza *et al.*, 2011), em áreas de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Restinga, sendo endêmica do domínio da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2008, 2009).

No PNCaparaó é encontrada como epífita ou terrestre, na borda ou interior de matas ripárias entre altitudes de 1000 e 1300 metros. Floresce de outubro a fevereiro (Versieux & Wendt, 2006), mas no parque flores foram encontradas a partir de abril. Os espécimes apresentam morfologia bem variada com indivíduos apresentando inflorescências grandes (8-11,5 cm), com muitas flores e muito ramificada na base, e alguns indivíduos apresentando inflorescências menores (4,5-6,5 cm), com poucas flores e poucas ramificações na base. A princípio achou-se tratar de duas espécies: *A. organensis* e *A. gracilis* Lindm., espécies polimórficas que juntamente com *A. coelestis* E. Morren formam um complexo de difícil delimitação. Smith & Downs (1979) separam *A. organensis* de *A. gracilis* pelo tamanho das flores 1,5-2 cm (vs. 2-2,5 cm), ovário trígono (vs. ovário subcilíndrico) e placentação estendendo quase toda a altura do ovário (vs. placentação central). Wanderley *et al.* (2007), após extenso trabalho de campo também usam essas características para separar as espécies mas discordam do tamanho das flores encontrando valores maiores 2,1-2,9 cm para *A. organensis* e menores 1,1-2,1 para *A. gracilis*. Observando-se o conjunto de características como tamanho e forma da bainha, tamanho do pedúnculo, forma e tamanho das brácteas do pedúnculo, primárias e florais, sépala e pétalas além das características diagnósticas observadas por Smith & Downs (1979), optou-se por tratar todos os espécimes do PNCaparaó sob o nome de *A. organensis*, visto que as mesmas apresentam um contínuo dentro das populações.

1.5. *Aechmea vanhoutteana* (Van Houtte) Mez, Fl. bras. 3(3): 36.1892.

Fig.5F

Terrestre, epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 54-92 cm compr.; **bainha** 6-7 cm larg., verde, cinérea-lepidota, oblonga, margem inteira, **lâmina** 3-4,8 cm larg., verde, cinérea-lepidota, lanceolada, ápice agudo, mucronado, margem espinescente, espinhos negros, 2 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 35-51 cm

compr., verde, densamente alvo-lanuginoso, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 15-23 x 4,7 cm, estramíneas, lanceoladas, ápice agudo, mucronado, margem espinescente, proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 12-13 cm compr., simples, espiga, multiflora, cilíndrica, congesta; **BRÁCTEA FLORAL** 1,6-2,1 x 0,8-0,9 cm, rósea, ovada, ápice agudo, mucronado, margem levemente espinescente, alvo-lanuginosa, ecarenada, menores que as sépalas, envolvendo o ovário; **FLORES** ca. 2,7 cm compr., eretas, polísticas; **SÉPALA** 0,7-0,9 x 0,4 cm, rósea, alvo-lanuginosa, oblonga, ápice mucronulado, margem inteira, carenada, conata na base ca. 2 mm; **PÉTALA** 1,6-1,7 x 0,2 cm, oblonga, ápice obtuso, glabra, ereta; **apêndice petalino** 2 supra-basal, 2 mm compr., ápice lacerado; **estames** antipetalos adnatos às pétalas, os antisépalos livres; **antera** 4 mm compr., dorsifixa; **ovário** 8-11 mm compr., cilíndrico, tubo epígino 1 mm compr.; **estilete** 1,5 cm compr.; **FRUTO** róseo, 1,2-1,4 x 0,4-0,6 cm, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 16.X.1988, fl., *M. B. Brugger et al. FPNC 361*(CESJ, RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 2.VIII.1996, fl., *L.S. Leoni 3401* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 14.XI.1996, fr., *P. Nolasco et al. 32* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al. 207* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde (Gruta do Jacu), 04.XI.2010, fr., *T. M. Machado et al. 226* (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, sendo endêmica da Mata Atlântica em formações de Floresta Ombrófila Densa (Martinelli *et al.*, 2008, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é encontrada como epífita no interior de mata e como rupícola nos afloramentos rochosos das matas do Vale Verde, entre altitudes de 1300 a 1400 metros. Floresce de agosto a outubro (Versieux & Wendt, 2006). *A. vanhoutteana* é facilmente reconhecida pela inflorescência estrobiliforme, e bráctea floral rósea coberta por indumento alvo-lanuginoso.

2. *Alcantarea* (E. Morren *ex* Mez) Harms, Notizbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem 10: 802.1929.

Ervas rupícolas, caule curto coberto pelas folhas ou bem desenvolvido. Folhas formando roseta infundibuliforme; bainha alagada, margem inteira, diferenciada da

lâmina; lâmina ligulada, lanceolada, triangular, margem inteira; ápice geralente acuminado podendo ser torcido. pedúnculo ereto ou pêndulo, ultrapassando a roseta. Bractea do pedúnculo polísticas, com a base dilatada, inflada ou eretas e justapostas, margem inteira. Inflorescência simples ou composta, laxa, ereta ou pendente, excedendo a roseta, pedúnculos laterais com brácteas estéreis. Brácteas florais conspícuas, coloridas, simétricas, livres, margem inteira. Flores dísticas, sésseis; sépalas livres, simétricas; pétalas livres, simétricas, margem inteira, efêmeras, podendo se enrolar sobre si mesmas, espiraladas do ápice para base ou a pétala é voltada para trás mas não se enrola; apêndices petalinos presentes ou ausentes; estames livres dispostos em dois verticilos pouco distintos, exsertos; ovário semi-ífero. Fruto cápsula septicida; sementes com apêndice apical e basal (Wanderley & Martins, 2007; Versieux & Wanderley, 2010)

Gênero brasileiro com 26 espécies distribuídas pelo sudeste e Bahia, sendo os estados de Minas Gerais (11), Rio de Janeiro (10) e Espírito Santo (9) os que apresentam o maior número de espécies (Forzza *et al.*, 2011). *Alcantarea* é encontrada como rupícola nos campos rupestres do domínio do cerrado, ou nos inselbergs da Mata Atlântica, apresentando neste domínio seu centro de diversidade (Versieux & Wanderley, 2007; Martinelli *et al.*, 2008).

2.1. *Alcantarea extensa* (L. B. Sm.) J. R. Grant, Trop. Subtrop. Pflanzenwelt 91: 13. 1995.

Fig.5G-H

Rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 35-63(112-120) cm compr.; **bainha** 9,7-12,2(17,5) cm larg., verde a vinácea, lepidota, ovada; **lâmina** 7,3-9,3 cm larg., verde com máculas ou ápice vináceo, lepidota, ligulada a lanceolada, ápice acuminado, torcido; **PEDÚNCULO** ca. 100 cm vináceo a verde, glabro, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** as proximais 10-11 x 5,5-5,9 cm, verdes com máculas ou ápice vináceo, ovadas, ápice acuminado, semelhante às folhas, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, não deixando o pedúnculo evidente; as distais 3,9-6,6 x 3,8-5,6 cm, verdes com máculas ou ápice vináceo, largo-ovadas, ápice acuminado, envolvendo o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o

pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** composta, panícula de espigas, laxa, podendo apresentar mucilagem na raque, 4 a 17 ramos laterais, verdes a vináceos, 28-53(60) cm compr., polísticos, patentes e arqueados, 14-27 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos lateais** 8,3-17 cm compr., 2 brácteas estéreis, 2,7-4,2 x 1,5- 4,1 cm, vináceas, elípticas, carenadas ou ecarenadas, glabras e cerosas na face abaxial e lepidotas na face adaxial; **ráquila** geniculada, às vezes reta, verde a vináceo, entrenós da ráquila 1-3,4 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 3,8-5,1 x 2,9-4,3 cm, vinácea, ovada a largo-ovada, ápice acuminado, glabra e cerosa na face adaxial e lepidota na face abaxial, menores que os pedúnculos dos ramos laterais; **BRÁCTEA FLORAL** 3-4 x 2,3-3,7 cm, vinácea, largo-oval, ápice arredondado, glabra e cerosa na face abaxial e lepidota na face adaxial, ecarenada, menores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 9-10,3 cm compr., levemente secundas; **SÉPALA** 3-3,9 x 1,2-2,3 cm, verde a vinácea, elíptica, ápice obtuso, ecarenada, glabra na face abaxial e lepidota na face adaxial; **PÉTALA** 8,5-9,4 x 0,8-1,4 cm, amarelo-vinácea, espatulada, ápice agudo, espiralada; **apêndice petalino** 27-29 mm compr., ápice agudo; **antera** 17 mm compr., dorsifixa; **ovário** 13 mm compr.; **estilete** 8,5-9,5 cm compr.; **FRUTO** castanho, 4,2-5 x 1,1-1,3 cm, elipsóide.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Cultivada no jardim da sede administrativa, 16.I.2007, fl., *L. M. Versieux et al.* 360 (RB,SP); Alto Caparaó, Vale Verde, 17.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 320 (BHCB); Alto Caparaó, cultivada no Jardim da Administração, 08.II.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 341 (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 172 & 187 (BHCB); Ibitirama, Rio Braço Norte, 17.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 328 (BHCB); Ibitirama, Santa Marta, 08.II.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 346 & 347 (BHCB); Iúna, Trilha para o Poço dos Desejos, 12.V.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 404 (BHCB); Dores do Rio Preto, Torre da Samarco, 13.V.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 411 (BHCB); Ibitirama, Santa Marta, 24.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 172 & 187 (BHCB).

Ocorre em afloramentos rochosos de Minas Gerais e Espírito Santo, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é encontrada

entre altitudes que variam de 980 a 1710, em paredões rochosos onde formam densas populações que dominam a paisagem, em afloramentos na borda de mata ripária ou ainda em rochas isoladas no meio de curso de água contendo até quatro indivíduos. Floresce de dezembro a fevereiro, com frutos de abril a setembro (Versieux & Wendt, 2006). *Alcantarea extensa* é caracterizada pelos longos ramos da inflorescência e brácteas florais com uma protuberância perto do ápice. Juntamente com *A. vinicolor* E Pereira & Reitz, *A. turgida* Versieux & Wand., *A. distractila* Leme & C. C. Paula, *A. simplicisticha* Leme & A.P.Fontana, *A. nigripetala* Leme & L. Kollmann e a *A. trepida* Versieux & Wand. formam o que Versieux & Wanderley (2010) denominaram “complexo *A. extensa*”, por se tratar de um grupo homogêneo com características morfológicas que se sobrepõem. Os espécimes encontradas no PNCaparaó apresentam características intermediárias entre *A. extensa* e *A. vinicolor* sendo difícil a identificação. Os indivíduos coletados em menores altitudes e geralmente próximos a curso de água apresentaram medidas maiores e ramos verdes com brácteas florais amareladas. Já os indivíduos coletados em paredões rochosos, localizados acima de 1000 metros, apresentaram os ramos compactos, com medidas menores, e de cor vinácea intensa. Entretanto foram avistados indivíduos com brácteas florais e ramos verdes a amarelados ao lado de indivíduos completamente vináceos em rochas no meio de curso de água. Diante disso, do contínuo de características, acredita-se que os exemplares do Parque Nacional do Caparaó se enquadram melhor sob o nome de *Alcantarea extensa*.

3. *Billbergia* Thunb., Pl. Bras. 3:30. 1821.

Ervas terrestres, rupícolas ou epífitas. Folhas formando roseta infundibuliforme ou tubular; bainha alargada ou não se diferenciando da lâmina; lâminas geralmente liguladas com ápices arredondados, frequentemente com faixas ou manchas, serradas, serrulatas ou raramente inteiras. pedúnculo ereto, sub-ereto ou pendente, glabro ou com indumento; brácteas do pedúnculo grandes, coloridas, com margem inteira ou espinescente. Inflorescência composta ou simples, laxa ou congesta, ereta ou pêndula, excedendo a roseta. Bráctea floral de tamanho e formas diferentes, as superiores menores que as inferiores ou parecidas com as do pedúnculo. Flores grandes, coloridas, sésseis ou pediceladas, eretas ou sub-eretas; sépalas livres, simétricas ou assimétricas,

glabras a lanuginosas, margem inteira; pétalas livres, simétricas, ecarenadas, margem inteira, espiralada até a base, ou eretas com ápice recurvo; dois apêndices petalinos basais; podendo apresentar calosidades longitudinais paralelas aos filetes dos estames epipétalos. Estames exsertos, livres ou adnatos às pétalas; ovário ínfero, tubo epigíneo usualmente bem desenvolvido. Fruto baga. (Smith & Downs, 1979; Wanderley & Martins, 2007)

O gênero compreende 64 espécies (Luther, 2008), distribuídas desde a América Central até o sul da América do sul (Smith & Downs, 1979). No Brasil ocorrem 48 espécies distribuídas por todas as regiões do país, sendo encontrada nos domínios fitogeográficos da Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Forzza *et al.*, 2011).

Chave para as espécies de *Billbergia* do PNCaparaó

- 1- Flores pediceladas a curto pediceladas; sépalas assimétricas.
 - 2- Pedúnculo pêndulo, róseo, alvo-lanuginoso; flores patentes; pétala amarela com ápice azul.....*B. euphemiae*
 - 2'- Pedúnculo ereto, verde, glabrescente; flores eretas; pétala rósea com ápice roxo.....*B. lymanii*
- 1'- Flores sésseis; sépalas simétricas.
 - 3- Lâmina foliar com 4,8-5,8 cm larg., espinhos 2-7 mm compr.; inflorescência composta; brácteas florais proximais e distais iguais, vermelhas, lanceoladas, inteiras e menores que o ovário; pétala vermelha com metade superior azul às vezes enrolando-se após a antese.....*B. vittata*
 - 3'- Lâmina foliar com 2-4 cm larg., espinhos 0,5-0,7 mm compr.; inflorescência simples; brácteas florais proximais e distais diferentes, com as distais minutas, até 2mm compr.; pétala verde com ápice azul e retuso, nunca enrolando-se após a antese.....*B. amoena*

3.1. *Billbergia amoena* Lindl., Bot. Reg. 13: sub t. 1068. 1827.

Epífita; roseta tubular; **FOLHAS** 20-47 cm compr.; **bainha** 3,3-5,2 cm larg., face adaxial vinácea, face abaxial verde, densamente lepidota, elíptica, margem inteira; **lâmina** 2-4 cm larg., verde, lepidota, linear a lanceolada, ápice arredondado, margem esparsamente espinescente; espinhos 0,5-0,7 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 21-32 cm compr., verde, subereto, visível, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 4,8-7,5 x 1,2-2,7 cm, vermelhas, elípticas a obovadas, ápice obtuso, margem inteira, envolvendo parcialmente o pedúnculo, ultrapassando os entrenós, deixando o pedúnculo evidente na parte distal; **INFLORESCÊNCIA** 6-10 cm compr., simples, espiga, , 4-11 flores, laxa, raque glabra; **BRÁCTEA FLORAL** as proximais como as brácteas do pedúnculo, as distais inconspícuas, até 2 mm., verdes, largo-ovadas, ápice agudo, apiculado, margem inteira, glabras; **FLORES** 4,4-6 cm compr., suberetas, polísticas; **SÉPALA** 2-3,5 x 0,4-0,8 cm, verde com ápice azul, oblanceolada, ápice arredondado, mucronulado, simétrica, margem inteira, ecarenada, glabra; **PÉTALA** 4,2-5,1 x 0,4-0,7 cm, verde com ápice azul, espatulada, ápice arredondado, recurvo, glabra; **apêndice petalino** 1,7 mm compr., ápice lacerado, calosidades atingindo 2,6-3,6 cm compr.; ; **antera** ca. 0,5 cm compr., dorsifixa; **ovário** 10 mm compr., verde, cilíndrico, sulcado, tubo epígino 5 mm compr.; **estilete** 5 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, 30.IV.1988, fl., *L. Krieger et al. FPNC 120* (CESJ, RB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Rio do Braço Norte, 30.XI.2010, fl., *Venda, A.K.L. 24* (BHCB); Ibitirama, Rio do Braço Norte, 30.XI.2010, fl., *T. M. Machado 293 & 301* (BHCB); Córrego do Calçado, 09.II.2011, fl., *T. M. Machado 353* (BHCB).

Ocorre na Bahia, Goiás, Paraná, Santa Catarina e todos os estados do sudeste, nos domínios da Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó ocorre como epífita no interior de mata ripária, em ambiente úmido e de sombra, entre altitudes de 1.100 a 1.200 metros. Sua floração concentra-se entre julho e novembro (Versieux & Wendt, 2006) mas foram encontrados indivíduos em final de floração em fevereiro. A espécie é muito polimórfica apresentando cerca de cinco variedades, mas em geral pode ser reconhecida pela inflorescência laxa, que pode ser simples ou composta, com flores sésseis e brácteas florais proximais semelhantes às do pedúnculo e as distais inconspícuas.



Figura 5: A) *Aechmea organensis*; B-C) *Aechmea lilacinantha*, B) Hábito, C) detalhe da inflorescência; D) *Aechmea lamarchei*; E) *Aechmea nudicaulis*; F) *Aechmea vanhoutteana*; G-H) *Alcantarea extensa*

3.2. *Billbergia euphemiae* E. Morren, Belg. Hort. 22.1872.

Fig.7A

Epífita, rupícola; roseta tubular; **FOLHAS** 30-49 cm compr.; **bainha** 3,8-6 cm larg., verde ou com a face adaxial vermelha, lepidota, oval, margem inteira; **lâmina** 2,6-3,5 cm larg., verde, densamente lepidoto na face abaxial, linear a lanceolada, ápice agudo, apiculado a aristado, margem espinescente, espinhos 0,6-1,6 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 27-36 cm compr., rósea, densamente alvo lanuginoso, pêndulo, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 4-6,7 x 1-2 cm, rósea, elíptica, ápice agudo apiculado, margem inteira, não envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** 3,5-6,5 cm compr., simples, 8-13 flores, laxa, raque alvo-lanuginosa; **BRÁCTEA FLORAL** proximais como as brácteas do pedúnculo, as distais inconspícuas, 1-3 mm compr., róseas, densamente alvo-lanuginosas, ovadas, ápice agudo, margem inteira; **FLORES** 4-7 cm compr., patentes, polísticas, pedicelo 0,5-3 mm compr.; **SÉPALA** 1,3-2 x 0,5 cm, rósea, alvo-lanuginosa, oblonga, ápice obtuso, apiculado, assimétrica, ecaremada; **PÉTALA** 4-6 x 0,3-0,6 cm, amarela com ápice azul, espatulada, ápice arredondado e recurvo, glabra; **apêndice petalino** ca. 2 mm compr., ápice fimbriado, calosidades atingindo 8 mm compr., com ápice livre e agudo; **antera** ca. 6 mm compr., dorsifixa; **ovário** 5-8 mm compr., róseo, cilíndrico, levemente sulcado, tubo epigíneo ca. 3 mm compr.; **estilete** ca. 4 cm compr.; **FRUTO** 1,2-1,3 x 0,5-0,7 cm, verde ou róseos, orbicular.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, XI.1996, fl., *L.S. Leoni 3581* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 16.X.1988, fl., *M. Brugger et al. FPNC 371* (CESJ, RB); Alto Caparaó, Vale Verde, IX.1998, fl., *L.S. Leoni 4021* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 04.XI.2010, fl. & fr., *T. M. Machado 218 & 227* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó, Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado 182* (BHCB); Ibitirama, Rio Braço Norte, 30.XI. 2010, fl., *A. K. L. Venda 17* (BHCB).

Ocorre na Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, no domínio da Mata Atlântica, em florestas ombrófilas, estacionais e em restigas (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó são encontradas muitas populações como epífitas ou rupícolas, no interior de mata ripária e de encosta, em ambiente úmido e de sombra

entre altitudes de 1.100 a 1.300 metros. Floresce de maio a outubro (Versieux & Wendt, 2006). Pode ser reconhecida pelo pedúnculo pêndulo, pelas brácteas florais, ovário e sépalas róseas cobertas por indumento alvo-lanuginoso, além das pétalas amarelas com ápice azul, que conferem à planta um conjunto de cores conspícuo.

3.3. *Billbergia lymanii* E. Pereira & Leme, *Bradea* 4 (11): 72, 1984.

Fig.6D-F;Fig.7B

Epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 28,5-68 cm compr.; **bainha** 3,4-6 cm larg., verde claro a vinácea, cinérea lepidota, oblonga, margem inteira; **lâmina** 3-4,7 cm larg., verde, densamente lepidota na face adaxial, lanceolada, ápice agudo, apiculado, margem espinescente, espinhos menores que 1 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 21,5-30 cm compr., verde, glabrescente, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 5-6,9 x 0,7-0,9 cm, avermelhadas, lanceoladas, ápice agudo, apiculado, margem inteira, não envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** simples, 11-15 cm compr., 10-17 flores, laxa, raque glabrescente; **BRÁCTEA FLORAL** as proximais 3,8-5 x 0,5-0,9 cm, vermelhas, esparsamente alvo-lanuginosa, elíptica, ápice agudo apiculado, margem inteira, ecarenada, maiores que as flores; as distais são inconspícuas; **FLORES** 4,2- 6,4 cm compr., eretas, polísticas, pedicelo 1-4 mm compr.; **SÉPALA** 1,8-2,6 x 0,3-0,4 cm, avermelhada, glabrescente, oblonga, ápice agudo, assimétrica, ecarenada; **PÉTALA** 4,8-5 x 0,5 cm, rósea com ápice roxo, oblanceolada, ápice obtuso, reflexa; **apêndice petalino** 2 mm compr., ápice fimbriado, calosidades atingindo 20-23 mm compr.; **antera** 7 mm compr., dorsifixa; **ovário** 13-19 mm compr., verde avermelhado, cilíndrico, liso, tubo epígino 3 mm compr.; **estilete** 4,6 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, VII.1997, fl., *L.S. Leoni 3691* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 27.XI.1998, fl., *G. Martinelli 15183* (RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 05.IX.1999, fl., *L.S. Leoni 4158* (GFJP); Alto Caparaó, Mata do Coração, 11.III.2010, fl., *G. Heringer et al. 461* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Dores do Rio Preto, Pedra Menina, 13.V.2011, fl., *T. M. Machado et al. 406* (BHCB); Ibitirama, Rio Pedregulho, 4.VIII.2011, fl., *T. M. Machado et al. 436 & 442* (BHCB).

Billbergia lymanii é endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo em florestas ombrófilas e semidecíduais de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Martinelli *et al.*, 2008,2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó são encontrados poucos indivíduos que formam pequenas touceiras. Geralmente ocorre como epífita ou rupícola em interior de mata úmida entre 1.000 a 1.400 metros de altitude. Floresce de março a julho (Versieux & Wendt, 2006), mas no parque também foram encontradas plantas floridas em agosto. Pereira & Leme (1984) ao descreverem a espécie comentam a afinidade de *B. lymanii* com *B. vittata* Brongn. *ex.* C. Morel, mas ressaltam que a primeira se diferencia pelo pedúnculo glabrescente, sépalas inteiramente vermelhas, inflorescência simples e flores pediceladas. Entretanto a espécie aparenta maior afinidade com *B. amoena* pelo porte da planta, pelas folhas com espinhos minúsculos, pela arquitetura da inflorescência, mas *B. lymanii* pode ser diferenciada pelas sépalas assimétricas, flores pediceladas e pelos padrões de cores.

3.4. *Billbergia vittata* Brongn. *ex.* Morel, Portef. Hortic. 2: 353, 1848.

Fig.7C

Epífita, terrestre; roseta tubular; **FOLHAS** 20-55,5(64,5) cm compr.; **bainha** 5,3-9,5 cm larg., face adaxial vinácea, castanho lepidoto, oblonga, margem inteira; **lâmina** 4,8-5,8 cm larg., verde, esparsamente lepidota, lanceolada, ápice mucronado, arredondado a obtuso margem espinescente, espinhos pretos, 2-4(7) mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 36-55 cm compr., verde a vináceo, glabro, subereto a pêndulo; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 6,5-12,5 x 1,5-3,6 cm, róseas a vermelhas, lanceoladas, ápice mucronado, obtuso a arredondado, margem inteira a espinescente no ápice, proximais e distais iguais, envolvendo o pedúnculo, as proximais ultrapassando o entrenó, as distais deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** 6,5-16 cm compr., composta, panícula de espigas, 11-43 flores, laxa, raque glabra; 2-5 ramos laterais, lilás, 0,6-3 compr., polísticos, patentes, 3 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 0,5-0,7 cm compr., lilás, glabros; **ráquila** levemente geniculada, lilás, entrenós da ráquila 0,1-1,2 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 7-9 x 0,9-1,5 cm, vermelha, cinérea lepidota no ápice, lanceolada, ápice agudo, mucronulado, margem inteira, maiores que os ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 0,2-0,7(2,7) x 0,1-1,9 cm, vermelha, lanceolada, glabra, ápice agudo a obtuso-mucronulado, margem inteira,

ecarenada, menores que o ovário; **FLORES** 5,3-7,5 cm compr., patentes a suberetas, polísticas; **SÉPALA** 1,8-2,4 x 0,5-0,6 cm, vermelha com ápice azul, oblonga, ápice mucronulado, obtuso ou retuso, simétrica, ecarenada, glabra; **PÉTALA** 4-4,9 x 0,4-0,6 cm, vermelha com a metade superior azul, oblanceolada, ápice arredondado, espiralada; **apêndice petalino** 2-4 mm compr., ápice fimbriado a lacerado, calosidades atingindo 5-15 mm compr.; **estames** antipétalos adnatos às pétalas por 2 mm; **antera** 7 mm compr., dorsifixa; **ovário** 14-17 mm compr., lilás a vermelho, cilíndrico, levemente sulcado, tubo epígino 1,7-3 mm compr.; **estilete** 5,2 cm compr.; **FRUTO** 1,4-1,8 x 0,9-1 cm, lilás, obcônico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 27.IV.1996, fl., *L.S. Leoni 3298* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 03.VI.2006, fl., *L.S. Leoni 6500* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al. 195* (BHCB); Alto Caparaó, Estrada para Tronqueira, 08.IV.2011, fl., *T. M. Machado et al. 391 & 392* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 06.IV.2011, fl., *T. M. Machado et al. 383* (BHCB); Iúna, Trilha para Poço dos Desejos, 12.V.2011, fl., *T. M. Machado et al. 399* (BHCB); Dores do Rio Preto, Torre da Samarco, 13.V.2011, fl., *T. M. Machado et al. 410* (BHCB); Ibitirama, Santa Marta, 12.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al. 413* (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Forzza *et al.*, 2011), com representantes entre 500 e 2.000 metros de altitude, na Mata Atlântica e campos rupestres influenciados pelo Cerrado (Versieux & Wendt, 2006). No PNCaparaó ocupa ambientes como matas ripárias e matas nebulares. É encontrada como epífita e ocasionalmente como terrestre, em plena luz ou em sombra e em altitudes que variam desde 1.000 a 2.000 metros. Floresce de março a maio (Versieux & Wendt, 2006). Pode ser reconhecida pelos espinhos conspícuos das folhas (2-7 mm), inflorescência composta na base, sépala e pétala vermelha com ápice azul com as pétalas espiraladas após a antese.

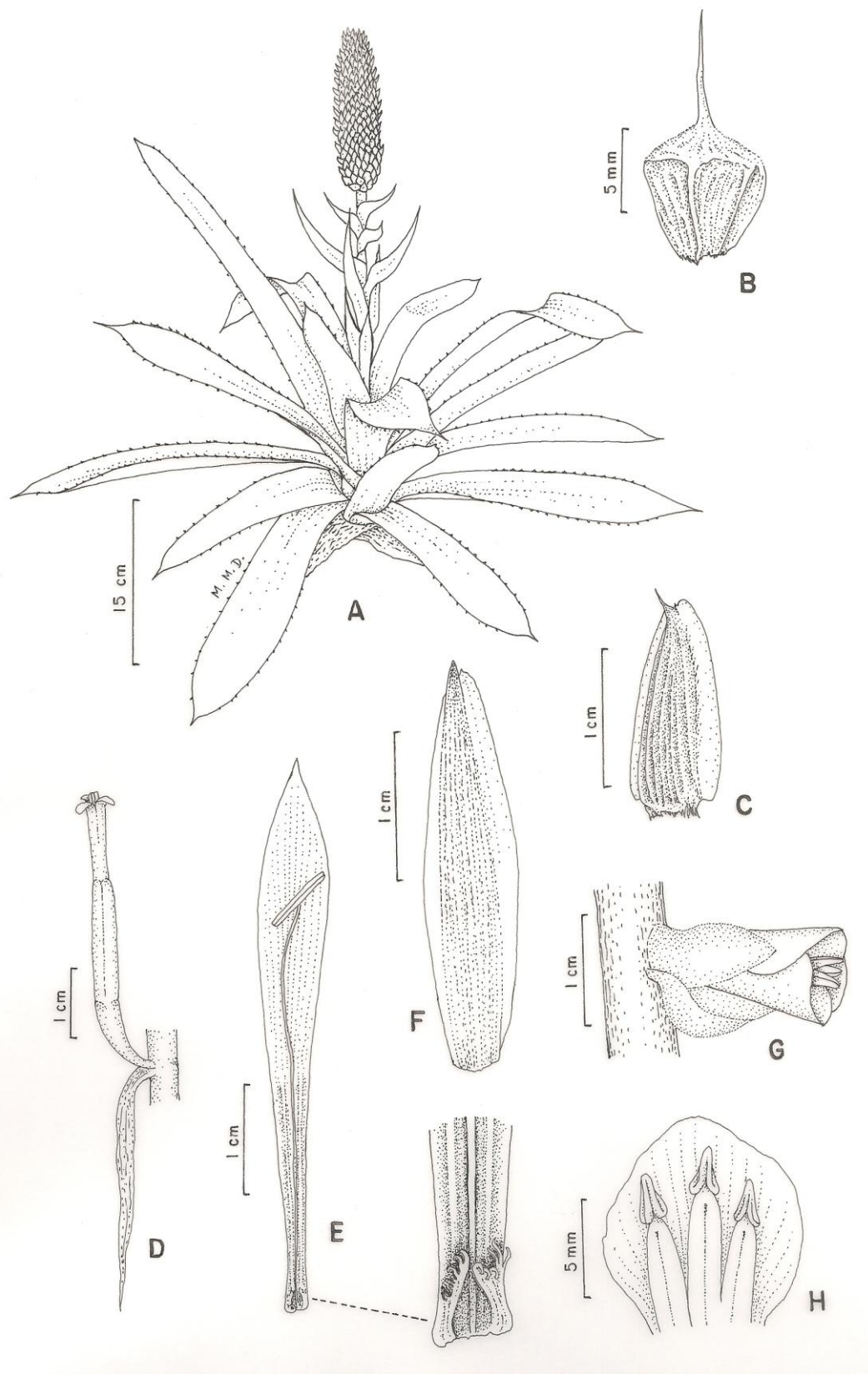


Figura 6: A-C) *Achmea lilacinantha*, A) hábito, B) bráctea floral, C) sépala; D-F) *Billbergia lymanii*, D) Flor e bráctea floral, E) pétala com calosidades laterais ao filete dos estames epipétalos e dois apêndices petalinos com ápice fimbriado, F) sépala; G-H) *Dyckia bracteata*, G) flor, H) pétala com estames.

4. *Dyckia* Schult. & Schult. f., Syst. Veg., 7(2): lxx, 1194. 1830.

Ervas terrestres ou rupícolas. Caule robusto envolvido pelas folhas. Folhas rosuladas, não formando tanque, margem espinescente. Bainha distinta da lâmina, com margem inteira ou espinescentes, lâminas com margem espinescentes, ápice pungente, raramente inerme. Pedúnculo ereto, usualmente lateral, raramente terminal, ultrapassando a roseta, glabro ou com indumento; brácteas do pedúnculo menores, igualando ou excedendo os entrenós, geralmente estramíneas. Inflorescência simples ou composta, laxa a congesta. Flores sésseis ou pediceladas; sépalas livres ou conatas na base, glabras ou com indumento, menores que as pétalas, livres ou conatas; pétalas imbricadas, laranjas, amarelas, vermelhas ou vináceas, margem inteira; apêndices petalíneos ausentes; estames inclusos, raramente exserto; filetes carnosos, conatos na base formando anel pétalo-estamíneo; anteras dorsifixas, ocasionalmente basifixas; ovário piramidal ou clavado; estilete curto, nunca ultrapassando as anteras. Fruto do tipo cápsula com deiscência septicida até a base. Sementes aladas (Smith & Downs, 1974; Forzza & Wanderley, 1998).

O gênero possui 140 espécies (Luther, 2008), distribuídas no Brasil, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai (Smith & Downs, 1974). No Brasil, ocorrem 118 espécies distribuídas por todas as regiões, mas a maior riqueza de espécies é encontrada respectivamente nos estados de Minas Gerais (32), Goiás (22) e Rio Grande do Sul (21) (Forzza *et al.*, 2011).

4.1. *Dyckia bracteata* (Wittm.) Mez, Fl. bras. 3(3): 470.1894.

Fig.6G-H; Fig.7D

Rupícola; **FOLHAS** 17-36,5(42) cm compr.; **bainha** 3,2-5,4 cm larg., verde-claro, lepidota, largo-ovada a circular, margem espinescente; **lâmina** 0,6-1,7 cm larg., verde, densamente lepidota na face abaxial, triangular, ápice agudo, margem espinescente, espinhos castanhos, 2-3 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 18,5-47,5 cm compr., lateral, verde a avermelhado, densamente castanho tomentoso, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 1,8-5,3 x 0,4-0,9 cm, estramíneas, densamente

castanhas tomentosas, ovadas, ápice atenuado a longo atenuado nas proximais, margem espinescente, proximais maiores do que as distais, não envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 16-30 cm compr., simples, 23 a multiflora, congesta a laxa, raque castanha tomentosa; **BRÁCTEA FLORAL** 1-2,3 x 0,4-1,2 cm, estramínea a vermelha, lanceolada, ápice atenuado, margem espinescente, castanho tomentosa, ecarenada, as proximais mais longas que as flores, as distais igualando às flores; **FLORES** 1,1-2,1 cm compr., patentes, polísticas, pedicelo 2-6 mm compr.; **SÉPALA** 1,1-1,2 x 0,6-0,8 cm, vermelha, ovada, ápice obtuso, simétrica, margem inconspicuamente espinescente, ecarenada, castanho tomentosa, livre; **PÉTALA** 1,2-1,6 x 0,8-1 cm, laranja, obovada, ápice arredondado, simétrica, levemente carenada, glabra, adnata aos estames ca. 1-2 mm, ereta; **estames** livres ou conatos acima do anel pétalo-estamíneo por 2-6 mm; **antera** 3 mm compr., dorsifixa; **ovário** 10-13 mm compr., castanho, fusiforme; **estilete** 0,1 cm compr.; **FRUTO** 1,2-1,6 x 0,6-1,1 cm, enegrecidos.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Pedra Lajão, IX.1941, fl., A.C. *Brade 16983* (RB); Alto Caparaó, entre Terreirão e o Pico da Bandeira, 07.II.1985, fl., H. C. *de Lima et al. 2569* (RB); Alto Caparaó, 21.IX.1988, fl., L. *Krieger et al. 22603* (CESJ); Alto Caparaó, Campos altos, 19.XI.1988, fl., L. *Krieger et al. 23208* (CESJ); Alto Caparaó, Terreirão, 30.IV.1989, fr., L. *Krieger et al. 24071* (CESJ); Alto Caparaó, acima do Terreirão, 02.I.1993, fl., L.S. *Leoni 2042* (GFJP); Alto Caparaó, Campos de Altitude, 01.IX.1996, fl., L.S. *Leoni 3475* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Encantado, 27.XI.1998, fl., G. *Martinelli et al. 15171* (RB); Alto Caparaó, Campos de Altitude, XI.2004, fl., L.S. *Leoni 6134* (GFJP); Alto Caparaó, Trilha entre Tronqueira e Terreirão, 03.XI.2010, fl., T.M. *Machado et al. 211, 212, 213, 214 & 215* (BHCB); Alto Caparaó, Lageado na estrada para Casa Queimada, 05.XI.2010, fl., T.M. *Machado et al. 229 & 230* (BHCB); Alto Caparaó, Lageado na estrada para Casa Queimada, 15.XII.2010, fl., T.M. *Machado et al. 315* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Duas Irmãs, 05.XI.2010, fl., T. M. *Machado et al. 228* (BHCB).

Dyckia bracteata ocorre em Minas Gerais e Espírito Santo, nos domínios da Mata Atlântica e Cerrado, em formações campestres e afloramentos rochosos (Martinelli *et*

al.,2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é encontrada como rupícola exclusivamente no campo de altitude a partir de 2.000 metros de altitude, onde forma populações bem distribuídas com muitos indivíduos. Floresce de agosto a novembro (Versieux & Wendt, 2006), mas no parque foram encontrada flores até dezembro. A espécie é muito próxima de *Dyckia cinerea* Mez e apesar de possuírem muitas características sobrepostas *D. bracteata* pode se distinguir pela lâmina 1,5 cm de largura (*vs.* 3 cm), pedúnculo ferrugíneo tomentoso (*vs.* cinéreo tomentoso), brácteas florais ultrapassando as flores (*vs.* igualando às flores) e filamentos fusionados por 2-6 mm acima do tubo pétalo-estamíneo (*vs.* 2 mm), contudo, esses caracteres são muito variáveis (*eg.* entre flores da mesma inflorescência das plantas observadas no PNCaparaó os filamentos do estame variaram entre livres a fusionados por 2-6 mm).

Smith & Downs (1974) citam espécies de *D. cinerea* para a região do Terreirão e *D. bracteata* para a região da Casa Queimada (portaria capixaba do parque), entretanto apesar de um criterioso exame de material coletado em ambas as localidades, o conjunto de características apresentado pelas plantas se aproxima mais da descrição de *D. bracteata*. Como os exemplares *typu* das espécies são de localidades próximas (Ouro Preto e Ouro Branco) e as características apresentam um contínuo, estudos de genética de populações poderiam esclarecer se tratam-se de espécies sinônimas.

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

Ervas epífitas, rupícolas ou terrestres. Folhas formando roseta tubular, infundibuliforme, ou utriculosa, formando tanque; bainha diferenciada da lâmina, com margem inteira; lâminas com margem espinescente, verdes ou muitas vezes as internas de cores diversas. Pedúnculo ereto, incluso na roseta. Inflorescência simples, raramente composta, capituliforme ou umbelada; brácteas involucrais pouco vistosas, não ultrapassando a inflorescência; brácteas florais menores ou maiores do que as sépalas, eretas, margem inteira ou espinescente. Flores longo a curto pediceladas, raramente sésseis; sépalas assimétricas, conatas na base; pétalas livres ou conatas na base até cerca da metade, simétrica, inteira, ecarenada, apêndices petalinos ausentes, geralmente com duas calosidades ao filete dos estames epipétalos; estames inclusos; ovário ínfero. Fruto baga, sépalas persistentes (Smith & Downs, 1979; Wanderley & Martins, 2007).

O gênero possui cerca de 112 espécies distribuídas pela Colômbia, Venezuela e Brasil (Luther, 2008; Smith & Downs, 1979). No Brasil são encontradas 110 espécies nos estados do Pará, Amazonas, Acre, Rondônia, Pernambuco, Bahia, Alagoas, todo o sudeste, Paraná e Santa Catarina. Mas são os estados do Rio de Janeiro (51), Espírito Santo (39) e São Paulo (16) que concentram a maior diversidade de espécies (Forzza *et al.*, 2011). *Neoregelia* habita ambientes da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica onde apresenta seu centro de diversidade (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2011).

Chave de identificação das espécies de *Neoregelia* do PNCaparaó

- 1- Inflorescência composta.....*N. lymaniana*
- 1' - Inflorescência simples.
 - 2-Sépalas < 2 cm compr.
 - 3- Lâmina foliar estreita (1-1,5) com ápice agudo apiculado e larga (2-2,5) com ápice arredondado apiculado na mesma planta; ápice das folhas com mancha vermelha; flores com pedicelo 9-12 mm compr.; sépala 1,3-1,6 x 0,4 cm; pétala 2,8 x 0,3-0,5 alva com ápice lilás.....*N. aff simulans*
 - 3' - Lâmina foliar iguais na mesma planta; ápice das folhas totalmente verde; flores com pedicelo 2-7 mm compr., sépala 0,9-1,2 x 0,7-1 cm; pétala 1,7 x 0,3 cm alvas.....*Neoregelia spl*
 - 2' - Sépalas > 2 cm compr.
 - 4- Lâmina foliar com a metade inferior vermelha; flores com pedicelo 8-12 mm compr.; sépala com ápice agudo aristado, assimétrica formando uma ala lateral.....*N. farinosa*
 - 4' - Lâmina foliar completamente verde, flores com pedicelo 10-20 mm compr., sépala com ápice obtuso, levemente assimétrica.....*N. brownii*

5.1. *Neoregelia brownii* Leme, Pabstia 8(1):3. 1997.

Fig.9F

Epífita, terrestre; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 27,5-51,5 cm compr.; **bainha** 5-7 cm larg., arroxeadada, lepidota, elíptica; **lâmina** 2,7-4,5 cm larg., verde, lepidota, linear a oblanceolada, ápice arredondado, apiculado, margem esparsamente espinescente, espinhos, 0,5 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 3,5-5(6) cm compr., alvo, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 1,5-3,8 x 1,5-2,2 cm, alvas, ovadas, ápice cuspidato, inteiras, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 5-5,5 cm compr.(sem as pétalas), simples, umbelada, 10-15 flores, densa; brácteas involucrais 4,8-5,3 x 1,2-2,7 cm, alvas, lepidotas, ovadas, ápice arredondado, mucronado, margem inteira, **BRÁCTEA FLORAL** 1,4-1,9 x 0,1-0,3 cm, alva, lepidota, oblonga, ápice agudo, mucronulado, margem inteira, ecarenada, igualando ao tamanho do ovário; **FLORES** 9 cm compr., eretas com ápice patente, pedicelo 10-20 mm compr.; **SÉPALA** 2,1-3,2 x 0,3-0,5 cm, alva com ápice róseo, oblonga, ápice obtuso, levemente assimétrico, inteira, ecarenada, lepidota, conatas na base 7-11 mm; **PÉTALA** 5-6,5 x 1 cm, alva com ápice lilás-azulado, elíptica, ápice agudo, glabra, conatas na base ca. 5-15 mm, ereta com ápice patente, enrolando-se após a antese; 2 calosidades laterais aos filetes dos estames epipétalos, 3-6 mm compr.; **antera** 11 mm compr., dorsifixa; **ovário** 9-12 mm compr., alvo, cilíndrico; **estilete** 4,6 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Rio Braço Norte, 17.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 322, 323 & 327 (BHCB).

Material adicional examinado: BRASIL: MINAS GERAIS: Fervedouro, Serra do Brigadeiro, Pedra do Pato, 15.III.1993, fl., *E. M. C. Leme et al.* 2174 (GFJP).

Neoregelia brownii era restrita às matas nebulares, a cerca de 1.300 metros de altitude no Parque Estadual do Brigadeiro, leste do estado de Minas Gerais. Assim, registra-se aqui a primeira ocorrência para o estado do Espírito Santo. No PNCaparaó a espécie é encontrada no interior e na borda de mata ripária, entre 1.100 e 1.200 metros de altitude, ocorrendo como epífita e terrestre em ambientes sombreados. Floresce de fevereiro a maio (Versieux & Wendt, 2006), mas no parque foram encontradas flores em dezembro. Segundo Leme (1998) a espécie é morfológicamente próxima a *Neoregelia bragarum* (E. Pereira & L. B. Sm.) Leme, que não ocorre no parque, mas *N. brownii* diferencia-se pelas folhas externas da roseta foliar com lâminas sublineares e não distintas em relação

às mais internas, sépalas assimétricas (*vs.* simétricas) e com ápice obtuso (*vs.* agudo). Outra espécie próxima morfologicamente a *N. brownii* é *N. brigadeirense* Paula & Leme, que ocupa a mesma faixa altitudinal na localidade tipo de ambas, mas não foram encontradas partilhando o mesmo ambiente (Leme, 1998). *N. brownii* pode ser reconhecida pelas sépalas assimétricas e com ápice obtuso (*vs.* sépala simétrica com ápice agudo) e pétalas com dois apêndices longitudinais (*vs.* apêndices ausentes).

5.2. *Neoregelia farinosa* (Ule) L.B. Sm., Contr. Gray. Herb. 124:9. 1939.

Fig.7F; Fig.8E-F

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 23-37(43) cm compr.; **bainha** 4,4-6 cm larg., verde claro, castanho lepidota, largo elíptica; **lâmina** 2,5-3 cm larg., verde escuro, lepidota, as internas com a metade proximal vermelha ou rósea, oblanceolada, ápice arredondado, cuspidato, margem espinescente, espinhos ca. 0,8 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 1-1,7 cm compr., alvo; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,5-3,2 x 1,5-3 cm, alvas, ovadas, ápice obtuso, mucronado, margem espinescente, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 4,8 cm compr., simples, umbelada, ca. 21 flores; Brácteas involucrais 2,9-31 x 0,9-1,7 cm, hialinas, castanho lepidotas a densamente lepidotas no ápice, ovadas a lanceoladas, ápice agudo a obtuso, mucronado, margem inteira; **BRÁCTEA FLORAL** 2,4-3,2 x 0,5 cm, alva, esparsamente lepidota, oblonga, ápice agudo, mucronado, margem inteira, ecarenada, igualando à metade do tamanho das sépalas; **FLORES** 3,9-4,9 cm compr. (sem as pétalas), eretas, polísticas, pedicelo 8-12 mm compr.; **SÉPALA** 2,3-2,7 x 0,6-0,9 cm, verde, oblanceolada, ápice agudo- aristado, assimétrica, formando uma ala lateral, margem inteira, ecarenada, glabra, conata na base ca. 2-4 mm; **PÉTALA** não vista; **ovário** 8-9 mm compr., alvo, fusiforme; **FRUTO** 0,9-1,3 x 0,5-0,6 cm, alvo, largo fusiforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Santa Marta, 08.II.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 342 (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 10.II.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 363 (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 06.IV.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 386 (BHCB);

Possui distribuição geográfica em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Forzza *et al.*, 2011). A espécie é endêmica da Mata Atlântica ocorrendo em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual (Martinelli *et al.*, 2008,2009). No PNCaparaó ocorre como epífita no interior de Mata Ripária entre 1.000 e 1.200 metros de altitude. Floresce em novembro (Versieux & Wendt, 2006). A espécie é reconhecida pelas lâminas internas da roseta que apresentam a metade proximal vermelha, por isso, pode ser confundida com *Neoregelia lymaniana* que ocupa o mesmo ambiente, mas não as mesmas localidades. A distinção se faz pelas brácteas florais e sépalas inteiras e verdes em *N. farinosa*, enquanto que as brácteas florais são espinescentes e as sépalas e brácteas florais são vermelhas e *N. lymaniana*. Além disso, a inflorescência é simples em *N. farinosa* e composta em *N. lymaniana*.



Figura 7: A) *Billbergia euphemiae*; B) *Billbergia lymanii*; C) *Billbergia vittata*; D) *Dyckia bracteata*; E) *Neoregelia lymaniana*; F) *Neoregelia farinosa*.

5.3. *Neoregelia lymaniana* R. Braga & Sucre, Revista Brasil. Biol. 34(4):491.1974.

Fig.7E; Fig.8A-D

Terrestre, epífita ou saxícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 20-42 cm compr.; **bainha** 4-8,5 cm larg., verde claro, lepidota, largo-elíptica, margem inteira; **lâmina** 3-4,8 cm larg., verde, cinérea lepidota, as internas com a metade proximal vermelha, lanceolada, ápice arredondado a agudo, mucronado, margem espinescente, espinhos ca. 1 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 5-5,5 cm compr., alvo, lepidoto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,1-3,8 x 1-2 cm, alvas, largo-ovadas, ápice cuspidato, margem espinescente, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo pouco visível; **INFLORESCÊNCIA** 5,3-6,8 cm compr., composta, multiflora; **pedúnculo dos ramos laterais** 0,6-1,6 cm compr.; Brácteas involucrais 4,7-6,5 x 1-2,1 cm, vermelhas, lepidotas, largo-triangulares, ápice agudo mucronado, margem espinescente; **BRÁCTEA FLORAL** 3,7-4,5 x 0,7 cm, vermelha, lepidota, lanceolada, ápice atenuado, margem espinescente, ecarenada, mais longas ou igualando às sépalas, não envolvendo o ovário; **FLORES** 3,5-4,5 cm compr., eretas, polísticas, pedicelo 3-6(10) mm compr.; **SÉPALA** 2,2-2,8 x 0,5 cm, vermelha ou alva com ápice vermelho, glabra, triangular, ápice mucronado, assimétrica, margem inteira, carenada, conatas na base 2-3 mm; **PÉTALA** 2,1-2,6 x 0,3 cm, lilás ou alva com ápice lilás, lacíneas elípticas, ápice agudo, conatas na base ca. 13-17 mm formando um tubo estreito; calosidades inconspícuas ao lado das anteras; **estames**, adnatos as pétalas; **antera** 5 mm compr., dorsifixa; **ovário** ca. 8 mm compr., alvo, cilíndrico; **estilete** 1,9 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Mata do Limo Verde, 28.XI.1998, fl., *G. Martinelli et al. 15199* (RB); Ibitirama, Rio Braço Norte, 30.XI.2010, fl., *A. K. L. Venda 14* (BHCB); Ibitirama, Rio Braço Norte, 17.XII.2010, fl., *T.M. Machado et al. 325 & 326* (BHCB); Ibitirama, Córrego do Calçado, 9.II.2011, fl., *T. M. Machado et al. 355* (BHCB).

Ocorre nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, sendo endêmica da Mata Atlântica, encontrada em ambientes de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional (Martinelli *et al.*, 2008,2009). No PNCaparaó é encontrada como terrestre ou como epífita no estrato inferior das árvores, sempre em interior de mata ripária em

ambiente sombreado, geralmente entre altitudes de 1.100 a 1.200 metros. Segundo Versieux & Wendt (2006) floresce em março e outubro, mas no PNCaparaó foi encontrada florindo nos meses de novembro e dezembro. Pode ser reconhecida pelas folhas centrais da roseta que possuem a metade inferior de coloração vermelha, o que a aproxima de *N. farinosa* (vide comentário anterior), entretanto é caracterizada pela inflorescência composta, bráctea floral vermelha, maiores do que a sépalas e espinescentes.

5.4. *Neoregelia* aff. *simulans* L.B.Sm., Phytologia 15:187. 1967.

Fig.8G-J;Fig.9A-B

Epífita, rupícola ou terrestre; roseta utricular; **FOLHAS** 14-29(60) cm compr.; **bainha** 4-6 cm larg., vinácea a vermelho, lepidota, elíptica; **lâmina** 2-2,5(1-1,5) cm larg., verde na face adaxial, densamente lepidota na face abaxial, lanceolada ou oblonda, ápice agudo-apiculado ou arredondado-apiculado, vermelho ou vináceo, margem espinescente, espinhos marrom, 0,5 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 2,5-7,5 cm compr., alvo, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 1,8-4,3 x 1,5-2 cm, alvas, largo-ovadas, ápice arredondado, mucronado, margem espinescente, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, não deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** 3-4 cm compr. sem as pétalas, simples, ca. 21 flores; brácteas involucrais 2,5-5,2 x 1,8-2 cm, alvas, oblongas, ápice arredondado, mucronado, margem inteira; **BRÁCTEA FLORAL** 2,1-2,7 x 0,2 cm, alva, oblanceolada, ápice arredondado, mucronado, levemente crenulada no ápice, ecaremada, alcançando a metade das sépalas; **FLORES** 3,6-4,4 cm compr., eretas, polísticas, pedicelo 9-12 mm compr.; **SÉPALA** 1,3-1,6 x 0,4 cm, vinácea a vermelha, espatulada, assimétrica no ápice formando uma ala de 0,7 cm larg., margem inteira, ecaremada, conatas na base 2-3 mm; **PÉTALA** 2,8 x 0,3-0,5 cm, alva com ápice lilás a azul, espatulada, ápice agudo, conata na base ca. 9-10 mm, ereta com ápice patente; calosidades entre os filetes dos estames com 5 mm compr.; **estames** adnatos às pétalas; **antera** 4 mm compr., dorsifixa; **ovário** 7-10 mm compr., alvo, fusiforme, **estilete** 1,7 cm compr.; **FRUTO** vináceo, 0,8-1,1 x 0,5 cm, globoso.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Mata do Limo Verde, 28.11.1998, fl., *G. Martinelli et al. 15201* (RB);

Ibitirama, Rio Braço Norte, 30.XI.2010, fl., *A. K. L. Venda et al.* 4 (BHCB); Ibitirama, Rio Braço Norte, 17.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 321 (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 10.II.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 360 (BHCB).

Neoregelia simulans ocorre em Minas Gerais e Espírito Santo, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). *Neoregelia aff. simulans* ocorre no PNCaparaó sempre em ambientes de mata ripária com muitos indivíduos distribuídos ao longo das localidades. É encontrada como epífita, rupícola ou terrestre entre altitudes de 1.000 a 1.300 metros. *Neoregelia aff. simulans* diferencia-se da espécie típica por apresentar lâminas foliares estreitas (1-1,5) com ápice agudo apiculado e lâminas largas (2-2,5) com ápice arredondado apiculado na mesma planta além do ápice da folha com mancha vermelha. A espécie encontrada no PNCaparaó também assemelha-se a *N. dactyloflammans* Leme, mas em *Neoregelia aff. simulans* as flores são menores (2,8 x 0,3-0,5 cm vs. 3,9-4 x 0,6-0,7 cm), a concrecência das pétalas também (9-10 mm vs. 16-17 mm).

5.5. *Neoregelia* sp.

Fig. 9C-E; Fig.10A-D

Terrestre, rupícola, epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 18-37(65,5) cm compr.; **bainha** 1,8-4,4 cm larg., vinácea com máculas verdes, castanho lepidota, elíptica; **lâmina** (0,9)1,2-2,3 cm larg., verde ou completamente vinácea com máculas verdes, alva lepidota na face abaxial, linear a lanceolada, aguda, margem esparsamente espinescente, espinhos 0,7 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 4-4,5 cm compr., verde claro, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 1,3-3,6(5,3) x 0,4-1 cm, verdes, ovadas, ápice agudo-aristado, margem esparsamente espinescente, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** simples, 2,5-3 cm compr., 17-30 flores; brácteas involucrais 1,3-2,1 x 0,4-1 cm, verdes, esparsamente lepidota, ovadas a oblongas, ápice obtuso, alcançando ½ da sépala, margem inteira; **BRÁCTEA FLORAL** 1,3-1,9 x 0,1-0,4 cm, alva, hialina, espatulada, ápice arredondado, margem inteira, ecaremada, menores que as sépalas ou igualando a ½ do tamanho das mesmas; **FLORES** 2,6 cm compr., eretas, polísticas, pedicelo 2-5(7)mm compr.; **SÉPALA** 0,9-1,2 x 0,7-1 cm, verde ou vinácea

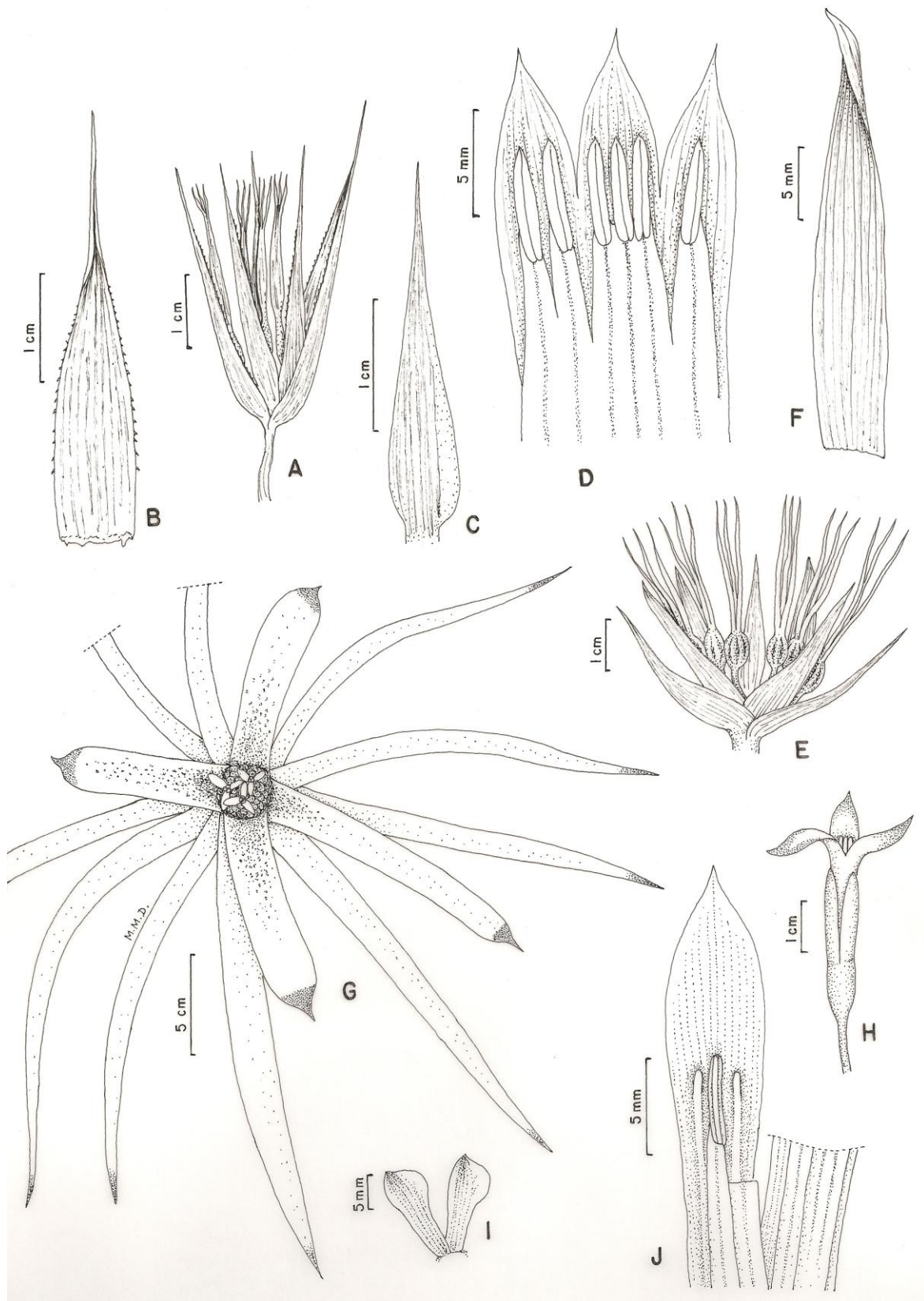


Figura 8: A-D) *Neoregelia lymaniana*, A) ramo da inflorescência, B) bráctea floral, C) sépala, D) pétala com estames adnatos; E-F) *Neoregelia farinosa*, E) inflorescência, F) bráctea floral; G-J) *Neoregelia* aff. *simulans*, G) hábito, H) flor com lacínias patentes, I) sépalas, J) pétala com estames adnatos e calosidades laterais às anteras.

com máculas verdes, elíptica, ápice agudo, fortemente assimétrica, formando uma ala, margem inteira, ecarenada, glabra, conatas na base ca. 2-4 mm; **PÉTALA** 1,7 x 0,3 cm, alva, elíptica, ápice agudo, conatas na base ca. 6 mm, ereta com ápice retorcio-involuto; calosidades laterais às anteras atingindo 3 mm compr.; **estames** filetes conatos entre si e adnatos à pétala formando um tubo; **antera** 4 mm compr., basifixa; **ovário** 5-8 mm compr., verde, cilíndrico; **estilete** 1,2 cm compr.; **FRUTO** 0,7 cm compr., alvo a verde, largo cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Mata do Coração, 11.III.2010, fr., *G. Heringer et al.* 335 (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 29.XI.2010, fr., *A. K. L. Venda et al.* 03 (BHCB). ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Córrego do Calçado, 9.II.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 350 (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 3.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 433 (BHCB); Ibitirama, Rio Pedregulho, 4.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 437 (BHCB).

Neoregelia sp. ocorre no PNCaparaó como epífita, terrestre ou rupícola em ambientes úmidos e sombreados, na borda de mata ripária entre altitudes de 1.100 a 1.550 metros. Geralmente possui folhas completamente verdes e bainha vinácea com máculas verdes, porém, os indivíduos encontrados em pleno sol apresentaram folhas vinácea com máculas verdes em toda extensão. A espécie encontrada no PNCaparaó é muito próxima de *N. chlorosticta* (L.B.Sm.) L.B. Sm. existindo algumas diferenças como pedicelo da flor menor (2-7 vs. 10 mm), sépala menor (0,9-1,2 vs. 1,2-1,8 cm), e pétalas brancas quando a descrição de *N. chlorosticta* cita pétalas com ápice lilás. Durante todo o trabalho de campo apenas um indivíduo foi encontrado florido, talvez, o melhor conhecimento acerca da inflorescência ajude a esclarecer a identidade da espécie.

6. *Nidularium* Lem., Jard. Fleur. 4. Misc. 60. 1854.

Ervas terrestres, rupícolas ou epífitas facultativas. Folhas formando uma roseta infundibuliforme; bainhas diferenciadas das lâminas; lâmina com margens espinescentes. Pedúnculo mais curto ou excedendo as bainhas foliares. Inflorescência elevada acima da bainha foliar, composta, subcorimbosa, multiutriculada, mas às vezes

uniutriculada; brácteas primárias vivamente coloridas, ocultando as sépalas e acumulando água; brácteas florais menores que o tamanho do ovário ou até igualando a altura das sépalas, parcialmente envolvendo as flores, usualmente carenadas, margem inteira ou espinescente. Flores sésseis a curtamente pediceladas, eretas; sépala subsimétrica, conata na base; pétala conata, raramente livre, margem inteira, ecarenadas, nuas ou providas de apêndices fimbriados; estames inclusos, filetes internos adnatos às pétalas e os externos livres; ovário ínfero; frutos com cálice persistente (Leme, 2000; Wanderley & Martins, 2007).

Gênero exclusivamente brasileiro (Smith & Downs, 1979), composto por 44 espécies distribuídas entre Bahia e Rio Grande do Sul (Forzza *et al.*, 2011). *Nidularium* é endêmico da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009), podendo ser encontrada desde o nível do mar (em vegetação de restinga arbórea), em áreas transicionais de Mata Atlântica e manguezais, até nas bordas das matas nebulares que ladeiam os campos de altitude acima de 2000 metros de altitude (Leme, 2000). Entretanto, a maior parte das espécies apresenta distribuição geográfica pouco extensa, sendo os estados com maior diversidade de espécies respectivamente Rio de Janeiro (27), São Paulo (17) e Espírito Santo (12) (Forzza *et al.*, 2011).

Chave para as espécies de *Nidularium* do PNCaparaó

- 1- Inflorescência uniutriculada.....*N. longiflorum*
- 1' - Inflorescência multiutriculada
 - 2- Flores sésseis, 4 flores por fascículo.....*N. bicolor*
 - 2' - Flores pediceladas, 3 flores por fascículo
 - 3- Lâmina foliar maior que 3,8 cm larg., verde com máculas verde escuro em toda sua extensão; pedúnculo floral menor que 6 cm de compr.....*N. espiritosantense*
 - 3' - Lâmina foliar menor que 3,5 cm larg., completamente verde às vezes com as margens avermelhadas; pedúnculo floral maior que 7 cm compr.

- 4- Roseta infundibuliforme; folhas 18-24,5 cm compr.; pétalas conatas na base por 4 mm compr., não formando tubo, calosidades longitudinais atingindo 27 mm compr.....*N. marigoi*
- 4'- Roseta utricular; folhas 28-37,5 cm compr.; pétalas conatas por 25 mm compr. formando um tubo, calosidades ausente.....*Nidularium alegreense*

6.1. *Nidularium alegreense* Leme & L. Kollmann, Rodriguésia 61(1):44.2010.

Fig.10F-J; Fig.11C-D

Terrestre; roseta utricular; **FOLHAS** 28-37,5 cm compr.; **bainha** 3,4-4,3 cm larg., verde claro, lepidota, largo elíptica, margem inteira; **lâmina** 1,5-1,7 cm larg., verde, lepidota, oblanceolada, ápice agudo, apiculado, margem esparsamente espinescente, espinhos inconspícuos, menores que 1 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 8-10,5 cm compr., verde, glabro, igualando ou distintamente ultrapassando as bainhas das folhas; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 6-15,5 x 1-1,6 cm, verde, lanceolada, ápice agudo, apiculado, margem esparsamente espinescente, não envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, mas deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** 8-9,5 cm compr., composta, multiutriculada, 3 flores por fascículo, em forma de estrela; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 6,9-9,5 x 2,3-4 cm, base verde e metade superior vermelha, oval, ápice apiculado, acuminado e patente, margem esparsamente espinescente; **BRÁCTEA FLORAL** 1,5-2,1 x 0,7-0,9 cm, hialina, elíptica a ovada, ápice obtuso, apiculado, margem crenulada no ápice, esparsamente lepidota, distintamente carenada no ápice, menores a igualando às sépalas, envolvendo parcialmente a flor; **FLORES** 4,3-4,7 cm compr., pedicelo 0,7-1 mm compr.; **SÉPALA** 1,3 x 0,4 cm, verde, lanceolada, ápice obtuso, apiculado, simétrica, margem inteira, carenada, glabrescente, conatas na base ca. 4 mm; **PÉTALA** 2,7-3,5 x 0,5 cm, alva com lobos arroxeados a azuis e margens brancas, ápice obtuso cuculado, simétrica, margem inteira, ecarenada, conatas por 25 mm, formando um tubo; **apêndice petalino** ausente; **antera** 6 mm compr., dorsifixa; **ovário** 9 mm compr., verde, trígono; **estilete** 3,1 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Divino de São Lourenço, Pedra Escorada, 07.IV.2011, bt., *T. M. Machado et al.* 388

(BHCB); Divino de São Lourenço, Pedra Escorada, 10.X.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 444 (BHCB).

Nidularium alegreense . foi descrita para a região da Pedra da Caveira da Anta no Espírito Santo, sendo encontrada em mata nebulosa a cerca de 1.126 metros de altitude (Leme *et al.*, 2010). No PNCaparaó a espécie ocorre em interior de mata ripária ou mata de encosta, entre altitudes de 1.200 a 1.300 metros. Apresenta-se como terrestre em locais sombreados geralmente em touceiras com até dois indivíduos, com poucas touceiras avistadas. As medidas da planta encontrada no parque apresentam menor comprimento do pedúnculo (8-10 vs. 13-15 cm), flores menores (4,3-4,7 vs. 6,3 cm), pétalas menores (2,7 vs. 5 cm) e brácteas primárias vermelhas com base verde (vs. bráctea primária verde com ápice vermelho), entretanto, o formato das peças florais se encaixam na descrição de *N. alegreense* sendo as medidas menores provavelmente um efeito da mudança de ambiente.

6.2. *Nidularium bicolor* (E. Pereira) Leme, *Nidularium-Bromeliads of Atlantic Forest* 49 (2000).

Fig.9G

Terrestre, epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 19-29 cm compr.; **bainha** 4-5,5 cm larg., verde claro, castanho lepidota, elíptica, margem inteira; **lâmina** 2,5-3,3 cm larg., verde, esparsamente lepidota, lanceolada, ápice obtuso mucronado, espinhos ca. 0,6 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 10-11,5 cm compr., alvo, ereto, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 4,3-5,6(7,5) x 1,1- 1,7 cm, verde, oblanceoladas a elípticas, ápice obtuso, apiculado, margens espinescentes, imbricada; **INFLORESCÊNCIA** ca. 9 cm compr., composta, multiutriculada, , ca. 4 flores por fascículo; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 6,2-7,8(8,1) x 2,6-3,2 cm, base verde e a metade distal vermelha, ovada, ápice agudo, mucronado, margem espinescente; **BRÁCTEA FLORAL** 1,8-2 x 0,4 cm, hialina, lanceolada a oblanceolada, ápice obtuso, mucronulado, margem inteira, glabra, carenada, igualando ao tamanho das sépalas, não envolvendo as flores; **FLORES** 3,8-4,4 cm compr., sésseis; **SÉPALA** 1,3 x 0,3 cm, alva com ápice avermelhado, lanceolada, ápice obtuso, simétrica, margem inteira, ecarenada, conatas na base ca. 3-4 mm; **PÉTALA** 2,8-3,4 x 0,5 cm, alva com lacínias



Figura 9: A-B) *Neoregelia* aff. *simulans*, A) hábito, B) flor; C-E) *Neoregelia* sp., C) hábito, D) flor, E) hábito da planta quando exposta ao sol, as folhas ficam vináceas com máculas verdes; F) *Neoregelia brownii*; G) *Nidularium bicolor*; H) *Nidularium marigoii*.

purpúreos-azulados, linear, ápice obtuso, cuculado, conatas na base ca. 20 mm, apêndice petalino ausente, calosidades inconspícuas na base dos lobos; **antera** 6 mm compr., dorsifixa; **ovário** 9 mm compr., alvo, cilíndrico; **estilete** 2,6 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Mata da Cachoeira Bonita, 4.XI.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 222 (BHCB); Alto Caparaó, Mata da Cachoeira Bonita, 3.XII.2010, fl., *A. K. L. Venda et al.* 55 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, sendo endêmica ao domínio da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó, a espécie é encontrada no interior de Mata Nebular, entre 1.800 e 1.900 m de altitude. Apresenta-se como terrestre, às vezes como epífita na parte baixa das árvores, em ambiente de sombra ou luz difusa. Floresce nos meses de novembro a fevereiro (Leme, 2000). Pode ser confundida com *N. marigoii* que ocorre em simpatria (vide comentário de *N. marigoii*).

6.3. *Nidularium espiritosantense* Leme, Pabstia 6(2): 4.1995.

Fig.10E; Fig.11B

Terrestre, rupícola e epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 26-45(57,5) cm compr.; **bainha** 5-8 cm larg., verde a arroxeada, densamente castanho lepidota, elíptica, margem inteira; **lâmina** 3,8-4,5 cm larg., verde-claro com manchas verde-escuro, esparsamente lepidoto na face abaxial, linear a lanceolada, ápice arredondado, apiculado, margem esparsamente espinescente, espinhos inconspícuos, antrorsos; **PEDÚNCULO** 5,5-5,8 cm compr., alvo, ereto, incluso na roseta; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,3-3,9 x 1,4-3 cm, alvas, ovadas, ápice acuminado, apiculado, margem densamente espinescente da metade para o ápice, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 10-12 cm compr., composta, multiutriculada, 3 flores por fascículo; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 6,5-10,6 x 5-6,4 cm, vermelha, largo-ovada, ápice acuminado, apiculado, margem espinescente da metade para o ápice; **BRÁCTEA FLORAL** 2,5-3 x 0,7-1,2 cm, hialina, castanha lepidota, lanceolada, ápice obtuso a agudo mucronulado, margem espinescente no ápice, carenada, menores que as

sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 2-2,4 cm compr. (sem as pétalas), pedicelo 2 mm compr.; **SÉPALA** 1,8-2 x 0,5-0,6 cm, vermelha a vinácea, lanceolada, ápice obtuso, simétrica, margem inteira, carenada, conatas na base ca. 4-6 mm; **PÉTALA** não vista; **ovário** 15 mm compr., alvo, fusiforme; **FRUTO** 1,6 x 0,6 cm, alvo, largo-fusiforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 08.III.2010, fr., *M. O. Bunger et al. 451* (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 10.II.2011, fr., *T. M. Machado et al. 359* (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 03.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al. 432* (BHCB).

Possui distribuição geográfica concentrada na região serrana do Espírito Santo estendendo-se até a Bahia, sendo endêmica da Mata Atlântica (Leme, 2000; Martinelli *et al.*, 2009). No PNCaparaó apresenta espécimes solitários ou formando pequenas populações sobre rochas no interior de mata úmida entre 1.000 e 1.100 metros de altitude. Ocupa o substrato inferior da floresta, ocorrendo como epífita da parte baixa das árvores em ambiente de sombra ou luz difusa. A espécie é caracterizada pelas lâminas foliares com máculas escuras, irregulares com espinhos inconspícuos e inflorescência imersa na roseta foliar. *N. espiritosantense* é morfologicamente relacionada à *N. rutilans* E. Moren, mas apresenta as lâminas foliares avermelhadas em direção ao ápice (*vs.* completamente verde), brácteas primárias menores 6,5-10,6 cm (*vs.* 10-15 cm), ramos basais não sub-ramificados com três flores (*vs.* ramos basais com 4 a 6 flores).

6.4. *Nidularium longiflorum* Ule, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 14: 408. 1896.

Fig.11A

Epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 21-37(40)cm compr.; **bainha** 3,3-5,5 cm larg., verde-clara, castanho lepidota, elíptica, margem inteira; **lâmina** 2-3 cm larg., verde, face abaxial cinéreo lepidota, canaliculada, lanceolada, ápice agudo apiculado, espinhos verdes, 0,6-0,8 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 3,6-4,8 cm compr., alvo, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,2-5 x 0,8-1,4 cm, alvas, ovadas, ápice agudo apiculado, serrilhadas, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 9-11 cm compr., composta, uniutriculada, ca. 10 flores; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 6,4- 10,8 x 2,6-4,8 cm,

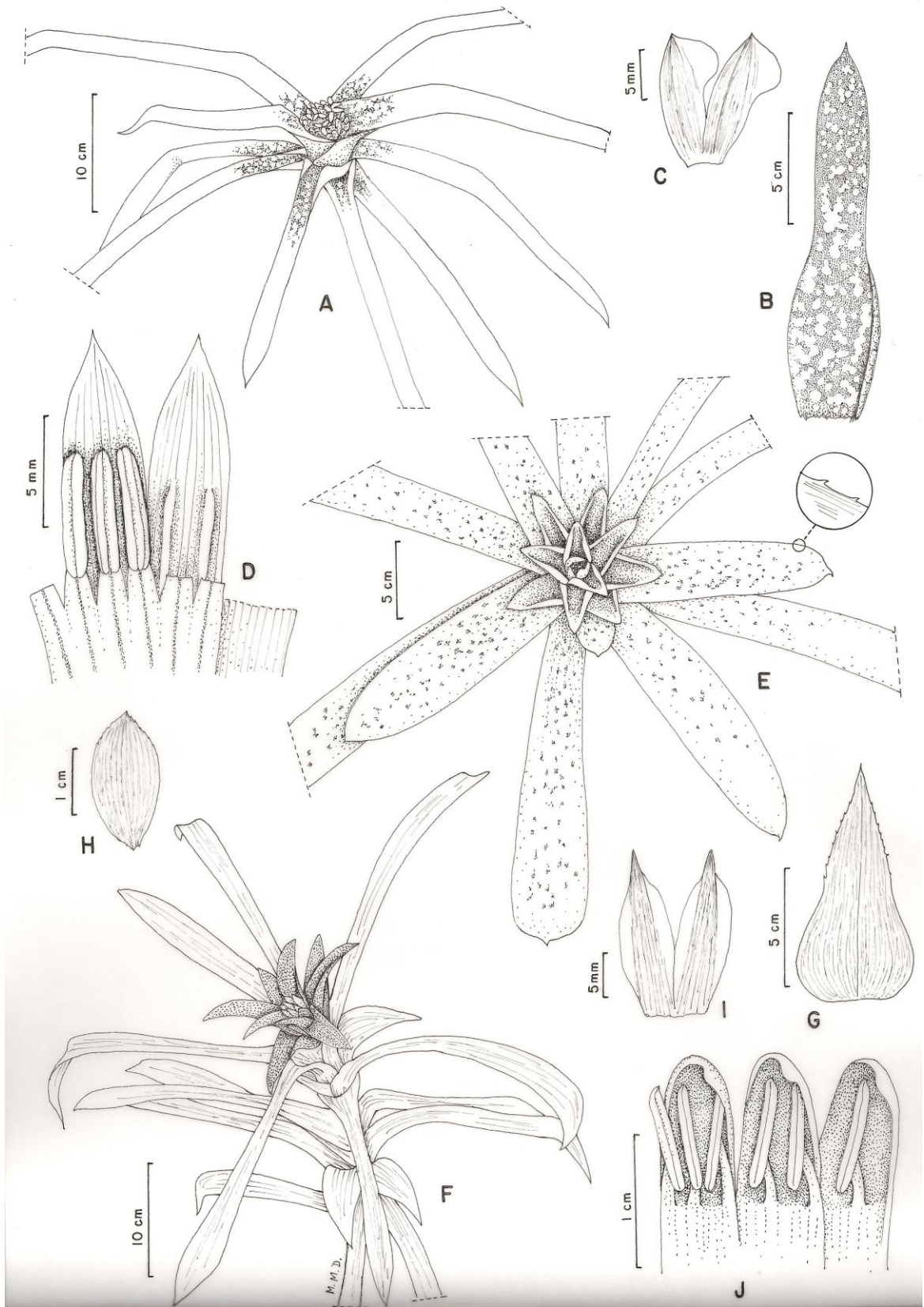


Figura 10: A-D) *Neoregelia* sp., A) hábito, B) folha completamente vinácea com máculas verdes quando exposta ao sol, C) sépala, D) pétala com estames adnatos e calosidades laterais às anteras; E) *Nidularium espiritasantense*; F-J) *Nidularium alegrense*., F) hábito, G) bráctea primária, H) bráctea floral, I) sépala, J) pétala com estames adnatos.

verde com ápice vermelho ou completamente vermelha, castanho lepidota. ovada, ápice agudo apiculado, margem espinescente; **BRÁCTEA FLORAL** 2,2-2,9 x 1,4-1,5 cm, alva, ovada, ápice agudo, margem inteira, carenada, alcançando a metade da sépala, envolvendo o ovário; **FLORES** 5,5-7,8 cm compr., sésseis; **SÉPALA** 1,9-2,1 x 0,6-0,8 cm, alva ou verde-claro com ápice avermelhado, obovada, ápice agudo, ligeiramente assimétrica, margem inteira, ecarenada, conatas na base ca. 6-7 mm; **PÉTALA** 4,2-6,2 x 0,4 cm, alva, linear, ápice obtuso, cuculado, simétrica, ecarenada, conatas na base ca. 3-4 mm, formando um tubo; apêndice petalino ausente, presença de calosidade na base da lacínia da corola, entre as anteras; **antera** 4 mm compr., dorsifixa; **ovário** 10 mm compr., alvo, obcônico; **estilete** 4,1 cm compr.; **FRUTO** 1,6 x 0,9 cm, verde, obcônico. **Material examinado:** BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Rio Braço Norte, 30.XI.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 294 (BHCB); Ibitirama, Córrego do Caçado, 09.II.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 349 (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha apara Pedra Escorada, 10.II.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 362 & 367 (BHCB); Ibitirama, Santa Marta, 12.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 418 (BHCB).

Possui distribuição no sudeste brasileiro, sendo endêmica do domínio da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó ocorre entre 1.000 e 1.200 metros de altitude, como rupícola no interior das matas ripárias ou como epífita das partes baixas das árvores, sempre em ambiente de sombra e umidade. Segundo (Versieux & Wendt, 2006) floresce de novembro a abril, mas no parque foram encontrada flores em junho. Pode ser caracterizada pela inflorescência uniutriculada, de onde saem longas flores alvas e folhas canaliculadas.

6.5. *Nidularium marigoii* Leme, J. Bromeliad Soc. 41(3): 112.1991.

Fig.9H

Terrestre; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 18-24,5 cm compr.; **bainha** 5,5-7 cm larg., verde a avermelhada com nervuras castanhas longitudinais (in vivo), castanho lepidota, largo-elíptica, margem inteira; **lâmina** 2,8-3,3 cm larg., completamente verde ou com as margens avermelhadas, esparsamente lepidota, linear, ápice arredondado mucronulado, espinhos 0,5-0,7 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 7,6-9,5 cm

compr., alvo, glabro, visível; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,6-3(7) x 2-2,5 cm, verdes a avermelhadas, ovadas, ápice arredondado, mucronulado, margens espinescentes, imbricada; **INFLORESCÊNCIA** 7,4-9,6 cm compr., composta, multiutriculada, 3 flores por fascículo; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 4,3-6,7 x 2,1-3,7 cm, vermelha, esparsamente lepidota, largo-ovada, ápice acuminado, mucronulado, margem espinescente da metade para o ápice; **BRÁCTEA FLORAL** 1,8-2 x 0,8-1 cm, base verde com ápice avermelhado, ovada, ápice agudo mucronulado, margem inteira, glabra, carenada, menores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 4,1-5 cm compr., pedicelos 1-2 mm compr.; **SÉPALA** 1,3-1,5 x 5-4,5 cm, verde com ápice vermelho, lanceolada a oblonga, ápice agudo, mucronulado, simétrica, margem inteira, carenada, conatas na base ca. 3-4 mm; **PÉTALA** 3,5 x 0,3 cm, alva com ápice roxo, linear, ápice obtuso, cuculado, simétrica, margem inteira, ecarenada, conatas na base ca. 4 mm; **apêndice petalino** ausente, calosidade longitudinal atingindo 27 mm compr.; **estames** livres; **antera** 5-7 mm compr., dorsifixa; **ovário** 7 mm compr., alvo, obcônico; **estilete** 3,4 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Encantado, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 194* (BHCB); Alto Jequitibá, Cachoeira Bonita, 03.XII.2010, fl., *A. K. L. Venda et al. 56* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Mata do Limo Verde, 28.XI.1998, fl., *Martinelli et al. 15197* (RB)

Ocorre no sudeste brasileiro sendo endêmica dos domínios da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é encontrada como terrestre no interior de Mata Nebular, próxima a curso de água, entre 1.800 e 2.000 m de altitude. Geralmente encontram-se populações com mais de sete indivíduos, sempre na sombra ou em luz difusa. Pode apresentar folhas completamente verdes ou com as margens avermelhadas. Sua floração ocorre nos meses de janeiro e fevereiro (Leme, 2000), mas no parque foi encontrada com flor no mês de dezembro. Assemelha-se a *N. bicolor*, mas pode ser distinguida pela roseta mais densa, com folhas de comprimento menor e ápice arredondado, que apresentam nervuras longitudinais marrons (*vs.* roseta menos densa, com folhas de comprimento maior, de ápice obtuso e sem nervuras conspícuas), flores

conatas por 4 mm (vs. conatas por 20 mm), pétalas apresentando calosidades longitudinais de 27 mm (vs. calosidades inconspícuas na base das lacínias).

7. *Pitcairnia* L'Héritier, Sert. Angl. 7.1788

Ervas terrestres, rupícolas ou mais raramente epífitas. Caule reduzido ou com longo rizoma. Folhas papirácea, rosuladas, não formando tanque, raramente dísticas, algumas vezes pecioladas, inteiras ou espinescentes, algumas vezes decíduas. Pedúnculo terminal, ultrapassando a roseta; brácteas do pedúnculo maiores ou menores que o entrenó, glabra ou com indumento, margem inteira ou espinescente. Inflorescência simples ou composta, laxa, ereta, excedendo a roseta; bráctea floral conspícua ou reduzida. Flores actinomorfas ou zigomorfas pela torção das pétalas, pediceladas; sépalas livres, simétricas ou subsimétricas; pétalas livres, simétrica, margem inteira, apêndices petalinos em geral ausentes; estames inclusos ou exsertos pela torção da corola; ovário súpero ou semi-ínfero, estigma conduplicado-espiralado. Fruto cápsula, sementes numerosas, aladas em ambos os pólos ou com ala lateral única (Smith & Downs, 1974; Wanderley & Martins, 2007).

O gênero possui cerca de 330 espécies distribuídas pelo México, América Central, Antilhas, quase toda a América do Sul e uma espécie na África (Smith & Downs, 1974; Luther, 2008). No Brasil ocorrem 55 espécies distribuídas nos estados do norte, Ceará, Bahia, Mato Grosso, Goiás, todo o sudeste, Paraná e Santa Catarina. A maior diversidade de espécies concentra-se respectivamente nos estados do Rio de Janeiro(14), Espírito Santo (11) e Amazonas (9) (Forzza *et al.*, 2011).

Chave para as espécies de *Pitcairnia* do PNCaparaó

- 1- Folhas persistentes; brácteas superiores do pedúnculo não ultrapassando o entrenó; sépala ecarenada.....*P. flammea*
- 1'- Folhas decíduas através de uma linha reta transversal; brácteas do esacapo igualando ou ultrapassando o entrenó; sépala carenada

- 2- Planta coberta por indumento alvo lanuginoso; lâmina foliar 0,4-0,8 cm larg., folha decídua acima de 8,2-15,4 cm compr. da base da bainha; sépala carenada.....*P. decidua*
- 2'-Planta glabra a glabrescente; lâmina foliar 0,8-2 cm larg., folha decídua acima de 4,1-7,5 cm compr. da base da bainha; sépala alada-carenada.....*P. carinata*

7.1. *Pitcairnia carinata* Mez, Fl. bras. 3(3): 448.1894.

Fig.11E; Fig. 13 A

Rupícola; **FOLHAS** 15,5-26,5(33) cm compr.; **bainha** 1,1-2,5 cm larg., castanha, glabra, ovada, margem inteira, marcescente; **lâmina** 0,8-2 cm larg., apresentando heterofilia, verde, lepidota, lanceolada, ápice agudo, margem inteira, folhas do broto espinescentes, decídua através de uma linha reta transversal a 4,1-7,5 cm acima da base da bainha; **PEDÚNCULO** 12-30,5(40) cm compr., verde a vináceo, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 3-12(14,5) x 0,6-2 cm, verdes a vináceas, ovadas, ápice atenuado a longo atenuado, margem inteira, inferiores mais longas do que as superiores, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** simples, 6-19 cm compr., 9-22 flores, laxa, glabrescente; **BRÁCTEA FLORAL** 0,9-2,9 x 0,3-0,5 cm, verde a vinácea, lepidota, ovada, ápice atenuado, margem inteira, ecarenada, maiores ou igualando ao pedicelo; **FLORES** 5,5-8 cm compr., eretas, polísticas, pedicelo 6-21 mm compr.; **SÉPALA** 2,2-3,3 x 0,4-0,5 cm, vermelha, glabra, lanceolada, ápice agudo, simétrica a subsimétrica, inteira, alada-carenada; **PÉTALA** 5,1 x 0,5 cm, vermelha, oblanceolada, ápice agudo, ereta; **estames** inclusos, livres; **antera** 7 mm compr., basifixa; **ovário** súpero, 6 mm compr., alvo, cônico; **estilete** 4,9 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, fl., IX.1941, A.C. *Brade 17127* (RB); Alto Caparaó, margens do rio Vale Encantado, 27.XI.1998, fl., *G. Martinelli et al. 15170* (RB); Espera Feliz, Lajão, 25.I.1999, fl., *L. S. Leoni 4110* (GFJP); Alto Caparaó, Cachoeira do Aurélio, 01.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al. 279* (BHCB); Alto Caparaó, Lageado na estrada para Casa Queimada, 05.XI.2010, fl., *T. M. Machado et al. 232* (BHCB); Alto Caparaó, Trilha entre Tronqueira e Terreirão, 03.III.2010, fl., *M.O. Bunger et al. 286* (BHCB); Alto Caparaó, Cachoeira do Aurélio, 01.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al. 302*

(BHCB); Alto Caparaó, Cachoeira da Farofa, 15.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 308 & 309 (BHCB); Alto Caparaó, Cachoeira Sete Pilões, 15.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 310, 311 & 312 (BHCB); Alto Caparaó, Lajeado na estrada para Casa Queimada, 15.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 313 & 314 (BHCB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 16.XII.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 316 (BHCB).

Pitcairnia carinata é endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo em afloramentos rochosos dos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro (Matinelli *et al.*, 2008, 2009; Forzza *et al.*, 2011). Floresce entre janeiro a março (Versieux & Wendt, 2006), mas foram encontradas com flores a partir de novembro. No PNCaparaó é encontrada como rupícola ou saxícola em afloramentos de rocha na mata de encosta ou mata nebulosa, entre 1.400 a 2.300 m de altitude. Assim como observado por Wendt (1994), as folhas jovens dos brotos possuem espinhos, entretanto, as folhas maduras se apresentaram como decíduas nas plantas do PNCaparaó, formando um pseudobulbo delgado com os restos das bainhas que se enrolam após a queda da lâmina foliar, característica essa ainda não observada para a espécie. Quando herborizada, *P. carinata* perde quase todas as folhas, ficando apenas as bainhas enroladas, tornando-a semelhante a *P. decidua*. Entretanto, *P. carinata* pode ser diferenciada pelo porte menor da planta, pelas folhas curtas (15-33 cm) e largas (0,8-2 cm) (*vs.* folhas longas (55-80 cm) e lineares (0,4-0,8 cm), que permanecem na planta), e principalmente pelo pedúnculo e inflorescência glabrescente (*vs.* densamente alvo lanuginoso), e pela sépala carenada-alada (*vs.* carenada). No campo, apesar de ocorrerem em simpatria, são facilmente distinguidas, pois suas características se acentuam, diferente do que acontece com a planta herborizada.

7.2. *Pitcairnia decidua* L. B. Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo 1:110, tab 114. 1943.

Fig.11F; Fig.13C-D

Rupícola; **FOLHAS** 55-80 cm compr.; **bainha** 1,5-2,3 cm larg., estamínea, alvo-lanuginosa, ovada, margem inteira, marcescente; **lâmina** 0,4-0,8 cm larg., verde, alvo-lanuginosa, linear, ápice agudo, margem inteira, decídua através de uma linha reta transversal a 8,2-15,4 cm acima da base da bainha; **PEDÚNCULO** 25,5-66 cm compr., vermelho a vináceo, alvo-lanuginoso; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 3-15(21) x 0,7-

1,1 cm, vináceas, alvo-lanuginosa, lanceoladas, ápice atenuado nas superiores e longo atenuado nas inferiores, margem inteira, envolvendo o pedúnculo, igualando ou ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** simples, racemo, 14,5-25,5 cm compr., ca. 15 flores, laxa, alvo-lanuginosa; **BRÁCTEA FLORAL** 1,6-3,4 x 0,4-0,8 cm, verde a vinácea, elíptica, ápice atenuado, margem inteira, alvo-lanuginosa, ecarenada, maiores ou igualando aos pedicelos; **FLORES** 4,6-8,1 cm compr., suberetas, polísticas, pedicelo 1,3-3,4 mm compr.; **SÉPALA** 1,8-2,6 x 0,3-0,5 cm, vermelha, alvo-lanuginosa, oblonga, ápice atenuado, simétrica, margem inteira, carenada, livre; **PÉTALA** 5-5,4 x 0,5-0,8 cm, vermelha, oblanceolada, ápice agudo, simétrica, margem inteira, ecarenada, glabrescente, livre, ereta; **estames** inclusos, livres; **antera** 0,6 mm compr., basifixa; **ovário** súpero, 0,4-0,6 mm compr., castanho, fusiforme; **estilete** 4,7 cm compr.; **FRUTO** 1,2 x 0,4 cm, castanho, cônico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, caminho para Tronqueira, 19.VI.1990, fl., *L. Krieger et al.* 23559 (CESJ, RB); Alto Caparaó, margens do rio do Vale Encantado, 27.XI.1990, fr., *G. Martinelli et al.* 15179 (RB); Alto Caparaó, estrada para Tronqueira, 2.II.1996, fl., *L. S. Leoni* 3173 (GFJP); Alto Caparaó, Estrada para Tronqueira, 03.III.2010, fl., *M. O. Bungler et.* 300 (BHCB); Alto Caparaó, Estrada para Tronqueira, 08.II.2011, fl., *T. M. Machado et.* 339 (BHCB); Alto Caparaó, Estrada para Tronqueira, 08.IV.2011, fl., *T. M. Machado et.* 393 (BHCB); Alto Caparaó, Trilha para o Poço dos Desejos, 12.V.2011, fl., *T. M. Machado et.* 403 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, principalmente em campos de altitude e afloramento rochosos na Mata Atlântica, sendo endêmica deste domínio (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). Floresce entre fevereiro e junho (Versieux & Wendt, 2006). No PNCaparaó a espécie é ocasional, sendo encontrada cobrindo afloramentos rochosos dentro ou na borda de mata entre 1.467 a 1.970 metros de altitude. A espécie pode ser facilmente reconhecida, *in vivo*, pelo indumento alvo lanuginoso que cobre toda a planta, além das lâminas longas, filiformes e decíduas, que deixam a bainha com ápice enrolado, formando um pseudobulbo.

7.3. *Pitcairnia flammea* Lindl., Bot. Reg. 13: t. 1092. 1827.

Fig.11G

Rupícola; **FOLHAS** 40-87(124) cm compr.; **bainha** 3-4 cm larg., verde, glabra, ovada, margem inteira; **lâmina** 1,8-2,5 cm larg., verde, alvo-flocosa na base, canaliculada discolor, linear, ápice acuminado, margem inteira; **PEDÚNCULO** 35-58 cm compr., verde, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** proximais 7,5-27 x 0,9-1,3 cm, verdes, lineares, ápice agudo, margem inteira, alvo-flocosa, semelhante às folhas, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, as distais 2,6-4,6 x 0,3-0,5 cm, verde com ápice avermelhado, lanceolada, ápice agudo, margem inteira, lepidota a alvo-flocosa, não envolvendo o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 13-23 cm compr., simples, 19-43 flores, laxa, glabra; **BRÁCTEA FLORAL** 0,7-3,3 x 0,1-0,8 cm, verde a vermelha, lepidota, lanceolada, ápice agudo, margem inteira, ecarenada, maiores ou igualando aos pedicelos; **FLORES** 5-7cm compr., suberetas, polísticas, pedicelo 4-22 mm compr.; **SÉPALA** 1,9-3,2 x 0,1-0,3 cm, vermelha, lepiota, lanceolada, ápice agudo, simétrica, margem inteira, ecarenada, livre; **PÉTALA** 3,1-4,7 x 0,5-0,7 cm, vermelha, oblanceolada, ápice obtuso, simétrica, margem inteira; **estames** inclusos, livres; **antera** mm 5-7 compr., basifixa; **ovário** 6mm compr., castanho, fusiforme; **estilete** 2,9-4,3 cm compr.; **FRUTO** castanho, 1,3 x 0,6 cm, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 171 & 173* (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 06.XI.2010, fl., *T. M. Machado et al. 246* (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 10.II.2011, fl., *T. M. Machado et al. 357 & 358* (BHCB).

Pitcairnia flammea possui uma ampla distribuição ocorrendo na Bahia, todo sudeste, Paraná e Santa Catarina, nos domínios da Mata Atlântica e Cerrado, entre 200-1900 m de altitude (Smith & Downs, 1974; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie ocorre como rupícola formando grandes populações em paredões rochosos às margens de curso de água. Floresce de janeiro a abril (Versieux & Wendt, 2006), mas no PNCaparaó foram encontradas florescendo em setembro e novembro.

Pode ser diferenciada de *P. carinata* pelo porte maior, pelo número maior de flores (19-43) (vs. 9-22) e pela sépala ecarenada (vs. carenada alada) e de *P. decidua* pelas folhas persistentes e largas (1,8-2,5 cm) (vs. 0,4-0,8 cm), pelas brácteas do pedúnculo não ultrapassando o entrenó (vs. ultrapassando o entrenó) e por ser uma planta glabrescente (vs. planta coberta por indumento alvo-lanuginoso).

8. *Quesnelia* Gaudich., Voy. Bonite, Bot. t. 54.1842.

Ervas terrestres, rupícolas ou epífitas. Folhas formando roseta infundibuliforme, tubular; bainha distinta ou indistinta da lâmina; lâmina espinescente. Pedúnculo desenvolvido, ereto a subereto, ultrapassando a roseta. Inflorescência simples ou composta, central ou lateral, laxa ou congesta, ereta ou pêndula; brácteas florais vistosas. Flores sésseis, polísticas; sépalas assimétricas ou subsimétricas, livres ou curto conatas; pétalas livres, geralmente eretas, possuindo dois apêndices petalinos basais; estames inclusos, os internos adnatos às pétalas, os externos livres; ovário ínfero. Fruto baga. (Smith & Downs, 1979; Vieira, 2006, Wanderley & Martins, 2007)

O gênero é exclusivamente Brasileiro e endêmico da Mata Atlântica (Smith & Downs, 1979; Martinelli *et al.*, 2009), possuindo 20 espécies com distribuição na Bahia, todos os estados do sudeste, Paraná e Santa Catarina (Forzza *et al.*, 2011). A circunscrição de *Quesnelia* é frágil, envolvendo caracteres amplamente encontrados em outros gêneros de Bromelioideae. É reconhecido como polifilético e possui espécies associadas com *Aechmea* e *Billbergia* (Almeida *et al.*, 2009; Vieira, 2006).

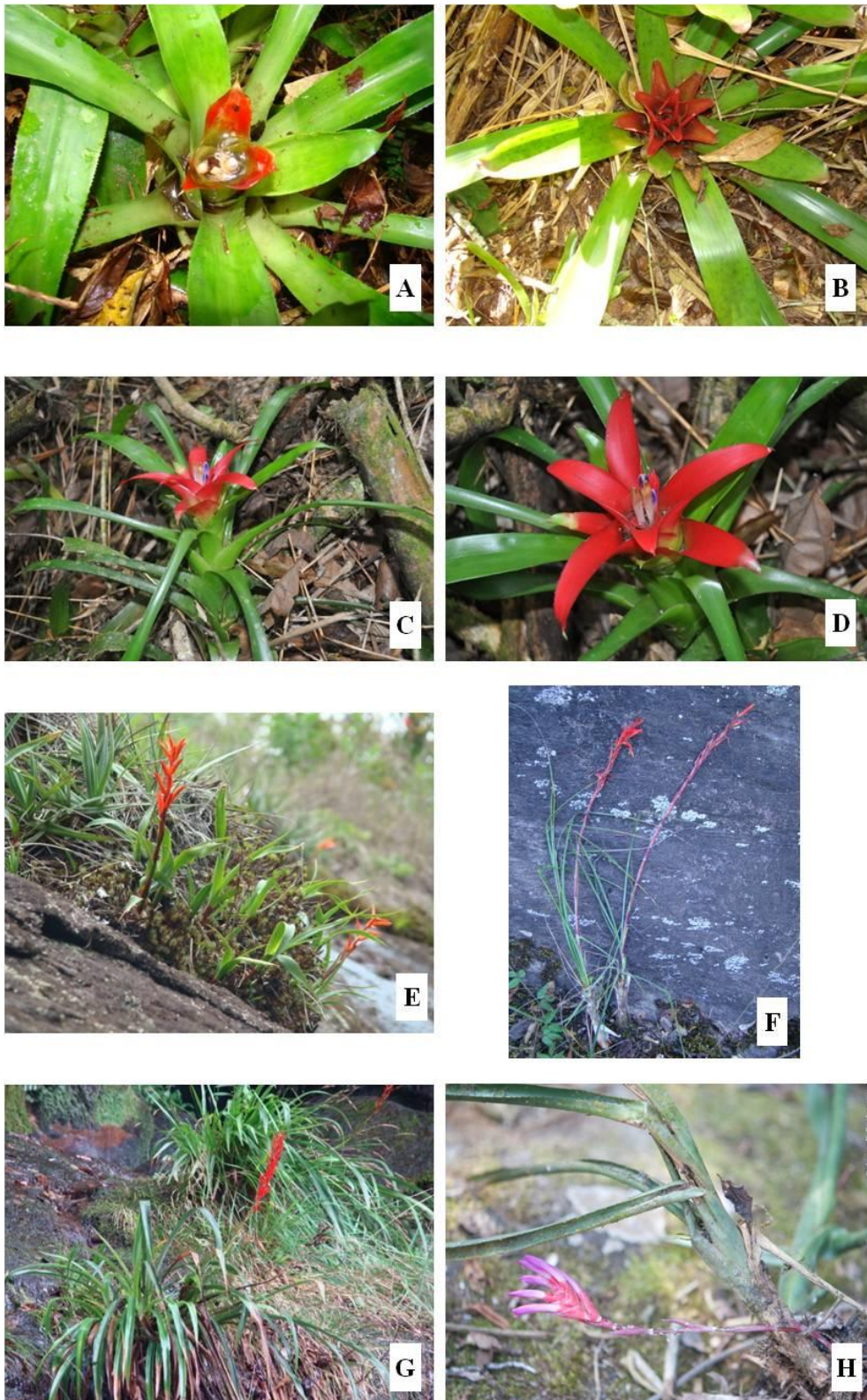


Figura 11: A) *Nidularium longiflorum*; B) *Nidularium espiritosantense*; C-D) *Nidularium alegreense*, C) hábito, D) inflorescência; E) *Pitcairnia carinata*; F) *Pitcairnia decidua*; G) *Pitcairnia flammea*; H) *Quesnelia kautskyi*.

8.1. *Quesnelia kautskyi* C. M. Vieira, Bradea 8(23):131.1999.

Fig.11H

Terrestre, rupícola; roseta infundibuliforme a tubular; **FOLHAS** 47-122(140) cm compr.; **bainha** 2,7-5 cm larg., vinácea na face adaxial, cinérea lepidota, oblonga, margem inteira; **lâmina** 1,5-3,5 cm larg., verde, cinéreo lepidota, lanceolada, ápice agudo atenuado, margem espinescente; espinhos ca. 0,6 mm compr., antrorsos; **PEDÚNCULO** 14-49,5-56,5 cm compr., verde a vináceo, alvo lanuginoso, subereto, saindo do centro da roseta ou lateralmente; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 3,3-9 x 0,5-1 cm, róseas a vermelhas, lanceoladas, ápice agudo, mucronado, margem incospicuamente espinescente, envolvendo o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 4-8 cm compr., simples, espiga, 4-17 flores, congesta; **BRÁCTEA FLORAL** 3,2-4,3 x 0,9-1,6 cm, rósea a vermelha, alvo lanuginosa, ovada, ápice atenuado, margem espinescente na base, ecarenada, maiores que as sépalas, envolvendo o ovário; **FLORES** 4,8-5,5 cm compr., curvadas; **SÉPALA** 1,5 x 0,6 cm, rósea, alvo-lanuginosa, oblonga, ápice obtuso, assimétrica, margem inteira, ecarenada, conatas na base ca. 2 mm; **PÉTALA** 4,5-4,7 x 0,6-0,7 cm, lilás a roxa, ficando alva em direção à base, oblanceolada, ápice obtuso, simétrica, livre, recurva no ápice; **apêndice petalino** 2-4 mm compr., ápice fimbriado, calosidades laterais atingindo 34 mm compr.; **antera** 7 mm compr., dorsifixa; **ovário** 7 mm compr., róseo, obcônico, tubo epígino 2 mm compr.; **estilete** 47 cm compr.; **FRUTO** 0,7 x 0,6 cm, róseo, arredondado.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, 31.X.1922, fl., *P.C. Porto 1168* (RB); Alto Caparaó, IX.1941, bt., *A.C. Brade 17125* (RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 3. IX.1970, fl., *A.B. Souza et al. 101* (RB); Alto Caparaó, Cachoeira Bonita, 18.IX.1988, fl., *L. Krieger et al. FPNC 217* (RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 23.VI.1996, fl., *L.S. Leoni 3384* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 27.XI.1998, fr., *G. Martinelli et al. 15184* (RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 200* (BHCB); Alto Caparaó, Cachoeira Bonita, 04.XI.2010, fr., *T. M. Machado et al. 225* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 29.XI.2010, fr., *C.E.V.B. Siqueira et al. 168* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, mata do Limo Verde, 28.XI.1998, fl., *G. Martinelli 15191* (RB); Divino de São Lourenço, trilha para Pedra Escorada, 20.VII.2006, fl., *A.P.*

Fontana et al. 2262 (RB); Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T.M. Machado et al. 180* (BHCB); Divino de São Lourenço, trilha para Pedra Escorada, 07.IV.2011, fl., *T.M. Machado et al. 389* (BHCB); Iúna, Trilha para o Poço dos Desejos, 12.V.2011, fl., *T.M. Machado et al. 396* (BHCB); Ibitirama, Rio Norte, 13.VI.2011, fl., *T.M. Machado et al. 424 & 426* (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais e Espírito Santo, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é encontrada formando densas populações terrestres ou rupícolas em matas ripárias ou nebulares, sempre próxima a curso de água, entre altitudes de 1.100 a 1.900 m. Floresce de junho a setembro (Versieux & Wendt, 2006). Espécie morfologicamente próxima de *Quesnelia strobilispica* Wawra, principalmente após a heborização, sendo que a última não ocorre no parque. *Q. kautskyi* pode ser diferenciada pelas flores um tanto curvadas (*vs.* flores eretas) e pétalas de coloração purpúrea (*vs.* azul).

9. *Tillandsia* L., Sp. Pl. 1:286.1753.

Ervas epífitas ou rupícolas. Caule, pouco desenvolvido ou alongado. Folhas coriácea, polísticas ou dísticas sem formar tanque; bainha não distinta da lâmina, margem inteira; lâminas geralmente densamente lepidotas em ambas as faces, margem inteira. Inflorescência simples ou composta, às vezes reduzida a uma única flor, excedendo a roseta. Brácteas florais vistosas, margem inteira. Flores dísticas, polísticas, sésseis ou curto pediceladas; sépala simétrica ou assimétrica, livre ou conata, glabra ou lepidota, margem inteira; pétalas livres, simétricas, ecarenadas, glabras, margem inteira, sem apêndices petalinos; estames exsertos ou inclusos, livres ou os internos adnatos às pétalas, filete reto ou plicado; ovário súpero; frutos cápsula septicida, sementes com apêndices plumosos (Smith & Downs, 1977, Wanderley & Martins, 2007).

Gênero com cerca de 600 espécies, amplamente distribuído, sendo encontrado desde o sul da América do Norte, América Central até o norte da América do Sul (Luther, 2008; Smith & Downs, 1977). No Brasil são encontradas 84 espécies distribuídas por todos os

estados, mas a maior diversidade encontra-se respectivamente nos estados do Rio de Janeiro (26), Rio Grande do Sul (23), Minas Gerais e Bahia com 21 espécies cada um (Forzza *et al.* 2011).

Chave de identificação para as espécies de *Tillandsia* do PNCaparaó

- 1- Inflorescência uniflora; folhas dísticas.....*T. usneoides*
- 1'- Inflorescência com mais de uma flor; folhas polísticas
 - 2- Inflorescência simples; bráctea floral ecarenada, mais longa do que a sépala.....*T. stricta*
 - 2'- Inflorescência composta; bráctea floral carenada, mais curta do que as sépalas.....*T. geminiflora*

9.1. *Tillandsia geminiflora* Brongn., Voy. Monde, Phan. 186.1829.

Fig.12A

Epífita; **FOLHAS** 9-12 cm compr.; **bainha** 0,9-1,2 cm; **lâmina** 0,2-0,4 cm larg., verde, cinérea-lepidota, estreito triangular, ápice longo atenuado; **PEDÚNCULO** 7-11,5 cm compr., verde, glabro, ereto ou pêndulo; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 1,9-2,7 x 0,5-0,7 cm (sem o ápice), rósea, elíptica, ápice longo atenuado com 2,5-4,7 cm compr., proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 4-5,5 cm compr., composta, 16-25 flores, piramidal, laxa, raque glabrescente; ca. 10 ramos laterais, róseo, 2,8-3,5 cm compr., polísticos, patentes a eretos, 2 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 0,4-1 cm compr., sem bráctea estéril, róseo, cinéreo lepidoto; **ráquila** rosa, entrenós 0,2-0,3 cm compr., presença de botão floral atrofiado nos ramos proximais; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 1,6-3,8 x 0,5-0,8 cm, rósea, elíptica, ápice longo atenuado, cinéreo-lepidota, igualando ao tamanho das sépalas; **BRÁCTEA FLORAL** 1-1,8 x 0,4-0,5 cm, rósea, densamente cinérea lepidota, elíptica, ápice agudo apiculado, carenada, menores que as sépalas, envolvendo parcialmente a flor; **FLORES** 1,6-1,9 cm compr., eretas, polísticas, sésseis; **SÉPALA** 1,2-1,4 x 0,2-0,3 cm, rósea, cinérea-lepidota, lanceolada, ápice agudo, apiculado, simétrica, carenada, conatas na base 2-3 mm; **PÉTALA** 1,4-1,6 x 0,3 cm lilás, ápice arredondado, ereta com ápice reflexo;

estames inclusos, livres, plicados; **antera** 2-3 mm compr., dorsifixa; **ovário** 2-3 mm compr., globoso; **estilete** 0,8-1 cm compr.; **FRUTO** 2,1 x 0,2 cm, verde, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, 05.VIII.1996, bt., *L.S. Leoni 3415* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 07.III.2010, fr., *I. R. Martins da Costa et al. 291*(BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 193* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 04.XI.2010, fl., *T. M. Machado et al. 220 & 221* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 175 & 179* (BHCB); Ibitirama, Rio Braço Norte, 30.XI.2010, bt., *A. K. L. Venda et al. 9* (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 03.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al. 435* (BHCB).

Ocorre na Argentina, Brasil e Uruguai (Smith & Downs, 1977). No Brasil, são encontradas nos estados da Paraíba, Pernambuco, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, nos domínios da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie ocorre como epífita em mata ripária e mata nebulosa entre altitudes de 1.000 a 1.500 m. Floresce de julho a novembro (Versieux & Wendt, 2006). *Tillandsia geminiflora* é muito confundida com *Tillandsia gardneri* Lindl., que não ocorre no PNCaparaó, mas pode ser distinguida por possuir folhas cinérea lepidota com escamas não ultrapassando a margem das lâminas (vs. folhas densamente argêntea lepidotas com escamas ultrapassando a margem das lâminas), inflorescência piramidal (vs. globosa) e presença de botão floral atrofiado nos ramos inferiores.

9.2. *Tillandsia stricta* Sol.ex Sims., Bot. Mag. 37:t.1529.1813.

Fig.12B

Epífita; **FOLHAS** 8,5-12,5 cm compr.; **bainha** 0,6-0,8 cm larg.; **lâmina** 0,1-0,3 cm larg., verde, cinéreo-lepidota, estreita-triangular, ápice longo atenuado; **PEDÚNCULO** 5,4-8,6 cm compr., verde, glabrescente, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 1,9-2,3 x 0,7-0,8 cm (sem o ápice), alva a rósea, elíptica, ápice longo atenuado com 3,3-6 cm compr., inferiores e superiores iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 4,5-5 cm compr., simples, espiga, 19-15 flores, laxa, raque glabrescente; **BRÁCTEA FLORAL** 1,1-2 x 0,7-1,2 cm, alva a rósea, cinérea-lepidota, ovada, ápice agudo apiculado a longo

atenuado, ecarenada, maiores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 1,7-1,8 cm compr., eretas, polísticas; **SÉPALA** 1,3-1,5 x 0,3-0,4 cm, rósea, cinérea-lepidota, lanceolada, ápice agudo apiculado, simétrica, 2 carenadas e 1 ecarenada, conatas na base ca. 0,2-0,4 mm; **PÉTALA** 1,8 x 0,2 cm, rósea a roxo, oblanceolada, ápice arredondado, ereta com ápice reflexo; **estames** inclusos, livres, filetes plicados; **antera** 3 mm compr., dorsifixo; **ovário** 3 mm compr., globoso; **estilete** 0,9 cm compr.; **FRUTO** 1,9 x 0,2 cm, verde, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 19.XI.1988, fr., *L. Krieger et al. 24013* (CESJ); Alto Caparaó, Vale Verde, 01.VIII.1998, fl., *L. S. Leoni 3994* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 02.III.2010, fr., *I. R. Martins da Costa et al. 167* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 07.III.2010, fr., *I. R. Martins da Costa et al. 286* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 201* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 185* (BHCB).

Espécie de ampla distribuição ocorrendo na Venezuela, Trindade, Guiana, Suriname, Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina (Smith & Downs, 1977). No Brasil a espécie é encontrada nos domínios da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica, nos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Sergipe, Mato Grosso, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul (Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é encontrada na borda de matas ripárias ou em interior de mata de encosta, entre altitudes de 1100 a 1500 metros. Floresce de julho a março (Versieux & Wendt, 2006). *Tillandsia stricta* é caracterizada pelo pequeno porte e inflorescência simples com flores polísticas.

9.3. *Tillandsia usneoides* (L.) L., Sp. Pl. ed.2. 1:411.1762.

Fig.12C

Epífita; pendente, não forma roseta; **FOLHAS** 2,5-8 cm compr., dísticas; **bainha** 0,3 cm larg., estramínea, densamente lepidota, elíptica; **lâmina** menos que 1 mm larg., verde a estramínea, densamente lepidota, filiforme; **PEDÚNCULO** inconspícuo; **INFLORESCÊNCIA** uniflora; **BRÁCTEA FLORAL** 0,5 x 0,1-0,4 cm, estramínea,

lepidota, largo-ovada, ápice apiculado arredondado, ecarenada, menores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** eretas, sésseis; **SÉPALA** 0,5-0,7 x 0,1 cm, estramínea, lepidota, lanceolada, ápice agudo-apiculado, simétrica, ecarenada, conatas na base ca. 1 mm; **FRUTO** 1,8 x 0,1 cm, verde, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Rio do Braço Norte , 30.XI.2010, veg., A. K. L. Venda *et al.* 26 (BHCB).

Material adicional examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Antonio Carlos, Serra da Mantiqueira, 07.II.1972, fr., P. L. Krieger 11472 (BHCB, CESJ).

Espécie de ampla distribuição sendo encontrada do sudeste dos Estados Unidos até o centro da Argentina e Chile (Smith & Downs, 1977). No Brasil, a espécie se distribui por todo nordeste (exceto Maranhão), sudeste e sul do país, nos domínios da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica (Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é encontrada principalmente em bordas de matas ripárias entre 1.100 a 1.200 metros. *Tillandsia usneoides* é caracterizada pelas folhas dísticas e por formar cortinas pendentes das árvores. Embora seja frequentemente encontrada estéril, há registro de flores entre os meses de agosto a novembro (Versieux & Wendt, 2006).

10. *Vriesea* Lindl., Bot. Reg. 29: t.10.1843.

Ervas epífitas, terrestres ou rupícolas. Folhas polísticas, formando tanque, margem inteira, bainha diferenciada da lâmina, margem inteira; lâmina verde ou ornamentada com faixas, listras ou máculas, margem inteira. Pedúnculo bem desenvolvido, ultrapassando a roseta, ereto, sub-ereto ou pêndulo. Inflorescência simples em racemos ou composta em racemos heterotéticos duplos ou triplos, laxa. Brácteas florais verde, vermelho, laranja, margem inteira. Flores curto-pediceladas, dísticas ou polísticas; sépala livre, simétrica ou subsimétrica, carenada ou ecarenada, margem inteira; pétala livre ou curto-conata em um tubo menor do que a sépala, possui dois apêndices petalinos na base; estames inclusos ou excertos; ovário súpero. Fruto cápsula, sementes plumosas com longo coma basal (Smith & Downs, 1977, Wanderley & Martins, 2007).

O gênero possui cerca de 260 espécies (Luther, 2008) distribuídas pela América Central, Antilhas e quase toda América do Sul (Smith & Downs, 1977). No Brasil são registradas 194 espécies distribuídas pelo leste e região norte do país. Os estados com maior diversidade são respectivamente Rio de Janeiro (92), Espírito Santo (67) , São Paulo e Minas Gerais com 49 espécies cada, isso confirma o sudeste brasileiro como centro de diversidade do gênero (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2011).



Figura 12: A) *Tillandsia geminiflora*; B) *Tillandsia stricta*; C) *Tillandsia usneoides*; D) *Vriesea bituminosa*; E) *Vriesea capixabae*; F) *Vriesea guttata*.

Chave de identificação das espécies de *Vriesea* do PNCaparaó

1- Inflorescência simples

2- Pedúnculo pêndulo

3- Inflorescência com até 15 flores; entrenós da raque 1-1,3 cm compr.; sépala 2,4-2,7 cm compr., rósea, elíptica, ápice agudo.....*V. capixabae*

3'- Inflorescência com mais de 20 flores; entrenós da raque 0,4-0,7 cm compr.; sépala 2,9-3,4 cm compr., amarela, lanceolada, ápice obtuso.....*V. guttata*

2'- Pedúnculo ereto a subereto

4- Roseta utriculada; lâmina foliar 0,3-0,4 cm larg., verde com máculas roxas; flores polísticas.....*V. flammea*

4'- Roseta infundibuliforme; lâmina foliar maior que 1 cm larg., completamente verde; flores dísticas

5- Flores secundas

6- Bráctea floral estramínea e quebradiça, ecaremada, maiores que as sépalas, secunda com as flores.....*V. longicaulis*

6'- Bráctea floral laranja com ápice amarelo, caremada no ápice, menores que as sépalas, não secunda, dísticas.....*V. heterostachys*

5'- Flores patentes a suberetas

7- Pedúnculo 32-52,5 cm compr.; inflorescência 42-90 cm compr. com presença de substância mucilagínosa; flores patentes.....*V. bituminosa*

7'- Pedúnculo menor que 26 cm compr.; inflorescência menor que 13 cm compr.; sem presença de substância mucilagínosa flores suberetas

8-Bráctea floral 3,7-4 x 2,1-2,3 cm, maiores que as sépalas; sépala 2 caremadas e 1 ecaremada; apêndice petalino com ápice agudo.....*V. paraibica*

8'-Bráctea floral 2,8-3,5 x 1,7-2,2 cm, menores a igualando as sépalas; todas as sépalas caremadas; apêndice petalino com ápice obtuso.....*V. carinata*

1'- Inflorescência composta

9- Pedúnculo pêndulo; flores polísticas; sépala caremada.....*V. billbergioides*

- 9'- Pedúnculo ereto; flores secundas; sépala ecarenada
- 10- Brácteas primárias igualando ao tamanho dos pedúnculos laterais dos ramos
- 11- Brácteas superiores do pedúnculo 4,3-5,9 x 4,2-6,5 cm, largo oval a orbicular; pedúnculo dos ramos 3-4,5 cm compr., sem bráctea estéril; entrenós da ráquila 0,5-0,9 cm compr.; bráctea floral orbicular.....*V. crassa*
- 11'- Brácteas superiores do pedúnculo 9-13,5 x 3,5-4 cm, ovada; pedúnculo dos ramos 6,5-7,5 cm compr., com 1 bráctea estéril por ramo; entrenós da ráquila 1-2 cm compr.; bráctea floral largo ovada.....*V. gigantea*
- 10'- Brácteas primárias menores que os pedúnculos dos ramos
- 12- Bráctea floral não secunda com as flores
- 13- Inflorescência 43-70 cm compr., 9-12 ramos, 13-27 flores por ramo, 1-2 bráctea estéril na base de cada pedúnculo dos ramos; bráctea floral largo ovada.....*V. hydrophora*
- 13'- Inflorescência 36 cm compr., 5 ramos, 6-7 flores por ramo, sem bráctea estéril na base dos pedúnculos dos ramos; bráctea floral largo elíptica.....*V. pabstii*
- 12'- Bráctea floral secunda com as flores
- 14- Lâmina foliar 7-8 cm larg.; sem bráctea estéril no pedúnculo dos ramos.....*V. hoehneana*
- 14'- Lâmina foliar menor que 4 cm larg.; possuindo 1-2 brácteas estéreis no pedúnculo dos ramos
- 15- Pedúnculo 87-106 cm compr.; inflorescência 5-6(10) ramos, entrenós da ráquila 0,5-1,5 cm compr.; bráctea floral 1,3-1,7 x 1 cm, menores do que as sépalas.....*V. ruschii*
- 15'- Pedúnculo 58-65 cm compr.; inflorescência 11-29 ramos, entrenós da ráquila 2,5-3 cm compr.; bráctea floral 2,5-3 x 1 cm, igualando às sépalas.....*V. vagans*



Figura 13: A-B) *Pitcairnia carinata*, A) hábito, B) sépala alada-carenada; C-D) *Pitcairnia decidua*, C) hábito, D) sépala carenada; E) *Vriesea hoehneana* com detalhe dos ramos da inflorescência; F) *Vriesea crassa* com detalhe dos ramos da inflorescência.

10.1. *Vriesea billbergioides* E. Morren *ex. Mez*, Fl. bras. 3(3): 534, pl. 100. 1894.

Fig.14A

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 23,5-33,5 cm compr.; **bainha** 4,5-6,5 cm larg., vinácea, densamente lepidota na face abaxial, ovada; **lâmina** 2,9-3,7 cm larg., verde com máculas vináceas a completamente vináceas, esparsamente lepidota, oblonga, ápice arredondado e apiculado; **PEDÚNCULO** 15,5-25,8 cm compr., vermelho, pêndulo, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 4-5 x 1,3-1,8 cm, vermelha, oblonga, ápice acuminado, inferiores e superiores iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** . 26 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, ca. 18-28 flores, laxa, raque glabra; 8-10 ramos laterais, vermelho, 3-8 cm compr., polísticos, suberetos, 2-4 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterai** 1,5-5 cm compr., os proximais menores e com uma bráctea estéril, vermelhos, glabro; **ráquila** geniculada, vermelha, entrenós 0,7-1,7 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 1,3-3,9 x 0,5-1,3 cm, vermelha, esparsamente lepidota, oblonga, ápice acuminado apresentando apículo nas brácteis inferiores, brácteis superiores igualando ou ultrapassando o pedúnculo, as proximais são mais curtas; **BRÁCTEA FLORAL** 1-1,6x0,7-1,5 cm, vermelha, esparsamente lepidota, largo ovada, ápice arredondado, carenada no ápice, menores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** ca. 4 cm compr., polísticas, pedicelo 4-7,4 mm compr.; **SÉPALA** 1,5-2 cm, amarela, lanceolada, ápice agudo, carenada; **PÉTALA** 3-3,5 x 0,3-0,6 cm, alva, espatulada, ápice arredondado, ereta; **apêndice petalino** basal, 10-13 mm compr., ápice agudo; **estames** exsertos; **antera** 4,7-5,2 mm compr., basifixo; **ovário** 5-6 mm compr.; **estilete** ca. 3,8cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, X.1941, fl., *A.C. Brade 17124* (RB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 18.IX.1988, fl., *L. Krieger et al. FPNC 211* (CESJ, RB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 14.IV.1996, fl., *L.S. Leoni 3291* (GFJP); Alto Caparaó, Vale Encantado, VI.1997, bt., *L.S. Leoni 3672* (GFJP); Alto Caparaó, margens do rio do Vale Verde, 27.XI.1998, fl., *G. Martinelli et al. 15173* (RB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado 188* (BHCB); Cachoeira Bonita, 04.XI.2010, fl., *T. M. Machado et al. 223*(BHCB); Alto Jequitibá, Cachoeira Bonita, 03.XII.2010, fl., *A. K. L. Venda et al. 57* (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2008, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é ocasional, ocorrendo como epífita nas matas nebulares ou nos arbustos do campo de altitude às margens de curso de água, entre altitudes de 1.800 a 2.000 metros. Floresce de setembro a fevereiro (Versieux & Wendt, 2006). A espécie é bem caracterizada pelo pedúnculo pêndulo, inflorescência vermelha contrastando com o amarelo das sépalas e o alvo das pétalas.

10.2. *Vriesea bituminosa* Wawra, Osterr. Bot. Z. 12:347.1862.

Fig.12D

Epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 43-65 cm compr.; **bainha** 7,5-12,8 cm larg., verde ou marrom na face adaxial, densamente lepidota em ambas as faces ovada; **lâmina** 6-8,5 cm larg., verde, lepidota, ligular, ápice arredondado apiculado, com mácula castanha; **PEDÚNCULO** 32-52,5 cm compr., verde, glabro, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 5-8 x 3,5-4,5 cm, verde ou vináceas, largo-ovadas a triangular, ápice arredondado, apiculado, inferiores e superiores iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 42-90 cm compr., simples, 42-61 flores, congesta, raque glabra, com presença de mucilagem, **raque** levemente geniculada, castanha, entrenós 0,8-1 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** (2,6)3-4,5 x 2,5-4,2 cm, vinácea com as margens enegrecidas ou rósea com margens verdes, ovada, esparsamente lepidota, ápice obtuso, com presença de mucilagem, ecarenada, menores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 5,1-6 cm compr., patentes, dísticas, pedicelo 9-15 mm compr.; **SÉPALA** 3,1-4 x 1,4-1,8 cm, verde a vinácea, ovada, ápice arredondado, ecarenada, glabra; **PÉTALA** 4,7-5,5 x 1-1,9 cm, creme a castanha, obovada, ápice arredondado, emarginado, livre, ereta; **apêndice petalino** basal, 15-17 mm compr., ápice lacerado; **estames** inclusos; **antera** ca. 14 mm compr., basifixo; **ovário** 5-9 mm compr., castanho, cônico; **estilete** 3,6-3,9 cm compr.; **FRUTO** 4,6 x 0,9 cm, marrom, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, entrada do Tecnotruta, 09.II.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 351 (BHCB); Divino de São Lourenço, trilha da Pedra Escorada, 10.II.2011, fl., *T. M. Machado et al.*

365 (BHCB); Divino de São Lourenço, trilha da Pedra Escorada, 06.IV.2011, fr., T. M. Machado et al. 385 (BHCB).

Ocorre na Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual, Formações Campestres e Afloramentos Rochosos, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli et al., 2008, 2009; Forzza et al., 2011). No PNCaparaó a espécie é rara, sendo encontrada no interior e bordas de mata ripária entre altitudes de 1.000 a 1.200 metros. Floresce de Junho a dezembro (Versieux & Wendt, 2006). *Vriesea bituminosa* é categorizada como deficiente de dados (MMA, 2008). É caracterizada por apresentar uma mácula castanha no ápice da folha, inflorescência robusta, simples, de flores dísticas e que libera uma substância mucilagínosa.

10.3. *Vriesea capixabae* Leme, Harvard Pap. Bot. 4(1): 150.1999.

Fig.12E; Fig.16A

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 18,8-21,5 cm compr.; **bainha** 3,9-5,5 cm larg., verde, lepidota, ovada; **lâmina** 2-3 cm larg., verde com máculas vináceas, lepidota, linear, ápice mucronado, obtuso a emarginado; **PEDÚNCULO** 29,5-37,5 cm compr., róseo, alvo-farinoso, pêndulo; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,8-3,5 x 0,7-1,7 cm, róseas, elípticas, ápice obtuso, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando ou igualando ao entrenó, não deixando o pedúnculo evidente; **INFLORESCÊNCIA** 18,5-23 cm compr., simples, ca. 15 flores, laxa; **raque** rósea, alvo-farínosa, entrenós 1-1,3 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** 2,7-3,4 x 1,6-1,9 cm, rósea, alva-farínosa, elíptica, ápice agudo, ecarenada, menores ou igualando às sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 3,7-4,7 cm compr., suberetas, dísticas, pedicelo 0,4-0,7 mm compr.; **SÉPALA** 2,4-2,7 x 0,9-1 cm, rósea, alvo-farínosa, elíptica, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 3,3-3,4 x 0,5 cm, amarela, oblanceolada, ápice obtuso, conatas na base ca. 2 mm, ereta; **apêndice petalino** 0,9-1,1 mm compr., ápice agudo; **estames** exsertos, os antisépalos livres e os antipétalos adnatos às pétalas; **antera** 5 mm compr., dorsifixa; **ovário** 3 mm compr., fusiforme; **estilete** 3,4 cm compr.; **FRUTO** 3,1-3,3 x 0,4 cm, castanho, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Rio do Braço Norte, 30.XI.2010, fl., A. K. L. Venda *et al.* 16 (BHCB); Ibitirama, Torre da Samarco, 13.V.2011, fr., T. M. Machado *et al.* 409 (BHCB).

Espécie endêmica da Mata Atlântica, ocorrendo no Espírito Santo em Floresta Ombrófila Densa (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é rara, com poucos indivíduos avistados no interior de matas ripárias ou matas nebulares, entre altitudes de 1.100 a 1.500 m. *Vriesea capixabae* é próxima morfologicamente de *Vriesea guttata* não sendo possível a distinção em estágio vegetativo pois ambas possuem as folhas verdes cobertas por máculas vináceas. Entretanto quando fértil *Vriesea capixabae* pode ser diferenciada pela inflorescência com ca. de 15 flores (vs. 23-38 flores), pelos entrenós de 1-1,3 cm (vs. 0,4-0,7 cm), pelas brácteas florais mais estreitas com 1,6-1,9 cm larg., envolvendo as flores (vs. brácteas florais largas com 2,8-3,3 cm larg., envolvendo parcialmente a flor).

10.4. *Vriesea carinata* Wawra, Oesterr. Bot. Z. 12:349.1862.

Fig.15A

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 17,5-35 cm compr.; **bainha** 3,3-5,5 cm larg., verde-claro, lepidota, elíptica; **lâmina** 1,6-2,9 cm larg., verde, lepidota, linear, ápice acuminado, apiculado; **PEDÚNCULO** 9,5-26 cm compr., verde a vermelho, ereto a sub-ereto, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,4-2,9 x 1,2 cm, verde, ovadas, ápice apiculado, obtuso, proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 6,5-7 cm compr., simples, 6-7 flores; **raque** levemente geniculada, verde, entrenós 0,3-0,9 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** 2,8-3,5 x 1,7-2,2 cm verde, avermelhada, amarela ou alaranjada, lanceolada a ovada, ápice agudo, apiculado, lepidota, carenada, menores a igualando às sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** suberetas, dísticas, pedicelo 2-5 mm compr.; **SÉPALA** 2,8-3,3 x 1-1,2 cm, verde a amarela, lepidota, lanceolada, ápice agudo, simétrica, carenada; **PÉTALA** ca. 3,2 x 0,7 cm, conatas na base ca. 4 mm; **apêndice petalino** 8 mm compr., ápice obtuso; **ovário** 12 mm compr.; **FRUTO** 3,3 x 0,7 cm, verde, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 27.IV.1996, fl., *L.S. Leoni* 4225 (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 202 (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Entrada do Tecotruta, 09.II.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 354 (BHCB); Ibitirama, Entrada do Tecotruta, 11.X.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 446 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A espécie é endêmica da Mata Atlântica sendo encontrada em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semiecidual e Restinga (Martinelli *et al.*, 2008, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é encontrada como epífita em borda de mata ripária e em interior de mata de encosta entre altitudes de 1.100 a 1.500 m. Floresce de fevereiro a junho (Versieux & Wendt, 2006). *Vriesea carinata* é caracterizada pelo pequeno porte, folhas de texturas delicadas, inflorescência simples e mais larga do que longa, flores dísticas e pediceladas com brácteas florais vermelhas com ápice amarelo ou verde (Costa, 2002). Alguns espécimes do parque apresentaram características que se aproximam de *Vriesea carinata* var. *flavo-miniata*, como folhas mais longas e largas e o primeiro entrenó da inflorescência mais longo que os demais. A espécie também apresenta afinidades com *Vriesea paraibica* (veja o comentário dessa espécie).

10.5. *Vriesea crassa* Mez, Fl. Bras. 3(3):566,1984.

Fig.13F; Fig.14F-G

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 45-54 cm compr.; **bainha** 10-12,5 cm larg., castanha, densamente lepidota, elíptica; **lâmina** 7,3-8,5 cm larg., verde com metade superior vináceas, lepidota, oblonga, ápice arredondado, apiculado; **PEDÚNCULO** 49-76,5 cm compr., verde, ereto, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** proximais 6,2-13,5 x 3,2-6,5 cm, estramíneas a castanhas, lanceoladas a ovadas, ápice apiculado, arredondado a obtuso, envolvendo completamente o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, não deixando o pedúnculo visível; distal 4,3-5,9 x 4,2-6,5 cm, castanho-escuro, largo-oval a orbicular, ápice arredondado, apiculado, semelhante às brácteas primárias, infladas, envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo

parcialmente visível; **INFLORESCÊNCIA** 32,5-50 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, multiflora, laxa; 6-9 ramos laterais, verdes, 10-14,5(17) compr., polísticos, suberetos, 7-10(13) flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 3-4,5 cm compr., sem bráctea estéril, verde, glabro; **ráquila** verde, entrenós 0,5-0,9 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 3,3-4,3 x 4,5-6 cm, castanha, glabra, largo-ovada, ápice arredondado, apiculado, igualando ao tamanho dos pedúnculos dos ramos laterais; **BRÁCTEA FLORAL** 2,3-3 x 1,9-2,9 cm, castanha com margem estramínea, orbicular, ápice arredondado, apiculado, glabra, ecarenada, menores que as sépalas, envolvendo a flor, secunda com as flores; **FLORES** secundas, dísticas, pedicelo 0,6-0,9 mm compr.; **SÉPALA** 2,1-2,3 x 1,2-1,6 cm, sépala verde a estramínea, obovada, ápice arredondado, simétrica, ecarenada, glabra; **FRUTO** 3,9-4,3 x 0,9-1 cm, verde a castanho, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Encantado, 12.X.1992, fr., *L. S. Leoni 1979* (GFJP); Alto Caparaó, margens do rio do Vale Encantado, 27.XI.1998, fr., *G. Martinelli et al. 15175* (RB); Alto Caparaó, estrada para casa queimada, 05.XI.2010, fr., *T. M. Machado et al. 231 & 233* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 16.XII.2011, fr., *T. M. Machado et al. 318* (BHCB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 02.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al. 429* (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Iúna, Arrozal, 18.II.2000, fr., *V. C. Souza et al. 23322* (GFJP,ESA).

Ocorre em Minas Gerais e Rio de Janeiro em formações campestres do Cerrado e da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). Segundo Versieux & Wendt (2007) floresce de outubro a fevereiro, mas não foi encontrada florida no parque. onde ocorre como epífita nos arbustos do campo de altitude, geralmente às margens de curso de água, entre altitudes de 1.900 a 2.300. Espécie caracterizada pelo grande porte e inflorescência muito ramificada com flores secunda. As brácteas florais adquirem a coloração castanho escuro com margem estramínea após o processo de herborização, o que facilita a identificação dos indivíduos nos herbários.

10.6. *Vriesea flammea* L. B. Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo II. 1(3):59.1941.

Fig.14 B

Epífita; roseta utricular; **FOLHAS** 15,5-22 cm compr.; **bainha** 1,6-2,6 cm larg., castanha, lepidota, ovada; **lâmina** 0,3-0,4 cm larg., verde com máculas arroxeadas, lepidota, linear-triangular, ápice acicular; **PEDÚNCULO** 10,5-20,5cm compr., verde, ereto, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 5-10,7 x 0,7-1 cm, vermelhas, elípticas, ápice longo-atenuado, inferiores e superiores iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 5-6 cm compr., simples, 7-9 flores, laxa, raque lepidota; **BRÁCTEA FLORAL** 2-2,6 x 0,7-1,4 cm vermelha, lepidota, largo-elíptica, ápice acuminado, ecarenada, igualando ao comprimento das sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 2,1-2,3 cm compr., patentes, polísticas, pedicelo 2-4 mm compr.; **SÉPALA** 1,7-2,3 x 0,5-0,8 cm, amarela, glabra, oblonga a ovada, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 2,5-3,1 x 0,3 cm, alva, linear, ápice obtuso, livre, ereta; **apêndice petalino** 2 supra-basal, 2 mm compr., ápice agudo; **estames** exsertos, os antipétalos adnatos às pétalas e os antisépalos livres; **antera** 5 mm compr., dorsifixa; **ovário** 8 mm compr., alvo, piriforme; **estilete** 3 cm compr.; **FRUTO** 2-2,8 x 0,5 cm, castanho, fisiforme.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 08.III.2010, fl., *D. R. M. Neves et al.* 837 (BHCB); Ibitirama, Rio Norte, 13.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 427(BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 03.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 434 (BHCB); Ibitirama, Rio Pedregulho, 04.VIII.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 439 (BHCB).

Espécie brasileira de ampla distribuição, ocorrendo do sudeste de Pernambuco até o nordeste do Rio Grande do Sul e endêmica do domínio da Mata Atlântica, sendo muito bem amostrada em herbários (Gomes-da-Silva & Costa, 2011; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é rara, ocorrendo como epífita e formando pequenas moitas nas partes altas das árvores, em borda de mata ripária entre altitudes de 1.000 a 1.300 metros. Floresce de dezembro a março, com frutos em abril e maio (Gomes-da-Silva & Costa, 2011), mas no Caparaó foi encontrada com frutos até agosto. *Vriesea flammea* pertence ao complexo “*Vriesea corcovadensis*” e pode ser separada dessa espécie, dentre outras características, pelas brácteas florais ecarinadas, inflorescência simples e pétalas brancas que contrastam com o vermelho das brácteas florais (*vs.* brácteas florais carenadas no ápice, inflorescência geralmente composta e pétalas amarelas).

10.7. *Vriesea gigantea* Gaudich., Bot. Voy. Bonite t. 70. 1843.

Fig.14C

Rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** ca. 53 cm compr.; **bainha** 8,3-9 cm larg., verde com listras marrons, lepidota, largo ovada; **lâmina** 6-7 cm larg., verde-claro com listras verde-escuro, lepidoto, lanceolada, ápice obtuso, mucronulado; **PEDÚNCULO** ca. 50 cm compr., verde, ereto, levemente lepidoto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 9-13,5 x 3,5-4 cm, verde, ovada, ápice arredondado, mucronulado e patente, semelhante às folhas, com a base envolvendo o pedúnculo, ultrapassando o entrenó, não deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** ca. 58,5 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, multiflora, laxa; ca. 12 ramos laterais, verdes, 12,5-21,5 cm compr., polísticos, suberetos, 4-11 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 6,5-7,5 cm compr., possuindo 1 bráctea estéril por ramo e 8 brácteas estéreis no ramo apical, amarelo, esparsamente lepidoto; **ráquila** verde, entrenós 1-2 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 6,5-8,5 x 5,5-6,9 cm, verde-amarelada, lepidota, ovada, ápice agudo, mucronulado, igualando ao tamanho dos pedúnculos dos ramos laterais ; **BRÁCTEA FLORAL** 1,9-2,7 x 2,1-3 cm, amarela, lepidota no ápice, largo-ovada, ápice arredondado, as da base do ramo carenada, as do ápice do ramo ecarenadas, menores que as sépalas, envolvendo as flores; **FLORES** 3,8-4,4 cm compr., secundas, pedicelo 5-7 mm compr.; **SÉPALA** 2,2 x 0,9-1,1 cm, verde, elíptica, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 3,2 x 0,7-0,5 cm, espatulada, ápice obtuso, ecarenada, conatas na base ca. 6 mm, ereta; **estames** inclusos; **antera** 7 mm compr., dorsifixa; **ovário** 5 mm compr., cônico; **estilete** 2,4 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Santa Marta, 08.II.2011, fl., *T. M. Machado* (BHCB).

Ocorre nos estados de Pernambuco, Bahia, Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul sendo endêmica da Mata Atlântica sendo encontradas em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual e Restinga (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é muito rara, sendo encontrado apenas um indivíduo solitário como rupícola em rochas no meio

de curso de água, a 982 metros de altitude. Segundo Versieux & Wendt (2006) floresce em junho, mas no parque foi encontrada com flor em fevereiro. *Vriesea gigantea* apresenta folha ornamentada com listras verde escuro, inflorescência verde com muitos ramos suberetos e flores secundas.

10.8. *Vriesea guttata* Linden & Andre, Ill. Hort. 22: 43, t. 200.1875.

Fig.12F

Epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 30-35 cm compr.; **bainha** 4,3-6 cm larg., vinácea, densamente lepidota, elíptica; **lâmina** 2-3,7 cm larg., verde com máculas vináceas, lepidota, linear, ápice mucronado, obtuso a arredondado; **PEDÚNCULO** 27-54 cm compr., verde, pêndulo, alvo-farináceo; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 3,4-5(7,2) x 1,5-2,4 cm, verde-claras a róseas com máculas vináceas, ovada a oblonga, ápice mucronado, arredondado a obtuso, proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 20-32 cm compr., simples, 23-38 flores, **raque** rósea, entrenós 0,4-0,7 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** 3,2-4 x 2,8-3,3 cm, rósea, alvo-farinosa, largo-ovada, ápice mucronado, arredondado a obtuso, ecarenada, menores a igualando às sépalas, infladas, envolvendo parcialmente a flor; **FLORES** 4-4,8 cm compr., patentes a suberetas, dísticas, pedicelo 4-7 mm compr.; **SÉPALA** 2,9-3,4 x 0,9-1,3 cm, amarela, alva-farinosa, lanceolada, ápice obtuso, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 4 x 0,5 cm, amarela, glabra, linear, ápice obtuso, simétrica, ecarenada, conatas na base ca. 2 mm, ereta; **apêndice petalino** 1,4 mm compr., ápice agudo a obtuso; **estames** exsertos, adnatos às pétalas; **antera** 6-7 mm compr., dorsifixa; **ovário** ca. 7 mm compr., alvo, piriforme; **estilete** 3,6 cm compr.; **FRUTO** 2,5-2,8 x 0,4 cm, castanho, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Encantado, 27.XI.1998, fr., *G. Martinelli et al.* 15178 (RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 27.IX.1996, bt., *L.S. Leoni* 3299 (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al.* 205 (BHCB); Alto Caparaó, Vale Verde, 04.XI.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 219 (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, bt., *T. M. Machado et al.* 183 (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, I.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 329 (BHCB); Ibitirama, Trilha do Tecotruta, 09.II.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 352 (BHCB).

Ocorre em todo sudeste, Paraná e Santa Catarina, sendo endêmica da Mata Atlântica, encontrada em ambientes como Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Restinga (Martinelli *et al.*, 2008, 2009). No PNCaparaó a espécie é ocasional, com muitos indivíduos epífitos em mata ripária ou rupícolas em rochas no meio de curso de água, geralmente entre altitudes de 1.100 a 1.450 metros. Floresce de setembro a fevereiro (Versieux & Wendt, 2006). *Vriesea guttata* possui semelhança morfológica com *Vriesea pardalina*, e são separadas segundo Smith & Downs (1977) pelas brácteas florais mais largas do que longas e imbricadas encobrendo a raque em *V. pardalina* enquanto que em *V. guttata* as brácteas florais são largo-ovadas, envolvendo as flores e expondo a raque. Entretanto, a exposição ou não da raque varia de acordo com o estágio de desenvolvimento da inflorescência e com o processo de herborização da planta. Além disso, *V. guttata* foi tipificada pela estampa da descrição original em 1875, enquanto que o exemplar *typus* de *V. pardalina* apresenta a inflorescência em estágio inicial de desenvolvimento, podendo ter sido erroneamente interpretada como brácteas imbricadas, levando à descrição de uma nova espécie em 1894.

10.9. *Vriesea heterostachys* (Baker) L. B. Sm., Phytologia 19: 289.1970.

Fig.17C

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 19,5-36,2 cm compr.; **bainha** 4-5,6 cm larg., verde a vinácea, lepidota, elíptica a ovada; **lâmina** 2,5-2,7 cm larg., verde, esparsamente lepidota, linear a elíptica, ápice acuminado a arredondado, mucronado; **PEDÚNCULO** 14-18,5 cm compr., verde, subereto, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,6-2, x 1,4-2,3 cm, verdes, largo-ovadas, ápice arredondado, apiculado, proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** ca. 13 cm compr., simples, 7-11 flores; **raque** coberta pelas brácteas florais, verde, entrenós 0,6-1,3 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** 3,4-3,8 x 2,8-3,2 cm, laranja com ápice amarelo, esparsamente lepidota, largo-ovada a rômbrica, ápice obtuso a agudo, carenada no ápice, menores que as sépalas, envolvendo as flores, infladas, imbricadas; **FLORES** ca. 5,3 cm compr., suberetas a secundas, dísticas, pedicelo 3-6 mm compr.; **SÉPALA** 2,9-3,3 x 1,3 cm, amarela, glabra, elíptica, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 4,6 x 0,8 cm, amarela, elíptica, ápice obtuso, conatas na base ca. 7 mm; **apêndice petalino** 9 mm compr., ápice lacerado; **estames** exsertos, antipétalos e antisépalos adnatos às pétalas;

antera 9 mm compr., dorsifixa; **ovário** 5 mm compr., fusiforme; **estilete** 5 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 08.III.2010, bt., *D. R. M. Neves et al. 849* (BHCB); Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 181* (BHCB); Ibitirama, Santa Marta, 08.II.2011, bt., *T. M. Machado et al. 344* (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Paraná, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual sendo endêmica da Mata Atlântica (Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó é comum, formando densas populações em ambientes sombreados e úmidos, geralmente em borda de mata ripária entre altitudes de 1.000 a 1.200 metros. Floresce de março a maio (Versieux & Wendt, 2006). Pode ser caracterizada pelo pedúnculo curvo, pelas brácteas florais infladas, alaranjadas a avermelhadas, imbricadas e não expondo a raque.

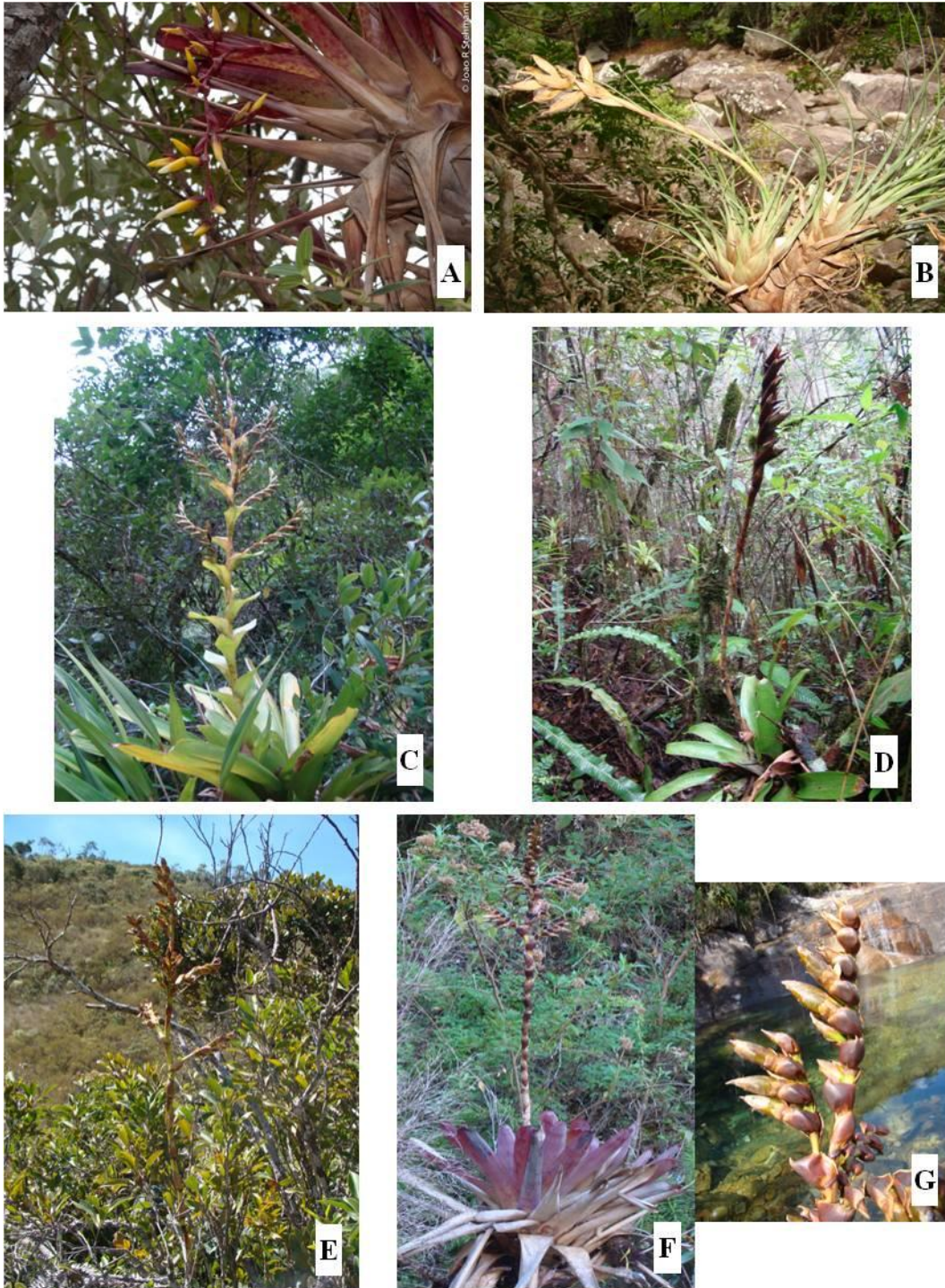


Figura 14: A) *Vriesea billbergioides*; B) *Vriesea flammea*; C) *Vriesea gigantea*; D) *Vriesea longicaulis*; E) *Vriesea hoehneana*; F-G) *Vriesea crassa*, F) hábito, G) detalhe dos ramos da inflorescência.

10.10. *Vriesea hydrophora* Ule, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro 10: 189.1899.

Fig.15C-D; Fig.16B-D

Epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 77-79 cm compr.; **bainha** 13,5-14,5 cm larg., castanha, lepidota, elíptica; **lâmina** 8,5-9,5 cm larg., verde, esparsamente lepidoto, oblonga, ápice mucronado, arredondado; **PEDÚNCULO** 44-49 cm compr., verde, glabro, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** proximais 8,5-13,5 x 3,7-6 cm, verde, lanceolada, ápice acuminado; superiores: 4,9-7,6 x 4,7-6,5 cm, verde, largo-ovada, ápice acuminado, infladas, com a base envolvendo o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 43,5-70 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, multiflora, laxa; 9-12 ramos laterais, verdes, 15-27 cm compr., polísticos, suberetos, 13-27 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 3,5-5,5 cm compr., 1-2 brácteas estéreis nos ramos basais, verde, glabro; **ráquila** verde, entrenós 0,7-1,9 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 4,6-6,3 x 3,9-5,5 cm, verde, largo-ovada, ápice acuminado a arredondado, apiculado, lustrosa, menores que os pedúnculos dos ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 2,8-3,8 x 2,5-3 cm, verde, largo-ovada, ápice obtuso apiculado, lustrosa, carenada, infladas, dísticas, menores que as sépalas, não secundas com as flores; **FLORES** secundas, dísticas, pedicelo 5-10 mm compr.; **SÉPALA** 3,2-3,7 x 0,7-0,9 cm, verde, glabra, oblonga, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **FRUTO** castanho, 4,1-5,4 x 0,9 cm, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fr., *T. M. Machado et al. 177* (BHCB); Ibitirama, Trilha do Tecotruta, 09.II.2011, fr., *T. M. Machado et al. 348* (BHCB); Divino de São Lourenço, Trilha da Pedra Escorada, 10.II.2011, fr., *T. M. Machado et al. 356* (BHCB).

Ocorre no Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2008, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é ocasional, ocorrendo na borda de mata ripária, em meia sombra. Geralmente encontram-se indivíduos solitários como epífitos ou rupícolas, entre altitudes de 1.100 a 1.200 metros. *Vriesea hydrophora* é caracterizada pelas flores secundas e brácteas florais verdes, lustrosas, dísticas e não secundas com as flores, porém esses aspectos a aproxima morfológicamente de *V. pabstii*. Entretanto essas espécies podem ser diferenciadas, pois *V. hydrophora* possui

grande porte, com indivíduos chegando a 1,60 metros de comprimento, além de apresentar grande número de ramos (9-12 vs. 5), maior quantidade de flores de por ramo (13-27 vs. 6-7) e tamanho das sépalas (3,2-3,7 x 0,7-0,9 vs. 2,4-2,7 x 0,5-0,7 cm).

10.11. *Vriesea hoehneana* L. B. Sm., Proc. Am. Acad. 68:150. 1933.

Fig.13E; Fig.14E

Epífita, rupícola; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 44-48 cm compr.; **bainha** 8,5-13,5 cm larg., castanha, densamente lepidota, largo-ovada; **lâmina** 7-8 cm larg., verde, lepidota, lanceolada, ápice agudo a obtuso, apiculado; **PEDÚNCULO** 81,5 cm compr., verde, ereto, glabro; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** proximais 6,3-10,2 x 3,6-5 cm, estramíneas, lanceolada, ápice acuminado, imbricadas, distais 3,9-5,1 x 6 cm, estramíneas, largo-ovada, ápice acuminado, envolvendo o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 47 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, multiflora, laxa; 6 ramos, verdes, 14-16,5 cm compr., polísticos, suberetos, 6-8 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 4-4,5 cm compr., sem bráctea estéril, verde, glabrescente; **ráquila** verde, entrenós 0,9-1,9 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 3,1-3,4 x 3,7-5,5 cm, amarelada, orbicular, ápice arredondado, apiculado, lepidota no ápice, menores que os pedúnculos dos ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 2,4-3 x 2,8-4 cm, amarelo-escuro, lepidota no ápice, largo-ovada, ápice emarginado, carenada próximo ao ápice, menores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** dísticas, passando a secunda, pedicelo 7-9 mm compr.; **SÉPALA** 2,7-3,2 x 1,5-1,7 cm, verde-amarelada, glabrescente, elíptica, ápice arredondado, simétrica, ecarenada; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Encantado, 25.IX.2010, bt., *T. M. Machado et al.* 204 (BHCB); Alto Caparaó, Vale Encantado, 02.VIII.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 428 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul (Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie forma densas touceiras encontradas acima de 1.900 metros no campo de altitude, em pleno sol ou na borda de matas nebulares, sempre nas proximidades de cursos de água. Segundo Versieux & Wendt (2006) floresce entre novembro e dezembro. Pode ser confundida com *V. crassa*,

entretanto *V. hoehneana* possui os ramos da inflorescência mais laxos (vs. ramos densos), entrenós da ráquila maior (0,9-1,9 vs. 0,5-0,9), brácteas primárias menores que os pedúnculos dos ramos da inflorescência (vs. maiores, cobrindo o pedúnculo) e bráctea floral amarela, largo ovada (vs. castanhas com margens estramíneas, orbiculares).

10.12. *Vriesea longicaulis* (Baker) Mez, Fl. bras. 3(3):542.1894.

Fig.14 D

Terrestre ou epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 29,5-57 cm compr.; **bainha** 5-7,5 cm larg., verde, lepidota, lanceolada; **lâmina** 3-3,8 cm larg., verde, esparsamente lepidota, elíptica, ápice agudo, mucronado; **PEDÚNCULO** 64-72 cm compr., castanho, glabrescente, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** proximais 7,5-12 x 1,7-3 cm, verdes, oblongas, ápice mucronado, arredondado, semelhante às folhas, distais 4,1-6,1 x 2,8-3,5 cm, castanhas, ovadas, ápice agudo, semelhante às florais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 16-23 cm compr., simples, 11-18 flores, **raque** verde, entrenós 1,2-1,4 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** 3,7-5,4 x 3,2-4 cm, castanha com margens estramíneas e quebradiças, lepidota no ápice, ovada, ápice agudo apiculado, ecarenada, maiores do que as sépalas, envolvendo a flor, secunda; **FLORES** ca. 4 cm compr., dísticas passando a secundas, pedicelo 4-7 mm compr.; **SÉPALA** 2,3-2,8 x 1,3 cm, verde, glabra, ovada, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 3,6 x 1 cm, amarela, oblonga, ápice obtuso, livre, ereta; **apêndice petalino** 8 mm compr., ápice agudo; **estames** exsertos; **antera** 9 mm compr., dorsifixa; **ovário** 7 mm compr., fusiforme; **estilete** 2,7 cm compr.; **FRUTO** 3,7 x 1,2 cm, castanho, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Mata do Coração, 11.III.2010, bt., *G. Heringer et al.* 443 (BHCB); Alto Caparaó, Cachoeira Bonita, 04.XI.2010, fr., *T. M. Machado et al.* 224 (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, mata do Limo Verde, 28.XI.1998, fr., *G. Martinelli et al.* 15187 (RB);Dores do Rio Preto, Pedra Menina, 13.V.2011, bt., *T. M. Machado et al.* 407 (BHCB).

Material adicional examinado: BRASIL. RIO DE JANEIRO: Parque Nacional da Serra dos Órgãos: Teresópolis, 18.VII.1998, fl., *M. F. Vasconcelos s/n* (BHCB 42683).



Figura 15: A) *Vriesea carinata*; B) *Vriesea paraibica*; C-D) *Vriesea hydrophora*, C) hábito, D) detalhe dos ramos da inflorescência; E) *Vriesea pabstii*; F) *Vriesea vagans*.

Espécie endêmica da Mata Atlântica ocorrendo em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional Semidecidual nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Santa Catarina (Martinelli *et al.*, 2008; 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é encontrada em interior de mata ripária ou mata de encosta formando densas populações, entre altitudes de 1.300 a 1.850 metros. Floresce de fevereiro a julho (Versieux & Wendt, 2006). *Vriesea longicaulis* é caracterizada pelas inflorescências simples de flores secundas e brácteas florais castanhas com margens estramíneas e quebradiças.

10.13. *Vriesea pabstii* Mc Will. & L.B. Sm., Bull. Bromeliad Soc. 20:54. 1970.

Fig.15E; Fig.16E-G

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 33,5-37,5 cm compr.; **bainha** 8 cm larg., castanha, densamente lepidota, oblonga; **lâmina** 6,5-6,7 cm larg., verde-claro com linhas transversais verde escuro, esparsamente lepidota, oblonga, ápice arredondado, mucronado; **PEDÚNCULO** 43 cm compr., verde, glabro, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 4,4-4,6 x 2,5-2,8 cm, verde, ovada, ápice obtuso, apiculado, proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 36 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, multiflora, laxa; 5 ramos laterais, verdes, 13-14 cm compr., polísticos, suberetos, 6 a 7 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 4,5 cm compr., sem bráctea estéril, verde, glabro; **ráquila** verde, entrenós 0,6-1 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 3,7-4,1 x 2,7 cm, verde, ovada, ápice arredondado, apiculado, lustrosa, menores que os pedúnculos dos ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 3-3,4 x 2,1-2,8 cm, verde-amarelada, lepidota, largo-elíptica, ápice obtuso, apiculado, lustrosa, carenada, dística, menores que as sépalas, não secunda com as flores; **FLORES** dísticas passando a secundas, pedicelo 6-7 mm compr.; **SÉPALA** 2,4-2,7 x 0,5-0,7 cm, verde, oblonga, ápice arredondado, simétrica, ecarenada, glabrescente; **FRUTO** 3-4,5 x 1 cm, verde, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Município, Ibitirama, Santa Marta, 12.VI.2011, fr., *T. M. Machado et al.* 414 (BHCB).

Ocorre no Espírito Santo e São Paulo, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2008, 2009; Forzza *et al.*, 2011).

No PNCaparaó a espécie é rara, ocorrendo como epífita em meia sombra, nas bordas de mata ripária, entre 1.000 e 1.100 m. Assemelha-se morfológicamente a *V. hydrophora* (vide comentário anterior), mas pode ser distinguida pelo menor porte, número menor de ramos e medidas florais menores.

10.14. *Vriesea paraibica* Wawra, Itin. Princ. S. Coburgi 1: 160. 1883.

Fig.15B

Epífita, rupícola, terrestre; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 32-45(50) cm compr.; **bainha** 4-5,2 cm larg., verde-claro, lepidota, elíptica; **lâmina** 1,9-2,6 cm larg., verde, lepidota, linear, ápice mucronado, agudo; **PEDÚNCULO** 9,5-20 cm compr., verde, ereto a pêndulo, lepidoto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 2,5-3,4 x 1,3-1,5 cm, verde-clara a avermelhadas, ovadas, ápice apiculado, arredondado a acuminado, proximais e distais iguais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 9-13 cm compr., simples, racemo, 7-12 flores, oblonga, laxa; **raque** às vezes coberta pelas brácteas, vermelha, entrenós 0,4-0,7 cm compr.; **BRÁCTEA FLORAL** 3,7-4 x 2,1-2,3 cm, vermelha, lepidota, ovada, ápice agudo, apiculado, carenada, maiores que as sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 4,3-6 cm compr., suberetas, dísticas, pedicelo 1-4 mm compr.; **SÉPALA** 2,7-3 x 0,7-1 cm, amarela, lepidota, lanceolada, ápice agudo, apiculado, simétrica, 2 carenada e 1 ecarenada; **PÉTALA** 4,4-4,7 x 0,5-0,6 cm, amarela, oblonga, ápice obtuso, conatas na base ca. 4 mm, ereta com ápice levemente reflexo; **apêndice petalino** 9 mm compr., ápice agudo; **estames** exsertos, antipétalos e antisépalos adnatos às pétalas; **antera** 8 mm compr., **ovário** 6 mm compr., fusiforme; dorsifixa; **estilete** 2,9 cm compr.; **estigma** simples ereto; **FRUTO** 3,1-3,8 x 0,6-1 cm, castanho, cilíndrico.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 02.III.2010, fr., *I. R. Martins da Costa et al.* 156 (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, bt., *T. M. Machado et al.* 184 (BHCB); Ibitirama, Rio do Braço Norte, 30.XI.2010, bt., *A. K. L. Venda et al.* 19 (BHCB); Ibitirama, Trilha do Tecnotruta, 04.IV.2011, bt., *T. M. Machado et al.* 379 (BHCB); Dores do Rio Preto, Pedra Menina, 13.V.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 405 (BHCB); Ibitirama, Rio do Braço Norte, 13.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 421 (BHCB); Ibitirama, Rio do Pedregulho, 04.VIII.2011, fl., *T. M. Machado et al.* 441 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais e Rio de Janeiro, em Floresta Ombrófila Densa sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). Registra-se assim sua primeira ocorrência para o estado do Espírito Santo. No PNCaparaó a espécie é encontrada em ambiente sombreado na borda e interior de mata ripária, formando densas populações, geralmente em altitudes de 1.000 a 1.400 metros. Floresce de abril a julho (Versieux & Wendt, 2006). A espécie faz parte do que Costa (2002) denominou “complexo *Vriesea paraibica*” que reúne espécies de inflorescência simples, não secundiflora, com pétalas lineares amarelas ou amarelo-esverdeadas e brácteas vermelhas em tons avermelhados. Após a herborização pode ser confundida com *V. carinata*, mas *V. paraibica* possui inflorescência mais longa (9-13 vs. 6,5-7 cm compr.), com bráctea floral ultrapassando as sépalas (vs. não ultrapassando a igualando ao tamanho das sépalas) e ápndice petalino com ápice agudo (vs. obtuso).

10.15. *Vriesea ruschii* L. B. Sm., Arq. Bot. Estado São Paulo. 1:59, 1941.

Fig.17A-B

Epífita, rupícola ou terrestre; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 39-72 cm compr.; **bainha** 4-6,5 cm larg., verde ou vinácea na face adaxial, densamente lepidota, ovada a elíptica; **lâmina** 2,5-3,5 cm larg., verde, esparsamente lepidoto, triangular, ápice cuspidato; **PEDÚNCULO** 87-106 cm compr., verde, glabro, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** as proximais foliáceas 10-23x2-2,5 cm, ultrapassando o entrenó, as distais 4-8,5x1,5-2 cm, verde, oblonga, ápice cuspidato, envolvendo o pedúnculo, igualando ou ultrapassando pouco o entrenó, podendo deixar o pedúnculo visível; **INFLORESCÊNCIA** 29,5-67 cm compr., composta, racemo heterotético duplo, multiflora, laxa; 5-6(10) ramos laterais, verdes, 16-25 cm compr., polísticos, eretos, 7-18 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 5,5-14 cm compr., duas brácteas estéreis, verdes, glabros; **ráquila** levemente geniculada, verde, entrenós 0,5-1,5 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 2,5-6,3x2-3 cm, estramínea, esparsamente lepidota, ovada, ápice cuspidato, menores que os pedúnculos dos ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 1,3-1,7 x 1 cm, estramínea, glabra, largo-ovada, ápice arredondado, mucronulado, carenada no ápice, menores que as sépalas, parcialmente envolvendo as flores; **FLORES** 2,4-3,5 cm compr., secundas, dísticas, pedicelo 2-6 mm compr.; **SÉPALA**

1,8-2,1x0,9-1,1 cm, verde, glabra, elíptica, ápice agudo, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 2,5-3x0,6-0,9 cm, bege, espatulada, ápice agudo a arredondado, livre, ereta; **apêndice petalino** suprabasal, 4-5 mm compr., ápice agudo; **estames** inclusos; **antera** 7-9 mm compr., basifixa; **ovário** ca. 5 mm compr., fusiforme; **estilete** ca. 1,8 cm compr.; **FRUTO** 2,8-3,4x0,5-0,7 cm, verde-escuro, fusiforme.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 20.XI.1988, fr., *L. Krieger et al.* 23977 (CESJ, RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 20.X.1994, fr., *L.S. Leoni* 2681 (GFJP); Alto Caparaó, Vale Verde, 27.XI.1998, fr., *G. Martinelli et al.* 15185 (RB); Alto Caparaó, Vale Verde, 25.IX.2010, fl., *T. M. Machado* 203 (BHCB); Vale Verde, 04.XI.2010, fr., *T. M. Machado* 217 (BHCB); Vale Verde, 29.XI.2010, fl., *T. M. Machado* 247 (BHCB); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Divino de São Lourenço, Trilha para Pedra Escorada, 10.II.2011, fr., *T. M. Machado* 361 (BHCB).

Ocorre na Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo, em Floresta Ombrófila Densa e Floresta Estacional, sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie é comum em mata de encosta e em mata ripária, principalmente no Vale Verde. Floresce de novembro a dezembro (Versieux & Wendt, 2006). Ocorre como epífita, rupícola ou terrestre, não formando touceiras, mas com muitos indivíduos distribuídos nas matas em altitudes de 1.000 a 1.400 metros. É caracterizada pelo pedúnculo delgado, inflorescência com muitos ramos, flores secundas e brácteas estramíneas.

10.16. *Vriesea vagans* (L.B. Sm.) L.B. Sm., Phytologia 13:118.1966.

Fig.15F

Epífita; roseta infundibuliforme; **FOLHAS** 28-36,5 cm compr.; **bainha** 4-5,5 cm larg., verde com mancha vinácea na parte superior, lepidota, elíptica; **lâmina** 2-2,5 cm larg., verde, lepidota, lanceolada, ápice acuminado, apiculado; **PEDÚNCULO** 58-65 cm compr., vermelho, glabro, ereto; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 26-29 cm, completamente vermelhas ou vermelhas com ápice verde, lanceoladas, ápice acuminado, apiculado, proximais maiores em comprimento do que as distais, imbricadas; **INFLORESCÊNCIA** 26-45 cm compr., composta, racemo heterotético

duplo, às vezes triplo, multiflora, laxa; 11-29 ramos laterais, vermelhos, 14,5-22,5 cm compr., polísticos, eretos, 4-7 flores por ramo; **pedúnculo dos ramos laterais** 4,5-10 cm compr., possuindo 1-2 brácteas estéreis, vermelha, glabros; **ráquila** vermelha, entrenós 2,5-3 cm compr.; **BRÁCTEA PRIMÁRIA** 2,5-6,2 x 0,5-1,2 cm, vermelha com ápice verde, lepidoto, triangular, ápice acuminado, apiculado, menores que os pedúnculos dos ramos; **BRÁCTEA FLORAL** 2,5-3 x 1 cm, vermelha a estramínea, lepidota, triangular, ápice agudo, apiculado, carenada, igualando às sépalas, envolvendo a flor; **FLORES** 3,2-4,5 cm compr., secundas, dísticas, pedicelo ca. 5 mm compr.; **SÉPALA** 2-2,5 x 0,6-0,8 cm, amarela com base verde, glabra, lanceolada, ápice acuminado, simétrica, ecarenada; **PÉTALA** 3 x 0,4 cm, amarela, espatulada, ápice arredondado, livre, ereta com ápice recurvo; **apêndice petalino** 6 mm compr., ápice arredondado; **estames** exsertos, 3,7 cm compr.; **antera** 4 mm compr., dorsifixo; **ovário** 2 mm compr., castanho, cônico; **estilete** 3,5 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Divino de São Lourenço, trilha para Pedra Escorada, 10.II.2011, fl., *T. M. Machado* 366 (BHCB); Divino de São Lourenço, trilha para Pedra Escorada, 06.IV.2011, fl., *T. M. Machado* 382 (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, em ambientes de Floresta Ombrófila Densa e Restinga (Martinelli *et al.*, 2009; Forzza *et al.*, 2011). No PNCaparaó a espécie ocorre como epífita em meia sombra no interior de mata de encosta ou de mata ripária em altitudes de 1.000 a 1.100 metros. Floresece de novembro a março (Versieux & Wendt, 2006). Propaga-se por longos rizomas que chegam a deixar as plantas suspensas, geralmente as populações são formadas por muitos indivíduos. Pode ser reconhecida pela mancha vinácea no ápice das bainhas foliares e pela inflorescência vistosa de cor vermelha que contrasta com o amarelo das sépalas e pétalas. A espécie pode ser confundida com *Vriesea philippocoburgii* Wawra, que não ocorre no parque, mas *V. vagans* pode ser diferenciada pelo menor porte, presença de estolões e brácteas florais carenadas.

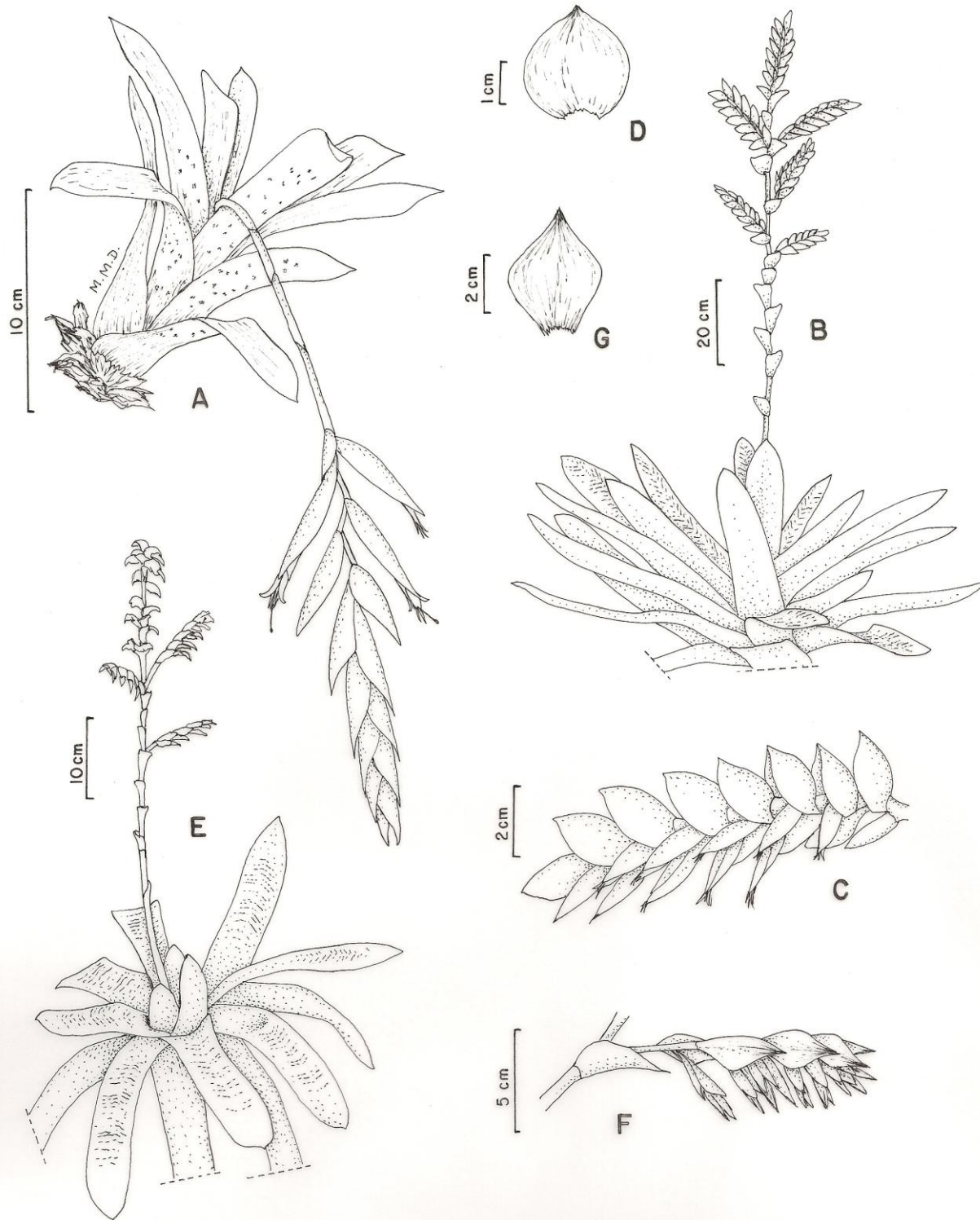


Figura 16: A) *Vriesea capixabae*; B-D) *Vriesea hydrophora*, B) hábito, C) ramo da inflorescência com brácteas florais dísticas e flores secundas, D) bráctea floral; E-G) *Vriesea pabstii*, E) hábito, F) ramo da inflorescência, G) bráctea floral.

11. *Wittrockia* Lind., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl., n.s. 24(8): 15, 20.1891.

Ervas terrestres, rupícolas ou epífitas facultativas. Folhas forando uma roseta infundibuliforme; bainha diferenciada da lâmina; lâminas grosseiramente espinhosas; pedúnculo curto ou excedendo as bainhas foliares, robusto, ereto; brácteas do pedúnculo às vezes involucrais e assemelhando-se às brácteas primárias. Inflorescência elevada acima da bainha foliar, capituliforme a subcorimbosa, o ápice em forma de estrela, apresentando no centro uma cabeça plana de flores circundada por brácteas involucrais e primárias amplas e vivamente coloridas; brácteas florais menores do que as sépalas; flores sésseis a curto pediceladas; sépalas subsimétricas, livres a curtamente conatas na base; pétalas livres a curtamente conatas na base por menos de ½ de seu compr., igualando ou pouco excedendo as sépalas, providas em geral de 2 apêndices basais e com calosidades longitudinais bem desenvolvidas; estames inclusos; filetes livres os antisépalos mais adnatos às pétalas do que os antissépalos; estigma conduplicado-espiral; ovário ínfero. Fruto baga, alargados (Leme, 1997).

Gênero Brasileiro, endêmico da Mata Atlântica e composto por seis espécies. Possui distribuição na Bahia, todo o sudeste, Paraná e Santa Catarina, sendo os estados que apresentam a maior diversidade de espécies respectivamente: São Paulo (5), Rio de Janeiro (4) e Minas Gerais (3) (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2011).

11.1. *Wittrockia gigantea* (Baker) Leme, Canistrum - Bromélias da Mata Atlântica.70.1997.

Fig.17A-E

Terrestre, rupícola, epífita; **FOLHAS** 73-95(120) cm compr.; **bainha** 3,3-10,4 cm larg., verde-claro, densamente castanho lepidota, ovada a elíptica, margem inteira; **lâmina** 3,4-4,5 cm larg., verde, esparsamente lepidota, linear, ápice agudo, mucronado; **PEDÚNCULO** 6,5- 18,5 cm compr., vermelho, glabro, ereto, inserido na roseta ou elevado acima da roseta; **BRÁCTEAS DO PEDÚNCULO** 6,9-9,7(17) x 25-3,4 cm, verde a vermelho, lanceolada, ápice agudo, mucronado, margem espinescente, as distais envolvendo o pedúnculo, não ultrapassando o entrenó, deixando o pedúnculo visível, as distais semelhantes às brácteas involucrais; **INFLORESCÊNCIA** 8,5-10,5 cm compr.,

composta, multiflora, ca. 4 flores por fascículo, congesta; Brácteas involucrais 13,5-14,8 x 3,9-5,2 cm, vermelha, esparsamente cinérea lepidota na face abaxial e densamente castanho lepidota na face adaxial, ovada, ápice acuminado, mucronado e patente, margem densamente espinescentes, **BRÁCTEA PRIMÁRIA** internas 4,3-0,6 cm, hialinas, glabra, lanceolada, assimétrica, ápice agudo, margem inconspicuamente espinescente, as externas semelhantes às brácteas involucrais; **BRÁCTEA FLORAL** 3,6-4,7 x 3-5 cm, hialina, glabra, lanceolada, assimétrica, ápice agudo, mucronulado, margem inconspicuamente espinescente, carenada, menores que as sépalas, não envolvendo o ovário; **FLORES** 5,3-5,9 cm compr., eretas, polísticas, sésseis; **SÉPALA** 3,5-3,9 x 0,8-0,9 cm, amarela, glabra, lanceolada, ápice agudo mucronado, assimétrica, margem inteira, carenada, livre; **PÉTALA** 3,5 x 1 cm, alva, elíptica, ápice obtuso, simétrica, livre, ereta; **apêndice petalino** 3 mm compr., ápice lacerado, calosidades ausentes; **antera** 10 mm compr., dorsifixa; **ovário** 25 mm compr., amarelo, trígono; **estilete** 30 cm compr.; **FRUTO** não visto.

Material examinado: BRASIL. MINAS GERAIS: Parque Nacional do Caparaó: Alto Caparaó, Vale Verde, 01.IX.1996, fl., *L.S. Leoni 3445* (GFJP); ESPÍRITO SANTO: Parque Nacional do Caparaó: Ibitirama, Pedra Roxa, 24.IX.2010, fl., *T. M. Machado et al. 176* (BHCB); Iúna, Príncipe, Trilha para o Poço dos Desejos, 12.V.2011, fl., *T. M. Machado et al. 398* (BHCB); Dores do Rio Preto, Torre da Samarco, 13.V.2011, fl., *T. M. Machado et al. 408* (BHCB); Ibitirama, Patrimônio de Santa Marta, 12.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al. 417* (BHCB); Ibitirama, Rio do Braço Norte, 13.VI.2011, fl., *T. M. Machado et al. 425* (BHCB).

Ocorre em Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo, em Floresta Ombrófila Densa sendo endêmica da Mata Atlântica (Martinelli *et al.*, 2008; Forzza *et al.*, 2010). No PNCaparaó a espécie é ocasional, ocorrendo como terrestre, epífita ou rupícola, em interior de mata ripária ou mata de encosta, sempre em ambiente sombreado entre altitudes de 1.000 a 1.600 metros. Floresce de março a julho (Versieux & Wendt, 2006). *W. gigantea* é caracterizada pela inflorescência imersa ou distintamente elevada acima da roseta, pelas brácteas involucrais vermelhas, espinescentes e com ápice patente, o que confere à inflorescência aparência estrelada além das pétalas brancas.

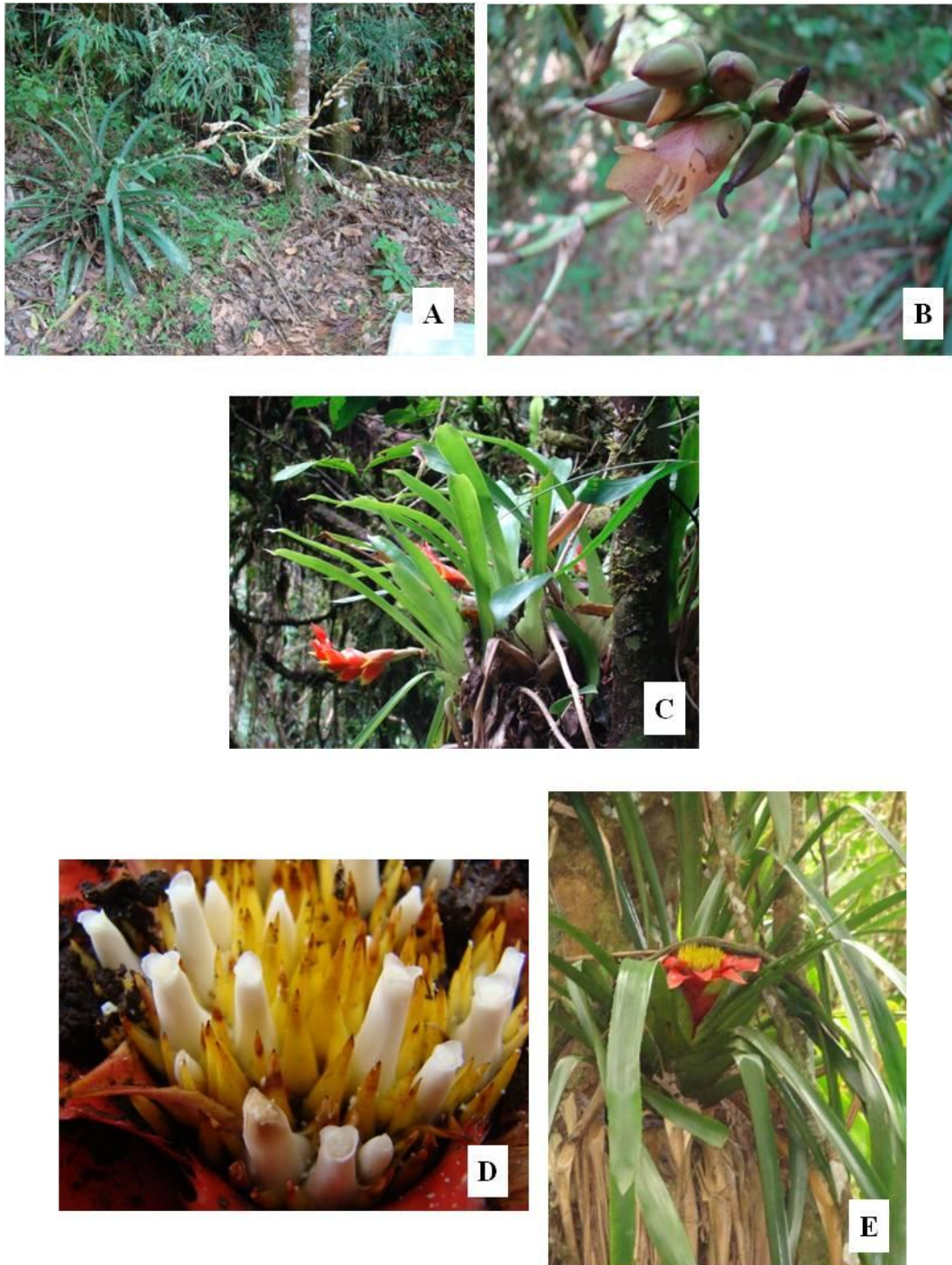


Figura 17: A-B) *Vriesea ruschii*, A) hábito, B) flor; C) *Vriesea heterostachys*; D-E) *Wittrockia gigantea*, D) inflorescência e flores, E) hábito.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre- Santoro, J.; Betancur, J. 2008. Sinopsis del gênero *Aechmea* (Bromeliaceae) para Colombia. *Caldasia* 30(2):265-288.
- Almeida, V.R.; Costa, A.F.; Mantovani, A.; Gonçalves-Esteves, V.; Arruda, R.C.O.; Forzza, R.C. 2009. Morphological phylogenetics of *Quesnelia* (Bromeliaceae, Bromelioideae). *Systematic Botany*. 34(4):660-672.
- APG III. 2009. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. *Botanical Journal of the Linnean Society*.
- Chase, M.W.; Stevenson, D.W.; Wilkin, P. & Rudall, P. J. 1995. Monocot systematics: a combined analysis. in: Rudall, P.J.; Cutler, D.F. & Humphries, C.J. (Editors). *Monocotyledon: systematics and evolution*. 685-730. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Coffani-Nunes, J.V.; Versieux, L.M.; Wanderley, G.L. & Pirani, J.R. 2010. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae-Tillandsioideae. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* 28(1):35-54.
- Coser, T.S.; Paula, C.C.; Wendt, T. 2010. Bromeliaceae Juss. nos campos rupestres do Parque Estadual do Itacolomi, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 61(2): 261-280.
- Costa, A.F. 2002. Revisão taxonômica do complexo *Vriesea paraibica* Wawra (Bromeliaceae). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- Drummond, G.M.; Martins, C.S.; Machado, A.B.M.; Sebaio, F.A.; Antonini, Y. (orgs.) 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: Um atlas para sua conservação. 2 ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 222p.
- Faria, C.A.; Romero, R.; Leoni, L.S. 2006. Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Melastomataceae. *Pabstia, Boletim do Herbário "Guido Pabst" Vol. XVII*.
- Faria, A.P.G.; Wendt, T.; Brown, G.K. 2010. A revision of *Aechmea* subgenus *Macrochordion* (Bromeliaceae) based on phenetic analyses of morphological variation. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 162, 1-27.
- Fidalgo, O.; Bononi, V.L.R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo. 62p.
- Forzza, R.C.; Costa, A.; Siqueira Filho, J.A.; Martinelli, G.; Monteiro, R.F.; Santos-Silva, F.; Saraiva, D.P. 2011. Bromeliaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/FB000066>).
- Forzza, R.C.; Wanderley, M.G.L. 1998. Pitcairnioideae (Bromeliaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. *Bol. Bot. Univ. São Paulo*, (17):225-270.

- Funk, V. 2006. Floras: a model for biodiversity studies or a thing of the past? *Taxon* 55(3):581-588.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M.; Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* (9):1-151.
- Givinish, 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 Rapataceae and Bromeliaceae based on ndhf sequence data. *Int. J. Plant Sci.* (165):35-54.
- Givinish, T.J.; Millam, K.C.; Berry, P.E.; Sytsma, K.J. 2007. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from ndhf sequence data. *Aliso* (23):3-26.
- Gomes-da-Silva, J. & Costa, A.F. 2011. A taxonomic revision of *Vriesea corcovadensis* group (Bromeliaceae:Tillandsioideae) with description of two new species. *Systematic Botany*, 36(2):291-309.
- Guarçoni, E.A.E.; Paula, C.C. & Costa, A.F. 2010. Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais. *Rodriguésia* 61(3): 467-490.
- Horres, R.; Zizka, G., Kahl, G.; Weising, K. 2000. Molecular phylogenetics of Bromeliaceae: Evidence from trnI (UAA) intron sequences of the chloroplast genome. *Plant Biol.* 306-315.
- IBDF. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 1981. Plano de Manejo para o Parque Nacional do Caparaó. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Doc. Tec. nº. 8. Brasília, 139p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/noticias/pontos_culminantes_brasileiros.html (acessado em 15/12/2011).
- Leme, E.M.C. 1997. *Canistrum*. Bromélias da Mata Atlântica. Editora. Salamandra, Rio de Janeiro.
- Leme, E.M.C. 1998. *Canistropsis*. Bromélias da Mata Atlântica. Salamandra, Rio de Janeiro.
- Leme, E.M.C. 2000. *Nidularium*. Bromélias da Mata Atlântica. Ed. Sextante Rio de Janeiro.
- Leme, E. M. C. 2009. A new *Aechmea* species from the mountains of Rio de Janeiro state, Brazil. *Journal of the Bromeliad Society*. 59(5), PP.197-203.
- Leme, E.M.C.; Fraga, C.N.; Kollmann L.J.C.; Brown, G.K.; Till, W.; Ribeiro, O.B.C., Machado, M.C.; Monteiro, F.J.S.; Fontana, A.P. 2010. Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. *Rodriguésia* 61 (1): 021-067.

- Lima, T.T. 2008. Bromeliaceae da serra da Mantiqueira: distribuição geográfica e conservação. Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria d Estado do Meio Ambiente. São Paulo.
- Luther, H.E. 2008. An alphabetical list of Bromeliad binomials. 11th ed. Bromeliad Society International, Sarasota. 110p.
- Martinelli, G.; Vaz, A.M.S.F. 1988. Padrões fitogeográficos em Bromeliaceae dos campos de altitude da floresta pluvial tropical costeira do Brasil, no estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 64/66 (38/40):3-10.
- Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F. & Forzza, R.C. 2008. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia* 59(1): 209-258.
- Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Leitman, P.; Costa, A.F.; Forzza, R.C. 2009. *In*: Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Sobral, M.; Salino, A.; Kamino, L.H.Y. (eds.) Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516p.
- Mazine, F.F. & Souza, V.C. 2008. Myrtaceae dos campos de altitude do Parque Nacional do Caparaó, Espírito Santo/Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 59 (1):057-074.
- Mc Williams, E.L. 1974. Evolutionary Ecology. *In*: Pitcairnioideae (Bromeliaceae) Flora Neotropica. Monograph 14, Part 1. New York: Hafner Press.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2008. Instrução Normativa nº. 06, de 23 de setembro.
- Monteiro R.F. & Forzza, R.C. 2008. A família Bromeliaceae no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Bot. Univ. São Paulo* 26(1): 7-33.
- Oliveira Filho, A.T. *et al.* 2006. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. *In*: Scolforo, J. R.; Carvalho, L. M.T. (Ed.). Mapeamento e inventário da flora e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Lavras: UFLA, cap. 1, p. 21-35.
- Paula, C.C. 1998. Florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. Tese. Instituto de Biociências-UNESP, Departamento de Botânica, Rio Claro, São Paulo.
- Paula, C.C. & Guarçoni, E.A.E. 2007. Floristic of Bromeliaceae of the serra das Aranhas, Minas Gerais, Brasil. *Selbyana* 28: 145-159.
- Pereira, E. & Leme, E.M.C. 1984. Species novae in Brasilia Bromeliacearum-xxiv. *Bradea* 4(11): 69-73.
- Porembski, S.; Barthlott, W. 1999. *Pitcairnia feliciana*: The only indigenous African Bromeliad. *Harvard Papers in Botany*. 4(1): 175-184.
- RADAMBRASIL. 1983. Folhas SF. 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória. Brasil, MME, Levantamento de Recursos Naturais, Vol. 32.

- Radford, A.E. 1986. Fundamentals of plant systematics. Harper & Row, Publ. Inc., New York, 498p.
- Ranker, T.A.; Soltis, D.E.; Soltis, P.S. 1990. Subfamilial phylogenetic relationships of the Bromeliaceae: evidence from chloroplast DNA restriction site variation. *Systematic Botany* 15(3): 425-434.
- Rodrigues, M.T.; Cassimiro, J.; Pavan, D.; Curcio, F.F.; Verdade, V.K. & Pellegrino, K.C.M. 2009. A new genus of Microtidí lizard from the Caparaó mountains southeastern Brazil, with a discussion of relationships among Gymnophthalminae (Squamata). *American Museum Novitates*, (3673): 1-27.
- Romão, G.O. & Souza, V.C. 2003. Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Ericaceae. *Pabstia, Boletim do Herbário "Guido Pabst"*, 14(1).
- Safford, H.D. 1999. Brazilian páramos I. An introduction to the physical environment and vegetation of the campos de altitude. *Journal of Biogeography*, (26): 693-712.
- Santos, A.L. 2009. Bromelioideae (Bromeliaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- Sass, C.; Specht, C.D. 2010. Phylogenetic estimation of the core Bromelioids with an emphasis on the genus *Aechmea* (Bromeliaceae). *Molecular Phylogenetics and evolution* (55)559-571.
- Scharf, U. & Gouda, E. 2008. Bringing Bromeliaceae back to homeland botany. *Journal of the Bromeliad Society*. 58(3):123-129.
- Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae) Flora Neotropica. Monograph 14, Part 1. New York: Hafner Press.
- Smith, L.B. & Downs, R.J. 1977. Tillandsioideae (Bromeliaceae) Flora Neotropica. Monograph 14, Part 2. New York: Hafner Press.
- Smith, L.B. & Downs, R.J. 1979. Bromelioideae (Bromeliaceae) Flora Neotropica. Monograph 14, Part 3. New York: Hafner Press.
- Smith, L.B. & Till, W. 1998. Bromeliaceae. *In*: Kubitzki, K. The families and genera of vascular plants. IV. Flowering Plants Monocotyledons. Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae). Springer. New York.
- Souza, J.P. & Souza, V.C. 2002. Flora Fanerogâmica do Parque Nacional do Caparaó: Plantaginaceae. *Pabstia, Boletim do Herbário "Guido Pabst"*, 13(2).
- Stehmann, J.R.; Forzza, R.C.; Sobral, M.; Salino, A.; Kamino, L.H.Y. (eds.) 2009. Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 516p.
- Stevenson, D.W. & Loconte, H. 1995. Cladistic analysis of monocot families. *In*: Rudall, P.J.; Cribb, P.J.; Cutler, D.F. & Humphries, C.J. (Eds.).

- Monocotyledon: systematics and evolution. Royal Botanic Gardens, Kew. 685-730.
- Terry, R.G.; Brown, G.K. & Olmstead, R.G. 1997. Examination of subfamilial phylogeny in Bromeliaceae using comparative sequencing of the plastid locus *ndhF*. *American Journal of Botany* 84(5): 664-670.
- Veloso, H.P.; Rangel-Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE. 123 pp.
- Versieux, L.M.; Mota, R.C.; Barros, A.C. & Stehmann, J.R. 2004. Bromeliaceae no Parque Natural do Caraça, Minas Gerais. *In*: Livros de Resumos do 55º Congresso Nacional de Botânica, 18 a 23 de julho de 2004, Viçosa, MG/SBB.
- Versieux, L.M. & Wendt, T. 2006. Checklist of Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27(2):107-146.
- Versieux, L.M. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brasil. *Biodiversity and Conservation* (16): 2989-3009.
- Versieux, L.M. 2008. Checklist and one new species of Bromeliaceae from Pico do Itambé, Minas Gerais, Brazil. *Botanical Journal of Linnean Society* 158: 709-715.
- Versieux, L.M. & Wanderley, M.G.L. 2010. Delimitation of the *Alcantarea extensa* complex (Bromeliaceae) and a new species from Espírito Santo, Brazil. *Rodriguésia* 61 (3): 421-429.
- Versieux, L.M.; Louzada, R.B.; Viana, P.L.; Mota, N. & Wanderley, M.G.L. 2010. An illustrated checklist of Bromeliaceae from Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais, Brazil, with notes on phytogeography and one new species of *Cryptanthus*. *Phytotaxa* (10): 1-16
- Vieira, C.M. 2006. *Quesnelia* Gaudich. (Bromelioideae: Bromeliaceae) do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Pesquisas Botânicas* (57): 7-102. Instituto Anchieta de Pesquisas.
- Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C. 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Bromeliaceae. *Bot. Univ. São Paulo* 21(1): 131-139.
- Wanderley, M.G.L.; Martins, S.E. 2007. Bromeliaceae. *In*: Wanderley, M.G.L.; Shepherd, G.J.; Melhem, T.S. & Giullietti, A.M. (eds.). *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol.5.Pp.89-94.
- Wendt, T. 1994. *Pitcairnia* L'Héritier (Bromeliaceae) of Rio de Janeiro State, Brazil. *Selbyana* 15:66-78.

CAPÍTULO II: ANÁLISE DAS RELAÇÕES FLORÍSTICAS E INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS NA COMPOSIÇÃO DE BROMELIACEAE NO SUDESTE BRASILEIRO

1. INTRODUÇÃO

Bromeliaceae possui distribuição quase exclusivamente neotropical, desde o sul da América do Norte, passando pela América Central até chegar à Patagônia (Argentina) na América do Sul (Smith & Downs, 1974). No Brasil, ocorre em todo o território, com representantes em todos os biomas e em altitudes que variam do nível do mar a mais de 2.000m (Ribeiro et al, 2007; Forzza *et al.*, 2012). Essa distribuição pode ser reflexo dos eficientes mecanismos adaptativos como folhas dispostas formando tanque, tricomas foliares capazes de absorver água e nutrientes, além de fixação noturna de CO₂, o que possibilita o sucesso da família em se estabelecer em ambientes xéricos, úmidos e no dossel de árvores altas (Mc Williams, 1974).

Entretanto, essa distribuição de Bromeliaceae não é homogênea, havendo ambientes que apresentam maior riqueza. Alguns autores concordam que a diversidade e composição florística são previsíveis a partir de fatores ambientais e geográficos, com diversidade máxima da comunidade de plantas em áreas tropicais com riqueza de solo, alta precipitação anual e pouca estação seca (Gentry, 1988). A temperatura e precipitação são vistas como de fundamental importância na distribuição da vegetação (Holdridge, 1947).

Na tentativa de entender a distribuição das espécies duas hipóteses podem ser exploradas. A primeira postula que as espécies seriam competitivamente idênticas e que eventos estocásticos teriam papel essencial no estabelecimento dos padrões florísticos (Hubbell, 2001; Rosindell, 2011). A segunda se baseia na heterogeneidade ambiental, onde as espécies seriam selecionadas de acordo com a capacidade de se adaptar a condições ambientais (Tuomisto *et al.*, 2003). A última hipótese é a mais explorada pela biogeografia e ecologia que seguem o pressuposto de que a amplitude geográfica de uma espécie pode ser vista como um reflexo espacial de seu nicho, ocorrendo em áreas onde as condições ambientais são adequadas e ocorrendo fora de áreas onde um ou mais recursos essenciais são escassos (Brown & Lomolino, 2006).

Assim, para testar os mecanismos que direcionam a diversidade e composição das espécies podem ser usadas regressões múltiplas e técnicas com abordagens estatísticas para relacioná-las com um conjunto de variáveis ou processos ecológicos e históricos (Diniz Filho, 2004). Entretanto, a falta de independência entre pares de observação em determinadas distâncias no tempo ou espaço (autocorrelação espacial) é comumente encontrado em dados ecológicos e podem levar à rejeição da hipótese nula quando essa é verdadeira (erro tipo I), gerando resultados não confiáveis (Legendre, 1993). O correlograma I de Moran pode ser usado para explorar padrões espaciais de dados ou para avaliar o comportamento da autocorrelação em função da distância espacial, através da regressão múltipla, em diferentes escalas espaciais fornecendo um descritor do padrão espacial nos dados (Diniz Filho *et al.*, 2003; Diniz Filho *et al.*, 2005).

Contudo, as análises dependem de bancos de dados, que geralmente são construídos através de trabalhos de levantamento florísticos, e que juntamente com as revisões taxonômicas são fundamentais para o desenvolvimento de estudos ecológicos e evolutivos (Gentry, 1982; Safford, 2007). Além disso, esses levantamentos florísticos em geral não são bem distribuídos, sendo muitas vezes concentrados em algumas regiões e escassos em outras, como ocorre em áreas montanhosas (Martinelli, 2007).

Esse é o caso do sudeste brasileiro que apresenta três grandes formações montanhosas, a Cadeia do Espinhaço, a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar. A maioria dos levantamentos florísticos que contemplam a família Bromeliaceae nesta região estão concentrados na Cadeia do Espinhaço (Forzza & Wanderley, 1998; Wanderley & Forzza, 2003; Braga, 2008; Santos & Wanderley, 2009; Coffani-Nunes *et al.*, 2010; Guarçoni *et al.*, 2010; Versieux *et al.*, 2010). O Espinhaço se estende pelos estados de Minas Gerais até a Bahia, onde se destaca a vegetação dos campos rupestres, apresentando flora rica com padrões de distribuição geográfico peculiares, sendo marcante o elevado grau de endemismo para diferentes famílias (Giulietti & Pirani, 1987), inclusive para Bromeliaceae (Versieux *et al.*, 2008).

A Serra da Mantiqueira, que ocupa parte dos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Espírito Santo, juntamente com a Serra do Mar, que se estende do Rio de Janeiro a Santa Catarina, constituem a mais destacada feição orográfica da borda atlântica do continente sul americano (Almeida, 1998). Essas cadeias

montanhosas são inseridas no Domínio da Floresta Atlântico e nas partes mais altas são encontrados os campos de altitude, que também apresentam um alto índice de endemismo (Safford, 1999). Nessas duas cadeias montanhosas os estudos com Bromeliaceae são mais escassos, mas a Mantiqueira apresenta mais trabalhos (Paula, 1998; Paula & Guarçoni, 2007; Lima, 2008; Monteiro & Forzza, 2008) do que a Serra do Mar (Costa & Wendt, 2007).

Como a distribuição de Bromeliaceae não é homogênea, apresentando áreas com maior riqueza de espécies do que outras, o presente trabalho visa analisar a distribuição dessas espécies nas serras do sudeste do Brasil. Assim será testada a hipótese de que áreas próximas e com mesma fitofisionomia, bem como as variáveis climáticas, influenciam a composição de espécies podendo refletir um padrão de distribuição .

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo da composição de espécies de Bromeliaceae foram selecionados trabalhos de floras específicos realizados para a família, bem como levantamentos florísticos gerais realizados em diversas fitofisionomias, que incluíam áreas acima de 800 metros de altitude e nas quais as coletas contemplaram ambientes florestais e de campo. Esses parâmetros foram adotados para tentar diminuir o viés nos dados e comparar áreas com condições ambientais parecidas.

Para as áreas do Parque Nacional do Itatiaia, Serra dos Órgãos e Parque Estadual do Forno Grande a lista de espécies foi extraída do banco de dados do Herbário do Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JABOT)¹, que é referência para as coletas efetuadas nessas áreas pelas equipes desse e de outros institutos. Para a área da Serra Negra e Funil foi utilizada a lista gerada pelo banco de dados do herbário Leopoldo Krieger, da Universidade Federal de Juiz de Fora (CESJ), devido longo histórico de coleta realizado na área por membros desse herbário. Assim, a utilização desses bancos de dados buscou equilibrar o esforço amostral realizado em trabalhos

¹ http://www.jbrj.gov.br/jabot/formularios/frmfiltroespecimes_pub.php (acessado pela última vez em novembro de 2011).

publicados de floras específicas de Bromeliaceae, com áreas que apresentam longos históricos de coletas, evitando-se listas de áreas com coletas esporádicas.

Todas as listas passaram por revisão para se excluir táxons não identificados até o nível de espécie, táxons com identificação duvidosa e sinônimos. Os trabalhos selecionados constam na Tabela 1 e incluem áreas nos estados de Minas Gerais, Rios de Janeiro e Espírito Santo. O estado de São Paulo não apresentou nenhum levantamento florístico de Bromeliaceae que atendessem às condições estabelecidas acima.

Para esse trabalho foi considerado o conceito amplo de Mata Atlântica, ou seja, um Domínio composto por uma série de tipologias ou unidades fitogeográficas, constituindo um mosaico vegetacional, em concordância com a lei nº 11.428/2006 (IBGE²).

As análises florísticas foram realizadas com base em uma matriz composta de dados binários de presença e ausência das espécies em cada localidade, totalizando 199 espécies e 18 áreas. As espécies localmente endêmicas (31 no total) foram excluídas para não causar falsos distanciamentos nas áreas analisadas como observado por Versieux & Wendt (2007). A matriz ambiental foi extraída a partir das coordenadas geográficas de cada área de estudo e contou com as variáveis evapotranspiração potencial, índice de aridez e radiação solar obtidas de Zomer (2006), a altitude e as 19 variáveis bioclimáticas extraídas do Wordclim (Hijmans *et al.*, 2005).

Para a análise de similaridade florística foi utilizado o Coeficiente de Sørensen (Sørensen, 1948), pois este atribui maior peso à ocorrência simultânea de duas espécies, realçando semelhanças entre as áreas (Legendre & Legendre, 1998). As localidades foram classificadas hierarquicamente pela análise de agrupamento pela associação média não-ponderada (UPGMA) (Sneath & Sokal, 1973).

² http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas_doc6.shtm (acessado em outubro de 2011).

Tabela 2: Relação dos 18 levantamentos utilizados nas análises florísticas, com indicação da localidade, o estado da federação, a sigla da área, o número de espécies e a referência bibliográfica ou base de dados (Herbário) utilizada.

Localidade	Sigla	Nº de Espécies	Referência	Domínio
Serra das Aranhas (MG)	SAra	22	Paula & Guarçoni, 2007	Mata Atlântica
Grão-Mogol (MG)	GMog	14	Wanderley & Forzza, 2003	Cerrado/Caatinga
Parque Estadual do Ibitipoca (MG)	PEIbi	32	Monteiro & Forzza, 2008	Mata Atlântica
Macaé de Cima (RJ)	MCi	44	Costa & Wendt, 2007	Mata Atlântica
Serra dos Órgãos (RJ)	SOrg	42	JABOT	Mata Atlântica
Serra do Cipó (MG)	SCip	44	Forzza & Wanderley, 1998; Santos, 2009; Coffani-Nunes <i>et al.</i> , 2010	Mata Atlântica /Cerrado
Parque Estadual da Serra do Rola-Moça (MG)	PESRM	22	Guarçoni <i>et al.</i> , 2010	Mata Atlântica /Cerrado
Parque Estadual do Rio Preto (MG)	PERP	30	Versieux <i>et al.</i> , 2010	Cerrado
Parque Estadual do Pico do Itambé (MG)	PEIta	14	Versieux, 2008	Cerrado
Pedra Branca (MG)	PBra	14	Machado & Menini Neto, 2010	Mata Atlântica
RPPN LCJT Ouro Branco (MG)	OB	10	Braga, 2008	Mata Atlântica /Cerrado
Serra da São José (MG)	SSJos	25	Alves & Kolbek, 2009	Mata Atlântica /Cerrado
Serra Negra e Funil (MG)	SNFu	39	CESJ	Mata Atlântica
Parque Nacional do Itatiaia (MG/RJ)	PNIta	40	JABOT	Mata Atlântica
Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (MG)	PEBri	38	Paula, 1998	Mata Atlântica
Parque Estadual do Forno Grande (ES)	PEFG	42	JABOT	Mata Atlântica
Parque Nacional do Caparaó (MG/ES)	PNCa	41	Capítulo 1 desta dissertação	Mata Atlântica
Pedra do Garrafão (ES)	PGar	14	Coser & Wendt, 2011	Mata Atlântica

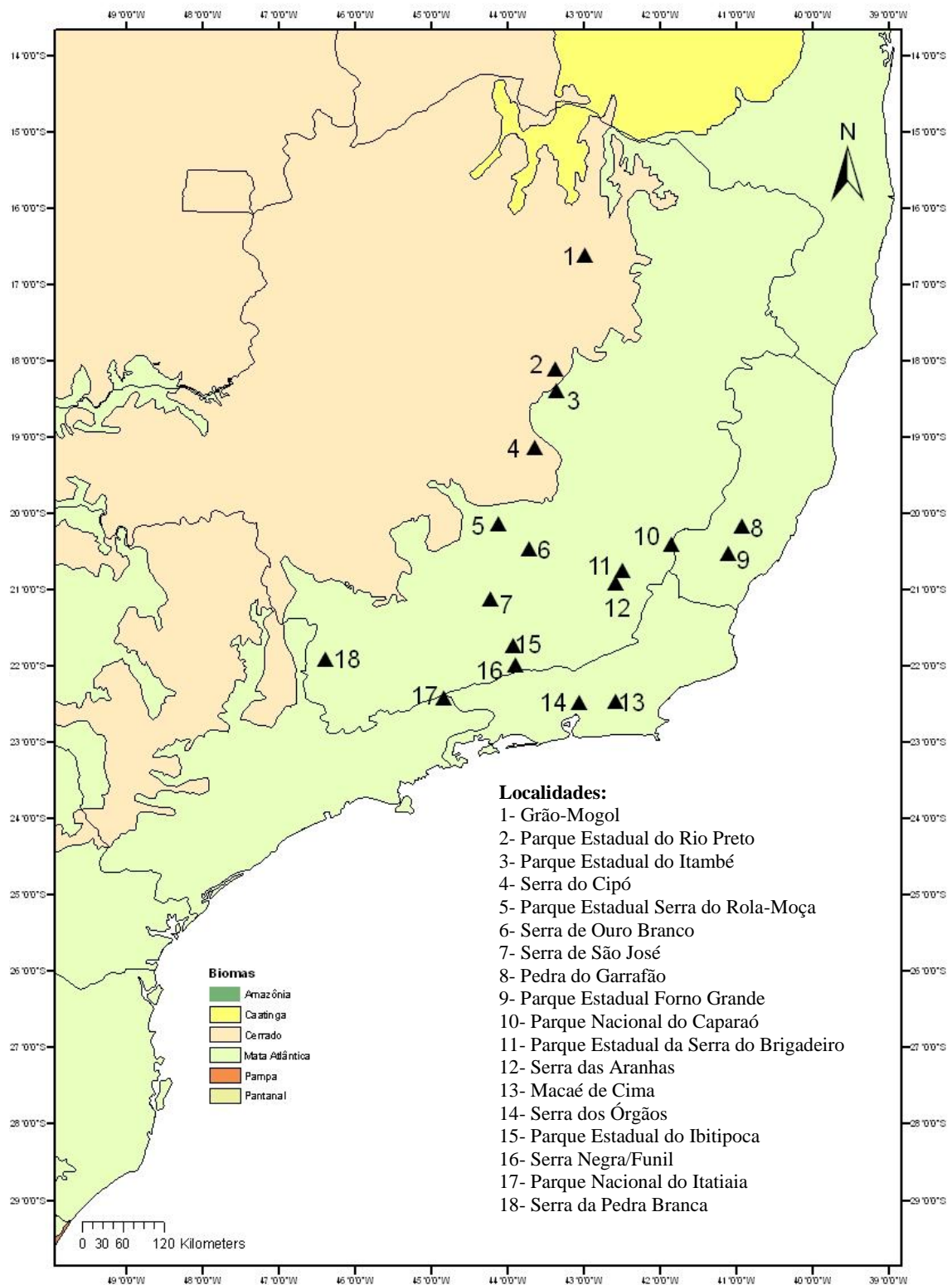


Figura 1: Localização das 18 áreas serranas nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro utilizadas nas análises florísticas de Bromeliaceae.

Para as análises espaciais foram efetuadas técnicas de ordenação no PCord 6 (McCune & Mefford, 2011) a fim de se reduzir a dimensionalidade da matriz de espécies em eixos com gradientes de composição de espécies. A análise de Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMS), como esperado (McCune & Grace 2002), foi a mais adequada para o conjunto de dados e apresentou solução de duas dimensões. Os escores de ordenação do Eixo 1 e Eixo 2 do NMS foram usados como variáveis resposta nos modelos de regressão múltipla e testados quanto à estrutura espacial por meio do preparo de correlogramas com a utilização do software SAM 4.0 (Rangel *et al.*, 2010). Os passos seguintes visaram selecionar variáveis preditoras para modelos de regressão múltipla, e foram efetuados tanto para o eixo 1, quanto para o eixo 2 separadamente.

Foi realizada uma PCA com as variáveis ambientais para inicialmente eliminar as que apresentavam claras redundâncias (Badgley & Fox, 2000), utilizando-se o PC-ORD 6.0 (McCune & Mefford 2011). Para auxiliar na escolha das variáveis que seriam descartadas em cada grupo de variáveis redundantes foi realizada uma análise de correlação de Spearman entre as variáveis ambientais e as variáveis resposta (escores do NMS) no Past 2.12 (Hammer *et al.*, 2001).

Esse procedimento, contudo, não permitiu uma grande redução das variáveis preditoras. Assim, também foram descartadas as variáveis com correlação de Spearman com os eixos NMS menor que 0.3, consideradas correlações fracas segundo Callegari-Jacques(2003).

Para o Eixo 1 foram selecionadas as seguintes variáveis: altitude, índice de aridez, evapotranspiração potencial, amplitude térmica diária, temperatura mínima do mês mais frio, amplitude térmica anual, temperatura média do trimestre mais quente, precipitação anual, precipitação do mês mais seco e sazonalidade da precipitação; e para o Eixo 2 foram selecionadas amplitude térmica diária, isothermalidade e amplitude térmica anual.

O pressuposto de independência espacial dos resíduos da regressão múltipla (Diniz-Filho *et al.* 2003) em cada eixo foi testado no programa SAM 4.0 por meio do Coeficiente I de Moran, que permite avaliar o comportamento de autocorrelação em função da distância espacial em um gráfico (correlograma) (Diniz-Filho *et al.*, 2003). Eventual ausência de independência pode inflar a chance de cometer o erro tipo 1

(rejeitar a hipótese nula quando esta é verdadeira) (Legendre & Fortin, 1989). A correção sequencial de Bonferroni foi realizada para se tomar a decisão sobre a significância ou não da estrutura espacial (Fortin & Dale, 2005).

O conjunto de variáveis ambientais selecionadas para o eixo 1 não atendeu ao pressuposto da independência espacial nos resíduos. Para lidar com isso usamos filtros espaciais, por meio do método de Coordenadas Principais de Matrizes Vizinhas (PCNM; Borcard & Legendre 2002), que gera autovetores a partir de uma matriz de distância truncada entre as unidades amostrais (no presente caso, localidades). Esses autovetores são utilizados para descrever a estrutura espacial em diferentes escalas, atuando como preditores adicionais da variável resposta. Com isso, a estrutura espacial nos resíduos é considerada e os modelos não são influenciados pela autocorrelação espacial (Borcard & Legendre, 2002; Diniz-Filho & Bini, 2005). Essa análise foi realizada no SAM 4.0. Após a seleção dos filtros 1 e 3, os resíduos apresentaram-se livres de estruturas espaciais significativas. Assim, esses dois filtros foram utilizados como variáveis fixas na seleção automática dos melhores modelos, conforme recomendam Diniz-Filho *et al.* (2008).

No SAM 4.0 foram gerados todos os modelos de regressão possíveis baseado no método de Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) para os eixos 1 e 2 do NMS. Com base nos coeficientes padronizados médios para todos os modelos possíveis gerados durante a seleção automática, as variáveis preditoras foram hierarquizadas para que se tivesse acesso à importância relativa de todas elas, e não apenas das variáveis selecionadas para os modelos de regressão múltipla

O critério para escolha dos melhores modelos foi o AICc que quantifica a confiança estatística levando em consideração a precisão descritiva e a parcimônia (Wagenmakers & Farrell, 2004). Os modelos que apresentaram “Delta AICc” menores do que 2 (numericamente equivalentes entre si) foram considerados modelos candidatos, e então testados quanto aos pressupostos da independência dos resíduos e ausência de multicolineariedade.

No sentido de detectar uma eventual multicolineariedade remanescente entre as variáveis de cada modelo candidato, foi calculado o Fator de Inflação da Variância (VIF), que não deveria ser maior que 10 (Myers, 1986). Havendo colinearidade, as variáveis com a menor correlação com a variável resposta foram eliminadas. Após se

garantir que não havia mais colinearidade, os modelos candidatos foram comparados entre si para que se selecionasse aquele com o menor AICc, resultando em um modelo selecionado para o eixo 1 do NMS e outro para o eixo 2.

Foi verificado que, sem os filtros espaciais 1 e 3, os modelos finais não apresentavam estrutura espacial significativa em seus resíduos. Por essa razão, optou-se por removê-los desses modelos.

Os modelos selecionados tiveram o pressuposto da independência dos resíduos, testado da mesma maneira como abordado anteriormente. Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk (Zar, 2009) para verificar o pressuposto da normalidade dos resíduos no programa Past 2.12, e os pressupostos da homogeneidade de variâncias e linearidade foram testados através do gráfico resíduos vs. valores estimados gerados no SAM 4.0. Nesses gráficos, estruturais tais como cones ou curvas são indicativos da violação dos pressupostos de homocedasticidade e linearidade, respectivamente (Callegari-Jacques 2003).

Para os modelos finais foram obtidos e interpretados os valores R^2 adj., F e valor-p para o modelo e, para cada variável preditora foram obtidos o coeficiente padronizado (Coef. Padr.), coeficiente não padronizado (Coef.) e a estatística do teste t (Zar, 2009).

3. RESULTADOS

A análise da compilação de 18 áreas serranas no sudeste brasileiro registrou um total de 199 espécies de Bromeliaceae, distribuídas em 25 gêneros, sendo os mais representativos *Vriesea*, (com 29% do total de espécies), *Aechmea* (10%), *Billbergia* e *Dyckia* (8,5% cada) e *Tillandsia* (7,5%). Esses cinco gêneros juntos abrigam 55% de todas as espécies amostradas nos levantamentos.

Considerando a ocorrência nas áreas comparadas, oito espécies (4%) ocorrem em mais de 10 áreas e são de ampla distribuição na costa leste brasileira (Forzza *et al.* 2012), a saber: *Aechmea nudicaulis*, *Pitcairnia flammea*, *Tillandsia gardneri*, *Tillandsia geminiflora*, *Tillandsia recurvata*, *Tillandsia stricta*, *Tillandsia usneoides*, *Vriesea longicaulis*. Por outro lado, 80,4% das espécies ocorrem em menos de três localidades, refletindo a alta especificidade das Bromeliaceae em relação ao ambiente ou a falta de coletas em serras contíguas.

A análise de agrupamento (Figura 2) revelou dois grandes grupos que apresentaram baixos coeficientes de similaridade ($S < 0,50$). O Grupo 1, são áreas na transição entre Cerrado e Mata Atlântica e os subgrupos 1a e 1b compartilham espécies de ampla distribuição. Por outro lado, o Grupo 2 possui áreas no domínio da Mata Atlântica, sendo composto pelos subgrupos 2a, 2b e 2c, que se agruparam influenciados por espécies de distribuição restrita, geralmente presentes em menos de três localidades. O Parque Estadual do Itambé (PEIta) não se agrupou com nenhuma outra área.

Os maiores coeficientes de similaridade são encontrados entre Serra Negra e Parque Estadual do Ibitipoca ($S=0,62$), Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e Parque Nacional do Caparaó ($S=0,60$), áreas da Mantiqueira de Minas Gerais encravadas no domínio da Mata Atlântica; Serra dos Órgãos e Macaé de Cima ($S=0,52$), que são áreas da Serra do Mar do Rio de Janeiro também encravadas domínio da Mata Atlântica; e Parque Estadual do Rio Preto e Grão-Mogol ($S=0,5$), localizados na porção norte da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, no domínio do Cerrado (Tabela 2).

As áreas ordenadas pelo NMS apresentaram-se coerente com o domínio fitogeográfico, e o eixo 1 demonstra uma segregação entre áreas inseridas na Mata Atlântica e Cerrado (Figura 3, da direita para esquerda). Os escores do eixo 1 apresentaram estrutura espacial (Figura 4), com um correlograma I de Moran classificado por Legendre & Fortin (1989) como típico de um gradiente linear, com autocorrelação espacial positiva em curtas classes de distância e negativa em longas classes (Diniz-Filho et al, 2003). Assim, as áreas mais próximas geograficamente apresentaram similaridades quanto à composição de espécies, como também pode ser observado na análise de agrupamento.

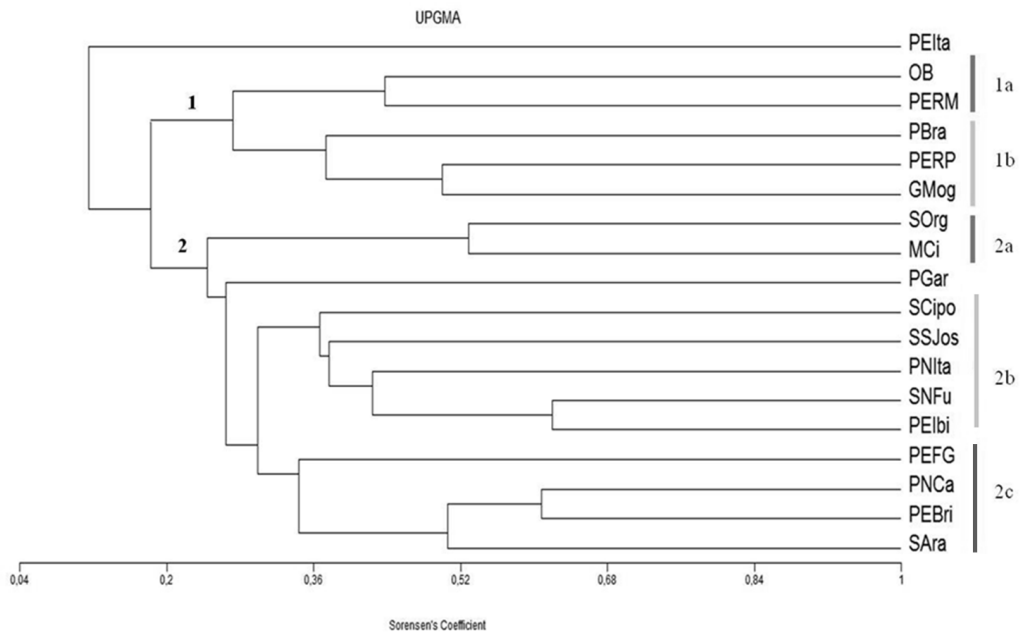


Figura 2: Dendrograma de similaridade florística obtido por uma matriz de presença/ausência das espécies de Bromeliaceae presentes em 18 áreas localizadas no sudeste brasileiro, utilizando o Coeficiente de Sorensen e análise de agrupamento pela associação média (UPGMA). O significado dos códigos das localidades consta da Tabela 1.

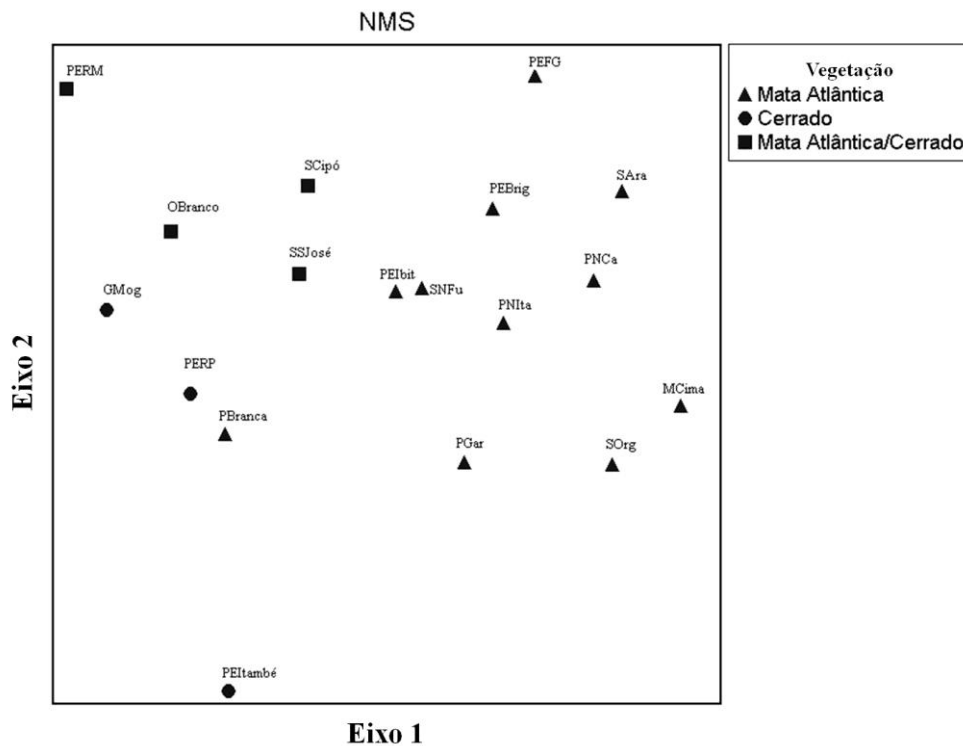


Figura 3: Diagrama demonstrando a ordenação de 18 áreas de montanhas no sudeste brasileiro gerado por análise de Escalonamento Multidimensional Não-métrico (NMS), com registro de ocorrência binário de 199 espécies de Bromeliaceae. O diagrama apresenta a ordenação no eixo 1 e eixo 2.

No eixo 1, o melhor modelo OLS produzido ($r^2_{adj}=0,71$; $F=39.201$; $p<001$) foi composto pela variável Bio 15 (Sazonalidade da Precipitação). O sinal do coeficiente negativo (coef=-26.207) demonstra que o aumento dos escores do eixo 1 é acompanhado por diminuição na sazonalidade da precipitação. Os modelos gerados para o eixo 2 não foram significativos ($p>0,05$).

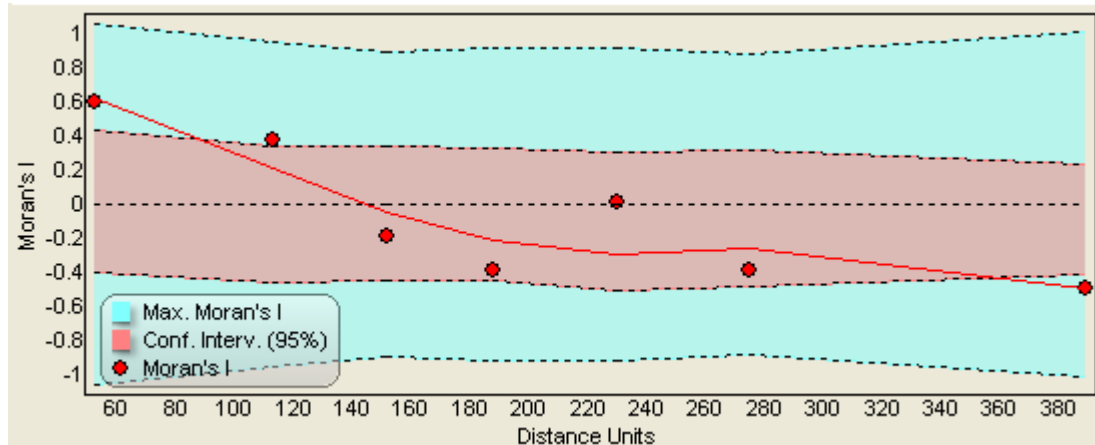


Figura 4: Correlograma I de Moran produzido a partir dos escores do eixo 1 do NMS, gerado a partir da ordenação de 18 áreas montanhosas no sudeste brasileiro com levantamentos de Bromeliaceae.

A partição da variância no eixo 1 do NMS demonstrou que a variação na composição de espécies é 7,2% explicada somente pelo espaço, 9,1% é explicada pela variável climática (sazonalidade da precipitação), enquanto 61,9% são explicados pela interação da variável climática com a estrutura espacial entre as localidades estudadas. A fração da variação na composição das espécies sem explicação é de 21,8% sugerindo que eventos estocásticos e variáveis não investigadas também influenciam na distribuição das espécies.

Tabela 2: Matriz de similaridade florística representando valores do coeficiente de Sørensen entre as áreas estudadas.

	SAra	GMog	PEIbi	MCi	SCipo	PERM	PERP	PEIta	PBra	OB	SSJos	SNFu	PNIta	PEBri	PNCa	PEFG	SOrg	PGar
SAra	1																	
GMog	0.056	1																
PEIbi	0.296	0.304	1															
MCi	0.242	0.034	0.263	1														
SCipo	0.212	0.31	0.447	0.159	1													
PERM	0.045	0.222	0.185	0.03	0.303	1												
PERP	0.115	0.5	0.323	0.108	0.405	0.192	1											
PEIta	0.056	0.071	0.13	0.069	0.207	0.056	0.455	1										
PBra	0.111	0.429	0.304	0.069	0.241	0.167	0.318	0.071	1									
OB	0.188	0.417	0.333	0.074	0.296	0.438	0.3	0.167	0.333	1								
SSJos	0.17	0.308	0.386	0.203	0.348	0.34	0.327	0.205	0.308	0.343	1							
SNFu	0.295	0.226	0.62	0.313	0.361	0.131	0.261	0.075	0.264	0.204	0.375	1						
PNIta	0.355	0.148	0.417	0.262	0.31	0.065	0.257	0.111	0.296	0.16	0.369	0.43	1					
PEBri	0.567	0.154	0.4	0.268	0.415	0.1	0.235	0.077	0.192	0.208	0.286	0.364	0.41	1				
PNCa	0.444	0.073	0.356	0.353	0.282	0.032	0.141	0.073	0.109	0.118	0.242	0.3	0.444	0.608	1			
PEFG	0.344	0.143	0.243	0.186	0.233	0.063	0.167	0	0.143	0.077	0.209	0.222	0.244	0.35	0.337	1		
SOrg	0.277	0.07	0.24	0.529	0.115	0.062	0.137	0.07	0.175	0.151	0.206	0.244	0.361	0.247	0.31	0.188	1	
PGar	0.333	0.143	0.304	0.207	0.172	0.111	0.136	0.071	0.214	0.333	0.308	0.226	0.222	0.269	0.255	0.286	0.246	1

O conjunto das variáveis com maiores pesos foi basicamente relacionado à temperatura e precipitação, os quais contrastam entre a Mata Atlântica e o Cerrado, assim como discriminado pelo eixo 1 no gráfico do NMS. (Tabela 3).

Tabela 3: Tabela com a hierarquia das variáveis ambientais de acordo com o Coeficiente Padronizado (Coef.Padr.) demonstrando a importância relativa de todas as variáveis e não apenas as selecionadas pelo modelo

Variáveis	Coef.	Coef. Padr.	t
Sazonalidade da precipitação	-29.8	-0.958	-2.997
Precipitação do mês mais seco	-17.403	-0.56	-3.467
Evapotranspiração potencial	-15.794	-0.508	-6.894
Temperatura mínima do mês mais frio	-10.851	-0.349	-6.585
Amplitude térmica anual	8.142	0.262	7.131
Precipitação anual	6.555	0.211	6.057
Amplitude térmica diária	-4.869	-0.157	-5.607
Índice de aridez	-4.089	-0.131	-2.118

4. DISCUSSÃO

As áreas montanhosas apresentam grande riqueza espécies endêmicas (Giullieti *et al.* 1987; Gentry, 1995) e as restrições de fluxo gênico e conectividade reduzida entre as áreas podem, com o tempo, propiciar a diferenciação morfológica, de maneira que as vegetações montanhosas podem ser comparáveis a ilhas (Lomolino *et al.*, 2006; Martinelli, 2007). As montanhas do sudeste brasileiro apresentaram alto índice de espécies endêmicas de Bromeliaceae com cerca de 80% das espécies analisadas ocorrendo em menos de três serras, como é o caso de *Vriesea cacuminis*, que é endêmica do PEIbi e SNFu, ou *Vriesea medusa*, endêmica do platô de diamantina (Versieux *et al.*, 2010), ocorrendo no PERP e PEIta. Muito desse padrão restrito se deve às características edáficas, climáticas e fitogeográficas peculiares de cada cadeia montanhosa, principalmente nos trópicos (Richter, 2008).

Entretanto, no caso dos dados compilados, a grande quantidade de espécies restritas pode ser reflexo das lacunas de conhecimento devido à carência de publicação de trabalhos de floras nas regiões serranas, uma vez que esses servem como base para estudos biogeográficos e refletem padrões de distribuição das espécies (Funk, 2006).

Esse é o caso de *Nidularium marigoii*, que nos dados compilados possui ocorrência apenas para o PNCaparaó, PNIIta e PEIbi, mas há registros em herbários de sua ocorrência em Passa Quatro e Campos do Jordão, ou *Vriesea flammea*, que no banco de dados foi registrada para MCI e PNCaparaó, mas ocorre em todo o leste brasileiro.

As espécies registradas em mais de dez localidades também são amplamente distribuídas pelo leste brasileiro e são basicamente compostas pelo gênero *Tillandsia*, que possuem sementes plumosas, grandes quantidades de tricomas que absorvem a umidade diretamente do ar, folhas suculentas e metabolismo CAM. Essas características permitem que as plantas se dispersem a longas distâncias e se estabilizem em vários tipos de ambientes, mesmo os mais hostis (Benzing, 2000).

Versieux & Wendt (2007) ao analisarem a similaridade, através do coeficiente de Jaccard, entre áreas em Minas Gerais obtiveram, em geral, baixos coeficientes entre áreas próximas, mesmo ao longo da mesma cadeia montanhosa. Apesar de utilizar um coeficiente de similaridade diferente (Sørensen), os valores encontrados nas análises das áreas serranas do sudeste brasileiro também foram baixos, exceto entre serras contíguas expostas às mesmas condições ambientais que então, apresentaram similaridades maiores que 50%, mesmo possuindo espécies restritas. Esse padrão foi encontrado internamente e em alguns agrupamentos obtidos no domínio da Mata Atlântica (2a e 2c).

O grupo 1 foi formado por áreas localizadas na Cadeia do Espinhaço inseridas no domínio do Cerrado. O Agrupamento 1a reuniu OB e o PERM, inseridos no quadrilátero ferrífero e que compartilham a presença de *Vriesea minarum*, endêmica dessa região (Versieux, 2011). Já o agrupamento 1b é composto por GMog, PERP e PBra, com a maior similaridade encontrada entre GMog e PERP. A associação de PBra ao grupo GMog/PERP causa, a princípio, estranheza pois ela é localizada no planalto dissecado do sul de Minas, muito próximo a áreas da Mantiqueira. Entretanto essa aproximação reflete um viés na análise, uma vez que as oito espécies de ampla distribuição, principalmente do gênero *Tillandsia*, compartilhadas entre PBra e GMog/PERP influenciaram mais no agrupamento do que as outras espécies. pois, o índice utilizado atribui maior peso à dupla presença. Essa também pode ser a explicação para a baixa similaridade entre o PEIta e as outras áreas, pois apresenta muitas espécies com distribuição em menos de três áreas.

O grupo 2 foi basicamente formado por áreas inseridas na Mata Atlântica e apresentou vários subgrupos. O subgrupo 2a, constituído pela SORg e MCI provavelmente se associou por possuírem condições ambientais e geográficas parecidas como média de precipitação de 2.128 mm com chuvas bem espalhadas ao longo do ano e formações como campos de altitude e Floresta Ombrófila (Lima & Guedes-Bruni, 1997). Pertencem ao complexo da Serra do Mar e possuem 23 espécies em comum, dentre as quais oito não foram registradas em outras serras segundo os dados compilados..

O subgrupo 2c é formado pelo PEBri, PNCaparaó, SAra e PEFg. A maior similaridade foi encontrada entre PEBri e PNCaparaó, que são geograficamente próximos, no início da Mantiqueira Setentrional. Essas localidades são compostas por formações florestais e nas partes mais altas por campos de altitude. Apresentam média de precipitação anual entre 1.000 a 1.500 e compartilham 24 espécies sendo *Neoregelia brownii* exclusiva dessas duas serras. O PEFg, no Espírito Santo, se associou a esse agrupamento com baixos valores por possuir 13 espécies exclusivas dessa localidade, entretanto compartilha com o PNCaparaó e PEBri 16 espécies, justificando a união.

A área do PEIbi juntamente com SNFu também apresentaram elevada similaridade. Essas localidades, além de próximas espacialmente, apresentam campos quartzíticos inseridos numa matriz de floresta ombrófila e semidecídua, com marcada estação seca (Rodela 1998; Valente 2011). Essas duas áreas compartilham 22 espécies, sendo *Vriesea cacuminis* e *Nidularium ferdinando-coburgii* encontradas apenas nessas duas serras.

O agrupamento 2b apresenta baixos coeficientes de similaridade entre as áreas e agregou ao grupo PEIbi/SNFu o PNIta, SSJos e SCipo. Apesar de reunir áreas pertencentes à Cadeia do Espinhaço e Mantiqueira, que apresentam características climáticas e geomorfológicas diferentes, esse agrupamento reflete a posição estratégica do PEIbi que recebe influência de ambas as cadeias. Por um lado a Serra Negra se comporta como um corredor florístico entre as serras do PEIbi e PNIta (Valente, 2007), que compartilham entre si 11 espécies e que habitam geralmente ambientes florestais. Por outro lado, o PEIbi e SSJos estão muito próximas do sul da Cadeia do Espinhaço sendo consideradas áreas disjuntas de Campo Rupestre (Giulietti & Pirani, 1988).

A SCipo, localizada na Cadeia do Espinhaço, é composta por campos rupestres e recebe influência do Cerrado na vertente oeste e da Mata Atlântica na vertente leste (Ribeiro *et al.*, 2009). Compartilha 16 espécies com o PEIbi dentre elas *Dyckia saxatilis*, que possui distribuição nas áreas de campo rupestre do Espinhaço com disjunção nos campos do PEIbi e SNFu. A proximidade geográfica do sul da Cadeia do Espinhaço com o norte da Mantiqueira Meridional juntamente com as conexões florísticas entre Florestas Ombrófilas, Semidecíduas e Cerrado via Florestas de Galeria atuando como um corredor de dispersão de espécies (Oliveira Filho & Ratter, 1995) pode ajudar a explicar a similaridade encontrada entre PEIbi e áreas no sul da Cadeia do Espinhaço como observado também para Asteraceae (Borges *et al.*, 2010), Orchidaceae (Abreu *et al.*, 2011) e Pteridófitas (Souza, dados não publicados).

A sazonalidade da precipitação foi a variável mais significativa para a variação na composição de espécies. As análises mostraram que a distribuição dos indivíduos de Bromeliaceae é muito mais influenciada pelo conjunto de fatores ambientais e climáticos do que pelo acaso ou efeitos estocásticos. Esse dado corrobora com Versieux e Wendt (2007) que observaram que a distribuição das chuvas parecia ter mais influência na distribuição de bromélias do que a temperatura. Segundo Oliveira Filho & Fontes (2000), essa variável climática também influencia as formações da Mata Atlântica, pois há um gradiente florístico de substituição de espécies da Floresta Ombrófila Densa até o Cerrado, passando pela Floresta Estacional Semidecidual à medida que aumenta a distância do oceano e cresce a sazonalidade da precipitação.

A medida da precipitação anual não possui o mesmo valor ecológico quanto a sua distribuição durante os meses (Rizzini, 1976). Então, por exemplo, áreas na Cadeia do Espinhaço como a Serra do Cipó com precipitação anual de 1.500 mm possui a composição de espécies de Bromeliaceae completamente diferente do PNCaparaó que possui 1.000-1.500 mm. Apesar dos valores parecidos, a sazonalidade da precipitação é marcadamente diferente, pois no PNCaparaó as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano enquanto que na Serra do Cipó a época de seca é bem definida (IBDF, 1981; Giulietti *et al.*, 1987).

A ordenação demonstrou uma segregação de áreas de acordo com o domínio fitogeográfico. Como há autocorrelação espacial positiva, as áreas mais próximas geograficamente apresentam composições florísticas semelhantes, o que é observado

pela disposição das localidades no diagrama do NMS e corroborado pela análise de agrupamento, na qual os maiores coeficientes de similaridade ocorreram entre serras vizinhas. Assim, a composição das espécies se mostrou ordenada num gradiente leste-oeste, em que as áreas inseridas no domínio da Mata Atlântica se associaram e foram substituídas por áreas de Cerrado, no sentido do aumento da sazonalidade da precipitação. Como as espécies são adaptadas às mesmas condições físicas que outras espécies ecologicamente semelhantes, é esperado que as comunidades sejam distribuídas em unidades, com rotatividade das espécies à medida que se movem ao longo de um gradiente ambiental (Lomolino, et al, 2004).

Os gêneros mais representativos nos levantamentos compilados foram *Vriesea*, *Aechmea*, *Billbergia* e *Dyckia*. Os três primeiros possuem a Mata Atlântica como centro de riqueza e o último o cerrado (Smith & Downs, 1974; Versieux & Wendt, 2007; Martinelli *et al.*, 2008). A variável ambiental pode ser um dos fatores que atuam na distribuição dessa riqueza, uma vez que a Mata Atlântica possui menor sazonalidade na precipitação do que o Cerrado e há a tendência de tipos fisiológicos CAM e C₃ se segregarem ao longo de gradientes de umidade (Benzing, 2000). Assim há maior riqueza de *Dyckia*, com metabolismo CAM, em regiões secas do Cerrado e de bromélias tanque com metabolismo C₃, como as do gênero *Vriesea*, em áreas úmidas da Mata Atlântica (Benzing, 2000; Kessler, 2002). Essas observações vão de acordo com Versieux & Wendt (2007) que observaram um declínio na riqueza de Bromeliaceae do leste para o oeste no estado de Minas Gerais, com maior riqueza nas áreas de Mata Atlântica do que em Cerrado e Caatinga, coerente com aumento da sazonalidade da precipitação.

5. CONCLUSÃO

A composição de Bromeliaceae nas localidades pode ser explicada principalmente pela variação na distribuição das chuvas, a qual se encontra amplamente estruturada no espaço. Essa variável ambiental contribui para a maior riqueza de espécies na Mata Atlântica se comparado ao Cerrado. A proximidade geográfica influencia a composição de espécies, principalmente quando se consideram localidades pertencentes ao mesmo domínio, mas o grande número de espécies restritas a poucas serras demonstra a especificidade de Bromeliaceae ao microambiente. Entretanto,

algumas espécies apresentaram distribuição disjunta entre as áreas montanhosas o que pode refletir a história passada, bem como a formação de rotas migratórias e as mudanças climáticas durante o pleistoceno no leste do Brasil (Ledru, 1993; Gentry, 1995).

Contudo, reforça-se aqui a importância de mais levantamentos florísticos em áreas serranas para se ter dados mais contínuos da distribuição das espécies, pois o conhecimento da biodiversidade dos ecossistemas através desses levantamentos constitui importante embasamento para a conservação, bem como para uma potencial exploração racional dos recursos e das áreas naturais ainda existentes, além de embasarem hipóteses biogeográficas envolvendo caracterização de centros de diversidade e endemismo (Funk, 2006; Menini *et al.*, 2007)

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, N.L.; Menini Neto, L.; Konno, T.U.P. 2011. Orchidaceae das Serras Negra e do Funil, Rio Preto, Minas Gerais, e similaridade florística entre formações campestres e florestais do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 25(1):58-70.
- Almeida, F.F.M.; Carneiro, C.D. 1998, Origem e evolução da Serra do Mar. *Revis. Bras. de Geociências*.28(20):135-150.
- Alves, R.J.V. & Kolbec, J. 2009. Summit vascular flora of Serra de São José, Minas Gerais, Brazil. *Check List* 5(1): 35-73.
- Badgley, C. & Fox, D.L. 2000. Ecological biogeography of north american mammals: species density and ecological structure in relation to environmental gradients. *J. Biogeogr.* 27, 1437–1467.
- Benzing, D.H. 2000. Bromeliaceae, profile for an adaptive radiation. Cambridge University Press, Cambridge, 690p.
- Borcard, D. & Legendre, P. 2002. All-scale spatial analysis of ecological data by means of principal coordinates of neighbour matrices. *Ecological Modelling*. (153): 51–68.
- Borges, R.A.X.; Saavedra, M.M. ; Najima, J.N.; Forzza, R.C. 2010. The Asteraceae flora of the Serra do Ibitipoca: analysis of its diversity and distribution compared with selected areas in Brazilian mountain ranges. *Systematics and Biodiversity*, 8(4): 471- 479.
- Braga, I.F. 2008. Bromeliaceae Juss. na Reserva Particular do Patrimônio Natural Luis Carlos Jurovsky Tamassia, Ouro Branco, Minas Gerais. Dissertação. Universidade Federal de Viçosa.

- Brown, J.; Lomolino, M. 2006. Biogeografia. 2^a ed. FUNPEC, Ribeirão Preto.
- Callegari-Jacques, S.M. 2003. Bioestatística: Princípios e aplicações. Artmed, Porto Alegre.
- Coffani-Nunes, J.V.; Versieux, L.M.; Wanderley, M.G.L.; Pirani, J.R. 2010. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bromeliaceae- Tillandsioideae. Bol. Bot. Univ. São Paulo 28(1): 35-54.
- Coser, T.S. & Wendt, T. 2011. Bromeliaceae da Pedra do Garrafão, Santa Maria de Jetibá, Espírito Santo, Brasil. In: Anais do 62 Congresso Nacional de Botânica. Fortaleza.
- Costa, A.P. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae na região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. Rodriguésia 58 (4): 905-939.
- Diniz-Filho, J.A.F. & Bini, L.M. 2005. Modelling geographical patterns in species richness using eigenvector-based spatial filters. Global Ecology and Biogeography, (14): 177-185.
- Diniz-Filho, J.A.F.; Bini, L.M.; Hawkins, B.A. 2003. Spatial autocorrelation and red herrings in geographical ecology. Global Ecology & Biogeography (12):53-64.
- Diniz-Filho, J.A.F.; Rangel, T.F.L.V.B.; Bini, L.M. 2008. Model selection and information theory in geographical ecology. Global Ecology and Biogeography, (17): 479-488.
- Diniz-Filho, J.A.F.; Rangel, T.F.L.V.B.; Hawkins, B.A. 2004. A test of multiple hypotheses for the species richness gradient of South American owls. Oecologia, (140): 633-638.
- Fortin, M.J. & Dale, M. 2005. Spatial analysis: a guide for ecologists. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Forzza, R.C., Costa, A., Siqueira Filho, J.A., Martinelli, G., Monteiro, R.F., Santos-Silva, F., Saraiva, D.P. 2012. *Bromeliaceae in*: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB000066>).
- Forzza, R.C.; Wanderley, M.G.L. 1998. Pitcairnioideae (Bromeliaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Bol. Bot. Univ. São Paulo,(17):225-270.
- Funk, V. 2006. Floras: a model for biodiversity studies or a thing of the past? Taxon 55(3):581-588.
- Gentry, A.H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Missouri bot. Gard. 75:1-34.
- Gentry, A.H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forests. In: Biodiversity an conservation of neotropical montane forests (Eds.) Churchill, S.P.; Balslev, H.; Forero, F.; Luteyn, J.L. The New York Botanical Garden, New York, p. 103-126.

- Gentry, A.H., 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between central and South America, pleistocene climatic fluctuations, or an ancient of the andean orogeny? *Ann. Miss. Bot. Gard.* 69(3):557-593.
- Giulietti, A.M. & Pirani, J.R. 1988. Patterns of a geographic distribution of some plant species from the Espinhaço range, Minas Gerais and Bahia, Brazil. *In: Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns.* (eds.) Vanzolini, P.E. & Heyer, W.R. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências.
- Giulietti, A.M.; Menezes, N.L.; Pirani, J.R.; Meguro, M.; Wanderley, M.G.L. 1987. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Caracterização e lista de espécies. *Bol. Bot. Univ. São Paulo* (9):1-151.
- Guarçoni, E.A.E.; Paula, C.C. & Costa, A.F. 2010. Bromeliaceae do Parque Estadual da Serra do Rola-Moça, Minas Gerais. *Rodriguésia* 61(3): 467-490.
- Hammer, O.; Harper, D.A.T.; Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1):9.
- Hijmans, R.J.; Cameron, S.E.; Parra, J.L.; Jones, P.G.; Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology.* (25): 1965-1978.
- Holdridge, L.R. 1947. Determination of word plant formations from simple climatic data. *Science*, Vol.105,(2727):367-368.
- Hubbell, S.P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University, Press Princeton.
- IBDF. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 1981. Plano de Manejo para o Parque Nacional do Caparaó. Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. Doc. Tec. nº. 8. Brasília, 139p.
- Kessler, M. 2002. Species richness and ecophysiological types among Bolivian bromeliad communities. *Biodivers Conserv* (11):987–1010.
- Ledru, M.P. 1993. Late quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. *Quat. Res.* (39): 90–98.
- Legendre, P. & Fortin, M.J. 1989. Spatial pattern and ecological analysis. *Vegetation* (80):107–138.
- Legendre, P. & Legendre, L. 1998. Numerical ecology. 2 ed. *Developments in Environmental Modelling*, 20, Elsevier Science, New York, 853pp.
- Legendre, P. 1993. Spatial autocorrelation: Trouble or new paradigm? *Ecology*, 74(6): 1659-1673.

- Lima, H.C. & Guedes-Bruni, R.R.(Eds.) 1997. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação em Mata Atlântica. Instituto de pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Lima, T.T. 2008. Bromeliaceae da serra da Mantiqueira: distribuição geográfica e conservação. Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria d Estado do Meio Ambiente. São Paulo.
- Lomolino, M.V. et al., 2006. Biogeography .Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
- Lomolino, M.V.; Heaney, L.R. (Eds.). 2004. Frontiers of Biogeography: new directions in the geography of nature. Sinauer Associates, Massachusetts.
- Machado, T. & Menini Neto, L. 2010. Bromeliaceae de um campo de altitude no sul de Minas Gerais (Brasil). *Fontqueria* 56(13): 109-124, Madrid.
- Martinelli, G. 2007. Mountain biodiversity in Brasil. *Revista Brasileira Botânica*, 30(4): 587-597.
- Martinelli, G.; Vieira, C.M.; Gonzalez, M.; Leitman, P.; Piratininga, A.; Costa, A.F.; Forzza, R.C. 2008. Bromeliaceae da mata atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia* 59(1): 209-258.
- Mc Williams, E.L. 1974. Evolutionary Ecology. *In: Pitcairnioideae (Bromeliaceae) Flora Neotropica. Monograph 14, Part 1.* New York: Hafner Press.
- McCune, B. & Grace, J.B. 2002. Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA.
- McCune, B. & M. J. Mefford. 2011. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 6. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A.
- Menini Neto, L.; Alves, R.J.V.; Barros, F.; Forzza, R.C. 2007. Orchidaceae do Parque Estadual de Ibitipoca, MG, Brasil. *Acta bot. Bras.* 21(3): 687-696.
- Monteiro R.F. & Forzza, R.C. 2008. A família Bromeliaceae no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. *Bot. Univ. São Paulo* 26(1): 7-33.
- Myers, R.H. 1986. Classical and modern regression with applications. Duxbury Press, Boston.
- Oliveira Filho, A.T. & Ratter, A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinb. J. Bot.* 52(2):141-194.
- Oliveira-Filho, A.T. & Fontes, A.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32 (4b):793-810.
- Paula, C.C. & Guarçoni, E.A.E. 2007. Floristic of Bromeliaceae of the Serra das Aranhas, Minas Gerais, Brasil. *Selbyana* 28: 145-159.

- Paula, C.C. 1998. Florística da família Bromeliaceae no Parque Estadual do Brigadeiro, Minas Gerais, Brasil. Tese. Instituto de Biociências-UNESP, Departamento de Botânica, Rio Claro, São Paulo.
- Rangel, T.F., Diniz-Filho, J.A.F. & Bini, L.M. 2010. SAM: A comprehensive application for spatial analysis in macroecology. *Ecography*, (33): 1–5.
- Ribeiro, K.T.; Medina, B.M.O.; Scarano, F.R. 2007. Species composition and biogeographic relations of the rock outcrop flora on the high plateau of Itatiaia, SE-Brasil. *Revista Brasil. Bot.*,30(4):623-639.
- Ribeiro, K.T.; Nascimento, J.S.; Madeira, J.A.; Ribeiro, L.C. 2009. Aferição dos limites da Mata Atlântica na Serra do Cipó, MG, Brasil, visando maior compreensão e proteção de um mosaico vegetacional fortemente ameaçado. *Natureza & Conservação*, 7(1):3-49.
- Richter, M. 2008. Tropical mountain forests_distribution and general features. *In: Gradstein, S.; Homeier, J.; Gansert, D. (Eds.). The tropical mountain forest: patterns and process in a biodiversity hotspot. Biodiversity and ecology series, vol2.*
- Rizzini, C.T. 1976. Tratado de fitogeografia do Brasil. Editora Hucitec. São Paulo.
- Rodela, L.G. 1998. Cerrados de altitude e campos rupestres do parque estadual do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais: distribuição e florística por subfisionomia da vegetação. *Revista do Departamento de Geografia*. (12): 163-189.
- Rosindell, J.; Hubbell, S.P.; Etienne, R.S. 2011. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography at age tem. *Trends in Ecology and Evolution*. 26(7).
- Safford, H.D. 1999. Notas sobre a ecologia e a preservação de *Nothochilus coccineus* Radlkofer (Scrophulariaceae), espécie endêmica ao Maciço do Caparão, ES/MG. *Acta. Bot. Bras.* 13(2): 75-185.
- Safford, H.D. 2007. Brazilian Páramos IV. Phytogeography of the campos de altitude. *J. Biogeogr.* 34(10): 1701-1722.
- Santos, A.L. 2009. Bromelioideae (Bromeliaceae) na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Dissertação. Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.
- Smith, L.B. & Downs, R.J. 1974. Pitcairnioideae (Bromeliaceae) Flora Neotropica. Monograph 14, Part 1. New York: Hafner Press.
- Sneath, P.H.A. & Sokal, R.R. 1973. Numerical taxonomy. Freeman, San Francisco.
- Sorensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on danish commons. *Biol. Skr.* (5):1-34.

- Tuomisto, H.; Ruokolainen, K., Yli-Halla, M. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian Forests. *Science*. (299):241.
- Valente, A.S.M. 2007. Composição, estrutura e similaridade florística do estrato arbóreo de três fragmentos de Floresta Atlântica na Serra Negra, município de Rio Preto, Minas Gerais, Brasil. Dissertação. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- Valente, A.S.M.; Garcia, P.O.; Salimena, F.R.; Oliveira Filho, A.T. 2011. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto-MG. *Rodriguésia* 62(2):321-340.
- Versieux, L. 2008. Checklist and one new species of Bromeliaceae from Pico do Itambé, Minas Gerais, Brazil. *Botanical Journal of Linnean Society* 158: 709-715.
- Versieux, L.M. & Wendt, T. 2007. Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais state, Brasil. *Biodiversity and Conservation* (16): 2989-3009.
- Versieux, L.M. 2011. Brazilian plant urgently needing conservation: the case of *Vriesea minarum* (Bromeliaceae). *Phytotaxa* 28:35-49.
- Versieux, L.M.; Louzada, R.B.; Viana, P.L.; Mota, N. & Wanderley, M.G.L. 2010. An illustrated checklist of Bromeliaceae from Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais, Brazil, with notes on phytogeography and one new species of *Cryptanthus*. *Phytotaxa* (10): 1-16
- Wagenmakers, E. & Farrell, S. 2004. AIC model selection using akaike weights. *Psychonomic Bulletin & Review* 11(1), 192-196.
- Wanderley, M.G.L. & Forzza, R.C. 2003. Flora de Grão Mogol, Minas Gerais: Bromeliaceae. *Bot. Univ. São Paulo* 21(1): 131-139.
- Zar, J.H. 2009. *Biostatistical analysis*. 5 ed Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Zomer, R.J.; Trabucco, A.; Bossio, D.A.; Van Straaten, O.; Verchot, L.V. 2008. Climate change mitigation: a spatial analysis of global land suitability for clean development mechanism afforestation and reforestation. *Agricultural Ecosystems and Environment*, (126): 67–80.

ANEXO

Anexo: Lista das espécies de Bromeliaceae ocorrentes nas áreas serranas do sudeste brasileiro, utilizadas para análises florísticas. As espécies estão organizadas em ordem alfabética e seguidas de registro de ocorrência (1). As áreas são identificadas pelas siglas constantes na Tabela 1 do Capítulo 2.

	Sara	Gmog	PEIbi	Mci	Scip	PER M	PERP	PEIta	Pbra	OB	SSJos	SNFu	PNIta	PEBri	PNCa	PEFG	Sorg	PGar
<i>Acanthostachys strobilacea</i>					1			1										
<i>Aechmea azurea</i>																	1	
<i>Aechmea bromeliifolia</i>		1	1		1	1	1	1		1	1							
<i>Aechmea caudata</i>																		1
<i>Aechmea coelestis</i>					1											1	1	1
<i>Aechmea distichantha</i>					1					1	1		1					
<i>Aechmea fasciata</i>																		1
<i>Aechmea lamarchei</i>					1									1	1			
<i>Aechmea lilacinantha</i>															1			
<i>Aechmea nudicaulis</i>	1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
<i>Aechmea organensis</i>	1													1	1			
<i>Aechmea ornata</i>					1													
<i>Aechmea pectinata</i>																		1

<i>alfonsijoannis</i>												
<i>Billbergia amoena</i>		1	1		1	1			1		1	1
<i>Billbergia bradeana</i>												1
<i>Billbergia distachia</i>		1				1			1	1		
<i>Billbergia elegans</i>				1				1	1			
<i>Billbergia euphemiae</i>	1									1	1	1
<i>Billbergia horrida</i>										1		1
<i>Billbergia iridifolia</i>		1			1							1
<i>Billbergia laxiflora</i>												1
<i>Billbergia lymanii</i>	1									1	1	
<i>Billbergia nutans</i>				1								
<i>Billbergia pohliana</i>									1			
<i>Billbergia porteana</i>				1	1			1				
<i>Billbergia pyramidalis</i>			1						1			1
<i>Billbergia vittata</i>	1			1		1			1	1	1	1
<i>Billbergia zebrina</i>		1			1				1	1		
<i>Billbergia sanderiana</i>				1								
<i>Bromelia antiacantha</i>								1	1	1		
<i>Bromelia balansae</i>				1		1						

<i>Bromelia regnellii</i>					1
<i>Canistropsis microps</i>	1				
<i>Canistrum triangulare</i>					1
<i>Cryptanthus schwackeanus</i>	1	1			1
<i>Cryptanthus tiradentesensis</i>			1		
<i>Dyckia argentea</i>					1
<i>Dyckia bracteata</i>					1
<i>Dyckia consimilis</i>			1		
<i>Dyckia densiflora</i>			1		
<i>Dyckia glandulosa</i>			1	1	
<i>Dyckia lagoensis</i>					1
<i>Dyckia macedoi</i>	1	1			
<i>Dyckia minarum</i>					1
<i>Dyckia rariflora</i>			1		
<i>Dyckia saxatilis</i>	1	1	1		1
<i>Dyckia schwackeana</i>			1		1
<i>Dyckia simulans</i>			1		
<i>Dyckia sordida</i>			1		

<i>Dyckia tenebrosa</i>				1					
<i>Dyckia trychostachia</i>				1					
<i>Dyckia ursina</i>			1				1		
<i>Dyckia weddelliana</i>								1	
<i>Edundoa lindenii</i>	1		1				1		1 1
<i>Eduandrea selloana</i>			1	1					
<i>Encholirium magalhaesii</i>					1				
<i>Encholirium subsecundum</i>			1		1				
<i>Hohenbergia augusta</i>									1
<i>Neoregela brownii</i>								1	1
<i>Neoregela bahiana</i>			1		1	1			
<i>Neoregela carolinae</i>			1						1
<i>Neoregela chlorosticta</i>							1		
<i>Neoregela concentrica</i>									1
<i>Neoregela diversifolia</i>									1
<i>Neoregela farinosa</i>								1	1
<i>Neoregela ibitipocensis</i>		1					1		

<i>Neoregelia lymaniana</i>	1	1	1	1	1	1
<i>Neoregelia oligantha</i>	1					
<i>Neoregelia simulans</i>	1				1	1
<i>Neoregelia tristis</i>						1
<i>Nidularium antoineanum</i>	1				1	1
<i>Nidularium bicolor</i>				1	1	
<i>Nidularium campoalegense</i>						1
<i>Nidularium cariacicaense</i>						1
<i>Nidularium espiritosantense</i>					1	1
<i>Nidularium ferdinandocoburgii</i>		1		1		
<i>Nidularium fulgens</i>				1		1
<i>Nidularium innocentii</i>		1				
<i>Nidularium itatiaiae</i>				1		
<i>Nidularium kautskyanum</i>						1
<i>Nidularium longiflorum</i>	1	1			1	1

<i>Nidularium marigoii</i>		1							1		1		
<i>Nidularium procerum</i>			1										
<i>Nidularium rutilans</i>									1		1		
<i>Nidularium scheremetiewii</i>			1										1
<i>Orthophytum compactum</i>		1											
<i>Orthophytum itambense</i>									1		1		
<i>Orthophytum mello-barretoii</i>		1		1									
<i>Pitcairnia decudua</i>				1							1	1	1
<i>Pitcairnia bradei</i>		1							1				
<i>Pitcairnia carinata</i>				1							1	1	
<i>Pitcairnia curvidens</i>			1						1		1		
<i>Pitcairnia flammea</i>	1		1	1					1	1	1	1	1
<i>Pitcairnia glaziovii</i>													1 1
<i>Pitcairnia lanuginosa</i>									1		1		
<i>Pseudananas sagenarius</i>									1				
<i>Quesnelia augustocoburgii</i>	1										1		

<i>Tillandsia tenuifolia</i>		1		1		1						1	1
<i>Tillandsia tenuifolia</i>		1		1				1	1	1	1	1	
<i>Tillandsia tricholepis</i>				1					1				
<i>Tillandsia usneoides</i>		1	1		1		1	1	1	1	1	1	1
<i>Vriesea arachnoidea</i>				1							1		
<i>Vriesea atra</i>				1									1
<i>Vriesea billbergioides</i>									1	1	1		1
<i>Vriesea bituminosa</i>		1	1	1				1	1	1	1		
<i>Vriesea cacuminis</i>		1							1				
<i>Vriesea capixabae</i>												1	
<i>Vriesea carinata</i>		1	1				1		1		1	1	1
<i>Vriesea corcovadensis</i>								1				1	
<i>Vriesea crassa</i>											1	1	
<i>Vriesea densiflora</i>						1	1						
<i>Vriesea drepanocarpa</i>													1
<i>Vriesea ensiformes</i>		1							1	1	1		
<i>Vriesea erythrodactylon</i>													1
<i>Vriesea flammaea</i>				1								1	

<i>Vriesea minarum</i>			1					1											
<i>Vriesea minor</i>																			1
<i>Vriesea modesta</i>																			1
<i>Vriesea morrenii</i>																			1
<i>Vriesea oligantha</i>			1			1													1
<i>Vriesea paraibica</i>																			1
<i>Vriesea penduliflora</i>																			1
<i>Vriesea philippocoburgii</i>																			1
<i>Vriesea poenulata</i>																			1
<i>Vriesea procera</i>																			1
<i>Vriesea pseudoatra</i>																			1
<i>Vriesea psittacina</i>																			1
<i>Vriesea regnellii</i>																			1
<i>Vriesea rodigasiana</i>																			1
<i>Vriesea ruschii</i>																			1
<i>Vriesea saxicola</i>																			1
<i>Vriesea scalaris</i>																			1
<i>Vriesea sceptrum</i>																			1

<i>Vriesea schwackeana</i>			1	1					1
<i>Vriesea simplex</i>									1
<i>Vriesea sparsiflora</i>			1						
<i>Vriesea stricta</i>			1						
<i>Vriesea thyrsoides</i>									1
<i>Vriesea triligulata</i>			1						1
<i>Vriesea vagans</i>			1			1	1		1
<i>Wittrockia cyathiformis</i>					1			1	1
<i>Wittrockia flavipetala</i>				1					
<i>Wittrockia gigantea</i>	1	1	1				1	1	1

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levantamentos prévios reportavam para o Parque Nacional do Caparaó 33 espécies de Bromeliaceae (SpeciesLink). Após esse estudo, o número foi ampliado para 45, com incremento do conhecimento acerca das matas capixabas na área do parque, que não eram amostradas.

Devido à grande riqueza de Bromeliaceae na Mata Atlântica, estudos exploratórios se fazem necessários para ampliar o conhecimento a cerca da taxonomia e distribuição geográfica para a família. Nesse trabalho, a maior parte das espécies encontradas no parque possui distribuição restrita ao sudeste brasileiro, e três novas ocorrências são citadas para o estado do Espírito Santo: *Aechmea lilacinantha*, antes conhecida apenas do Rio de Janeiro, *Neoregelia brownii*, antes endêmica do Parque Estadual do Brigadeiro, e *Vriesea paraibica*, com distribuição relatada para os outros estados do sudeste.

Bromeliaceae demonstrou grande sensibilidade às variáveis ambientais, principalmente à sazonalidade da precipitação com a composição de espécies segregando áreas inseridas na Mata Atlântica e Cerrado, com muitas espécies restritas às áreas montanhosas desses domínios.

Espera-se que esse estudo tenha sido uma boa contribuição ao conhecimento de questões morfológicas, ecológicas e de distribuição geográfica dos táxons de Bromeliaceae, fornecendo informações que possam contribuir para trabalhos de manejo, conservação e biogeografia.