



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

DAYVID RODRIGUES COUTO

**EPÍFITOS VASCULARES SOBRE *Pseudobombax aff. campestre*
(MALVACEAE) EM COMPLEXOS RUPESTRES DE GRANITO NO SUL DO
ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

ABRIL – 2013

DAYVID RODRIGUES COUTO

**EPÍFITOS VASCULARES SOBRE *Pseudobombax aff. campestre*
(MALVACEAE) EM COMPLEXOS RUPESTRES DE GRANITO NO SUL DO
ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, na Área de Concentração Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Macedo Pezzopane
co-orientador: Prof. Dr. Henrique Machado Dias
co-orientador Profa. Dra. Miriam Cristina Alvarez Pereira

JERÔNIMO MONTEIRO – ES

ABRIL – 2013

**EPÍFITOS VASCULARES SOBRE *Pseudobombax aff. campestre*
(MALVACEAE) EM COMPLEXOS RUPESTRES DE GRANITO NO SUL DO
ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Dayvid Rodrigues Couto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, na Área de Concentração Ciências Florestais e Linha de Pesquisa Ecologia e Ecossistemas Florestais.

Aprovada em: 08 de abril de 2013

Dr. Claudio Nicoletti de Fraga
IP/JBRJ
(Membro externo)

Prof. Dra. Sustanis Horn Kunz
DCFM/UFES
(Membro interno)

Prof. Dr. Henrique Machado Dias
DCFM/UFES
(Co-orientador)

Prof. Dr. José Eduardo M. Pezzopane
DCFM/UFES
(Orientador)

*Aos meus pais, Jamil e Aurelina,
pelos valiosos ensinamentos,
os quais levarei por toda a minha vida.
A minha noiva Talitha Mayumi
e meu filho João Hugo,
fontes inesgotáveis de amor e motivação.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

Foram muitos os que contribuíram para realização deste estudo:

Ao Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal do Espírito Santo, pela oportunidade de realização deste estudo.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado.

Ao ICMBio, pela concessão de licença de coletas botânicas.

A gerência do Parque Nacional do Caparaó, em especial a Thaís e Waldomiro, pelo apoio incondicional.

Aos professores e funcionários do PGCF, pelos ensinamentos e pela convivência agradável.

Ao meu orientador, Prof. José Eduardo Macedo Pezzopane, por me acolher e acreditar em meu trabalho.

A Profa. Miriam Cristina A. Pereira, minha co-orientadora, amiga e incentivadora de todos os momentos. Eis aqui o fruto de nosso trabalho!

Ao Prof. Henrique Machado Dias, co-orientador, amigo e sempre entusiasmado pelo trabalho prazeroso na natureza e pelo seu jeito cativante de trabalhar.

Ao Prof. Aderbal Gomes da Silva, por me aceitar como aluno especial na disciplina de Ecologia de Florestas Tropicais, depois por me aceitar como futuro orientado. Infelizmente a orientação não foi possível, mas a gratidão por tudo fica aqui reconhecida. Grato pela oportunidade!

Aos taxonomistas que me auxiliaram na correta determinação dos táxons: Alain Philippe Chautems, Josiene Rossini, Alice de M. Calvente Versieux, Pedro Bond Schwartzburd, Thiago Coser, Andréia Ferreira da Costa, Ludovic J. C. Kollmann, Andre Pavioti Fontana, Jefferson Guedes de Carvalho Sobrinho, Eric Smidt, Cláudio Nicoletti de Fraga, Elsie Franklin Guimarães, Marcos Nadruz Coelho, Julie H.A. Dutilh e João Renato Stehmann.

Ao amigo Dr. Mario Garbin pela inestimável ajuda com as análises estatísticas.

Ao curador do herbário MBML, Sr. Helio de Queiroz Boudet Fernandes e demais funcionários, em especial: Rose Loss Kollmann e Terezinha Callot. A vocês serei eternamente grato!

A banca pelas valiosas sugestões e críticas construtivas.

Aos amigos do PGCF, pela convivência prazerosa: Marcelo Dan Scardua, Ivo Magalhães, Carlos Freitas, Leonardo Pimentel, Tessa Chimalli, Fabiana Baleeiro, Benvindo Guardian, Daiane Pirovani, Alisson R. Nunes, Rômulo, Wesley Campanharo e Onair Mendes.

Aos amigos Prof. Gláucio de M. Cunha e Prof. José Francisco T. do Amaral, pela confiança sempre depositada e por toda a motivação recebida.

Aos professores Mirna Aparecida Neves e José Augusto C. Gonçalves, do departamento de Geologia da UFES, pela acolhida durante os trabalhos da bolsa Reuni.

Aos Professores Ana Paula G. Faria, Andréia B.P. Lima, Fábio Demolinari e Tatiana Carrijo, pela motivação sempre recebida.

Aos amigos que se dispuseram a se aventurar nas montanhas em busca de “meus *Pseudobombax*”: Ronald de C. Araújo Neto, Fábio C. Guerra Júnior, Vitor da C. Manhães, Herval Pinto Junior, Guilherme e Fernanda Favoreto.

Ao casal Sra. Maria Auxiliadora e Sr. Ataíde Scardua pela acolhida sempre generosa em sua residência em Jerônimo Monteiro.

Aos amigos do Herbário VIES (subcuradoria Alegre/ Jerônimo Monteiro) pelos bons momentos: João Paulo, Raquel, Kallil e Ademar.

A Talitha Mayumi, amor da minha vida e a João Hugo, razão do meu viver.

A meu Pai Jamil e minha Mãezinha Aurelina, por todo amor e incentivo. Aos meus irmãos Thiago e Diego pelo companheirismo e meus sobrinhos Hiago e Yasmim, por renovarem em mim, a certeza de um mundo melhor.

A minha sogra Edna Okamoto, meus cunhados (Larissa e Allison; Rafael e Daiele), por representarem minha segunda família.

Agradeço imensamente ao Sr. Antônio Mazza (*in momoriam*), pela confiança, amizade e cuidado com a natureza. Você sempre será lembrado!

Gratidão sem medidas à minha família dos Pontões, “Couto Mazza”, por me acolherem sempre em seu belíssimo e singular afloramento rochoso, chamado carinhosamente por nós “Afloramento do Toti”. Vocês resguardam um verdadeiro tesouro!!!

A Deus: conselheiro, fortaleza e Pai, pela minha vocação e alegria em estudar a natureza. Não és o último, mas o primeiro em tudo que faço!

*O segredo de uma vida empolgante
não está em descobrir maravilhas,
mas em procurá-las.
(Augusto Ruschi)*

Lista de Figuras

Introdução Geral

Figura 1. Esquema da divisão das árvores em zonas ecológicas e intervalos de amplitude para o estudo da flora epifítica vascular: A - Braun-Blanquet (1979); B – Johanson (1974); C – Steege e Conerlissen (1989); D – Kersten e Silva (2002); E – Schutz-Gatti (2000) e F – Waechter (1980). (modificado de Kersten, 2006)..... 12

Figura 2. Padrões de notas atribuídos às espécies epifíticas de acordo com sua biomassa em levantamentos estruturais desta comunidade, de acordo com Kersten e Waechter, 2011b. (Modificado de Kersten, 2006)..... 14

Figura 3. Caracteres morfológicos de *Pseudobombax aff. campestre*. A. cálice e corola; B. detalhe da flor (estames, estigama); C. folha; e D. hábito. 18

Figura 4. Localização dos três complexos rupestres em granito estudados no Sul do estado do Espírito Santo..... 19

Figura 5. Localização de Pedra Lisa, destacando o complexo rupestre de granito amostrado (Fonte: Google earth). 20

Figura 6. Distribuição de *P. aff. campestre* no sítio Pedra Lisa. (A) destacando o complexo rupestre de granito estudado; (B e C), comunidade rupícola com presença do forófito e (D) epífitas cobrindo grande porção da copa 21

Figura 7. Localização de Pedra dos Pontões de Mimoso do Sul, destacando o complexo rupestre de granito amostrado (Fonte: Google earth)..... 23

Figura 8. Distribuição de *P. aff. campestre* no sítio Pontões de Mimoso do Sul. (A e B) destacando a comunidade rupícola; (C) indivíduo de grande porte com grande riqueza epifítica 24

Figura 9. Localização do complexo rupestre de granito em Pedra Roxa, dentro dos limites do PARNA Caparaó (Fonte: Google earth). 25

Figura 10. Distribuição de *P. aff. campestre* no PARNA Caparaó. (A) destacando o complexo rupestre de granito; (B) comunidade rupícola com presença do forófito, (C) indivíduo jovem arbustivo e (D) epífitas na copa 26

Capítulo 1. Composição florística de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (Malvaceae), em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, Brasil

Figura 1. Riqueza de espécies das sete famílias mais representativas nas três áreas de estudo amostradas em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo, Brasil..... 47

Figura 2. Categorias ecológicas de relação com o forófito observadas nas sete principais famílias epifíticas ocorrentes sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo..... 48

Figura 3. Diagrama de Venn ilustrando espécies restritas e compartilhadas entre os três sítios amostrados: Parque Nacional do Caparaó (PN Caparaó; Pedra Lisa (P. Lisa) e Pedra dos Pontões de Mimoso do Sul (Pontões), Espírito Santo, Brasil.....49

Figura 4. Dendrograma de Similaridade de Jaccard (dados binários) entre as áreas deste estudo com demais 11 áreas do Sul e Sudeste do Brasil, onde: Jacarepiá = Parque Estadual do Jacarepiá, RJ (FONTOURA et al, 2009); *P.Lisa= Pedra Lisa, ES; Campo Mourão= Campo Mourão, PR (GERALDINO et al.,2010); Barigui= Rio Barigui, PR (KERSTEN; SILVA, 2002); Passo fundo= Floresta Nacional de Passo Fundo, RS (BUZZATO et al., 2008); Ingá= Parque do Ingá, PR (DETTKE et al, 2008); Ipanema= Floresta Nacional de Ipanema,SP (BATAGHIN et al, 2010); Rio uruguai= RS (ROGALSKI; ZANNIN, 2003); Serra Prata= Serra do Prata, PR (BLUM et al, 2011); Ibitipoca=Parque Estadual do Ibitipoca, MG (MENINI NETO et al, 2009); *Pontões=Pontões de Mimoso do Sul, ES; *Caparaó=Parque Nacional do Caparaó, ES; Ficus= Planície costeira do Rio Grande do Sul (GONÇALVES; WAECHTER, 2003);Tupancy.= Parque Natural Municipal de Tupancy, RS (STAUDT et al., 2012). (*este estudo) 51

Capítulo 2. Riqueza e estrutura de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, Brasil

Figura 1. Esquema de divisão do forófito em zonas ecológicas naturais, onde: 1: raízes superficiais; 2: fuste; 3: ramos primários; 4: ramos secundários e 5: copa externa (Fonte: COUTO, 2008). 75

Figura 2. Categorias ecológicas das epífitos vasculares estudadas sobre espécimes de *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo, Brasil. Onde: HEC= holoepífito característico; HEF= holoepífito facultativo; HEA= holoepífito accidental; Hem= hemiepífito... 86

Figura 3. Espécie dominante, riqueza e diversidade epifítica nas zonas ecológicas de *Pseudobombax aff. campestre*, onde: S: riqueza; H': índice de diversidade de Shannon; J: equidade; D(Mf): riqueza de Margalef..... 87

Figura 4. Dendrograma de similaridade de Jaccard (dados binários) entre as zonas ecológicas de *Pseudobombax aff. campestre*, onde, RS: ramos secundários, CE: copa externa, F: fuste, RP: ramos primários e R: raiz. 88

Figura 5. Ordenação das 35 principais espécies epifíticas (e1: *Rhipsalis teres*, e2: *Vriesea lubbersii*, e3: *Bulbophyllum cantagallense*, e4: *Microgramma squamulosa*, e5: *Brasiliorchis marginata*, e6: *Tillandsia usneoides*, e7: *Tillandsia tenuifolia*, e8: *Encyclia patens*, e9: *Edmundoa lindenii*, e10: *Billbergia horrida*, e11: *Tillandsia gardneri*, e12: *Alcantarea patriae*, e13: *Selaginella convoluta*, e14: *Tillandsia loliacea*, e15: *Pleopeltis minima*, e16:

Anthurium solitarium, e17: *Philodendron* aff. *cordatum*, e18: *Elleanthus brasiliensis*, e19: *Sinningia magnífica*, e20: *Aechmea nudicaulis*, e21: *Acianthera auriculata*, e22: *Christensonella subulata*, e23: *Vriesea* cf. *procera*, e24: *Niphidium crassifolium*, e25: *Tillandsia geminiflora*, e26: *Tillandsia stricta*, e27: *Tillandsia recurvata*, e28: *Octomeria decumbens*, e29: *Polystachya concreta*, e30: *Anthurium* sp.2, e31: *Nephrolepis exaltata*, e32: *Cyrtopodium glutiniferum*, e33: *Rhipsalis lindbergiana.*, e34: *Lepismium cruciforme*, e35: *Begonia reniformis*), em relação à preferência nas zonas ecológicas de *P. aff. campestre* (R:raíz; F:fuste; RP:ramos primários; RS:ramos secundários; CE:copa externa) de acordo com os primeiros dois eixos (acumulado de 88%) da Análise de Componentes Principais.....89

Lista de Tabelas

Capítulo 1. Composição florística de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (Malvaceae), em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, Brasil

Tabela 1. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo, Brasil. Localidade: P.L.= Pedra Lisa; P.= Pontões de Mimoso do Sul; PNC= Parque Nacional do Caparaó; CAT= Categoria ecológica (HEC: holoepífito característico; HEF: holoepífito facultativo; HEA: holoepífito acidental; HMP: hemiepífito primário; HMS: hemiepífito secundário) 42

Tabela 2. Riqueza de epífitos vasculares (S) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil com diferentes formações vegetacionais, áreas amostradas e número de forófitos amostrados, seguido com a família mais rica (FAM). (Formação vegetacional: FOD= Floresta Ombrófila Densa; FOM= Floresta Ombrófila Mista; FLOrest.= Floresta de restinga; FES= Floresta Estacional Semidecidual; FED= Floresta Estacional decidual; CRG= Complexo rupestre de granito; CRQ= Complexo rupestre de quartzito; ANTRO= Área antropizada). 55

Tabela 3. Categorias ecológicas de relação com o forófito observada em vários estudos realizados em ecossistemas florestais e rupestres no Sul e Sudeste do Brasil. (Categoria: HEC= holoepífito característico; HEF= holoepífito facultativo; HEA= holoepífito acidental; Hem= hemiepífitos; FORMAÇÃO VEGETACIONAL: FES= Floresta Estacional Semidecidual; FED= Floresta Estacional Decidual; FOM= Floresta Ombrófila Mista; FLOrest= Floresta de Restinga; CRQ= Complexo Rupestre de Quartzito; CRG= Complexo Rupestre de Granito)..... 59

Capítulo 2. Estrutura e diversidade de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, Brasil

Tabela 1. Epífitos vasculares amostrados sobre 110 indivíduos de *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo, seguido das categorias ecológicas de relação com os forófitos (CAT), onde: HEC: holoepífitas características; HEF: holoepífitas facultativas; HEA: holoepífitas acidentais; Hem: hemiepífitas) e dos parâmetros de abundância (nfe: número de forófitos com a espécie epifítica i; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; FfA: frequência absoluta; FfR: frequência relativa; Vle: valor de importância epifítico) organizados pelos valores decrescentes de importância.....78

SUMÁRIO

Resumo.....	xiv
Abstract.....	xv
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. OS COMPLEXOS RUPESTRES EM GRANITO.....	3
2.2. A SINÚSIA EPIFÍTICA VASCULAR	7
2.3. MÉTODOS DE ESTUDO DA SINÚSIA EPIFÍTICA VASCULAR.....	10
2.3.1. Estimativas de Dominância.....	12
2.4. DIFICULDADES E DESAFIOS NO ESTUDO DA FLORA EPIFÍTICA VASCULAR.....	15
2.5. FORÓFITO FOCAL - <i>Pseudobombax aff. campestre</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns.....	17
3. CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE COLETA	19
3.1. PEDRA LISA	19
3.2. PONTÕES DE MIMOSO DO SUL	22
3.3 PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ.....	24
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
CAPÍTULO I - COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE EPÍFITOS VASCULARES SOBRE <i>Pseudobombax aff. campestre</i> (MART. & ZUCC.) A. ROBYNS (MALVACEAE), EM COMPLEXOS RUPESTRES EM NO SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	36
RESUMO	37
ABSTRACT	38
1. INTRODUÇÃO	39
2. MATERIAL E MÉTODOS	40
2.1 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	40
3. RESULTADOS	42
4. DISCUSSÃO	52
5. CONCLUSÃO	60
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

CAPÍTULO II – ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE EPÍFITOS VASCULARES SOBRE <i>Pseudobombax aff. campestre</i> EM COMPLEXOS RUPESTRES EM GRANITO NO SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL	69
RESUMO	70
ABSTRACT	71
1. INTRODUÇÃO	72
2. MATERIAL E MÉTODOS	74
3. RESULTADOS	77
4. DISCUSSÃO	90
5. CONCLUSÃO	98
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
APÊNDICES	110

RESUMO

COUTO, Dayvid Rodrigues. **Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* (Malvaceae) em complexos rupestres de granito no Sul do Espírito Santo, Brasil**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES. Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Macedo Pezzopane. Coorientadores: Prof. Dr. Henrique Machado Dias e Prof. Dra. Miriam Cristina Alvarez Pereira.

O epifitismo constitui uma característica marcante de florestas tropicais úmidas, fazendo destes ambientes um dos ecossistemas mais complexos do globo. No entanto, para ecossistemas rupestres, os dados existentes na literatura sobre esta sinúsia são escassos. Desta forma, a composição florística e os padrões de diversidade e distribuição vertical de epífitos vasculares foram realizados sobre o forófito focal *Pseudobombax aff. campestre*, amostrados em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. Espécies epifíticas foram coletados entre os anos de 2010 a 2012, sendo complementadas através de consulta de material depositado no herbário MBML referentes as localidades estudadas. Foram registradas 151 espécies, 77 gêneros e 21 famílias de epífitos vasculares, onde Orchidaceae e o gênero *Epidendrum*, apresentaram as maiores riquezas. Onze espécies tiveram seu primeiro registro para o Espírito Santo e dezesseis enquadraram-se em alguma categoria de ameaçada. A relação com o forófito mais diversificada foi a dos holoepífitos característicos, seguido por holoepífitas acidentais. Análises de similaridade evidenciam a formação de floras distintas entre as populações de *P. aff. campestre* estudadas e outros levantamentos do sul e sudeste do Brasil. No estudo quantitativo, foram amostrados 90 forófitos, divididos em cinco zonas ecológicas. Em cada uma das zonas foram atribuídas notas à dominância das espécies epifíticas, de acordo com a sua biomassa. Foram registradas 142 espécies de epífitos vasculares, com índice de Shannon de 4,44 e a equidade de 0,90. Nenhuma espécie se destacou amplamente em importância, sendo *Rhipsalis teres*, *Vriesea lubbersii*, *Bulbophyllum cantagallense* e *Microgramma squamulosa* as que ocuparam as primeiras posições. Maior riqueza, diversidade e equidade foram associadas às raízes superficiais, onde holoepífitas acidentais e facultativas são abundantes. A distribuição das espécies ao longo das zonas dos forófitos evidenciou maior semelhança florística entre os estratos de maior proximidade, que distinguiu dois grupos, um de copa e outro da base dos forófitos. A ordenação das 35 principais espécies evidenciou a existência de 13 espécies associadas com alguma zona de *P. aff. campestre*, no entanto, 63% das espécies, tiveram ampla distribuição sobre as zonas dos forófitos. O diâmetro e a altura dos forófitos apresentaram alta correlação com a riqueza epifítica. A elevada riqueza e diversidade encontrada sobre *Pseudobombax aff. campestre*, certamente relaciona-se as estruturas morfológicas peculiares deste forófito, permitindo ampla colonização da flora epifítica. Este forófito, certamente resguardou uma flora epifítica pretérita, advinda das florestas que faziam contato com os limites dos afloramentos estudados, sendo esta, uma espécie nucleadora de biodiversidade em complexos rupestres em granito do sudeste brasileiro.

Palavras-chave: epifitismo, complexos rupestres em granito, distribuição vertical, dossel da Mata Atlântica, forófitos

ABSTRACT

COUTO, Dayvid Rodrigues. **Vascular epiphytes on *Pseudobombax* aff. *campestre* (Malvaceae) in complexes rupestrin on granite in southern Espírito Santo State, Brazil.** 2013. Dissertation (Master of Forest Science) - Federal University of Espírito Santo, Alegre-ES. Advisor: Dr. José Eduardo Macedo Pezzopane. Co-advisors: Dr. Henrique Machado Dias and Dra. Miriam Cristina Alvarez Pereira.

The epiphytism is a hallmark of tropical rainforests, making these environments one of the most complex ecosystems on the globe. However, to rupestrin ecosystems, existing data in the literature on this sinusiae are scarce. Thus, the floristic composition and diversity patterns and vertical distribution of vascular epiphytes were performed on the host tree focal *Pseudobombax* aff. *campestre*, sampled in granite rupestrin complexes in southern Espírito Santo state. Epiphytic species were collected between the years 2010 to 2012, and recorded 151 species, 77 genera and 21 families of vascular epiphytes, where Orchidaceae and genus Epidendrum, had the highest wealth. Ten species had their first record for the Espírito Santo State and sixteen framed in a threatened category. The relationship with the most diversified phorophyte was true epiphytes characteristic, followed by holoepiphytes accidental. Analysis of similarity showed the formation of distinct floras studied areas and other surveys of the southern and southeastern Brazil. Quantitative study sampled 90 phorophytes divided into five ecological zones. In each zone scores were given to the dominance of epiphytic species according to their biomass. We recorded 142 species of vascular epiphytes with Shannon index of 4.44 and equity of 0.90. No species is widely emphasized in importance, being *Rhipsalis teres*, *Vriesea lubbersii*, *Bulbophyllum cantagallense* and *Microgramma squamulosa* those that occupied the top positions. Richness, diversity and fairness were associated with shallow roots, where holoepiphytes accidental and voluntary abound. The species distribution along the areas of phorophytes showed greater floristic similarity between the strata of proximity, which distinguished two groups, one cup and one base phorophytes. The ordering of the 35 main species revealed the existence of 13 species associated with some zone P. aff. *campestre*, however, 63% of species had a wide distribution of areas phorophytes. The diameter and height of phorophytes showed high correlation with wealth epiphytic. The high richness and diversity found on *Pseudobombax* aff. *campestre*, certainly relates to the morphological structures of this peculiar phorophyte, allowing ample colonization of epiphytic flora. This phorophyte certainly guarded one epiphytic flora past tense, arising from forests that made contact with the boundaries of the outcrops studied, this being a sort of nucleadora biodiversity on rocky outcrops in southeastern Brazil.

Keywords: epiphytism, rocky outcrops, vertical distribution, canopy of Atlantic Forest, phorophytes

1. INTRODUÇÃO GERAL

Epífitos vasculares constituem um importante contingente da riqueza florística, representando aproximadamente 10% da toda a flora vascular (KRESS, 1986).

No Brasil, os trabalhos com esta sinúsia ganharam maior atenção nas regiões Sul e Sudeste, onde foram investigados aspectos amplos relacionados à composição florística e estrutural desta comunidade (DETTKE et al., 2008; KERSTEN et al., 2009; GERALDINO et al., 2010; MANIA; MONTEIRO, 2010; BONNET et al., 2011) ou abordando a abundância de famílias epifíticas específicas, como Bromeliaceae (BONNET et al., 2007; QUARESMA; JARDIM, 2012); Pteridophytas (DITTRICH et al., 2005; FRAGA et al., 2008; SCHNEIDER; SCHMITT, 2011) e Orchidaceae (WAECHTER; BAPTISTA, 2004).

Contudo, poucos foram os trabalhos que focaram a estrutura desta comunidade em forófitos específicos, ganhando destaque, principalmente, os estudos de Gonçalves e Waechter (2002, 2003), que investigaram aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* (Miq.) Miq. (Moraceae), isolados em ecossistemas antropizados no Rio Grande do Sul.

Outros como Reis e Fontoura (2009) que realizaram um levantamento de bromélias epifitas sobre *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (Lecythydaceae) em zona de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila densa na Serra do Teimoso, Bahia. Schneider e Schmitt (2011) estudaram a composição e estrutura da comunidade de samambaias epifíticas sobre cáudices de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae), em Floresta Estacional Semidecidual, no Rio Grande do Sul. Já em ecossistemas rupestres, Werneck e Espírito-Santo (2002) pesquisaram a flora epifítica associada à *Vellozia piresiana* L.B.Sm. (Velloziaceae), em um campo rupestre de Minas Gerais.

Já os estudos sobre a flora associada aos complexos rupestres de granito vêm ganhando atenção na região neotropical (IBISCH et al., 1995; BARTHLOTT; POREMBSKI, 2000), especialmente no Brasil, onde as pesquisas vêm sendo realizadas em diversos ambientes rochosos, tais como os complexos rupestres de altitude (POREMBSKI et al., 1998, MEIRELES et

al., 1999, CAIAFA; SILVA, 2005; CAIAFA; SILVA, 2007), o cerrado rupestre (PINTO et al, 2009); o campo rupestre sobre canga (VIANA; LOMBARDI, 2007; MOURÃO; STEHMANN, 2007), o complexo rupestre sobre granito (ESGARIO et al., 2009) e por fim, o complexo rupestre em quartzito (PEREIRA, 1994; CONCEIÇÃO et. al., 2007; CONCEICAO; PIRANI, 2007).

Os complexos rupestres de granito formam uma das feições geomorfológicas mais comuns nas paisagens do centro-sul do Espírito Santo. Caracterizam refúgios de biodiversidade, por abrigarem uma vegetação peculiar, com altos níveis de diversidade e elevada ocorrência de endemismo (POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000). Desta forma, Esgario et al. (2009) realçaram a necessidade de estudos em complexos rupestres de granito no Espírito Santo, onde existe acentuada pressão por extração de rochas ornamentais e grande carência de informações biológicas.

No entanto, mesmo que esses ambientes venham ganhando certa atenção em determinadas regiões do País, como a região sudeste, estudos com epífitos vasculares nestes ambientes ainda são escassos (WERNECK; ESPÍRITO-SANTO, 2002; ALVES et al., 2008; MENINI NETO et al, 2009).

Diante da acentuada perda de habitats rupestres ocorrentes no Sul do Espírito Santo, maior explorador de rochas ornamentais da América Latina (CHIODI, 2009), o conhecimento de espécies arbóreas nucleadoras, aquelas capazes de propiciar condições para a colonização de outras formas de vida (YARRANTON; MORRISON, 1974), faz-se necessário como fonte de informação básica para restauração destes ambientes singulares.

Buscando investigar o papel da arbórea rupícola *Pseudobombax* aff. *campestre* (Mart. & Zucc.) A.Robyns (Malvaceae – Bombacoideae) como espécie nucleadora para flora epifítica vascular em complexos rupestres de granito no Sul do Espírito Santo, objetivou-se responder às seguintes perguntas:

i) Qual a composição taxonômica (riqueza) e diversidade da sinússia epifítica associada a *P. aff. campestre* em complexos rupestre de granito no Sul do Espírito Santo?

ii) Qual a semelhança na riqueza epifítica encontradas sobre populações de *P. aff. campestre* com outros estudos desenvolvidos com esta sinúsia no Sul e Sudeste do Brasil?

ii) Qual a estrutura e diversidade da sinúsia epifítica nos forófitos estudados, e quais os padrões de abundância, frequência de ocorrência e importância de cada espécie sobre *P. aff. campestre*?

iii) Qual o padrão de distribuição vertical (riqueza e dominância) das espécies epifíticas sobre *P. aff. campestre* nos afloramentos estudados?

iv) Existe correlação entre a riqueza de epífitas com os dados dendrométricos dos forófitos (DAP, altura e número de ramos primários)?

Para responder as perguntas levantadas, o trabalho foi organizado em dois capítulos. O primeiro, intitulado “Composição florística de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (Malvaceae), em complexos rupestres de granito no Sul do Espírito Santo, Brasil”, aborda a composição florística dos epífitos vasculares, e suas respectivas categorias ecológicas de relação com os forófitos, além da similaridade florística com outros ecossistemas estudados no sudeste e sul do Brasil.

No segundo capítulo “Estrutura e diversidade de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres de granito no sul do Espírito Santo, Brasil” foi avaliada a distribuição vertical dos epífitos vasculares sobre os forófitos nos afloramentos estudados e a preferência delas por zonas ecológicas e tamanho dos indivíduos, sendo efetuada a análise quantitativa dos epífitos vasculares, verificando parâmetros de frequência e abundância das espécies.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. OS COMPLEXOS RUPESTRES DE GRANITO

Uma característica que faz com que o domínio fitogeográfico Mata Atlântica seja um centro de diversidade biológica, está relacionado à grande diversidade climática e geomorfológica, o que assegura ampla multiplicidade de

habitats, representados por ecossistemas florestais (florestas ombrófilas ou inteiramente decíduais) assim como ecossistemas mais extremos, como as restingas, campos de altitude e rupestres (RIZZINI, 1997).

Se referindo de sobremaneira as vegetações ocorrentes sobre rochas, os termos “campos de altitude e campos rupestres” vêm sofrendo grandes modificações conceituais desde o final da década de 40, quando Barreto (1949) propõe o termo “campos alpinos” para vegetações altimontanas de Minas Gerais. Posteriormente, Magalhães (1966) utiliza o termo “Campos Rupestres” para caracterizar as formações vegetacionais sobre quartzito. Eiten (1983) dividiu essa formação em “Campo Rupestre” e “Campo Montano” para vegetações sobre rocha quartzítica, daquelas sobre rochas ígneas (granito e gnaisses).

Veloso et al. (1991), denominaram esta vegetação de “Refúgios Vegetacionais ou Relíquias de Vegetação”, diferenciando a mesma da vegetação dominante do entorno. Semir (1991), levando em consideração a litologia e geomorfologia, sugere os termos “Complexo rupestre em quartzito”, para vegetação sobre quartzito ocorrente na cadeia do Espinhaço e “Complexos rupestres em granito”, para designar as formações sobre rochas ígneas, ocorrentes na Mantiqueira. Benites et al., (2003) baseados nas proposições de Semir (1991), propõem o termo “Complexo rupestre de altitude sobre granito” e “Complexo rupestre de altitude sobre quartzito”, diferenciando as formações rupestres de zonas altimontanas, dos demais complexos rupestres de áreas mais baixas condicionadas principalmente a fatores de ordem litoestrutural.

Conforme afirmado por Benites et al.,(2003), a classificação proposta por Semir (1991), parece ser a mais consistente, pois o termo “Complexo” permite considerar todo o mosaico vegetacional associados aos “campos”, como as matas nebulares, escrubes, ambientes hidromórficos, campos graminóides e os complexos rupestres em granito (CAIAFA; SILVA, 2005) e ressalta o termo “rupestre” para designar a presença de afloramento de rochas, presentes tanto nas formações de quartzito quanto de rochas ígneas.

Esta terminologia também recebeu atenção de outros autores (CAIAFA; SILVA, 2007; ESGÁRIO et al, 2009), no entanto, devido ao amplo uso de terminologias mais antigas, como campos de altitude, alguns autores

(CAIAFA; SILVA, 2005) ainda preferiram utilizá-los, embora concordem com propostas de SEMIR (1991) e BENITES et al. (2003).

Os ecossistemas rupestres compõe uma das feições geomorfológicas mais comuns nas paisagens do centro-sul do Espírito Santo, sendo verdadeiros refúgios de biodiversidade, por abrigarem uma vegetação peculiar, apresentando altos níveis de diversidade e elevada ocorrência de endemismo (POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000).

Complexos rupestres de granito exibem uma grande dificuldade para o estabelecimento da vegetação. A falta de nutrientes disponíveis, a escassez de água, a exposição direta a radiação e ventos, assim como flutuações extremas nos níveis de temperatura entre dia e noite, favorecem espécies altamente especializadas a estes ambientes (GIULIETTI et al., 1997; POREMBSKI et al., 1998). Estes padrões caracterizam estes ambientes como ilhas ecologicamente isoladas das fitofisionomias do entorno, onde as condições ambientais adversas indicam a existência de uma longa e difícil história de estabelecimento da vegetação rupícola, além de uma fragilidade (baixa resiliência) destas comunidades vegetais, frente à ação antrópica.

A escassez de água e nutrientes é responsável por um profundo impacto na composição florística e estrutural de sua vegetação, promovendo a ocorrência predominante de espécies adaptadas à seca (suculentas) e plantas vasculares tolerantes à dessecação (POREMBSKI, 2007).

Devido ao fato dos complexos rupestres de granito serem enclaves dentro da Mata Atlântica, e não um ecossistema extenso, sua flora apresenta um elevado grau de endemismo. Não é, portanto, uma extensão da Mata Atlântica *sensu stricto*, mas sim uma fisionomia que se alterou com ela nas variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno (RIBEIRO, 2002). Petriz (2006) relatou a grande ocorrência de espécies endêmicas e de novas espécies em áreas relativamente pequenas, sendo este um resultado direto dos processos de especiação alopátrica.

No Brasil a flora rupícola é diferenciada e caracterizada por um grande número de espécies vegetais extremamente bem adaptadas com distribuição muito restrita, onde afloramentos geograficamente próximos podem apresentar composição florística distintas (BARTHLOTT et al., 1993).

A carência de informações biológicas se estende aos estudos ecológicos de suas comunidades vegetais como observado por Caiafa e Silva (2007). Ribeiro (2002) sugere que a heterogeneidade de habitats criaria várias dificuldades para este tipo de estudo, como por exemplo, estabelecer réplicas de amostras, já que diferenças topográficas adjacentes, lado a lado, podem levar a heterogeneidade microclimática e, conseqüentemente, associações distintas entre espécies. Mesmo assim, baseado em critérios fisionômicos e por análises fitossociológicas é possível distinguir um pequeno grupo de sete comunidades (Crostras de criptógamas, Plantas vasculares epilíticas, Tapetes de monocotiledôneas, “Piscinas” nas rochas, depressões rasas, Fendas e fissuras e vegetação efêmera), respectivamente, habitats típicos das áreas de complexos rupestres, os quais podem ser encontrados em Porembski (2007).

Martinelli (2007) indicou a região montanhosa entre os municípios de Cachoeiro do Itapemirim, Alegre e Mimoso do Sul como prioritárias para estudos florísticos, devido a ausência parcial ou total de informações biológicas.

Este cenário se confirma quando se observa o número de novas espécies descritas para estes afloramentos nestes últimos anos, principalmente espécies bem representadas nestas fisionomias, como Bromeliaceae. Martinelli e Forzza (2006) descreveram *Pitcairnia azouryi* Martinelli e Forzza para Pedra das Andorinhas em Jerônimo Monteiro. Versieux e Wanderley (2007) descreveram *Alcantarea patriae* Versieux e Wand. para mesma localidade. Leme et al. (2009) descreveram duas novas Bromeliaceae para Pedra dos Pontões em Mimoso do Sul, ambas ocorrentes em complexos rupestres de granito, *Pitcairnia abyssicola* Leme e Kollmann típica de áreas rupestres e *Neoregelia dayvidiana* Leme e A.P.Fontana, epífita vegetando em árvores associadas aos complexos rupestres de granito, e posteriormente Leme et al. (2010) descrevem *Pitcairnia capixaba* Fraga & Leme para Alto Pombal em Vargem Alta e *Nidularium alegreense* Leme e Kollmann do afloramento da Caveira da Anta, pico culminante do município de Alegre, uma planta epífita associada a matas baixas sobre afloramentos graníticos. Observa-se que das seis espécies descritas, duas espécies são de hábito epifítico, e estão associadas a forófitos especialistas deste ambientes, o que denota a importância destas árvores para manutenção da biodiversidade.

Os complexos rupestres de granito abrigam uma flora originada a partir de ancestrais provenientes de ambientes terrícolas ou epifíticos mais estáveis (POREMBSKI et al., 2000). Nos trópicos é comum observar uma forte afinidade entre a flora epifítica e a flora de complexos rupestres de granito, sendo esta relação especialmente acentuada na América do Sul (BARTHLOTT; POREMBSKI, 2000). Algumas famílias como Bromeliaceae e Orchidaceae possuem traços adaptativos de epífitas, os quais são de grande importância em ambientes rupícolas (ESGARIO et al., 2008). Isto se deve, em grande parte as condições xeromórficas destes ambientes, fazendo com que as adaptações para sobreviverem tanto na rocha quanto no dossel, sejam similares, tanto para captação quanto armazenamento de água, tais como presença de sisternas para acumulação de água, suculência caulinar e foliar, presença de, tricomas foliares e caulinares, raízes velamentosas, entre outros (BENZING, 1990).

A complexidade de formas de vida e interações ecológicas existentes nos ecossistemas sobre rochas ainda é pouco documentada diante de sua importância, e o estudo destas interações nesse ambiente revela uma deficiência no conhecimento neste tipo fisionômico. Contudo, apesar de sua importância, tal região encontra-se ameaçada, principalmente, devido à exploração de rochas ornamentais e criação extensiva de caprinos sobre os afloramentos.

2.2. A SINÚSIA EPIFÍTICA VASCULAR

Plantas epífitas, conforme definidas por Madison (1977), são aquelas que em algum estágio de sua vida utiliza-se de suporte, mas não diretamente de nutrientes, das árvores em que se apóiam (forófitos), sem estarem conectadas ao solo. Apesar de serem confundidas com espécies parasitas, os epífitos vasculares são independentes do forófito na obtenção de água e nutrientes (BENZING, 1990).

Epifitismo é uma relação comensal entre plantas na qual uma espécie dependente beneficia-se somente do substrato proporcionado por uma espécie hospedeira (forófito), retirando nutrientes diretamente da umidade atmosférica, sem, contudo, emitir estruturas haustoriais (BENNETT, 1986).

As vantagens proporcionadas pelo epifitismo são melhores condições de luminosidade e substrato relativamente isento de competição (WAECHTER, 1986). Assim, epifitismo é um mecanismo de especiação a procura de melhores condições de luminosidade que propiciou um significativo aumento de diversidade para as florestas tropicais (BENZING, 1981; GENTRY; DODSON, 1987).

As epífitos vasculares dão uma importante contribuição à diversidade biológica das florestas tropicais (GENTRY; DODSON, 1987). Para o mundo, encontram-se listados em 29.000 espécies, distribuídos em 84 famílias e 879 gêneros (GENTRY; DODSON, 1987). Desta forma, cerca de 10% de todas as plantas vasculares conhecidas podem ser encontradas como epífitas (BENZING, 1990).

Este grupo também contribui como fontes importantes de recursos para os animais do dossel florestal, sejam como alimento (frutos, néctar, pólen), água ou material para a construção de ninhos (NADKARNI, 1988), promovendo maior diversificação dos nichos e microhabitats, possibilitando, assim, maior diversidade faunística (BENZING, 1990).

Epífitos contribuem de forma singular na ciclagem de nutrientes nos ecossistemas florestais (INGRAM; NADKARNI, 1993; NADKARNI, 1984; OLIVEIRA, 2004). A serapilheira produzida por epífitas possui maior quantidade de nutrientes quando comparado com os materiais depositados pela biomassa arbórea (NADKARNI; MATELSON, 1992). Oliveira (2004), em estudo sobre ciclagem de nutriente por bromélias epífitas, observou que 3,1% do total de serapilheira eram fornecidos por este grupo, contribuindo com 27,5% do Sódio, 19% do Potássio e 14% do Magnésio depositado pela floresta.

Epífitas também podem ser utilizadas para caracterizar o estado de conservação dos ecossistemas, pois são dependentes da qualidade do substrato para sua colonização e manutenção. Em um estudo objetivando avaliar a flora epifítica em áreas com diferentes níveis de perturbação WOLF (2005), concluiu que o distúrbio nas florestas tem efeito negativo sobre a biomassa epifítica e em sua diversidade alfa, assim como na flora epífita das árvores remanescentes.

Buscando classificar as epífitas em função da relação estabelecida com os forófitos, Benzing (1990) apresenta uma classificação em grupos subdivididos em categorias ecológicas:

1. Holoepífitas: Passa todo o ciclo de vida como epífito;

a) Holoepífito Característico: normalmente nascem e crescem sobre outros vegetais;

b) Holoepífitas Obrigatórias: em uma comunidade nunca são observadas fora do ambiente epifítico;

c) Holoepífitas Facultativas: em uma mesma comunidade, podem crescer tanto como epífitos quanto como terrícolas/ rupícolas;

d) Holoepífitas Acidentais: geralmente terrícolas/rupícolas, mas casualmente podem desenvolver-se como epífitos.

2. Hemiepífitas: são plantas com hábito tipicamente epifítico apenas durante uma fase de sua vida;

a) Hemiepífitas Primárias: espécies que iniciam seu desenvolvimento (germinam) sobre os forófitos e posteriormente estabelecem contato com o solo através de raízes geotrópicas;

a.1- Constrictoras: podem matar o forófito com suas raízes ao impedir o fluxo de seiva (estrangulamento);

a.2- Não-constrictoras: nunca matam o forófito, beneficiando-se apenas de seu apoio.

b) Hemiepífitas Secundárias: são plantas que germinam no solo e, posteriormente, estabelecem contato com um forófito, perdendo essa ligação posteriormente. As hemiepífitas secundárias, normalmente estão representadas por *Philodendron* spp. (Araceae) e *Vanilla* spp. (Orchidaceae).

A maioria das espécies estão entre as monocotiledôneas. Algumas eudicotiledôneas possuem representantes epifíticos, restritos a poucas famílias tais como: Ericaceae, Gesneriaceae, Melastomataceae, Cactaceae, Moraceae e Piperaceae, principalmente. Interessante o fato de grandes famílias como Asteraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Poaceae, apresentarem poucas espécies epifíticas (BENZING, 1983), apesar de algumas apresentarem espécies pequenas, com dispersão pelo vento ou por pássaros, como acontece em muitas espécies epifíticas (BENZING, 1990).

2.3. MÉTODOS DE ESTUDO DA SINÚSIA EPIFÍTICA VASCULAR

No Brasil, o estudo sobre esta sinússia só teve início na década de 50, com Hertel (1950) escrevendo sobre a ecologia das epífitas da Serra do Mar (vertente oeste) do Paraná e após uma lacuna de 30 anos sem trabalhos com esta sinússia, Waechter, (1980) desenvolve uma dissertação de mestrado sobre as orquídeas epifíticas em Torres, RS.

Após o trabalho de Waechter (1980) muitos autores começaram a trabalhar com o tema e assim, publicações deste grupo começaram a surgir no Brasil, concentrando-se principalmente na região Sul e Sudeste, principalmente a partir da década de 90. Sua composição taxonômica e estrutura tem sido abordada em levantamentos amplos, onde podem ser destacados os estudos de Pinto et al., (1995); Dislich e Mantovani (1998), Bataghin et al., (2010), Mania e Monteiro (2010) no Estado de São Paulo; de Aguiar et al. (1981); Waechter (1986, 1992, 1998) e Buzatto et al., (2008) no Rio Grande do Sul; Fontoura et al. (1997); Fontoura et al. (2009) no Rio de Janeiro; Labiak e Prado (1998), no norte de Santa Catarina; Werneck e Espírito-Santo (2002), Alves et al., (2008) e Menini Neto et al (2009) em Minas Gerais, e por Kersten e Silva (2001, 2002); Kersten et al. (2009); Bonnet et al. (2011) no Estado do Paraná.

Os estudos fitossociológicos no Brasil têm seu maior foco na flora arbórea (KERSTEN; KUNIYOSHI, 2009), e somente a partir do trabalho de Waechter (1980), começaram a se trabalhar a estrutura da comunidade epifítica vascular no País. Este trabalho despertou o interesse de diversos pesquisadores do Brasil e foi um dos trabalhos pioneiros no mundo a quantificar o componente epifítico (KERSTEN; WAECHTER, 2011a).

Obras clássicas sobre métodos em fitossociologia não abordaram estudo sobre a sinússia epifítica (WHITTAKER, 1962; MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MATTEUCCI; COLMA, 1982), o que pode ter influência no baixo número de publicações sobre quantificação de epífitas. Somente Braun-Blanquet (1979), sugeriu a utilização de estimativas de densidade e dominância combinadas e a divisão do forófito em “zonas ecológicas” para o estudo da flora dependente.

Embora com raras restrições (DISLICH, 1996), a maioria dos pesquisadores utilizaram a divisão das árvores em secções ou zonas

ecológicas para o estudo da flora epifítica no Brasil, por estas apresentarem condições ambientais distintas, podendo, desta forma, abrigar floras epifíticas diferenciadas (KERSTEN; WAECHTER, 2011a).

Assim, para estudar a distribuição dos epífitos vasculares em seus forófitos em uma floresta úmida africana, Johanson (1974), dividiu os forófitos verticalmente em cinco zonas ecológicas (fuste baixo, fuste médio, fuste alto, ramos primários, ramos secundários e copa externa).

Waechter (1980) dividiu os forófitos em intervalos regulares de 3 metros de altura, anotando a presença das espécies nestes intervalos, sendo o valor de importância calculado pela média das frequências relativa sobre os indivíduos forofíticos e sobre as espécies forofíticas, sendo este método utilizado em trabalhos consequentes pelo mesmo autor (WAECHTER 1992; 1998).

Kersten e Silva (2002) dividiram as árvores em três estratos (fuste baixo, fuste alto e copa), sendo posteriormente atribuídas notas de abundância para as espécies epifíticas ocorrentes em cada estrato, em uma Floresta Ombrófila Densa aluvial no Paraná.

Tanto a divisão das árvores em zonas ecológicas como em intervalos de amplitude têm sido aplicadas por diversos autores (WACHTER, 1980; STEEGE; CORNELISSEM, 1989; WACHTER, 1992; KERSTEN; SILVA, 2001; GONÇALVES; WAECHTER, 2002; GIONGO; WAECHTER, 2004; BATAGHIN et al., 2010; KERSTEN; WAECHTER, 2011b), como pode ser exemplificado na figura 1.

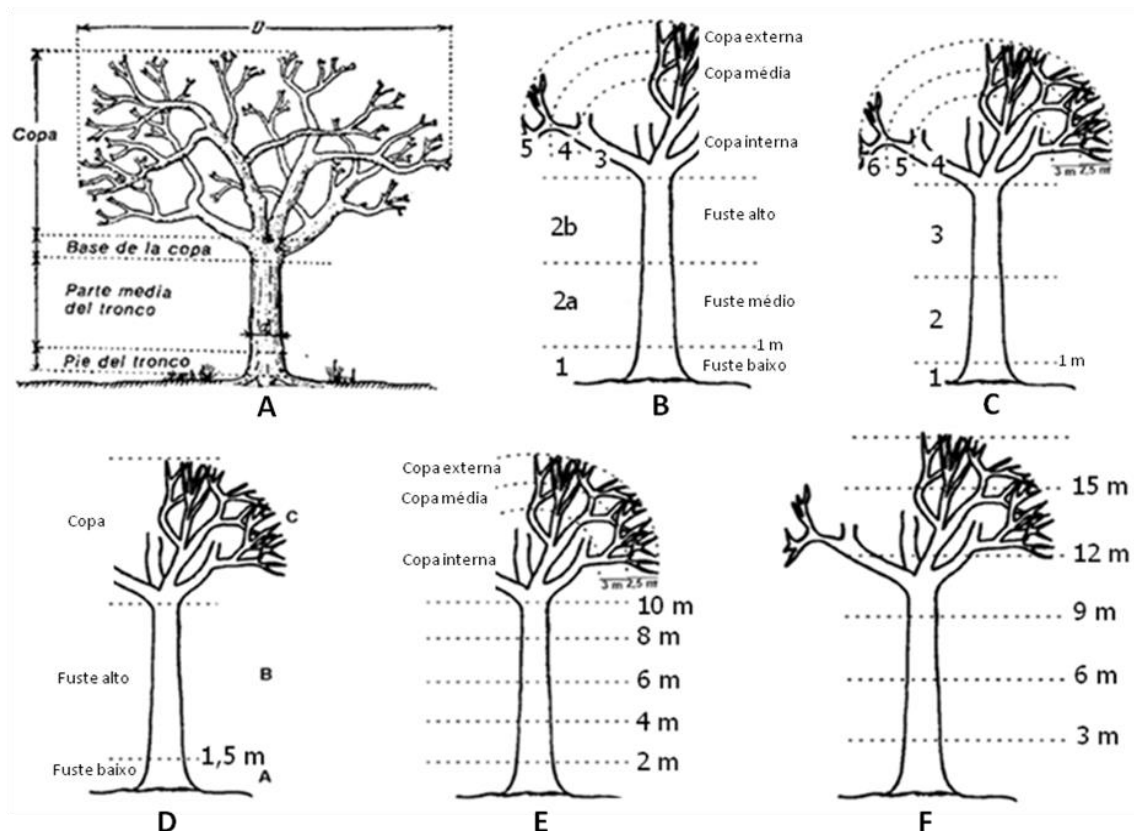


Figura 1. Esquema da divisão das árvores em zonas ecológicas e intervalos de amplitude para o estudo da flora epifítica vascular: A - Braun-Blanquet (1979); B – Johanson (1974); C – Steege e Conerlissen (1989); D – Kersten e Silva (2002); E – Schutz-Gatti (2000) e F – Waechter (1980). (modificado de Kersten, 2006).

Outra técnica empregada no estudo da flora epifítica é o uso de relevés (ALVES et al., 2008), que permite a descrição de associações entre espécies e das espécies com características dendrométricas dos forófitos.

2.3.1. Estimativas de Dominância

Após as publicações sobre o estudo da flora epifítica (JOHANSON, 1974; WAECHTER, 1980), houve crescente interesse pelo estudo desta sunusia no Brasil. A maioria dos autores se basearam nas propostas de Waechter (1980) para o cálculo do valor de importância e diversidade. Schutz-Gatti (2000), mesclaram a metodologia de Waechter (1980) com a de Steege e Conerlissen (1989), dividindo o fuste em intervalos regulares de 2 m de altura e

fragmentando a copa em três zonas (ramos primários, ramos secundários e copa externa), calculando o valor de importância epifítico (VIE) sobre as frequências nos intervalos, nos forófitos e nas parcelas. Kersten e Silva (2001) basearam em Waechter (1980) para calcular o valor de importância, incluindo a frequência nos intervalos para compor o índice. Giongo e Waechter (2004) utilizaram as frequências relativas no fuste e copa, utilizando a média destas para o cálculo do valor de importância.

No entanto, estes métodos, baseados unicamente nas frequências não consideraram as diferenças, em termos de biomassa, entre os indivíduos, fazendo com que indivíduos com porte diferente obtivessem a mesma importância, caso suas frequências fossem semelhantes (KERSTEN; WAECHTER, 2011a). Desta forma, uma *Acianthera* (micro-orquídea) pode ter o mesmo VIE de um *Ficus* (arbórea hemiepífita) caso suas frequências sejam similares.

Buscando solucionar tal problema, alguns autores (KERSTEN; SILVA, 2002; GONÇALVES; WAECHTER, 2002) incluíram estimativas de dominância em seus trabalhos (Figura 2). Kersten e Silva (2002) dividiram as árvores em três zonas ecológicas: fuste baixo, fuste alto e copa e, baseados na diferença de biomassa entre as espécies, atribuíram três classes de notas para estimativa de dominância das epífitas nestes intervalos: (1= espécies de pequeno porte e isoladas, 2= espécies de porte mediano ou grandes grupos de pequenas espécies e 3= espécies de grande porte ou grande cobertura por espécies médias). O VIE foi calculado unicamente sobre a dominância. Gonçalves e Waechter (2002), atribuíram valores de cobertura das espécies epifíticas sobre todo o forófito, ordenados em seis categorias: 0%; 15%; 30%; 45%; 60%; 70% e 100%. Calcularam o VIE através da média de cada classe e a frequência das espécies sobre os indivíduos forofíticos.

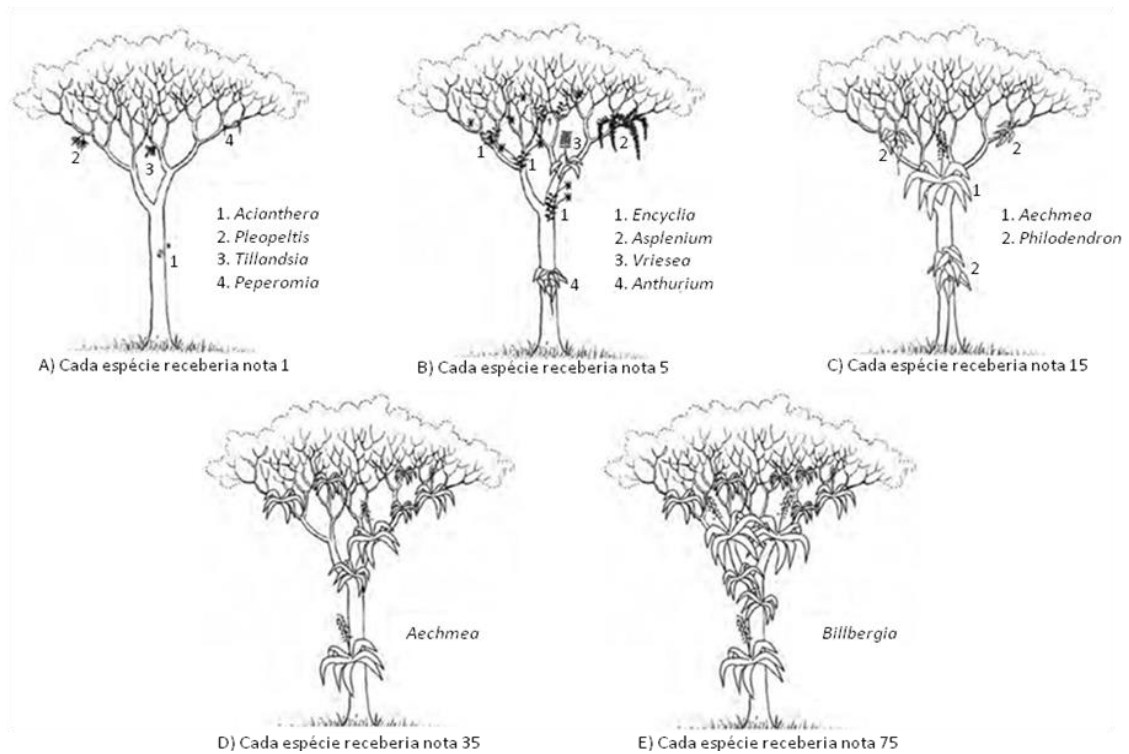


Figura 2. Padrões de notas atribuídos às espécies epifíticas de acordo com sua biomassa em levantamentos estruturais desta comunidade, de acordo com Kersten e Waechter, 2011b. (Modificado de Kersten, 2006).

Kersten e Kuniyoshi (2009), baseados em Braun-Blanquet (1979), utilizaram a divisão da árvore em zonas ecológicas, seguidas de atribuição de notas (1 a 3) relativas à abundância das espécies (indivíduos ou agrupamentos) nos intervalos. O indicativo de suficiência amostral foi baseado na estabilização da curva do valor de importância das 15 espécies com maior importância. O valor de importância epifítico (VIE) foi calculado sobre a frequência nos forófitos e a dominância específica.

A atribuição de notas é análoga ao parâmetro “dominância” da fitossociologia clássica da comunidade arbórea, calculado sobre o diâmetro da árvore. Desta forma, quanto maior a biomassa da árvore, maior será sua dominância na comunidade. Na atribuição de notas de dominância para espécies epifíticas, a mesma lógica é empregada, isto é, quanto maior a biomassa da espécie maior a nota (KERSTEN; WAECHTER, 2011a) e, conseqüentemente, a dominância.

No entanto, métodos subjetivos são sempre alvo de questionamentos. Muitas são as técnicas que ponderam escalas de abundância ou estimativas

ordinais, sendo estes comuns nos estudos botânicos, ou em outras ciências e facilitam o uso de dados subjetivos (KERSTEN; WAECHTER, 2011a).

Para o estudo da comunidade herbácea, Braun-Blanquet (1979) sugeriu estimativas de cobertura com parâmetros indicados por números: 1- indivíduos isolados; 2- pequenos grupos; 3- grandes grupos; 4- grandes massas e 5- populações contíguas. Fournier (1974) empregou notas para quantificar fenômenos fenológicos, sendo esta, uma metodologia amplamente utilizada até os dias atuais. Passamani (1996) aplicou notas para quantificar o grau de escafição em árvores utilizadas por primatas do gênero *Callithrix* e Destro e Montalván (1999) utilizaram notas de vigor, como critério para seleção de indivíduos em trabalhos de melhoramento genético de populações.

Desta forma, a divisão dos forófitos em zonas seguido da atribuição de notas de dominância é hoje, a melhor metodologia para estudo quantitativo de epífitos vasculares (KERSTEN; WAECHTER, 2011a).

2.4. DIFICULDADES E DESAFIOS NO ESTUDO DA FLORA EPIFÍTICA VASCULAR

No Brasil, epífitos vasculares tem sido alvo de diferentes abordagens, onde o número elevado de espécies é um dos fatores que frequentemente dificulta a realização deste tipo de trabalho (WAECHTER, 1992; DISLICH; MANTOVANI, 1998). Desta forma, diversos autores trabalharam apenas com um ou alguns grupos taxonômicos, como Pteridófitas (SENNA; WAECHTER, 1997; LABIAK; PRADO, 1998, CORTEZ, 2001; FRAGA et al., 2008; SCHNEIDER; SCHMITT, 2011), Bromeliaceae (FONTOURA, 1995; BONNET et al., 2007; FONTOURA; SANTOS, 2010; QUARESMA; JARDIM, 2012), Araceae (MANTOVANI, 1999), Orchidaceae (WAECHTER; BATISTA, 2004).

Outro problema, talvez o mais crítico encontrado no estudo com epífitas é o acesso às copas das árvores (MOFFETT, 1993; WAECHTER; BAPTISTA, 2004), o que conseqüentemente causa restrições no número de forófitos amostrados (FREIBERG; FREIBERG, 2000). Outro fato são as dificuldades de identificação específica por caracteres vegetativos e de quantificação objetiva dos epífitos no ambiente natural (WAECHTER; BAPTISTA, 2004). Para contornar os problemas causados pelas dificuldades

de estudo dos epífitos nas altas árvores das florestas tropicais, vários autores optaram por trabalhar com os estratos inferiores das florestas (SENNA; WAECHTER, 1997), em florestas de baixa estatura (KERSTEN; SILVA, 2001) ou em ecossistemas que não possuem dossel contínuo, como os campos rupestres (WERNECK; ESPÍRITO-SANTO, 2002; ALVES, et al, 2008).

Outra estratégia é o estudo da flora epifítica sobre forófitos focais. Neste caso podemos destacar os estudos de Freiberg (1996) que estudou a comunidade de epífitos vasculares associadas a três forófitos do dossel (*Hura crepitans* L., Euphorbiaceae; *Ceiba pentandra* Gaertn, Malvaceae e *Couratari stellata* A.C. Sm., Lecithydaceae) em uma floresta ombrófila na Guiana Francesa; ZOTZ et al. (1999) estudaram as epífitas sobre *Annona glabra* L. (Annonaceae), no Panamá. Gonçalves e Waechter (2002, 2003), trabalharam com epífitos vasculares sobre espécies de *Ficus organensis* Miq, no Rio Grande do Sul. Em Minas Gerais, Werneck e Espírito-Santo (2002) estudaram a flora epifítica associada à *Vellozia piresiana* L.B. Sm., na Serra do Cipó (complexo rupestre de quartzito).

De acordo com Gonçalves e Waechter (2003), os poucos trabalhos realizados com epífitas no Brasil abordam somente áreas florestais, com padrão florístico semelhante, com predomínio das famílias Orchidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae e Polypodiaceae. Estudos com esta sinúsia em ecossistemas mais extremos, como os complexos rupestres de granito, são necessários para o entendimento dos processos ecológicos envolvidos nestes ambientes.

No Brasil existem relativamente poucos estudos que tratam da composição florística e da distribuição espacial de epífitos vasculares, sendo a grande maioria realizada nas regiões Sul e Sudeste, com destaque para o Estado do Paraná. Segundo Kersten (2010), até julho de 2009 foram produzidos no Brasil 46 levantamentos específicos sobre epífitos vasculares, contando artigos, teses e dissertações, sendo a grande maioria (72%) restrita a região Sul, sendo que, para o Estado do Espírito Santo, são desconhecidos trabalhos publicados com esta sinúsia, o que demonstra a importância de novos estudos sobre esta importante comunidade da flora brasileira.

Em função das peculiaridades existentes em ecossistemas rupestres, estes constituem importantes fontes de estudos ecológicos, evolutivos,

biogeográficos e, em especial, estudos de diversidade florística. Como apresentado, a vegetação dos complexos rupestres estudados no Brasil têm apresentado elevados índices de diversidade e elevada ocorrência de endemismo e não raro, descrição de novas espécies. Sendo assim, estudos deste tipo de vegetação são de grande relevância científica, com importantes reflexos para a proposição de estratégias para a preservação destas áreas com espécies tão singulares (CAIAFA; SILVA, 2005).

2.5. FORÓFITO FOCAL - *Pseudobombax aff. campestre* (Mart. & Zucc.)

A. Robyns

O gênero *Pseudobombax* Dugand pertence à família Malvaceae, subfamília Bombacoideae (BAUM et al., 2004). São representados, em sua maioria, por indivíduos arbóreos, raramente arbustivos, com troncos inermes, folhas compostas, palmadas, receptáculo frequentemente glanduloso, androceu monadelfo, anteras monotecas e cápsulas com paina abundante. *Pseudobombax* possui ampla distribuição no Brasil, sendo observados em diversos ecossistemas, tais como a floresta ombrófila, floresta semi-decídua, restinga, caatinga, cerrados e campo rupestre, havendo grande ocorrência de espécies sobre formações calcárias (CARVALHO SOBRINHO, 2006).

O nome ainda impreciso (*Pseudobombax aff. campestre*, Figura 2) está sendo utilizado em função do compartilhamento de similaridades morfológicas (nas folhas, flores, frutos e sementes) e evolutivas com a morfoespécie estudada com a morfoespécie típica de *P. campestre*, haja vista pertencerem a um mesmo clado, cuja evolução é aparentemente recente. O status do táxon está sendo definido em uma tese sobre a sistemática filogenética e revisão taxonômica do grupo, elaborado por "J.G. Carvalho-Sobrinho" (com. pess.¹).

¹ Doutorando do Programa de Pós Graduação em Botânica da Universidade Estadual de Feira de Santana.

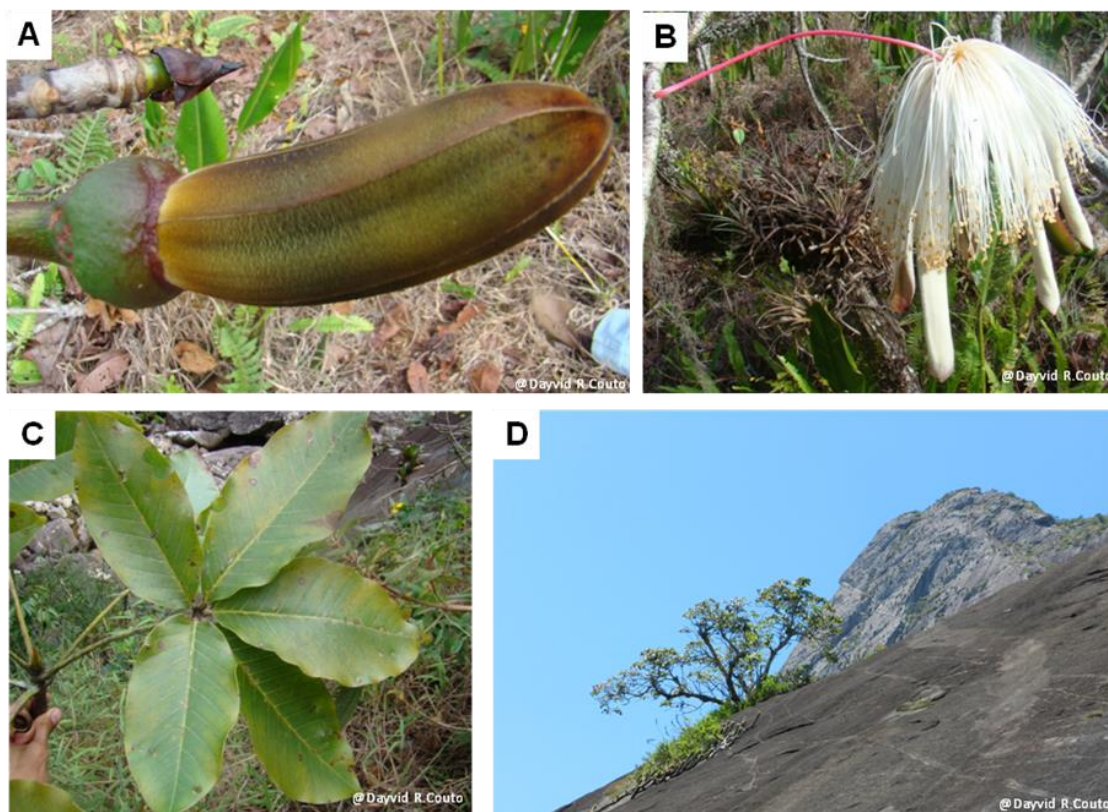


Figura 3. Caracteres morfológicos de *Pseudobombax* aff. *campestre*. A. cálice e corola; B. detalhe da flor (estames, estigama); C.folha e D. hábito.

Pseudobombax campestre é endêmica do Brasil, com distribuição restrita aos complexos rupestres de quartzitos da Cadeia do Espinhaço nos Estados de Minas Gerais e Bahia, em cotas altitudinais superiores a 900 metros. É a única espécie do gênero que apresenta hábito arbustivo, embora menos frequentemente possa ser observada como árvore, diferenciando-se, assim, das demais espécies. Sua altura pode variar muito, não ultrapassando os 5 m na Bahia (CARVALHO SOBRINHO, 2006).

Nos afloramentos estudados, *P. aff. campestre* apresentam altura variando de 2 a 15 m de altura, possuindo grandes raízes sobre a superfície da rocha e vários ramos primários, muitos deles horizontalizados e espessos, que garantem boas condições para a colonização e estabelecimento da flora epifítica.

3. CARACTERIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE COLETA

Devido às áreas de estudo serem as mesmas para os dois capítulos subsequentes, são aqui apresentadas e caracterizadas as três localidades.

Como forma de caracterizar a flora epifítica associada ao forófito focal, buscou-se levantar diferentes áreas e tipos climáticos de ocorrência de *P. aff. campestre*. Desta forma, foram amostradas três populações de *Pseudobombax aff. campestre*, ocorrentes em complexos rupestres em granito no extremo sul do estado do Espírito Santo (Figura 4). As estações de coleta estão abaixo descritas.

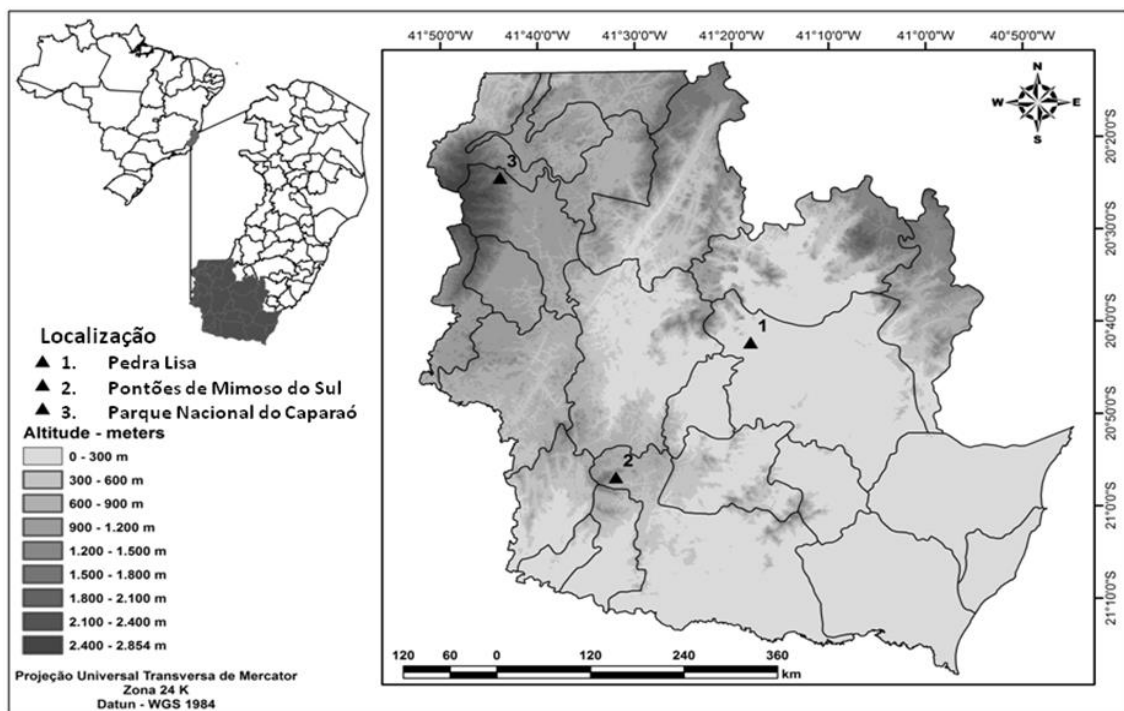


Figura 4. Localização de três populações de *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres de granito no sul do estado do Espírito Santo, onde a flora epifítica vascular foi registrada.

3.1. PEDRA LISA

Sítio localizado no distrito de Burarama, município de Cachoeiro do Itapemirim, sob as coordenadas geográficas 20°41'55"S e 41°18'28"W, com área de aproximadamente 2 ha (Figura 5). Caracteriza-se como um Complexos rupestres em granito (SEMIR, 1991) bem preservado, em altitudes que variam de 180 a 300 m, dentro dos limites do corredor ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó, com influência da Floresta Estacional Semidecidual submontana

(VELOSO et al., 1991). Possui matriz antropizada por atividades agropecuárias (pastagem e café conillon) com vegetação nativa do entorno se resguardando em pequenos fragmentos florestais, que são mais representativos em unidades de conservação (Floresta Nacional de Pacotuba – 450 ha e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó – 517 ha) ou revestindo o alto das montanhas com influência rupestre. Também neste corredor, tem-se destaque importantes sítios representados pelos Complexos rupestre de granito.

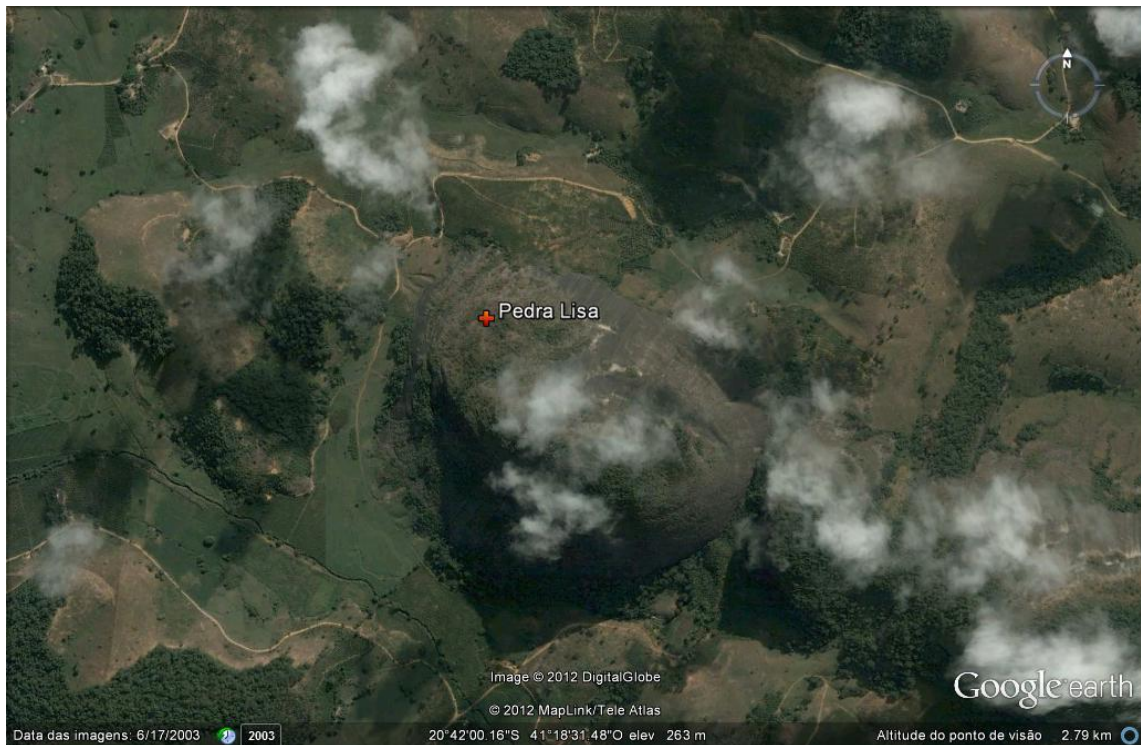


Figura 5. Localização de Pedra Lisa, destacando o complexo rupestre em granito amostrado (Fonte: Google Earth).

O clima é do tipo Cwa de Köppen, com duas estações bem definidas, sendo o inverno seco com verão chuvoso, com temperatura média dos últimos 30 anos de 24°C e precipitação média anual de 1410 mm.

Em Pedra Lisa, *Pseudobombax* aff. *campestre* se distribui amplamente sobre os complexos rupestres em granito, sendo elemento típico desta fisionomia, ocorrendo em topografias onduladas a verticalizadas, com altura média 6,20 m (\pm 3,94) e diâmetro médio a 1,3m do solo 35,83 cm (\pm 13,85), fixados diretamente sobre superfície rochosa, onde existe pouca serapilheira, assentada sobre pequena camada de solo, do tipo Neossolo Litólico Húmico,

de acordo com a classificação de solos da EMBRAPA, (2009), com epifitismo pouco pronunciado (Figura 6).

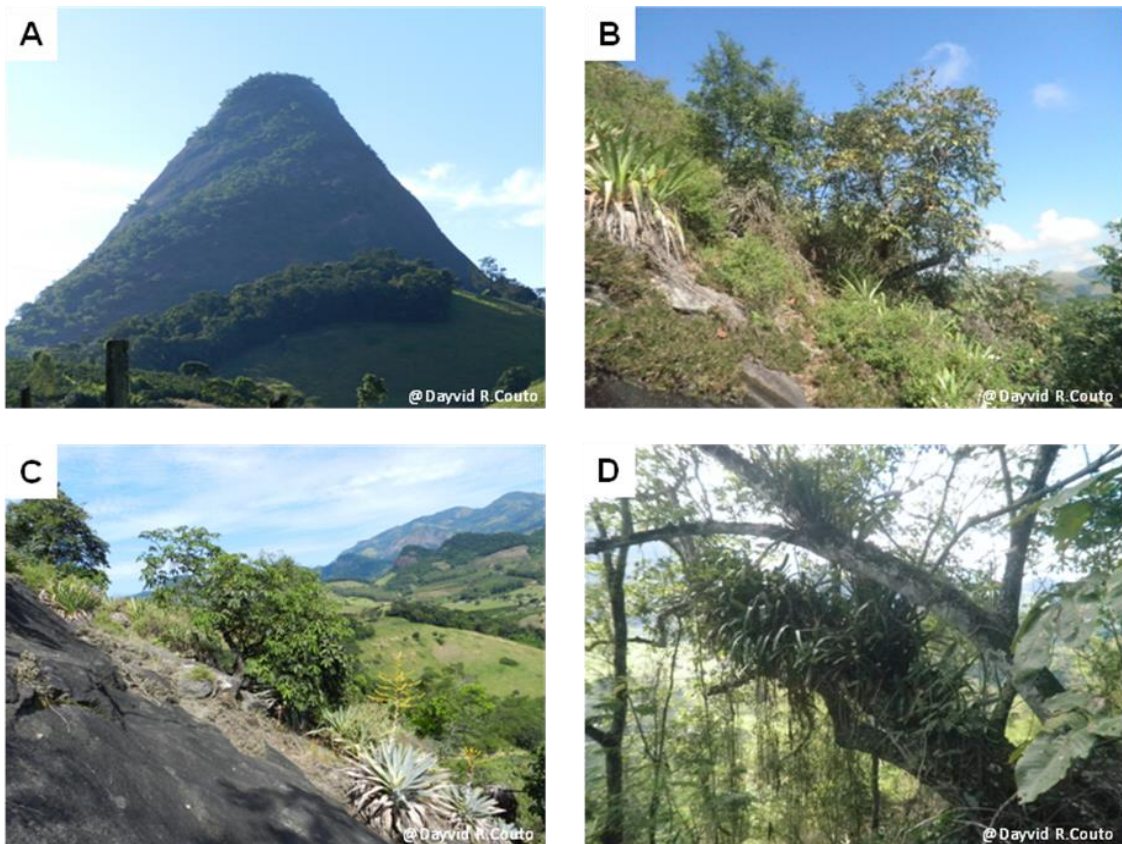


Figura 6. Distribuição de *P. aff. campestre* no sítio Pedra Lisa. (A) destacando o complexo rupestre em granito estudado; (B e C), comunidade rupícola com presença do forófito e (D) epífitas cobrindo grande porção da copa.

Compartilha este espaço com outras espécies arbóreas e arbustivas, com destaque para *Spondias mombin* L. (Anacardiaceae); *Genipa americana* L. (Rubiaceae); *Machaerium* sp. (Fabaceae); *Ceiba erianthos* (Cav.) K.Schum. (Malvaceae); *Tibouchina heteromalla* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae), além da flora herbácea característica de ambientes rupestres, tais como *Alcantarea patriae* Versieux & Wand.; *Pitcairnia decidua* L.B.Sm.; *Pitcairnia azouryi* Martinelli & Forzza; *Bromelia antiacantha* Bertol. (Bromeliaceae), *Sinningia speciosa* (Lodd.) Hiern (Gesneriaceae), *Selaginella convoluta* (Arn.) Spring (Selaginellaceae), que forma grandes populações sobre o afloramento; *Cyrtopodium glutiniferum* Raddi (Orchidaceae), *Cereus fernambucensis* Lem., *Coleocephalocereus* sp. (Cactaceae).

Em Pedra Lisa, pode ser observada uma grande variação na composição de espécies, em função das características pedogeológicas (como

maior ou menor quantidade de solo e inclinação da rocha) que favorece múltiplas possibilidades para colonização da vegetação. O terço superior do afloramento, possui um pequeno trecho de Floresta Estacional Semidecidual bem estruturado, com dossel de até 15 m, enquanto no terço médio, onde a inclinação da rocha permite, observa-se maior deposição de sedimentos, refletindo na colonização de elementos arbóreos mais espessadamente, sem a formação de um dossel contínuo, entremeados por uma densa vegetação herbácea-arbustiva-arbórea, com a rocha aflorando em boa parte da superfície.

Já nas partes mais verticais da rocha, predomina a vegetação rupícola, onde *P. aff. campestre* se sobressai diante dos demais elementos arbóreos, e onde o presente estudo se concentrou.

3.2. PONTÕES DE MIMOSO DO SUL

Localiza-se no município de Mimoso do Sul, sob as coordenadas geográficas 20°56'18"S e 41°32'38"W, com área de aproximadamente 2,5 ha, entre 700 a 730 m. de altitude (Figura 7). Representa um Complexo rupestre em granito (SEMIR, 1991) bem preservado, inserido em uma matriz com influência antrópica, montanhosa, destacando fragmentos florestais ocorrentes em uma zona ecotonal, entre a Floresta Estacional Semidecidual montana e a Floresta Ombrófila Densa (VELOSO et al, 1991).

O clima é do tipo Cwb de Köppen, caracterizado pelo inverno frio e seco e verão chuvoso, com pluviosidade média anual (série histórica de 30 anos) de 1.375 mm com temperatura média em torno de 21°C. Está inserida na sub-bacia do Rio Muqui do Sul, que é um contribuinte da Bacia Hidrográfica do Itabapoana. A principal fonte de renda da região é a cafeicultura (*Coffea arabica* L.), gerida através da agricultura familiar, além de cultivo de banana, criação de gado e silvicultura de eucalipto.

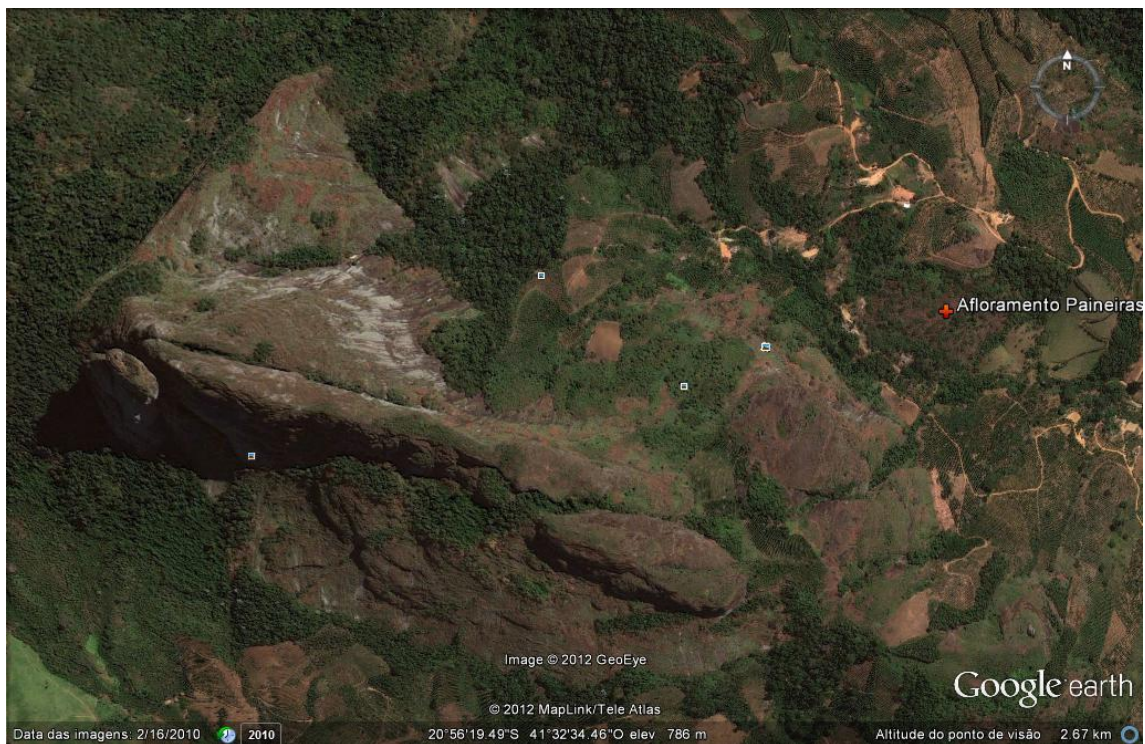


Figura 7. Localização de Pedra dos Pontões de Mimoso do Sul, destacando o complexo rupestre em granito amostrado (Fonte: Google Earth).

Em Pontões, *Pseudobombax aff. campestre* se distribui em topografias que variam desde ondulada a completamente verticalizadas. Estes apresentam altura média 7,75 m (\pm 3,26) e diâmetro médio a 1,3m do solo 46,43 cm (\pm 31,90), fixados diretamente sobre superfície rochosa, com epifitismo bem pronunciado sobre os mesmos (Figura 8). A rocha, em alguns pontos apresenta pequena camada de serapilheira fornecida pela vegetação rupestre, assentada sobre uma espessa camada de solo, do tipo Neossolo Litólico Húmico, de acordo com a classificação de solos da EMBRAPA, (2009).

Nesse sítio existe grande riqueza de espécies herbáceas, arbustivas e algumas arbóreas, destacam-se na fisionomia, *Alcantarea patriae* Versieux & Wand.; *Quesnelia arvensis* (Vell.) Mez; *Pitcairnia abyssicola* Leme & L.Kollmann; *Pitcairnia flammea* Lindl.(Bromeliaceae); *Nematanthus crassifolius* (Schott) Wiehler (Gesneriaceae); *Eremanthus crotonoides* (DC.) Sch.Bip. (Asteraceae); *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae); *Tibouchina heteromalla* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae); *Zygopetalum intermedium* Lodd. (Orchidaceae); *Philodendron edmundoi* G.M.Barroso (Araceae); *Cyrtocymura scorpioides* (Lam.) H.Rob. (Asteraceae);

Guapira opposita (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae); *Nephrolepis exaltata* (L.) Schott (Davalliaceae), dentre outras.

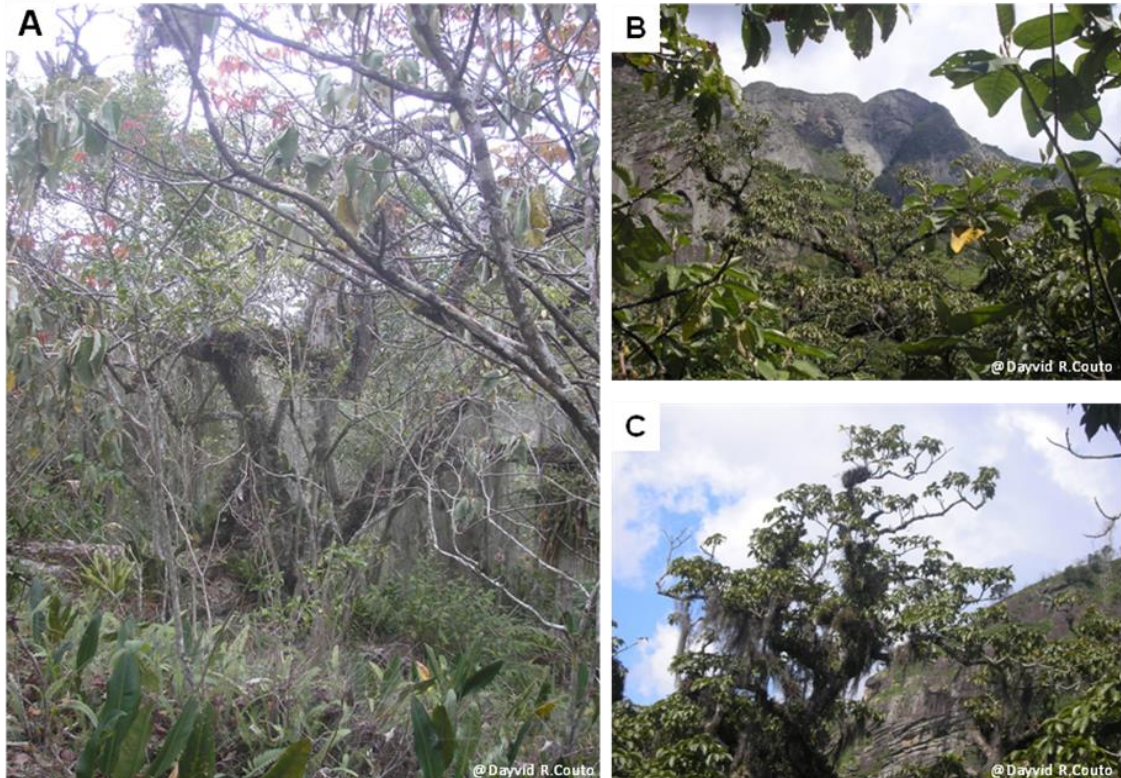


Figura 8. Distribuição de *P. aff. campestre* no sítio Pontões de Mimoso do Sul. (A e B) destaque para a comunidade rupícola; (C) indivíduo de grande porte com grande riqueza epifítica

3.3. PARQUE NACIONAL DO CAPARAÓ

Localiza-se no município de Ibitirama, na localidade de Pedra Roxa, dentro dos limites do Parque Nacional (PARNA) do Caparaó, sob as coordenadas geográficas 20°23'43"S e 41°44'05"W, com cerca de 2 ha, em altitude de aproximadamente 1.114 m., encaixado em um vale úmido, às margens do Rio Pedra Roxa, um importante contribuinte da bacia do Itapemirim (Figura 9). A área esta sob influência da Floresta Ombrófila Densa montana (VELOSO et al. 1991), em sua maior parte bem preservada com epifitismo bem pronunciado. Possui temperaturas amenas, com médias anuais de 17°C, sendo que, nos locais mais elevados, durante os meses de junho e julho, são freqüentes mínimas que podem atingir 4°C negativos na parte superior da bacia.

O clima é do tipo Cwb de Köppen, caracterizado pelo inverno frio e seco e verão chuvoso, com pluviosidade média anual (série histórica de 30

anos) de 1.391 mm, sendo o período chuvoso de novembro a março e o seco de abril a outubro, não sendo observado Deficit hídrico pronunciado.

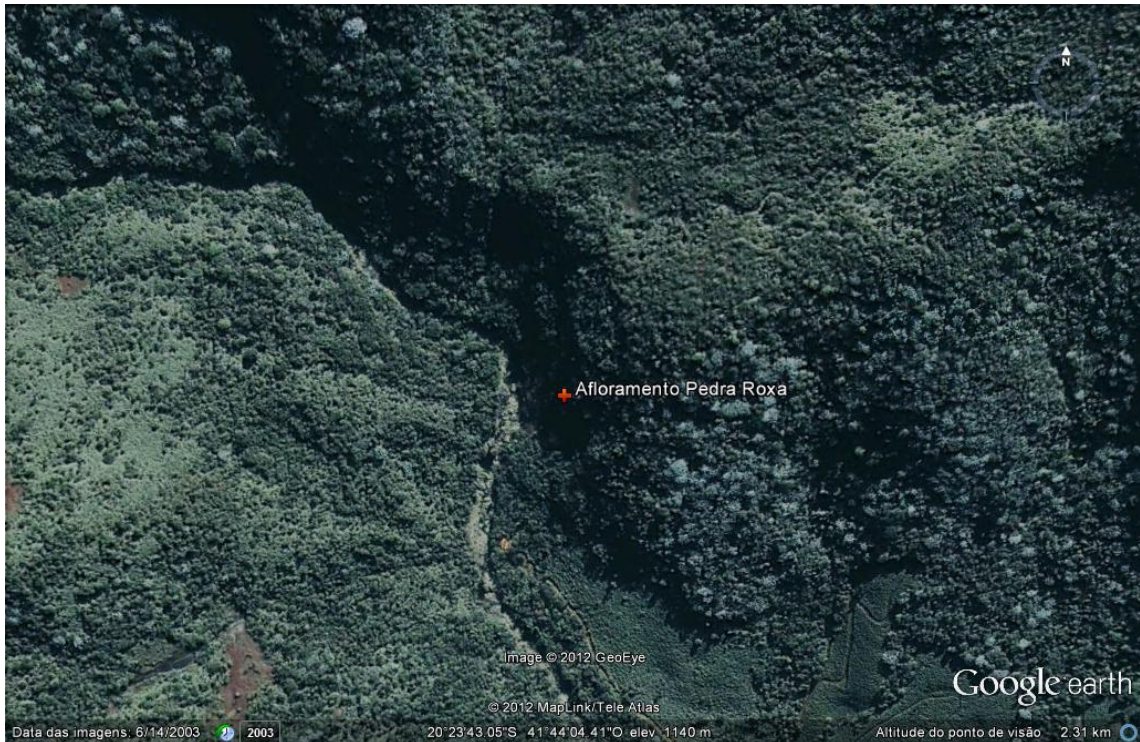


Figura 9. Localização do complexo rupestre em granito em Pedra Roxa, dentro dos limites do PARNA Caparaó (Fonte: Google Earth).

Nos Complexos rupestres de granito de Pedra Roxa, *Pseudobombax aff. campestre* se distribui em topografias mais verticalizadas em populações consideráveis, porém com muitos indivíduos jovens. Estes apresentam altura média 4,84 m ($\pm 2,17$) e diâmetro médio a 1,3m do solo 22,42, fixados diretamente sobre superfície rochosa, onde existe pequena camada de serapilheira fornecida pela vegetação rupestre e por uma espessa camada de solo, do tipo Neossolo Litólico Húmico, de acordo com a classificação de solos da EMBRAPA, (2009), com epifitismo abundante (Figura 10).

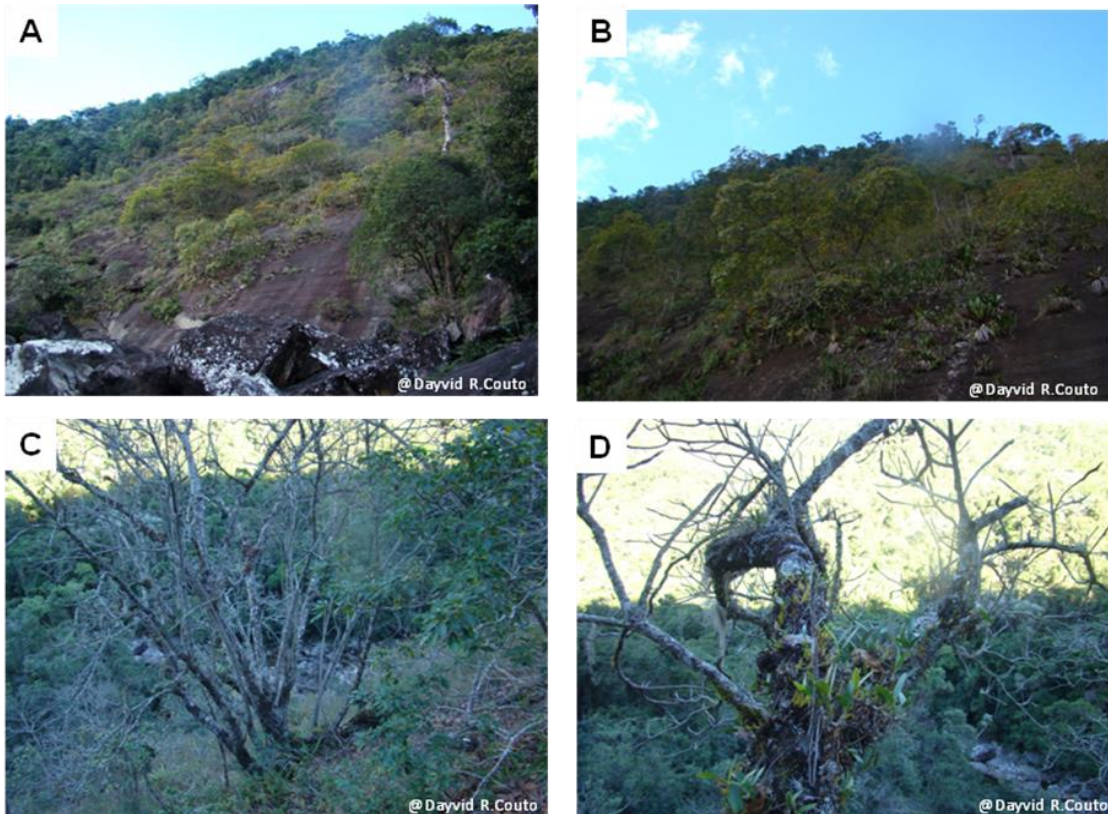


Figura 10. Distribuição de *P. aff. campestre* no PARNA Caparaó. (A) destacando o complexo rupestre em granito; (B) comunidade rupícola com presença do forófito, (C) indivíduo jovem arbustivo e D) epífitas na copa.

No afloramento, há grande predominância da arbórea *Pseudobombax aff. campestre*, sendo destaque os elementos herbáceos e subarbustivo, tais como: *Alcantarea extensa* (L.B.Sm.) J.R.Grant, *Pitcairnia flammea* Lindl. (Bromeliaceae); *Philodendron edmundoi* G.M.Barroso (Araceae); *Tibouchina heteromalla* (D.Don) Cogn. (Melastomataceae); *Melinis minutiflora* P.Beauv. (Poaceae); *Zygopetalum maculatum* (Kunth) Garay; *Cyrtopodium glutiniferum* Raddi (Orchidaceae); *Selaginella convoluta* (Arn.) Spring (Selaginellaceae); *Senna* sp. (Fabaceae) e *Begonia angularis* Raddi (Begoniaceae) para destacar algumas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.W.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTAV, L.; BACKES, A. Composição florística de epífitos vasculares numa área localizada nos municípios de Montenegro e Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia (Série botânica)**, v. 28, p. 55-93, 1981.
- ALVES, R.J.V.; KOLBEK, J.; BECKER, J. Vascular epiphyte vegetation in rocky savannas of southeastern Brazil. **Nordic Journal of Botany**, v. 26, p.101–117, 2008.
- ASSIS, A.M.; LUCIANA DIAS THOMAZ, L.D.; PEREIRA, O.J. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta botanica brasílica**, v. 18, n. 1, p. 191-201, 2004.
- BARTHLOTT, W.; GRÖGER, A.; POREMBSKI, S. Some remarks on the vegetation of tropical inselbergs: diversity and ecological differentiation. **Biogeographica**, v.69, n.3, p.105-124, 1993.
- BARTHLOTT, W.; POREMBSKI, S. Vascular Plants on inselbergs: systematic overview. In: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. (eds). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, p. 103-116, 2000.
- BARRETO, H.L. Regiões fitogeográficas de Minas Gerais. **Boletim de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 14, p. 14-28, 1949.
- BATAGHIN, F.A.; BARROS, F.; PIRES, J.S.R. Distribuição da comunidade de epífitos vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira Botânica**, v. 33, n. 3, p.501-512, 2010.
- BAUM, D.A., SMITH, S.D., YEN, A., ALVERSON, W., NYFFELER, R., WHITLOCK, B.A.; OLDHAM, R.L. Phylogenetic relationships of Malvaceae (Bombacoideae and Malvoideae; Malvaceae sensu lato) as inferred from plastid DNA sequences. **American Journal of Botany**, v. 91, n. 11, p. 1863-1871, 2004.
- BENNET, B.C. Patchiness, diversity, and abundance relationships of vascular epiphytes. **Selbyana**, v. 9, p.70-75, 1986.
- BENITES, V.M.; CAIAFA, A.N.; MENDONÇA, E.S.; SCHAEFER, C.E.Ç KER, J.C. Solos e vegetação nos complexos rupestres de altitude da Mantiqueira e do Espinhaço. **Floresta e Ambiente**, v. 10, n. 1, p.76-85, 2003.
- BENZING, D.H. Bark surfaces and the origin and maintenance of diversity among angiosperm epiphytes: a hypothesis. **Selbyana**, v. 5, p.248-255, 1981.
- BENZING, D.H. Vascular epiphytes: a survey with special reference to their interactions with other organisms. In: SUTTON, S.L.; WHITMORE, T.C.;

CHADWICK, A.C. (eds.) **Tropical Rain Forest: Ecology and Management**. Oxford, Blackwell Scientific Publications. p.11-24, 1983.

BENZING, D.H. **Vascular epiphytes**. New York: Cambridge University Press, 1990. 354 p.

BLUM, C.T., RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F. 2011. Floristic composition and altitudinal distribution of vascular epiphytes in the Ombrophilous Dense Forest of the Prata Mountain Range, Morretes, Paraná State, Brazil. **Biota Neotropica** v.11, n.4: Disponível em <<http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/en/abstract?inventory+bn0081104201>>. Acesso em 14 Jun 2012.

BONNET, A.; QUEIROZ, M.H.; LAVORANTI, O.J. Relações de bromélias epifíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina, Brasil. **Floresta**, v. 37, n. 1, p.83-94, 2007.

BONNET, A.; CURCIO, G.R.; LAVORANTI, O.J.; GALVÃO, F. Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v. 62, n. 3, p. 491-498, 2011.

BRAUN-BLAQUET, J. **Fitossociologia: Bases para el estudio de las comunidades vegetales**. H. Blume Edic. Madrid., 1979.

BUZATTO, C.R.; SEVERO, B.M.A.; WAECHTER, J.L. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Iheringia (série botânica)**, v. 62, n. 2, p.231-239, 2008.

CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil. **Rodriguésian**, v. 56, n. 87, p. 163-173, 2005.

CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. Structural analysis of the vegetation on a highland granitic rock outcrop in Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p. 657-664, 2007.

CARVALHO SOBRINHO, J.G. **O gênero *Pseudobombax* Dugand (Malvaceae s.l., Bombacoideae) no Estado da Bahia, Brasil**. 2006.155 p. Dissertação (Mestrado em botânica) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, 2006.

CATLING, P.M., LEFOKOVITCH, L.P. Associations of Vascular Epiphytes in a Guatemalan Cloud Forest. **Biotropica**, v. 21, n. 1, p. 35-40, 1989.

CHIODI FILHO, C. **Situação mundial e posição brasileira no setor de rochas ornamentais 2008**. São Paulo: ABIROCHAS, 2009b. 5p. (Informe n. 18/2009).

CONCEIÇÃO, A.A.; PIRANI, J.R. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 193-206, 2007.

CONCEIÇÃO, A.A.; GIULIETTI, A.M.; MEIRELLES, S.T. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 21, n. 2, p. 335-347, 2007.

CORTEZ, L. Pteridofitas epífitas encontradas en Cyatheaceae y Dicksoniaceae de los bosques nublados de Venezuela. **Gayana Botânica**, v. 58, n. 1, 2001.

COUTO, D.R. **Florística e estrutura comunitária de Orchidaceae epifíticas ocorrentes sobre *Pseudobombax* sp. em um afloramento rochoso no sul do Espírito Santo, Brasil**. 2008. 52 f. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização *lato sensu* em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2008.

DESTRO, D.; MANTOVÁN, R. **Melhoramento genético de plantas**. Ed. UEL, Londrina. 1999.

DISLICH, R. **Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da reserva da cidade universitária "Armando De Salles Oliveira", São Paulo, SP**. 1996. 163 p. Dissertação (Mestrado em botânica), Universidade de São Paulo, São Paulo.

DISLICH, R.; MANTOVANI, W. A flora de epífitas da reserva da cidade universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). **Boletim Botânico da Universidade de São Paulo**, v. 17, p. 61-84, 1998.

DITTRICH, V.A.O.; WAECHTER, J.L.; SALINO, A. Species richness of pteridophytes in a montane Atlantic rain forest plot of Southern Brazil. **Acta botanica brasílica**, v. 19, n. 3, p. 519-525, 2005.

DETTKE, G.A.; ORFRINI, A.C.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Composição florística e distribuição de epífitos vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v.59, n.4, p. 859-872, 2008.

EITEN, G. **Classificação da vegetação do Brasil**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1983. 305p.

EMBRAPA. 2009. **Sistema brasileiro de Classificação de solos**. Centro nacional de pesquisas de Solos, Rio de Janeiro. 412p.

ESGARIO, C.P.; RIBEIRO, L.F.; SILVA, A.G.O Alto Misterioso e a vegetação sobre rochas em meio à Mata Atlântica, no Sudeste do Brasil. **Natureza on line** v.6, n.2, p. 55-62, 2008. Disponível em <<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em 23 de Mar de 2009.

ESGARIO, C.P.; FONTANA, A.P.; SILVA, A.G. A flora vascular sobre rocha no Alto Misterioso, uma área prioritária para a conservação da Mata Atlântica no

Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Natureza on line**, v.7, n.2, p. 80-91, 2009. Disponível em <<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em 2 jan 2010.

FONTOURA, T. Distribution patterns of five bromeliaceae genera in atlantic rainforest, Rio de Janeiro, State, Brazil. **Selbyana**, v. 16, n. 1, p. 79-93, 1995.

FONTOURA, T.; SANTOS, F.A.M. Geographic distribution of epiphytic bromeliads of the Una region, Northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v.10, n.4, p.127-131, 2010. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/en/abstract?article+bn02310042010>>. Acesso em: 23 de janeiro de 2011.

FONTOURA, T., SYLVESTRE, L.S., VAZ, A.M.S., VIEIRA, C.M. Epífitos vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (eds.) **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica**. Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.89-102. 1997.

FONTOURA, T.; ROCCA, M.A.; SCHILLING, A.C.; REINERT, F. Epífitas da floresta seca da reserva ecológica estadual de Jacarepiá: Relações com a comunidade arbórea. **Rodriguésia**, v. 60, n. 1, p.171-185, 2009.

FOURNIER L.A. Un método cuantitativo para la medida de características fenológicas em árvores. **Turrialba**, v. 24, n. 4, p. 422-423, 1974.

FRAGA, L.L.; DA SILVA, L.B.; SCHMITT, J.L. Composição e distribuição vertical de pteridófitas epifíticas sobre *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), em floresta ombrófila mista no sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4: Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/pt/abstract?article+bn03008042008> Acesso em: 12 de jan de 2009.

FREIBERG M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French guiana. **Biotropica**, v. 28, p.345-355, 1996.

FREIBERG, M.; FREIBERG, E. Epiphyte diversity and biomass in the canopy of lowland and montane forest in Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n. 5, p.673-688, 2000.

GENTRY, A.; DODSON, C.H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74, n. 2, p. 205-233, 1987.

GERALDINO, H.C.L.; CAXAMBU, M.G.; SOUZA, D.C. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitos vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 24, n. 2, p. 469-482, 2010.

GIONGO, C.; WAECHTER J. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p.563-572, 2004.

GIULIETTI, A.M., PIRANI, J.R.; HARLEY, R.M. Espinhaço Range Region, Eastern Brazil. Centres of plant diversity. A guide and strategy for their conservation. In: DAVIS, S.D.; HEYWOOD, V.H.; HERRERA-MACBRYDE, VILLA-LOBOS, J.; HAMILTON, A.C. (eds). **The americas**. IUCN Publication Unity, Cambridge. 1997.

GONÇALVES, C.N.; WAECHTER, J.L. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: Padrões de abundância e distribuição. **Acta botânica Brasílica**, v. 16, n. 4, p. 429-441, 2002.

GONÇALVES, C.N.; WAECHTER, J.L. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Acta Botânica Brasílica**, v. 17, n. 1, p. 89-100, 2003.

HERTEL, R.J.G. Contribuição à ecologia da flora epífita da Serra do Mar (Vertente Oeste) do Paraná. **Arquivo Museu Paranaense**, v. 8, p. 3-63, 1950.

IBISCH, P.; BOEGNER, A.; NIEDER, J.; BARTHLOTT, W. How diverse are neotropical epiphytes? An analysis based on the "Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru". **Ecotropica**, v. 2, p. 13–28, 1996.

INGRAN, S.W.; NADKARNI, N.M. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest. Costa Rica. **Biotropica**, v. 25, p.370-383, 1993.

JOHANSSON, D.R. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suécica**, v. 59, p. 1-129, 1974.

KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. Composição florística e distribuição espacial de epífitos vasculares em floresta de planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Botânica**, v.24, n. 2, p. 213-226, 2001.

KERSTEN, R.A.; SILVA, S.M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio barigui, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 3, n. 25, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R. **Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. 2006. 218 p. Tese (Doutorado em Eng. Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. Conservação das florestas na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná – Avaliação da comunidade de epífitos vasculares em diferentes estágios serais. **Floresta**, n. 39, v. 1, p. 51-66, 2009.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C.V. Epífitos vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. **Iheringia (série botânica)**, v. 64, n. 1, p.33-43. 2009.

KERSTEN, R.A. Epífitos vasculares – Histórico, participação, taxonomia e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, n. 1, p. 9-39, 2010.

KERSTEN, R.; WAECHTER, J.L. Métodos quantitativos no estudo de comunidades epifíticas. In: FELFILI, J.M. et al (orgs) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2011a. p.231-253.

KERSTEN, R.; WAECHTER, J.L. Florística e estrutura de epífitos vasculares na transição entre as florestas ombrófilas densa e mista da vertente oeste da Serra do Mar Paranaense, Brasil. In: FELFILI, J.M. et al (orgs) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2011b. p.479-503.

LABIAK, P.H.; PRADO, J. Pteridófitas Epifitas da Reserva Volta Velha, Itapoá – Santa Catarina, Brasil. **Boletim do Instituto de Botânica**, v. 11, p. 1-79, 1998.

KRÖMER, T.; KESSLER, M.; GRADSTEIN, S.R. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. **Plant Ecology**, v.189, p. 261–278, 2007.

LEME, E. M. C.; KOLLMANN, L. J. C.; FONTANA, A. P. Two New Species from Pedra dos Pontões, an Unexplored Mountain in Espírito Santo, Brazil. **Journal of the Bromeliad Society**, v. 59, n. 3, p.152-169, 2009.

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. Miscelaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. **Rodriguésia**, v. 61, n. 1, p.21-67, 2010.

MADISON, M. Vascular epiphytes: their sistematic occurrence and salient features. **Selbyana**, v. 5. n. 2, p. 207-213, 1977.

MAGALHÃES, G.M. Sobre os cerrados de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira Ciências**, v. 38, p. 59 - 70. 1966.

MANIA, L.F.; MONTEIRO, R. Florística e ecologia de epífitos vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. **Rodriguésia**, v. 61, n. 4, p. 705-713, 2010.

MANTOVANI, A. Leaf morpho-physiology and distribution of epiphytic aroids along a vertical gradient in a Brazilian rain forest. **Selbyana**, v. 20, n. 2, p. 241-249, 1999.

MARTINELLI, G.; FORZZA, R.C.. *Pitcairnia* L.Hér. (Bromeliaceae): uma nova espécie, *P. azouryi* Martinelli & Forzza, e observações sobre *P. encholirioides* L. B. Sm.. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 4, p.603-607, 2006.

MARTINELLI, G. Mountain biodiversity in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p.587-597, 2007.

MASS. P.J.M.; WESTRA, L.Y.T.H. Revision of the neotropical genus *Pseudoxandra* (Annonaceae). **Blumea**, v. 48, p. 201-259, 2003.

MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologías para el estudio de la vegetación**. Washington: OEA/ PRDCT, 1982.

MENINI NETO, L.; FORZZA, R.C.; ZAPPI, D. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p.3785–3807, 2009.

MEIRELES, S.T., PIVELLO, V.R.; JOLY, C.A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environ. Conserv.**, v. 26, n. 1, p. 10-20, 1999.

MOFFETT, M.W. **The high frontier: exploring the tropical rain forest canopy**. Havard University Press. Cambridge, 1993.

MOURÃO, A.; STEHMANN, J.R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na mina do brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 4, p. 775-786, 2007.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetatin ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974.

NADKARNI, N. Epiphyte biomass and nutrient capital of a Neotropical Elfin forest. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 249-256, 1984.

NADKARNI, N. M. Tropical rainforest ecology from a canopy perspective. In: ALMEDA, F.; PRINCE, C.M. (eds) **Tropical rainforst: diversity and Conservation**. San Francisco: Califórnia Academy of Sciences and Pacific Division. American Association for the Advancement of Science, 1988.

NADKARNI, N.M; MATELSON, T. J. Biomass and nutrient dynamics of epiphytic literfall in a Neotropical Montane forest, Costa Rica. **Biotropica**, v. 24, n. 1, p. 24-30, 1992.

OLIVEIRA, R.R. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da floresta atlântica. **Acta botânica brasílica**, v. 18, n. 4, p.793-799, 2004.

PASSAMANI, M. Uso de árvores gomíferas por *Callithrix penicillata* no Parque Nacional da Serra do Cipó, MG. **Boletim Museu Biologia Mello Leitão**, v. 4, p. 25-31, 1996.

PITREZ, S.R. **Florística, fitossociologia e citogenética de Angiospermas ocorrentes em inselbergs**. 2006. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, 2006.

PINTO, A.C.; DEMATTÊ, M.E.S.P.; PAVANI, M.C.M.D. Composição florística de epífitas (Magnoliophyta) em fragmentos de floreta no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Cientifica**, v. 22, n. 2, p. 283-289, 1995.

PINTO, J.R.R.; LENZA, E.; PINTO, A.S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p.1-10, 2009.

PEREIRA, M.C.A. **Estrutura das comunidades vegetais de complexos rupestres em granito dos campos rupestres do Parque Nacional da Serra do Cipó, MG.** 1994. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p.579-586, 2007.

POREMBSKI S.; MARTINELLI G.; OHLEMÜLLER, R.; BARTHLOTT, W. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions**, v. 4, p.107-119, 1998.

POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. **Plant Ecology**, v. 151, p. 19-28, 2000.

QUARESMA, A.C.; JARDIM, M.A. Diversidade de bromeliáceas epífitas na Área de Proteção Ambiental Ilha do Combu, Belém, Pará, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 2, p.290-294, 2012.

REIS, J.R.M.; FONTOURA, T. Diversidade de bromélias epífitas na Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra do Teimoso – Jussari, BA. **Biota Neotropica**, v. 9, n. 1, p. 73-79, 2009.

RIBEIRO, K.T. **Estrutura, dinâmica e biogeografia de ilhas de vegetação rupícola do Planalto do Itatiaia, RJ.** 2002. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, 2002.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil.** São Paulo: HUCITEC & EDUSP, 1979, v. 2. 374 p.

SCHNEIDER, P.H.; SCHMITT, J.L. Composition, community structure and vertical distribution of epiphytic ferns on *Alsophila setosa* Kaulf., in a Semideciduous Seasonal Forest, Morro Reuter, RS, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 3, p. 557-565, 2011.

SCHÜTZ-GATTI, A.L. **O componente epifítico vascular na Reserva Salto Morato, Guaraqueçaba, PR. Curitiba.** 2000. Dissertação (Mestrado em Botânica) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002.

SEMIR, J. **Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniae: Compositae).** 1991. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, 1991.

SENNA, R.M.; WAECHTER, J.L. Pteridófitas de uma floresta com araucária. Formas biológicas e padrões de distribuição geográfica. **Iheringia (série botânica)**, v. 48, p. 41-58, 1997.

STEEGE, H.; CORNELISSEN, J.H.C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in Lowland rain forest of Guiana. **Biotropica**, v. 21, n. 4, p. 331-339, 1989.

- VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A.. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.
- VERSIEUX, L.M.; WANDERLEY, M.G.L.. A new species of *Alcantarea* (E. Morren ex Mez) Harms, Bromeliaceae. **Hoehnea**, v.34, n.3, p.409-413, 2007.
- VIANA, P.L.; LOMBARDI, J.A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 159-177, 2007.
- WAECHTER, J.L. **Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul**. 1980. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1980.
- WAECHTER, J.L. **O Epifitismo Vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 1992. Tese (Doutorado em Ecologia) – Centro de Ciências biológicas e da saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1992.
- WAECHTER, J.L. Epífitos Vasculares da Mata Paludosa do Faxial, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia (série Botânica)**, v. 34, p. 39-49, 1986.
- WAECHTER, J.L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil subtropical. **Revista Ciência e Natura** v.20, p.43-66, 1998.
- WAECHTER, J.L., BAPTISTA, L.R.M. Abundância e Distribuição de Orquídeas Epifíticas em uma Floresta Turfosa do Brasil Meridional. In: BARROS, F.; KERBAUY, G. B.(org.) **Orquidologia Sul-americana: Uma Compilação Científica**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente – Instituto de Botânica, 2004. p.135-145.
- WERNECK, M.S.; ESPÍRITO-SANTO, M.M. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brasil. **Biotropica**, v.34, n.1, p.51-57, 2002.
- WHITTAKER, R.H. Classification of natural communities. **The Botanical Review**, v. 28, p. 1-239, 1962.
- WOLF, J.H.D. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine-oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico. **Forest Ecology and Management**, v. 212, p. 376–393, 2005.
- YARRANTON, G. A.; MORRISON, R. G. Spatial dynamics of a primary succession: nucleation. **Journal of Ecology**, v. 62, n. 2, p.417-428, 1974.
- ZOTZ, G., BERMEJO, P.;DIETZ, H. The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Biogeography**, v. 26, n. 4, p. 761-776, 1999.

CAPÍTULO I

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE EPÍFITOS VASCULARES SOBRE
Pseudobombax aff. campestre (MART. & ZUCC.) A. ROBYNS
(MALVACEAE), EM COMPLEXOS RUPESTRES EM GRANITO NO SUL DO
ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Composição Florística de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (malvaceae), em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, Brasil

RESUMO

A composição florística de epífitos vasculares foi estudada em 110 indivíduos de *Pseudobombax aff. campestre*, em complexos rupestres de granito no sul do Espírito Santo, situados entre 250 a 1.100m de altitude, com influência da Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa. Este estudo objetiva caracterizar a flora epifítica vascular associada a *P. aff. campestre*, categorizar as espécies de acordo com a relação estabelecida entre os forófitos e avaliar a similaridade florística com outras áreas do sul e sudeste do Brasil. Excursões para coleta de material botânico foram realizadas entre os anos de 2010 a 2012, sendo registradas 151 espécies, 77 gêneros e 21 famílias, a maior já registrada para ambientes rupestres brasileiros. A família Orchidaceae e o gênero *Epidendrum*, apresentaram as maiores riquezas. Onze espécies tiveram seu primeiro registro para o Espírito Santo, quatorze enquadraram-se como ameaçadas em nível estadual e duas em nível federal, além de duas espécies exóticas para a flora brasileira. A categoria ecológica mais diversificada foi a dos holoepífitos característicos com 97 espécies, seguido por holoepífitas acidentais, com 35 espécies. Análises de similaridade evidenciam a formação de floras distintas entre as áreas estudadas e outros levantamentos do sul e sudeste do Brasil. A elevada riqueza de epífitos vasculares encontradas sobre *Pseudobombax aff. campestre* denota a importância deste forófito como nucleadora de biodiversidade em ecossistemas rupestres, sendo este o principal forófito desta formação vegetacional já estudado no Brasil.

Palavras chave: Dossel, Mata Atlântica, epifitismo, forófitos, taxonomia, afloramento rochoso

Floristic composition of vascular epiphytes on *Pseudobombax* aff. *campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (Malvaceae) in complexes rupestrian on granite in southern Espírito Santo State, Brazil

ABSTRACT

The floristic composition of vascular epiphytes was studied on 110 specimens of *Pseudobombax* aff. *campestre*, in complexes rupestrian on granite in southern Espírito Santo, situated between 250 and 1,100 m, with influences of seasonal semideciduous forest and Dense Ombrophilous Forest. This study aims to characterize the vascular epiphytic flora associated with *P.* aff. *campestre*, categorize species according to the relationship established between phorophytes and evaluate the floristic similarity with other areas of southern and southeastern Brazil. Excursions to collect botanical material were made between the years 2010 to 2012, and recorded 151 species, 77 genera and 21 families, which is the highest ever recorded for Brazilian rock environments. The family Orchidaceae and genus *Epidendrum*, had the highest wealth. Eleven species had their first record for the Espírito Santo State, fourteen framed as endangered at the state level and two at the federal level. However, both species are exotic to the flora. The most diversified ecological category was characteristic holoepiphytes with 97 species, followed by accidental holoepiphytes, with 35 species. Analysis of similarity showed the formation of distinct floras studied areas and other surveys of the southern and southeastern Brazil. The high richness of vascular epiphytes found on *Pseudobombax* aff. *campestre* denotes the importance of this phorophyte nucleadora of biodiversity in ecosystems rock, this being the main vegetation phorophyte this training already studied in Brazil.

Keywords: Canopy, Atlantic Forest, epiphytism, phorophytes, taxonomy, rocky outcrop

1. INTRODUÇÃO

Epífitos vasculares foram bem estudadas em florestas úmidas nas regiões neotropicais (GENTRY; DODSON, 1987; CATLING; LEFKOVITCH, 1989; FREIBERG, 1996; NIEDER et al., 2000; KRÖMER et al., 2007). No Brasil, os estudos se concentram principalmente nas regiões Sul e Sudeste, especialmente nos ecossistemas associados ao Bioma Mata Atlântica, seja na Floresta Ombrófila Densa (FONTOURA et al. 1997; BLUM et al, 2012), floresta ombrófila mista (BORGIO; SILVA, 2003; BUZZATTO et al., 2008; KERSTEN; KUNIYOSHI, 2009; BONNET et al., 2009), floresta estacional decidual (ROGALSKI; ZANIN, 2003), Floresta Estacional Semidecidual (CERVI; BORGIO, 2007; DETTKE et al, 2008; BATAGHIN et al., 2010), floresta de restinga (KERSTEN; SILVA, 2006; FONTOURA et al, 2009; MANIA; MONTEIRO, 2010; STANDT et al, 2012) e zonas ecotonais (KERSTEN; KUNIYOSHI, 2006; GERALDINO et al, 2010).

Entretanto, são raros e incipientes os estudos com esta sinúsia em outros tipos de vegetação, principalmente aquelas associadas a rochas, onde as únicas informações se restringem aos complexos rupestres em quartzito, na Cadeia do Espinhaço, em Minas Gerais (WERNECK; ESPÍRITO-SANTO, 2002; ALVES et al. 2008; MENINI NETO et al., 2009), sendo uma deficiência os estudos desenvolvidos com este grupo em Complexos Rupestres em Granito, presentes no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica.

No centro-sul do Espírito Santo os complexos rupestres de granito formam uma das feições geomorfológicas mais comuns nas paisagens. Caracterizam refúgios de biodiversidade, por abrigarem uma vegetação peculiar, com altos níveis de diversidade e elevada ocorrência de endemismo (POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000). Desta forma, Esgario et al. (2009) realçaram a necessidade de estudos em complexos rupestres de granito no Espírito Santo, e Martinelli (2007) sugere ações para o conhecimento da biodiversidade nos complexos rupestres de granito dos municípios de Cachoeiro de Itapemirim e Alegre, onde ocorre ausência total ou parcial de informações biológicas.

Devido à importância desta sinúsia para a diversidade dos ecossistemas neotropicais e, em função da inexistência de publicações sobre epífitas associadas aos afloramentos graníticos no Brasil, o presente trabalho teve como objetivos: realizar o levantamento florístico do componente epifítico vascular ocorrente sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em três complexos rupestres de granito no sul do Espírito Santo; classificar as espécies nas categorias ecológicas com relação ao forófito; e efetuar comparações florísticas de similaridades entre estas e outras 15 listagens desta sinúsia envolvendo ecossistemas florestais e rupestres no sul e sudeste do Brasil, por serem estas, as regiões onde se concentram a maior parte desses estudos no Brasil.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Os forófitos (*P.* aff. *campestre*) estabelecidos nos complexos rupestres em granito foram escalados naturalmente ou, quando necessário, utilizando técnicas de montanhismo adaptada ao dossel (PERRY, 1978). Todas as plantas epifíticas encontradas férteis foram coletadas, seguindo os procedimentos usuais em levantamentos florísticos (MORI et al., 1989), com as coletadas realizadas, quando possível, em triplicatas. Em Pontões de Mimoso do Sul, os dados parciais de Orchidaceae foram retirados de Couto (2008) e ampliados posteriormente através de coletas sistemáticas de outros grupos taxonômicos, enquanto nas localidades de Pedra Lisa e PARNA Caparaó os levantamentos de dados tiveram início em 2012. Quando necessário, espécimes foram coletadas estéreis e cultivadas até a floração, para posterior herborização e identificação.

A identificação do material botânico foi realizada utilizando-se chaves analíticas de classificação taxonômica, comparação com material de herbário e envio de exsicatas a especialista em cada família. As exsicatas encontram-se tombadas, em grande parte no herbário do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão (MBML), sendo os materiais mais recentes depositados no herbário da Universidade Federal do Espírito Santo (VIES, sub-curadoria Alegre/Jerônimo Monteiro). Duplicatas foram remetidas aos herbários do Instituto de Pesquisas

do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu Nacional do Rio de Janeiro (R), herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (RN) e Universidade Federal de Minas Gerais (BHCB) em função da presença de especialistas em grupos específicos nessas instituições.

As angiospermas foram organizadas em famílias segundo APG III (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2009) e as monilófitas (pteridophytas) segundo Smith et al. (2006). Os nomes das espécies foram verificados no site da flora do Brasil (floradobrasil.jbrj.gov.br/2011/), ou, quando necessário, verificado em outros sites especializados (www.tropicos.org e/ou www.kew.org.uk/epic) e em publicações taxonômicas, utilizando-se as abreviaturas dos autores sugeridas por Brummitt e Powell (1992).

As espécies ameaçadas de extinção foram citadas conforme a “Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção”, por meio da Instrução Normativa Nº 6, 23 de setembro de 2008 (MMA, 2008) e, Instituto de Meio Ambiente do Estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2005), para a flora do Espírito Santo, sob o amparo do Decreto Nº 1.499-R, com as espécies apresentadas e discutidas em Simonelli; Fraga (2007).

As espécies epifíticas classificadas em cinco categorias ecológicas, conforme a relação estabelecida com o forófito (BENZING, 1990): holoepífitos característicos (HLC); holoepífitos facultativos (HLF); holoepífitos acidentais (HLA); hemiepífitos primários (HEP) e hemiepífitos secundários (HES).

Para a análise da similaridade florística entre a flora epifítica registrada sobre populações de *Pseudobombax* aff. *campestre* e as demais 11 áreas do Sul e Sudeste do Brasil, utilizou-se a análise de agrupamentos de médias não ponderadas (UPGMA), usando-se o índice de similaridade de Jaccard como medida de distância (dados binários). A partir dessa análise, foi elaborado um dendrograma, observando-se as hierarquias entre os grupos formados, com auxílio do *Software* PAST (HAMMER et al., 2001). Para esta análise, foram consideradas somente espécies identificadas a nível específico e excluídas as espécies raras sendo formada uma matriz com 165 espécies (Apêndice 1).

3. RESULTADOS

Foram registradas 151 espécies de epífitos vasculares (Pedra Lisa - 24 spp.; PARNA Caparaó - 62 spp.; Pontões - 102 spp.), sendo 26 de Pteridophyta e 126 de Magnoliophyta, representadas por 77 gêneros e 21 famílias (Tabela 1).

Tabela 1. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres de granito no Sul do Espírito Santo, Brasil. Localidade: P.L.= Pedra Lisa; P.= Pontões de Mimoso do Sul; PNC= Parque Nacional do Caparaó; CAT= Categoria ecológica (HEC: holoepífito característico; HEF: Holoepífito Facultativo; HEA: holoepífito acidental; HMP: hemiepífito primário; HMS: hemiepífito secundário).

FAMÍLIA/ Espécie	LOCALIDADE			
	P. L.	P.	PNC	CAT.
AMARYLLIDACEAE				
<i>Hippeastrum aulicum</i> Herb.			X	HEF
ANEMIACEAE				
<i>Anemia villosa</i> Willd.			X	HEA
<i>Anemia aspera</i> (Feé) Baker	X			HEA
<i>Anemia tomentosa</i> var. <i>anthriscifolia</i> (Schard.) Mickel	X			HEA
ARACEAE				
<i>Anthurium</i> sp.1		X		HEA
<i>Anthurium</i> sp.2		X	X	HEC
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.		X	X	HEC
<i>Anthurium solitarium</i> Schott		X		HEF
<i>Philodendron edmundoi</i> G.M.Barroso		X	X	HEA
<i>Philodendron aff. cordatum</i> Kunth ex Schott		X		HMS
ASPLENIACEAE				
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.		X		HEC
<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze		X		HEC
<i>Asplenium auritum</i> Sw.			X	HEC
ARALIACEAE				
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.		X		HMP
ASTERACEAE				
<i>Eremanthus crotonoides</i> (DC.) Sch.Bip.		X		HEA
<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.			X	HEA
CACTACEAE				
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	X			HEC
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose		X		HEC

Continua

Continuação

<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	X			HEC
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.		X		HEC
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steudt.		X	X	HEC
<i>Rhipsalis crispata</i> (Haw.) Pfeiff.#		X		HEC
<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.		X	X	HEC
<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K. Schum		X		HEC
CLUSIACEAE				
<i>Clusia aemygdioi</i> Gomes da Silva & B.Weinberg		X		HMP
DAVALLIACEAE				
<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott#		X		HEF
BEGONIACEAE				
<i>Begonia angularis</i> Raddi			X	HEA
<i>Begonia reniformis</i> Dryand.		X	X	HEA
<i>Begonia curtii</i> L.B.Sm. & B.G.Schub.		X		HEA
BROMELIACEAE				
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	X	X	X	HEC
<i>Aechmea ramosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.		X		HEF
<i>Aechmea squarrosa</i> Baker		X		HEF
<i>Alcantarea extensa</i> (L.B.Sm.) J.R.Grant			X	HEA
<i>Alcantarea patriae</i> Versieux & Wand.	X	X		HEA
<i>Billbergia horrida</i> Regel		X		HEF
<i>Billbergia tweedieana</i> Baker		X		HEC
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.		X		HEC
<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez		X		HEC
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme		X		HEF
<i>Neoregelia dayvidiana</i> Leme & A.P.Fontana**		X		HEC
<i>Neoregelia pauciflora</i> L.B.Sm.		X		HEF
<i>Neoregelia</i> sp.			X	HEC
<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl.			X	HEA
<i>Pitcairnia abyssicola</i> Leme & Kollmann**		X		HEA
<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez		X		HEA
<i>Quesnelia kautskyi</i> C.M.Vieira		X		HEA
<i>Quesnelia strobilispica</i> Wawra		X		HEF
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	X	X		HEC
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.			X	HEC
<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	X			HEC
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.		X	X	HEC
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	X	X	X	HEC
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.		X		HEC
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.		X	X	HEC
<i>Vriesea capixabae</i> Leme			X	HEC
<i>Vriesea lubbersii</i> (Baker) E.Morren		X	X	HEC

Continua

Continuação

<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.		X		HEC
<i>Vriesea poenulata</i> (Baker) E.Morren ex Mez			X	HEC
<i>Vriesea</i> cf. <i>procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	X			HEC
<i>Vriesea vagans</i> (L.B.Sm.) L.B.Sm.		X	X	HEC
GESNERIACEAE				
<i>Nematanthus hirtellus</i> (Schott) Wiehler		X		HEC
<i>Paliavana prasinata</i> (Ker Gawl.) Benth.		X		HEA
<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler			X	HEF
<i>Sinningia speciosa</i> (Lodd.) Hiern	X			HEA
<i>Vanhouttea pendula</i> Chautems#			X	HEA
MELASTOMATACEAE				
<i>Tibouchina heteromalla</i> (D.Don) Cogn.	X			HEA
MORACEAE				
<i>Ficus arpazusa</i> Casar.		X		HMP
ORCHIDACEAE				
<i>Acianthera auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		X	X	HEC
<i>Acianthera crinita</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase		X		HEC
<i>Acianthera heliconiscapa</i> (Hoehne) F.Barros#		X		HEC
<i>Acianthera leptotifolia</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase		X		HEC
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase		X		HEC
<i>Acianthera saurocephala</i> (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase		X		HEC
<i>Aspasia lunata</i> Lindl.		X		HEC
<i>Barbosella spiritusanctensis</i> (Pabst) F.Barros & Toscano		X		HEC
<i>Brasiliidium crispum</i> (Lodd.) Campacci		X	X	HEC
<i>Brasiliorchis marginata</i> (Lindl.) R.B.Singer et al.		X	X	HEC
<i>Brasiliorchis phoenicanthera</i> (Barb.Rodr.) R.B.Singer et al.		X		HEC
<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer et al.	X			HEC
<i>Bulbophyllum cantagallense</i> (Barb.Rodr.) Cogn.		X	X	HEC
<i>Bulbophyllum micropetaliforme</i> J.E.Leite			X	HEC
<i>Bulbophyllum</i> sp.	X			HEC
<i>Christensonella pachyphylla</i> (Schltr. ex Hoehne) Szlach. et al.		X		HEC
<i>Christensonella subulata</i> (Lindl.) Szlach. et al.		X	X	HEC
<i>Cyclopogon argyriifolius</i> Barb.Rodr.			X	HEA
<i>Cyrtopodium glutiniferum</i> Raddi		X	X	HEA
<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.*		X		HEC
<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.		X		HEF
<i>Encyclia patens</i> Hook.		X	X	HEC
<i>Epidendrum avicula</i> Lindl.		X		HEC
<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L.Sánchez		X	X	HEC
<i>Epidendrum densiflorum</i> Lindl.		X	X	HEF
<i>Epidendrum filicaule</i> Lindl.	X			HEC
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.		X		HEC

Continua

Continuação

<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.			X	HEA
<i>Epidendrum tridactylum</i> Lindl.		X		HEC
<i>Grandiphyllum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto			X	HEC
<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros		X	X	HEC
<i>Isabelia virginalis</i> Barb.Rodr.#			X	HEC
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.		X	X	HEC
<i>Laelia gloriosa</i> (Rchb.f.) L.O.Williams	X			HEC
<i>Lankesterella longicollis</i> (Cogn.) Hoehne		X		HEC
<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.			X	HEC
<i>Maxillariella robusta</i> (Barb.Rodr.)M.A.Blanco & Carnevali	X			HEC
<i>Mormolyca rufescens</i> (Lindl.) M.A.Blanco		X	X	HEC
<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.		X	X	HEC
<i>Octomeria decumbens</i> Cogn.		X		HEC
<i>Octomeria</i> cf. <i>diaphana</i> Lindl.			X	HEC
<i>Octomeria</i> sp.1			X	HEC
<i>Octomeria</i> sp. 2		X		HEC
<i>Octomeria</i> sp. 3		X		HEC
<i>Octomeria</i> sp. 4		X		HEC
<i>Promenaea xanthina</i> Lindl.			X	HEC
<i>Ornithidium rigidum</i> (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Ojeda		X		HEC
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	X	X	X	HEC
<i>Prescottia plantaginifolia</i> Lindl. ex Hook.		X		HEA
<i>Prosthechea</i> cf. <i>bulbosa</i> (Vell.) W.E.Higgins		X	X	HEC
<i>Prosthechea</i> cf. <i>calamaria</i> (Lindl.) W.E.Higgins			X	HEC
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	X			HEC
<i>Sophronitis cernua</i> Lindl.	X			HEC
<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F.Barros		X	X	HEC
<i>Stelis argentata</i> Lindl.		X	X	HEC
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.		X		HEA
<i>Zygopetalum intermedium</i> Lodd.		X		HEA
PIPERACEAE				
<i>Peperomia glabella</i> Sw. var. <i>glabella</i>			X	HEF
<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.		X		HEC
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.		X		HEC
<i>Peperomia itatiaiana</i> Yunck.#		X		HEA
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.			X	HEF
<i>Peperomia trinervis</i> Ruiz & Pav. var. <i>trinervis</i>		X		HEF
POACEAE				
<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.*		X	X	HEA
POLYPODIACEAE				
<i>Campyloneurum acrocarpon</i> Fée#		X		HEA
<i>Campyloneurum centrobrasiliense</i> Lellinger#		X	X	HEC

Continua

Continuação

<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	X	X	HEC
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	X		HEC
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	X	X	HEC
<i>Pecluma plumula</i> (Willd.) M.G.Price	X		HEC
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price#	X		HEC
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.#		X	HEA
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	X		HEC
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	X		HEC
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	X	X	HEC
<i>Pleopeltis monoides</i> (Weath.) Salino		X	HEC
<i>Pleopeltis percussa</i> (Cav.) Hook. & Grev.	X		HEC
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	X		HEC
PTERIDACEAE			
<i>Doryopteris magdalenensis</i> A.C. Brade		X	HEA
<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm.	X		HEA
<i>Doryopteris raddiana</i> (C. Presl) Feé	X		HEA
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	X		HEA
SELAGINELLACEAE			
<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring	X	X	HEA
SOLANACEAE			
<i>Markea atlantica</i> Stehmann & Giacomini	X		HEC
TOTAL	24	105	62

Nota: * Espécies exótica; ** Endêmicas da área de estudo; # Novos registros para o Estado do Espírito Santo.

As famílias mais ricas foram: Orchidaceae (57), Bromeliaceae (26), Polypodiaceae (14), Cactaceae (8), Araceae, Gesneriaceae e Piperaceae com seis espécies cada, que juntas compõem 81% das espécies amostradas. Cactaceae, Bromeliaceae, Gesneriaceae, Orchidaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae foram comuns a todas as três áreas. Sete famílias foram exclusivas a alguma das três áreas: Pedra Lisa (Melastomataceae), Pontões de Mimoso do Sul (Araliaceae, Davalliaceae, Clusiaceae, Moraceae e Solanaceae) e PARNA Caparaó (Amaryllidaceae), sendo que Araceae e Piperaceae não foram observadas em Pedra Lisa.

Quanto a riqueza de espécies, a primeira posição nos três afloramentos é ocupada por Orchidaceae (P. Lisa 7 spp.; Pontões 39 e PARNA Caparaó 27 spp., respectivamente), seguida de Bromeliaceae (P. Lisa 6, Pontões 23 e PARNA Caparaó 12 spp.). A terceira família assume posições diferentes entre as áreas, Polypodiaceae representa a terceira maior riqueza

em Pontões e PARNA Caparaó, enquanto Cactaceae possui a terceira posição em P. Lisa. Por outro lado, nove famílias foram representadas por uma única espécie: Amaryllidaceae, Araliaceae, Davalliaceae, Clusiaceae, Melastomataceae, Moraceae, Poaceae, Selaginellaceae e Solanaceae, ocupando posições diferentes dentro das três áreas (Figura 1).

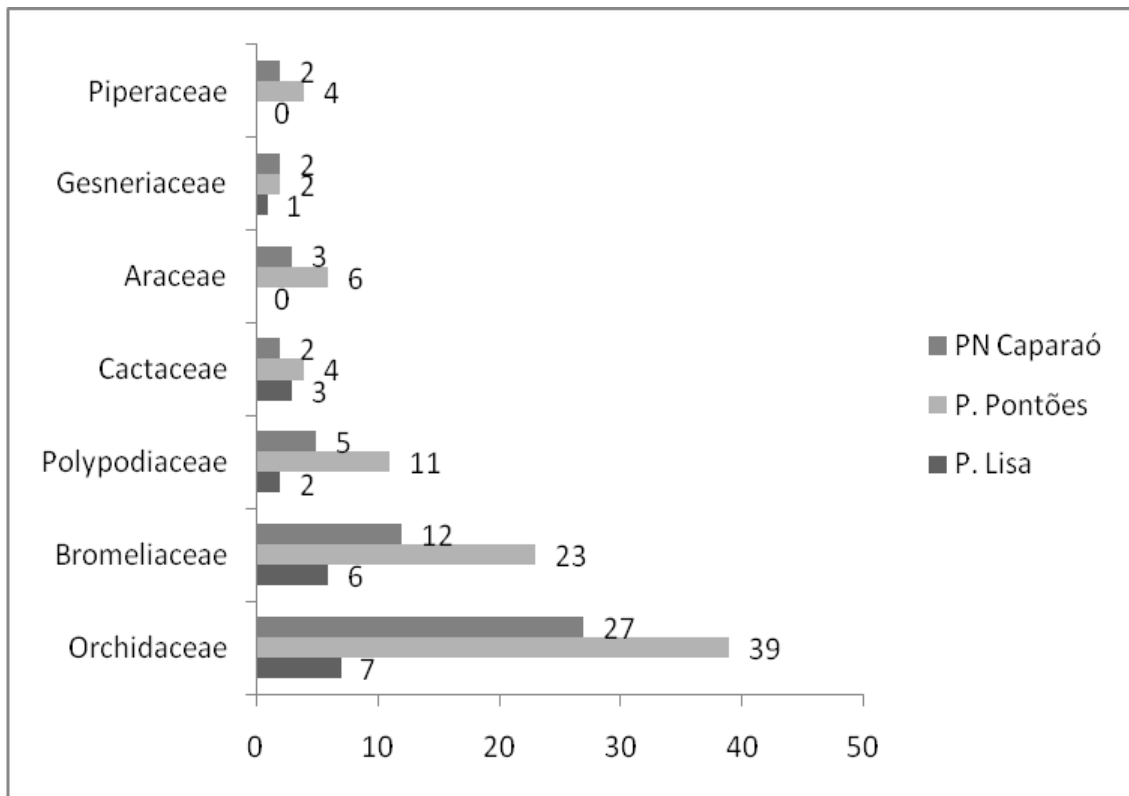


Figura 1. Riqueza de espécies das sete famílias mais representativas nas três áreas de estudo amostradas em complexos rupestres de granito no Sul do Espírito Santo, Brasil.

Os gêneros com maior número de espécies foram *Epidendrum* (Orchidaceae) com oito espécies, seguidos por *Tillandsia* (Bromeliaceae) e *Octomeria* (Orchidaceae) com sete espécies, *Vriesea* (Bromeliaceae), *Peperomia* (Piperaceae) e *Pleopeltis* (Polypodiaceae) com seis espécies cada. Dos 77 gêneros encontrados, 10 foram comuns às três áreas (*Aechmea*, *Alcantarea*, *Tillandsia*, *Vriesea*, *Brasiliorchis*, *Bulbophyllum*, *Epidendrum*, *Polystachya*, *Prosthechea* e *Pleopeltis*), enquanto 21 foram exclusivos para Pontões de Mimoso do Sul, nove foram encontrados somente em PARNA Caparaó e seis foram exclusivos para P. Lisa.

Acianthera heliconiscapa, *Campyloneurum acrocarpon*,
Campyloneurum centrobrasilianum, *Isabelia virginalis*, *Nephrolepis exaltata*,

Pecluma pectinatiformis, *Peperomia itatiaiana*, *Phlebodium aureum*, *Rhipsalis neves-armondii* e *Vanhouttea pendula*, representam novas ocorrências para o estado do Espírito Santo.

No entanto, duas espécies encontradas neste estudo são exóticas a flora brasileira: *Dendrobium nobile* (Orchidaceae) e *Melinis minutiflora* (Poaceae).

Com relação às categorias ecológicas, 97 espécies (64%) foram classificadas como holoepífitos característicos, 35 espécies (23%) como holoepífitos acidentais, 15 espécie (10%) como holoepífitos facultativos e quatro espécies (3%) como hemiepífitas (três hemiepífitas primárias e uma hemiepífitas secundárias).

Três famílias foram observadas somente como holoepífitas características: Aspleniaceae, Cactaceae e Solanaceae. Seis, foram observadas somente como holoepífitas acidentais: Anemiaceae, Asteraceae, Begoniaceae, Pteridaceae, Selaginellaceae e Melastomataceae, enquanto que três, foram hemiepífitas. A participação das principais famílias epifíticas quanto a sua categoria de relação com o forófito se encontra na figura 2.

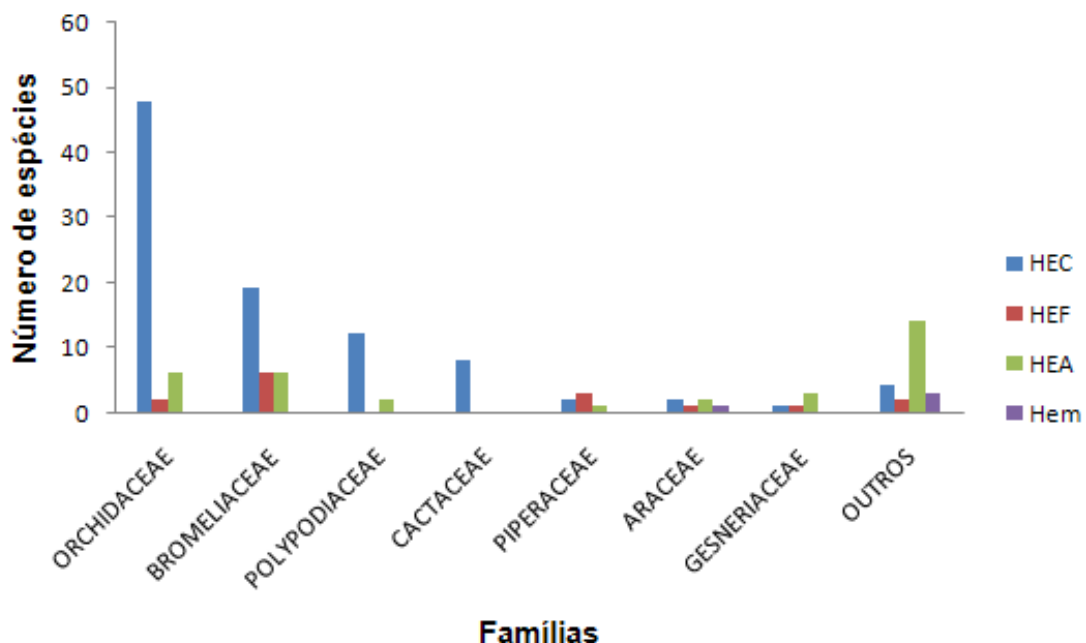


Figura 2. Categorias ecológicas de relação com o forófito observadas nas sete principais famílias epifíticas ocorrentes sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres de granito no Sul do Espírito Santo.

A análise florística de semelhança entre as epífitas registradas em três populações de *P. aff. campestre*, representado no diagrama de Venn (Figura 3), evidencia três floras bastante distintas.

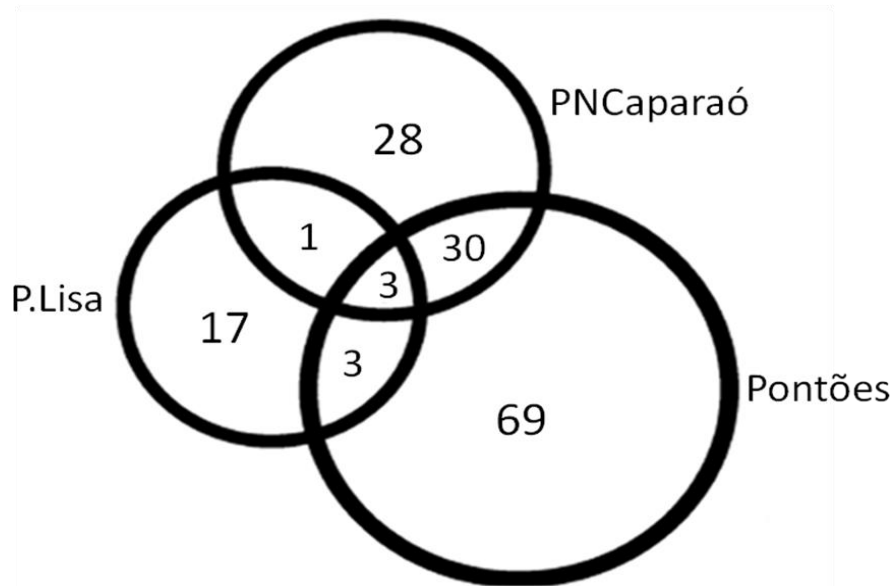


Figura 3. Diagrama de Venn ilustrando espécies restritas e compartilhadas entre as três populações de *P. aff. campestre* amostrados: Parque Nacional do Caparaó (PN Caparaó; Pedra Lisa (P. Lisa) e Pontões de Mimoso do Sul (Pontões), Espírito Santo, Brasil.

Como pode ser observado, existe pequena sobreposição entre a flora epifítica existente entre as três populações de *P. aff. campestre* estudadas, com apenas três espécies compartilhadas entre as mesmas: *Aechmea nudicaulis*, *Tillandsia stricta* e *Polystachya concreta*. A maior similaridade foi observada entre as áreas montanas, situadas em afloramentos de altitude, PARNA Caparaó e Pontões de Mimoso do Sul, onde a sobreposição compreende 30 espécies, todas comumente encontradas em florestas montanas na América do Sul. No outro extremo, é visível a diferenciação da população amostrada sob influência da Floresta Estacional Semidecidual submontana (P. Lisa), possuindo poucas espécies compartilhadas entre as zonas montanas, como Pontões, com três espécies: *Alcantarea patriae*, *Tillandsia gardneri* e *Pleopeltis minima*, sendo *A. patriae* endêmica dos complexos rupestres de granito do Sul do Espírito Santo e as demais espécies

com ampla distribuição pela América do Sul. Já entre a população de Pedra Lisa com a área de maior cota altitudinal (PARNA Caparaó), as mesmas compartilham entre si somente uma espécie: *Selaginella convoluta*, que possui ampla distribuição pelos complexos rupestres em granito do Brasil e América do Sul.

Os resultados das análises de similaridade realizadas entre as três populações de *P. aff. campestre* e outros 11 levantamentos realizados nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul mostram grupos diferentes no dendrograma (Figura 4).

Os índices de similaridade apresentados tanto para as áreas deste estudo, quanto para as demais regiões do País são relativamente baixos, mas indicam relação entre as formações florestais. No dendrograma gerado podem ser reconhecidos tres grupos, A, B e C. Grupo A, formado por Pedra Lisa (ES) e Parque do Jacarepiá (RJ), é formado a partir do compartilhamento de quatro espécies (*Aechmea nudicaulis*, *Epiphyllum phyllanthus*, *Tillandsia stricta* e *Vriesea procera*) ambas com ampla distribuição pelo Brasil e América tropical (excessão de *T. stricta*), principalmente em florestas estacionais. O grupo B, é formado pelo compartilhamento de espécies típicas das formações florestais do Sul do País (Paraná e Rio Grande do Sul) e São Paulo, com influência da Floresta Ombrófila Mista, Florestas Estacionais Semidecidual e Deciduais. O grupo C, é formado a partir do compartilhamento de espécies típicas das florestas ombrófilas do Espírito Santo, Minas Gerais e Paraná e por espécies de ocorrência na zona costeira do Rio Grande do Sul.

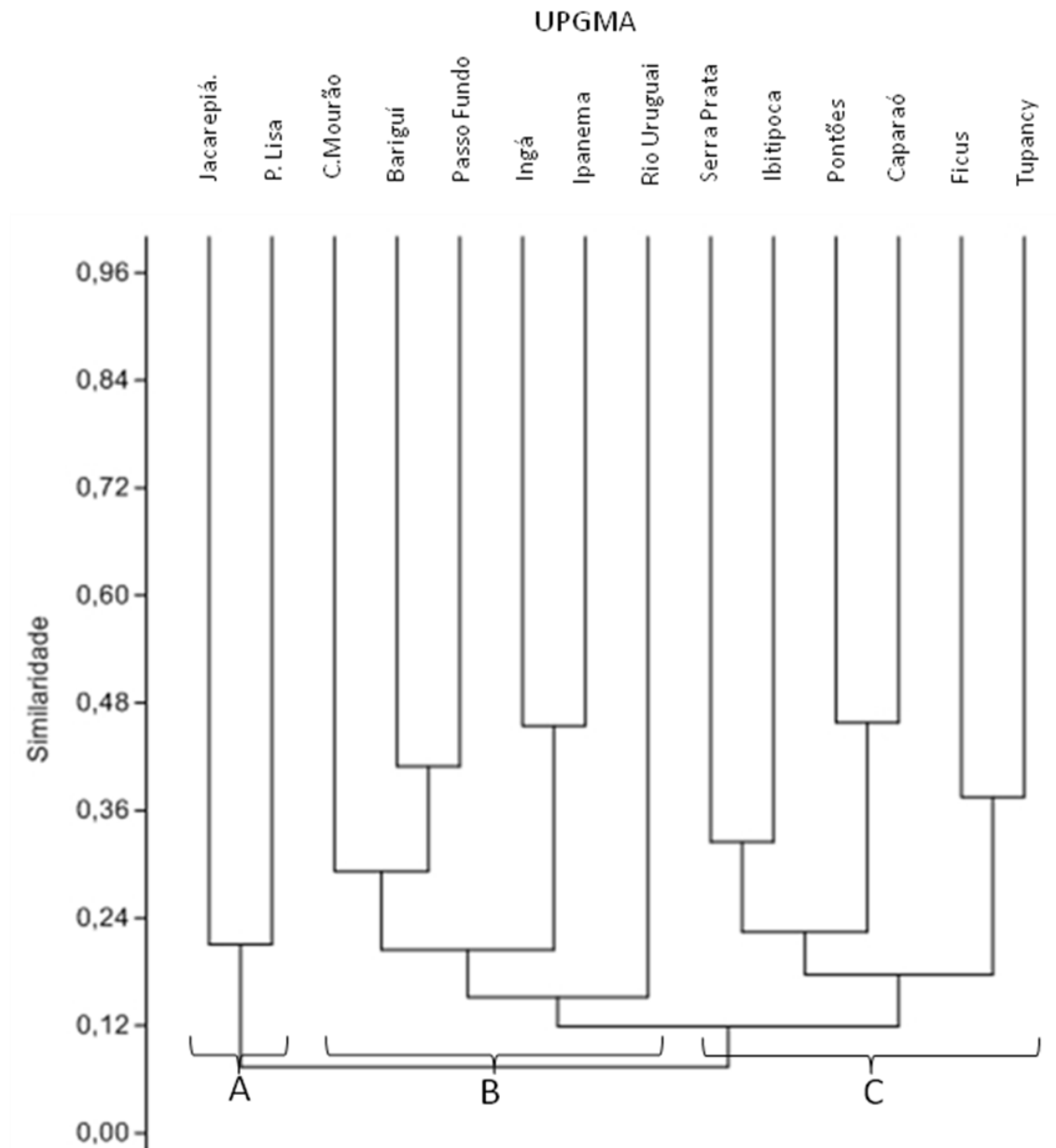


Figura 4. Dendrograma de Similaridade de Jaccard (dados binários) entre as áreas deste estudo com demais 11 áreas do Sul e Sudeste do Brasil, onde: Jacarepiá = Parque Estadual do Jacarepiá, RJ (FONTOURA et al, 2009); *P.Lisa= Pedra Lisa, ES; Campo Mourão= Campo Mourão, PR (GERALDINO et al.,2010); Barigui= Rio Barigui, PR (KERSTEN; SILVA, 2002); Passo fundo= Floresta Nacional de Passo Fundo, RS (BUZZATO et al., 2008); Ingá= Parque do Ingá, PR (DETTKE et al, 2008); Ipanema= Floresta Nacional de Ipanema,SP (BATAGHIN et al, 2010); Rio uruguai= RS (ROGALSKI; ZANNIN, 2003); Serra Prata= Serra do Prata, PR (BLUM et al, 2011); Ibitipoca=Parque Estadual do Ibitipoca, MG (MENINI NETO et al, 2009); *Pontões=Pontões de Mimoso do Sul, ES; *Caparaó=Parque Nacional do Caparaó, ES; Ficus= Planície costeira do Rio Grande do Sul (GONÇALVES; WAECHTER, 2003);Tupancy.= Parque Natural Municipal de Tupancy, RS (STAUDT et al., 2012). (*este estudo).

De acordo com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008), existem duas espécies relacionadas ameaçadas de extinção nas áreas amostradas: *Asplenium praemorsum*, de ocorrência nos forófitos de Pontões de Mimoso do Sul e *Vanhouttea pendula* que ocorre na PARNA Caparaó, que estão classificadas como deficiente de dados. Já para a Lista Vermelha da Flora Ameaçada para o estado do Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2005), 14 espécies encontram-se sob algum grau de ameaça, a saber: *Begonia angularis*, *Begonia curtii*, *Quesnelia kautskyi*, *Sinningia magnifica*, *Sinningia speciosa*, *Brasilidium crispum*, *Brasiliorchis phoenicanthera* e *Pleopeltis monoides* estão na categoria “Vulnerável”; *Nematanthus hirtellus*, *Acianthera crinita* e *Acianthera saurocephala* encontram-se na categoria “Em Perigo” e *Barbosella spiritusanctensis*, *Bulbophyllum cantagallense* e *Epidendrum tridactylum* estão sob grau máximo de ameaça “ criticamente em perigo”.

4. DISCUSSÃO

A riqueza florística encontrada sobre *Pseudobombax aff. campestre* configura, até o momento, a maior já registrada em estudos que contabilizaram a flora epifítica em ambientes rupestres brasileiros, sobre um único forófito (WERNECK; ESPÍRITO-SANTO, 2002; CAIAFA; SILVA, 2005; MOURÃO; STEHMANN, 2006; OLIVEIRA; GODOY, 2007; CONCEIÇÃO et al. 2007; ALVES et al, 2008; MENINI NETO et al, 2009; ESGARIO et al., 2009). Este resultado certamente relaciona-se à presença de *Pseudobombax aff. campestre* nos complexos rupestres em granito estudados, apresentando como grandes árvores em um ambiente teoricamente inadequado ao estabelecimento de grandes indivíduos, que podem alcançar os 15 m de altura e até 117cm de diâmetro. Esta característica é pouco comum em ambientes rupestres, onde fatores ambientais extremos, como ausência total ou parcial de solo, escassez de água e nutrientes, exposição direta a radiação e ventos, limitam o estabelecimento e a longevidade de árvores com maiores dimensões, que, em grande parte, aporta maior riqueza epifítica (YATON; GLADSTONE, 1982; HIETZ; HIETZ-SEIFERT, 1995; HIETZ-SEIFERT et al., 1996; HERNANDEZ-ROSAS; CARLSEN, 2003), embora outros fatores, como a idade

dos forófitos (MERWIN *et al.*, 2003), altura total (KELLY, 1985; KERSTEN; SILVA, 2002) e volume e morfologia da copa (ZOTZ *et al.* 1999), possam atuar em conjunto.

Quando comparado os resultados deste estudo, com os obtidos em pesquisas realizadas em ecossistemas tipicamente florestais, a riqueza epifítica encontrada, pode ser considerada elevada (Tabela 2), sendo menor apenas quando comparada a três outros estudos, um no ecótono entre a Floresta Ombrófila Densa e a floresta ombrófila mista no Paraná, estudado por Kersten e Kuniyoshi (2006), onde registraram 348 espécies e duas referentes à Floresta Ombrófila Densa; uma na serra de Macaé de Cima, Rio de Janeiro, estudado por Fontoura *et al.* (1997), com 293 espécies e outra em Serra do Prata, no Paraná, estudados por Blum *et al.* (2011), onde foram registrados 278 espécies em 120 forófitos.

A maior riqueza encontrada nestas áreas está relacionada à estrutura das florestas ombrófilas por possuírem maior multiplicidade de habitats para epífitas, desde a base dos forófitos (incluindo as árvores e arbustos do sub-bosque) até o dossel superior, apresentando um gradiente ambiental bem expressivo para a colonização e estabelecimento da flora epifítica, o que gera alta riqueza e diversidade (GENTRY; DODSON, 1987; SHAW; BERGSTROM, 1997; GRADSTEIN *et al.*, 2003; KRÖMER *et al.*, 2007). Por outro lado, complexos rupestres abrigam poucas espécies arbóreas especialistas destes ambientes (GIULIETTI *et al.*, 1997; POREMBSKI *et al.*, 1998), que vivem de forma dispersa, devido as características ambientais pontuais que favorecem o estabelecimento da vegetação (OLIVEIRA *et al.*, 2004). Assim, os resultados apresentados no presente estudo se restringem a uma única espécie de forófito, estabelecidos em ecossistemas rupestres, onde as condições ambientais são mais severas e inóspitas ao estabelecimento de plantas (POREMBSKI; BARTHLOTT, 2000).

A menor proporção de epífitas em Pedra Lisa já era um resultado esperado, visto que a área está estabelecida na menor cota altitudinal, influenciada pela Floresta Estacional Semidecidual, sendo, portanto, mais seco que Pontões e PARNA Caparaó. Este fato reporta a teoria de Gentry e Dodson (1987) de que ambientes secos são geralmente mais pobres em espécies

epífitas, ao passo que áreas ombrófilas possuem epifitismo mais conspícuo (BENZING, 1990).

As famílias mais ricas neste estudo, Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, que juntas representaram 67% das espécies encontradas sobre *P. aff. campestre*, também estão entre as famílias epifíticas mais ricas nas regiões neotropicais extra brasileiras (CATLING; LEFKOVITCH 1989, STEEGE; CORNELISSEN 1989, ZIMMERMAN; OLMSTED 1992, HIETZ; HIETZ-SEIFER 1995, FREIBERG 1996, ZOTZ *et al.* 1999, BARTHLOTT *et al.* 2001, KRÖMER *et al.* 2005, KRÖMER *et al.* 2007), assim como em diversos levantamentos realizados no Brasil (WAECHTER, 1986, FONTOURA *et al.*, 1997, KERSTEN; SILVA 2001, 2002, BORGO; SILVA 2002, GIONGO; WAECHTER 2004, KERSTEN; KUNIYOSHI 2006, 2009; BLUM *et al.*, 2011).

Orchidaceae, a família mais rica neste estudo, é também a família epifítica mais rica do globo (MADISON, 1977; GENTRY; DODSON, 1987; BENZING, 1990), seguindo um padrão bem evidenciado na região neotropical. No Brasil, configura a família mais diversa do dossel da Mata Atlântica brasileira (KERSTEN, 2010), sendo responsável pela elevada riqueza encontrada em seus diferentes ecossistemas associados, tais como a floresta ombrófila mista (BUZATTO *et al.* 2008; KERSTEN; KUNYIOSHI, 2009; BONNET *et al.*, 2009); Floresta Ombrófila Densa (BLUM *et al.*, 2011); Floresta Estacional Semidecidual (ROGALSKI; ZANIN, 2003), floresta de restinga (MANIA; MONTEIRO, 2010) e zonas ecotonais (KERSTEN; KUNYIOSHI, 2006; GERALDINO *et al.*, 2010) ou ainda em ecossistemas antropizados (GONÇALVES; WAECHTER, 2003). A família representa cerca de 61,7% do total de espécies epifíticas existentes mundialmente (MADISON, 1977), podendo, em muitos casos, contribuir com até 50% da diversidade epifítica em muitas florestas montanas (KELLY *et al.* 1994, IBISCH *et al.* 1996; KÜPER *et al.* 2004; KRÖMER *et al.* 2007).

Tabela 2. Riqueza de epífitos vasculares (S) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil com diferentes formações vegetacionais, áreas amostradas e número de forófitos amostrados, seguido com a família mais rica (FAM). (Formação vegetacional: FOD= Floresta Ombrófila Densa; FOM= floresta ombrófila mista; FLOrest.= Floresta de restinga; FES= Floresta Estacional Semidecidual; FED= Floresta estacional decidual; CRG= Complexo rupestre de granito; CRQ= Complexo rupestre de quartzito; ANTRO= Área antropizada).

Referência	Localidade	UF	Formação Vegetacional	Área (ha)	Forófitos N°	S	FAM.
Kersten & Kunyiosh (2006)	Bacia do Alto Iguaçu	PR	FOD/FOM	*n.d.	n.d.	348	Orchidaceae
Fontoura et al. (1997)	Reserva Macaé de Cima	RJ	FOD	7,2 ha	n.d.	293	Orchidaceae
Blum et al (2011)	Serra Prata	PR	FOD	6,3	120	278	Orchidaceae
Este estudo	<i>Pseudobombax aff. campestre</i>	ES	CRG	6,5	110	150	Orchidaceae
Kersten & Waechter (2011b)	Serra do Mar	PR	FOD/FOM	20	60	140	Orchidaceae
Menini Neto et al. (2009)	Parque Estadual Ibitipoca	MG	CRQ/ FOD	1923,5	n.d.	113	Orchidaceae
Borgo & Silva (2003)	Curitiba	PR	FOM	97	n.d.	106	Orchidaceae
Kersten & Silva (2001)	Ilha do Mel	PR	FLOrest.	2760	100	77	Orchidaceae
Gonçalves & Waechter (2003)	Planície Costeira	RS	ANTRO	n.d.	60	77	Orchidaceae
Rogalski & Zannin (2003)	Rio Uruguai	RS	FED	n.d.	n.d.	70	Orchidaceae
Mania & Monteiro (2010)	Ubatuba	SP	FLOrest.	800	n.d.	64	Orchidaceae
Geraldino et al. (2010)	Campo Mourão	PR	FES/ FOM	30	80	61	Orchidaceae
Menini Neto et al. (2009)	Rebio Represa Grama	MG	FES	263,8	n.d.	59	Orchidaceae
Kersten et al. (2009)	Terceiro P. Paranaense	PR	FOM	n.d.	180	54	Orchidaceae
Kersten & Silva (2002)	Rio Barigui	PR	FOM	8,6	110	49	Orchidaceae
Buzatto et al. (2008)	Floresta Nacional Passo Fundo	RS	FOM	n.d.	n.d.	44	Orchidaceae
Menini Neto et al. (2009)	Mata do Baú	MG	FES	10	n.d.	41	Orchidaceae
Standt et al. (2012)	Parque Natural Munic. Tupancy	RS	FLOrest.	3,1	40	40	Bromeliaceae

Fontoura et al, (2009)	Reserva de Jacarepiá	RJ	FLOrest.	1250	110	34	Orchidaceae
Dettke et al. (2008)	Parque ingá	PR	FES	47,3	90	29	Bromeliaceae
Fabricante et al. (2007)	Borebi	SP	FES	12	n.d.	27	Bromeliaceae
Bataghin et al. (2010)	Floresta Nacional Ipanema	SP	FES	5179,93	270	21	Cactaceae
Fabricante et al. (2006)	Piratininga	SP	ANTRO	n.d.	54	10	Bromeliaceae

*dado não disponível

Em *P. aff. campestre*, Orchidaceae representa 37% do total de espécies registradas, percentual este igual ao aportado por Gonçalves e Waechter (2003) em áreas antropizadas na planície costeira do Rio Grande do Sul, sobre *Ficus organensis*, por Borgo e Silva (2003) em 14 fragmentos de floresta ombrófila mista em Curitiba e por Blum et al. (2011) em 120 forófitos na serra do Prata, Paraná, estando este muito próximo do percentual encontrado por Waechter (1998) e por Geraldinho et al. (2010) com 38% do total e para a Mata Atlântica brasileira, 45,8% (KERSTEN, 2010). Esta representatividade também se assemelha da encontrada por Ingram et al. (1996) na América Tropical, que considerou cinco estudos e encontrou a proporção de 35,2% para a família, demonstrando que a proporção de Orchidaceae encontrada sobre *P. aff. campestre* está dentro do intervalo esperado para ecossistemas com epifitismo abundante, o que evidencia a especialização da família ao dossel (PABST; DUNGS, 1975), onde cerca de duas em cada três espécies da família podem ser encontradas neste hábito (KERSTEN, 2010).

As famílias comuns a todas as áreas estudadas, Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae, Cactaceae e Gesneriaceae, configuram entre as famílias com ampla distribuição nos ecossistemas associados à Mata Atlântica brasileira (KERSTEN, 2010). No entanto, a ausência da família Araceae e Piperaceae nos forófitos ocorrentes no afloramento situado na menor cota altitudinal (P. Lisa), difere do padrão encontrado para as florestas estacionais (KERSTEN, 2010), sugerindo que, apesar das mesmas ocorrerem com maior frequência em ambientes com sazonalidade climática marcante, os fatores ambientais extremos dos complexos rupestres em granito (forte radiação solar, exposição direta aos ventos, umidade umidade relativa) podem influenciar negativamente na colonização e no estabelecimento das espécies destas famílias.

A maior riqueza de Araceae nas zonas montanas deste estudo, corrobora com os encontrados para as florestas montanas andinas (KRÖMER et al., 2007) e da Mata Atlântica (BLUM et al., 2011) onde Araceae configura entre as três famílias de angiosperma mais ricas. De acordo com as estimativas de Madison (1977) e Benzing (1990), Araceae configura a segunda maior família de angiosperma epifítica mundialmente, havendo semelhança

com os resultados compilados para o bioma Mata Atlântica (KERSTEN, 2010). A riqueza de Araceae encontrada sobre *P. aff. campestre* foi superior, quando comparada com fitofisiomias semelhantes, como os complexos rupestres de quartzito, estudados em Minas Gerais, no Parque Nacional da Serra do Cipó, estudados por Werneck e Espírito-Santo (2002), (n = 0); para cinco campos rupestres de Minas Gerais ocorrentes na Cadeia do Espinhaço, estudados por Alves et al. (2008), (n = 2) e para o Parque Estadual do Ibitipoca (MENINI NETO et al., 2009), (n = 0) sendo este último considerado o registro somente para espécies relacionadas aos campos rupestres.

A predominância de holoepífitos característicos é um padrão bem pronunciado nos ecossistemas florestais já estudados envolvendo a flora epifítica no Brasil (Tabela 3), no entanto, em ecossistemas rupestres, a proporção desta categoria figura entre os menores já encontrados. Diferente dos resultados aportados para ecossistemas florestais, a participação das categorias holoepífitos facultativos e acidentais em ecossistemas rupestres é mais evidente (Tabela 3). Em complexo rupestre de quartzito, ALVES et al. (2008) e MENINI NETO et al. (2009) observaram grande participação de holoepífitos facultativos (57 e 29% respectivamente), valores estes superiores a todos os demais estudos já realizados em outros tipos de formações vegetacionais (Tabela 3). Já neste estudo, a grande participação de espécies holoepífitas acidentais (23%), é muito acima dos encontrados em ecossistemas florestais no Brasil e mesmo quando se considera ecossistemas rupestres quartzíticos.

A participação de espécies epifíticas mais generalistas quanto a habitats, em ambientes rupestres, isto é, que conseguem vegetar sobre diferentes tipos de substratos (neste caso tanto sobre as rochas quanto árvores) pode ser explicado pela forte afinidade entre a flora epifítica e a flora rupícola observada nos trópicos, principalmente na América do Sul (BARTHLOTT; POREMBSKI, 2000), o que pode estar relacionado, às condições xeromórficas ocorrentes tanto no dossel quanto nos complexos rupestres em granito, fazendo com que as espécies possuam adaptações morfofisiológicas semelhantes para resistir a excassez de água e as altas temperaturas. Isto pode elucidar o porquê de algumas espécies abundantes

nos afloramentos como rupícolas serem observadas como epífitas no presente estudo.

Tabela 3. Categorias ecológicas de relação com o forófito observada em vários estudos realizados em ecossistemas florestais e rupestres no Sul e Sudeste do Brasil. (Categoria: HEC= holoepífito característico; HEF= holoepífito facultativo; HEA= holoepífito acidental; Hem= hemiepífitos; FORMAÇÃO VEGETACIONAL: FES= Floresta Estacional Semidecidual; FED= Floresta Estacional Decidual; FOM= Floresta Ombrófila Mista; FLOrest= Floresta de Restinga; CRQ= Complexo Rupestre de Quartzito; CRG= Complexo Rupestre de Granito)

Referência	Localidade	Estado	Formação Vegetacional	CATEGORIAS (N° espécies (%))			
				HEC	HEF	HEA	Hem
ECOSSISTEMAS FLORESTAIS							
Dettker et al. (2008)	Parque Ingá	PR	FES	21 - 87,5%	1 - 4,2%	1 - 4,2%	1 - 4,2%
Rogalski & Zannin (2003)	Rio Uruguai	RS	FED	54 - 77%	14 - 20%	2 - 3%	0
Bataghin et al. (2010)	FNlpanema	SP	FES	14 - 67%	5 - 24%	2 - 9%	0
Kersten & Kuniyosh (2009)	Alto Iguçu	PR	FOM	98 - 88%	3 - 3%	7 - 6%	3 - 3%
Standt et al. (2012)	PNMTupancy	RS	FLOrest.	30 - 75%	7 - 17,5%	2 - 5%	1 - 2,5%
Blum et al. (2011)	Serra Prata	PR	FOD	230 - 83%	12 - 4%	7 - 3%	28 - 10%
Buzatto et al. (2008)	FNPasso Fundo	RS	FOM	37 - 84%	2 - 5%	4 - 9%	1 - 2%
Geraldino et al. (2010)	CampoMourão	PR	FES/ FOM	53 - 87%	1 - 2%	5 - 8%	2 - 3%
Kersten & Silva (2002)	Rio Barigui	PR	FOM	43 - 86%	3 - 6%	4 - 8%	0
Mania & Monteiro (2010)	Ubatuba	SP	FLOrest.	48 - 75%	9 - 14%	1 - 2%	6 - 9%
MÉDIA (%)				80,95%	9,97%	5,72%	3,37%
ECOSSISTEMAS RUPESTRES							
**Menini Neto et al. 2009	PElbitipoca	MG	CRQ/ FOD	70 - 62%	33 - 29%	0	10 - 9%
Alves et al. 2008	Campos Rupestres	MG	CRQ	14 - 27%	29 - 57%	7 - 14%	1 - 2%
Este estudo	Complexo R. Granit	ES	CRG	96 - 64%	15 - 10%	35 - 23%	4 - 3%
MÉDIA (%)				51%	32%	12,30%	5%

Nota: **Dados compilados somente das espécies associadas a rochas.

A baixa similaridade florística apresentada entre áreas geograficamente próximas, também já fora observada por outros autores (MENINI NETO et al., 2009; BLUM et al., 2011) e possivelmente está relacionada à grande heterogeneidade climática e geomorfológica existente no Bioma Mata Atlântica, condicionando ampla multiplicidade de habitats (RIZZINI, 1979) que confere grande diversidade florística nos limites deste bioma (SIQUEIRA, 1994; TABARELLI et al., 2005). Alguns autores (KERSTEN, 2010; BLUM et al., 2011), sugerem a baixa similaridade epifítica entre áreas relativamente próximas, a composição diferenciada da família Orchidaceae em diferentes ambientes (diversidade alfa), pois sua riqueza possui grande peso na

composição do índice de similaridade, devido se tratar da família dominante no dossel das florestas tropicais (GENTRY; DODSON, 1987; BENZING, 1990).

A presença de 16 espécies relacionadas às listas de flora ameaçada de extinção do Brasil e Espírito Santo denota a importância dos complexos rupestres de granito como refúgio de biodiversidade. Esta função dos complexos rupestres em granito também foi documentada para outros grupos de plantas em paisagens antropizadas (BURKE, 2002), evidenciando o importante papel de ecossistemas rochosos para manutenção da biodiversidade.

Apesar de serem observados poucos forófitos em ambientes rupestres, a elevada riqueza e o grande número de espécies ameaçadas encontradas sobre *Pseudobombax aff. campestre*, denota a importância desta arbórea como espécie nucleadora de biodiversidade em afloramentos graníticos, o que se deve ao tamanho considerável dos indivíduos e a morfologia de sua copa, ideal ao estabelecimento por esta sinúsia, fazendo com que os mesmos atuem como refúgios de biodiversidade.

5. CONCLUSÕES

- A riqueza epifítica encontrada sobre *Pseudobombax aff. campestre*, foi considerável;
- As famílias epifíticas observadas sobre *Pseudobombax aff. campestre* são similares aos encontrados em ecossistemas florestais neotropicais, com predomínio de Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae como as de maior riqueza;
- A categoria ecológica de relação com o forófito mais evidente foi holoepífita característico. No entanto, a participação de holoepífitas acidentais foi elevada;
- A baixa similaridade entre as áreas deste estudo, possivelmente está relacionada à grande heterogeneidade climática e geomorfológica existente no domínio fitogeográfico da Mata Atlântica, gerando ampla multiplicidade de habitats, que garante composição diferenciada da flora epifítica,

principalmente da família Orchidaceae, que seguramente possui grande peso para composição do índice de similaridade desta sinúsia.

- Os dados apresentados demonstram a importância da flora epifítica vascular para expressão da biodiversidade nos ecossistemas rupestres do Sul do Espírito Santo, sugerindo ações de conservação para estes ambientes no estado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.J.V.; KOLBEK, J.; BECKER, J. Vascular epiphyte vegetation in rocky savannas of southeastern Brazil. **Nordic Journal of Botany** v. 26, p.101–117, 2008.

BARTHLOTT, W.; POREMBSKI, S. Vascular Plants on inselbergs: systematic overview. In: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. (eds). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, p. 103-116, 2000.

BARTHLOTT W., SCHMIT-NEUERBURG V., NIEDER J., ENGWALD S. Diversity and abundance of vascular epiphytes: A comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. **Plant Ecology** v.152, p. 145-156, 2001.

BATAGHIN, F.A.; BARROS, F.; PIRES, J.S.R. Distribuição da comunidade de epífitos vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 3, p.501-512, 2010.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. New York: Cambridge University Press. 354 p. 1990.

BONNET, A.; LAVORANTI, O.J.;CURCIO, G.R. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Caderno biodiversidade**, v.6, n.2, p.49-70, 2009.

BORGO, M.; SILVA, S.M. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.3, p.391-401, 2003.

BUZATTO, C.R.; SEVERO, B.M.A.; WAECHTER, J.L. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Iheringia (série botânica)** v. 62, n.2, p.231-239, 2008.

BLUM, C.T., RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F. 2011. Floristic composition and altitudinal distribution of vascular epiphytes in the Ombrophilous Dense Forest of the Prata Mountain Range, Morretes, Paraná State, Brazil. **Biota Neotropica** n.11, v.4: Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/en/abstract?inventory+bn00811042011>. Acesso em 14 Jun 2012.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. **Authors of plant names**. 1st ed. Royal Botanic Gardens, Kew. 1992.

BURKE, A. Island-matrix relationships in Nama Karoo inselberg landscapes. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? **Plant Ecology** v.160, p. 70-90, 2002.

CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil. **Rodriguésia** v.56, n.87, p. 163-173, 2005.

CATLING, P. M., LEFOKOVITCH, L. P. Associations of Vascular Epiphytes in a Guatemalan Cloud Forest. **Biotropica** v. 21, n.1, p. 35-40, 1989.

CERVI, A.C.; BORGIO, M. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguçu, Paraná (Brasil). Levantamento preliminar. **Fontqueria** v.55, p.415-422, 2007.

CONCEIÇÃO, A.A.; GIULIETTI, A.M.; MEIRELLES, S.T. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Acta botânica brasílica** v.21, n.2, p.335-347, 2007.

COUTO, D.R. **Florística e estrutura comunitária de Orchidaceae epifíticas ocorrentes sobre *Pseudobombax* sp. em um afloramento rochoso no sul do Espírito Santo, Brasil**. 2008. 52f. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização *lato sensu* em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2008.

DETTKE, G.A.; ORFRINI, A.C.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Composição florística e distribuição de epífitos vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia** n.59, v.4, p. 859-872, 2008.

ESGARIO, C.P.; FONTANA, A.P.; SILVA, A.G. 2009. A flora vascular sobre rocha no Alto Misterioso, uma área prioritária para a conservação da Mata Atlântica no Espírito Santo, Sudeste do Brasil. **Natureza on line** 7(2): 80-91. Disponível em <<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em 2 jan 2010.

ESPÍRITO SANTO. Lista Estadual da Fauna Ameaçada de Extinção. **Decreto de Lei número 1.499-R de 13 de junho de 2005**. Diário Oficial, Vitória, Espírito Santo, 14 de junho de 2005, 2005.

FABRICANTE, J.R.; ANDRADE, L.A.; MARQUES, F.J. Componente epifítico vascular ocorrente em árvores urbanas. **Cerne**, v.12, n.4, p.399-405, 2006.

- FABRICANTE, J.R.; SANTOS, F.S.; OLIVEIRA, I.G.; FERREIRA, J.C.; MICHELIN, A.C. Caracterização florística do componente epifítico vascular ocorrente nas formações florestais da fazenda noiva de colina, município de Borebi (SP). **Salusvita**, Bauru, v. 26, n. 2, p. 111-124, 2007.
- FONTOURA, T., SYLVESTRE, L.S., VAZ, A.M.S., VIEIRA, C.M. Epífitos vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. *In*: LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (eds.) **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica**. Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.89-102. 1997.
- FONTOURA, T.; ROCCA, M. A.; SCHILLING, A. C.; REINERT, F. Epífitas da floresta seca da reserva ecológica estadual de Jacarepiá: Relações com a comunidade arbórea. **Rodriguésia**, v.60, n.1, p.171-185, 2009.
- FREIBERG M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French guiana. **Biotropica** v.28, p.345-355, 1996.
- GENTRY, A.; DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74, n. 2, p. 205-233, 1987.
- GERALDINO, H.C.L.; CAXAMBU, M.G.; SOUZA, D.C. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitos vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta botânica brasílica** v.24, n.2, p. 469-482, 2010.
- GIONGO, C.; WAECHTER J. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v.27, n.3, p.563-572, 2004.
- GIULIETTI, A.M., PIRANI J.R.; HARLEY, R.M. 1997. **Espinhaço range region. eastern Brazil**. *In*: DAVIS S.D., HEYWOOD, V.H., HERRERAMACBRYDE, O., VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, A.C. (eds). Centres of plant diversity. a guide and strategies for the conservation, v. 3. The Americas. p. 397-404. WWF/IUCN, cambridge.
- GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J. L. Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. **Acta Botânica Brasílica**, v. 17, n. 1, p. 89-100, 2003.
- GRADSTEIN, S.R., NADKARNI, N.M., KRÖMER, T, HOLZ, I, NÖSKE, N. A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forests. **Selbyana** 24:105–111, 2003.
- HAMMER, Ö.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST**: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica*, n. 4, v.1, p. 9. 2001.

HERÁNDEZ-ROSAS, J. I., CARLSEN, M. Estructura de las sinúcias de plantas del dosel en un portador (*Eschweilera parviflora*, Lecythidaceae) del bosque húmedo tropical del Alto Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. **Ecotropicos** v.16, n.1, p. 1-10, 2003.

HIETZ, P.; HIETZ-SEIFERT, U. Structure and ecology of epiphyte communities of a cloud forest in central Veracruz, Mexico. **Journal of Vegetation Science** 6:719-728, 1995.

HIETZ-SEIFERT, U., HIETZ, P.; GUEVARA, S. Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearance in southern Veracruz, Mexico. **Biological Conservation** 75:103-111, 1996.

IBISCH, P.; BOEGNER, A.; NIEDER, J.; BARTHLOTT, W. How diverse are neotropical epiphytes? An analysis based on the "Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru". **Ecotropica**, v.2, p. 13–28, 1996.

INGRAM, A.U.; FERRELL, S.W.; INGRAM, K.; NADKARNI, N.M. Floristic composition of vascular epiphytes in a Neotropical cloud forest, Monteverde, Costa Rica. **Selbyana** v.17, p. 88–103, 1996.

INCAPER. **Sistemas de informações agrometeorológicas**. Disponível em: <http://siag.incaper.es.gov.br/cachodeitap_carac.htm>. Acesso em: 03/2012.

KELLY, D. L. Epiphytes and climbers of a Jamaican rain forest: vertical distributions, life forms and life history. **Journal of Biogeography** v.2, p.233-243, 1985.

KELLY, D.L.; TANNER, V.J.; NICLUGHADA, E.M.; KAPOS, V. Floristics and Biogeography of a rain forest in the Venezuelan Andes. **Journal of Biogeography**, v.21, p. 421–440, 1994.

KERSTEN, R.A. Epífitos vasculares – Histórico, participação, taxonomia e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v.37, n.1, p. 9-39, 2010.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. Epífitos vasculares na bacia do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil – Composição florística. **Estudos Biologia**, v. 28, n.64, p. 55-71, 2006.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. Conservação das florestas na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná – Avaliação da comunidade de epífitos vasculares em diferentes estágios serais. **Floresta** n.39, v.1, p. 51-66, 2009.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Composição florística e distribuição espacial de epífitos vasculares em floresta de planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Botânica**, v.24, n. 2, p. 213-226, 2001.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio barigui, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v.3, n.25, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. The floristic composition of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil. **Revista Biologica Tropical**, v. 54, n. 3, p. 935-942. 2006.

KERSTEN, R.; WAECHTER, J. L. Florística e estrutura de epífitos vasculares na transição entre as florestas ombrófilas densa e mista da vertente oeste da Serra do Mar Paranaense, Brasil (479-503). In: FELFILI, J.M. et al (orgs) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2011b. p.479-503.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C.V. Epífitos vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. **Iheringia (série botânica)**, v. 64, n.1, p.33-43. 2009.

KRÖMER, T., KESSLER M, GRADSTEIN SR, ACEBEY A. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. **Journal of Biogeography** v.32, p.1799–1809, 2005.

KRÖMER, T.; KESSLER, M.; GRADSTEIN, S.R. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. **Plant Ecology**, n.189, p. 261–278, 2007.

KÜPER, W.; KREFT, H.; NIEDER, J.; KÖSTER, N.; BARTHLOTT, W. Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. **Journal of Biogeography** v.31, p. 1477-1487, 2004.

MADISON, M. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features **Selbyana** v.2, p.1-13, 1977.

MANIA, L.F.; MONTEIRO, R. Florística e ecologia de epífitos vasculares em um fragmento de floresta de restinga, Ubatuba, SP, Brasil. **Rodriguésia** v.61, n.4, p. 705-713, 2010.

MARTINELLI, G. Mountain biodiversity in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.4, p.587-597, 2007.

MENINI NETO, L.; RAFAELA CAMPOSTRINI FORZZA, R.C.; ZAPPI, D. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation** v.18, p.3785–3807, 2009.

MERWIN, M.C.,RENTMEESTER S.A., NADKARNI N.M. The influence of host tree species on the distribution of epiphytic bromeliads in experimental monospecific plantations, La Selva, Costa Rica. **Biotropica** 35, 37-47, 2003.

MMA-MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2008. Instrução Normativa Nº 6, 23 de setembro de 2008 - Lista Oficial das espécies Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial da União – seção 1, Nº 185**, 24 de setembro de 2008, p. 75 – 83.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M.; LISBOA, G.; CORADINI, L. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**. Ilhéus: Centro de Pesquisa do Cacau, 1989.104 p.

MOURÃO, A.; STEHMANN, J.R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na mina do brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia** v.58, n.4, p. 775-786, 2007.

NIEDER, J.; ENGWALD, S.; KLAWUN, M.; BARTHLOTT, W. Spatial distribution of vascular epiphytes (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian rain forest (Surumoni crane plot) of southern Venezuela. **Biotropica** v.32, n.3, p. 385-396, 2000.

OLIVEIRA, R.B.; GODOY, S.A.P. Composição florística dos complexos rupestres em granito do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Biota Neotrop.** 2007, v.7, n.2 <http://www.biotaneotropica.org.br/v7n2/pt/abstract?article+bn00507022007>

OLIVEIRA, T.D.; RIBEIRO, M.C.; COSTA, I.L.L.; FARIA, F.S.; FIGUEIRA, J.E.C. Estabelecimento de espécies vegetais em um inselberg granítico de Mata Atlântica. **Revista Estudos de Biologia**, v. 26, n.57, p. 17-24, 2004.

PABST, G. F. J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. Hildesheim, Brücke. v.1. 408 p.. 1975.

PERRY, D.R. A method of access into the crowns of emergent and canopy trees. **Biotropica** 10: 155-157, 1978.

POREMBSKI S.; MARTINELLI G.; OHLEMÜLLER, R.; BARTHLOTT, W. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions**, v.4, p.107-119, 1998.

POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. **Plant Ecology** n.151, p. 19-28, 2000.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. São Paulo: HUCITEC & EDUSP, 1979, v. 2. 374 p.

ROGALSKI, J. M.; ZANIN, E. M. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS. **Revista Brasileira de Botânica** v.26, p. 551-556, 2003.

SEMIR, J. 1991. **Revisão taxonômica de *Lychnophora* Mart. (Vernoniae: Compositae)**. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Programa de Pós-

graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, SP.

SHAW, J.D., BERGSTROM, D.M. A rapid assessment technique of vascular epiphyte diversity at forest and regional levels. **Selbyana** 18, 195– 199, 1997.

SIMONELLI, M.; FRAGA, C.N. **Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo**. Vitória, Ipema. 144 p. 2007.

STAUDT, M.G.; LIPPERT, A.P.U.; CUNHA, S.; BECKER, D.F.P; MARCHIORETTO, M.S.; SCHMITT, J.L. Composição florística de epífitos vasculares do Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS – Brasil. **Pesquisas, Botânica** n. 63, p.177-188, 2012.

STEEGE, H.; CORNELISSEN, J. H. C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in Lowland rain forest of Guiana. **Biotropica**, v. 21, n. 4, p. 331-339, 1989.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** v. 161, 105-121, 2009.

WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica** v.34, p. 39-49, 1986.

WAECHTER, J.L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. **Revista Ciência e Natura** v.20, p.43-66, 1998.

WERNECK, M. S.; ESPIRITO-SANTO, M. M. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brasil. **Biotropica** v.34, n.1, p.51-57, 2002.

ZIMMERMAN, J.K., OLMSTED, I.C. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (Tintal) in Mexico. **Biotropica** v.24, p.402-407, 1992.

ZOTZ, G. & VOLLRATH, B. 2003. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. **Journal of Tropical Ecology** 19: 81-90.

YEATON, R. I., GLADSTONE, D. E. 1982. The patterns of colonization of epiphytes on calabash trees (*Crescentia alata* H.B.K.) in Guanacaste province, Costa Rica. **Biotropica** 14(2):137-140.

ZOTZ, G.; BERMEJO, P.; DIETZ, H. The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Biogeography**, v. 26, p. 761-776. 1999.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1991.

CAPITULO II

**ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE EPÍFITOS VASCULARES SOBRE
Pseudobombax aff. campestre EM COMPLEXOS RUPESTRES EM
GRANITO NO SUL DO ESPÍRITO SANTO, BRASIL**

Estrutura e diversidade de epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, Brasil

RESUMO

O epifitismo constitui uma característica marcante de florestas tropicais úmidas, no entanto, para ecossistemas rupestres, os dados existentes na literatura são escassos. Desta forma, os padrões de abundância e diversidade de epífitos vasculares foram estudados sobre 90 indivíduos de *Pseudobombax* aff. *campestre* distribuídos em populações estabelecidas em três complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. Os forófitos foram divididos em cinco zonas ecológicas naturais, onde, para cada zona, atribuiu-se notas à abundância das espécies epifíticas nesses intervalos. O valor de importância foi calculado sobre a frequência e a dominância nos forófitos. Foram identificados 143 espécies, 19 famílias e 73 gêneros de epífitos vasculares, sendo *Tillandsia* e *Epidendrum* os gêneros mais ricos e Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae as famílias mais importantes, sendo a diversidade elevada ($H' = 4,44$). *Rhipsalis teres*, *Vriesea lubbersii*, *Bulbophyllum cantagallense* e *Microgramma squamulosa*, foram as espécies de maior importância. O padrão de distribuição vertical evidenciou maior diversidade associada às raízes superficiais, com predominância de holoepífitas acidentais e facultativas, contrariando a grande maioria dos estudos que encontraram maiores diversidades associada à copa. A análise de similaridade, utilizando o coeficiente de Jaccard, distinguiu dois grupos, um mais especializado, composto por espécies de maior abundância na copa e outro, caracterizado pelas espécies mais generalistas de habitat, restritas às bases dos forófitos. A ordenação das 35 principais espécies deste estudo evidenciou a existência de associações de 13 espécies epifíticas com alguma zona de *Pseudobombax* aff. *campestre*, no entanto, 63% das espécies, tiveram ampla distribuição sobre as zonas dos forófitos. A elevada riqueza e diversidade encontrada sobre *Pseudobombax* aff. *campestre*, certamente relaciona-se às estruturas morfológicas peculiares deste forófito, como as grandes raízes superficiais, ramos espessos e horizontalizados, permitindo ampla colonização da flora epifítica. Este forófito, certamente atuou como refúgio para flora epifítica, advinda das florestas que faziam contato com os limites dos afloramentos estudados, sugerindo ser esta, uma espécie nucleadora (*nurse plants*) em complexos rupestres em granito do sudeste brasileiro.

Palavras chave: Flora Rupestre; Holoepífitos, diversidade, Estrutura de comunidades

Structure and diversity of vascular epiphytes on *Pseudobombax* aff. *campestre* in outcrops southern Espírito Santo State, Brazil

ABSTRACT

The epiphytism is a hallmark of tropical rainforests, however, to cave ecosystems, existing data in the literature are scarce. Thus, patterns of abundance and diversity of vascular epiphytes were studied over 90 individuals *Pseudobombax* aff. *campestre* distributed in three established populations in complexes rupestrian on granite in the south of the Espírito Santo state. The phorophytes were divided into five ecological zones, where each zone was given the notes to the abundance of epiphytic species in these intervals. The importance value was calculated on the frequency and dominance in phorophytes. We identified 143 species, 19 families and 73 genera of vascular epiphytes, and the genera *Tillandsia* and *Epidendrum* richer and Orchidaceae, Bromeliaceae and Polypodiaceae families and most important, with high diversity ($H' = 4.44$). *Rhipsalis teres*, *Vriesea lubbersii*, *Bulbophyllum cantagallense* and *Microgramma squamulosa* were the species of greatest importance. The vertical distribution pattern showed greater diversity associated with shallow roots, predominate accidental holoepiphytes with optional and, contrary to the vast majority of studies that found higher diversity associated with the canopy. The similarity analysis using the Jaccard coefficient, distinguished two groups, a more specialized, composed of species of greatest abundance in the canopy and the other characterized by more generalist species habitat, restricted bases phorophytes. The ordering of the 35 main species of this study revealed the existence of 13 species of epiphytic associations with some zone *Pseudobombax* aff. *campestre*, however, 63% of species had a wide distribution of areas phorophytes. The high richness and diversity found on *Pseudobombax* aff. *campestre*, certainly relates to the morphological structures of this peculiar phorophyte, such as large surface roots, branches and thick horizontal, allowing ample colonization of epiphytic flora. This phorophyte certainly served as refuge for epiphytic flora, arising from forests that made contact with the boundaries of the outcrops studied, suggesting that this is a kind nucleadora in rock outcrops in southeastern Brazil.

Keywords: Rupestrian Flora; holoepiphytes, diversity, community structure

1. INTRODUÇÃO

Embora a maior diversidade epifítica esteja associada a florestas tropicais úmidas (KELLY et al. 1994, IBISCH et al. 1996; FONTOURA et al., 1997; GRADSTEIN et al., 2003; KÜPER et al. 2004; KERSTEN; KUNYIOSH, 2006; KRÖMER et al., 2007; BLUM et al., 2011), estudos realizados em ecossistemas rupestres com esta sinúsia, apesar de escassos, vem demonstrando padrões de riqueza e de ocupação nos forófitos semelhantes aos florestas úmidas (WERNECK; ESPIRITO-SANTO, 2003; ALVES et al., 2008; MENINI-NETO et al., 2009).

Os complexos rupestres em granito brasileiros, estão inseridos em uma matriz diversa, caracterizada pela grande diversidade vegetacional, geológica e geomorfológica (MOURA et al., 2011), gerando grande multiplicidade de habitats para colonização de plantas, desde vegetação associadas aos afloramentos graníticos/ gnáissicos, quartzíticos e areníticos e as cangas ferruginosas, o que gera grande riqueza de espécies e altas taxas de endemismo, sendo estes, verdadeiros refúgios vegetacionais (VELOSO, 1991), abrigando uma vegetação floristicamente diferente daquela encontrada na matriz circundante, servindo de refúgio para muitas espécies que não tem estes ambientes como habitat preferencial.

No Brasil, estudos botânicos sobre a composição de espécies e estrutura da flora rupícola vêm sendo realizados em diversos ambientes rochosos, tais como os campos de altitude (POREMBSKI et al., 1998, MEIRELES et al., 1999, CAIAFA; SILVA, 2005, 2007), em cerrado rupestre (PINTO et al., 2009; MENINI NETO et al., 2009), em campo rupestre sobre canga (VIANA; LOMBARDI, 2007; MOURÃO; STEHMANN, 2007), em complexo rupestre de granito (ESGARIO et al., 2009) e complexo rupestre sobre quartzito (PEREIRA, 1994, CONCEIÇÃO et. al., 2007; CONCEIÇÃO; PIRANI, 2007). Neste último, ocorre o único registro de estudo para a flora epifítica vascular associada a este tipo de ambientes (WERNECK; ESPIRITO-SANTO, 2002; ALVES et al., 2008).

Em regiões neotropicais, os estudos envolvendo epífitos vasculares se concentram principalmente na composição taxonômica e na distribuição

espacial desta comunidade em diferentes estratos de altura nos forófitos (WAECHTER, 1986; CATLING; LEFKOVITCH, 1989; STEEGE; CORNELISSEN 1989; HIETZ; HIETZ-SEIFERT 1995; FREIBERG 1996, KERSTEN; SILVA, 2001; GONÇALVES; WAECHTER, 2002; WAECHTER; BAPTISTA, 2004; KRÖMER; KESSLER, 2006; KRÖMER et al, 2007; BUZZATO et al. 2008; KERSTEN et al, 2009). Da base das árvores até os ramos mais jovens e ramificados do dossel, existem variações microclimáticas bem evidenciadas (WALSH, 1996; FREIBERG, 1996), que se dá através de mudanças no substrato disponível e por caracteres específicos dos forófitos, como idade, diâmetro do fuste, altura, morfologia da copa, tipo de ritidoma e radiação solar (JOHANSSON,1974; BENNETT, 1986; NADKARNI, 1984; FREIBERG; FREIBERG, 2000; WERNECK; ESPÍRITO-SANTO, 2002; WACHTER; BAPTISTA, 2004; BUZZATO et al., 2008; SCHNEIDER; SCHMITT, 2011), embora os fatores relacionados ao estágio sucessional do ecossistema também exerça influência positiva no estabelecimento da flora epifítica em seus forófitos (KERSTEN; KUNIYOSHI, 2009; BATAGHIN et al., 2010).

Buscando compreender os padrões de ocupação da comunidade epifítica em seus forófitos, pesquisas segmentaram os forófitos em pequenos intervalos de amplitude (WACHTER, 1992; KERSTEN; SILVA, 2001; SCHIMITT et al., 2005) ou em zonas ecológicas naturais (GONÇALVES; WAECHTER, 2002; GIONGO; WAECHTER, 2004; DETTKE et al., 2008; KERSTEN et al., 2009; BATAGHIN et al., 2010; KERSTEN; WAECHTER, 2011b), com atribuição de notas relativas à cobertura das espécies nos intervalos determinados (GONÇALVES; WAECHTER, 2002) ou com base na biomassa das espécies epifíticas em cada zona dos forófitos (KERTEN; SILVA, 2002).

Consiste no objetivo deste estudo: avaliar a diversidade e estrutura de organização de epífitos vasculares em três populações de *Pseudobombax aff. campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns, em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo, contribuindo para o conhecimento dos epífitos vasculares associados aos ecossistemas rupestres.

2. MATERIAL DE MÉTODOS

Para avaliação da estrutura da comunidade epifítica em *Pseudobombax aff. campestre*, foram sorteados 90 forófitos do total amostrado no levantamento florístico (110 indivíduos) diretamente das fichas de campo, conforme realizado em outros estudos (KERSTEN; SILVA, 2001; KERSTEN et al., 2009, GERALDINHO et al., 2010; KERSTEN; WAECHTER, 2011a). Desta forma, foram sorteados 30 forófitos em cada população de *P. aff. campestre* (P. Lisa, Pontões e Parna Caparaó), com no mínimo 5,0 cm de diâmetro a 1,3 m de altura do solo (DAP).

Da mesma forma, foram coletados dados referentes ao porte das árvores, tais como o diâmetro a 1,3m de altura do solo (DAP), altura e número de ramos primários, para compor as análises.

A classificação das epífitas em categorias ecológicas, de acordo com o tipo de relação que as espécies estabelecem com o forófito, seguiu o padrão proposto por Benzing (1990), em cinco categorias: holoepífitos característicos (plantas que passam todo o ciclo de vida apoiadas sobre o forófito, não possuindo contato com o solo); holoepífitos facultativos (plantas que vivem normalmente sobre o forófito, mas que podem viver sobre outro tipo de substrato); holoepífitos acidentais (plantas que, embora não possuam nenhuma adaptação para o hábito epifítico, podem, ocasionalmente, crescer sobre outros vegetais); hemiepífitos primários (espécies que germinam sobre os forófitos e posteriormente estabelecem contato com o solo, passando a obter nutrição diretamente do solo) e hemiepífitos secundários (espécies que germinam no solo e, posteriormente, estabelecem contato com um forófito, perdendo a ligação com o solo por meio da degeneração basal do sistema radical).

Para a análise da estrutura da comunidade epifítica, os forófitos foram tomados como unidades amostrais naturais. Os mesmos foram divididos em zonas ecológicas, nas quais as espécies epifíticas receberam notas relativas à dominância nestes intervalos, baseadas no método proposto por Blaun-Blanquet (1979). Desta forma, as árvores foram divididas em cinco zonas ecológicas naturais, a saber: raíz, fuste, ramos primários, ramos secundários e copa externa, nas quais foram registradas todas as espécies epifíticas

ocorrentes (Figura 1). Este sistema pressupõe a formação de um gradiente microclimático da base ao ápice dos forófitos, o qual, ocasiona diferenças na composição da vegetação epifítica nos intervalos (NIEDER et al., 1999).

As espécies epifíticas observadas em cada zona receberam um padrão de nota, distribuídas em cinco categorias: nota 1- indivíduos muito pequenos e isolados; nota 5- indivíduos pequenos; nota 15- indivíduos médios ou muitos indivíduos pequenos e nota 35- indivíduos de grande porte ou muitos indivíduos de médio porte e nota 75- indivíduos muito grandes ou muitos indivíduos grandes. Desta forma, para cada espécie foi atribuído um valor referente à sua respectiva biomassa, proporcional a abundância de cada espécie em cada zona, de acordo com Kersten e Waechter (2011a).

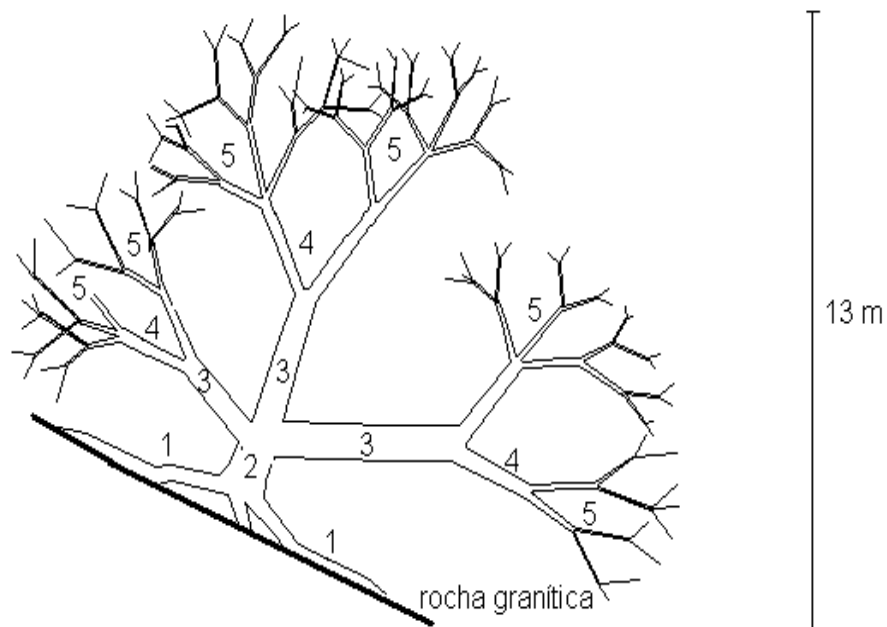


Figura 1. Esquema de divisão do forófito em zonas ecológicas naturais, onde: 1: raízes superficiais; 2: fuste; 3: ramos primários; 4: ramos secundários e 5: copa externa (Fonte: COUTO, 2008).

A partir das observações das espécies nos forófitos, foram estimados os parâmetros ecológicos tradicionais da estrutura vertical da comunidade epifítica, seguindo metodologias descritas por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) e adaptadas por Waechter (1980): Frequência absoluta nos forófitos (1); frequência relativa nos forófitos (2); dominância absoluta calculada sobre a

soma das notas dadas a espécie epifítica i, dominância relativa (3) e valor de importância epifítico, que foi calculado como a média das frequências e dominância relativas nos forófitos (4).

As fórmulas empregadas foram baseadas naquelas propostas por Waechter (1980) e adaptadas por Kersten e Kuniyoshi (2009), como segue:

$$FfA = \frac{nfe}{ntf} * 100 \quad (1)$$

$$FfR = \frac{FfA}{\sum FfA} * 100 \quad (2)$$

$$DoR = \frac{DoA}{\sum DoA} * 100 \quad (3)$$

$$VIE = \frac{DoR + FfR}{2} \quad (4)$$

Onde:

DoR = dominância relativa,

FfR = frequência relativa sobre os forófitos,

DoA = dominância absoluta (soma das notas atribuídas a espécie epifítica i),

FfA = frequência absoluta sobre os forófitos,

nfe = número de forófitos que abrigam a espécie epifítica i,

ntf = número total de forófitos analisados.

Estas análises foram realizadas com auxílio do programa Excel for Windows 2007.

A diversidade foi obtida com base no índice modificado de Shannon (H'), sendo também calculados a Equidade (J'), além do índice de riqueza de Margalef (D_{Mg}). Para o cálculo destes índices, como tradicionalmente considerados em estudos sobre epífitos vasculares (WAECHTER; BAPTISTA, 2004), substituiu-se o número de indivíduos pelo número de forófitos em que a espécie epifítica foi registrada.

Os valores obtidos pelo cálculo do índice de diversidade Shannon estimados para as cinco zonas ecológicas foram comparados quanto à

significância pelo teste-*t* de Hutcheson (MAGURRAN, 2004), para verificar a diferença entre os valores obtidos ao nível de 5%.

Com a finalidade de detectar associações de espécies epífitas com as zonas ecológicas dos forófitos, foi aplicada a Análise de Componentes Principais (*Principal Component Analysis* - PCA) sobre as 35 principais espécies do VIE, que representam as espécies com ocorrência em pelo menos seis forófitos, excluindo-se assim, espécies raras. Para verificar semelhança entre as zonas ecológicas dos forófitos, utilizou-se a análise de agrupamentos de médias não ponderadas (UPGMA), usando-se o índice de similaridade de Jaccard como medida de distância. Estas análises foram realizadas com auxílio do software PAST (HAMMER et al., 2001).

Para avaliar quais variáveis dendrométricas mais influenciaram na distribuição das epífitas sobre *Pseudobombax aff. campestre*, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson entre os parâmetros altura, número de ramos primários e diâmetro a 1,3m do solo (DAP) com a variável riqueza epífitica, com auxílio do programa Excel for Windows 2007, com probabilidade de 5%.

3. RESULTADOS

No estudo quantitativo, foram identificadas 142 espécies, 73 gêneros e 19 famílias de epífitos vasculares (Tabela 4), sendo Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae as famílias mais ricas e *Epidendrum* (Orchidaceae) e *Tillandsia* (Bromeliaceae) os gêneros de maior riqueza.

Nenhuma espécie se destacou amplamente em importância (Tabela 1), havendo pouca diferença no valor obtido entre as primeiras no valor de importância epífitico (VIE), destacando-se *Rhipsalis teres*, como a espécie mais importante, ocorrendo em 22% dos indivíduos forofíticos e 100% das zonas amostradas, com 79% da dominância atribuída aos três primeiros estratos (raíz, fuste e ramos primários).

Tabela 1. Epífitos vasculares amostrados sobre 90 indivíduos de *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no sul do Espírito Santo, seguido das categorias ecológicas de relação com os forófitos (CAT), onde: HEC: holoepífitas características; HEF: holoepífitas facultativas; HEA: holoepífitas acidentais; Hem: hemiepífitas) e dos parâmetros de estruturais da comunidade (nfe: número de forófitos com a espécie epifítica i; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; FfA: frequência absoluta; FfR: frequência relativa; VIE: valor de importância epifítico) organizados pelos valores decrescentes de importância

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Cactaceae	<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	HEC	20	491	4,43	22,22	2,47	3,45
Bromeliaceae	<i>Vriesea lubbersii</i> (Baker) E.Morren	HEC	19	467	4,21	21,11	2,34	3,28
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum cantagallense</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	HEC	27	349	3,15	30,00	3,33	3,24
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HEC	27	326	2,94	30,00	3,33	3,13
Orchidaceae	<i>Brasiliorchis marginata</i> (Lindl.) R.B.Singer et al.	HEC	19	415	3,74	21,11	2,34	3,04
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	HEC	16	441	3,98	17,78	1,97	2,98
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	HEC	26	293	2,64	28,89	3,21	2,92
Orchidaceae	<i>Encyclia patens</i> Hook.	HEC	20	370	3,34	22,22	2,47	2,90
Bromeliaceae	<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	HEF	11	385	3,47	12,22	1,36	2,41
Bromeliaceae	<i>Billbergia horrida</i> Regel	HEF	14	340	3,07	15,56	1,73	2,40
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	HEC	23	210	1,89	25,56	2,84	2,36
Bromeliaceae	<i>Alcantarea patriae</i> Versieux & Wand.	HEA	13	345	3,11	14,44	1,60	2,36
Selaginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i> (Arn.) Spring	HEA	30	94	0,85	33,33	3,70	2,27
Bromeliaceae	<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	HEC	21	136	1,23	23,33	2,59	1,91
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	HEC	19	151	1,36	21,11	2,34	1,85
Araceae	<i>Anthurium solitarium</i> Schott	HEF	7	310	2,80	7,78	0,86	1,83
Araceae	<i>Philodendron aff. cordatum</i> Kunth ex Schott	HEM	11	245	2,21	12,22	1,36	1,78

Continua...

...Continuação

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Orchidaceae	<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.	HEF	6	300	2,71	6,67	0,74	1,72
Gesneriaceae	<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	HEA	14	190	1,71	15,56	1,73	1,72
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	HEC	11	225	2,03	12,22	1,36	1,69
Orchidaceae	<i>Acianthera auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HEC	15	131	1,18	16,67	1,85	1,52
Orchidaceae	<i>Christensonella subulata</i> (Lindl.) Szlach. et al.	HEC	15	131	1,18	16,67	1,85	1,52
Bromeliaceae	<i>Vriesea cf. procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	HEC	9	195	1,76	10,00	1,11	1,43
Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	HEF	11	165	1,49	12,22	1,36	1,42
Bromeliaceae	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	HEC	13	130	1,17	14,44	1,60	1,39
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	HEC	15	93	0,84	16,67	1,85	1,34
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	HEC	14	103	0,93	15,56	1,73	1,33
Orchidaceae	<i>Octomeria decumbens</i> Cogn.	HEC	9	170	1,53	10,00	1,11	1,32
Orchidaceae	<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	HEC	13	102	0,92	14,44	1,60	1,26
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.2	HEA	9	150	1,35	10,00	1,11	1,23
Davalliaceae	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	HEF	9	131	1,18	10,00	1,11	1,15
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium glutiniferum</i> Raddi	HEA	7	155	1,40	7,78	0,86	1,13
Cactaceae	<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K. Schum.	HEC	7	150	1,35	7,78	0,86	1,11
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HEC	9	115	1,04	10,00	1,11	1,07
Begoniaceae	<i>Begonia reniformis</i> Dryand.	HEA	6	150	1,35	6,67	0,74	1,05
Polypodiaceae	<i>Melinis minutiflora</i> P.Beauv.	HEA	9	91	0,82	10,00	1,11	0,97
Orchidaceae	<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	HEC	10	64	0,58	11,11	1,23	0,91
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl.	HEA	7	105	0,95	7,78	0,86	0,91
Orchidaceae	<i>Mormolyca rufescens</i> (Lindl.) M.A.Blanco	HEC	9	75	0,68	10,00	1,11	0,89
Bromeliaceae	<i>Alcantarea extensa</i> (L.B.Sm.) J.R.Grant	HEA	4	140	1,26	4,44	0,49	0,88

Continua...

...Continuação

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Aspleniaceae	<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	HEC	10	49	0,44	11,11	1,23	0,84
Araliaceae	<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.	HEM	2	150	1,35	2,22	0,25	0,80
Orchidaceae	<i>Epidendrum densiflorum</i> Lindl.	HEF	4	120	1,08	4,44	0,49	0,79
Orchidaceae	<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	HEC	9	51	0,46	10,00	1,11	0,78
Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i> Sw. var. <i>glabella</i>	HEF	9	51	0,46	10,00	1,11	0,78
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	HEC	7	76	0,69	7,78	0,86	0,77
Araceae	<i>Philodendron edmundoi</i> G.M.Barroso	HEF	7	75	0,68	7,78	0,86	0,77
Pteridaceae	<i>Doryopteris magdalenensis</i> Brade	HEA	9	45	0,41	10,00	1,11	0,76
Orchidaceae	<i>Epidendrum tridactylum</i> Lindl.	HEC	6	85	0,77	6,67	0,74	0,75
Orchidaceae	<i>Christensonella pachyphylla</i> (Schltr. ex Hoehne) Szlach. et al.	HEC	7	69	0,62	7,78	0,86	0,74
Orchidaceae	<i>Sophronitis cernua</i> Lindl.	HEC	7	50	0,45	7,78	0,86	0,66
Orchidaceae	<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros	HEC	6	40	0,36	6,67	0,74	0,55
Orchidaceae	<i>Aspasia lunata</i> Lindl.	HEC	4	65	0,59	4,44	0,49	0,54
Gesneriaceae	<i>Sinningia speciosa</i> (Lodd.) Hiern	HEA	6	30	0,27	6,67	0,74	0,51
Solanaceae	<i>Markea atlantica</i> Stehmann & Giacomini	HEC	4	55	0,50	4,44	0,49	0,49
Orchidaceae	<i>Octomeria</i> sp.1	HEC	4	52	0,47	4,44	0,49	0,48
Bromeliaceae	<i>Aechmea ramosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	HEF	4	50	0,45	4,44	0,49	0,47
Orchidaceae	<i>Stelis argentata</i> Lindl.	HEC	5	36	0,32	5,56	0,62	0,47
Orchidaceae	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	HEC	6	19	0,17	6,67	0,74	0,46
Orchidaceae	<i>Brasilidium crispum</i> (Lodd.) Campacci	HEC	3	50	0,45	3,33	0,37	0,41
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	HEC	3	45	0,41	3,33	0,37	0,39
Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	HEA	3	45	0,41	3,33	0,37	0,39

Continua...

...Continuação

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Bromeliaceae	<i>Vriesea vagans</i> (L.B.Sm.) L.B.Sm.	HEC	3	45	0,41	3,33	0,37	0,39
Orchidaceae	<i>Laelia gloriosa</i> (Rchb.f.) L.O.Williams	HEC	2	50	0,45	2,22	0,25	0,35
Bromeliaceae	<i>Vriesea poenulata</i> (Baker) E.Morren ex Mez	HEC	3	35	0,32	3,33	0,37	0,34
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i> (Batem. ex Lindl.) F.Barros	HEC	4	21	0,19	4,44	0,49	0,34
Anemiaceae	<i>Anemia villosa</i> Willd.	HEA	4	20	0,18	4,44	0,49	0,34
Bromeliaceae	<i>Billbergia tweedieana</i> Baker	HEC	2	45	0,41	2,22	0,25	0,33
Bromeliaceae	<i>Neoregelia</i> sp.	HEC	2	45	0,41	2,22	0,25	0,33
Cactaceae	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	HEC	3	30	0,27	3,33	0,37	0,32
Orchidaceae	<i>Epidendrum avicula</i> Lindl.	HEC	3	27	0,24	3,33	0,37	0,31
Piperaceae	<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.	HEC	2	35	0,32	2,22	0,25	0,28
Bromeliaceae	<i>Aechmea squarrosa</i> Baker	HEA	2	30	0,27	2,22	0,25	0,26
Bromeliaceae	<i>Quesnelia kautskyi</i> C.M.Vieira	HEA	2	30	0,27	2,22	0,25	0,26
Orchidaceae	<i>Zygopetalum intermedium</i> Lodd.	HEA	2	30	0,27	2,22	0,25	0,26
Orchidaceae	<i>Acianthera saurocephala</i> (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase	HEC	3	16	0,14	3,33	0,37	0,26
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum centrobrasilianum</i>	HEC	3	15	0,14	3,33	0,37	0,25
Orchidaceae	<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HEC	3	12	0,11	3,33	0,37	0,24
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.1	HEC	3	11	0,10	3,33	0,37	0,23
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	HEC	3	11	0,10	3,33	0,37	0,23
Piperaceae	<i>Peperomia trinervis</i> Ruiz & Pav. var. <i>trinervis</i>	HEF	3	8	0,07	3,33	0,37	0,22
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	HEC	3	8	0,07	3,33	0,37	0,22
Polypodiaceae	<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	HEC	1	35	0,32	1,11	0,12	0,22
Bromeliaceae	<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez	HEA	1	35	0,32	1,11	0,12	0,22
Cactaceae	<i>Rhipsalis clavata</i> F.A.C.Weber	HEC	1	35	0,32	1,11	0,12	0,22

Continua...

...Continuação

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Bromeliaceae	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	HEC	1	35	0,32	1,11	0,12	0,22
Pteridaceae	<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm.	HEA	3	7	0,06	3,33	0,37	0,22
Pteridaceae	<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi	HEA	3	7	0,06	3,33	0,37	0,22
Gesneriaceae	<i>Paliavana prasinata</i> (Ker Gawl.) Benth.	HEA	2	20	0,18	2,22	0,25	0,21
Orchidaceae	<i>Isabelia virginalis</i> Barb.Rodr.	HEC	3	3	0,03	3,33	0,37	0,20
Orchidaceae	<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L.Sánchez	HEC	2	16	0,14	2,22	0,25	0,20
Orchidaceae	<i>Promenaea xanthina</i> Lindl.	HEC	2	16	0,14	2,22	0,25	0,20
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	HEC	2	11	0,10	2,22	0,25	0,17
Orchidaceae	<i>Barbosella spiritusanctensis</i> (Pabst) F.Barros & Toscano	HEC	2	10	0,09	2,22	0,25	0,17
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum</i> sp.	HEC	2	10	0,09	2,22	0,25	0,17
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	HEA	2	10	0,09	2,22	0,25	0,17
Orchidaceae	<i>Cyclopogon argyriifolius</i> Barb.Rodr.	HEA	2	6	0,05	2,22	0,25	0,15
Polypodiaceae	<i>Pecluma plumula</i> (Willd.) M.G.Price	HEC	2	6	0,05	2,22	0,25	0,15
Orchidaceae	<i>Prosthechea calamaria</i> (Lindl.) W.E.Higgins	HEC	2	6	0,05	2,22	0,25	0,15
Orchidaceae	<i>Acianthera leptotifolia</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	HEC	2	2	0,02	2,22	0,25	0,13
Orchidaceae	<i>Dendrobium nobile</i> Lindl.	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Begoniaceae	<i>Begonia angularis</i> Raddi	HEA	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Begoniaceae	<i>Begonia curtii</i> L.B.Sm. & B.G.Schub.	HEA	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Orchidaceae	<i>Brasiliorchis phoenicanthera</i> (Barb.Rodr.) R.B.Singer et al.	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Orchidaceae	<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer et al.	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum centrobrasilianum</i> Lellinger	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Orchidaceae	<i>Grandiphyllum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto	HEA	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13

Continua...

...Continuação

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Cactaceae	<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Amaryllidaceae	<i>Hypeastrum aulicum</i> Herb.	HEF	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Bromeliaceae	<i>Neoregelia dayvidiana</i> Leme & A.P.Fontana	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Polypodiaceae	<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	HEA	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Cactaceae	<i>Rhipsalis nevesarmondii</i> K. Schum.	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Melastomataceae	<i>Tibouchina heteromalla</i> (D.Don) Cogn.	HEA	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Gesneriaceae	<i>Vanhouttea pendula</i> Chautems	HEA	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Bromeliaceae	<i>Vriesea capixabae</i> Leme	HEC	1	15	0,14	1,11	0,12	0,13
Orchidaceae	<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	HEC	1	10	0,09	1,11	0,12	0,11
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i> Sw.	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum micropetaliforme</i> J.E.Leite	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Epidendrum filicaule</i> Lindl.	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Asteraceae	<i>Eremanthus crotonoides</i> (DC.) Sch.Bip.	HEA	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Gesneriaceae	<i>Nematanthus hirtellus</i> (Schott) Wiehler	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Bromeliaceae	<i>Neoregelia pauciflora</i> L.B.Sm.	HEF	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Octomeria</i> sp. 2	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Octomeria</i> sp. 3	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Octomeria</i> sp. 4	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Ornithidium rigidum</i> (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Ojeda	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Polypodiaceae	<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm.	HEA	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis monoides</i> (Weath.) Salino	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Prescottia plantaginifolia</i> Lindl. ex Hook.	HEA	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08

Continua...

...Continuação

Família	Espécie	CAT.	nfe	DoA	DoR	FfA	FfR	VIE
Orchidaceae	<i>Prosthechea bulbosa</i> (Vell.) W.E.Higgins	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Aspleniaceae	<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	HEC	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Orchidaceae	<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Mansf.	HEA	1	5	0,05	1,11	0,12	0,08
Anemiaceae	<i>Anemia aspera</i> (Feé) Baker	HEA	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
Orchidaceae	<i>Acianthera crinita</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	HEC	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
Orchidaceae	<i>Lankesterella longicollis</i> (Cogn.) Hoehne	HEC	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
Orchidaceae	<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.	HEC	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
Orchidaceae	<i>Octomeria diaphana</i> Lindl.	HEC	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	HEC	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
Aspleniaceae	<i>Asplenium proemorsum</i> Sw.	HEC	1	1	0,01	1,11	0,12	0,07
TOTAL			811	11088	100,00	901,11	100,00	100,00

Vriesea lubbersii, segunda espécie em importância, foi amostrada em 21% dos forófitos e 100% dos estratos, sendo mais abundante na copa dos forófitos, onde acumulou 65% da dominância nos ramos mais externos (ramos secundários e copa externa), sendo pouco representada nas zonas inferiores dos forófitos (raíz, fuste).

Bulbophyllum cantagallense, terceira espécie mais importante, ocorreu em 30% dos forófitos analisados e 80% das zonas, somando 65% da dominância na copa externa. *Microgramma squamulosa*, quarta espécie em importância, foi observada em 30% dos forófitos, sendo 48% da ocorrência restrita aos ramos primários, onde obteve 58% da dominância, estando presente em 100% das zonas dos forófitos.

As 35 principais espécies somaram 68% do valor de importância, representadas por espécies compreendidas entre 3,44 – 1,04 do VIE. Estas espécies formam um grupo de ampla distribuição nos forófitos, cobrindo de maneira geral, grandes porções das zonas onde ocorrem. Outro grupo, apesar de representar 32% do VIE, contribuiu com 75% da riqueza total (108 spp.), composta por espécies com baixa frequência e dominância em relação ao primeiro grupo, onde ocorre maior representatividade de espécies raras (46 espécies).

As holopífitas características são responsáveis por 66% das espécies (94), enquanto os holopífitos acidentais foram representados por 33 espécies (23%), holopífitos facultativos contribuíram com 13 espécies (9%) e os hemiepífitos por duas espécies. Apesar da ampla dominância de holopífitos característicos nas zonas dos forófitos (Figura 2), nos ramos primários assim como no fuste, foram registrados quatro espécies acidentais (*Alcantarea patriae*, *Melinis minutiflora*, *Paliavana prasinata* e *Peperomia itatiaiana*) que são frequentemente observadas como rupícolas nos afloramentos estudados.

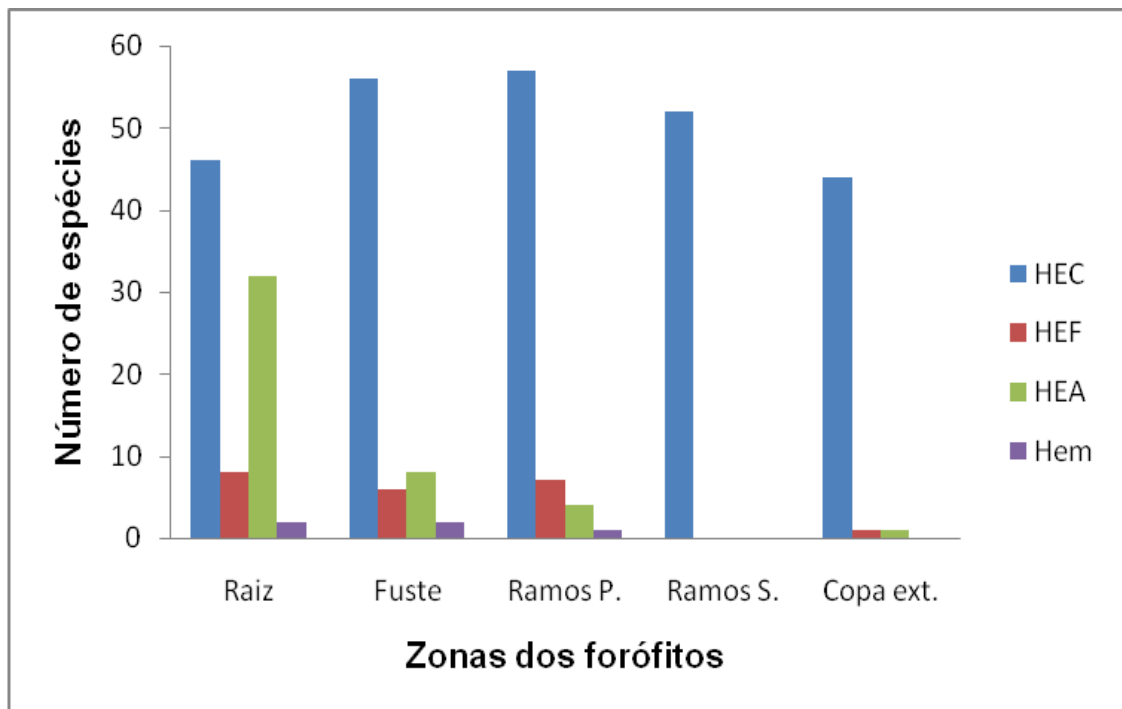


Figura 2. Categorias ecológicas das epífitas vasculares estudadas sobre espécimes de *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo, Brasil. Onde: HEC= holopífito característico; HEF= holopífito facultativo; HEA= holopífito acidental; Hem= hemiepífito.

A média de DAP dos forófitos analisados foi de 31,30 cm, com diâmetros variando entre 5,09 e 116 cm, e número de epífitas por forófito variando de 2 a 49. O índice de diversidade de Shannon estimado para a comunidade epifítica associada à *Pseudobombax aff. campestre* foi de 4,44, a equabilidade $J = 0,90$ e o índice de riqueza de Margalef_(MF) foi de 16,27. A riqueza, diversidade e equidade mostraram-se maiores na zona ecológica raiz, diminuindo no sentido do extremo apical (copa externa), como pode ser observado na figura 3.

As diversidades encontradas sobre as zonas ecológicas raiz, fuste e ramos primários, foram semelhantes entre si, quando comparadas pelo teste *t* Hutcheson ($p < 0,05$), no entanto, estes valores diferem do encontrado para as zonas mais externas da copa (ramos secundários e copa externa), evidenciando ambientes mais especializados a partir das porções mais expostas dos forófitos.

Espécie de maior VIE	S	H'	J	D _{Mf}
<i>Bulbophyllum cantagallense</i>	46	3,36	0,88	8,49
<i>Brasiliorchis marginata</i>	52	3,59	0,91	9,93
<i>Microgramma squamulosa</i>	69	3,88	0,92	12,32
<i>Rhipsalis teres</i>	72	3,92	0,92	13,15
<i>Selaginella convoluta</i>	88	4,02	0,90	15,07

Figura 3. Espécie dominante, riqueza e diversidade epifítica nas zonas ecológicas de *Pseudobombax aff. campestre*, onde: S: riqueza; H': índice de diversidade de Shannon; J: equidade; D(Mf): riqueza de Margalef.

A análise de similaridade de Jaccard, aplicada sobre a dominância das espécies sobre as zonas dos forófitos, mostrada através do dendrograma (Figura 4), evidenciou a formação de dois grupos distintos, com espécies características de copa (A) e de base dos forófitos (B). A copa, aqui tratada como a porção de maior exposição à radiação solar nos forófitos, isto é, ramos secundários e copa externa partilharam espécies mais especializadas ao ambiente epifítico, ao passo que ramos primários, fuste e raíz, por estarem mais próximos ao afloramento rochoso, apresentaram grande participação de epífitas acidentais (rupícolas) e facultativas, sendo um ambiente ocupado por muitas espécies generalistas, embora tenha participação de grande número de epífitas características. Assim, os menores valores de similaridade verificados ficam entre os extremos, isto é, copa externa e raíz.

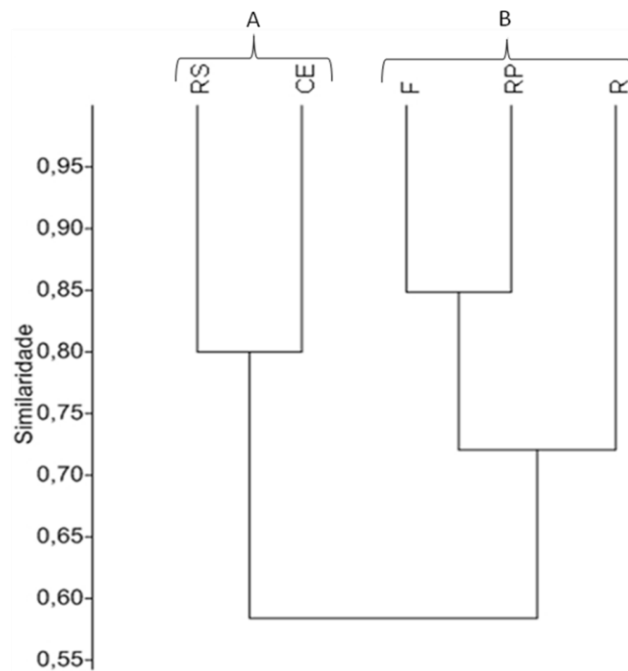


Figura 4. Dendrograma de similaridade de Jaccard (dados binários) entre as zonas ecológicas de *Pseudobombax* aff. *campestre*, onde, RS: ramos secundários, CE: copa externa, F: fuste, RP: ramos primários e R: raíz.

A Análise de Componentes Principais (PCA) evidenciou a existência de associações de espécies epifíticas com as zonas dos forófitos (Figura 5). De acordo com a PCA, treze espécies tiveram preferência por alguma zona do forófito. Destas, sete espécies caracterizam a zona ecológica raíz, obtendo 87% da dominância neste intervalo (*Selaginella convoluta*, *Cyrtopodium glutiniferum*, *Nephrolepis exaltata*, *Edmundoa lindenii*, *Alcantarea patriae*, *Begonia reniformis* e *Sinningia magnifica*), formada por epífitas acidentais, típicas de complexos rupestres em granito que utilizam este substrato para colonização.

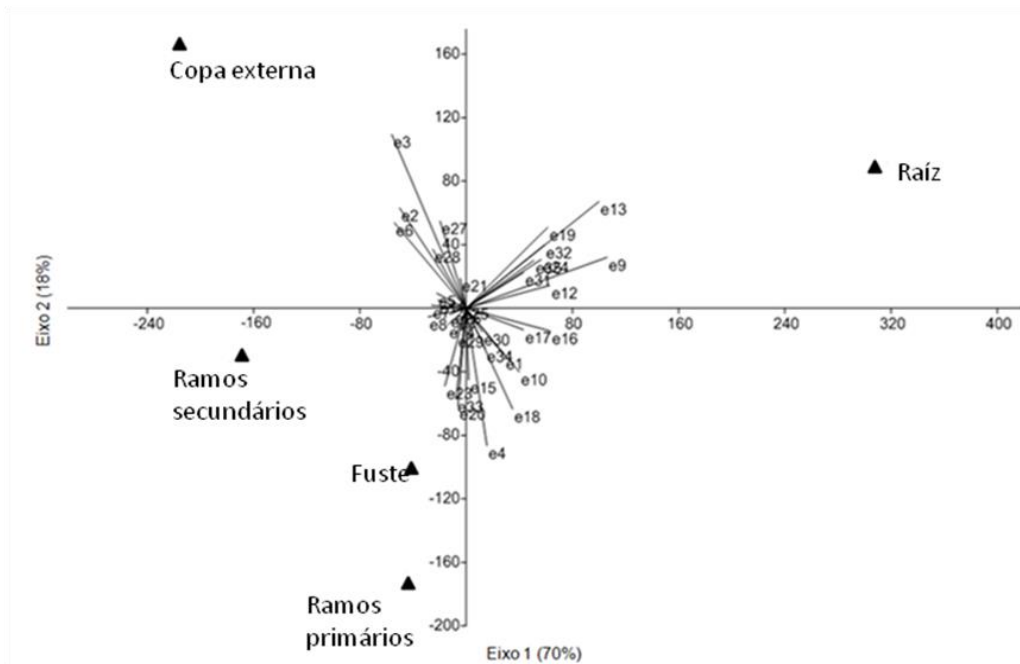


Figura 5. Ordenação das 35 principais espécies epifíticas (e1:*Rhipsalis teres*, e2:*Vriesea lubbersii*, e3: *Bulbophyllum cantagallense*, e4: *Microgramma squamulosa*, e5: *Brasiliorchis marginata*, e6: *Tillandsia usneoides*, e7: *Tillandsia tenuifolia*, e8: *Encyclia patens*, e9: *Edmundoa lindenii*, e10: *Billbergia horrida*, e11: *Tillandsia gardneri*, e12: *Alcantarea patriae*, e13: *Selaginella convoluta*, e14: *Tillandsia loliacea*, e15: *Pleopeltis minima*, e16: *Anthurium solitarium*, e17: *Philodendron* aff. *cordatum*, e18: *Elleanthus brasiliensis*, e19: *Sinningia magnífica*, e20: *Aechmea nudicaulis*, e21: *Acianthera auriculata*, e22: *Christensonella subulata*, e23: *Vriesea* cf. *procera*, e24: *Niphidium crassifolium*, e25: *Tillandsia geminiflora*, e26: *Tillandsia stricta*, e27: *Tillandsia recurvata*, e28: *Octomeria decumbens*, e29: *Polystachya concreta*, e30: *Anthurium* sp.2, e31: *Nephrolepis exaltata*, e32: *Cyrtopodium glutiniferum*, e33: *Rhipsalis lindbergiana*, e34: *Lepismium cruciforme*, e35: *Begonia reniformis*), em relação à preferência nas zonas ecológicas de *P. aff. campestre* (R:raíz; F:fuste; RP:ramos primários; RS:ramos secundários; CE:copa externa) de acordo com os primeiros dois eixos (acumulado de 88%) da Análise de Componentes Principais.

No outro extremo, copa externa, possui cinco espécies características desta zona, apresentando 61% da dominância neste intervalo (*Bulbophyllum cantagallense*, *Vriesea lubbersii*, *Tillandsia usneoides*, *Octomeria decumbens* e *Tillandsia recurvata*), todas epifitas habituais, especializadas ao ambiente epifítico. *Rhipsalis teres* foi característica dos ramos primários (67% da dominância), enquanto que 63% das espécies analisadas (22 espécies) não obteve clara preferência por alguma zona de *Pseudobombax* aff. *campestre*, formando um grupo composto por espécies de ampla distribuição e abundância nas zonas dos forófitos.

A maior riqueza epifítica esteve associada às características morfométricas dos forófitos, relacionados ao tamanho dos indivíduos (DAP, altura total e número de ramos primários). Foi constatada forte correlação

positiva entre o DAP dos forófitos com a riqueza epifítica ($r= 0,735$; $p>0,05$), correlação moderada entre riqueza e altura dos forófitos ($r= 0,511$; $p>0,05$), possuindo fraca correlação como o número de ramos primários dos forófitos ($r=0,440$; $p>0,05$).

4. DISCUSSÃO

A riqueza epifítica sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* apresentou-se elevada quando comparada a outros estudos que se restringiram a forófitos específicos na região neotropical, como na Costa Rica (YEATON; GLADSTONE, 1982) – nove espécies epifíticas sobre *Crescentia alata* Kunth (Bignoniaceae); na Guiana Francesa (FREIBERG, 1996), onde foram analisados três forófitos do dossel – 33 espécies sobre *Hura crepitans* L. (Euphorbiaceae), 40 espécies sobre *Ceiba pentandra* C.F.Gaerth. (Malvaceae) e 65 espécies sobre *Couratari stellata* A.C. Sm. (Lecythidaceae) e Freiberg (1999) – 74 espécies epifíticas sobre *Virola michelii* Heckel (Myristicaceae); no Panamá (ZOTZ; VOLLRATH, 2003) – 65 espécies epifíticas sobre *Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.(Arecaceae); Laube; Zotz (2007) – 63 espécies epifíticas sobre *Annona glabra* L. (Annonaceae) e no Brasil (GONÇALVES; WAECHTER, 2002) – 77 espécies epifíticas sobre *Ficus organensis* (Miq.) Miq. (Moraceae) e Werneck; Espírito-Santo (2002) – seis espécies epifíticas sobre *Vellozia piresiana* L.B. Sm. (Velloziaceae).

A elevada riqueza encontrada sobre *P.* aff. *campestre*, quando comparado com os referidos levantamentos, não pode ser atribuído somente ao tamanho dos indivíduos, visto que a grande maioria dos estudos citados foram desenvolvidos sobre forófitos de grande porte, e neste estudo, indivíduos grandes representam apenas 20% dos indivíduos (média 55 cm DAP). Esta riqueza certamente relaciona-se as estruturas morfológicas peculiares de *P.* aff. *campestre*, que lançam grandes raízes sobre a superfície da rocha, permitindo ampla colonização da flora epifítica, tanto de espécies características quanto acidentais e facultativas. Outro fator resulta da heterogeneidade ambiental presente nos três sítios amostrais, situados sob distintos tipos bioclimáticos, que certamente elevou o número de espécies deste estudo, fato também

observado em outros levantamentos realizados em áreas com ampla variação de formações vegetacionais (MENINI NETO et al., 2009; GERALDINHO et al., 2010) ou em zonas ecotonais, onde existe confluência de formações florestais (KERSTEN; KUNYIOSHI, 2009; KERSTEN; WACHTER, 2011b) o que eleva consideravelmente a riqueza epifítica.

Quando comparado a riqueza epifítica encontrada sobre *P. aff. campestre* com *Vellozia piresiana*, outro forófito especialista de complexos rupestres em granito, o menor tamanho dos indivíduos de *V. piresiana* (máximo de 2 m de altura) quando comparado com *P. aff. campestre* (máximo de 13,5 m de altura x DAP de até 120cm), certamente influenciou no resultado encontrado e, juntamente com a matriz savânica do entorno da Serra do Cipó (Cerrado), que exibe menor riqueza epifítica, quando comparado ao bioma Mata Atlântica, que apresenta centros de diversidade de muitos gêneros tipicamente epifíticos (PABST; DUNGS, 1975, 1977; SMITH; DOWNS, 1974, 1977, 1979; MARTINELLI et al., 2008), além de ser um dos biomas mais ricos de diversificados do globo (MYERS et al., 2000), abrigando a maior riqueza epifítica do Brasil (KERSTEN, 2010).

A maior riqueza encontrada sobre *P. aff. campestre*, quando comparado com os resultados encontrados sobre *Ficus organensis* (Miq.) Miq., pode estar relacionado ao isolamento desta espécie, situada em áreas antropizadas, estando mais expostas a ação dos seres humanos, como a extração indiscriminada de espécies para fins ornamentais, que depauperam a riqueza epifítica. *Pseudobombax aff. campestre* situa-se em complexos rupestres em granito íngremes, normalmente de difícil acesso, onde são necessários o uso de equipamentos de escalada para se chegar às populações, o que preserva de sobremaneira a flora epifítica associada a este forófito.

A diversidade epifítica observada sobre os complexos rupestres em granito aqui estudados foram altas quando comparadas aos trabalhos realizados em ecossistemas florestais, como em Floresta Estacional Semidecidual (FABRICANTE et al., 2007 – 27 espécies; DETTKE et al., 2008 – 29 espécies; BATAGHIN et al., 2010, 21 espécies), Floresta Ombrófila Mista (KERSTEN; SILVA, 2002, 49 espécies; BORGIO; SILVA, 2003 – 106 espécies;

BUZZATO et al., 2008, 44 espécies; BONNET et al., 2009, 125 espécies; KERSTEN; KUNIYOSHI, 2009, 114 espécies; KERSTEN et al., 2009 – 54 espécies), ficando muito próximo da riqueza encontrada por Kersten e Waechter (2011b), que aportaram 140 espécies para um ecótono entre a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista na Serra do Mar paranaense. No entanto, a mesma foi inferior ao encontrado para a Floresta Ombrófila Densa (FONTOURA et al., 1997 – 293 espécies; KERSTEN; KUNIYOSHI, 2006 – 348 espécies e BLUM et al., 2011 – 278 espécies), evidenciando ser a Floresta Ombrófila Densa, a principal formação vegetacional para a flora epifítica da Mata Atlântica (KERSTEN, 2010), que se deve principalmente a distribuição constante de chuvas, típicas da região de ocorrência desta formação vegetacional.

A alta diversidade epifítica encontrada sobre *P. aff. campestre*, não era esperada para ambientes rupestres, em função dos fatores limitantes para o estabelecimento de plantas (GIULIETTI et al., 1997; POREMBSKI et al., 1998; POREMBSKI, 2007) que não favorece o estabelecimento de um extrato arbóreo e arbustivo diversificado e estruturado, que são fundamentais para uma flora epifítica diversificada (GRADSTEIN et al., 2003; KROMER et al., 2007).

Outra característica importante que pode favorecer a riqueza epifítica em complexos rupestres, é o fato destes atuarem como zonas de refúgio vegetacional (VELOSO, 1991), podendo abrigar elementos da flora abundante na matriz. Este papel de refúgio dos complexos rupestres em granito, também foi observado por Burke (2002), na Namíbia, onde os ambientes favoráveis ofertados pelos afloramentos serviram para preservação de espécies que vegetavam nas planícies desérticas do entorno.

Devido ao histórico de ocupação das terras do Espírito Santo, onde florestas inteiras foram suprimidas pelos colonizadores para o cultivo de café e cana de açúcar, grandes forófitos, que abrigam maior diversidade epifítica (YATON; GLADSTONE, 1982; ZIMMERMAN; OLSMSTED, 1992; HERNANDEZ-ROSAS; CARLSEN, 2003) foram erradicados, restando somente áreas onde práticas agrícolas e madeiras tornaram-se inviáveis, isto é, as escarpas mais íngremes das serras e os complexos rupestres em granito

(KURTZ; ARAÚJO, 2000; MORENO et al., 2003), sugerindo que os afloramentos estudados, representaram as únicas chances de sobrevivência para epífitas nativas. Neste caso, é possível que *Pseudobombax* aff. *campestre*, tenha resguardado uma flora epifítica pretérita, advinda das florestas que faziam contato com os limites dos afloramentos estudados.

As famílias mais ricas neste estudo, Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae, que juntas representaram 68% das espécies encontradas sobre *P. aff. campestre*, são também as mais ricas em diversos levantamentos realizados no Brasil (FONTOURA et al., 1997; KERSTEN; SILVA, 2001, 2002; BORGIO; SILVA, 2002; GIONGO; WAECHTER, 2004; KERSTEN; KUNIYOSHI, 2006), bem como em regiões neotropicais extra brasileiras (CATLING; LEFKOVITCH, 1989; STEEGE; CORNELISSEN, 1989; BØGH, 1992; HIETZ; HIETZ-SEIFER, 1995; FREIBERG, 1996; ZOTZ et al., 1999; KRÖMER et al., 2005; KRÖMER et al., 2007), sendo este, um padrão taxonômico bem evidenciado nas regiões neotropicais. Orchidaceae e Bromeliaceae representam igualmente, as principais famílias responsáveis pela elevada riqueza dos complexos rupestres em granito, (PITREZ, 2006; ESGARIO et al., 2009). Isto se deve, em grande parte, pela origem da flora rupícola, derivada a partir de ancestrais provenientes de ambientes terrícolas ou epifíticos mais estáveis (POREMBSKI et al., 2000).

A posição de *Rhipsalis teres* como espécie de maior VIE, se deve principalmente pela sua ampla plasticidade em colonizar os forófitos, estando presente em todas as zonas e com grande abundância nos afloramentos de maior altitude (Pontões e PARNA Caparaó). Esta espécie possui alta dominância sobre *P. aff. campestre*, devido ao maior porte destes indivíduos, que cobrem grandes porções dos forófitos. No entanto, não foi à espécie mais frequente. Este fato evidencia a importância da atribuição de notas de dominância para a composição do valor de importância, pois, quando não se estima este parâmetro, menospreza-se a abundância da espécie em detrimento da frequência (KERSTEN; WAECHTER, 2011a).

Vriesea lubbersi, se destaca também pela sua alta dominância, e apesar do porte mediano, cobre extensas porções dos ramos primários, ramos secundários e copa externa. No entanto, esta espécie foi característica dos

forófitos amostrados nas localidades de Pontões e PARNA Caparaó, regiões com influência da Floresta Ombrófila Densa, não sendo observada em Pedra Lisa. *Vriesea* possui ampla distribuição em ecossistemas mais úmidos (KERSTEN; WAECHTER, 2011b), sendo a presença de sementes plumosas, típicas da subfamília Tillandsioideae (SMITH; DOWNS, 1977) a principal característica que pode estar relacionada à sua ampla distribuição e colonização.

A terceira espécie em importância, *Bulbophyllum cantagalense*, mesmo possuindo pequeno porte, obteve ampla frequência e dominância na copa externa, distribuindo-se tanto em forófitos de pequeno quanto aos de maior porte, onde formam grandes agrupamentos. Esta espécie esteve presente nas zonas de maior altitude.

O pequeno porte de *Bulbophyllum cantagalense*, associado aos caules reptantes, que permite a colonização em quaisquer tipos de ramos (finos e grossos), além de inúmeras adaptações morfológicas e funcionais relacionadas ao epifitismo (DRESSLER, 1981), como a ocorrência de pseudobulbos que armazenam água e auxiliam na manutenção do balanço hídrico da planta, em situações onde há pouca disponibilidade desse elemento (BRAGA, 1987), a presença do velame radicular capaz de absorver água e sais minerais (BENZING, 1987) e seus propágulos minúsculos, que permite a dispersão a pequenas, médias e longas distâncias (PABST; DUNGS, 1977) provavelmente esteve associado ao sucesso desta espécie na distribuição e colonização dos forófitos estudados.

A presença de *Microgramma squamulosa* como a quarta espécie mais importante, se deve principalmente pela sua alta frequência nos forófitos observados, e apesar do seu menor porte, sua característica vegetativa, com rizomas longo-reptantes, recobre grandes áreas dos forófitos, fazendo com que sua dominância não esteja entre as mais baixas. Esta espécie também foi observada em vários estudos com a flora epifítica no Brasil, estando entre as espécies de maior versatilidade na ocupação do dossel das florestas brasileiras, seja na Floresta Ombrófila Densa (FONTOURA et al., 1997; BLUM et al., 2011), Floresta Ombrófila Mista (KERSTEN; SILVA, 2002; BORGIO; SILVA, 2003; BUZZATO et al., 2008; KERSTEN; KUNYIOSHI, 2009;

KERSTEN et al., 2009; BONNET et al., 2009), Floresta Estacional Semidecidual (ROGALSKI; ZANNIN, 2003; DETTKE et al., 2008; BATAGHIN et al., 2010; SCHNEIDER; SCHMITT, 2011), restingas (STAUDT et al., 2009) ou zonas ecotonais entre a Floresta Ombrófila Densa/ Floresta Ombrófila Mista (KERSTEN; KUNYIOSHI, 2006; KERSTEN; WAECHTER, 2011b), ou áreas antropizadas (GONÇALVES; WAECHTER, 2002).

Um dos resultados interessantes sobre as categorias de relação com o forófito é a alta participação de epífitas acidentais observadas sobre *P. aff. campestre* (23%), sendo este o mais alto já registrado para a flora epifítica do Brasil. O estudo mais próximo foi reportado por Alves et al., (2008) em ambiente similar situado nos campos rupestres de Minas Gerais, onde epífitas acidentais representaram 14%. De maneira geral, epífitas características configuram de longe, a categoria mais representativa dos ecossistemas florestais brasileiros (KERSTEN; SILVA, 2001; BORGIO; SILVA, 2003, ROGALSKI; ZANNIN, 2003; GIONGO; WAECHTER, 2004; KERSTEN; SILVA, 2006; DETTKE et al., 2008; KERSTEN; KUNYIOSHI, 2009; BATAGHIN et al., 2010; BLUM et al., 2011; STAUDT et al., 2012), fato também observado no presente estudo. Em ecossistemas rupestres, no entanto, a proporção desta categoria configura entre as menores já encontradas (ALVES et al., 2008; MENINI NETO et al., 2009). A participação de espécies epifíticas mais generalistas de habitats em ambientes rupestres pode ser explicada pela forte semelhança entre a flora epifítica e a flora rupícola observada nos trópicos, principalmente na América do Sul (BARTHLOTT; POREMBSKI, 2000), o que pode estar relacionado às condições ambientais severas ocorrentes tanto no dossel quanto nos complexos rupestres em granito, fazendo com que as espécies possuam adaptações ecofisiológicas semelhantes para resistir à excassez de água.

Quanto à participação das categorias ecológicas nas zonas dos forófitos analisados, sugere maior grau de especialização dos epífitos em direção aos ramos mais adjacentes à base dos forófitos, isto é, holoepífitos característicos possuem maior representatividade nos ramos secundários e na copa externa, sendo esta categoria adaptada ao hábito epifítico (BENZING, 1990), enquanto holoepífitos acidentais e facultativos possuem maior

representatividade nas zonas mais próximas a rocha (raíz), fato também observado por Buzzato et al. (2008), onde epífitas acidentais e facultativas predominaram na base dos forófitos, enquanto que epífitas características foram amplamente presentes na copa. A zona ecológica raíz, suporta espécies com ampla distribuição entre o afloramento rochoso e sobre as raízes de *P. aff. campestre*, ao passo que, quando se “sobe” os forófitos, as espécies sofrem maior seleção por um hábitat mais limitante, formando uma flora composta principalmente por epífitas características, sugerindo que a transição do ambiente terrícola para o epifítico foi realmente uma migração em busca de substrato relativamente insento de competições (WAECHTER; BAPTISTA, 2004), sendo o estresse hídrico o fator mais limitante ao seu desenvolvimento (JOHANSSON, 1974).

A diversidade epifítica (H') encontrada sobre *P. aff. campestre*, consiste nas mais elevadas já registrada para os ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica, quando comparada com os trabalhos publicados no Brasil que utilizaram a mesma metodologia para calcular o índice, por exemplo em áreas antropizadas (GONÇALVES; WAECHTER, 2002 – H' =3,52), em floresta de restinga (WAECHTER, 1998 – 2,99; KERSTEN; SILVA, 2001 – H' =3,61); em floresta de galeria (GIONGO; WAECHTER, 2004 – H' =3,43); em zonas ecotonais entre a Floresta Ombrófila Densa e mista (KERSTEN; WAECHTER, 2011b – H' =4,07), em Floresta Estacional Semidecidual (BATAGHIN et al., 2010 – H' =2,17) e em Floresta Ombrófila Mista (KERSTEN et al., 2009 – H' =2,77 e 2,61), sendo este valor influenciado principalmente pela alta participação de epífitas acidentais sobre as raízes de *P. aff. campestre* e pela amostragem realizada em três afloramentos, com floras e tipos bioclimáticos distintos.

Um dado interessante neste estudo recai sobre o modelo de distribuição vertical das epífitas, com a ocorrência de maior diversidade associada às raízes superficiais, uma zona nunca antes documentada em pesquisas com a flora epifítica, contrariando a grande maioria dos estudos que encontraram maiores diversidades associada à copa (STEEGE; CORNELISSEN, 1989; GILL; ONYIBE, 1986, BROWN, 1990, ZIMMERMAN; OLMSTED, 1992; INGRAM; NADKARNI, 1993; KERNAN; FOWLER, 1995,

GONÇALVES; WAECHTER, 2002; KERSTEN; SILVA, 2002; GIONGO; WAECHTER, 2004; BUZZATO et al., 2008; KERSTEN; WAECHTER, 2011b). Esta maior diversidade aportada sobre as raízes superficiais está condicionada ao maior tempo de exposição desta zona aos fatores ambientes e bióticos quando comparada com as outras estruturas de *P. aff. campestre*. A formação destas raízes, além de servirem de órgão de reserva, atua no equilíbrio dinâmico da espécie sobre a rocha e na retenção de sedimentos, importantes para sua nutrição. Assim, as raízes grossas sobre a rocha, atuam de forma similar para colonização de uma rica e diversificada flora epifítica, fato não observado em nenhum outro forófito estudado até o presente.

A diversidade e distribuição diferenciada das espécies ao longo das zonas dos forófitos foram evidenciadas pela diferença entre os estratos dos forófitos mais distantes (raíz e copa externa), com semelhança florística apenas entre as zonas de maior proximidade, como ramos primários e fuste, ou entre os ramos secundários e copa externa. Este resultado pode estar relacionado aos níveis diferenciados de radiação e umidade entre as zonas dos forófitos, principalmente entre os extremos, favorecendo o agrupamento de uma flora epifítica mais especializada, típica dos ramos mais externalizados da copa, daquelas situadas nas porções mais próximas à base das árvores, como observado por alguns autores (STEEGE; CORNELISSEN, 1989; BENZING, 1995; WERNECK; ESPÍRITO-SANTO, 2002; BUZZATO et al., 2008).

Outro fator pode estar relacionado ao tempo de exposição dos ramos aos eventos de colonização, como a espessura (INGRAN; NADKARNI, 1993) e capacidade de acumulação de detritos orgânicos (STEEGE; CORNELISSEN, 1989; WOLF, 2005) que são essenciais para o estabelecimento da flora epifítica. Estes fatores influenciaram na preferência de determinadas espécies por zonas dos forófitos, evidenciada através da PCA (Figura 19), aplicada sobre a dominância das 35 principais espécies sobre as zonas de *P. aff. campestre*.

A correlação significativa e positiva encontrada sobre a riqueza epifítica com os dados que refletem o tamanho dos forófitos, DAP e altura, está de acordo com o encontrado por alguns autores, tanto na região neotropical extra brasileira (ARÉVALO; BETANCUR, 2006; FLORES-PALACIOS; GRACIA-

FRANCO, 2006; HERNANDEZ-ROSAS; CARLSEN, 2003; YATON; GLADSTONE, 1982; ZIMMERMAN; OLSMSTED, 1992;) quanto no Brasil (WAECHTER; BAPTISTA, 2004; BONNET et al., 2007; BONNET et al., 2010), onde forófitos mais velhos, expostos durante um maior período à colonização, são mais propícios ao estabelecimento por epífitas (KRÖMER et al., 2007). No entanto, Kersten; Waechter, (2011b), não encontraram esta correlação, sugerindo que outros fatores também atuem de forma positiva na distribuição de epífitas, tais como, a arquitetura dos forófitos (BROWN, 1990), umidade atmosférica (GENTRY; DODSON, 1987), interceptação de neblina dendrológicas (CAVELIER et al., 1996, WODA et al., 2006), e características externa da casca (MEHLTRETER et al., 2005).

5. CONCLUSÕES

- A elevada diversidade reportada sobre *Pseudombax aff. campestre*, se deve as estruturas peculiares desta espécie, que facilita o estabelecimento de uma flora epifítica diversificada;
- A diversidade estimada para *P. aff. campestre* foi elevada;
- A espécie que obteve maior sucesso na colonização de *P. aff. campestre* foi *Rhipsalis teres* (Cactaceae);
- O padrão de distribuição vertical encontrado para *P. aff. campestre*, com maior diversidade associada a raízes superficiais, difere do encontrado para as regiões neotropicais, onde a copa reporta os maior número de espécies. Este fato é inédito no estudo da flora epifítica, singular aos complexos rupestres em granito do Sul do Espírito Santo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.J.V.; KOLBEK, J.; BECKER, J. Vascular epiphyte vegetation in rocky savannas of southeastern Brazil. **Nordic Journal of Botany** v. 26, p.101–117, 2008.

ARÉVALO, R.; BETANCUR, J. Vertical distribution of vascular epiphytes in four forest types of the Serranía de Chiriquete, Colombian Guayana. **Selbyana**, v. 27, n. 2, p. 175–185, 2006.

BARTHLOTT, W.; POREMBSKI, S. Vascular Plants on Inselbergs: systematic overview. In: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. (eds). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, p. 103-116, 2000.

BATAGHIN, F.A.; BARROS, F.; PIRES, J.S.R. Distribuição da comunidade de epífitos vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 33, n. 3, p.501-512, 2010.

BENNETT, B.C. Patchiness, diversity and abundance relationships of vascular epiphytes. **Selbyana** v.9, p.70–75, 1986.

BENZING, D.H. Vascular epiphytism: taxonomy participation and adaptive diversity. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74, p.183-204, 1987.

BENZING, D.H. **Vascular epiphytes**. New York: Cambridge University Press, 1990. 354 p.

BENZING, D.H. The physical mosaic and plant variety in forest canopies. **Selbyana** n. 16, v.2, p. 159-168, 1995.

BLUM, C.T., RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F. 2011. Floristic composition and altitudinal distribution of vascular epiphytes in the Ombrophilous Dense Forest of the Prata Mountain Range, Morretes, Paraná State, Brazil. **Biota Neotropica** v.11, n.4: Disponível em <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n4/en/abstract?inventory+bn00811042011> Acesso em 14 Jun 2012.

BØGH A. Composition and distribution of the vascular epiphyte flora of an Ecuadorian montane rain forest. **Selbyana** v. 13, p. 25-34, 1992.

BONNET, A.; QUEIROZ, M.H.; LAVORANTI, O.J. Relações de bromélias epifíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Santa Catarina, Brasil. **Floresta**, v. 37, p. 83-94. 2007.

BONNET, A.; LAVORANTI, O.J.; CURCIO, G.R. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Caderno biodiversidade** v.6, n.2, p.49-70, 2009.

BONNET, A., CURCIO, G.R., LAVORANTI, O.J.; GALVÃO, F. Relação de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Revista Biotemas**, v. 23, p. 37-47, 2010.

BORGO, M.; SILVA, S.M. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.3, p.391-401, 2003.

BRAGA, P. I. S. Orquídeas: Biologia floral. **Ciência Hoje**, v. 5, p. 53-55, 1987.

BRAUN-BLAQUET, J. **Fitossociologia**: Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Edic. Madrid., 1979.

BROWN, D.A. El epifitismo en las selvas montanas del Parque Nacional "El Rey" Argentina: Composición florística y patrón de distribución. **Revista Biología Tropical**, v.38, n.2A, p. 155-166, 1990.

BURKE, A. Island-matrix relationships in Nama Karoo inselberg landscapes. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix species? **Plant Ecology**, v.160, p. 70-90, 2002.

BUZATTO, C.R.; SEVERO, B.M.A.; WAECHTER, J.L. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Iheringia (série botânica)**, v. 62, n.2, p.231-239, 2008.

CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. Composição florística e espectro biológico de um campo de altitude no Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, Minas Gerais – Brasil. **Rodriguésia**, v.56, n.87, p. 163-173, 2005.

CAIAFA, A.N.; SILVA, A.F. Structural analysis of the vegetation on a highland granitic rock outcrop in Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.30, n.4, p. 657-664, 2007.

CATLING, P.M., LEFOKOVITCH, L.P. Associations of Vascular Epiphytes in a Guatemalan Cloud Forest. **Biotropica**, v. 21, n.1, p. 35-40, 1989.

CAVELIER, J., SOLIS, D.; JARAMILLO, M.A. Fog interception in Montane Forests across the Central Cordillera of Panama. **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, p. 357-369, 1996.

CONCEIÇÃO, A.A.; PIRANI, J.R. Diversidade em quatro áreas de campos rupestres na Chapada Diamantina, Bahia, Brasil: espécies distintas, mas riquezas similares. **Rodriguésia**, v. 58, n.1, p. 193-206, 2007.

CONCEIÇÃO, A.A.; GIULIETTI, A.M.; MEIRELLES, S.T. Ilhas de vegetação em afloramentos de quartzito-arenito no Morro do Pai Inácio, Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 21, n.2, p. 335-347, 2007.

COUTO, D.R. **Florística e estrutura comunitária de Orchidaceae epifíticas ocorrentes sobre *Pseudobombax* sp. em um afloramento rochoso no sul do Espírito Santo, Brasil**. 2008. 52 f. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização *lato sensu* em Gestão e Manejo Ambiental em Sistemas Florestais), Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais. 2008.

DETTKE, G.A.; ORFRINI, A.C.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Composição florística e distribuição de epífitos vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v.59, n.4, p. 859-872, 2008.

DRESSLER, R.L. **The orchids: natural history and classification**. Cambridge: Cambridge University Press., 1981.

ESGARIO, C.P.; RIBEIRO, L.F.; SILVA, A.G.O Alto Misterioso e a vegetação sobre rochas em meio à Mata Atlântica, no Sudeste do Brasil. **Natureza on line** v.6, n.2, p. 55-62, 2008. Disponível em <<http://www.naturezaonline.com.br>>. Acesso em 23 de Março de 2009.

FABRICANTE, J.R.; SANTOS, F.S.; OLIVEIRA, I.G.; FERREIRA, J.C.; MICHELIN, A.C. Caracterização florística do componente epifítico vascular ocorrente nas formações florestais da fazenda noiva de colina, município de Borebi (SP). **Salusvita**, Bauru, v. 26, n. 2, p. 111-124, 2007.

FLORES-PALACIOS, A.; GARCÍA-FRANCO, J.G. The relationship between tree size and epiphyte species richness: testing four different hypotheses. **Journal of Biogeography**, v. 33, p. 323-330, 2006.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L.S.; VAZ, A.M.S.; VIEIRA, C.M. Epífitos vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H.C.; GUEDES-BRUNI, R.R. (eds.) **Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica**. Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.89-102. 1997.

FREIBERG M. Spatial distribution of vascular epiphytes on three emergent canopy trees in French guiana. **Biotropica**, v. 28, p.345-355, 1996.

FREIBERG, M.; FREIBERG, E. Epiphyte diversity and biomass in the canopy of lowland and montane forest in Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, n. 5, p.673-688, 2000.

GERALDINO, H.C.L.; CAXAMBU, M.G.; SOUZA, D.C. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitos vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v. 24, n. 2, p. 469-482, 2010.

GILL, L.S.; ONYIBE, H.I. Phytosociological studies of epiphytic flora of oil palm (*Elaeis guineensis* Jack.) in Benin City, Nigeria. **Feddes Repertorium**, v. 97, n. 9/10, p. 691 –695, 1986.

GIONGO, C.; WAECHTER J. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p.563-572, 2004.

GIULIETTI, A.M., PIRANI J.R.; HARLEY, R.M. Espinhaço range region. eastern Brazil. In: DAVIS S.D., HEYWOOD, V.H., HERRERAMACBRYDE, O., VILLA-

LOBOS, J.; HAMILTON, A.C. (eds). **Centres of plant diversity. a guide and strategies for the conservation**, v. 3. The Americas. p. 397-404, 1997. WWF/IUCN, cambridge.

GONÇALVES, C. N. & WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul: Padrões de abundância e distribuição. **Acta botânica Brasílica**, v. 16, n. 4, p. 429-441, 2002.

GRADSTEIN, S.R.; NADKARNI, N.M.; KRÖMER, T.; HOLZ, I.; NÖSKE, N. A. protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forests. **Selbyana**, v. 24, p.105–111, 2003.

HAMMER, Ö.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Paleontologia Electronica** v.4, n.1, p. 9. 2001.

HERÁNDEZ-ROSAS, J.I.; CARLSEN, M. Estructura de las sinúcias de plantas del dosel en un portador (*Eschweilera parviflora*, Lecythidaceae) del bosque húmedo tropical del Alto Orinoco, Estado Amazonas, Venezuela. **Ecotropicos**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2003.

IBISCH, P.; BOEGNER, A.; NIEDER, J.; BARTHLOTT, W. How diverse are neotropical epiphytes? An analysis based on the "Catalogue of flowering plants and gymnosperms of Peru". **Ecotropica**, v. 2, n. 1, p. 13-28, 1996.

INGRAN, S.W.; NADKARNI, N.M. Composition and distribution of epiphytic organic matter in a neotropical cloud forest. Costa Rica. **Biotropica**, v. 25, p.370-383, 1993.

JOHANSSON, D.R. Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. **Acta Phytogeographica Suécica**, v. 59, p. 1-129, 1974.

KELLY, D.L.; TANNER, E.V.J.; NIC LUGHADHA, E.M.; KAPOS, V. Floristics and biogeography of a rain forest in the Venezuelan Andes. **Journal of Biogeography**, v. 21, p. 421–440, 1994.

KERNAN, C.; FOWLER, N. Differential substrate use by epiphytes in Corcovado National Park, Costa Rica: a source of guild structure. **Journal of Ecology**, v. 83, n. 1, p. 65–73, 1995.

KERSTEN, R.A. Epífitos vasculares – Histórico, participação, taxonomia e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, n. 1, p. 9-39, 2010.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. Epífitos vasculares na bacia do Alto Iguaçu, Paraná, Brasil – Composição florística. **Estudos Biologia**, v. 28, n. 64, p. 55-71, 2006.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S. Conservação das florestas na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná – Avaliação da comunidade de epífitos vasculares em diferentes estágios serais. **Floresta**, v. 39, n. 1, p. 51-66, 2009.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Composição florística e distribuição espacial de epífitos vasculares em floresta de planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Botânica**, v. 24, n. 2, p. 213-226, 2001.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista aluvial do rio barigui, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 3, n. 25, p. 259-267, 2002.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S.; RODERJAN, C.V. Epífitos vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense. **Iheringia (série botânica)**, v. 64, n. 1, p.33-43. 2009.

KERSTEN, R.; WAECHTER, J. L. Métodos quantitativos no estudo de comunidades epifíticas. In: FELFILI, J.M. et al (orgs) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2011a. p.231-253.

KERSTEN, R.; WAECHTER, J. L. Florística e estrutura de epífitos vasculares na transição entre as florestas ombrófilas densa e mista da vertente oeste da Serra do Mar Paranaense, Brasil. In: FELFILI, J.M. et al (orgs) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2011b. p.479-503.

KRÖMER, T.; KESSLER, M. Filmy ferns (Hymenophyllaceae) as high-canopy epiphytes. **Ecotropica**, v. 12, p. 57–63, 2006.

KRÖMER, T.; KESSLER, M.; GRADSTEIN, S.R. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. **Plant Ecology**, v. 189, p. 261–278, 2007.

KRÖMER, T., KESSLER M, GRADSTEIN SR, ACEBEY A. Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. **Journal of Biogeography**, v. 32, p.1799–1809, 2005.

KÜPER, W.; KREFT, H.; NIEDER, J.; KÖSTER, N.; BARTHLOTT, W. Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. **Journal of Biogeography**, v. 31, p. 1477-1487, 2004.

KURTZ, B. C., ARAÚJO, D. S. D. de. Composição florística e estrutural do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 51, n.78/79, p.69-111, 2000.

LAUBE, S.; ZOTZ, G. A metapopulation approach to the analysis of long-term changes in the epiphyte vegetation on the host tree *Annona glabra*. **Journal of Vegetation Science**, v. 18, p. 613-624, 2007.

- MAGURRAN, A. E. **Measuring Biological Diversity**. Londres: Wiley-Blackwell, 2004.
- MARTINELLI, G.; VIEIRA, C.M.; GONZALEZ, M.; LEITMAN, P.; PIRATININGA, A.; COSTA, A.F.; FORZZA, R.C. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, v. 59, n. 1, p. 209-258, 2008.
- MEHLTRETER, K.; FLORES-PALACIOS, A.; GARCÍA-FRANCO, J.G. Host preferences of low-trunk vascular epiphytes in a cloud forest of Veracruz, Mexico. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, p. 651-660, 2005.
- MEIRELLES, S.T.; PIVELLO, V.R.; JOLY, C.A. The vegetation of granite rock outcrops in Rio de Janeiro, Brazil, and the need for its protection. **Environmental Conservation**, v. 26, p. 10-20, 1999.
- MENINI NETO, L.; FORZZA, R.C.; ZAPPI, D. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 18, p.3785–3807, 2009.
- MOURA, I.O.; RIBEIRO, K.T.; TAKAHASI, A. Amostragem da vegetação em ambientes rochosos. In: FELFILI, J.M. et al (orgs) **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso**. Viçosa, MG: UFV, 2011. p.255-294.
- MOURÃO, A.; STEHMANN, J.R. Levantamento da flora do campo rupestre sobre canga hematítica couraçada remanescente na mina do brucutu, Barão de Cocais, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 4, p. 775-786, 2007.
- MORENO, M.R.; NASCIMENTO, M.T.; KURTZ, B.C. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em duas zonas altitudinais na Mata Atlântica de encosta da região do Imbé, RJ. **Acta Botânica Brasílica**, v. 17, n. 3, p. 371-386, 2003.
- MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetatin ecology**. New York: Wiley & Sons, 1974.
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J.. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p.853-858, 2000.
- NADKARNI, N. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical Elfin forest. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 249-256, 1984.
- NIEDER J.; ENGWALD, S.; BARTHLOTT, W. Patterns of neotropical epiphyte diversity. **Selbyana**, v. 20, p.66–75, 1999.
- PABST, G.F.J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. Germany, Hildesheim: Kurt Schmiersow, 1975, v. 1. 408 p.

PABST, G.F.J.; DUNGS, F. **Orchidaceae Brasilienses**. Germany, Hildesheim: Kurt Schmiersow, 1977, v. 2. 418 p.

PITREZ, S.R. **Florística, fitossociologia e citogenética de Angiospermas ocorrentes em inselbergs**. 2006. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB. 2006.

PINTO, J.R.R.; LENZA, E.; PINTO, A.S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p.1-10, 2009.

PEREIRA, M.C.A. **Estrutura das comunidades vegetais de complexos rupestres em granito dos campos rupestres do Parque Nacional da Serra do Cipó, MG**. 1994. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 4, p.579-586, 2007.

POREMBSKI S.; MARTINELLI G.; OHLEMÜLLER, R.; BARTHLOTT, W. Diversity and ecology of saxicolous vegetation mats on inselbergs in the Brazilian Atlantic rainforest. **Diversity and Distributions**, v. 4, p.107-119, 1998.

POREMBSKI S.; BECKER, U.; SEINE, R. Islands on islands: habitats on inselbergs. In: POREMBSKI, S.; BARTHLOTT, W. (eds.). **Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. Berlin: Springer-Verlag, p. 49-67, 2000.

ROGALSKI, J.M.; ZANIN, E.M. Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS. **Revista Brasileira Botânica**, v. 26, p. 551 – 556, 2003.

SCHNEIDER, P.H.; SCHMITT, J.L. Composition, community structure and vertical distribution of epiphytic ferns on *Alsophila setosa* Kaulf., in a Semideciduous Seasonal Forest, Morro Reuter, RS, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 3, p. 557-565, 2011.

SCHMITT, J.L.; BUDKE, J.C.; WINDISCH, P.G. Aspectos florísticos e ecológicos de pteridófitas epifíticas em cáudices de *Dicksonia sellowiana* Hook. (Pteridophyta, Dicksoniaceae), São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Pesquisas Botânica**, v. 56, p. 161-172, 2005.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. Pitcairnioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica Monograph** v.14, n.1, p. 1- 658. 1974.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. Tillandsioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica Monograph** v.14, n.2, p. 663-1492. 1977.

SMITH, L.B.; DOWNS, R.J. Bromelioideae (Bromeliaceae). **Flora Neotropica Monograph** v.14, n.3, p. 1493-2141.1979.

STAUDT, M.G.; LIPPERT, A.P.U.; CUNHA, S.; BECKER, D.F.P; MARCHIORETTO, M.S.; SCHMITT, J.L. Composição florística de epífitos vasculares do Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS – Brasil. **Pesquisas, Botânica**, v. 63, p.177-188, 2012.

STEEGE, H.; CORNELISSEN, J.H.C. Distribution and ecology of vascular epiphytes in Lowland rain forest of Guiana. **Biotropica**, v. 21, n. 4, p. 331-339, 1989.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1991.

VIANA, P.L.; LOMBARDI, J.A. Florística e caracterização dos campos rupestres sobre canga na Serra da Calçada, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 58, n. 1, p. 159-177, 2007.

WAECHTER, J.L. **Estudo fitossociológico das orquídeas epifíticas da mata paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul**. 1980. Dissertação (mestrado em botânica). Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WAECHTER, J.L. Epífitos Vasculares da Mata Paludosa do Faxial, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia (sério Botânica)**, v. 34, p. 39-49, 1986.

WAECHTER, J.L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. 1992. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

WAECHTER, J.L., BAPTISTA, L.R.M. Abundância e Distribuição de Orquídeas Epifíticas em uma Floresta Turfosa do Brasil Meridional. In: BARROS, F.; KERBAUY, G. B.(org.) **Orquidologia Sul-americana: Uma Compilação Científica**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente – Instituto de Botânica, 2004. p.135-145.

WALSH, R.P.D. Microclimate and hydrology. In: RICHARDS, P.W. (ed) **The tropical rainforest**. Cambridge University Press, Cambridge, UK, p. 206–236, 1996.

WERNECK, M.S.; ESPIRITO-SANTO, M.M. Species diversity and abundance of vascular epiphytes on *Vellozia piresiana* in Brasil. **Biotropica**, v. 34, n. 1, p.51-57, 2002.

WODA, C.; HUBER, A.; DOHRENBUSCH, A. Vegetación epifita y captación de neblina en bosques siempreverdes en la Cordillera Pelada, sur de Chile. **Bosque**, v. 27, p. 231-240, 2006.

WOLF, J.H.D. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine-oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico. **Forest Ecology and Management.**, v. 212, p. 376–393, 2005.

YEATON, R.I., GLADSTONE, D.E. The patterns of colonization of epiphytes on calabash trees (*Crescentia alata* H.B.K.) in Guanacaste province, Costa Rica. **Biotropica**, v. 14, n. 2, p.137-140, 1982.

ZIMMERMAN, J.K.; OLMSTED, I.C. Host tree utilization by vascular epiphytes in a seasonally inundated forest (Tintal) in Mexico. **Biotropica**, v. 24, p. 402-407, 1992.

ZOTZ, G.; VOLLRATH, B. The epiphyte vegetation of the palm *Socratea exorrhiza* - correlations with tree size, tree age and bryophyte cover. **Journal of Tropical Ecology**, v. 19, p. 81-90, 2003.

ZOTZ, G.; BERMEJO, P.; DIETZ, H. The epiphyte vegetation of *Annona glabra* on Barro Colorado Island, Panama. **Journal of Biogeography** v. 26, p. 761-776, 1999.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo ora apresentado teve por objetivo investigar o papel da arbórea rupícola *Pseudobombax* aff. *campestre* (Mart. & Zucc.) A. Robyns (Malvaceae – Bombacoideae) como espécie nucleadora para flora epifítica vascular em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo.

Os resultados indicam que a presença de *Pseudobombax* aff. *campestre* nos complexos rupestres em granito estudados, foi suficiente para incrementar um grande número de epífitos vasculares, superiores aos encontrados em ecossistemas similares já investigados no sudeste brasileiro (campos rupestres), assim como em diversos ecossistemas florestais já estudados nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, como a Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual, Florestas de Restingas e Floresta Ombrófila Mista, ficando atrás somente dos valores encontrados para Floresta Ombrófila Densa.

Os padrões taxonômicos observados para *Pseudobombax* aff. *campestre* são similares aos encontrados em ecossistemas florestais neotropicais, com predomínio de Orchidaceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae como famílias mais ricas.

A participação de holoepífitas acidentais foi alta, muito superior aos aportados nos demais estudos com a flora epifítica nos ecossistemas brasileiros. Esta característica é singular aos complexos rupestres em granito, onde a similaridade de adaptações entre espécies rupícolas e epífitas parece ser o principal responsável por este padrão, bem evidenciado nos afloramentos da América do Sul. No entanto, a maioria das espécies foi enquadrada como holoepífito característico, seguindo um padrão geral nos estudos envolvendo a comunidade epifítica no Brasil.

A maior similaridade entre áreas rupestres do Sudeste brasileiro sugere a formação de floras distintas nestas formações, influenciadas por fatores ambientais e pelas formações florestais limítrofes aos afloramentos.

A estrutura da comunidade epifítica sobre *P.* aff. *campestre*, evidenciou *Rhipsalis teres*, *Vriesea lubbersii*, *Bulbophyllum cantagallense* e *Microgramma squamulosa* como as espécies mais importantes, embora com valores de

similares. As 35 principais espécies somaram 68% do VIE, formando um grupo com ampla distribuição nos forófitos, cobrindo de maneira geral, grandes porções das zonas onde ocorrem. No entanto, treze espécies obtiveram clara preferência por alguma zona de *P. aff. campestre*. Epífitas acidentais e facultativas caracterizam a zona ecológica raiz, como: *Selaginella convoluta*, *Cyrtopodium glutiniferum*, *Nephrolepis exaltata*, *Edmundoa lindenbergii*, *Alcantarea patriae*, *Begonia reniformis* e *Sinningia magnifica*, e no outro extremo, *Bulbophyllum cantagallense*, *Vriesea lubbersii*, *Tillandsia usneoides*, *Octomeria decumbens* e *Tillandsia recurvata*, todas epífitas habituais, especializadas ao ambiente epifítico, formam um grupo característico da copa externa.

Houve forte correlação positiva entre o DAP e a altura dos forófitos com a riqueza epifítica, sendo esta relação encontrada em diversos outros estudos realizados na região neotropical.

A maior diversidade encontrada esteve associada na área de altitude intermediária, fato também observado em diversos estudos realizados na região andina.

Apesar de serem observados poucos forófitos em ambientes rupestres, a elevada riqueza e o grande número de espécies ameaçadas de extinção encontradas sobre *P. aff. campestre*, denota a importância deste forófito como espécie nucleadora (*nurse plant*) em complexos rupestres em granito graníticos, o que se deve ao tamanho considerável dos indivíduos, a morfologia favorável de sua copa e as grandes raízes superficiais, que favorecem a colonização de uma flora epifítica diversificada, fazendo com que os mesmos atuem como refúgios de biodiversidade.

APÊNDICES

APÊNDICE 01

Apêndice: Lista das espécies de epífitos vasculares ocorrentes nas regiões sul e sudeste brasileiro, utilizadas para análises de similaridade florística (índice de Jaccard). As espécies estão organizadas em ordem alfabética e seguidas de registro de ocorrência (1) ou ausência (0), nas áreas utilizadas, onde: A- Pedra Lisa*; B – Pontões de Mimoso do Sul*; C- Parque Nacional do Caparaó*; D- Parque do Ingá, PR (DETTKE et al., 2008); E – Rio Uruguai, RS (ROGALSKI; ZANNIN, 2003; F- Floresta Nacional de Ipanema, SP (BATAGHIN et al., 2010); G- Serra do Prata, PR (BLUM et al., 2011); H- Campo Mourão, PR (GERALDINO et al., 2010); I- Rio Barigui, PR (KERSTEN; SILVA, 2002); J- Parque Estadual do Ibitipoca, MG (MENINI NETO et al., 2009); K- Parque Estadual do Jacarepiá, RJ (FONTOURA et al., 2009); L-Parque Natural Municipal de Tupancy, RS (STAUDT et al., 2012); M- Floresta Nacional de Passo Fundo, RS (BUZZATO et al., 2008); N- Planície Costeira do Rio Grande do Sul, RS (GONÇALVES; WAECHTER, 2003).

Espécies	LOCALIDADES													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
<i>Acianthera apthosa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Acianthera auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Acianthera sonderiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
<i>Aechmea recurvata</i> (Klotzsch) L.B. Smith	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
<i>Alatiglossum longipes</i> (Lindl.) Baptista	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anathallis rubens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Anthurium gaudichaudianum</i> Kunth	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Asplenium gastonis</i> Fée	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Continua...

...Continuação

<i>Baptistonia cornigera</i> (Lindl.) Chiron & V.P.Castro	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Billbergia alfonsojoannis</i> Reitz	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Billbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Blechnum binervatum</i> (Poir.) C. V. Morton e Lellinger	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Brasilidium crispum</i> (Lodd.) Campacci	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brasilidium concolor</i> (Hook.) F.Barros & V.T.Rodrigues	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Brasilidium gravesianum</i> (Rolfe) Campacci	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Brasiliorchis marginata</i> (Lindl.) R.B.Singer et al.	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Brasiliorchis picta</i> (Hook.) R.B.Singer et al.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Bulbophyllum cantagallense</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bulbophyllum glutinosum</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bulbophyllum granulosum</i> Barb.Rodr.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Bulbophyllum regnelli</i> Rchb. f.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Campylocentrum aromaticum</i> B. Rodr.	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
<i>Campylocentrum burchellii</i> Cogn	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Campylocentrum robustum</i> Cogn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Campylocentrum ulei</i> Cogn.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campyloneurum austrobrasiliense</i> (Alston) de la Sota	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Campyloneurum centrobrasiliense</i> Lellinger	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C. Presl.	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Capanemia micromera</i> Barb. Rodr.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Capanemia superflua</i> (Rchb. f.) Garay	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Schum.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1

Continua...

...Continuação

<i>Christensonella subulata</i> (Lindl.) Szlach. et al.	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
<i>Christensonella paranaensis</i> (Barb.Rodr.) S.Koehler	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>Coppensia bifolia</i> (Sims) Dumort	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Coppensia flexuosa</i> (Sims) Campacci	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coppensia hookeri</i> (Rolfe) F.Barros & L.Guimarães	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cyclopogon argyriifolius</i> Barb. Rodr.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyclia patens</i> Hook.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Epidendrum avicula</i> Lindl.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Epidendrum campaccii</i> Hágsater & L.Sánchez	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epidendrum paranaense</i> Barb.Rodr.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schlechter	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epidendrum tridactylum</i> Lindl.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Grandiphyllum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Griselinia rusCIFolia</i> (Clos) Taub.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0

Continua...

...Continuação

<i>Hattoria salicornioides</i> (Haw.) Britton e Rose	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Heterotaxis brasiliensis</i> (Brieger & Illg) F.Barros	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Hillia parasitica</i> Jacq.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Hippeastrum aulicum</i> Herb.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Isabelia virginalis</i> Barb. Rodr.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Lankesterella ceracifolia</i> (Barb.Rodr.) Mansf.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
<i>Lepismium crussiforme</i> (Vell.) Miq.	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
<i>Lepismium houletianum</i> (Lem.) Barthlott	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
<i>Lepismium lumbricoides</i> (Lem.) Barthlott	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
<i>Lepismium warmingianum</i> (K. Schum.) Barthlott	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Leptotes unicolor</i> Barb. Rodr.	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Miltonia flavescens</i> (Lindl.) Lindl.	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Miltonia regnelli</i> Rchb. f.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mormolyca rufescens</i> (Lindl.)M.A.Blanco	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>Octomeria diaphana</i> Lindl.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Octomeria gracilis</i> Lodd. ex Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ornithidium rigidum</i> (Barb.Rodr.) M.A.Blanco & Ojeda	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G. Price	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0

Continua...

...Continuação

<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G. Price	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Peperomia circinnata</i> Link	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardn.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A. Dietr.	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Peperomia pereskiifolia</i> (Jacq.) Kunth	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Peperomia rotundifolia</i> Dahlst.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G. Forst.) Hook. & Arn.	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
<i>Peperomia trineura</i> Miq.	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
<i>Peperomia trineuroides</i> Dahlst.	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & Mey.	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrus & Mayo	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E. Fourn.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & H.R.Sweet	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb. f.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Promenaea xanthina</i> Lindl.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Prosthechea bulbosa</i> (Vell.) W.E.Higgins	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Continua...

...Continuação

<i>Prosthechea vespa</i> (Vell.) W.E. Higgins	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Rhetinantha notylioglossa</i> (Rchb.f.) M.A.Blanco	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
<i>Rhipsalis sulcata</i> F.A.C.Weber	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R. Sm.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sinningia douglasii</i> (Lindl.) Chautems	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Sinningia magnifica</i> (Otto & A.Dietr.) Wiehler	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Sophronitis cernua</i> Lindl.	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
<i>Stelis aprica</i> Lindl.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Stelis argentata</i> Lindl.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stelis megantha</i> Barb.Rodr.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb.f.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pabstiella hypinicola</i> (Lindl.) Luer	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loisel.) L.B.Sm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1
<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult. f.	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tillandsia mallemonitii</i> Glaziou ex Mez	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1

Continua...

...Continuação

<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lophiaris pumila</i> (Lindl.) Braem	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Vittaria lineata</i> (L.) Sm.	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
<i>Vriesea carinata</i> Wawra	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Vriesea flammea</i> L.B. Sm.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
<i>Vriesea guttata</i> Linden & André	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L.B. Sm.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Vriesea lubbersii</i> (Baker) E.Morren	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult.f.) Wittm.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Vriesea rodigasiana</i> E. Morren	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Vriesea vagans</i> (L.B. Sm.) L.B. Sm.	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

APÊNDICE 02

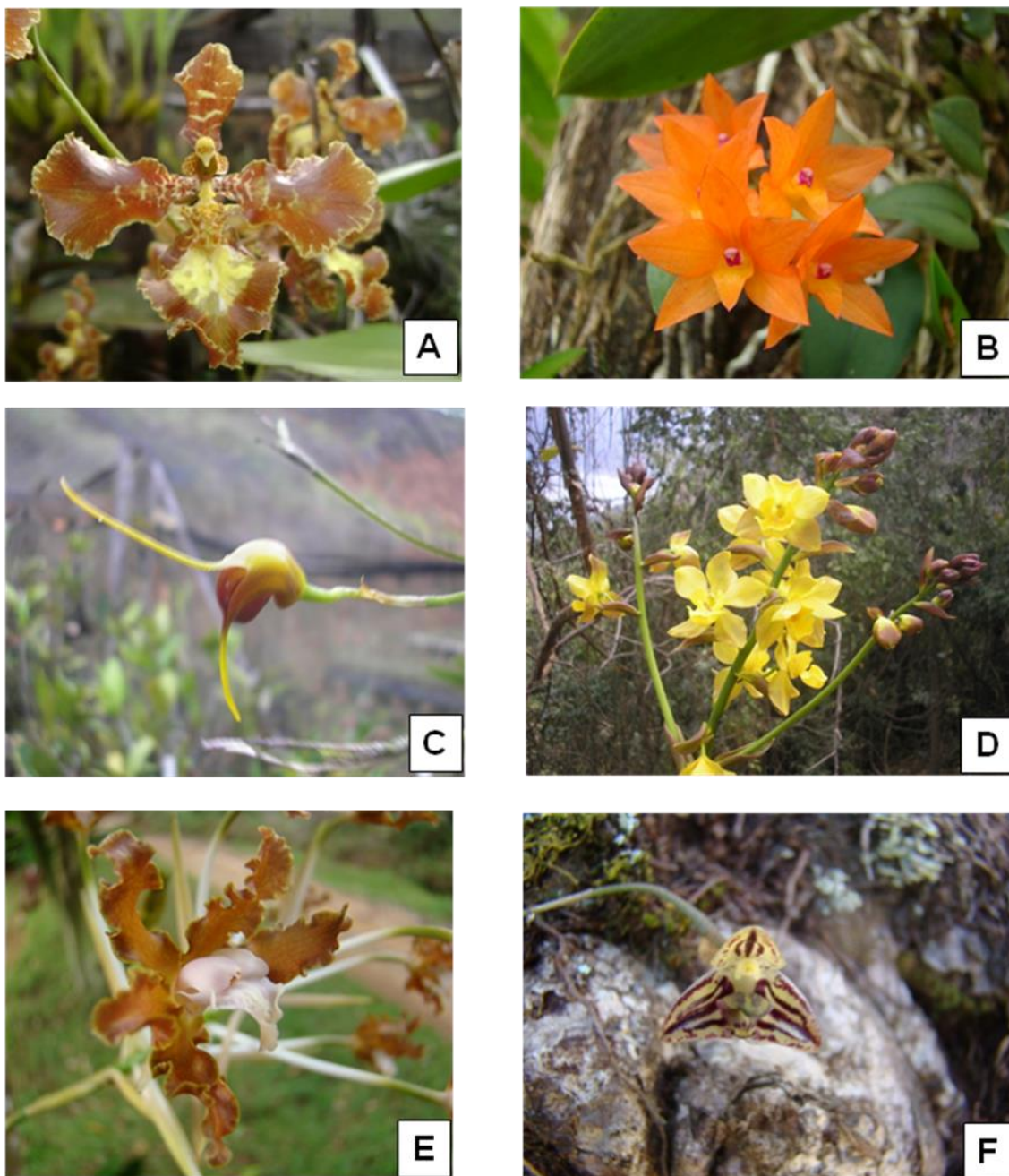


Figura 1. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ORCHIDACEAE: A. *Brasilidium crispum*, B. *Sophronitis cernua*, C. *Masdevallia infracta*, D. *Cyrtopodium glutiniferum*, E. *Laelia gloriosa*, F. *Bulbophyllum micropetaliforme*.
Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 03

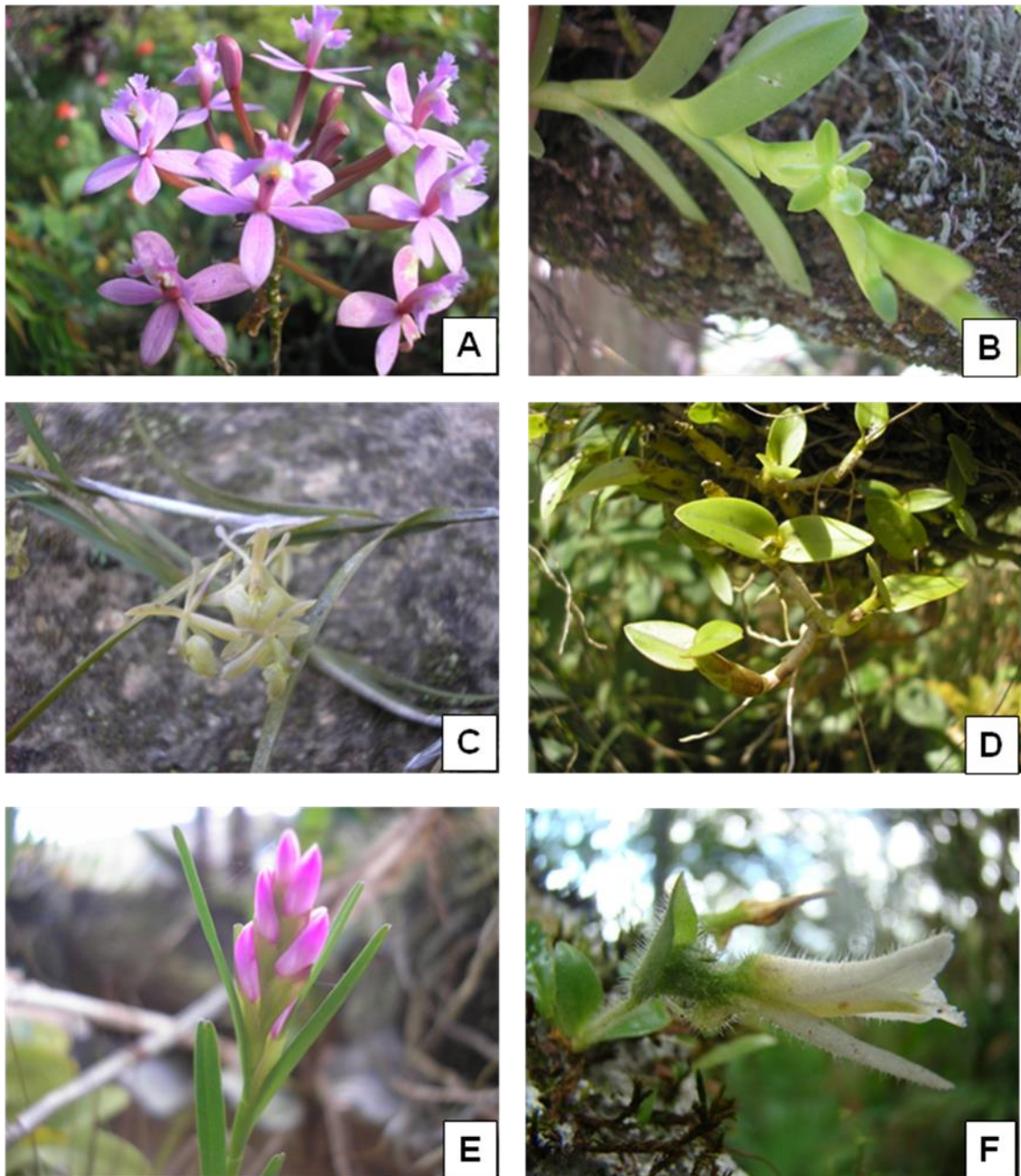


Figura 2. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ORCHIDACEAE: A. *Epidendrum secundum*, B. *Epidendrum rigidum*, C. *Epidendrum filicaule*, D. *Epidendrum avicula*, E. *Isochilus linearis*, F. *Lankesterella longicollis*.

Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 04

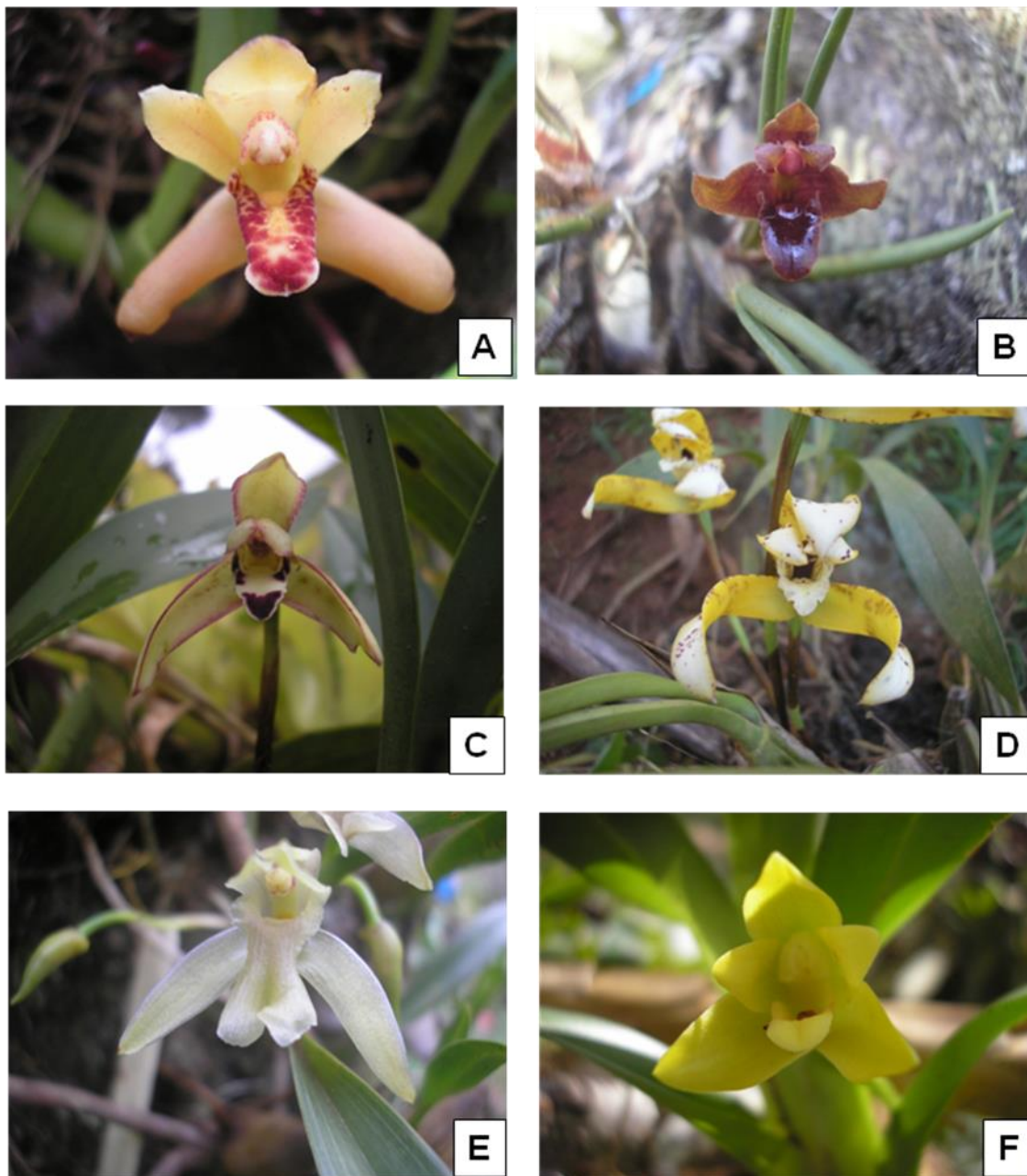


Figura 3. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ORCHIDACEAE: A. *Mormolyca rufescens*, B. *Christensonella subulata*, C. *Brasiliorchis marginata*, D. *Brasiliorchis picta*, E. *Ornithidium rigidum*, F. *Maxillariella robusta*.

Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 05

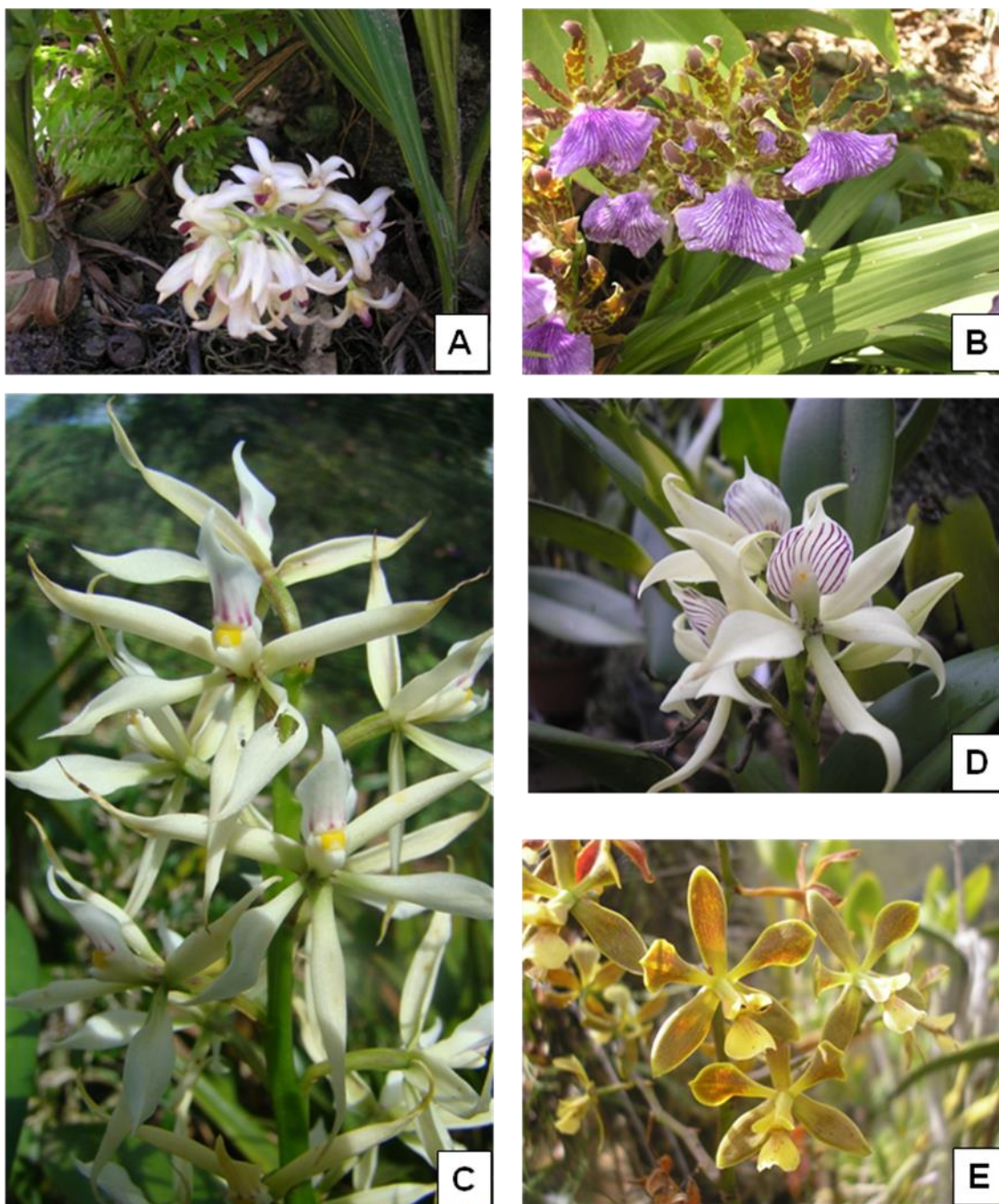


Figura 4. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ORCHIDACEAE: A. *Xylobium variegatum*, B. *Zygopetalum intermedium*, C. *Prosthechea bulbosa*, D. *Prosthechea fragrans*, E. *Encyclia patens*.
Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 06

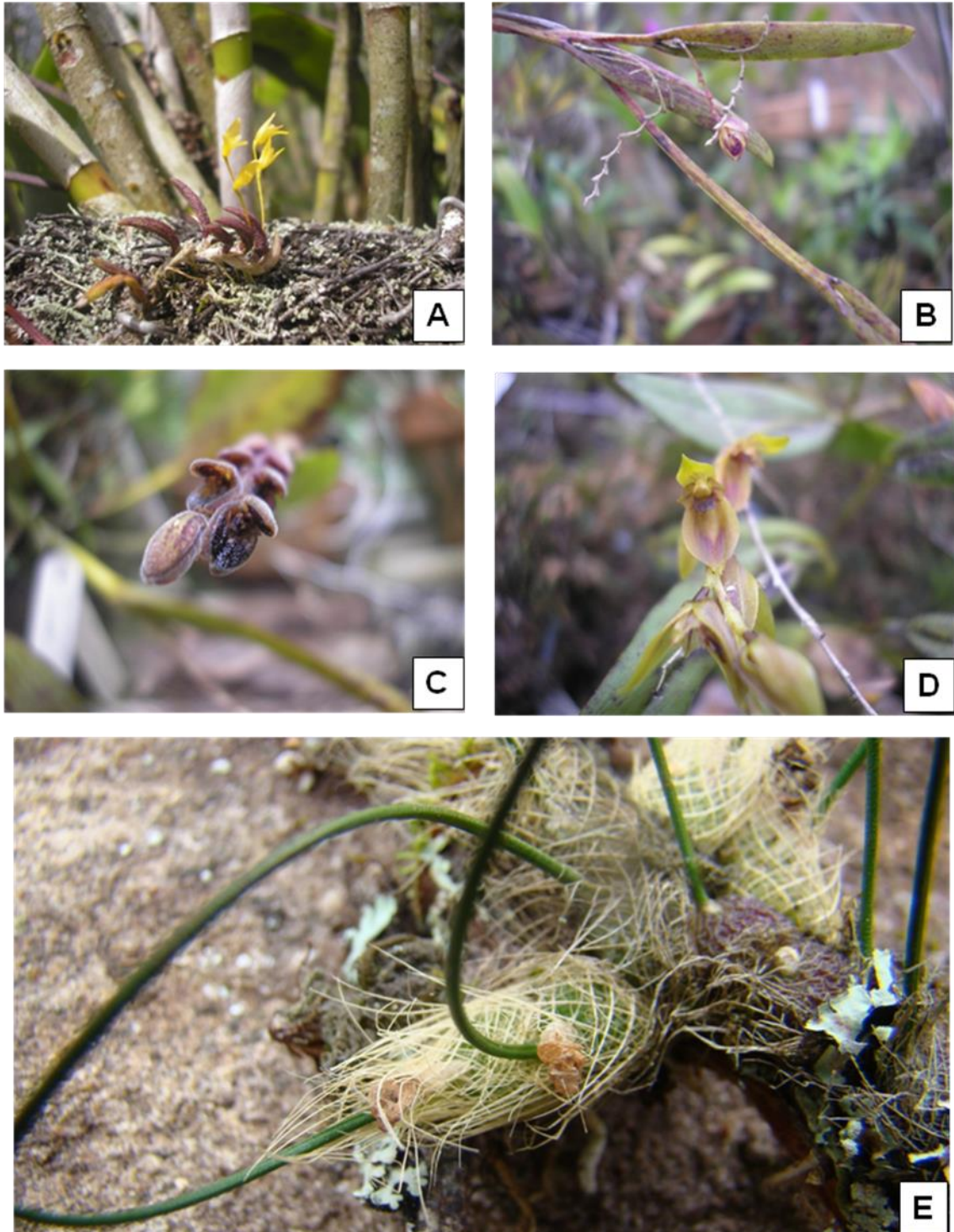


Figura 5. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ORCHIDACEAE: A. *Acianthera leptotifolia*, B. *Acianthera heliconiscapa*, C. *Acianthera saurocephala*, D. *Acianthera auriculata*, E. *Isabelia virginalis*.

Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 07



Figura 6. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ORCHIDACEAE: A. *Octomeria crassifolia*, B. *Octomeria diaphana*, C. *Octomeria* sp.3; D. *Octomeria decumbens*, E. *Barbosella spiritusanctensis*.
Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 08

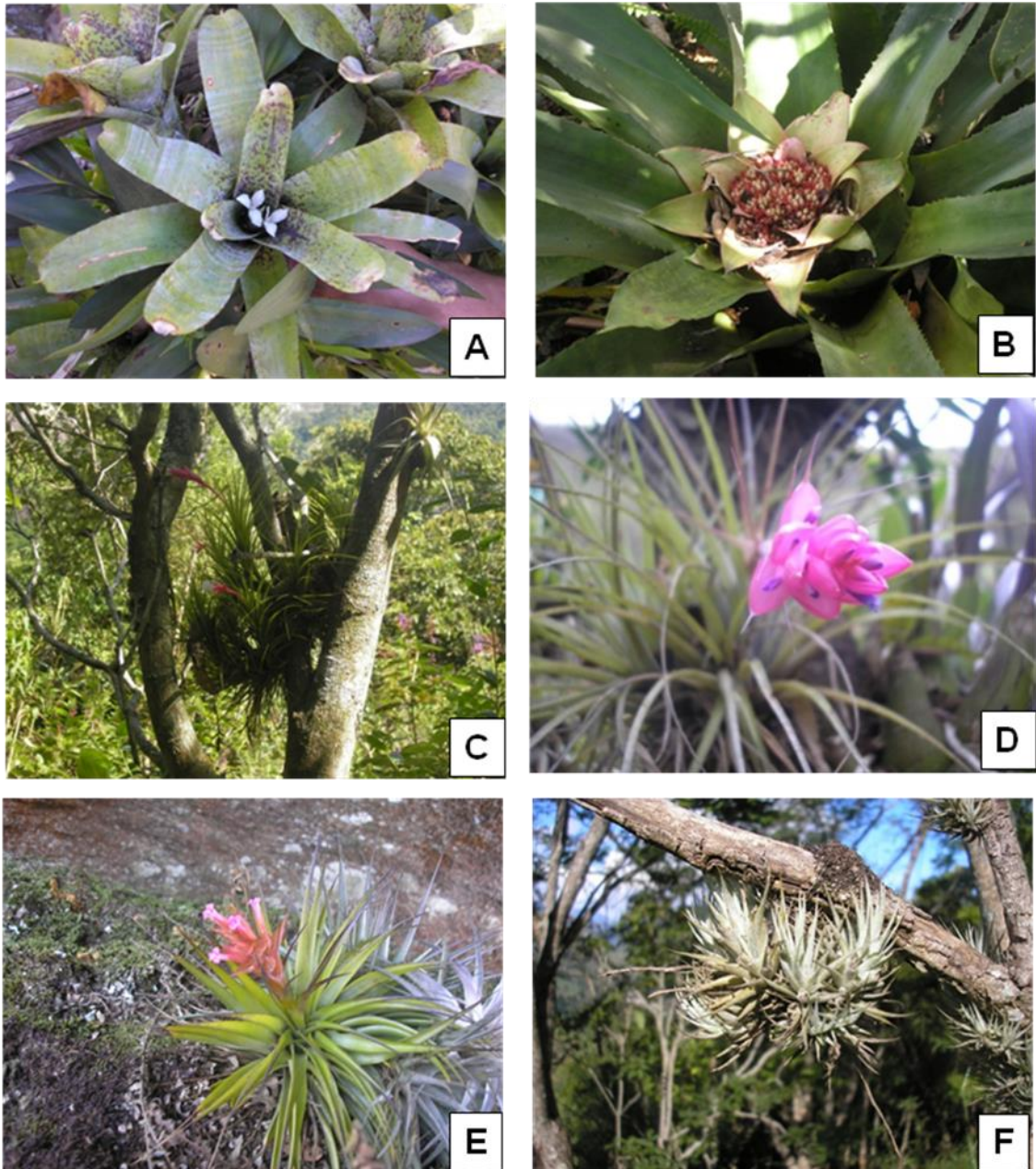


Figura 7. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. BROMELIACEAE: A. *Neoregelia pauciflora*, B. *Edmundoa lindenii*, C. *Tillandsia tenuifolia*, D. *Tillandsia stricta*, E. *Tillandsia geminiflora*, F. *Tillandsia recurvata*.

Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 09

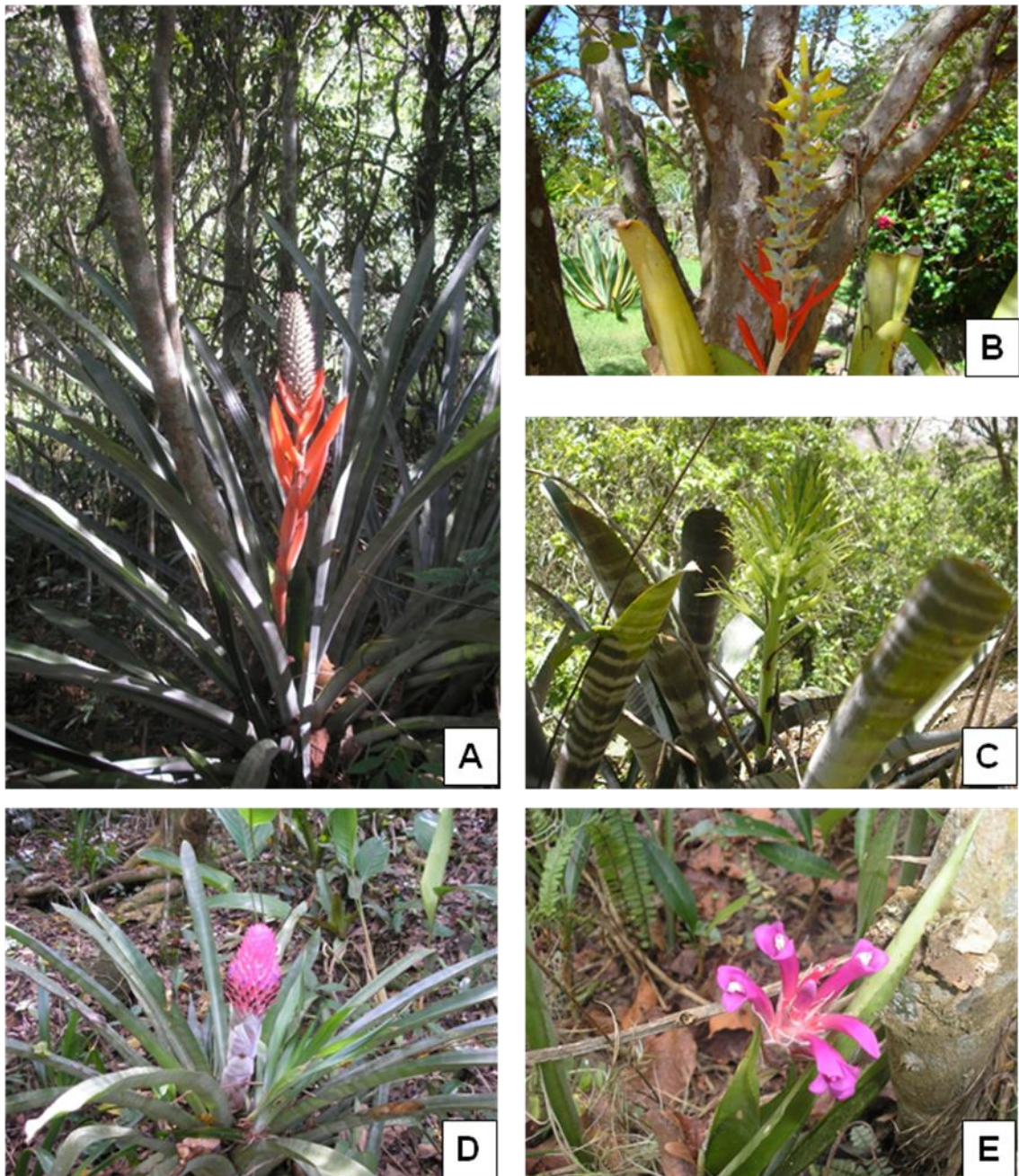


Figura 8. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. BROMELIACEAE: A. *Aechmea squarrosa*, B. *Aechmea nudicaulis*, C. *Billbergia horrida*, D. *Quesnelia arvensis*, E. *Quesnelia kautskyi*.
Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 10

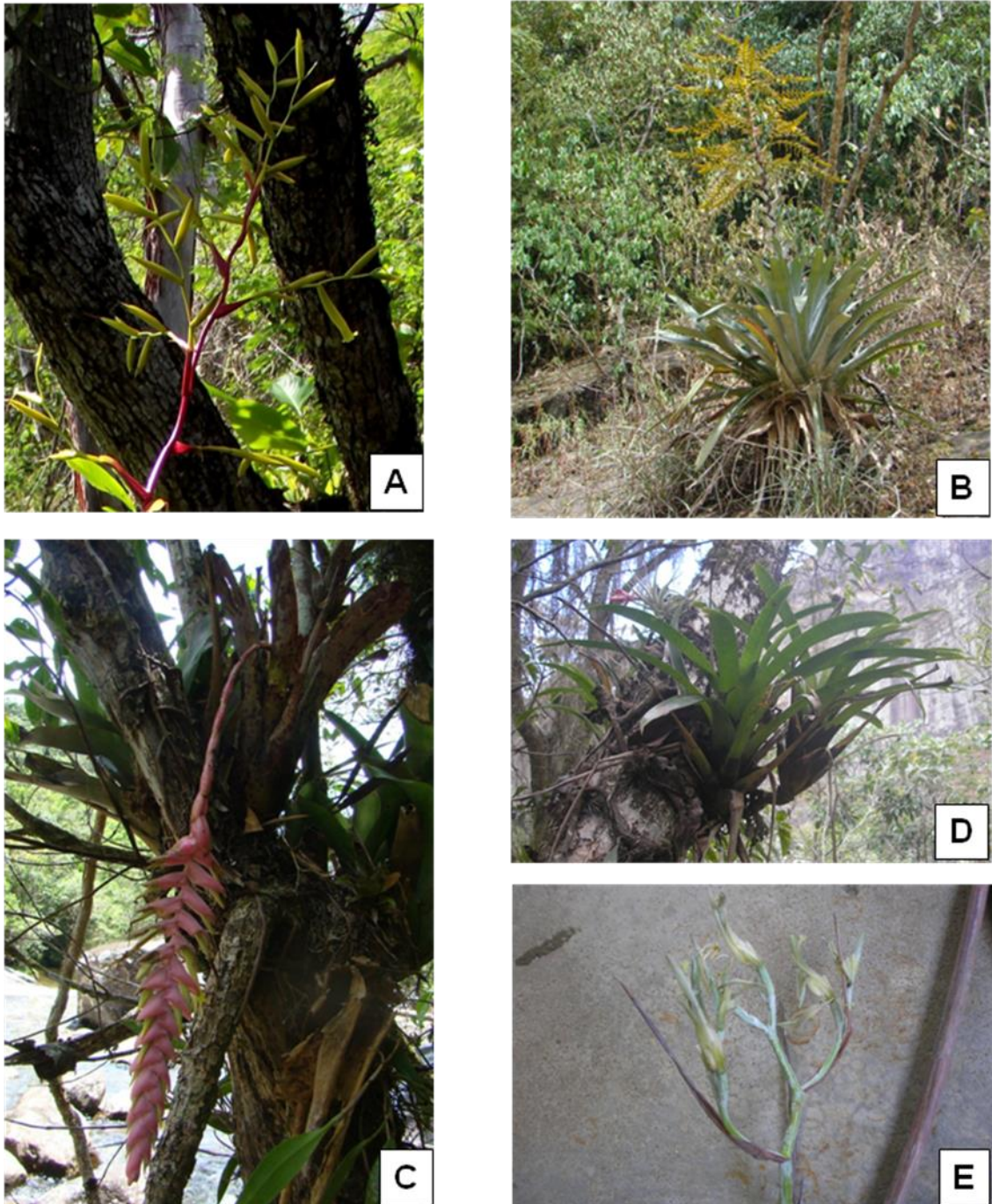


Figura 9. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. BROMELIACEAE: A. *Vriesea* cf. *procera*, B. *Alcantarea patriae*, C. *Vriesea capixabae*, D. *Vriesea vagans*, E. *Billbergia tweedieana*.
Fotos: D.R. Couto

APÊNDICE 11



Figura 10. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. GESNERIACEAE: A. *Nematanthus hirtellus*, B. *Sinningia magnifica*, C. *Sinningia speciosa*, D. *Paliavana prasinata*, E. *Vanhouttea pendula*.
Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 12

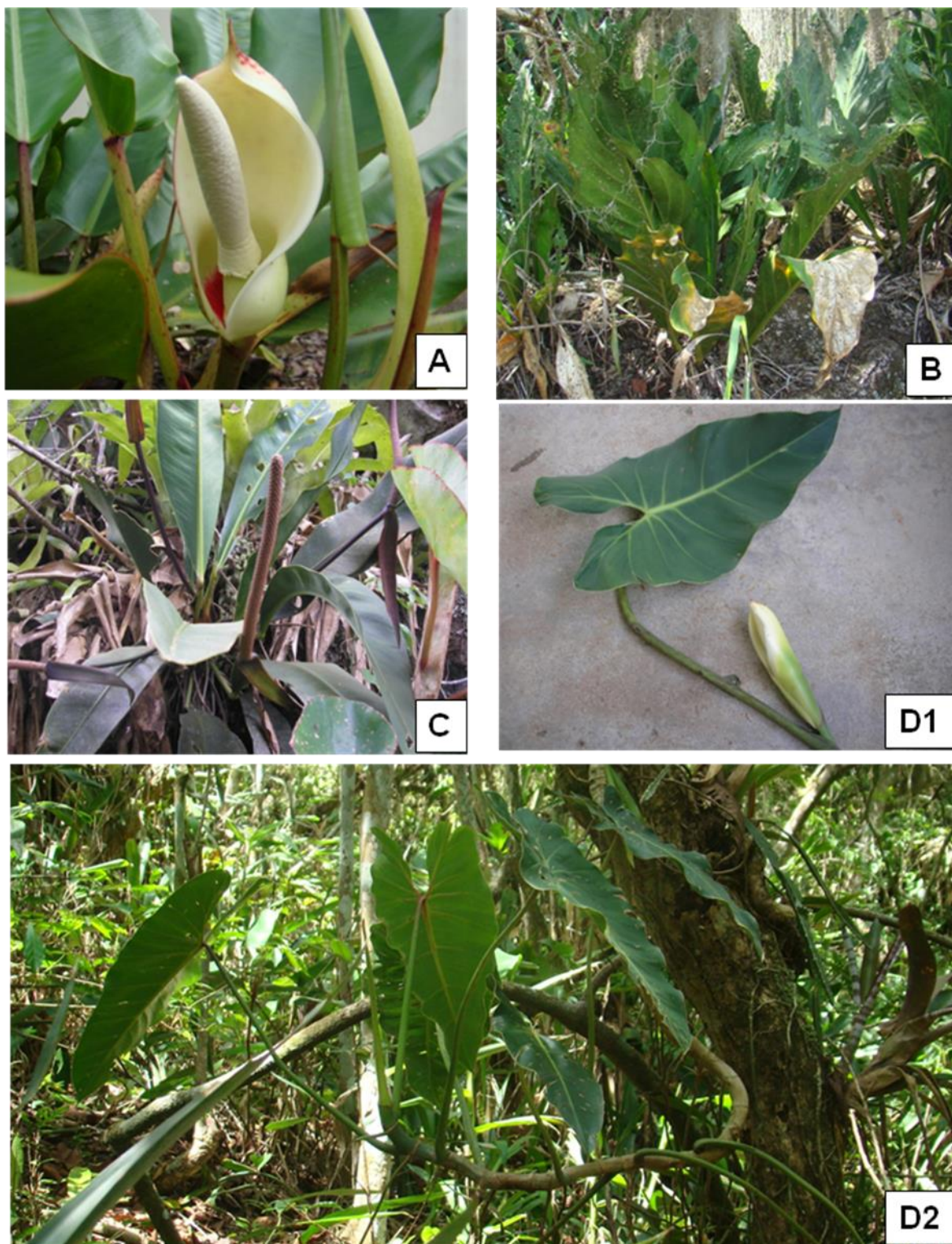


Figura 11. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax aff. campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. ARACEAE: A. *Philodendron edmundoi*, B. *Anthurium solitarium*, C. *Anthurium sp.1*; D1. *Philodendron aff. cordatum* (Flor), D2. *Philodendron aff. cordatum* (Hábito). Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 13

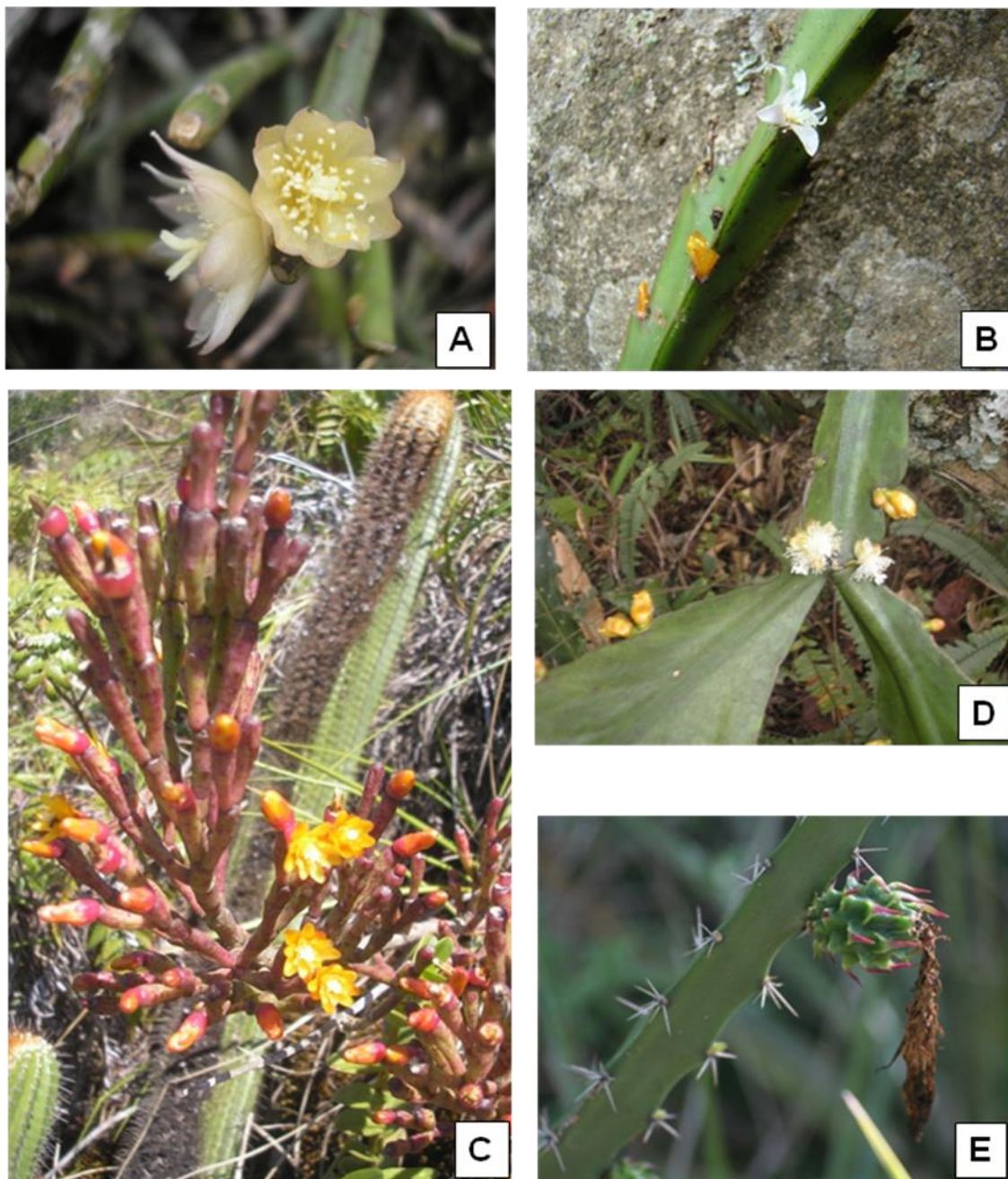


Figura 12. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. CACTACEAE: A. *Rhipsalis lindbergiana*, B. *Lepismium cruciforme*, C. *Hatiora salicornioides*, D. *Rhipsalis clavata*, E. *Hylocereus setaceus*. Fotos A,B,C e D: D.R.Couto; Foto E: cactushabitat.com

APÊNDICE 14

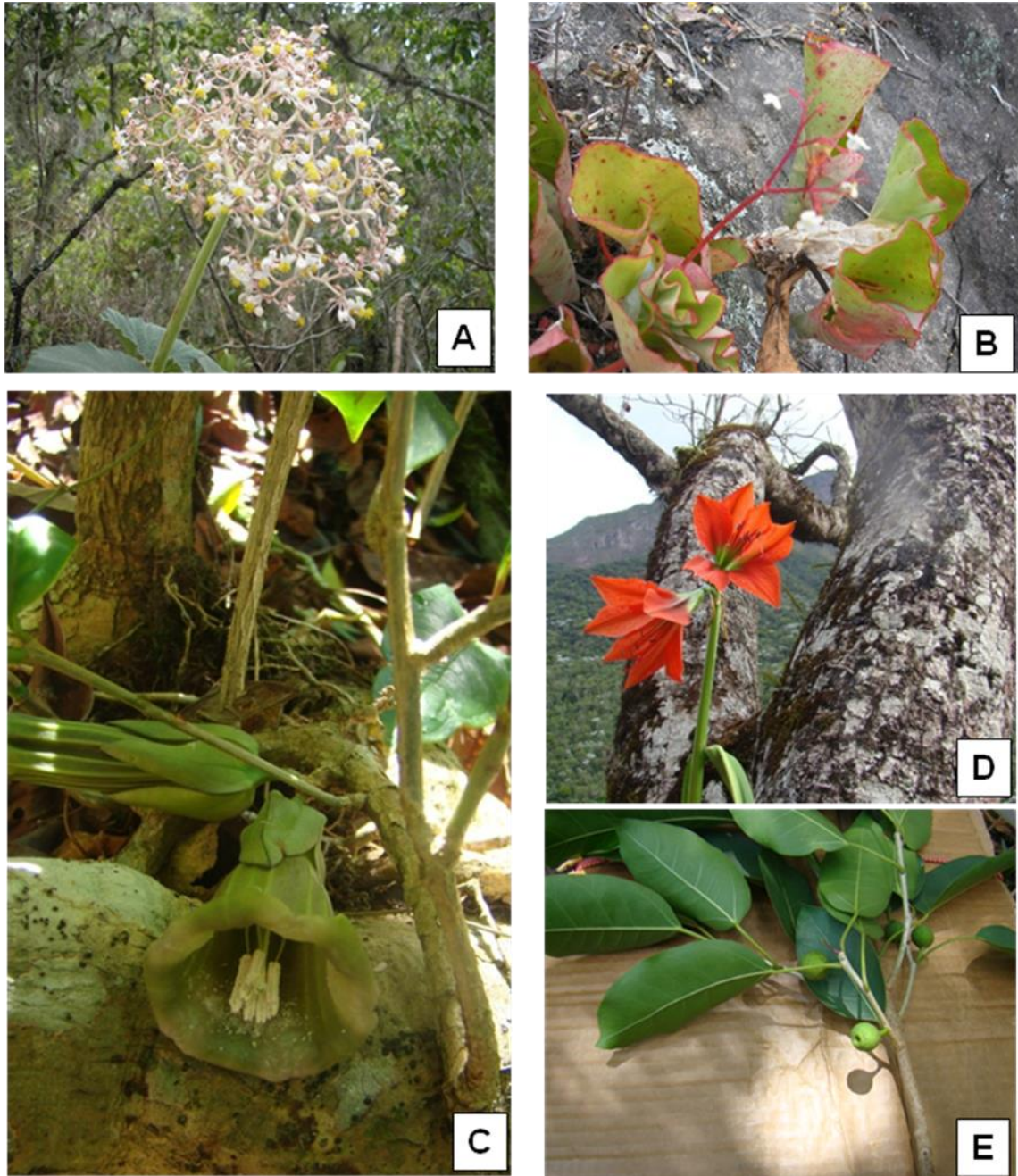


Figura 13. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. BEGONIACEAE: A. *Begonia reniformis*, B. *Begonia curtii*, SOLANACEAE: C. *Markea atlântica*, AMARYLLIDACEAE: D. *Hippeastrum aulicum*, MORACEAE: E. *Ficus arpazusa*.

Fotos: D.R.Couto

APÊNDICE 15

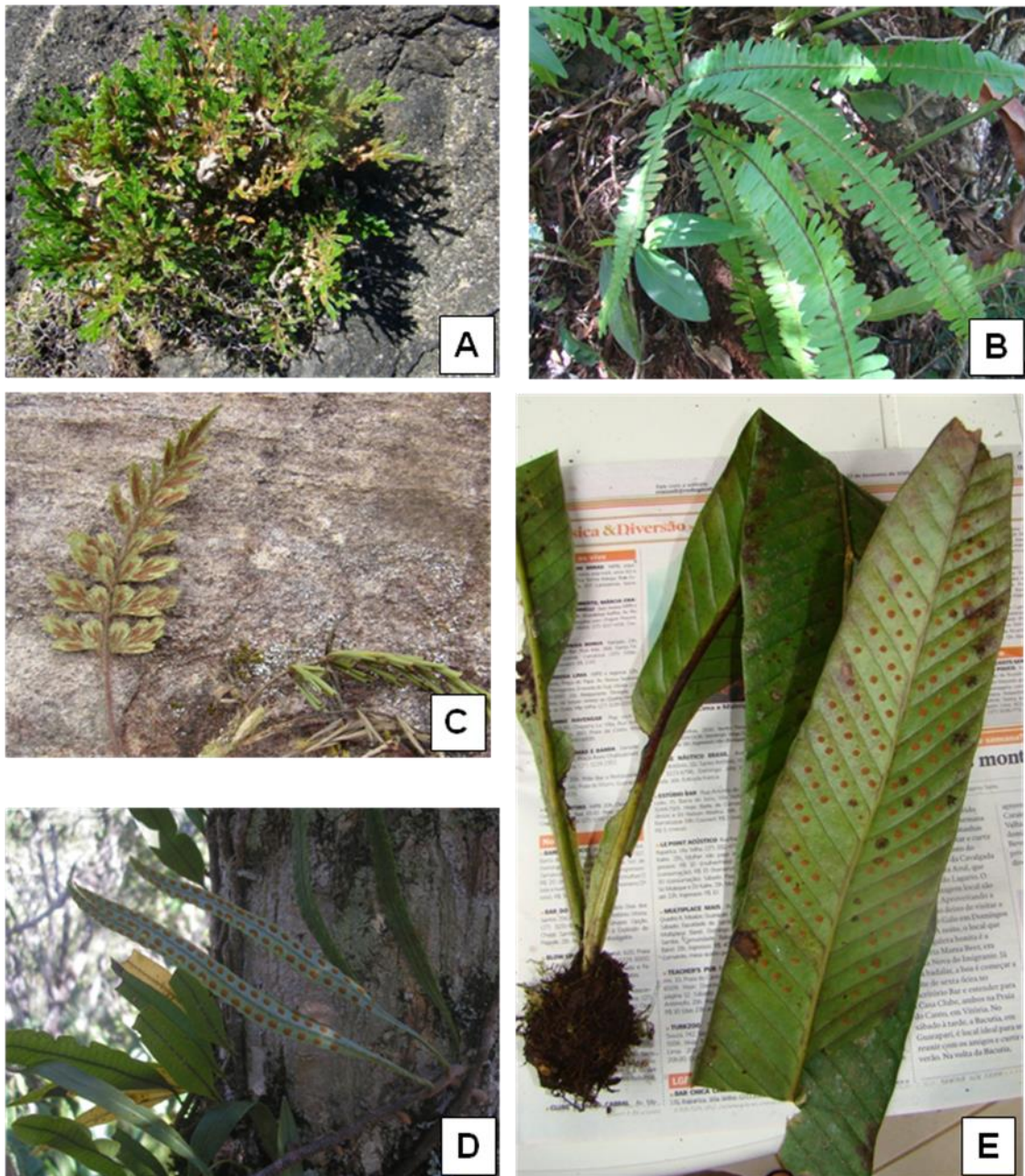


Figura 14. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* em complexos rupestres em granito no Sul do Espírito Santo. Pteridófitas: A. *Selaginella convoluta* (SELAGINELLACEAE), B. *Nephrolepis exaltata* (DAVALLIACEAE), C. *Asplenium praemorsum* (ASPLENIACEAE), D. *Microgramma squamulosa*, E. *Niphidium crassifolium* (POLYPODIACEAE).

Fotos: D.R.Couto