

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

DISSERTAÇÃO

**EPÍFITAS VASCULARES NAS TRILHAS DA RESERVA ECOLÓGICA
DE GUAPIAÇU, CACHOEIRAS DE MACACU, RJ: ESTRUTURA DA
COMUNIDADE E GUIA DE CAMPO**

MARIANA MOREIRA DA SILVA MURAKAMI

2019



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

**EPÍFITAS VASCULARES NAS TRILHAS DA RESERVA ECOLÓGICA
DE GUAPIAÇU, CACHOEIRAS DE MACACU, RJ: ESTRUTURA DA
COMUNIDADE E GUIA DE CAMPO**

MARIANA MOREIRA DA SILVA MURAKAMI

Sob orientação do Prof. Dr.
André Felipe Nunes-Freitas

Coorientação do Prof. Dr.
Leandro Martins Fontoura

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro como parte dos requisitos para a obtenção do título de **Mestre em Ciências**.

RIO DE JANEIRO – RJ
Janeiro de 2019

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M972e Murakami, Mariana, 1984-
Epífitas vasculares nas trilhas da Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ: estrutura da comunidade e guia de campo. / Mariana Murakami. - 2019.
134 f. : il.

Orientador: André Felipe Nunes-Freitas.
Coorientador: Leandro Fontoura.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de pós-graduação em práticas em desenvolvimento sustentável - PPGPDS, 2019.

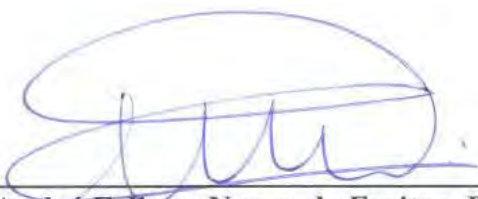
1. Epífitas vasculares. 2. Ecologia florestal. 3. Fotografia. 4. Restauração. 5. Florística. I. Nunes Freitas, André Felipe, 1972-, orient. II. Fontoura, Leandro, 1980-, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de pós-graduação em práticas em desenvolvimento sustentável - PPGPDS. IV. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL

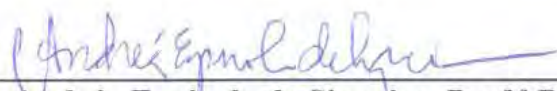
MARIANA MOREIRA DA SILVA MURAKAMI

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável da UFRRJ.


DISSERTAÇÃO APROVADA EM 30/01/2019.



André Felipe Nunes de Freitas. Prof. Dr. UFRRJ
(Orientador)



Andréa Espínola de Siqueira. Prof.^a Dr.^a UERJ
(Membro Externo)



Thereza Christina da Rocha Pessôa Darbilly . Prof.^a Dr.^a – Faculdade São Judas Tadeu
(Membro Externo)

A todos que amam esse planeta
e lutam por ele.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Graça e Paulo, e à minha irmã, Bel, que sempre fizeram com que a vida fosse boa, feliz e doce. Obrigada por sempre cuidarem de mim. Amo vocês.

Ao meu pai por todos os livros, álbuns de figurinhas e documentários sobre plantas e animais. Por todas as histórias de acampamentos, pescarias e caminhadas no sítio, que me mostraram que o mundo é uma aventura.

À minha mãe que a muito custo me ensinou o que é empatia.

À Isabella, que nunca me disse “não”.

À minha avó, Dona Teresinha (*in memoriam*), que me mostrou desde meus primeiros anos o quanto eu amo as plantas. Isso foi fundamental.

Aos hobbitss Suzana, Ulisses, Bruna e Daniel por serem o apoio e o abrigo e à Camila pelo companheirismo e paciência. Amo vocês também.

À Cau, pelo carinho e animação de anos.

Ao Francisco, pela companhia sempre carinhosa e brincalhona das manhãs e tardes de escrita.

À Marlouis que, tempestuosamente, me arrancou da letargia.

Agradeço ao meu orientador, André Felipe, por toda paciência, cumplicidade, conversas e risadas. Não poderia ter havido um melhor.

Às fantásticas Nadjara, Ana e Laurinha por toda (e foi muita) ajuda nos campos, herborização e identificação das coletas, elaboração do guia de campo, discussões políticas e inquietudes sociais. A pós-graduação seria impossível sem vocês e a vida, um tanto menos esperançosa.

Agradeço imensamente a Roberto Burle Marx (*in memoriam*) por ter construído o patrimônio mais fabuloso e apaixonante deste país, onde tive a felicidade de estagiar ainda durante a graduação e tenho o orgulho de trabalhar. Agradeço ao Marlon e à Suzana, que há mais de dez anos tentam me ensinar botânica e à Letícia e à Cláudia pelo carinho diário e apoio incondicional.

Agradeço aos meus diretores, Andrea e Átila, que tão pacientemente me apoiaram ao longo de toda essa jornada.

Aos pesquisadores Marcos Nadruz (JBRJ), Felipe Fajardo (UFRA) e Thiago Vieira (UFRJ) pelo inestimável auxílio com a identificação do material coletado.

À Thereza Christina (TC) e à Andréa Espinola pelas contribuições e estímulos a este projeto, além da compreensão, abertura e humanidade demonstradas. Muito obrigada.

Ao Prof. Antônio Carlos, à toda equipe do laboratório BioCenas/UERJ e à turma de Fotografia Científica e Ambiental 2017/01 da UFRRJ por todas as técnicas ensinadas e pelos inesquecíveis dias na Ilha da Marambaia. Foi a melhor disciplina do mestrado!

À equipe da REGUA, em especial à Rachel e Nicholas Locke, pela receptividade e o invariável bom astral. Ao Jorge pelos doces partilhados depois do jantar. À Cléia, que além de me tratar sempre com carinho, me fez, em cada campo, acordar já pensando na hora do almoço, e depois dele, encarar as tardes de coleta pensando no jantar.

À CAPES: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

*“Descobri que são as pequenas coisas,
as tarefas diárias de pessoas comuns
que mantém o mal afastado,
simples ações de bondade e amor.”*

J. R. R. Tolkien

RESUMO

MURAKAMI, Mariana da Silva Moreira. **EPÍFITAS VASCULARES NAS TRILHAS DA RESERVA ECOLÓGICA DE GUAPIAÇU, CACHOEIRAS DE MACACU, RJ: ESTRUTURA DA COMUNIDADE E GUIA DE CAMPO**. 2019. 97 p. Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

O componente epifítico vascular destaca-se por sua riqueza de espécies e capacidade de contribuir para o aumento da biodiversidade das formações florestais onde ocorre. Dentre os 35 hotspots mundiais de biodiversidade, 13 coincidem com centros preferenciais de ocorrência de epífitas vasculares, incluindo a Floresta Atlântica Brasileira. Apesar disso, por possuir adaptações específicas para a ocupação do dossel, o grupo é particularmente sensível às alterações de habitat e mudanças de uso da terra. A Reserva Ecológica de Guapiaçu – REGUA (S22 27 14.8608, W42 46 12.9678) (INEA/RJ/PRES nº 477 de 31/jul./2013), Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil, apesar de inserida numa região de Mata Atlântica Submontana, apresenta áreas em diferentes estados de conservação que podem levar a diferentes configurações da comunidade vegetal. Este trabalho realizou um levantamento da flora epifítica vascular encontrada em trechos das três principais trilhas de visitação da Reserva, em diferentes estágios de regeneração, bem como em árvores antigas (relictuais) encontradas ao longo destas trilhas. Em cada trecho de trilha foi amostrada uma parcela regular, composta por 30 árvores com CAP > 30cm e pelo menos 25 metros distantes entre si e mais 10 árvores relictuais. As epífitas vasculares encontradas foram coletadas quando possível, além de fotografadas e os dados relativos à florística, classificação ecológica, dispersão, polinização, status de conservação das espécies foram amostrados, sistematizados e analisados. A partir da análise dos dados, pôde-se concluir a dominância que determinadas espécies mais generalistas exercem em ambientes modificados. Foram registradas 57 espécies de epífitas vasculares, com as famílias Bromeliaceae, Polypodiaceae e Orchidaceae sendo as mais representativas. Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Pleopeltis*, *Tillandsia* e *Vriesea*. A categoria ecológica de maior representatividade foi a de epífitas facultativas. A entomofilia foi a principal síndrome de polinização e a anemocoria, a principal síndrome de dispersão encontrada. No que diz respeito à conservação, uma espécie é classificada como quase ameaçada e outra apresenta estado vulnerável, no entanto, a maioria das espécies consta como não avaliada. As espécies mais abundantes e frequentes neste levantamento, assim como aquelas dotadas de inflorescências vistosas e/ou esteticamente interessantes foram fotografadas e compiladas num guia de campo sobre as epífitas locais, voltado para o público em geral. Há uma seção introdutória, com informações sobre os principais grupos vegetais, a sinúsia epifítica e iniciativas de ciência cidadã. Para compor o guia, foram selecionadas informações pertinentes a cada uma das espécies, como distribuição no Brasil, breves descrições morfológicas, além de eventuais curiosidades.

PALAVRAS-CHAVE: fotografia, florística, ecologia florestal.

ABSTRACT

MURAKAMI, Mariana da Silva Moreira. **VASCULAR EPIPHYTES ON THE TRAILS OF THE ECOLOGICAL RESERVE OF GUAPIAÇU: COMMUNITY STRUCTURE AND FIELD GUIDE PROPOSAL**. 2019. 97 p. Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2019.

The vascular epiphytic component stands out for its species richness and capacity to contribute to the increased biodiversity of forest formations where it occurs. Among the 35 world biodiversity hotspots, 13 coincide with preferential centers for the occurrence of vascular epiphytes, including the Brazilian Atlantic Forest. Despite this, due of it's specific adaptations for canopy occupation, the group is particularly sensitive to habitat changes and land use changes. The Ecological Reserve of Guapiaçu – REGUA (S22 27 14.8608, W42 46 12.9678) (INEA/RJ/PRES n° 477 de 31/jul./2013), Cachoeiras de Macacu, RJ, Brazil, although inserted in a region of Atlantic Forest Submontana, presents areas in different conservation status that can lead to different configurations of the plant community. This work carried out a survey of the vascular epiphytic Flora found in excerpts from the three main visitation trails of the reserve, in different regeneration stages of, as well as in ancient trees (relic trees) found along these trails. In each track, a regular plot was sampled, consisting of 30 trees with CBH > 30cm and at least 25 meters distant from each other and 10 more relict trees. The vascular epiphytes found were collected when possible, besides photographed and the data related to floristic, ecological classification, dispersion, pollination, conservation status of the species were sampled, systalized and analyzed. From the data analysis, it was possible to conclude the dominance that certain more generalist species exert in modified environments. We recorded 57 species of vascular epiphytes, with the families Bromeliaceae, Polypodiaceae and Orchidaceae being the most representative. The genera with the greatest species richness were Pleopeltis, Tillandsia and Vriesea. The most representative ecological category was that of facultative epiphytes. The entomofilia was the main pollination syndrome and anemocoria, the main dispersion syndrome found. Regarding conservation, one species is classified as almost endangered and another is vulnerable, however, most species are reported as non-assessed. The most abundant and frequent species in this survey, as well as those endowed with flashy and/or aesthetically interesting inflorescences were photographed and compiled in a local epiphytes field guide, aimed at the general public. There is an introductory section, with information on the main plant groups, epiphytic sinusia and citizen science initiatives. To compose the guide, we selected information pertinent to each species, such as distribution in Brazil, brief morphological descriptions, as well as occasional curiosities.

KEYWORDS: photography, floristic, forest ecology.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Localização da Reserva Ecológica de Guapiaçu no estado do Rio de Janeiro (Brasil) destacada em vermelho; em seu entorno, unidades de conservação (UC) do Mosaico Central Fluminense da Mata Atlântica de proteção integral da região (1 = Parque Estadual Três Picos, 2 = Estação Ecológica do Paraíso/ Centro de Primatologia) e de uso sustentável (3 = APA da Bacia do Rio Macacu, 4 = APA Macaé de Cima). Fonte: Bernardo (2010). 8
- Figura 2:** Trilhas Amarela e Marrom da REGUA. Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro. .. 17
- Figura 3:** Parte das terras baixas da REGUA, em processo de restauração de ecossistemas lenticos, por onde se estendem as trilhas Amarela e Marrom. Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro..... 18
- Figura 4:** Trechos de trilhas da REGUA. A = área de ecossistema lântico em recuperação que é circundada pela Trilha Amarela; B = Trecho da Trilha Amarela; C = Trecho da Trilha Marrom; D = Trecho da Trilha Verde. 19
- Figura 5:** Trilha Verde da REGUA. Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro..... 20
- Figura 6:** Trechos estudados das Trilhas Amarela e Marrom. A = Forófito amostrado em parcela regular da Trilha Amarela; RA = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Amarela; M = Forófito amostrado em parcela regular da Trilha Marrom; RM = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Marrom. 21
- Figura 7:** Trecho estudado da Trilha Verde. V = Forófito amostrado em parcela regular da Trilha Verde; RV = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Verde..... 21
- Figura 8:** A e B = Forófitos amostrados em parcela regular da Trilha Amarela; C = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Amarela..... 22
- Figura 9:** A e B = Forófitos amostrados em parcela regular da Trilha Marrom; C = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Marrom. 23
- Figura 10:** A e B = Forófitos amostrados em parcela regular da Trilha Verde; C = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Verde..... 23
- Figura 11:** Etiqueta utilizada para marcar os forófitos, confeccionada a partir de latinhas de alumínio para minimizar os efeitos de oxidação 24
- Figura 12:** Subdivisões do forófito segundo Johansson (1974): Zona I = base do fuste; Zona II = fuste acima de 1,0m até o início da copa; Zona III = primeira ramificação da copa, formada por galhos mais velhos e grossos; Zona IV = segunda ramificação da copa; Zona V = terceira ramificação da copa, formada pelos ramos mais jovens e expostos à luminosidade e precipitações. Fonte: Johansson (1974)..... 24

Figura 13: Ilustração dos padrões de notas de biomassa utilizados (Figura adaptada de Kersten, 2006).....	26
Figura 14: Algumas espécies utilizadas para a calibração da estimativa de biomassa para plantas pequenas. A = <i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> ; B = <i>Pleopeltis astrolepis</i> e <i>Microgramma vacciniifolia</i> ; C = <i>Tillandsia stricta</i> e <i>T. gardneri</i>	27
Figura 15: Algumas espécies utilizadas para a calibração da estimativa de biomassa para plantas médias. A = <i>Quesnelia quesneliana</i> ; B = <i>Rhipsalis pachyptera</i>	28
Figura 16: <i>Hohenbergia augusta</i> , espécie utilizada para a calibração da estimativa de biomassa para plantas grandes.....	28
Figura 17: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares por família botânica nos trechos analisados das trilhas amarela, marrom e verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.	36
Figura 18: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares por gênero nos trechos analisados das trilhas amarela, marrom e verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.....	36
Figura 19: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens das parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos das trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. TA = parcela regular da Trilha Amarela; RA = Forófito relictual da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; RM = Forófito relictual da Trilha Marrom; TV = parcela regular da Trilha Verde; RV = Forófito relictual da Trilha Verde.....	39
Figura 20: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens de parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos da Trilha Amarela da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.....	40
Figura 21: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens de parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos da Trilha Marrom da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.....	40
Figura 22: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens de parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos da Trilha Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.....	41
Figura 23: Escalonamento Multidimensional Não-Métrico baseado em distância euclidiana para presença (A) e abundância (B) de espécies de epífitas nas parcelas regulares e forófitos relictuais estudados nos trechos das trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. TA = parcela regular da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; TV = parcela regular da Trilha Verde; RA = forófito relictual da Trilha Amarela; RM = forófito relictual da Trilha Marrom; RV = forófitos relictual da Trilha Verde.....	42
Figura 24: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, por categoria ecológica. EF = epífitas facultativas; EV = epífitas verdadeiras; SC = sem categoria;	

HEP = hemiepífita primária; EA = epífita accidental; HES = hemiepífita secundária; HEM = hemiparasita..... 43

Figura 25: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, por síndrome de polinização. ENT = entomofilia; ORN = ornitofilia; QUI = quiropterofilia. 43

Figura 26: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ por síndromes de dispersão dos diásporos. ANE = anemocoria; ZOO = zoocoria; AUT = autocoria. 44

Figura 27: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, quanto ao endemismo na Mata Atlântica e no Sudeste Brasileiro 44

Figura 28: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, quanto ao estado de conservação. NE = não avaliado; LC = pouco preocupante; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável. 45

Figura 29: Página introdutória do guia de campo, explicando para o leitor cada um de seus componentes. 62

Figura 30: Página do guia de campo com definições e ilustrações de grupos botânicos. 63

Figura 31: Página do guia de campo com informações sobre a flora epifítica. 63

Figura 32: Página do guia de campo com divulgação sobre Ciência Cidadã..... 64

Figura 33: Trecho do glossário do guia de campo. 64

Figura 34: Trecho da segunda seção do guia de campo, onde encontram-se as espécies selecionadas. 66

Figura 35: Encarte destacável do guia de campo, precedido por uma ficha modelo, para orientar o preenchimento pelo leitor. 66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Famílias e espécies de forófitos analisados ao longo de trechos das trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. ID = identidade; TA = parcela regular da Trilha Amarela; RA = forófito relictual da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; RM = forófito relictual da Trilha Marrom; VA = parcela regular da Trilha Verde; RV = forófito relictual da Trilha Verde. 30

Tabela 2: Famílias e espécies de epífitas vasculares registradas em trechos e árvores relictuais das trilhas amarela, marrom e verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ; seu status de conservação (CNC FLORA, 2017) e respectivas síndromes de polinização, dispersão e classificação ecológica. LC = menos preocupante; NE = não avaliada; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; SP = síndromes de polinização; ENT = entomofilia; ORN = ornitofilia; SD = síndromes de dispersão; ANE = anemocoria; ESP = esporocoria; POG = pogonocoria; ZOO = zoocoria. 33

Tabela 3: Presença de espécies de epífitas vasculares de acordo com as trilhas estudadas e seus respectivos forófitos relictuais. TA = parcela regular da Trilha Amarela; RA = forófito relictual da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; RM = forófito relictual da Trilha Marrom; TV = parcela regular da Trilha Verde; RV = forófito relictual da Trilha Verde; 1 = espécie presente; 0 = espécie ausente. 37

LISTAS DE ABREVIACOES E SIGLAS

APA – rea de Proteção Ambiental
DAP – Diâmetro  altura do peito
CAP – Circunferência  altura do peito
ESEC – Estaco Ecológica
ha – hectare
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MCF – Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense
NMDS – Escalonamento Multidimensional Não-Métrico
ONG – Organização não governamental
PARNA – Parque Nacional
PE – Parque Estadual
PETP – Parque Estadual dos Três Picos
REBIO – Reserva Biológica
REGUA – Reserva Ecológica do Guapiaçu
RPPN – Reserva Particular do Patrimnio Natural
UC – Unidade de Conservação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. OBJETIVOS	6
3. ÁREA DE ESTUDOS	7
4. CAPÍTULO I - LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS EPÍFITAS VASCULARES EM TRILHAS E ÁRVORES RELICTUAIS DA RESERVA ECOLÓGICA DO GUAPIAÇU, CACHOEIRAS DE MACACU, RJ.....	9
4.1 INTRODUÇÃO.....	12
4.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.2.1 Área de estudo	16
4.2.2 Metodologia.....	20
4.3 RESULTADOS	30
4.3.1 Árvores analisadas	30
4.3.2 Composição florística da comunidade de epífitas	32
4.3.3 Categorias ecológicas, dispersão de diásporos e síndromes de polinização.....	43
4.3.4 Endemismos e conservação	44
4.4 DISCUSSÃO	46
4.4.1 Riqueza de espécies, composição e similaridade florística	46
4.4.2 Categorias ecológicas, dispersão de diásporos e síndromes de polinização.....	50
4.4.3 Endemismos e conservação	51
5. CONCLUSÕES	53
6. CAPÍTULO II - GUIA DE CAMPO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE EPÍFITAS VASCULARES ENCONTRADAS NAS TRILHAS AMARELA, MARROM E VERDE DA REGUA, CACHOEIRAS DE MACACU, RJ.....	54
6.1 INTRODUÇÃO.....	57
6.2 METODOLOGIA.....	60
6.3 RESULTADOS	62
6.4 CONCLUSÃO.....	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
8. APÊNDICE	75

1. INTRODUÇÃO GERAL

Epífitas são plantas que crescem sobre outro vegetal, o forófito, utilizando-o somente como suporte, sem que haja o desenvolvimento de estruturas haustoriais (RICHARDS, 1996). Essas plantas apresentam adaptações morfofuncionais, como velames, tricomas, estolões e tanques acumuladores de água (COUTINHO, 1965), que lhes permitem acessar águas e nutrientes de fontes diferentes do solo (KRESS, 1986; WALLACE, 1989), tais como da precipitação atmosférica, da matéria orgânica acumulada e através de associações micorrízicas (KERSTEN, 2006).

As epífitas apresentam distribuição essencialmente pantropical. A exceção é a família Bromeliaceae, que apresenta distribuição nos neotrópicos (exceto por *Pitcairnia feliciana*, encontrada no oeste da África) (RICHARDS, 1996). Tal padrão de distribuição, por florestas e regiões úmidas do globo, é explicado pela dependência que o grupo apresenta da umidade atmosférica. Existem no mundo cerca de 27.600 espécies de epífitas vasculares, distribuídas em 913 gêneros e 73 famílias, o que traduz cerca de 9% das espécies de plantas vasculares conhecidas (ZOTZ, 2013). O grupo, portanto, é representante de grande parte da diversidade das florestas tropicais – o ecossistema terrestre mais complexo do planeta (GENTRY & DODSON, 1987). Nestes habitats, estas plantas são sempre encontradas, ainda que com baixas abundâncias (RICHARDS, 1996).

A presença do componente epifítico contribui direta e indiretamente para a diversidade das florestas tropicais. As epífitas possuem importantes papéis ecológicos nas comunidades florestais, pois são fonte de água, recursos alimentares e microambientes especializados para a fauna do dossel (WAETCHER, 1992), atuando desta forma como amplificadores de biodiversidade (ROCHA *et al.* 2000) – treze dentre os 35 *hotspots* mundiais de biodiversidade coincidem com centros preferenciais de ocorrência de epífitas. Estudos como o de Ferreira *et al.* (2015) sobre uma espécie de anuro – *Dendropsophus bromeliaceus* – cujas fases de desenvolvimento ocorrem apenas em bromélias ou o de Boechat (2014), que destaca as diversas interações entre epífitas e a avifauna, corroboram a importância da flora epifítica para a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

A Mata Atlântica, floresta tropical distribuída entre as latitudes 4° e 32°S, é considerada, graças a seu elevado grau de endemismo – dentre animais e plantas, em torno de 8.000 espécies (TABARELLI *et al.*, 2005), um dos *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). O domínio, que originalmente se estendia por 1,5 milhão de km² ao longo de toda costa

brasileira, leste do Paraguai e nordeste da Argentina, foi historicamente sobre-explorado: inicialmente no século XVI com corte das árvores de pau-brasil e, posteriormente, com a retirada da cobertura florestal para substituição por lavouras de cana-de-açúcar, café, cacau e pastagens. Hoje, os pouco mais de 12% de sua área original, constituem-se principalmente por fragmentos diminutos e espaçados (TABARELLI *et al.*, 2005; SOS MATA ATLÊNTICA & INPE, 2018), ameaçados pela conversão em desertos verdes de plantações de eucalipto e pela expansão urbana, com especulação imobiliária e ocupações desordenadas e irregulares (COLOMBO, 2010).

Quanto à sua formação, o histórico da Mata Atlântica é balizado por períodos de conexão com a floresta amazônica e as florestas andinas, e subsequentes períodos de isolamento, que possibilitaram o intercâmbio genético e de espécies e, posteriormente, ocasionaram especiações geográficas (SILVA *et al.*, 2004). Tais processos permitiram a formação de várias áreas de endemismo neste domínio fitogeográfico e, ainda que a extensão e localização destas áreas ainda seja objeto de discussão, cinco delas podem ser identificadas a partir da distribuição de plantas e vertebrados: Brejos Nordestinos, Pernambuco, Bahia Central, Costa da Bahia e Serra do Mar (SILVA *et al.*, 2004).

Juntamente com a Serra da Mantiqueira, a Serra do Mar é a formação orográfica mais marcante da borda atlântica do continente sul-americano (ALMEIDA & CARNEIRO, 1998). Seu conjunto de escarpas, cujo soerguimento é atribuído a processos tectônicos da era cenozoica (65 milhões de anos até o presente), estende-se por aproximadamente 1.000 km, entre os estados de Santa Catarina e Rio de Janeiro e seus topos elevam-se em altitudes de até 1.800 m (e.g. Pico do Paraná, Antonina, PR) (ALMEIDA & CARNEIRO, 1998). No interior do Rio de Janeiro, em sua porção oeste, onde encontram-se íngremes e altas vertentes, a Serra do Mar é chamada de Serra dos Órgãos. O perfil acidentado e inacessível deste terreno em muito contribuiu para que nele sejam encontrados remanescentes da Mata Atlântica que figuram entre os maiores e mais bem preservados do país (AZEVEDO, 2012), o que também explica o grande número de unidades de conservação encontradas na região.

Com a finalidade de viabilizar a administração integrada destas unidades, foi criado em 2006 (Portaria do MMA nº 350, de 11/12/2006) o Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense (MCF). A composição, formada por 29 Unidades de Conservação (totalizando 295.723 ha), abrange desde os manguezais da APA Guapimirim e ESEC Guanabara até formações de floresta ombrófila densa montana e altomontana, além dos campos de altitude,

encontrados na REBIO do Tinguá, PE dos Três Picos e PARNA Serra dos Órgãos. Coordena atuações em parceria entre as unidades como o combate a incêndios e outros desastres naturais, ações conjuntas de fiscalização, e gerência mais eficiente de seus aspectos biológicos, geográficos e sociais (ICMBio, 2010). A gestão integrada das unidades pode fortalecer os corredores ecológicos (ALBUQUERQUE, 2007), o que é de extrema relevância biológica por possibilitar o fluxo gênico para as populações e a troca de espécies de diferentes fragmentos, como pássaros, mamíferos e insetos que migram constantemente (ICMBio, 2010), aumentando o fundo genético de suas espécies e também de plantas eventualmente polinizadas ou dispersadas por eles.

A criação de áreas protegidas é a maneira mais eficiente de assegurar a proteção da biodiversidade (MARTINELLI & MORAES, 2013). Ao longo da primeira década do século XXI houve um notável progresso global na criação e expansão de áreas de proteção, liderado pelo Brasil, criador da maior parte das áreas protegidas nesse período (SCARANO *et al.*, 2012). Os locais de criação destas áreas são escolhidos de acordo com a prioridade obtida a partir de uma cadeia de mecanismos delineados pelos cientistas, onde as espécies em risco de extinção figuram como indicadores-chaves (BROOKS *et al.*, 2006). Neste sentido, a criação de listas de espécies e a avaliação de seu estado de conservação é fundamental para orientar tais decisões.

No entanto, a dificuldade em se levantar os dados de ocorrência e mesmo em se identificar ou descrever as espécies pode se tornar um empecilho para esta tarefa. Provavelmente, muitas espécies são extintas antes mesmo de serem descritas: a ciência ainda desconhece de 10 a 20% das espécies atuais de angiospermas (SCHEFFERS *et al.* 2012), ao passo que uma entre cinco espécies de planta está ameaçada de extinção (MARTINELLI & MORAES, 2013). Este desafio é ainda maior em países de grande diversidade. No grupo dos 17 países megadiversos, por exemplo, somente a África do Sul realizou a avaliação integral de seus 20.456 táxons botânicos. No Brasil, o levantamento liderado pelo Centro Nacional de Conservação da Flora/MMA tem, diante das estimadas 45.000 espécies botânicas, uma tarefa gigantesca para desenvolver a lista completa da flora (MARTINELLI & MORAES, 2013).

A adoção de metodologias participativas, que permitam a contribuição de não-cientistas pode se apresentar como uma alternativa viável para oferecer à ciência um aporte de recursos dos mais variados que contribuam para diminuir sua desvantagem em relação ao ritmo das extinções. A iniciativa de valorização e participação direta de não-cientistas e não-especialistas – os cidadãos-cientistas – em investigações científicas é uma corrente em ascensão chamada

Ciência Cidadã (ALBAGLI, 2014). Atualmente, inúmeros projetos científicos são concebidos e desenvolvidos com a participação conjunta de cientistas profissionais e cidadãos-cientistas, proporcionando oportunidades educacionais aos voluntários e alguma forma de benefício (e.g. levantamento de dados, recursos humanos, recursos financeiros) para o projeto (SILVERTOWN, 2009). Pesquisas e levantamentos de biodiversidade podem ser otimizados e maximizados quando abertos à participação do público em geral, possibilitando sua amplitude em escalas expandidas através da reunião de dados mais abrangentes sobre distribuições e tendências populacionais, bem como mudanças fenológicas sofridas pelas espécies (BONNWEY, 2009).

Entretanto, a comunicação quando realizada em tão larga escala, transcende barreiras geográficas e idiomáticas e somente é possível através da nomenclatura científica, o código binominal criado por Lineu ainda no século XVIII para designar cada espécie descrita pela ciência. Desde então, ao longo dos últimos 250 anos, a identificação e nomenclatura das espécies tem sido objeto de estudo da taxonomia, que levando em consideração caracteres morfológicos e, atualmente, sobretudo genéticos, cria e utiliza as ferramentas chamadas chaves dicotômicas. Contudo, tais instrumentos são de difícil aproveitamento e assimilação para não-taxonomistas, comumente desabitoados aos caracteres minuciosos inerentes a cada táxon, e o desenvolvimento de novos recursos que tornem o conteúdo taxonômico mais aplicável é necessário (STEVENSON, 2003). Neste cenário, emergem os guias de campo, ferramentas que atraem o público através de conteúdo visual e breves descrições das espécies (STEVENSON, 2003).

Neste trabalho realizamos o levantamento das plantas epífitas vasculares em trechos de três diferentes trilhas e em árvores remanescentes ou antigas, consideradas relictuais, encontradas ao longo destas trilhas, todas localizadas na Reserva Ecológica do Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil.

A dissertação é apresentada em dois capítulos: I. Levantamento florístico e fitossociológico de epífitas vasculares em trilhas da Reserva Ecológica do Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil; II. Guia de campo das principais espécies de epífitas vasculares encontradas em trilhas de visitaçào da Reserva Ecológica de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil.

No capítulo I, através da avaliação de eventuais diferenças na estrutura da comunidade

de epífitas vasculares entre as trilhas e entre as trilhas e as árvores relictuais e da conseqüente melhor compreensão dos padrões de distribuição do componente epifítico. Esta dissertação tem o intuito de contribuir para práticas mais eficientes de recuperação de áreas degradadas, dada a estreita relação que essas plantas têm com a fauna.

No capítulo II, a partir do levantamento realizado no capítulo I, foi produzido um guia de campo com as principais espécies de epífitas vasculares da Reserva. O material foi produzido de maneira a contemplar tanto o visitante regular, proporcionando a ele atividades de lazer e educação ambiental, além da eventual geração de dados, quanto pesquisadores, botânicos ou não, que busquem informações acerca desta guilda, diminuindo a necessidade de coletas e simplificando a criação de inventários e listas de espécies (SANTOS *et al.*, 2011), valiosos para o planejamento e gestão da Reserva e ainda para estudos em ecologia (BROWN, 1992).

2. OBJETIVOS

Avaliar diferenças na estrutura da comunidade de epífitas vasculares em trechos de três diferentes trilhas localizadas na Reserva Ecológica do Guapiaçu e em árvores relictuais encontradas nestes trechos.

- Capítulo I:

- i. Realizar o levantamento florístico das epífitas vasculares de trechos de três trilhas com características de estrutura da vegetação distintas;
- ii. Realizar o levantamento florístico das epífitas vasculares de árvores relictuais encontradas ao longo das três trilhas analisadas;
- iii. Avaliar se há diferenças nos parâmetros comunitários (riqueza, composição e estrutura) da comunidade de epífitas em áreas com estruturas florestais distintas.

- Capítulo II:

- i. Elaborar um guia de campo das principais espécies de epífitas vasculares encontradas na Reserva.

3. ÁREA DE ESTUDOS

Fundada em 1989, a Reserva Ecológica de Guapiaçu – REGUA – é uma propriedade privada de aproximadamente 7.380 ha administrada pela organização não-governamental homônima (CORRÊA, 2018), que desenvolve programas de proteção, educação ambiental, restauração e apoio à pesquisa, com a finalidade de conservação da natureza e inclusão social. A organização destaca-se como uma liderança local e agente transformadora da população do seu entorno através da absorção de mão de obra das comunidades vizinhas (observação pessoal).

A Reserva (S 22 27 14.8608, W 42 46 12.9678) está localizada na comunidade rural de Guapiaçu, 3º distrito do município fluminense de Cachoeiras de Macacu, cujos municípios limítrofes são Nova Friburgo e Teresópolis ao norte; Rio Bonito e Itaboraí ao sul; Silva Jardim a leste; e Guapimirim a oeste. A economia do município baseia-se na agricultura (principalmente coco, goiaba, inhame, aipim, milho e banana) e na pecuária bovina de corte (AZEVEDO, 2012).

A área, inserida na Serra do Mar, pertence ao domínio morfoclimático dos “mares de morros florestados” (AB’SABER, 1971) e a vegetação local, que é classificada por Veloso *et al.* (1991) como Floresta Ombrófila Densa Submontana, apresenta recortes florestais em diferentes estádios sucessionais, principalmente devido ao uso agrícola do solo bastante fértil encontrado na bacia hidrográfica Guapi-Macacu. O clima quente, úmido e sem uma estação marcadamente seca, é, de acordo com Köppen (1948), do tipo Af, sendo julho o mês de menor temperatura e pluviosidade médias (17,9°C e 59,3mm), e janeiro e fevereiro aqueles de maior temperatura (25,3°C) e pluviosidade (337,8mm) médias, respectivamente.

Reconhecida como Reserva Particular do Patrimônio Natural desde 2013 (INEA/RJ/PRES nº 477 de 31/jul./2013), a REGUA é circunvizinha de importantes unidades de conservação, como o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e o Parque Estadual dos Três Picos (Fig. 1). Este último é o maior parque estadual do Rio de Janeiro e possui áreas sobrepostas às da Reserva acima de 400 m de altitude. À medida que a altitude diminui, tornam-se dominantes as formações florestais secundárias em estágio avançado de desenvolvimento e, posteriormente, nas áreas mais baixas e próximas ao limite da propriedade, encontram-se formações em estágio secundário inicial e médio, devido ao histórico mais recente de uso do solo para pastagem (AZEVEDO, 2012).

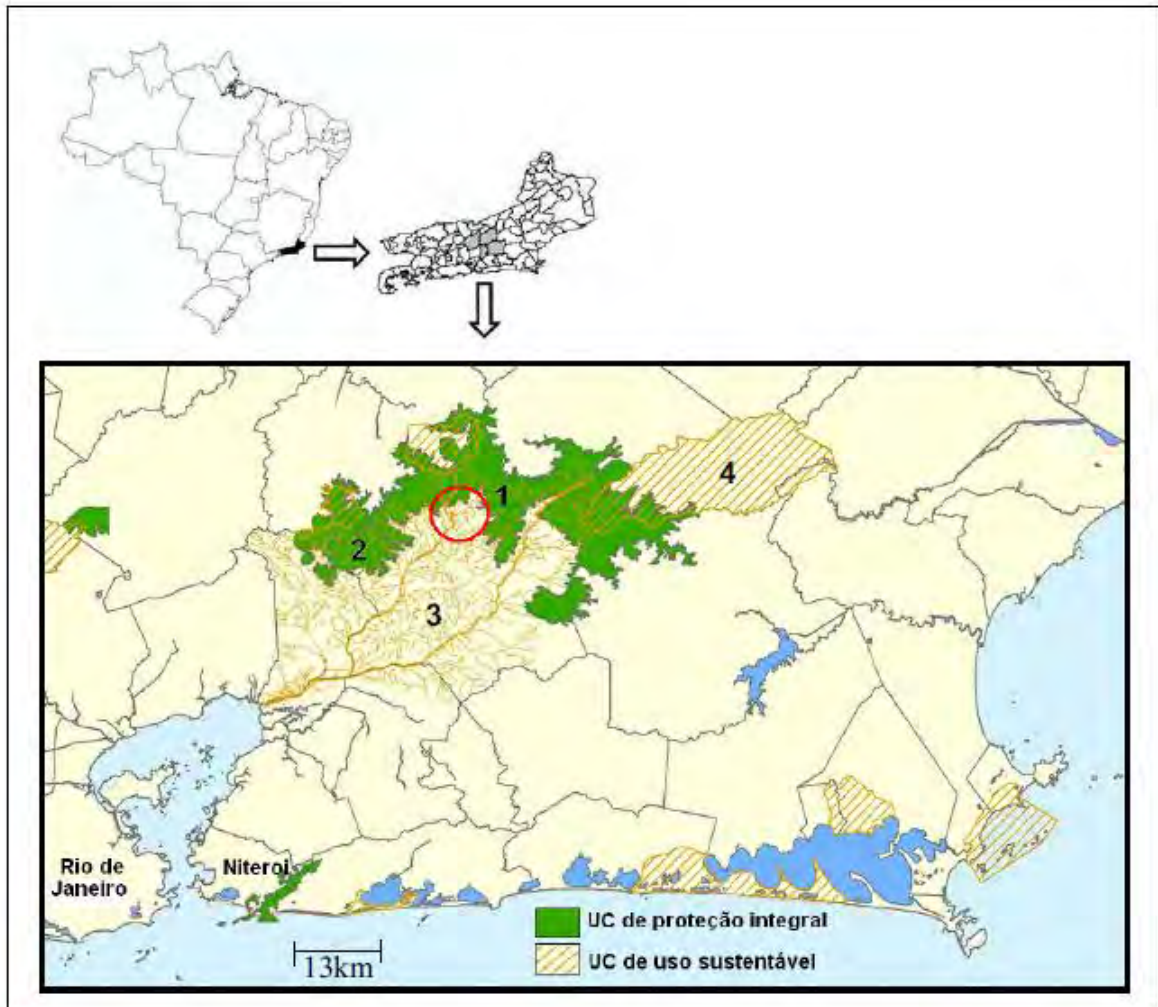


Figura 1: Localização da Reserva Ecológica de Guapiáçu no estado do Rio de Janeiro (Brasil) destacada em vermelho; em seu entorno, unidades de conservação (UC) do Mosaico Central Fluminense da Mata Atlântica de proteção integral da região (1 = Parque Estadual Três Picos, 2 = Estação Ecológica do Paraíso/ Centro de Primatologia) e de uso sustentável (3 = APA da Bacia do Rio Macacu, 4 = APA Macaé de Cima). Fonte: Bernardo (2010).

4. CAPÍTULO I

LEVANTAMENTO FLORÍSTICO DAS EPÍFITAS VASCULARES EM TRILHAS E ÁRVORES RELICTUAIS DA RESERVA ECOLÓGICA DO GUAPIAÇU, CACHOEIRAS DE MACACU, RJ

RESUMO

A sinúsia epifítica, além de possuir grande riqueza de espécies, atua como fonte de recursos para fauna que frequenta ou vive no dossel das florestas. A extensão dessas relações evidencia o papel deste componente como amplificador de diversidade – treze, dentre os 35 *hotspots* mundiais de biodiversidade coincidem com centros preferenciais de ocorrência de epífitas vasculares. Por apresentar adaptações específicas que lhes permitem a colonização e o estabelecimento nas condições encontradas no dossel, as epífitas são particularmente sensíveis a alterações de habitat e conversão das florestas primárias em secundárias. A Reserva Ecológica de Guapiaçu – REGUA (S22 27 14.8608, W42 46 12.9678), Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil, apesar de inserida numa região de Mata Atlântica Submontana, estabeleceu-se sobre antigas áreas de pastagem. A regeneração natural e as atividades de restauração ambiental que nela ocorrem configuram no território áreas em diferentes estados de conservação que podem levar a diferentes configurações da comunidade vegetal. Este trabalho realizou um levantamento da flora epifítica vascular encontrada em trechos das três principais trilhas de visitação da Reserva, em diferentes estágios de regeneração, bem como em árvores antigas (relictuais) encontradas ao longo destas trilhas. Em cada trecho de trilha foi amostrada uma parcela regular, composta por 30 árvores com CAP > 30cm e pelo menos 25 metros distantes entre si, além de 10 árvores relictuais. As epífitas vasculares encontradas foram coletadas quando possível, além de fotografadas, e os dados relativos à florística, classificação ecológica, dispersão, polinização e status de conservação das espécies foram amostrados, sistematizados e analisados. A partir da análise dos dados, pôde-se concluir a dominância que determinadas espécies mais generalistas exercem em ambientes modificados. Foram registradas 57 espécies de epífitas vasculares, com as famílias Bromeliaceae, Polypodiaceae e Orchidaceae sendo as mais representativas. Os gêneros com maior riqueza de espécies foram *Pleopeltis*, *Tillandsia* e *Vriesea*. A categoria ecológica de maior representatividade foi a de epífitas facultativas. A entomofilia foi a principal síndrome de polinização e a anemocoria, a principal síndrome de dispersão encontrada. No que diz respeito à conservação, uma espécie é classificada como quase ameaçada e outra apresenta estado vulnerável, no entanto, a maioria das espécies consta como não avaliada.

PALAVRAS-CHAVE: florística, ecologia florestal, restauração.

ABSTRACT

Epiphytic *Sinusia*, besides possessing a great species richness, acts as a source of resources for fauna that frequents or lives in the canopy of forests. The extension of these relationships evidences the role of this component as an amplifier of diversity – thirteen, among the 35 world biodiversity hotspots coincide with preferential centers of occurrence of vascular epiphytes. Due to its specific adaptations that allow them to colonize and establish the conditions found in the canopy, epiphytes are particularly sensitive to habitat changes and conversion of primary forests into secondary ones. The Ecological Reserve of Guapiaçu – REGUA (S22 27 14.8608, W42 46 12.9678), waterfalls of Macacu, RJ, Brazil, although inserted in a region of Submontana Atlantic Forest, was established over old areas of pasture. The natural regeneration and environmental restoration activities that occur configure in the territory areas in different conservation states that can lead to different configurations of the plant community. This work carried out a survey of the vascular epiphytic Flora found in excerpts from the three main visitation trails of the reserve, in different stages of regeneration, as well as in ancient trees (relictuals) found along these trails. In each track, a regular plot was sampled, consisting of 30 trees with CAP > 30 cm and at least 25 meters distant from each other, in addition to 10 relictual trees. The vascular epiphytes found were collected when possible, besides photographed and the data related to floristic, ecological classification, dispersion, pollination, conservation status of the species were sampled, systematized and analyzed. From the data analysis, it was possible to conclude the dominance that certain more generalist species exert in modified environments. We recorded 57 species of vascular epiphytes. The families Bromeliaceae, Polypodiaceae and Orchidaceae were the most representative. The genera with the highest species richness were *Pleopeltis*, *Tillandsia* and *Vriesea*. The ecological category of higher representativeness was facultative epiphytes. Entomophilia was the main pollination syndrome and the Anemocoria, the main dispersal syndrome found. With regard to conservation, one species is classified as almost threatened and another has a vulnerable state, however, most species are not evaluated.

KEYWORDS: floristic, forest ecology, restoration

4.1 INTRODUÇÃO

Ainda na década de 1980, Jared Diamond (1989) atribuiu a extinção das espécies causada por ações antrópicas a o que denominou “Quarteto Diabólico”: destruição de hábitat, sobrematança, introdução de espécies exóticas e cadeias de extinção. Uma década mais tarde, diante de evidências contundentes, Sala *et al.* (2000) adicionaram a contribuição de fatores como as mudanças climáticas, deposição de nitrogênio, chuva ácida e aumento nos níveis de CO₂, transformando o antigo quarteto num hepteto sombrio e desafiador, principalmente se considerada a grande ameaça representada por seus efeitos sinérgicos (BROOK *et al.*, 2008).

Dentre todos estes fatores, aponta-se a conversão de ecossistemas naturais e consequente destruição de habitats como a principal causa de extinção de espécies (BAILLIE *et al.*, 2004). A cobertura do solo tem papel essencial no delineamento do ambiente, tanto na escala local, quanto na escala global, e sua alteração influencia desde a diversidade biológica até o clima e os ciclos biogeoquímicos e da água (KRUSCHE *et al.*, 2005). Ironicamente, apesar de muitas pessoas enxergarem os ambientes naturais como meras fontes de recursos para seu desenvolvimento socioeconômico, são esses ambientes que controlam a estabilidade climática e o fornecimento de água com qualidade e em quantidade (MCNEELY *et al.*, 2009), sendo, portanto, a sua conservação imprescindível para a preservação de todas as espécies, inclusive a humana.

Epífitas vasculares são, de acordo com Hietz (1999), a forma de vida mais restrita e característica das florestas úmidas tropicais, região onde, graças a intensas atividades de desmatamento praticadas em muitos países (FAO, 1990), verificam-se as maiores perdas de espécies e erosão de diversidade genética (MYERS, 1988). No caso das epífitas, a perda de habitat é uma ameaça especialmente severa, uma vez que seu estabelecimento depende direta ou indiretamente da existência de forófitos e das condições micro e mesoclimáticas criadas por estes. Segundo Turner *et al.* (1994), a destruição de mais de 90% das florestas de Singapura até o final do século XX resultou na extinção de 26% das plantas vasculares encontradas na região, ao passo que a perda no componente epifítico foi de 62% das espécies.

A dependência direta do forófito para a obtenção de substrato, umidade e luminosidade torna a guilda um bom indicador do estado de conservação de ecossistemas (TRIANA-MORENO *et al.*, 2003). As espécies de epífitas extintas num ambiente perturbado dependem tanto do tipo e da magnitude da alteração realizada, quanto da vegetação substituta (HIETZ, 1999). Embora sua biomassa e sua diversidade alfa sejam negativamente afetadas, esses efeitos

são reduzidos quando árvores de grande porte são poupadas durante as atividades de exploração (WOLF, 2005). No México, em comparação às florestas naturais, plantações de café onde carvalhos nativos e antigos indivíduos de *Inga* sp. foram usados para sombrear o plantio, apresentaram grande similaridade no número de epífitas total e por árvore, havendo maior mudança na composição das espécies (HIETZ, 1999).

As alterações microclimáticas observadas em formações secundárias, mais abertas, claras e secas, são semelhantes às projeções de modelos de mudanças climáticas, que também envolvem diminuição da umidade (ZOTZ, 2009). Como a diversidade de epífitas é, em parte, resultado da variedade de microhabitats – desde as bases de troncos, mais úmidas e sombreadas, até os ramos mais expostos à luz ou ainda galhos em decomposição – encontrada em uma floresta, as formações florestais secundárias podem não oferecer microhabitats adequados a todas as espécies (KRÖMER *et al.*, 2005).

Mais do que o impacto evidente da retirada de forófitos, a comunidade epifítica pode experimentar também reflexos indiretos causados pela perturbação florestal. O componente epifítico apresenta sistemas de polinização comumente mais específicos do que as demais plantas (GENTRY & DODSON, 1987) e, como potenciais polinizadores como borboletas, abelhas e morcegos têm afinidades diferentes para florestas primárias e secundárias (BARLOW *et al.*, 2007), a polinização de muitas espécies do grupo pode ser comprometida.

Legados biológicos são organismos ou derivados orgânicos que permanecem no ambiente após este sofrer alguma perturbação e são incorporados ao ecossistema em recuperação (FRANKLIN *et al.*, 2000). Os organismos podem continuar no ambiente sob a forma de sementes, esporos, hifas ou ainda como indivíduos inteiros ou pedaços (e.g. rizomas) capazes de regenerar todo organismo. Em se tratando de árvores persistentes em áreas de derrubamento florestal para a conversão em pastagens, tais legados tornam-se importantes focos de regeneração da floresta, uma vez cessada a atividade agropecuária (DUARTE *et al.*, 2010). Diferentes estudos denominam essas árvores como árvores remanescentes, árvores isoladas ou árvores relíquias (GUEVARA *et al.*, 1986; BROOKS *et al.*, 1999; MANNING *et al.*, 2000; NADKARNI & HABER, 2009), dependendo do contexto analisado.

Guevara *et al.* (1986) defendem que as árvores isoladas de fato atuam na recuperação de sistemas recentemente perturbados como núcleos de regeneração, fenômeno posteriormente descrito por Franklin e MacMahon (2010) como “nucleação”. Neste processo, a recuperação do ambiente parte simultaneamente de diversos pontos, seja diretamente a partir de sementes

das próprias árvores (ELMQVIST *et al.*, 2001), ou indiretamente, com sementes depositadas em excrementos de animais como pássaros ou morcegos, atraídos pelas árvores (GUEVARA *et al.*, 2002). Para Holl *et al.* (2000), essas árvores relíquias, outrora parte da vegetação original, fornecem características herdadas da mesma e podem sustentar suas funções ecológicas após a alteração da paisagem, com a persistência de plantas e animais (HARVEY *et al.*, 2008).

Árvores remanescentes podem desempenhar um papel imprescindível na recolonização de florestas secundárias por epífitas (LÖHMUS *et al.*, 2006), já que, essencialmente, esse grupo de plantas é incapaz de se basear em bancos de sementes ou esporos do solo (ZOTZ, 2011). No entanto, as árvores remanescentes podem guardar um banco de sementes contido no solo de dossel acumulado sob as epífitas (NADKARNI, 2009), atuando numa efetiva e incomum forma de regeneração (LAWTON & PUTZ 1988). Franklin *et al.* (2000) destacam ainda que essas árvores enriquecem a estrutura da comunidade, à medida em que fornecem habitat para a recolonização de um lugar e são fontes de energia e nutrientes para outros organismos.

De acordo com Manning *et al.* (2006), estas árvores, dispersas na paisagem alterada, são frequentemente as estruturas vivas mais antigas nestes ambientes, fornecendo alguma continuidade ecológica ao longo do tempo. Estudos documentam que árvores remanescentes em áreas de exploração madeireira na Grã-Bretanha contêm estruturas, espécies e comunidades semelhantes às florestas naturais originais (PETERKEN, 1981), como fungos e invertebrados associados à madeira em decomposição e ainda epífitas em grande parte ausentes em outros tipos de florestas (PETERKEN, 1996). Desta forma, as árvores remanescentes ganham status de importantes elementos paisagísticos, capazes de prolongar a taxa de relaxamento (tempo necessário após a extinção de espécies para uma comunidade mudar para uma nova comunidade, de menor riqueza), ao invés de “mortas-vivas”, como chegaram a ser consideradas (JANZEN, 1971).

Este capítulo tem como objetivo realizar o levantamento florístico e estrutural da comunidade epifítica vascular em três trilhas da Reserva Ecológica de Guapiaçu com tempos de restauração distintos, e analisar diferenças nestes parâmetros entre as árvores relictuais e as árvores regeneradas nestas trilhas. Dessa forma, nossos objetivos são:

- i. Realizar o levantamento florístico das epífitas vasculares de trechos de três trilhas com características de estrutura da vegetação distintas;
- ii. Realizar o levantamento florístico das epífitas vasculares de árvores relictuais encontradas ao longo das três trilhas analisadas;
- iii. Avaliar se há diferenças nos parâmetros comunitários (riqueza, composição e estrutura) da comunidade de epífitas em áreas com estruturas florestais distintas.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Área de estudo

A Reserva Ecológica de Guapiaçu, presidida por Nicholas e Raquel Locke, está em posse da família Locke desde 1908, quando chamava-se “Fazenda de São José do Guapiaçu” (AZEVEDO, 2012). A área, originalmente coberta por formações de distintas fitofisionomias de floresta ombrófila densa – desde aluvial até alto-montana –, teve grande parte de sua área convertida em pastagens e plantações de banana entre os anos de 1915 e 1920 (CORRÊA, 2018), além de outras espécies de frutíferas exóticas, como mangueiras, em suas terras mais baixas, por conta do interesse dos fazendeiros em seus frutos (informação verbal de Raquel Locke). Durante essa transformação da paisagem, como é comum ao longo dos trópicos (GUEVARA, 2004), algumas árvores e até pequenas áreas localizadas em locais impróprios para o cultivo podem ter sido poupadas da derrubada e formado pequenas ilhas, capazes de sustentar suas funções ecológicas e resguardar parte da biodiversidade local (NADKARNI, 2009).

Em 1989 foi fundada a ONG Reserva Ecológica de Guapiaçu, com o objetivo de preservar áreas nas partes mais altas da propriedade em estágio secundário avançado de sucessão ecológica, entretanto, foi somente em 2004 que as práticas agropecuárias foram interrompidas nas partes baixas da fazenda e iniciaram-se as atividades de restauração, com a finalidade de reconectar os fragmentos isolados através da criação de corredores ecológicos e de restaurar as áreas originalmente compostas por ecossistemas lênticos (AZEVEDO, 2012). Em 2013 a Reserva teve sua primeira área reconhecida como RPPN (INEA/RJ/PRES nº 477 de 31/jul./2013) e deu início à primeira fase do projeto de reflorestamento e educação ambiental Guapiaçu Grande Vida, financiado pela Petrobrás Socioambiental (GGV, 2018), cuja conclusão ocorreu em 2015, após o plantio de mais de 100 ha com mudas produzidas a partir de sementes coletadas na região (GGV, 2018).

Em paralelo às atividades de restauração, a Reserva construiu ou resgatou o uso de mais de 40 km de diferentes trilhas de visitação, que viabilizam tanto atividades de lazer, principalmente de observação de aves, e educação ambiental quanto o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas (REGUA, 2018). Na parte mais baixa da Reserva, em torno de uma área alagada, encontram-se as trilhas Amarela e Marrom (Fig. 2). Essas são as trilhas de mais fácil acesso, muito frequentadas por observadores de aves, devido à grande visibilidade proporcionada pelos lagos são também as mais utilizadas em atividades educativas e pelas pessoas que procuram a Reserva para a realização de caminhadas de lazer. Na parte mais alta

encontram-se as trilhas Verde, Vermelha, Cinza, Laranja, Azul e Preta, de uso predominante de pesquisadores e observadores de aves.

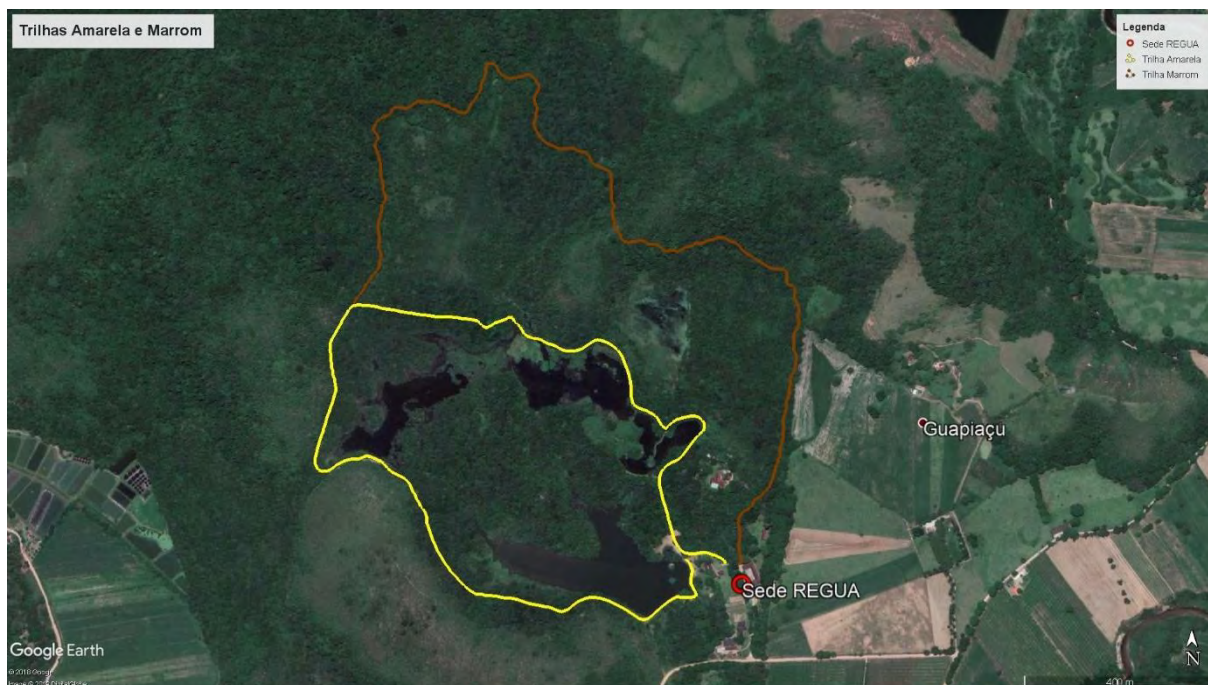


Figura 2: Trilhas Amarela e Marrom da REGUA. Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro.

Tanto a Trilha Amarela quanto a Trilha Marrom foram selecionadas para este estudo. A primeira estende-se por aproximadamente 2.700 metros e delinea-se a partir da reestruturação do componente lântico, outrora encontrado na localidade, circundando toda extensão de lagos formados com o restabelecimento deste ecossistema (Fig. 3) e, não raras são as vezes onde a trilha se transforma numa pequena ponte para atravessar os riachos que alimentam esses lagos; sua formação florestal em estágio secundário inicial é oriunda das atividades de reflorestamento realizadas entre os anos de 2011 e 2012 e conta com muitas espécies arbóreas pioneiras, de baixo porte e copa rala. Em seu dossel, raramente observam-se epífitas e estas, quando observadas, são mais comumente pteridófitas. Seu sub-bosque é densamente povoado por plantas de hábito herbáceo e arbustivo de pequeno porte. Comumente apresenta-se com largura superior a 2 metros, o que permite grandes níveis de insolação, maior incidência de ventos e menor umidade do ar.



Figura 3: Parte das terras baixas da REGUA, em processo de restauração de ecossistemas lênticos, por onde se estendem as trilhas Amarela e Marrom. Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro.

Após obras realizadas em 2018, inaugurou-se no início da Trilha Amarela um trecho de trilha adaptada para pessoas com necessidades especiais. Este trecho recebeu, além de placas para interpretação ambiental dos visitantes, calçamento compactado de brita e cabo guia, que permitem a passagem de cadeirantes e deficientes visuais. Esta é a primeira trilha da região serrana do Rio de Janeiro adaptada ao público com necessidades especiais.

A segunda trilha, a Trilha Marrom, estende-se por cerca de 2.400 metros e é caracterizada pela vegetação em estágio médio de regeneração. O reflorestamento desta área foi iniciado no ano de 2010 e possui menor grau de perturbação. Apesar de ainda serem encontrados alguns indivíduos jovens e de porte reduzido, muitas árvores possuem maior porte e copas de arquitetura mais densa e complexa, que, em muitos trechos, chegam a se tocar e cobrir a trilha (Fig. 4). Tal característica traz para a Trilha Marrom menor penetração de luminosidade e de vento e maior umidade. Apesar de apresentar largura próxima a 2 metros em alguns trechos, em outros a trilha se estreita, sendo larga o bastante para apenas uma pessoa caminhar por ela. O estrato epifítico é menos raro do que na Trilha Amarela e o sub-bosque apresenta, além do estrato herbáceo, arbustos de médio porte e arvoretas.

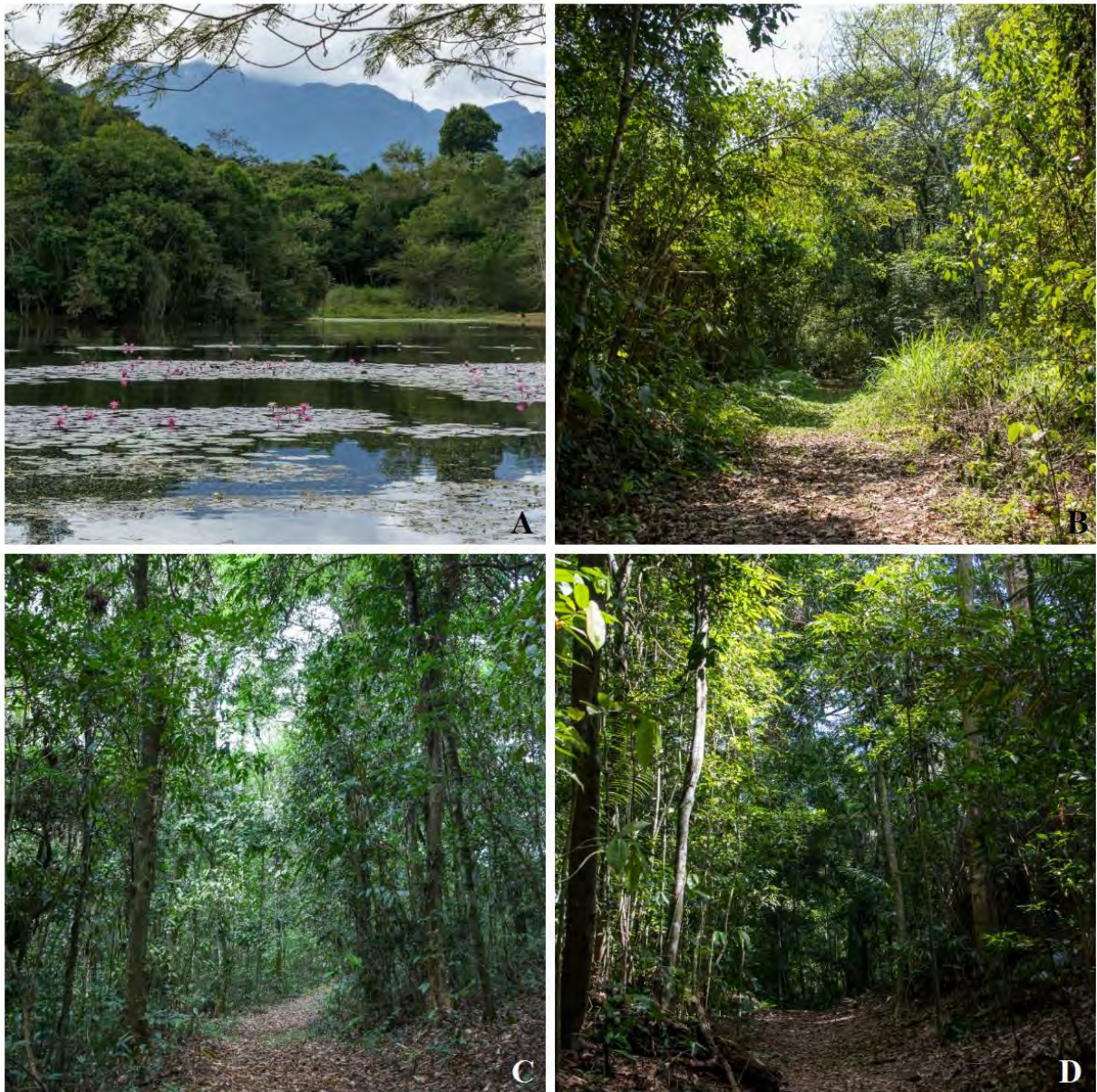


Figura 4: Trechos de trilhas da REGUA. A = área de ecossistema lântico em recuperação que é circundada pela Trilha Amarela; B = Trecho da Trilha Amarela; C = Trecho da Trilha Marrom; D = Trecho da Trilha Verde.

Além das trilhas Amarela e Marrom, este estudo incluiu ainda mais uma área da Reserva – a Trilha Verde – que se encontra numa cota acima das duas primeiras (Fig. 5). Esta trilha inicia numa antiga estrada, cujo trecho atualmente é utilizado apenas por veículos da própria REGUA e de pesquisadores. Após aproximadamente 40 minutos de caminhada, a estrada apresenta uma bifurcação onde uma das vias origina a Trilha Cinza e a outra, a continuidade da Trilha Verde. Aqui já pode ser observado o estágio secundário avançado de sucessão, pois a prática agrícola foi cessada nesta área anteriormente às demais. Ocorre regeneração natural e

as árvores comumente apresentam mais de 20 metros de altura, com copas densas, muito ramificadas e dossel com maior continuidade (Fig. 4). O sub-bosque é o menos denso das três áreas estudadas, com menor representatividade dos estratos herbáceo e arbustivo e maior frequência de arvoretas e palmeiras jovens ou de pequeno porte.



Figura 5: Trilha Verde da REGUA. Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro.

4.2.2 Metodologia

Coleta de dados

Para a realização do levantamento da flora epifítica e o papel da estrutura da vegetação na estruturação desta comunidade, foram considerados trechos regulares em cada trilha onde foram amostradas 30 árvores de $CAP \geq 30$ cm, visíveis a partir das trilhas de visitação ou de seus atalhos (Figs. 6 e 7), que estivessem pelo menos 25 metros distantes entre si e cujas copas não se tocassem, a fim de evitar a amostragem repetida de epífitas propagadas vegetativamente por estolões, por exemplo. A primeira árvore analisada em cada trilha foi escolhida ao acaso e as demais foram as subsequentes, obedecendo os critérios acima descritos. Informações como altura total e comercial também foram levantadas para eventuais correlações com a ocorrência de epífitas.

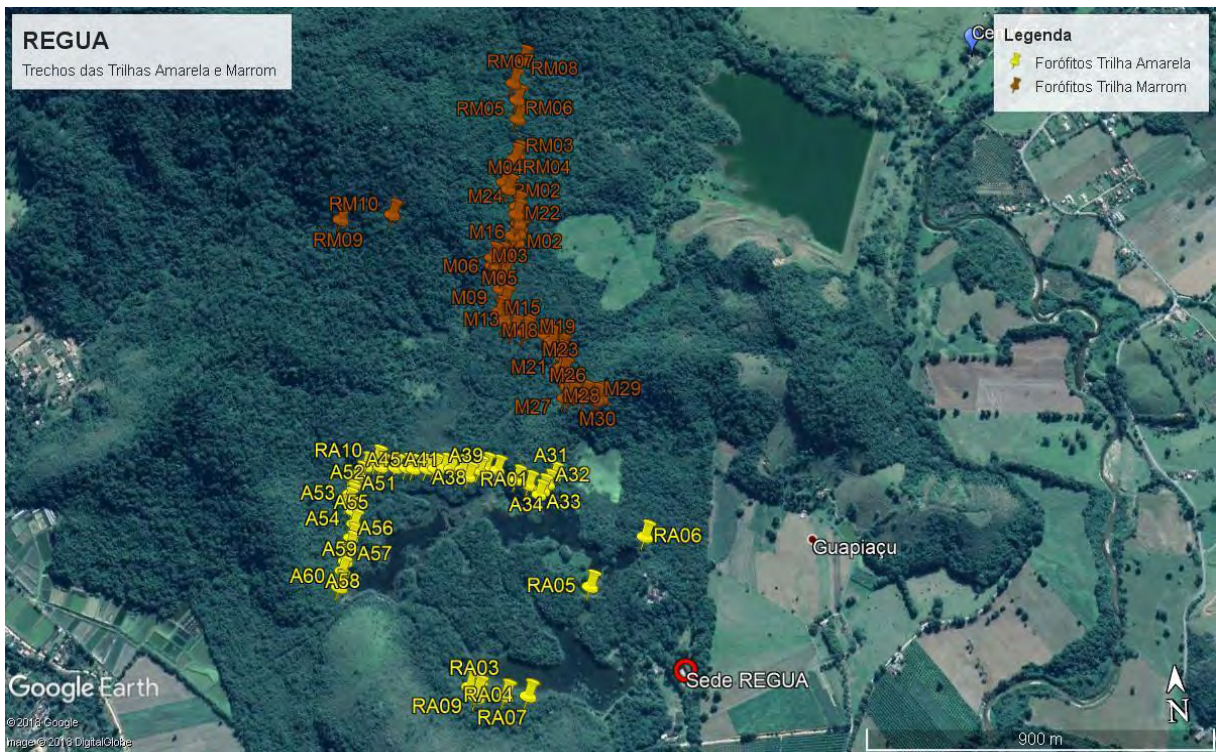


Figura 6: Trechos estudados das Trilhas Amarela e Marrom. A = Forófito amostrado em parcela regular da Trilha Amarela; RA = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Amarela; M = Forófito amostrado em parcela regular da Trilha Marrom; RM = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Marrom.



Figura 7: Trecho estudado da Trilha Verde. V = Forófito amostrado em parcela regular da Trilha Verde; RV = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Verde.

Além dos 30 forófitos amostrados nos trechos regulares de cada trilha, foram analisados também 10 forófitos-relictuais em cada uma das três áreas (Figs. 8, 9 e 10). Para esta classe foram selecionados forófitos de grande porte ($CAP \geq 100,0$ cm), pois forófitos grandes permitem melhor avaliação da riqueza do ambiente (KERSTEN, 2011). Todas as árvores amostradas foram georreferenciadas, numeradas e plaquetadas (Fig. 11).



Figura 8: A e B = Forófitos amostrados em parcela regular da Trilha Amarela; C = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Amarela.



Figura 9: A e B = Forófitos amostrados em parcela regular da Trilha Marrom; C = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Marrom.



Figura 10: A e B = Forófitos amostrados em parcela regular da Trilha Verde; C = Forófito amostrado como Árvore Relictual da Trilha Verde.



Figura 11: Etiqueta utilizada para marcar os forófitos, confeccionada a partir de latinhas de alumínio para minimizar os efeitos de oxidação

A subdivisão do forófito, com a separação do fuste e da copa em sub-regiões, foi realizada de acordo com adaptação do modelo proposto por Johansson (1974) (Fig. 12). Deste modo, o forófito foi seccionado em cinco zonas: a primeira trata da porção inicial do fuste e estende-se a 1 metro a partir do solo; a segunda compreende o restante do fuste, até o início das ramificações da copa; à zona III foi atribuída a parte basal dos primeiros galhos, mais grossos, até sua primeira linha de ramificações; a zona IV é formada pela porção média dos galhos, estendendo-se até sua segunda linha de ramificações; e a zona V, formada pela porção mais externa da copa e última linha de ramificações, com ramos mais jovens e expostos.

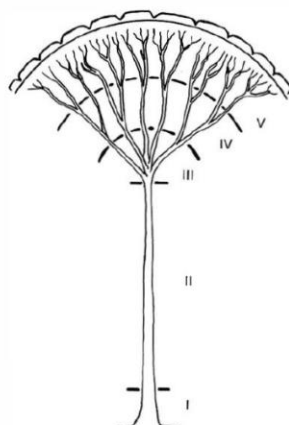
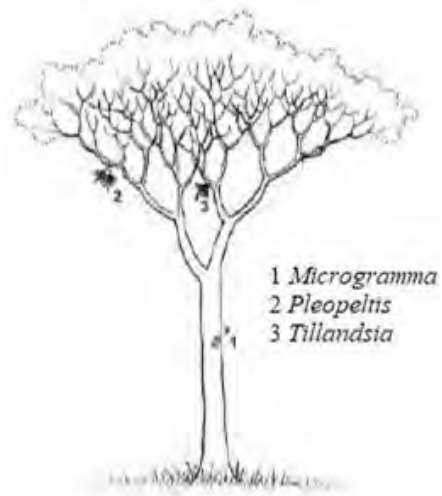


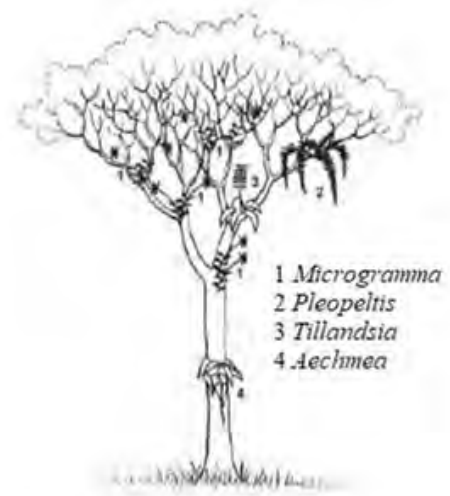
Figura 12: Subdivisões do forófito segundo Johansson (1974): Zona I = base do fuste; Zona II = fuste acima de 1,0m até o início da copa; Zona III = primeira ramificação da copa, formada por galhos mais velhos e grossos; Zona IV = segunda ramificação da copa; Zona V = terceira ramificação da copa, formada pelos ramos mais jovens e expostos à luminosidade e precipitações. Fonte: Johansson (1974).

As epífitas foram fotografadas, coletadas quando possível e identificadas. Os indivíduos ou grupos foram quantificados e cada espécie recebeu uma nota referente à estimativa de sua biomassa, conforme adaptação de Kersten & Waechter (2011). Com a finalidade mitigar eventuais divergências na atribuição destas notas, apenas uma pessoa as atribuiu durante todo o trabalho.

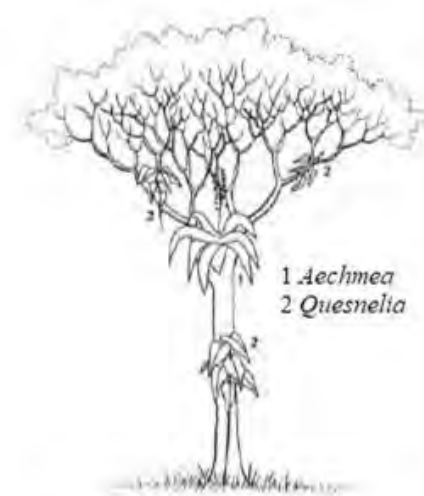
Foram atribuídas às espécies três notas iniciais: 3 – poucos indivíduos pequenos (entre 5 e 15 indivíduos); 5 – poucos indivíduos médios (até 15 indivíduos) ou muitos indivíduos pequenos (mais do que 15 indivíduos); 7 – até 15 indivíduos grandes ou muitos indivíduos de médio porte. A seguir, é adicionada uma nota para indivíduos pequenos isolados ou muito pequenos (1) e uma para indivíduos muito grandes ou muitos indivíduos de grande porte (10) (Fig. 13).



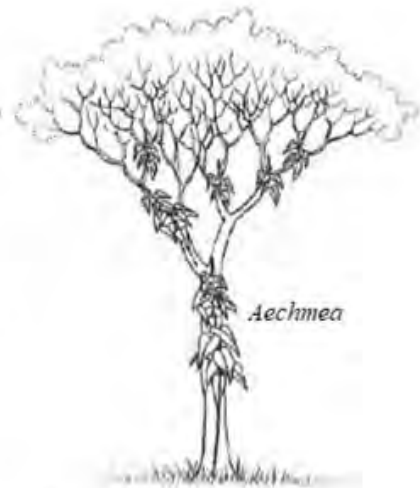
Cada espécie receberia nota 1



Cada espécie receberia nota 3



Cada espécie receberia nota 5



Cada espécie receberia nota 7



A espécie receberia nota 10

Figura 13: Ilustração dos padrões de notas de biomassa utilizados (Figura adaptada de Kersten, 2006).

Para a estimativa de biomassa houve, antes do início das coletas uma calibração com as espécies mais recorrentes, de forma a atribuir padrões para as notas básicas. Assim, espécies como *Microgramma vacciniifolia* (Langsd. & Fisch.) Copel., *Pleopeltis pleopeltifolia* (Raddi) Alston e *Tillandsia stricta* Sol. foram consideradas de pequeno porte e serviram como modelo para a adoção deste padrão, não recebendo nota de biomassa maior do que 3 (Fig. 14); da mesma forma, *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb., *Rhipsalis pachyptera* Pfeiff. e *Quesnelia quesneliana* (Brongn.) L.B.Sm. foram consideradas espécies-padrão para o porte médio (Fig. 15) e *Hohenbergia augusta* (Vell.) foi considerada uma espécie-padrão para a designação de grande porte, não sendo atribuída a esta espécie estimativa de biomassa inferior a nota 7 (Fig. 16).

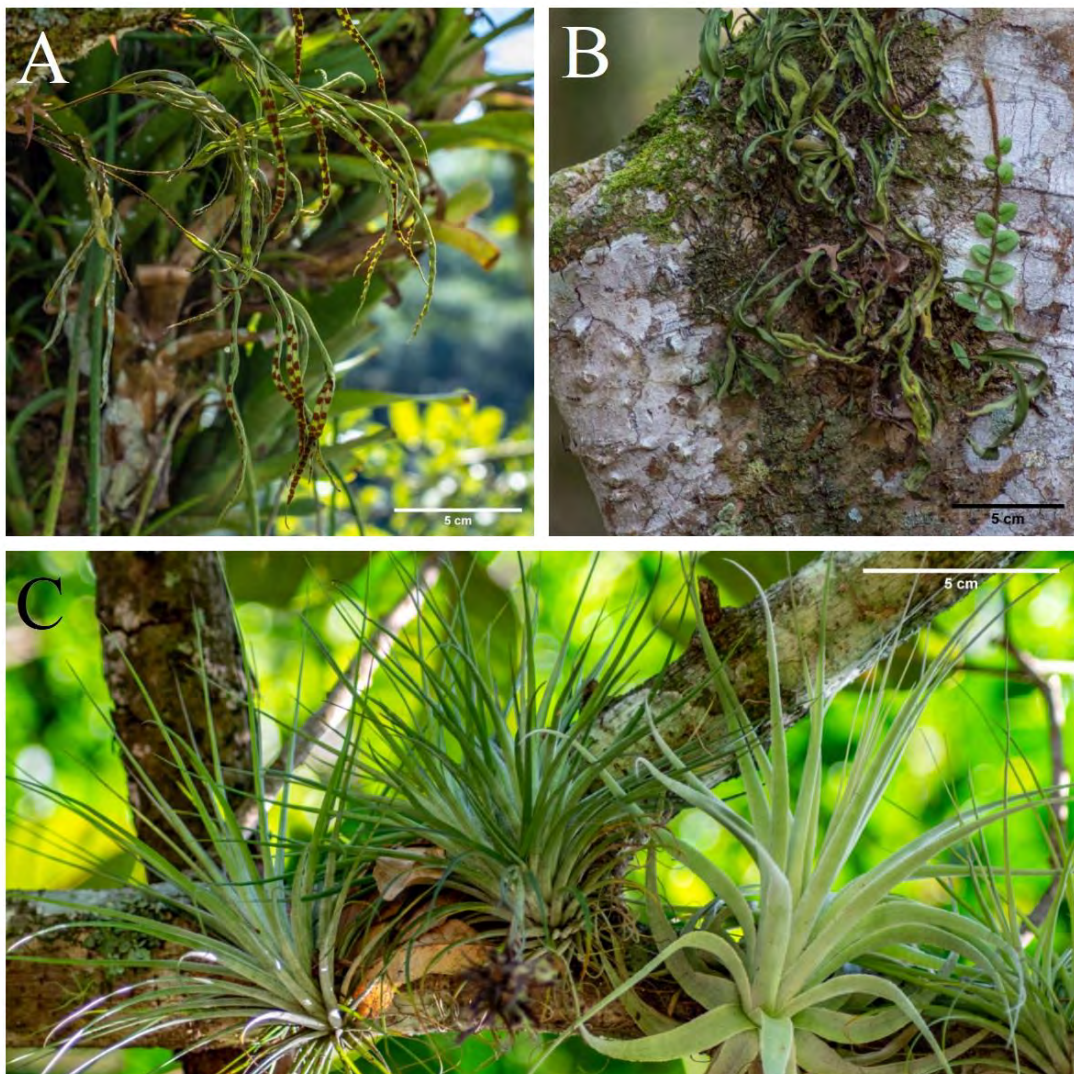


Figura 14: Algumas espécies utilizadas para a calibração da estimativa de biomassa para plantas pequenas. A = *Pleopeltis pleopeltifolia*; B = *Pleopeltis astrolepis* e *Microgramma vacciniifolia*; C = *Tillandsia stricta* e *T. gardneri*.

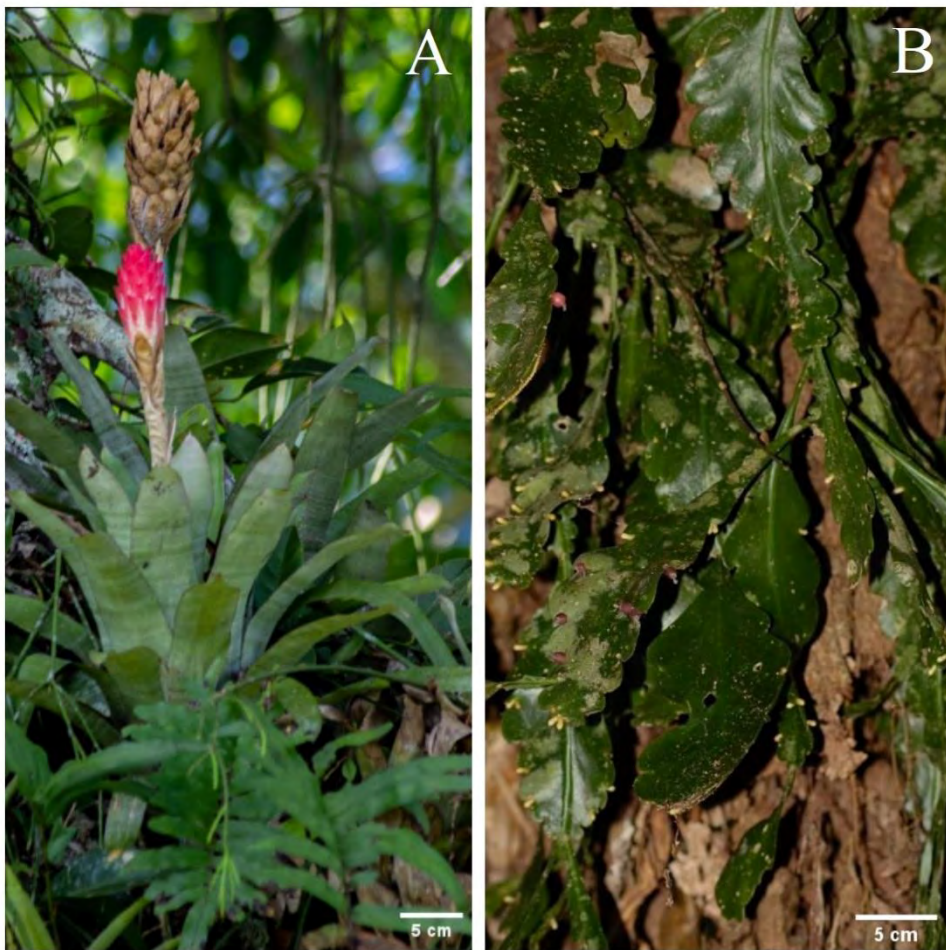


Figura 15: Algumas espécies utilizadas para a calibração da estimativa de biomassa para plantas médias. A = *Quesnelia quesneliana*; B = *Rhipsalis pachyptera*.



Figura 16: *Hohenbergia augusta*, espécie utilizada para a calibração da estimativa de biomassa para plantas grandes.

Análise de dados

Foi calculada a riqueza de espécies (S) e elaborada uma lista com a composição de espécies epifíticas identificadas nas áreas estudadas. As espécies foram classificadas, de acordo com Benzing (1990), em categorias ecológicas segundo a sua fidelidade ao substrato:

- Epifitas acidentais – espécies sem adaptações para ocupar o dossel;
- Epifitas facultativas – habitam tanto o dossel quanto o solo da floresta;
- Hemiepifitas primárias – iniciam o ciclo de vida sobre o forófitos, desenvolvendo e fixando raízes no solo posteriormente;
- Hemiepifitas secundárias – iniciam o ciclo de vida no chão, desenvolvendo raízes e migrando para o forófitos posteriormente.
- Epifitas verdadeiras – desenvolvem-se inteiramente sobre os forófitos.
- Parasitas – retiram seiva bruta ou elaborada da árvore hospedeira.

As síndromes de polinização foram atribuídas de acordo com estudos disponíveis de biologia reprodutiva dos taxa de Angiospermas. Quanto à dispersão dos diásporos, a classificação foi realizada de acordo com os tipos de fruto e semente e auxílio da literatura disponível. As categorias atribuídas às epifitas vasculares deste estudo foram:

- Zoocoria – dispersão realizada por animais;
- Anemocoria – dispersão realizada pelo vento. Esta categoria abarcou tanto as espécies que realizam dispersão através de sementes ou esporos diminutos (esporocoria), quanto as espécies cujas sementes possuíam alguma estrutura de flutuabilidade, como plumas (pogonocoria).
- Autocoria – dispersão por mecanismos da própria planta.

A distribuição geográfica e o estado de conservação das espécies foram atribuídos segundo as informações do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora/MMA), consultadas através da plataforma Flora do Brasil 2020 (MMA).

A composição florística foi comparada entre trilhas e árvores relictuais e regeneradas através do Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) utilizando-se a distância euclidiana para contagem de abundância e presença das espécies.

4.3 RESULTADOS

4.3.1 Árvores analisadas

Foi analisado um total de 120 árvores nos trechos das três trilhas estudadas, sendo 90 delas analisadas em parcelas regulares das trilhas e 30 consideradas árvores relictuais. Destas, 21 árvores (17 na Trilha Amarela, duas na Trilha Marrom e duas na Trilha Verde) não apresentaram ocorrência de epífitas vasculares, não sendo, portanto, consideradas forófitos (Tabela 1).

Tabela 1: Famílias e espécies de forófitos analisados ao longo de trechos das trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. ID = identidade; TA = parcela regular da Trilha Amarela; RA = forófito relictual da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; RM = forófito relictual da Trilha Marrom; VA = parcela regular da Trilha Verde; RV = forófito relictual da Trilha Verde.

ID. Forófito	Família	Espécie
TA31	Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
TA32	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TA33	Nyctaginaceae	<i>Andradea floribunda</i> Allemão
TA34	Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
TA37	Fabaceae	<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.
TA38	Fabaceae	TA38
TA40	Fabaceae	TA40
TA42	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.
TA43	Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
TA44	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.
TA45	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.
TA46	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.
TA47	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.
RA01	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RA02	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RA03	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RA04	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RA05	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RA06	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.
RA07	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RA08	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RA09	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RA10	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM01	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. Ex DC.) Mattos
TM02	Lauracea	<i>Aniba firmula</i> (Nees & Mart.) Mez
TM03	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM04	Salicaceae	TM04

Tabela 1 - Continuação

TM05	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM06	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM07	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM09	-	TM09
TM10	Fabaceae	TM10
TM11	Fabaceae	TM11
TM12	Fabaceae	TM12
TM13	Fabaceae	TM13
TM14	Anacardiaceae	TM14
TM15	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.
TM16	Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.
TM17	Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.
TM18	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM19	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM20	Fabaceae	<i>Inga</i> sp.
TM21	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM22		TM22
TM23	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM24	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM25	Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.
TM26	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM27	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TM28	Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr
TM30		TM30
RM01	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM02	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM03	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM04	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM05	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM06	Fabaceae	RM06
RM07	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RM08	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM09	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RM10	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TV01	Leguminosa	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
TV02	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TV03	Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
TV04	-	TV04
TV05	-	TV05
TV06	Asteraceae	<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.
TV07	-	TV07
TV08	-	TV08
TV09	Sapindaceae	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.
TV10	-	TV10
TV11	-	TV11

Tabela 1 - Continuação

TV12	-	TV12
TV13	-	TV13
TV14	Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake
TV15	-	TV15
TV16	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
TV17	Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl
TV18	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.
TV19	-	TV19
TV20	-	TV20
TV21	Euphorbiaceae	<i>Mabeae fistulifera</i> Mart.
TV22	Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.
TV23	Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.
TV25	Fabaceae	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima
TV26	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.
TV28	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.
TV29	-	TV29
TV30	-	TV30
RV01	Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
RV02	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RV02	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RV03	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RV04	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RV05	Moraceae	<i>Ficus</i> sp.
RV06	Fabaceae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
RV07	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RV07	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RV08	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RV09	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
RV10	Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer

4.3.2 Composição florística da comunidade de epífitas

Os forófitos analisados guardavam um total de 13 diferentes famílias botânicas, distribuídas entre 33 gêneros e 57 espécies de plantas epífitas vasculares (Tabela 2), das quais sete angiospermas não foram encontradas com material fértil que permitisse identificação em nível específico, sendo identificado somente em nível de gênero.

Tabela 2: Famílias e espécies de epífitas vasculares registradas em trechos e árvores relictuais das trilhas amarela, marrom e verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ; seu status de conservação (CNC FLORA, 2017) e respectivas síndromes de polinização, dispersão e classificação ecológica. LC = menos preocupante; NE = não avaliada; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável; SP = síndromes de polinização; ENT = entomofilia; ORN = ornitofilia; SD = síndromes de dispersão; ANE = anemocoria; ESP = esporocoria; POG = pogonocoria; ZOO = zoocoria.

Família	Espécie	SC	SP	SD	CE	Distribuição	Endemismo
ARACEAE	<i>Anthurium longifolium</i> (Hoffmanns.) G.Don	LC	ENT	ZOO	EF	ES, RJ, MG, SP	Brasil
ARACEAE	<i>Anthurium cf. pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	NE	ENT	ZOO	HEP	AC, AM, BA, PB, PE, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Não
ARACEAE	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	NE	ENT	ZOO	EV	AC, AM, BA, CE, PE, DF, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Não
ARACEAE	<i>Anthurium solitarium</i> Schott	NE	ENT	ZOO	EF	BA, MS, ES, MG, RJ, SP	Brasil
ARACEAE	<i>Monstera adansonii</i> Schott	NE	ENT	ZOO	HES	AC, AM, AP, PA, RR, AL, BA, CE, PB, PE, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
ARACEAE	<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	NE	ENT	ZOO	HEP	ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Brasil
ARACEAE	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	NE	ENT	ZOO	EV	ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Brasil
ARACEAE	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	NE	ENT	ZOO	EF	AC, PA, RO, AL, BA, CE, MA, PE, MT, ES, MG, RJ, SP, PR	Não
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium auritum</i> Sw.	NE	-	ESP	EF	AC, AM, AP, PA, RO, RR, AL, BA, CE, PE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium serratum</i> L.	NE	-	ESP	EF	AC, AM, AP, PA, RO, RR, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Não
BALSAMINACEAE	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	NE	ENT	AUT	EA	Naturalizada	
BEGONIACEAE	<i>Begonia</i> sp.		ENT	AUT			
BROMELIACEAE	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	LC	ORN	ZOO	EF	AL, BA, PB, PE, SE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Hohenbergia augusta</i> (Vell.) E.Morren	LC	ORN	POG	EF	ES, RJ, SP, PR, SC	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Neoregelia concentrica</i> (Vell.) L.B.Sm.	NE	ORN	ZOO	EV	RJ, SP	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Quesnelia edmundoi</i> L. B.Sm.	NE	ORN	ZOO	EV	ES, RJ	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Quesnelia quesneliana</i> (Brongn.) L.B.Sm.	NE	ORN	ZOO	EF	ES, RJ	Brasil

Tabela 2 - Continuação

BROMELIACEAE	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	LC	ORN	POG	EF	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	NE	ORN	POG	EF	AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	LC	ORN	POG	EF	AL, BA, CE, PB, PE, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	LC	ORN	POG	EV	BA, CE, PB, PE, RN, MS, MT, MG, RJ, SP, PR, RS	Não
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	LC	ORN	POG	EV	AC, PA, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, GO, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
BROMELIACEAE	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	LC	ORN	POG	EV	AL, BA, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	LC	ORN	POG	EV	RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	LC	ORN	POG	EV	RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
BROMELIACEAE	<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	LC	ORN	POG	EF	AL, BA, CE, PB, PE, PI, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Não
BROMELIACEAE	<i>Vriesea cf. rodigasiana</i> E.Morren	LC	ORN	POG	EV	BA, CE, PE, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
CACTACEAE	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	LC	ENT	ZOO	EV	AC, AM, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
CACTACEAE	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	NE	ENT	ZOO	EF	BA, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Brasil
CACTACEAE	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	LC	ENT	ZOO	EF	BA, PE, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
CACTACEAE	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	NE	ENT	ZOO	EV	ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
CACTACEAE	<i>Rhipsalis sp.</i>	-	ENT	ZOO	EV		
COMMELINACEAE	<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse	NE	ENT	AUT	EA	Naturalizada	
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	LC	ENT	ZOO	EV	ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	LC	ENT	ZOO	EV	BA, ES, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
LORANTHACEAE	<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	NE	ENT	ZOO	PA	AM, PA, TO, BA, MA, PB, PE, PI, RN, SE, DF, GO, MT, ES, MG, RJ, SP	Não
MARCGRAVIACEAE	<i>Marcgravia sp.</i>		QUI	ZOO	EF		
MORACEAE	<i>Ficus chusiiifolia</i> Schott.	NE	ENT	ZOO	HEP	AC, AM, PA, RR, BA, PE, SE, GO, MT, ES, MG, RJ, SP, SC	Brasil

Tabela 2 - Continuação

MORACEAE	<i>Ficus pulchella</i> Schott.	LC	ENT	ZOO	HEP	AM, PA, BA, MA, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Não
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum</i> sp1.		ENT	ANE	EF		
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum</i> sp2.		ENT	ANE	EF		
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya</i> cf. <i>harrisoniana</i> Batem. ex Lindl.	VU	ENT	ANE	EV	ES, MG, RJ, SP	Brasil
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.		ENT	ANE	EF	AM, PA, BA, PB, SE, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, SC	Brasil
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.		ENT	ANE	EF	AM, PA, RR, BA, CE, PB, PE, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria</i> sp.		ENT	ANE	EF		
ORCHIDACEAE	<i>Miltonia clowesii</i> Lindl.	NT	ENT	ANE	EV	ES, MG, RJ, SP	Brasil
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium</i> sp.		ENT	ANE	EV		
ORCHIDACEAE	<i>Polystachya</i> cf. <i>estrellensis</i> Rchb.f.	NE	ENT	ANE	EV	AM, AP, PA, RR, AL, BA, PB, PE, SE, DF, GO, MG, RJ, SP, PR, SC, RS	Não
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	NE	-	ESP	EF	BA, MS, ES, MG, RJ, SP, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	NE	-	ESP	EV	AL, BA, CE, PB, PE, RN, SE, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Pecluma</i> cf. <i>sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	-	-	ESP	EF	MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn	NE	-	ESP	EF	AP, PA, AL, BA, CE, PB, PE, SE, GO, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	NE	-	ESP	EF	AM, RO, AL, BA, PE, PI, DF, GO, MS, MT, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	NE	-	ESP	EV	MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	NE	-	ESP	EF	BA, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Não
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	NE	-	ESP	EV	BA, PE, MS, ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil
POLYPODIACEAE	<i>Serpocaulon menisciifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	NE	-	ESP	EF	ES, MG, RJ, SP, PR, RS, SC	Brasil

As angiospermas representaram 81% dos registros (46 espécies, em 28 gêneros, 11 famílias), enquanto que as pteridófitas contribuíram com 19% das espécies (11 espécies, em cinco gêneros, duas famílias). Bromeliaceae foi a família botânica que apresentou a maior riqueza (15 spp.) e totalizou 26% das espécies registradas, seguida por Polypodiaceae e Orchidaceae, com nove (16%) (Fig. 17). Os gêneros botânicos com maior número de espécies foram *Tillandsia* e *Vriesea* (Bromeliaceae) e *Pleopeltis* (Polypodiaceae), com cinco espécies (Fig. 18).

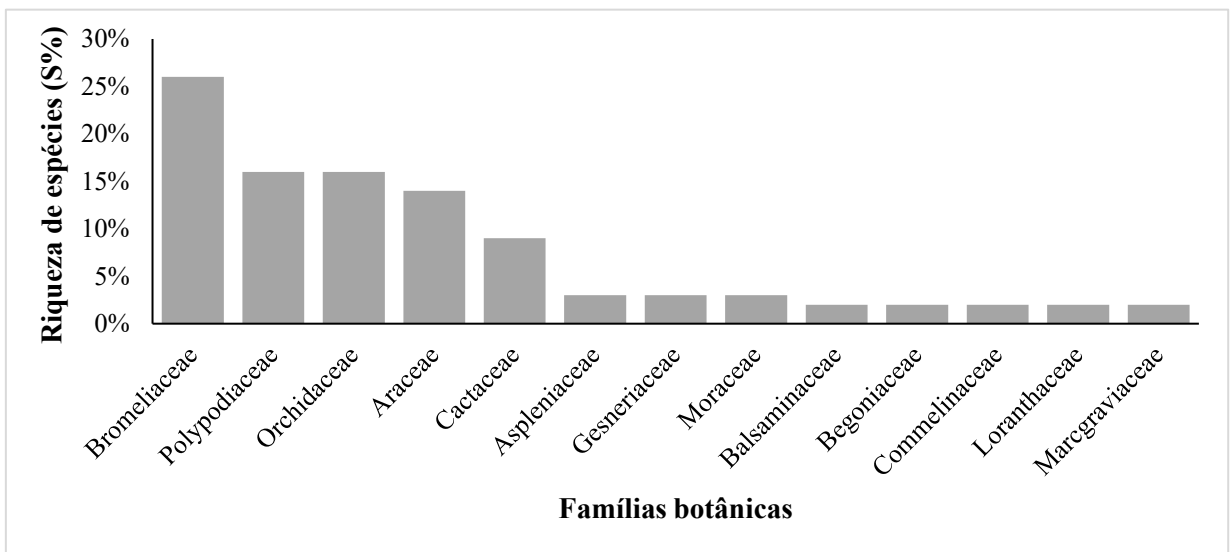


Figura 17: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares por família botânica nos trechos analisados das trilhas amarela, marrom e verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.

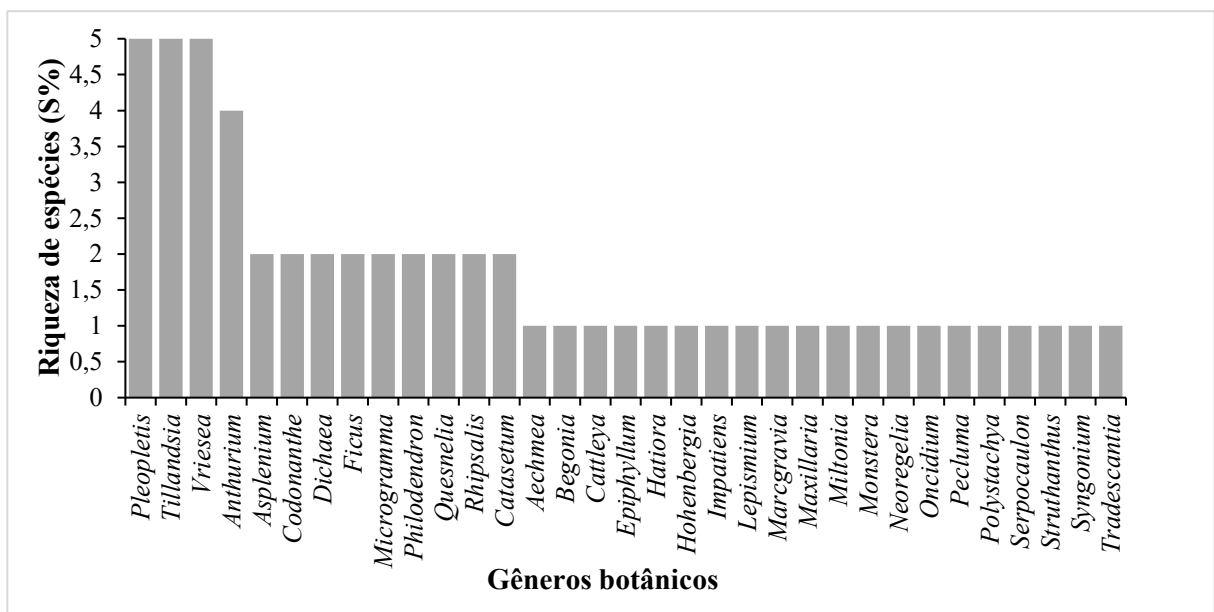


Figura 18: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares por gênero nos trechos analisados das trilhas amarela, marrom e verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.

Considerando-se as parcelas regulares e os forófitos relictuais, foram encontradas 32 espécies na Trilha Amarela, 30 espécies na Trilha Marrom e 39 na Trilha Verde (Tabela 3). A família Bromeliaceae apresentou maior número de espécies em todas as análises, exceto pelas parcelas regulares das Trilhas Amarela e Verde, onde foi superada por Polypodiaceae (Fig. 19). Seis espécies (11%) ocorreram em todas as áreas: *Monstera Adansonii* (Araceae), *Quesnelia quesneliana* e *Tillandsia stricta* (Bromeliaceae), *Rhipsalis* sp. (Cactaceae), *Microgramma vacciniifolia* e *Pleopeltis pleopeltifolia* (Polypodiaceae). Do total, 21 (37%) das espécies estudadas ocorreram apenas em forófitos relictuais (Tabela 3).

Tabela 3: Presença de espécies de epífitas vasculares de acordo com as trilhas estudadas e seus respectivos forófitos relictuais. TA = parcela regular da Trilha Amarela; RA = forófito relictual da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; RM = forófito relictual da Trilha Marrom; TV = parcela regular da Trilha Verde; RV = forófito relictual da Trilha Verde; 1 = espécie presente; 0 = espécie ausente.

Família	Espécie	TA	RA	TM	RM	TV	RV
ARACEAE	<i>Anthurium longifolium</i> (Hoffmanns.) G.Don	0	0	0	0	0	1
ARACEAE	<i>Anthurium cf. pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	0	0	0	1	0	0
ARACEAE	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	0	1	0	1	0	0
ARACEAE	<i>Anthurium solitarium</i> Schott	0	0	0	0	0	1
ARACEAE	<i>Monstera adansonii</i> Schott	1	1	1	1	1	1
ARACEAE	<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	0	0	0	0	0	1
ARACEAE	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	0	0	0	0	0	1
ARACEAE	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	0	0	0	0	0	1
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium auritum</i> Sw.	0	1	1	0	0	1
ASPLENIACEAE	<i>Asplenium serratum</i> L.	0	0	1	1	1	1
BALSAMINACEAE	<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.	1	0	0	0	0	0
BEGONIACEAE	<i>Begonia</i> sp.	0	0	0	0	0	1
BROMELIACEAE	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	0	1	1	1	1	1
BROMELIACEAE	<i>Hohenbergia augusta</i> (Vell.) E.Morren	1	1	1	1	0	1
BROMELIACEAE	<i>Neoregelia concentrica</i> (Vell.) L.B.Sm.	0	1	0	1	0	1
BROMELIACEAE	<i>Quesnelia edmundoi</i> L. B.Sm.	1	1	1	1	0	1
BROMELIACEAE	<i>Quesnelia quesneliana</i> (Brongn.) L.B.Sm.	1	1	1	1	1	1
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	0	1	0	0	0	1
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	1	1	1	1	1	1
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	0	1	1	0	0	1
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	0	1	0	0	0	1
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	0	1	0	0	0	0
BROMELIACEAE	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	0	1	0	0	1	1
BROMELIACEAE	<i>Vriesea incurvata</i> Gaudich.	0	0	0	0	1	0
BROMELIACEAE	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	0	0	0	0	1	0
BROMELIACEAE	<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	1	1	0	1	0	1
BROMELIACEAE	<i>Vriesea cf. rodrigasiana</i> E.Morren	0	0	1	0	0	0

CACTACEAE	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	0	0	0	1	0	0
CACTACEAE	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	0	0	0	0	0	1
CACTACEAE	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	0	1	0	0	0	1
CACTACEAE	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	1	1	1	1	0	1
CACTACEAE	<i>Rhipsalis</i> sp.	1	1	1	1	1	1
COMMELINACEAE	<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse	0	0	1	0	0	0
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	0	1	0	1	0	0
GESNERIACEAE	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	0	1	0	0	1	0
LORANTHACEAE	<i>Struthanthus marginatus</i> (Desr.) Blume	0	0	0	1	0	0
MARCGRAVIACEAE	<i>Marcgravia</i> sp.	0	0	0	0	1	0
MORACEAE	<i>Ficus clusiiifolia</i> Schott.	0					
MORACEAE	<i>Ficus pulchella</i> Schott.	1					
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum</i> sp1.	0	1	0	0	0	0
ORCHIDACEAE	<i>Catasetum</i> sp2.	0	0	0	0	0	1
ORCHIDACEAE	<i>Cattleya</i> cf. <i>harrisoniana</i> Batem. ex Lindl.	0	1	0	0	0	0
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	0	0	0	0	1	0
ORCHIDACEAE	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	0	0	0	0	1	0
ORCHIDACEAE	<i>Maxillaria</i> sp.	0	0	0	1	0	0
ORCHIDACEAE	<i>Miltonia clowesii</i> Lindl.	0	0	1	1	0	0
ORCHIDACEAE	<i>Oncidium</i> sp.	0	0	1	0	0	0
ORCHIDACEAE	<i>Polystachya</i> cf. <i>estrellensis</i> Rchb.f.	0	1	0	1	0	0
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	1	0	0	0	1	0
POLYPODIACEAE	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	1	1	1	1	1	1
POLYPODIACEAE	<i>Pechuma</i> cf. <i>sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	1	1	0	1	1	1
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn	1	0	0	0	0	0
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	0	0	0	0	1	1
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J. Prado & R.Y. Hirai	1	1	0	1	1	1
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	0	0	0	0	1	0
POLYPODIACEAE	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	1	1	1	1	1	1
POLYPODIACEAE	<i>Serpocaulon menisciifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R. Sm.	0	0	1	0	0	0
	Total de ocorrências:	16	29	19	23	20	31

Tabela 3 - Continuação

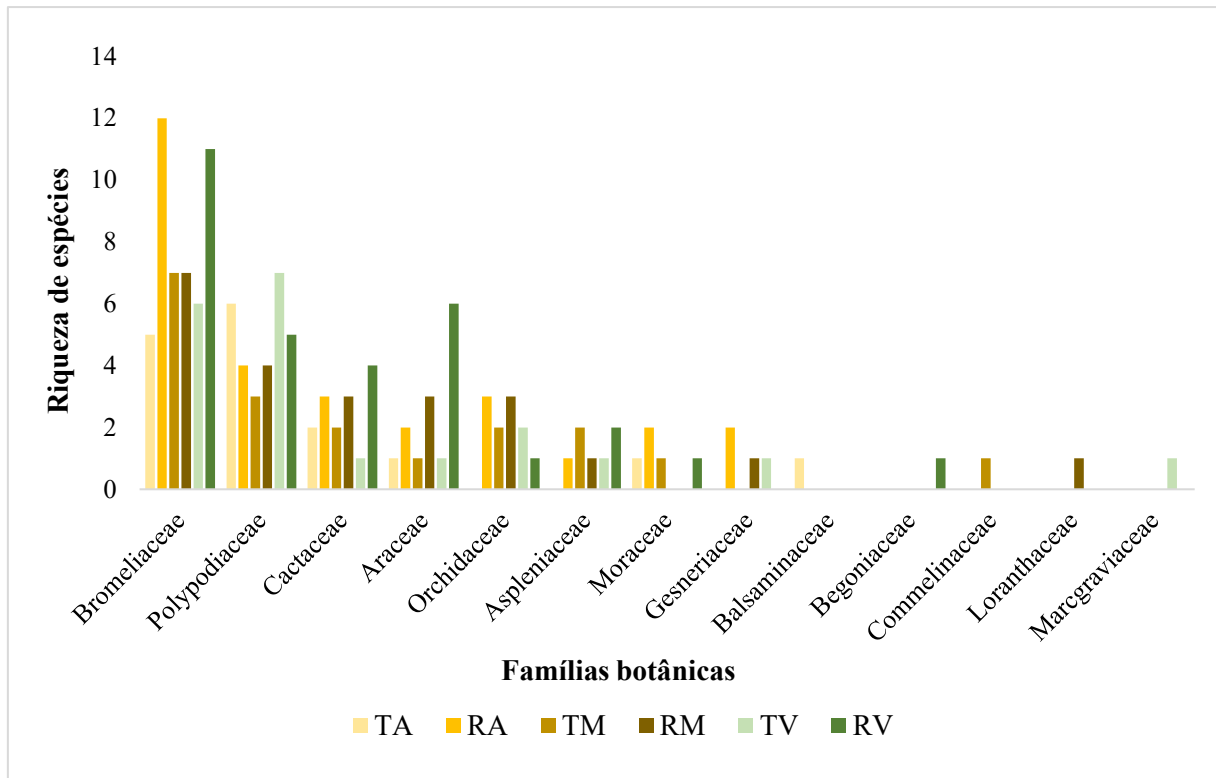


Figura 19: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens das parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos das trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. TA = parcela regular da Trilha Amarela; RA = Forófito relictual da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; RM = Forófito relictual da Trilha Marrom; TV = parcela regular da Trilha Verde; RV = Forófito relictual da Trilha Verde.

Das 32 espécies registradas nos trechos estudados da Trilha Amarela, seis foram observadas somente neste setor (*Cattleya* cf. *harrisoniana*, *Catasetum* sp1, *Ficus pulchella*, *Impatiens walleriana*, *Pleopeltis astrolepis* e *Tillandsia usneoides*), uma das quais é exótica e epífita acidental (*I. walleriana*). Ocorreram 16 espécies na parcela regular e 29 nos forófitos relictuais. Treze espécies ocorreram tanto nas parcelas regulares quanto nos forófitos relictuais. Três espécies (*Impatiens walleriana*, *Microgramma squamulosa* e *Pleopeltis astrolepis*) foram registradas nas parcelas regulares da Trilha Amarela e não foram encontradas nos forófitos relictuais, ao passo que 16 espécies ocorreram apenas nas árvores relíquias. A família com maior número de espécies registradas neste setor foi Bromeliaceae, com 12 espécies registradas (Fig. 20).

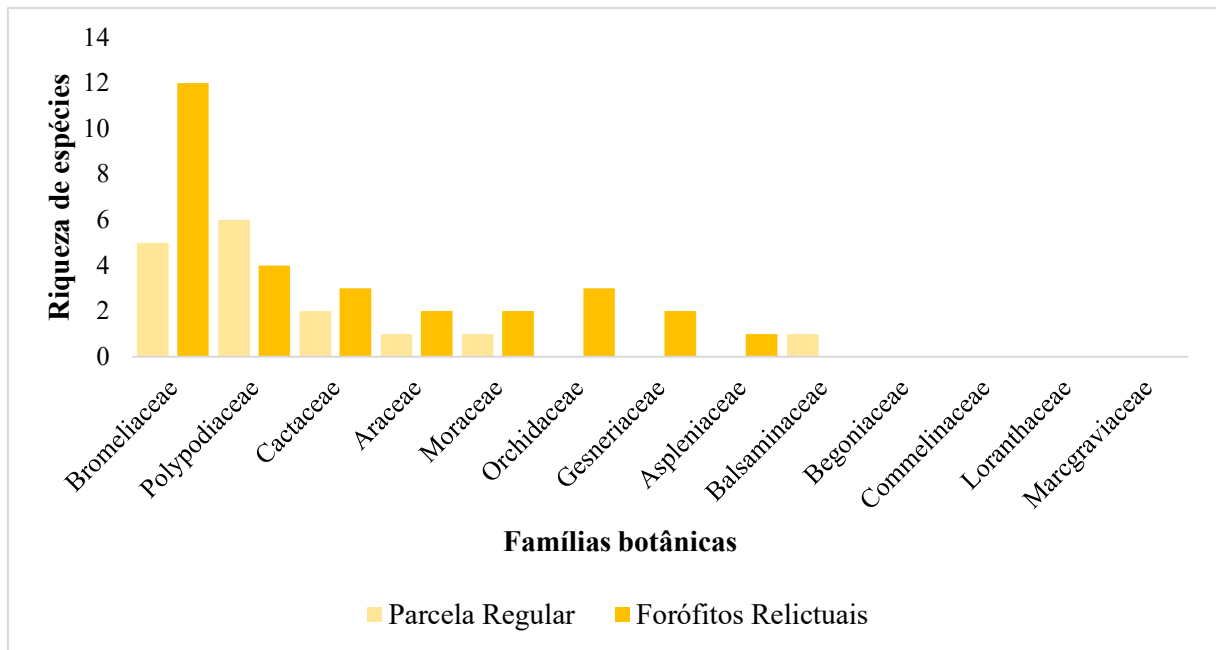


Figura 20: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens de parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos da Trilha Amarela da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.

Na análise dos trechos da Trilha Marrom foram encontradas 30 espécies, das quais 9 foram registradas exclusivamente neste setor (Tabela 3). Foi registrado um total de 19 espécies para as parcelas regulares e 23 para os forófitos relictuais. Doze espécies ocorreram em ambas as amostragens; sete foram encontradas apenas nas parcelas regulares e 11 somente nos forófitos relictuais. A família com maior número de espécies registradas foi Bromeliaceae, com 7 ocorrências, seguida por Polypodiaceae, que apresentou 4 espécies (Fig. 21).

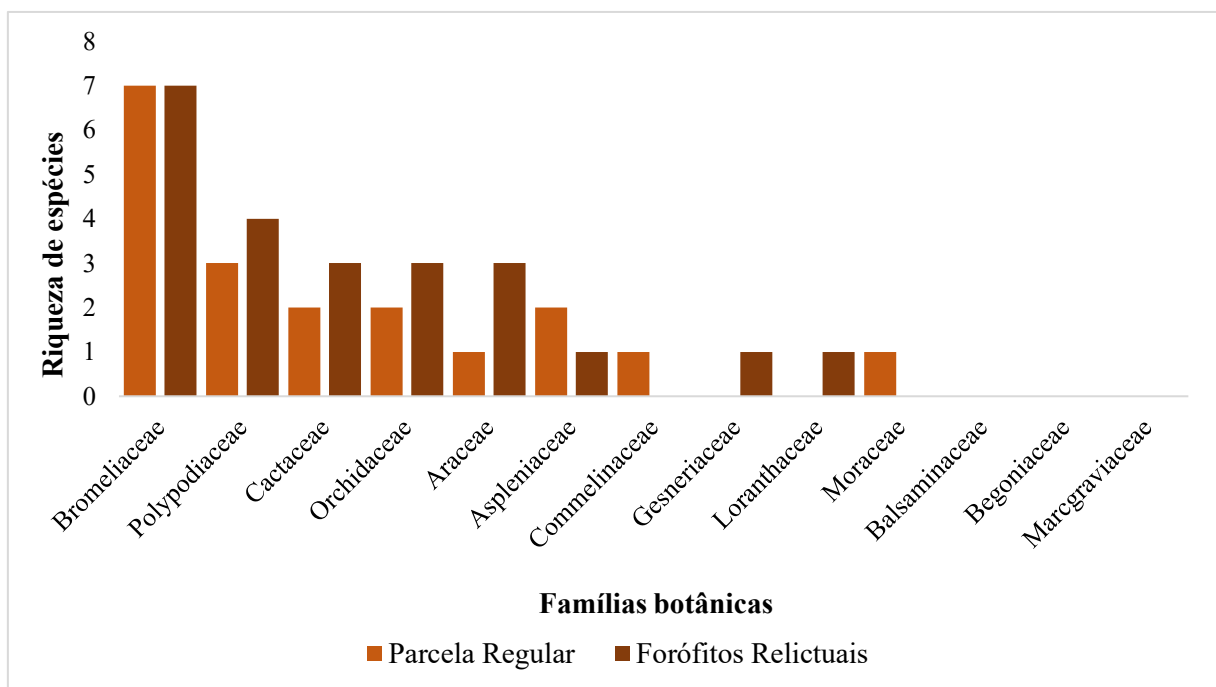


Figura 21: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens de parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos da Trilha Marrom da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.

Os trechos da Trilha Verde estudados apresentaram 39 espécies, das quais 13 foram exclusivas deste setor (Quadro 3). As parcelas regulares somaram 20 espécies, enquanto que os forófitos relictuais contabilizaram um total de 31 diferentes ocorrências. Oito espécies registradas nas parcelas regulares estavam ausentes nos forófitos relictuais desta área, ao passo que 19 espécies foram encontradas somente nas árvores relíquias. Bromeliaceae e Polypodiaceae foram as famílias com maior número de espécies registradas: 11 e 7, respectivamente (Fig. 22).

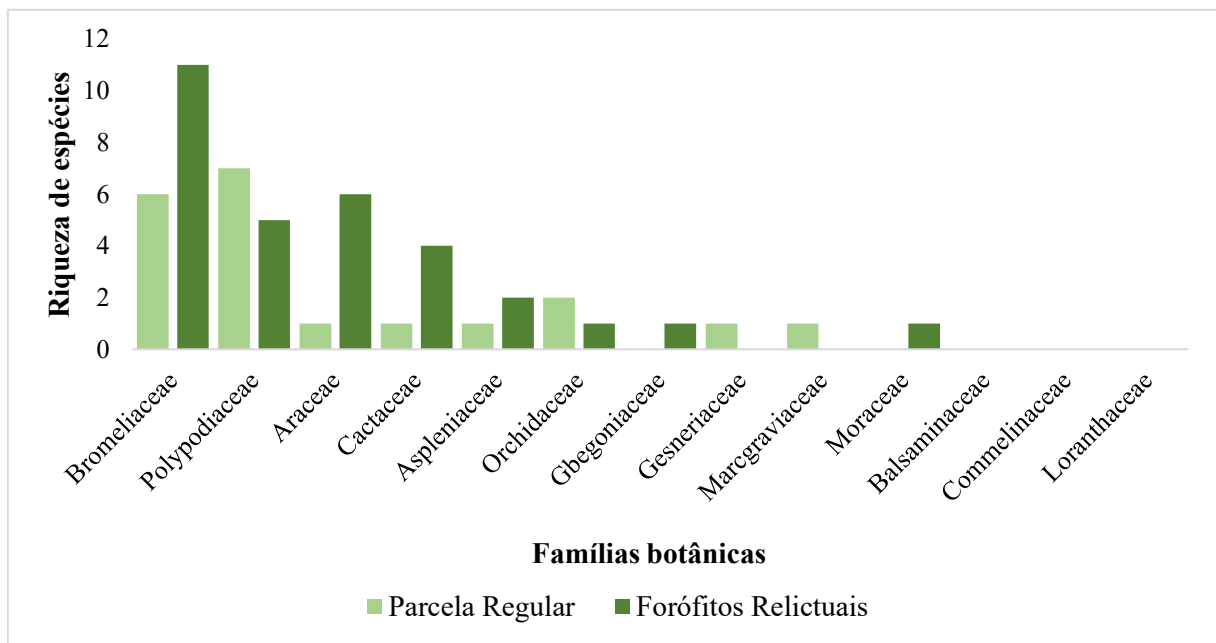


Figura 22: Riqueza por famílias botânicas observadas nas amostragens de parcelas regulares e forófitos relictuais em trechos da Trilha Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ.

O Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) para análise de presença das espécies de epífitas mostra o agrupamento central das parcelas regulares e, em sua órbita, os forófitos relictuais (Figs. 23 A e B). O NMDS para análise de abundância das espécies de epífitas mostra um agrupamento central ainda mais delineado, composto principalmente pelas parcelas regulares e, em sua órbita, predominantemente, forófitos relictuais.

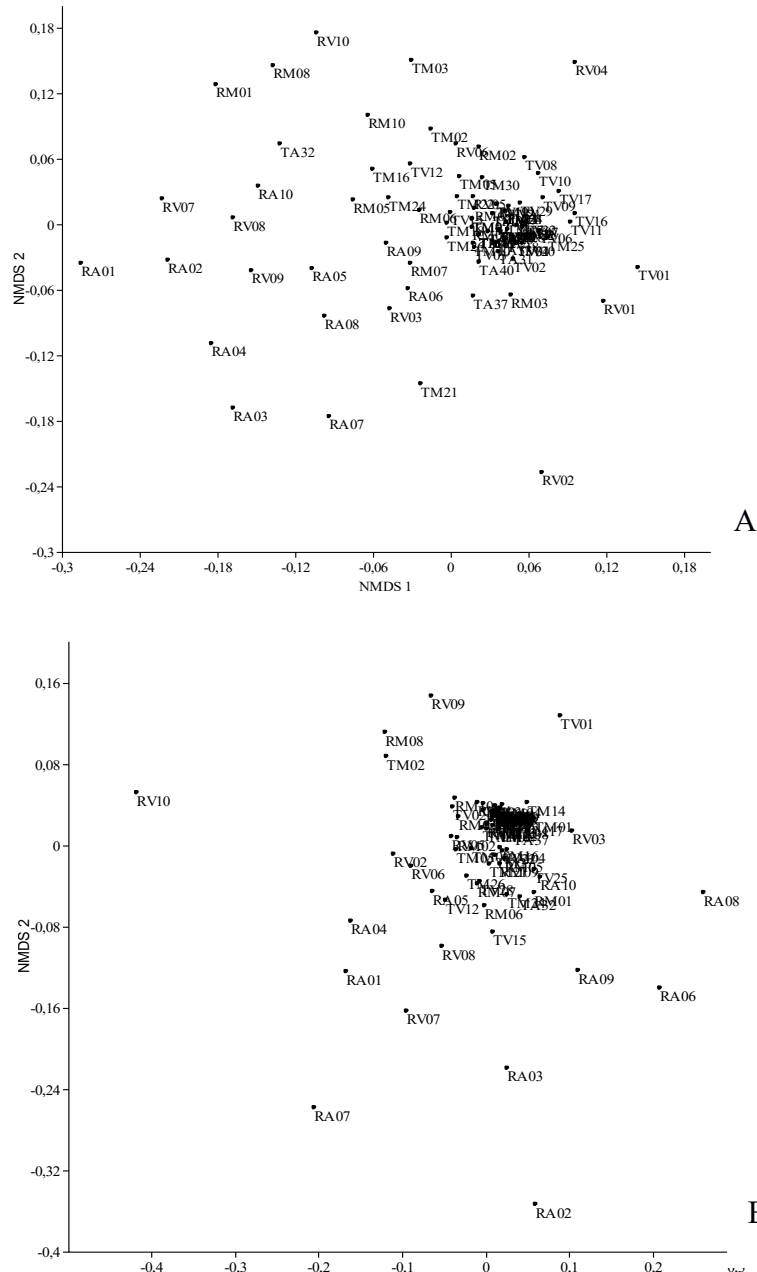


Figura 23: Escalonamento Multidimensional Não-Métrico baseado em distância euclidiana para presença (A) e abundância (B) de espécies de epífitas nas parcelas regulares e forófitos relictuais estudados nos trechos das trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ. TA = parcela regular da Trilha Amarela; TM = parcela regular da Trilha Marrom; TV = parcela regular da Trilha Verde; RA = forófito relictual da Trilha Amarela; RM = forófito relictual da Trilha Marrom; RV = forófitos relictual da Trilha Verde.

4.3.3 Categorias ecológicas, dispersão de diásporos e síndromes de polinização

A categoria ecológica de maior representatividade foi a de epífitas facultativas ($S = 27$; 47%). As epífitas verdadeiras corresponderam a 38% das espécies identificadas ($S = 22$). (Fig. 24).

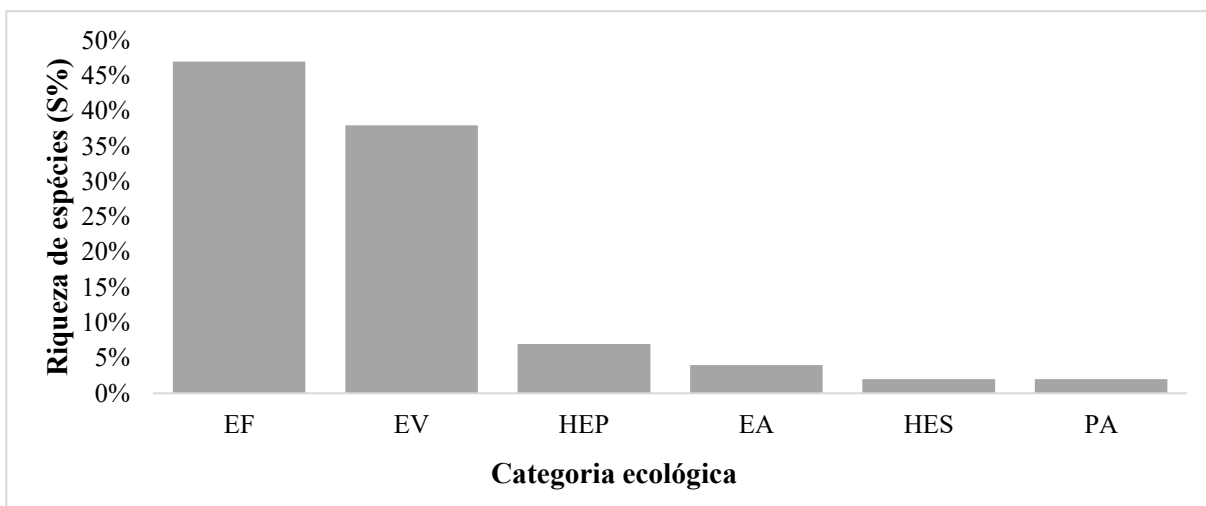


Figura 24: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, por categoria ecológica. EF = epífitas facultativas; EV = epífitas verdadeiras; SC = sem categoria; HEP = hemiepífita primária; EA = epífita accidental; HES = hemiepífita secundária; HEM = hemiparasita.

A entomofilia é a principal síndrome de polinização ($S = 30$; 53%). Do total, quinze espécies apresentam ornitofilia (26%) e somente uma espécie apresenta quiropterofilia (2%) (Fig. 25). Onze espécies (19%) são de pteridófitas e reproduzem-se, portanto, por esporocoria.

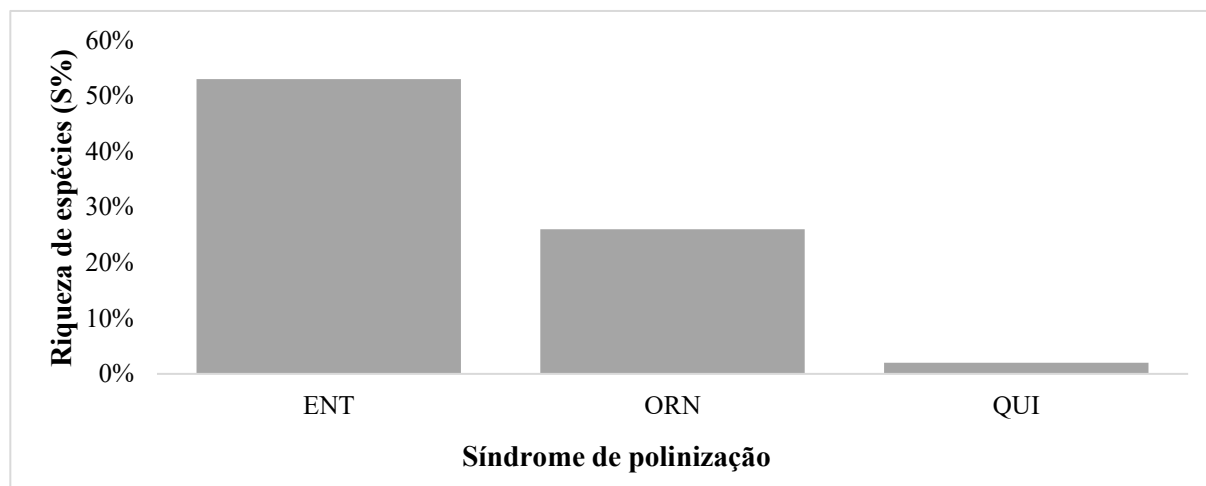


Figura 25: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, por síndrome de polinização. ENT = entomofilia; ORN = ornitofilia; QUI = quiropterofilia.

A síndrome de dispersão mais frequente foi anemocoria, que ocorreu em 31 espécies (54%), seguida por zoocoria (41%, S = 23). Três espécies apresentam dispersão autocórica (5%) (e.g. *Begonia* sp., *Impatiens walleriana* e *Tradescantia zebrina*) (Fig. 26).



Figura 26: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ por síndromes de dispersão dos diásporos. ANE = anemocoria; ZOO = zoocoria; AUT = autocoria.

4.3.4 Endemismos e conservação

De acordo com o levantamento da distribuição das espécies (Flora do Brasil 2020), 40% das epífitas vasculares estudadas são endêmicas do Brasil (S = 23). Do total, 18 espécies (32%) são endêmicas da Mata Atlântica, das quais 6 (11%) ocorrem apenas no Sudeste Brasileiro. *Polystachya* cf. *estrellensis* Rchb.f. não possui informação sobre sua distribuição na plataforma Flora do Brasil 2020. Houve ainda sete táxons identificados apenas em nível de gênero sobre os quais não foi possível realizar o levantamento de sua distribuição (Fig. 27).

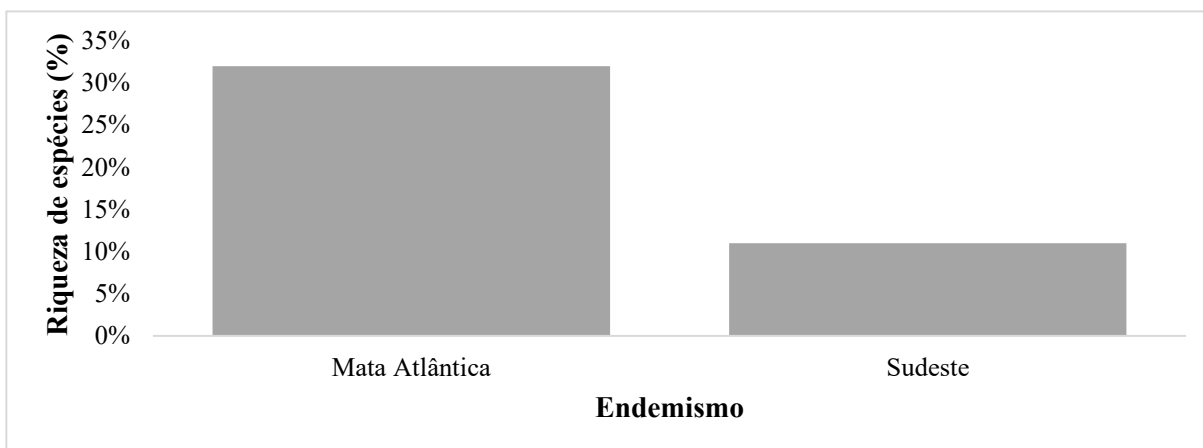


Figura 27: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, quanto ao endemismo na Mata Atlântica e no Sudeste Brasileiro

Segundo levantamento feito junto ao Centro Nacional de Conservação da Flora (2017), uma espécie de epífita vascular estudada encontra-se em estado vulnerável de conservação (*e.g. Cattleya cf. harrisoniana* Batem. ex Lindl. – Orchidaceae) e uma espécie encontra-se em estado quase ameaçado (*e.g. Miltonia clowesii* Lindl. – Orchidaceae). 17 espécies (30%) apresentam situação pouco preocupante e 31 espécies (54%) ainda não possuem avaliação de seu estado de conservação (Fig. 28).

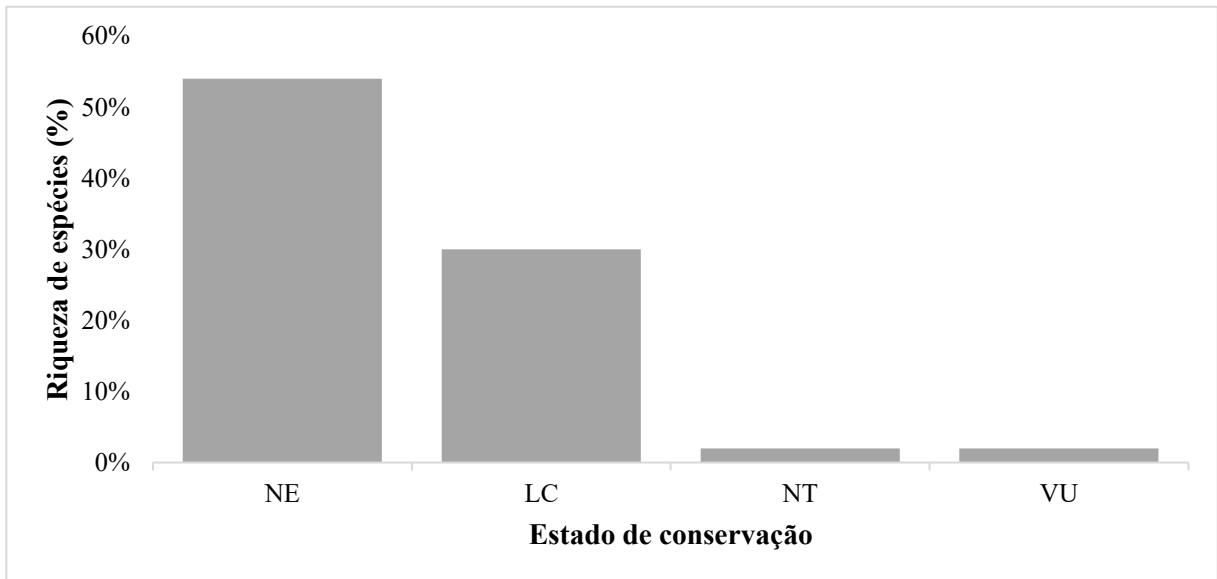


Figura 28: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares nos trechos estudados das trilhas Amarela, Marrom e Verde e forófitos relictuais, REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, quanto ao estado de conservação. NE = não avaliado; LC = pouco preocupante; NT = quase ameaçada; VU = vulnerável.

4.4 DISCUSSÃO

4.4.1 Riqueza de espécies, composição e similaridade florística

A riqueza de espécies registrada neste trabalho possui valores intermediários aos encontrados em estudos realizados em áreas circunvizinhas (DIAS, 2009; MARTINS, 2017; CORRÊA, 2018). Dias (2009), em seu estudo no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, registrou 85 espécies em áreas com diferentes níveis de perturbação, mas contíguas às matas preservadas das encostas do Parque. Já Martins (2017) e Corrêa (2018) levantaram as epífitas em palmeiras *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. e em forófitos isolados em pastagem, registrando 33 e 69 espécies, respectivamente.

As áreas analisadas por Dias (2009), a exemplo daquelas consideradas neste estudo, apresentam diferentes níveis de perturbação, mas ambas em regeneração há cerca de 60 anos. No entanto, o estudo de Dias ocorreu em parcelas contíguas às encostas de matas preservadas do PARNASO. Os fragmentos florestais podem atuar como fontes de propágulos para a colonização das áreas vizinhas, acelerando a colonização e aumentando a riqueza do entorno imediato, principalmente porque os propágulos tendem a fixarem-se na árvore mais próxima (POLTZ & ZOTZ, 2011).

Já os estudos de Martins (2017) e Corrêa (2018) foram realizados com forófitos que, apesar de isolados em áreas de pastagem, tratavam-se de remanescentes da floresta suprimida para a implantação de pastagens e plantações. Deste modo, além de estarem disponíveis há muito tempo para a chegada de propágulos de epífitas, tratavam-se também de forófitos de grande porte, que ofereciam uma grande área para o aporte destes propágulos, característica encontrada predominantemente apenas nas árvores relictuais analisadas neste estudo.

Dessa forma, as diferenças encontradas nos nossos resultados para os desses estudos podem ser explicadas por dois fatores: (i) a distância de áreas fonte de propágulos e (ii) o tempo de regeneração das áreas estudadas.

O estágio sucessional de regeneração de uma floresta afeta a distribuição das epífitas. Espera-se que florestas onde a regeneração acontece há mais tempo concentrem forófitos mais velhos, que há mais tempo configuram um substrato disponível no ambiente e acumulam o aporte de propágulos de epífitas (BENZING, 1990). Além disso, numa correlação direta entre idade e crescimento, os forófitos mais velhos são usualmente também os maiores de uma formação florestal. Desta forma, pela simples razão de possuírem maior superfície de tronco e galhos, aumentam a probabilidade de ancoragem de diásporos epifíticos (BONNET, 2006),

comumente carregados pelo vento ou pela fauna. Já as florestas em estádios iniciais de sucessão são formadas principalmente por forófitos mais jovens e menores, que, por sua menor área, são menos comumente encontrados pelos diásporos. Ademais, sua curta existência prévia usualmente traduz uma coleção de epífitas de riqueza reduzida, frequentemente limitada às espécies mais generalistas, em muito devido à baixa complexidade de suas jovens copas.

A riqueza inferior encontrada por Martins (2017) pode ser atribuída ao fato de as palmeiras, apesar de antigas, não oferecerem maior diversidade de nichos a serem ocupados pelas epífitas. A ausência de uma copa com ramificações determina maiores índices de luminosidade e temperatura e menor umidade relativa, favorecendo somente as espécies com adaptações morfológicas e fisiológicas que permitam sua germinação e estabelecimento nessas condições (EINZMANN & ZOTZ, 2017). À exceção disso, a permanência de pedaços da bainha e do pecíolo aderidos ao estipe mesmo após a queda das folhas favorece o acúmulo de poeira, detritos, matéria orgânica e umidade (MARINHO FILHO, 1992), formando um material semelhante ao solo que pode facilitar o estabelecimento principalmente de epífitas acidentais (MARTINS, 2017).

Árvores grandes habitualmente têm grandes troncos e/ou formam grandes copas, de arquitetura intrincada. O aumento das dimensões é acompanhado pela formação de novas e diversificadas condições microclimáticas (KRÖMER *et al.*, 2007). A base do tronco é mais próxima ao solo e capaz de reter mais umidade do que a porção média deste, mais exposta e seca. A primeira leva de galhos que formam a copa é uma zona mais sombreada e escura, composta por galhos grossos e abrigados da luminosidade e da chuva. À medida em que se ramificam, os galhos originam ramos cada vez mais finos que, ao irradiarem-se para o exterior da copa, expõem-se à luminosidade e temperatura cada vez maiores, assim como à decrescente umidade. Tal diversidade de condições cria nichos variados, que propiciam a instalação não só das epífitas generalistas e tolerantes, como também daquelas espécies mais específicas (KERSTEN & WAETCHER, 2011)

Esse conjunto de fatores ajuda a explicar a ausência de epífitas encontrado na sequência de 17 árvores ao longo da parcela regular da trilha amarela, a área deste estudo cuja regeneração encontra-se em estágio menos avançado. As árvores jovens, baixas e de copas pouco densas, criam um ambiente de alta insolação e temperatura, com baixa umidade, inóspito a muitas espécies e disponível por tempo ainda insuficiente para as espécies capazes de colonizá-lo, e que quando o fazem, comumente tratam-se de pteridófitas. As pteridófitas *Pleopeltis pleopeltifolia* e *Microgramma vacciniifolia* figuraram tanto entre as plantas mais frequentes

quanto entre as mais abundantes deste levantamento. Essa dominância corrobora os efeitos dramáticos que a conversão de florestas primárias em secundárias tem sobre as plantas epífitas, produzindo na guilda espécies vencedoras e perdedoras (ZOTZ, 2009). A diminuição da umidade resulta na baixa frequência ou desaparecimento das espécies higrófilas, ao passo que induz a proliferação daquelas capazes de tolerar estresse hídrico, como as pteridófitas poiquiloídricas.

As exceções à aparente dominância das samambaias são *Monstera adansonii* (Araceae), que aparece como a terceira planta mais frequente e *Aechmea nudicaulis* (Bromeliaceae), a segunda mais abundante. *Monstera adansonii*, que teve ocorrência em todas as áreas estudadas neste levantamento, é uma espécie que, apesar de necessitar de ambiente sombreado, costuma explorar clareiras e bordas de florestas (ANDRADE, 2007), o que justifica sua presença recorrente ao longo dos trechos de trilhas analisados, principalmente os da Trilha Marrom, onde a continuidade do dossel lhe garantia mais sombra do que nos trechos da Trilha Amarela e a presença da trilha permitia a incidência da luminosidade necessária.

Já *A. nudicaulis* não foi encontrada somente na parcela regular do trecho da Trilha Amarela, ausência explicada pela pouca idade dos forófitos. Contudo, sua elevada abundância pode ser relacionada à presença do fitotelmo e à realização de metabolismo ácido das crassuláceas (CAM), que lhe capacita tolerar tanto períodos de estresse hídrico quanto elevadas temperaturas (GRIFTHS, 1988). A substituição de bromélias-tanque, com metabolismo C3, por espécies de metabolismo CAM já foi previamente relatada por Wolf (2005).

Concordando com o padrão mundial de ocorrência de epífitas vasculares (BENZING, 1990), a maioria das espécies amostradas pertence ao grupo das angiospermas. A concentração da riqueza de espécies em poucas famílias botânicas é outro padrão da guilda (KERSTEN, 2010) verificado neste trabalho. Em linhas gerais, Orchidaceae é a família com mais espécies epífitas (cerca de 20.000 spp., 68% da guilda), Bromeliaceae é a terceira família mais rica (1.150 spp., 3,9%) e Polypodiaceae é apenas a nona família mais rica, com 520 espécies (1,8%) (KERSTEN, 2006), números díspares dos verificados neste estudo.

O gênero *Pleopeltis* Humb. (Polypodiaceae) foi um dos três mais ricos em espécies (5 spp.). O destaque de Polypodiaceae pode ser explicado pelo fato de as áreas estudadas serem áreas que em algum momento e em alguma escala sofreram ou sofrem distúrbios antropogênicos, principalmente a retirada da cobertura original. As alterações do microclima advindas desses distúrbios, como o aumento da temperatura e a diminuição da umidade podem

forçar a mudança de espécies métricas para espécies poiquilohídricas no ambiente (KERSTEN, 2009). O mesmo fenômeno pode explicar a grande riqueza de Bromeliaceae, que detém os outros dois gêneros mais ricos em espécies: *Tillandsia* L., que possui adaptações (e.g. metabolismo CAM) para suportar estresse hídrico (SCATENA, 2005), e *Vriesea* Lindl. que assim como *Tillandsia* spp., possui diásporos dispersados por pogonocoria e, semelhante a *Pleopeltis* spp., onde a dispersão é anemocórica. Essas formas de dispersão permitem que os diásporos percorram longas distâncias e contribuem para que as plantas que as apresentam colonizem mais rapidamente uma árvore (HSU *et al.*, 2012).

Orchidaceae foi a segunda família em número de espécies, junto com Polypodiaceae, o que difere do esperado para os padrões mundiais (EINZMANN; ZOTZ, 2017). No entanto, estas plantas foram encontradas principalmente sobre os maiores forófitos e em baixas densidades, o que sugere que estas ainda estão colonizando as áreas estudadas. A grande riqueza de espécies epifíticas encontrada na família Orchidaceae é produto do amplo espectro de adaptações peculiares atingido pela família. Contudo, ao atingir níveis tão específicos de adaptações, o grupo conseqüentemente torna-se mais sensível e vulnerável às alterações no habitat ao qual se adaptou, com baixa tolerância a mudanças nos índices de luminosidade ou umidade (BOCAYUVA, 2005). Devido a essa baixa tolerância, a conversão de florestas primárias em secundárias pode atingir mais significativamente este grupo, impactando diretamente em sua riqueza. Além da destruição ou alteração do habitat, Orchidaceae, por se tratar de uma família extremamente ornamental, enfrenta também a pressão de coleta como um fator de constante ameaça (BOCAYUVA, 2005)

A análise de ordenação pelo NMDS mostrou que os forófitos estão ordenados segundo a idade destes. Assim, os forófitos mais jovens estão agrupados independentemente das trilhas, enquanto os forófitos relictuais estão dispersos ao redor desse grupo.

O grupo central, formado basicamente por forófitos jovens, apresentou as únicas ocorrências de epifitas acidentais (Commelinaceae e Balsaminaceae) deste levantamento. Em linhas gerais, foram estes os forófitos que apresentaram a menor riqueza de espécies. Contudo, esse resultado diverge para a família Polypodiaceae, que apresentou maior riqueza (exceto na parcela regular da Trilha Marrom, onde foi superada por Bromeliaceae, a segunda colocada nas demais parcelas regulares) e ainda a maior abundância nestas parcelas, confirmando para os taxa de ambas famílias o status de “espécies vencedoras” (ZOTZ, 2009) diante das mudanças ambientais causadas pela conversão da floresta primária em secundária.

No sentido oposto, os taxa de Orchidaceae são aptos à infeliz alcunha de “espécies perdedoras”. Por se tratar de um grupo mais exigente e específico no que diz respeito ao microclima, Orchidaceae é drasticamente afetada pelas alterações ambientais (HIETZ, 1999; ADHIKARI *et al.*, 2012) e pouco tolera a alta luminosidade e menor umidade do ar que caracterizam as parcelas regulares. Devido à essa maior especificidade, a família sequer foi amostrada na parcela regular da Trilha Amarela e teve baixíssima abundância na parcela regular da Trilha Verde. Sua maior abundância na parcela regular Marrom deveu-se basicamente a um único forófito, com um grande grupo de *Miltonia clowesii*. Deste modo, é possível esboçar para a área um perfil mais homogêneo das condições ambientais, tanto de sua formação florestal, quanto de seus fatores abióticos, que reflete diretamente na homogeneidade de sua comunidade epifítica.

Já a segunda região, orbital, é formada principalmente por forófitos relictuais, um grupo de constituição mais heterogênea, com árvores mais antigas e distribuídas entre maiores variações de altitude. A maior riqueza verificada neste grupo provavelmente deve-se ao fato de estas árvores estarem no ambiente recebendo diásporos há mais tempo, além de sua arquitetura de copa mais elaborada, com a formação de diferentes nichos, a serem ocupados por aquelas espécies adaptadas a condições mais singulares. Assim, cada um destes forófitos construiu sua comunidade epifítica em cadeias de eventos distintas que convergem para a maior riqueza deste grupo. A exclusividade para este grupo de sete dentre os oito taxa amostrados de Araceae, pouco tolerante à alta luminosidade (ANDRADE, 2007) evidencia isso.

4.4.2 Categorias ecológicas, dispersão de diásporos e síndromes de polinização

Apesar de, em linhas gerais, a categoria ecológica mais representativa ter sido a de epífitas facultativas, o que contraria o padrão da guilda (BENZING, 1990; KERSTEN & SILVA, 2001; DIAS, 2009; BATAGHIN, 2010; MARTINS, 2017; CORREA, 2018), houve equidade entre esta categoria e a de epífitas verdadeiras na análise dos forófitos relictuais. A maior proporção de epífitas facultativas nas parcelas regulares pode ser explicada pela pouca idade das árvores ali encontradas, ainda não colonizadas por epífitas verdadeiras, o que disponibiliza o nicho menos concorrido para as epífitas facultativas.

Em consonância com o padrão da comunidade epifítica (KERSTEN & SILVA, 2001; DIAS, 2009; BATAGHIN, 2010; MARTINS, 2017; CORREA, 2018), a entomofilia, presente em Araceae, Cactaceae, Gesneriaceae e Orchidaceae, foi a síndrome de polinização mais

frequente entre as espécies analisadas. A Ornitofilia foi a segunda síndrome mais frequente, devido à sua ocorrência em Bromeliaceae. A afinidade com a fauna também é evidenciada na dispersão por zoocoria, neste estudo verificada em Araceae, Bromeliaceae (em *Aechmea nudicaulis*, *Neoregelia concentrica*, *Quesnelia edmundoi* e *Q. quesneliana*) e Cactaceae. Sua extensa relação com a fauna, seja através da criação de hábitat ou pela disponibilização de recursos alimentares (e.g. fruto, néctar e pólen) e também de matéria-prima para a construção de ninhos, corrobora a importância da sinúsia epifítica como ampliadora da diversidade biológica encontrada nas florestas tropicais (GENTRY & DODSON, 1987).

As dispersões por vento – anemocoria em Orchidaceae; esporocoria em Polypodiaceae e Aspleniaceae; e por pogonocoria, em Bromeliaceae (*Hohenbergia augusta*, *Tillandsia* spp. e *Vriesea* spp.) – são as mais comuns neste estudo. A representatividade das síndromes de dispersão relacionadas ao vento é maior nas parcelas regulares (60%) do que na análise dos forófitos relictuais (52%). Isso pode ser explicado tanto pela maior representatividade das pteridófitas nestas parcelas, dada suas menores riquezas, quanto pelo fato de serem estas áreas mais abertas, formadas por árvores muito jovens e de copas mais ralas, o que facilita a chegada de diásporos carregados pelo vento. Vale ressaltar ainda que a menor riqueza encontrada nestas parcelas denota também uma menor quantidade de serviços ecológicos disponíveis, tornando as áreas menos atraentes para a fauna.

4.4.3 Endemismos e conservação

Dentre as espécies analisadas, 23 são endêmicas do território brasileiro, seis das quais são encontradas apenas na região sudeste do país. Há 18 espécies com ocorrência apontada exclusivamente para a Mata Atlântica (FLORA DO BRASIL, 2020), dentre elas sete pertencem a Bromeliaceae, corroborando o alto índice de endemismo da família nesta região (SMITH, 1955; MARTINELLI *et al.*, 2008). Sete das nove espécies amostradas de Polypodiaceae possuem ampla distribuição pelo território brasileiro e América Latina, facilitada por sua extensa adaptabilidade e caráter pioneiro.

No que diz respeito à conservação, o registro de uma espécie em estado de Quase Ameaçada e uma espécie em estado Vulnerável, ambas pertencentes a Orchidaceae, reafirma a sensibilidade do grupo às alterações ambientais, postas suas adaptações a nichos altamente específicos (HIETZ, 1999).

No entanto, apesar do esforço hercúleo realizado pela iniciativa do Centro Nacional de

Conservação da Flora – CNC-Flora, mais da metade das espécies aqui levantadas ainda não possui avaliação se está sob risco de extinção, o que traduz a carência de estudos neste sentido. Há urgência no preenchimento desta lacuna, pois é possível que nela encontremos espécies sob algum grau de ameaça e que, por estarem ainda à sombra do conhecimento, não recebem as medidas necessárias para sua preservação.

5. CONCLUSÕES

As epífitas vasculares têm maior representatividade em florestas tropicais úmidas do que em outros domínios, apesar disso, a guilda é composta por uma grande quantidade de espécies com adaptações que lhes permitem a sobrevivência diante de situações de estresse hídrico, comumente vivenciadas no dossel. A composição da comunidade epifítica está relacionada com a formação e estrutura florestal analisada e, obviamente, dependente da existência de seus forófitos, sendo por este motivo especialmente sensível a eventos de deflorestação.

As famílias mais relevantes neste estudo são também as principais famílias epifíticas. Há disparidade entre a riqueza de espécies de Orchidaceae e a riqueza desta família encontrada neste trabalho, em muito pelas alterações de habitat na área de estudo, o que pode indicar o predomínio de espécies generalistas sobre as especialistas. A emergência de Polypodiaceae nas análises também pode ser tomada como um indicador deste predomínio.

A baixa riqueza de espécies encontrada no trecho analisado da Trilha Amarela, que continha as árvores mais jovens, sugere a influência da estrutura da vegetação nos padrões de distribuição da comunidade epifítica. As formações florestais jovens possivelmente são homogêneas demais e não fornecem toda gama de nichos necessários à colonização diversificada de epífitas vasculares.

As árvores relictuais analisadas apresentaram diferença clara em relação às demais no que diz respeito à comunidade epifítica ali encontrada. Este grupo apresentou maior riqueza de espécies para todas as famílias botânicas, exceto Polypodiaceae, que é excepcionalmente bem adaptada ao ambiente mais quente e seco encontrado nas parcelas regulares, sendo sua larga ocorrência nestas parcelas provavelmente fruto das pressões seletivas exercidas pelo microclima.

A realização de mais estudos sobre o grupo é importante para sua melhor compreensão, principalmente por seu importante papel na manutenção da alta diversidade das florestas úmidas, ao estabelecer recursos valiosos para a fauna. O melhor entendimento desta guilda impõe-se como um importante fator a ser levado em conta tanto em atividades que visem a conservação dos ecossistemas, quanto aquelas que pretendem restaurá-los.

6. CAPÍTULO II

**GUIA DE CAMPO DAS PRINCIPAIS ESPÉCIES DE EPÍFITAS VASCULARES
ENCONTRADAS NAS TRILHAS AMARELA, MARROM E VERDE DA REGUA,
CACHOEIRAS DE MACACU, RJ**

RESUMO

Ciência cidadã é uma iniciativa que valoriza e encoraja a participação de não-especialistas em investigações científicas. Essa participação pode possibilitar o aporte de recursos de diferentes ordens para os projetos científicos e a aquisição de conhecimentos e experiências para os cidadãos cientistas envolvidos. Ademais, as iniciativas em ciência cidadã contribuem para a importante divulgação do conhecimento científico e a consequente aproximação da população civil e da produção científica. A abertura para a participação pública pode propiciar o levantamento de dados para trabalhos em escalas nacionais, continentais e globais, favorecendo especialmente pesquisas sobre biodiversidade e ecologia. No entanto, as divergências idiomáticas ou mesmo regionalismos linguísticos podem configurar empecilhos para o desenvolvimento destas pesquisas. Neste sentido, os guias de campo apresentam-se como ferramentas capazes de traduzir o conhecimento formal para uma linguagem acessível e atraente ao público geral, expandindo sua aplicabilidade e minimizando o desencontro de informações. Neste trabalho, foram selecionadas as espécies mais abundantes e frequentes encontradas em levantamento da flora epifítica vascular previamente realizado em trechos de três trilhas de visitação da Reserva Ecológica de Guapiaçu – REGUA (S22 27 14.8608, W42 46 12.9678), localizada no município de Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil, assim como aquelas dotadas de inflorescências vistosas e/ou esteticamente interessantes. As espécies foram fotografadas e compiladas num guia de campo sobre as epífitas locais, voltado para o público em geral. Dada sua importância ecológica singular e a elegância e beleza de inúmeras espécies, as plantas de hábito epifítico podem ser utilizadas como espécies emblemáticas para conscientizar e atrair as pessoas para ações de preservação ambiental. No guia, o leitor encontra uma seção introdutória, com informações sobre os principais grupos vegetais, sobre a sinúsia epifítica e iniciativas de ciência cidadã. Para compor o guia, foram reunidas informações pertinentes a cada uma das espécies, como distribuição no Brasil, breves descrições morfológicas, além de eventuais curiosidades.

PALAVRAS-CHAVE: fotografia, taxonomia, biodiversidade.

ABSTRACT

Citizen science is an initiative that values and encourages the participation of non-specialists in scientific investigations. This participation can enable the contribution of resources from different sorts to the scientific projects and the acquisition of knowledge and experiences for the citizen scientists involved. Moreover, initiatives in citizen science contribute to the important dissemination of scientific knowledge and the consequent approximation of the civilian population and scientific production. The opening for public participation can provide data collection for work on national, continental and global scales, especially favoring research on biodiversity and ecology. However, idiomatic divergences or even linguistic regionalisms may set obstacles for the development of these researches. In this sense, the field guides are presented as tools capable of translating formal knowledge to an accessible and attractive language to the general public, expanding its applicability and minimizing the divergence of information. In this work, we selected the most abundant and frequent species found in a survey of the vascular epiphytic flora previously performed in stretches of three visitation trails of the ecological Reserve of Guapiaçu – Regua (S22 27 14.8608, W42 46 12.9678), located in the city of Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brazil, as well as those endowed with showful and/or aesthetically interesting inflorescences. The species were photographed and compiled in a field guide on the local epiphytes, aimed at the general public. Given its unique ecological importance and the elegance and beauty of countless species, plants of epiphytic habit can be used as emblematic species to raise awareness and attract people to environmental preservation actions. In the field guide, the reader finds an introductory section, with information on the main plant groups, on epiphytic sinusia and citizen science initiatives. To compose the guide, informations pertinent to each species were gathered, such as distribution in Brazil, brief morphological descriptions, as well as occasional curiosities.

KEYWORDS: photography, taxonomy, biodiversity.

6.1 INTRODUÇÃO

Ciência cidadã é uma iniciativa de valorização e participação direta de não-cientistas e não-especialistas em investigações científicas (ALBAGLI, 2014). A definição do movimento, que se expandiu rapidamente entre o final do século XX e os primeiros anos do século XXI, poderia facilmente delinear a realidade de muitos cientistas do passado. Benjamin Franklin (1706-1790) foi impressor, diplomata e político; Charles Darwin (1809-1888), um tripulante voluntário na viagem que subsidiaria uma das teorias mais bem-sucedidas da história. Foi somente na segunda metade do século XIX que a Ciência passou a ser reconhecida e exercida como uma profissão remunerada, o que, todavia, não cessou as atividades dos cientistas voluntários, principalmente em campos como a arqueologia, história natural ou astronomia, onde a necessidade de habilidade de observação pode sobrepujar a de equipamentos (SILVERTOWN, 2009).

Atualmente, grande parte das atividades dos cientistas cidadãos é desenvolvida em projetos concebidos ou adaptados para sua participação em conjunto com cientistas profissionais, de forma a proporcionar oportunidades educacionais aos voluntários e/ou alguma forma de benefício para o projeto (SILVERTOWN, 2009). Esse tipo de abordagem, apesar de crescente, não é novidade. De acordo com Droege (2007), guardiões de faróis coletam dados sobre incidentes com aves desde 1880. Além disso, foi em 1900 que uma ONG de conservação (National Audubon Society) organizou junto à população civil uma contagem de aves comemorativa de Natal que se repete anualmente desde então, o Christmas Bird Count, realizando aquele que provavelmente foi o primeiro projeto de ciência cidadã. No Brasil, destacam-se iniciativas como o Táxeus, que gerencia listas de espécies de aves, mamíferos e anfíbios desde 2011, a WikiAves que reúne um conteúdo de mais de 100 mil registros de cantos e mais de 2 milhões de fotografias de aves brasileiras, construído por seus mais de 28 mil usuários; e o Sistema Urubu, que monitora a mortalidade de fauna em rodovias e ferrovias do país e opera desde 2014.

Silvertown (2009) credita a explosão da atividade a três principais fatores: (a) existência de ferramentas como a internet e a dispositivos móveis, que permitem tanto a disseminação de informações acerca dos estudos realizados, quanto a coleta de dados por parte do público; (b) à tendência das organizações financiadoras em exigir que seus bolsistas realizem atividades de divulgação científica relacionadas a seus respectivos projetos; e, finalmente, (c) à crescente compreensão entre os cientistas de que o público pode representar um recurso gratuito de

trabalho, habilidades, processamento de dados e até mesmo de financiamento. Neste sentido, as pesquisas e os levantamentos tangentes à biodiversidade são especialmente favorecidos quando os projetos são abertos à participação da sociedade civil, pois torna-se possível e viável a realização dos mesmos em escala nacional, continental ou global, com a reunião de imensas quantidades de dados que permitem a melhor compreensão e atualização de distribuições e tendências populacionais, bem como mudanças fenológicas sofridas pelas espécies (BONNEY, 2009).

A compreensão destas informações ocupa o centro dos esforços para a conservação da biodiversidade (STEVENSON, 2003) e o massivo aporte possibilitado pela participação dos cientistas cidadãos é potencialmente transformador. Apenas cerca de 20% das espécies do planeta possui uma classificação científica e, em âmbito técnico-científico, tanto a infraestrutura física quanto os recursos humanos são insuficientes para representar uma mudança expressiva desse número (WILSON, 2000). Além dessa defasagem, há que se considerar ainda que o conhecimento existente é muitas vezes de difícil acesso, publicado em periódicos de circulação restrita ou inventariado em arquivos e amostras de museus (Stevenson 2003), o que retarda seu avanço e difusão (ALBAGLI, 2014).

É crescente o empenho para aumentar a divulgação de informações científicas. Através do compartilhamento de informações evita-se o trabalho redundante e torna-se possível que pessoas distantes geograficamente, mas com interesses correlatos, somem esforços em projetos comuns (ALBAGLI, 2014). A Royal Society (2012) aponta em seu documento “Science as open enterprise” que tal divulgação deve ocorrer entre os próprios cientistas e ainda entre os cientistas e o público e a mídia. Esta Sociedade também defende a adoção de padrões de compartilhamento de informação, capazes de ampliar sua utilização, e que não apenas os resultados sejam publicados, mas também os dados coletados ao longo dos trabalhos, para que possam ser reutilizados em diferentes pesquisas.

Stevenson (2003) destaca que, neste ponto, para as pesquisas sobre biodiversidade, é fundamental a utilização de nomes científicos para as espécies. É a nomenclatura científica que propicia a pesquisadores e entusiastas de diferentes partes do globo a comunicação sobre os padrões de distribuição dos organismos. Ao longo dos últimos 250 anos, desde Lineu, os taxonomistas se ocupam em nomear e identificar espécies, criando e utilizando chaves dicotômicas. No entanto, dado o difícil aproveitamento deste recurso para não-taxonomistas e para o público em geral, vem desenvolvendo-se desde o final do século XIX um artifício

completamente diferente para esta finalidade – o guia de campo, ferramenta capaz de transformar o conteúdo taxonômico para sua maior aplicabilidade.

Em 1889, a estado-unidense Florence Merriam Bailey escreveu *Birds Through an Opera Glass*, um livro com ricas descrições e algumas ilustrações em preto e branco, considerado o primeiro guia de campo publicado. Mais tarde, em 1902, Bailey publicou *Handbook of Birds of the Western United States*, com organização taxonômica e inclusão, além da descrição das aves, informações sobre sua alimentação, seus ninhos e sua distribuição, elementos que se tornaram comuns nos guias de campo modernos (STEVENSON, 2003).

Dada sua importância ecológica singular e a elegância e beleza de inúmeras espécies, as plantas de hábito epifítico podem ser utilizadas como espécies emblemáticas para conscientizar e atrair as pessoas para ações de preservação ambiental. Os guias de campo podem canalizar tais apelos e funcionar como tradutores capazes de aproximar o público dos ambientes nativos, proporcionando atividades de lazer e educação e a possível geração de dados sobre as distribuições e fenologias de inúmeras espécies e para o monitoramento ambiental destas áreas. Para as epífitas, assim como para outros grupos que são frequentemente coletados em atividades científicas ou não, o uso de guias de campo pode diminuir a necessidade de coletas, de forma a assegurar a sobrevivência de um maior número de indivíduos e a criação mais rápida de inventários e listas de espécies (SANTOS *et al.*, 2011), o que pode ser de grande valia para o planejamento e gestão de reservas e parques e também para estudos em ecologia (BROWN, 1992).

Este trabalho consiste na criação de um guia de campo das epífitas vasculares encontradas nas principais trilhas da REGUA – Reserva Ecológica de Guapiaçu, Rio de Janeiro. O material deve ser produzido de maneira a contemplar tanto o visitante regular, em busca de lazer e observação da natureza, quanto pesquisadores, botânicos ou não, que busquem informações acerca desta guilda.

6.2 METODOLOGIA

Coleta de dados

Para a coleta de dados e realização dos registros fotográficos foram percorridas entre janeiro de 2017 e fevereiro de 2018 as trilhas Amarela, Marrom, e Verde da REGUA, bem como vistoriadas as árvores isoladas encontradas em áreas de pastagem adjacentes à Reserva. Os indivíduos em floração ou frutificação foram fotografados, coletados quando possível, e identificados com o auxílio de especialistas e da literatura disponível.

Os registros fotográficos foram realizados com equipamento Nikon D5200 + objetiva Nikon 70-300mm f/4-5.6g para fotografar as plantas no dossel ou objetiva Nikon 18-55mm f/3.5-5.6g Vr + filtro Raynox Dcr 250 para fotografar detalhes durante o ano de 2017. Para os registros realizados no ano de 2018, foi utilizado o conjunto Nikon D810 + objetiva Nikon 28-300mm f3.5/5.6 Ed Af-s Vr para fotografias no dossel ou objetiva Sigma 105mm f2.8 Ex Dg Hsm, para fotografar detalhes.

As fotografias foram feitas em formato RAW e tratadas com o uso dos softwares Adobe Lightroom Classic CC® e Adobe Photoshop CC® para ajustes de exposição e nitidez.

Para ilustrar o guia, foram selecionadas as espécies de epífitas vasculares mais abundantes e frequentes de acordo com levantamento da flora epifítica da região e aquelas cujas folhas e/ou florações são mais vistosas e atraentes para os visitantes.

Desenvolvimento

Para composição do guia de campo foram redigidas duas seções. A primeira consistiu de página de apresentação e textos introdutórios sobre a área e o histórico da Reserva Ecológica de Guapiaçu. Em seguida, foi desenvolvido conteúdo sobre educação ambiental, com o intuito de oferecer ao leitor dicas para melhor proveito de seu tempo nas trilhas e também de conscientizá-lo sobre a importância da redução de seu impacto naqueles ambientes. Foram também criados textos curtos e ilustrados sobre os grupos botânicos, para salientar ao leitor a diversidade de plantas e para que conseguisse diferenciá-las. Foram desenvolvidos também conteúdos sobre o hábito epifítico e iniciativas em Ciência Cidadã, temas potencialmente desconhecidos pelo leitor, e um glossário ilustrado reunindo os termos técnicos utilizados na redação da obra.

A segunda seção do guia compilou em duas partes as espécies epifíticas selecionadas. A inicial, contendo as espécies de angiospermas e a final, reunindo as espécies de samambaias.

Seguido à segunda seção, foi desenvolvido um encarte com campos a serem preenchidos pelo leitor, em caso de avistamento das espécies durante visita à REGUA.

6.3 RESULTADOS

Na apresentação da obra foi inserida uma página modelo onde cada um dos itens encontrados nas páginas das espécies epifíticas da REGUA foi explicado ao leitor (Fig. 29), seguida pela seção introdutória com histórico da REGUA e informações sobre suas trilhas, educação ambiental e classificação botânica (Fig. 30). Nas páginas referentes à flora epifítica encontram-se a definição, adaptações e importância ecológica do grupo (Fig. 31), que devem delinear o componente epifítico para o leitor leigo e ajudá-lo a compreender o papel desse grupo na formação florestal. Em seguida, o leitor encontra uma página com informações sobre Ciência Cidadã (Fig. 32) e algumas iniciativas deste tipo no Brasil e, finalmente, um glossário com os termos técnicos utilizados na publicação (Fig. 33).

A P R E S E N T A Ç Ã O

Este guia foi produzido com a finalidade de oferecer ao visitante informações sobre algumas plantas epifitas encontradas nas trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA. Espera-se que a beleza destas plantas atraia a atenção das pessoas e as reaproxime da natureza, difundindo o conhecimento científico produzido em campos tradicionalmente frequentados apenas por especialistas, como a taxonomia e sensibilize-as para a importância da conservação.

Nesta obra o leitor encontra uma seção inicial com informações sobre a REGUA, algumas de suas trilhas e educação ambiental; uma seção explicativa sobre os principais grupos botânicos, as plantas epifitas vasculares e a importância ecológica deste grupo; há também uma breve seção sobre Ciência Cidadã e algumas iniciativas deste tipo no Brasil e um glossário ricamente ilustrado para melhor compreensão dos termos técnicos utilizados.

Na seção final, o leitor encontra as espécies de plantas selecionadas para compor esta obra, separadas em "Angiospermas" e "Samambaias", e organizadas pela ordem alfabética de suas famílias botânicas. Para cada espécie, há uma página com sua distribuição, informações sobre suas morfologia e ecologia, além de fotografias. Ao final da última seção, o leitor encontra um encarte destacável, para preencher em caso de avistamento da espécie e entregar à coordenação de pesquisa da REGUA. Essas informações serão passadas ao Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro para a construção de uma base de dados sobre este grupo de plantas.



Figura 29: Página introdutória do guia de campo, explicando para o leitor cada um de seus componentes.

OS GRUPOS VEGETAIS

Gimnospermas: Neste grupo estão pinheiros e araucárias (foto). Diferenciam-se das samambaias porque produzem pólen, formado nos cones ou **estróbilos** da planta, e sua reprodução acontece através de sementes. Contudo, suas sementes não são envolvidas por frutos e essa é a característica que as diferencia de outras árvores.



Angiospermas: São as plantas com flores e frutos. Podemos subdividi-las em dois grupos:

Monocotiledôneas: É o grupo das orquídeas, bromélias e cactáceas. Podemos identifica-las facilmente através das nervuras de suas folhas (foto), que são paralelas, ou por suas flores que possuem pétalas em quantidade igual ou múltipla de 3.



*Numeradas em vermelho, as pétalas de uma flor de orquídea. A pétala número 3 é diferenciada nesta família e chama-se **labelo**. As estruturas numeradas em azul são as **sépalas**, que pode ter a função de proteger o botão floral e a flor, assim como de atrair polinizadores. Juntas, as pétalas formam a **corola** da flor, e o conjunto de sépalas, o **cálice**.*

Dicotiledôneas: Neste grupo estão as mangueiras e as goiabeiras, por exemplo. Suas folhas possuem nervuras ramificadas (foto), que formam uma espécie de rede. Após a germinação, suas **plântulas** apresentam sempre duas folhinhas, formadas a partir dos dois **cotilédones** de suas sementes.



13

Figura 30: Página do guia de campo com definições e ilustrações de grupos botânicos.

MAS AFINAL, O QUE SÃO EPÍFITAS?

Sabe aquelas plantas que crescem agarradas às árvores? Muitas vezes elas não são parasitas! Estão apenas pegando uma carona na árvore, para ficar no alto e receber mais luz solar.

As "epífitas" (*epi*: sobre; *phyton*: planta), designação técnica do grupo, chegam a representar 10% do número de espécies vegetais e são responsáveis diretas pela imensa biodiversidade tropical. Sabe como?

Ao colonizar o dossel (copa das árvores), as epífitas criam microambientes lá em cima e funcionam como amplificadores de biodiversidade. Conhece as bromélias? Elas podem formar verdadeiras cisternas, procuradas por aves para matar a sede ou por invertebrados e anfíbios, para caça, deposição de ovos e berçário para as larvas. Confira na próxima página!



Foto: Árvore com epífitas.

14

Figura 31: Página do guia de campo com informações sobre a flora epifítica.



CIÊNCIA CIDADÃ

Você sabia que existem projetos científicos buscando parceiros com habilidades e recursos que você pode ter?

São os projetos que envolvem os cidadãos cientistas, pessoas comuns que dedicam parte de seu tempo livre ao desenvolvimento de atividades científicas, em parceria com pesquisadores e instituições. Essas atividades podem variar, de acordo com o projeto escolhido, desde o processamento de dados astronômicos até a simples observação e contagem de organismos, que gera importantes informações sobre sua distribuição e seus hábitos.



A WikiAves é um exemplo desse tipo de iniciativa. Com o objetivo de apoiar, divulgar e promover a atividade de observação de aves e a ciência cidadã, ela é a maior comunidade de observadores de aves do Brasil e fornece gratuitamente ferramentas para controle de registros fotográficos e sonoros, textos, identificação de espécies, comunicação entre observadores, além de criar um banco de dados sobre a ocorrência das espécies de ave.

Outro exemplo desse tipo de iniciativa no Brasil é o Sistema Urubu, uma proposta para reunir, sistematizar e disponibilizar informações sobre a mortalidade de fauna selvagem nas rodovias e ferrovias brasileiras. Seu objetivo é auxiliar o governo e as concessionárias na tomada de decisão para redução destes impactos.



Para mais informações, acesse:

<https://www.wikiaves.com.br/> - WikiAves
http://cbee.ufia.br/portal/sistema_urubu/ - Sistema Urubu
<http://sibbr.gov.br/cienciacidade/> - Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira

18

Figura 32: Página do guia de campo com divulgação sobre Ciência Cidadã.

GLOSSÁRIO



Labelo: Pétala diferenciada em formato, tamanho e ou cor, característica da família das orquídeas.



Sépala: Cada peça que forma o cálice de uma flor.



Soros: São as estruturas que alojam os esporos. Nas samambaias costumam aparecer na face inferior das folhas. Apesar de ocorrerem mais comumente sob a forma de pontinhos, algumas espécies de samambaias possuem soros lineares. Devido à coloração marrom dos soros é comum algumas pessoas acreditarem que as folhas estão queimadas ou doentes na presença destas estruturas.



Tricomas: São estruturas da epiderme vegetal com funções variadas, desde a proteção contra os herbívoros até a absorção de água a partir do ar, como fazem algumas bromélias.


21

Figura 33: Trecho do glossário do guia de campo.

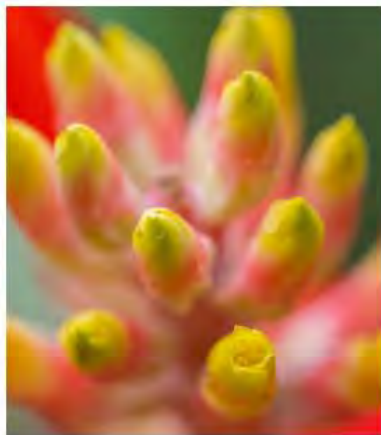
A segunda seção do guia é composta pelo compilado de 21 espécies. Esta seção divide-se em duas partes, onde a primeira compreende as epífitas angiospermas (16 espécies) e a segunda, as samambaias (5 espécies). Para cada espécie são exibidas fotografias feitas em campo, sua distribuição geográfica segundo a literatura disponível e descrição morfológica, baseada em observações de campo e publicações correlatas (Fig. 34).

Ao final da segunda seção há ainda um encarte destacável, precedido por uma ficha modelo, para orientar o preenchimento pelo leitor (Fig. 35), em caso de avistamento da espécie, correlacionando sua localização e estágio fenológico com a data da observação para ser entregue à coordenação científica da Reserva e, posteriormente, ao Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro para o enriquecimento de banco de dados sobre a fenologia das espécies epifíticas locais.

Bromeliaceae
Aechmea nudicaulis
 (L.) Griseb




Comumente forma grupos muito numerosos. Suas folhas são verde-escuras e apresentam estrias transversais brancas na face externa, as margens foliares possuem acúleos. Inflorescência com brácteas florais róseas, flores com corola também rósea. É polinizada por aves, e seus frutos são dispersos por animais em geral.



26

Figura 35: Trecho da segunda seção do guia de campo, onde encontram-se as espécies selecionadas.



Identificação:	<i>Quesnelia edmundoi</i>	
Localização:	Em mangueira na Trilha Amarela, próxima à placa de sinalização de 750 m.	
Data:	03 de janeiro de 2019.	
Fase do ciclo de vida:	<input type="checkbox"/> esporos <input checked="" type="checkbox"/> flor <input type="checkbox"/> fruto	
Outras observações:	Observei a visita de um beija-flor.	
Nome e contato do coletor:	Mariana - marimarimari@plantas.com.br	
<hr/>		
Identificação:		
Localização:		
Data:		
Fase do ciclo de vida:	<input type="checkbox"/> esporos <input type="checkbox"/> flor <input type="checkbox"/> fruto	
Outras observações:		
Nome e contato do coletor:		

Figura 34: Encarte destacável do guia de campo, precedido por uma ficha modelo, para orientar o preenchimento pelo leitor.

6.4 CONCLUSÃO

As atividades de observação são historicamente ferramentas de transformação e aproximação das pessoas com natureza. Youth (1998) destaca a experiência vivenciada nos Estados Unidos, no início do século XX, quando o surgimento de guias de campo para identificação de aves possibilitou às pessoas desenvolverem, de maneira prazerosa, suas habilidades de observação e identificação, subsidiando a popularidade da atividade e seu expressivo crescimento. Stevenson (2003) defende que as atividades de observação da vida selvagem encorajam o público a uma reconexão com a natureza e, conseqüentemente, a valorizá-la.

Neste sentido, espera-se que este guia seja uma ferramenta de apresentação e aproximação do público junto à sinúsia epifítica, um conjunto cuja beleza e exuberância de seus representantes pode ser comparado apenas à imensa importância ecológica exercida por estas plantas nas comunidades de dossel. Espera-se ainda que seja um recurso de uso prático para orientação de estudantes e pesquisadores em atividades de campo na região, sejam elas diretamente ligadas à guilda de epífitas ou não.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAGLI, S.; CLINIO, A.; RAYCHTOCK, S. **Ciência aberta: correntes interpretativas e tipos de ação**. Liinc em revista, v. 10, n. 2, 2014. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/v/a/22769>>. Acesso em: 29 Jun. 2018.
- ALBUQUERQUE, J.L. **Mosaicos de unidades de conservação no corredor da Serra do Mar**; Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, São Paulo, SP. 2007.
- ALCANTARA, L.C. **Trilhas interpretativas da natureza**. Monografia (Especialista em turismo e desenvolvimento sustentável) – Centro de excelência em turismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2007.
- ALVES, T. F. **Distribuição geográfica, forófitos e espécies de bromélias epífitas nas matas e plantações de cacau na região de Uma, Bahia**. Tese de Doutorado. UNICAMP. Campinas, SP. 92p. 2005.
- ANDRADE, I.M. **A Preliminary Study of Genetic Variation in Populations of *Monstera adansonii* var. *klotzschiana* (Araceae) from North-East Brazil, Estimated with AFLP Molecular Markers**. Published by Oxford University Press on behalf of the Annals of Botany Company. 2007.
- ARCHIBOLD, O.W. **Ecology of world vegetation**. Chapman & Hall, London. 1995.
- AZEVEDO, A. D. **Composição Florística e Estoque de Carbono em Áreas de Recuperação da Mata Atlântica na Bacia do Rio Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ**. Dissertação de Mestrado. UFRRJ. Seropédica, RJ. 162p. 2012.
- BAILLIE, J.E.M.; HILTON-TAYLOR, C.; STUART, S.N. **Red List of Threatened Species**. A Global Species Assessment. Gland: IUCN, 2004.
- BARCELLOS, M.M. **Elaboração da trilha interpretativa no Morro das Andorinhas: uma proposta de educação ambiental no Parque Estadual da Serra da Tiririca, RJ**. In: Anais – Uso Público em Unidades de Conservação, Niterói, RJ, v. 1, n. 1, 2013.
- BARLOW, J. et al. **Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 104:18555–18560. 2007.
- BENZING, D.H. **Vascular Epiphytes**. Cambridge University Press, Cambridge, p. 354. 1990.
- BERNARDO, C.S.S. **Reintrodução de mutuns-do-sudeste *Crax blumenbachii* (Cracidae) na Mata Atlântica da Reserva Ecológica de Guapiaçu (Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil)**. Tese de Doutorado. ENESP. Rio Claro, SP. 153p. 2010.

BOCAYUVA, M.F. **A família Orchidaceae no Parque Natural Municipal da Prainha, Rio de Janeiro.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ. 2005.

BOECHAT, R.F. **Redes de interações entre as comunidades de epífitas e de aves de mata atlântica na Reserva Ecológica de Guapiaçu, município de Cachoeiras de Macacu, RJ.** Dissertação de Mestrado. UFRRJ. Seropédica, RJ. 58. 2014.

BONNET, A. **Caracterização fitossociológica das brómeliáceas epifíticas e suas relações com os fatores geomorfológicos e pedológicos da planície do Rio Iguaçu, Paraná, Brasil.** Tese de doutorado. UFPR. Curitiba, PR. 377. 2006.

BONNEY, R. et. al. 2009. **Public Participation in Scientific Research:** Defining the Field and Assessing Its Potential for Informal Science Education. Center for Advancement of Informal Science Education. CAISE Inquiry Group Report. 2009.

BROOK, B.W.; SODHI, N.S.; BRADSHAW, C.J.A. **Synergies Among Extinction Drivers under Global Change.** Trends in Ecology & Evolution 23:453-460. 2008.

BROWN, K.S. **Borboletas da Serra do Japi:** diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. In História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil (L.P.C. Morellato, ed). Editora da UNICAMP, São Paulo, p.142-186. 1992.

BROOKS, T.M. et. al. **Global Biodiversity Conservation Priorities.** *Science* 313:58-61. 2006.

CARROL, G. **Forest canopies:** complex and independent subsystems. p. 87-107. In: R.W. Waring (ed.). Forests: Fresh Perspectives from Ecosystem Analysis. Corvallis, Oregon State Univ. Press. 1980.

CARVALHO, I. C. M. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental.** IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, Brasília, Brasil: p. 102. 1998.

COLOMBO, A. F.; JOLY, C. A. **Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change.** Braz. J. Biol., v.70, n. 3 (suppl.), p. 697-708, 2010.

COSTA, V. C. **Manejo e monitoramento de trilhas interpretativas:** contribuição metodológica para a percepção do espaço ecoturístico em unidades de conservação. In: Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente, Londrina, 1998.

COUTINHO, L.M. **Algumas informações sobre a capacidade rítmica diária da fixação e acumulação de CO₂ no escuro em epífitas e herbáceas terrestres da mata pluvial.** Universidade de São Paulo, Botânica 21: 397-408. 1965

DAVIS, T.A. **Epiphytes that strangulate palms.** Principes 14: 10-25. 1970.

- DIAMOND, J.M. **Overview of Recent Extinctions**. In: Western, D., Pearl, M.C., (eds.). Conservation for the Twenty-First Century. Oxford: Oxford University Press, p. 37-41. 1989.
- DOWNS, R.J. **Photocontrol of germination of seed of the Bromeliaceae**. *Phyton* 21:1–6. 1964.
- DROEGE, S. **Just Because You Paid Them Doesn't Mean Their Data Are Better**. Pages 13–26 in McEver C, Bonney R, Dickinson J, Kelling S, Rosenberg K, Shirk J, eds. Citizen Science Toolkit Conference. Cornell Laboratory of Ornithology. 2007.
- DUARTE, L.S. et. al. **Testing for the influence of niche and neutral factors on sapling Community assembly beneath isolated woody plants in grasslands**. *J. Veg. Sci.* 21, 462-471. 2010.
- FAO. 1990. **Forest Resources Assessment, 1990: Tropical Countries**. FAO Forestry Paper 112, FAO, Rome (1993).
- FERREIRA R.B.; FAIVOVICH J.; BEARD K. H.; POMBAL, J. P. Jr. **The First Bromeligenous Species of *Dendropsophus* (Anura: Hylidae) from Brazil's Atlantic Forest**. *PLOS ONE* 10(12): e0142893. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0142893>. 2015.
- Flora do Brasil 2020 em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 Nov. 2018.
- FONTOURA, T., SANTOS, F. A. M. **Distribuição geográfica de bromélias epífitas na região de Una, nordeste do Brasil**. *Biota Neotrop.* Oct/Dec 2010 vol. 10, no. 4 <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn02310042010> ISSN 1676-0603. 2010.
- FRANKLIN, J.F. et. al. **Threads of continuity: ecosystem disturbances, biological legacies and ecosystem recovery**. *Conservation Biology in Practice* 1, 6–8. 2000.
- FRANKLIN, J.F., MACMAHON, J.A. **Messages from the mountain**. *Science* 288, 1183–1185. 2000.
- GENTRY, A. H., DODSON, C. H. **Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes**. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 74, p. 205-233. 1987.
- GUIMARÃES, S. T. L. **Trilhas Interpretativas: a aventura de conhecer a Paisagem**. 2006.
- HIETZ, P.; HIETZ-SEIFERT, U. **Intra and interspecific relations within an epiphyte community in a Mexican humid montane forest**. *Selbyana*, 16:135-140. 1995.
- IKEMOTO, S. M. **As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ**. Dissertação (Mestrado em Gestão Ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 2008.

JESUS, J.S.; RIBEIRO, E.M.S. **Diagnóstico e proposta de implementação de trilha no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti, Cabo de Santo Agostinho, PE.** In: Anais do 1º Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. Rio de Janeiro: Infotrilhas, 2006.

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

JORDAN, C.F.; Herrera, R. & Medina, E. **Nutrients scavenging of rainfall by the canopy of an Amazonian rainforest.** Biotropica 12(1): 61-66. 1980.

KERSTEN, R.A. 2006a. **Epifitismo vascular na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná.** Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 218p. 2006.

KERSTEN, R.A. 2006b. **Métodos de estudo quantitativo da flora epífita.** In: Mariath, J.E.A. & Santos, R.P. (orgs.). Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica, Gramado, pp. 331-335. 2006.

KERSTEN, R. A.. **Epífitas vasculares – Histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica.** Hoehnea 37(1): 9-38. 2010.

KERSTEN, R. A.; SILVA, S. M. **Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil.** Revta brasil. Bot., São Paulo, V.24, n.2, p.213-226, jun. 2001.

KERSTEN, R. A.; WAECHTER, J. L. **Métodos quantitativos no estudo de comunidades epifíticas.** In: J.M. Felfili, P.V. Eisenlohr, M.M.R.F. Melo, L.A. Andrade & J.A.A. Meira Neto (Eds). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso.** Editora UFV. Viçosa. Pp. 231-254. 2011.

KINKER, S. **Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais.** Campinas: Papirus, 2002.

KRESS, J. W. **The systematic distribution of vascular epiphytes: an update.** Selbyana, 9:2-22. 1986.

KRÖMMER, T. et al. **Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes.** J. Biogeogr. 32, 1799–1809. 2005

KRUSCHE, A.V. et al. **Efeitos das mudanças do uso da terra na biogeoquímica dos corpos d'água da bacia do rio Ji-Paraná, Rondônia.** Acta Amazonica. Vol. 35(2) 2005: 197 - 205. 2005

LAURENTI, A. C. **Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares associadas a trilhas no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.** Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2008.

LÕHMUS, P., ROSENVALD, R., LÕHMUS, A. **Effectiveness of solitary retention trees for conserving epiphytes**: Differential short-term responses of bryophytes and lichens. *Canadian Journal of Forest Research* 36:1319–1330. 2006.

LUGO, A. E.; SCATENA, R. N. **Epiphytes and Climate Change Research in the Caribbean: A Proposal**, *Selbyana* 13, 123–130. 1992.

MARINHO-FILHO, J.S. **Ecologia e história natural das interações entre palmeiras, epífitas e frugívoros na região do Pantanal Matogrossense**. 148 p. Dissertação (Doutorado em ciências) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1992.

MITTERMEIER, R.A. et. al. **Hotspots revisited**: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico City. 392p. 2004.

MORELLATO, L.P.C; HADDAD, C.F.B. **Introduction: the brazilian atlantic forest**. *Biotropica*. Vol. 32, Issue 4, 786-792. 2000.

MYERS, N. et. al. **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature* 403: 853-858. 2000.

MYERS, N.; WILSON, E. O.; PETERS, F. M. **Biodiversity**. National Acad. Press, Washington. pp. 28-35. 1988.

NADKARNI, N. M.; MATELSON, T. J. **Bird use of epiphyte resources in neotropical trees**. *The Condor*, v. 91, p. 891-907, 1989.

NADKARNI, N. M. (eds.). **Forest canopies**. San Diego: Academic Press, 2 ed, p. 255-283. 2004.

NADKARNI, N. M.; HABER, W. A. **Canopy Seed Banks as Time Capsules of Biodiversity in Pasture-Remnant Tree Crowns**. *Conservation Biology*, v.23, n.5, p.1117-1126, 2009.

NIEDER, J.; ENGWALD, S.; KLAUWU, M.; BARTHLOTT, W. **Spatial distribution of vascular epiphytes** (including hemiepiphytes) in a lowland Amazonian rainforest (Surumonicranepplot) of Southern Venezuela. *Biotropica*, 32:385-396. 2000.

POLTZ, K.; ZOTZ, G. **Vascular Epiphytes on Isolated Pasture Trees Along a Rainfall Gradient in the Lowlands of Panama**. *Biotropica*, v.43, n.2, p.165–172, 2011.

RICHARDS, P.W. **The Tropical Rain Forest**. Cambridge University Press. pp.135-149. 1996.

ROCHA, C. F. D.; COGLIATTI, L.; ALMEIDA, D. R.; FREITAS, A. F. N. **Bromeliads: amplifiers**. *Journal Of The Bromeliad Society, California, EUA*, v.50, n.2, p. 81-83, 2000.

SALA, O. E. **Biodiversity – global biodiversity scenarios for the year 2100**. *Science*

287:1770–1774. 2000.

SANTOS, J. P. et al. **Fruit-feeding butterflies guide of subtropical Atlantic Forest and Araucaria Moist Forest in State of Rio Grande do Sul, Brazil.** 2014. Disponível em <<https://www.researchgate.net>> Acesso em: 29 jun. 2018.

SANTOS, M. C. **Trilhas interpretativas como instrumento de interpretação, sensibilização e educação ambiental na APAE de Erechim/RS.** In: *Vivências, Erechim, RS*, v.7, n.13: p.189-197, Outubro, 2011.

SCARANO, F.R., GUIMARAES, A., SILVA, J.M. 2012a. **Lead by Example.** *Nature* 486:25-26. 2012.

SCHEFFERS, B.R. et. al. What We Know and Don't Know About Earth's Missing Biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*: no prelo/in press. 2012.

SILVA, J.M.C., TABARELLI, M. **Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil.** *Nature* 404: 72-74. 2000.

SILVERTOWN, J. **A new dawn for citizen Science.** *Trends in Ecology & Evolution*. V. 24, n. 9, p. 467-471. Set, 2009.

STEVENSON, R. D; HABER, W. A; MORRIS, R. A. **Electronic field guides and user communities in the eco-informatics revolution.** *Conservation Ecology* 7(1): 3. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol7/iss1/art3/>> 2003.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P. SILVA, J.M. BEDÊ, L.C. **Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira.** *Megadiversidade* 1: 132-138. 2005.

TORRES, E. C. **Trilha urbana no Córrego da Mata, em Londrina, PR.** In: *Revista Geografia (Londrina)*, v. 20, n. 2, p. 201-214, maio/ago. 2011.

TRIANA-MORENO, L.A.; GARZÓN-VENEGEAS, N.J.; SÁNCHEZ-ZAMBRANO, J; VARGAS, O. **Epífitas vasculares como indicadores de regeneración en bosques intervenidos de la amazonía Colombiana.** *Acta Biológica Colombiana* 8: 31-42. 2003.

TURNER, I. M. et. al. **Cons. Biol.** 8, 705-712. 1994.

VASCONCELLOS, J. M. O. **Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 1., 1997, Curitiba. *Anais...Curitiba: IAP, UNILIVRE, REDE PRÓ-UC*, 1997, v.1, p.465-477. 1997.

VAZ, A. P. A.; FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.D.L.; KERBAUY, G.B. **Photoperiod and temperature effects on in vitro growth and flowering of *P. pusilla*, an epiphytic orchid.** *Plant Physiology and Biochemistry* 42:411–415. 2004.

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, 124 p. 1991.

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

WALLACE, B. J. **Vascular epiphytism in Australo-Asia.** In: H. Lieth& M.J.A. Werger (eds.). *Ecosystemsofthe world*, v. 14b: Tropical Rain Forest ecosystems. Elsevier, Amsterdam, pp. 261-282. 1989.

WILSON, E O. **A global biodiversity map.** *Science* 289: 2279. 2000.

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* 212:376–393. 2005

YOUTH, H. **The best in the field.** *ZooGoer* 28. Available online at [http://www.fonz.org/zoogoer/zg1999/28\(4\)fieldguides.htm](http://www.fonz.org/zoogoer/zg1999/28(4)fieldguides.htm). 1999.

ZOTZ, G., BADER, M. **Epiphytic plants in a changing world: Global change effects on vascular and non-vascular epiphytes.** *Progress in Botany* 70: 147-170. 2009.

ZOTZ, G., BADER, M. Y. **Sampling vascular epiphyte diversity -species richness and community structure.** *Ecotropica*, n. 17, p. 103–112. 2011.

8. APÊNDICE

PLANTAS EPÍFITAS VASCULARES DE GUAPIAÇU: UM GUIA DE CAMPO



RESERVA ECOLÓGICA
DE GUAPIAÇU - REGUA



PLANTAS EPÍFITAS VASCULARES DE GUAPIAÇU: UM GUIA DE CAMPO



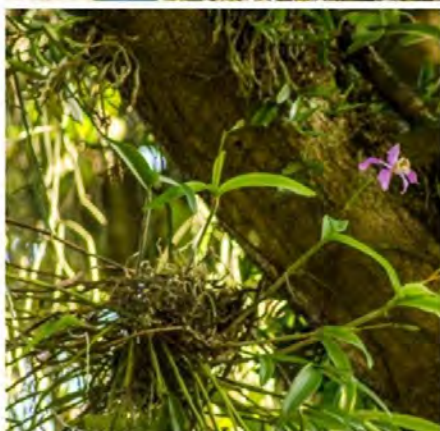
AUTORES:

MARIANA MURAKAMI
ANA CRUZ
LAURA MARTINS
NADJARA CORRÊA
ANDRÉ FELIPPE
NUNES-FREITAS



TEXTO E FOTOGRAFIAS:
MARIANA MURAKAMI
ANA CRUZ
NADJARA CORRÊA

ILUSTRAÇÕES:
BANCOS DE IMAGENS



APOIO:





SUMÁRIO

Índice de nomes científicos	3
Apresentação	4
A REGUA	5
Grupos Vegetais	12
Epífitas Vasculares	14
Ciência Cidadã	18
Glossário	19
Angiospermas	22
Samambaias.....	39

Índice de nomes científicos:

<i>Aechmea fasciata</i>	25
<i>Aechmea nudicaulis</i>	26
<i>Anthurium scandens</i>	23
<i>Asplenium serratum</i>	40
<i>Billbergia pyramidalis</i>	27
<i>Codonanthe devosiana</i>	37
<i>Hohenbergia augusta</i>	28
<i>Lepismium cruciforme</i>	35
<i>Lygodium volubile</i>	41
<i>Microgramma vacciniifolia</i>	42
<i>Miltonia clowesi</i>	38
<i>Monstera adansonii</i>	24
<i>Neoregelia concentrica</i>	29
<i>Pleopeltis mínima</i>	43
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i>	44
<i>Quesnelia edmundoi</i>	30
<i>Quesnelia quesneliana</i>	31
<i>Rhipsalis teres</i>	36
<i>Tillandsia gardneri</i>	32
<i>Tillandsia stricta</i>	33
<i>Vriesea incurvata</i>	34

APRESENTAÇÃO

Este guia foi produzido com a finalidade de oferecer ao visitante informações sobre algumas plantas epífitas encontradas nas trilhas Amarela, Marrom e Verde da REGUA. Espera-se que a beleza destas plantas atraia a atenção das pessoas e as reaproxime da natureza, difundindo o conhecimento científico produzido em campos tradicionalmente frequentados apenas por especialistas, como a taxonomia e sensibilize-as para a importância da conservação.

Nesta obra o leitor encontra uma seção inicial com informações sobre a REGUA, algumas de suas trilhas e educação ambiental; uma seção explicativa sobre os principais grupos botânicos, as plantas epífitas vasculares e a importância ecológica deste grupo; há também uma breve seção sobre Ciência Cidadã e algumas iniciativas deste tipo no Brasil e um glossário ricamente ilustrado para melhor compreensão dos termos técnicos utilizados.

Na seção final, o leitor encontra as espécies de plantas selecionadas para compor esta obra, separadas em "Angiospermas" e "Samambaias", e organizadas pela ordem alfabética de suas famílias botânicas. Para cada espécie, há uma página com sua distribuição, informações sobre suas morfologia e ecologia, além de fotografias. Ao final da última seção, o leitor encontra um encarte destacável, para preencher em caso de avistamento da espécie e entregar à coordenação de pesquisa da REGUA. Essas informações serão passadas ao Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro para a construção de uma base de dados sobre este grupo de plantas.

Família Botânica
Nome científico
Descritor da espécie

Orchidaceae
Miltonia clowesii
Lindl.

Mapa com distribuição da espécie

Epífita pouco comum, é encontrada em áreas úmidas formando grandes aglomerados. Possui longas folhas verde-escuras. As flores são muito vistosas de coloração castanho-amarelada, com labelo arreado. Esta espécie é polinizada por aves e seus frutos são dispersos pelo vento.

Descrição da espécie

Fotografias da espécie





A REGUA: RESERVA ECOLÓGICA DE GUAPIAÇU

Fundada em 1989, a Reserva Ecológica de Guapiaçu – REGUA – é uma propriedade privada de aproximadamente 7.380 ha administrada pela organização não-governamental homônima, que desenvolve programas de proteção, educação e restauração ambiental e apoio à pesquisa, com a finalidade de proteção da natureza e inclusão social. A Reserva está localizada na comunidade rural de Guapiaçu, no município fluminense de Cachoeiras de Macacu.

A região, originalmente coberta por distintas fisionomias de Mata Atlântica, teve grande parte de sua área convertida em pastagens e plantações de banana no início do século XX, além da plantação de espécies exóticas (como a mangueira, que é nativa da Índia) em suas antigas fazendas, por conta do interesse das pessoas em seus frutos. Durante essa transformação da paisagem, algumas árvores e até pequenas áreas em locais impróprios para o cultivo podem ter sido poupadas da derrubada e formado pequenas ilhas, capazes de sustentar suas funções ecológicas e resguardar parte da biodiversidade local.



Foto: Área alagada em processo de restauração ambiental na REGUA.

ALGUMAS TRILHAS DA REGUA:

TRILHA AMARELA
TRILHA MARROM
TRILHA VERDE



Em paralelo às atividades de restauração, a REGUA construiu ou resgatou o uso de mais de 40 km de diferentes trilhas de visitação. Nelas, acontecem tanto atividades de lazer – principalmente de observação de aves – e de educação ambiental, quanto o desenvolvimento de pesquisas em diversas áreas. Na parte mais baixa da Reserva encontram-se as trilhas de mais fácil acesso: a Trilha Amarela (2,7 km) e a Trilha Marrom (2,4 km). Essas trilhas são muito utilizadas em atividades educativas e pelas pessoas que procuram a Reserva para realização de caminhadas de lazer. Devido à grande visibilidade proporcionada pelos lagos que ali existem, essas trilhas são também bastante frequentada por observadores de aves.



As trilhas Amarela e Marrom da REGUA.

ALGUMAS TRILHAS DA REGUA:

TRILHA AMARELA
TRILHA MARROM
TRILHA VERDE



A Trilha Amarela delinea-se a partir da restauração de áreas alagadas, circundando toda extensão dos lagos formados com o restabelecimento deste ecossistema. Sua formação florestal – em estágio inicial de regeneração – é oriunda de atividades recentes de reflorestamento e é por isso que suas árvores são geralmente mais baixas, com copas mais ralas, que permitem maior entrada de luz no ambiente. Nestas árvores mais jovens raramente observam-se epífitas e estas, quando presente, comumente são samambaias.

Após obras realizadas em 2018, inaugurou-se no início da Trilha Amarela um trecho adaptado para pessoas com necessidades especiais. Esse trecho recebeu, além de placas para interpretação ambiental dos visitantes, calçamento compactado de brita e cabo-guia, que permitem a passagem de cadeirantes e deficientes visuais. Essa é a primeira trilha da região serrana do Rio de Janeiro adaptada ao público com necessidades especiais.



Foto: Trechos da Trilha Amarela.

ALGUMAS TRILHAS DA REGUA:

TRILHA AMARELA
TRILHA MARROM
TRILHA VERDE



Apesar de ser uma área em restauração, com muitas árvores jovens, ao longo da Trilha Amarela você pode encontrar antigas mangueiras e figueiras cobertas de epífitas variadas. Isso acontece porque, além das árvores mais velhas estarem “coleccionando” sementes e propágulos de epífitas há mais tempo, suas copas muito ramificadas são capazes de filtrar melhor a luz e o calor do Sol, criando inúmeros microhabitats que podem ser ocupados por diferentes espécies de epífitas. Ao encontrar uma árvore dessas, dedique um tempo à sua observação, elas são comumente colonizadas por lindas bromélias e, se você tiver sorte e um olhar atento, pode encontrar até uma orquídea em flor (mas, por favor, não retire as plantas de seu habitat, elas podem ter demorado décadas para se estabelecer ali).



Fotos: Árvore antiga encontrada na Trilha Amarela e espécies epifíticas que podem ser encontradas.

ALGUMAS TRILHAS DA REGUA:

TRILHA AMARELA
TRILHA MARROM
TRILHA VERDE



A Trilha Marrom, se comparada à Amarela, apresenta menor grau de perturbação, com a vegetação em estágio médio de regeneração. Apesar de ainda serem encontradas algumas árvores jovens e de porte reduzido, muitas têm maior tamanho e copas mais densas que, em muitos trechos, chegam a se tocar e cobrir a trilha, diminuindo a luminosidade, o vento e aumentando a umidade. Essas condições são mais favoráveis às epífitas, que aqui são mais abundantes e diferentes do que na Trilha Amarela.

Na parte mais alta da REGUA encontra-se, dentre outras, a Trilha Verde, de uso predominante de pesquisadores e observadores de aves. Aqui já pode ser observado o estágio secundário avançado de sucessão ecológica, pois a regeneração ocorre há mais tempo. As árvores comumente apresentam mais de 20 metros de altura, com copas densas e muito ramificadas, que abrigam uma maior quantidade e riqueza de epífitas.



Fotos: Trechos das trilhas Marrom e Verde.

PÉ NA TRILHA!

ALGUMAS DICAS PARA O SEU PASSEIO

Lembre-se que a REGUA, assim como inúmeras outras reservas e parques, é o ambiente de trabalho de muitas pessoas. Ao encontrar marcações nas trilhas ou nas plantas, não as retire. Essas marcações podem variar de fitas plásticas a pequenas etiquetas e, apesar de sua simplicidade, elas são essenciais para o desenvolvimento das pesquisas que ajudarão a conservar e reintroduzir as espécies, recuperando os ecossistemas.



Dicas para sua trilha:



Você: Use roupas confortáveis e sapatos mais confortáveis ainda, mas que sejam fechados para proteger seu pé de cortes e arranhões em pedras ou troncos soltos. Nunca saia da trilha. Além do risco de você se perder, você pode pisotear as plantas em regeneração, os fungos e os animais.



Sua mochila: Leve água e um lanchinho. Leve também repelente para insetos, os mosquitos e mutucas podem ser bem chatos. Não esqueça sua câmera fotográfica, com certeza você encontrará coisas das quais vai querer se recordar. Vale a pena levar mapas e guias de campo locais, caso existam. Vão enriquecer muito seu passeio. Ah, e também um rolinho de esparadrapo, que pode ser salvador caso seu calçado lhe dê um calo...

Seu lixo: Procure levar seu lixo de volta com você, para descartá-lo



num lugar onde a coleta seja regular. Mesmo que você encontre lixeiras ao longo das trilhas, a coleta de lixo pode demorar a acontecer ali e o conteúdo pode ser revirado e até consumido pelos animais. Ah, isso vale para todos os tipos de lixo, inclusive as cascas e restos de frutas! Elas podem conter resíduos de agrotóxicos que contaminam o ambiente.

PÉ NA TRILHA!

ALGUMAS DICAS PARA O SEU PASSEIO



Flora: Não arranque flores e nem quebre galhos, isso pode expor as plantas à entrada de fungos nocivos. Além disso, lembre-se de que outras pessoas gostarão de apreciar a mesma paisagem que você. Preserve-a. Mantenha-se na trilha principal. Ao tomar atalhos não sinalizados, você pisoteia as pequenas mudas responsáveis pela regeneração da floresta.



Fauna: Todos os organismos desempenham um importante papel em seu ecossistema. Todos mesmo.

Não só aqueles que nós humanos costumamos achar bonitos. Portanto se alguma lagarta, besouro ou qualquer outro bichinho resolver aparecer durante seu passeio, deixei-os em paz. Quanto aos animais maiores... Deixe-os em paz também! Não tente se aproximar, manusear, acariciar, alimentar ou espantar o bicho. Via de regra, os animais somente atacam seres humanos quando se sentem ameaçados. Procure manter distância e permitir que o animal siga o seu caminho.



Sem gritaria: Sons altos na floresta assustam os animais, então nada de gritar. Não esqueça de que muitas pessoas procuram as trilhas para relaxar e ouvir os sons da natureza. Mantendo o silêncio, além da oportunidade de descobrir o som de inúmeros cantos de pássaros você também aumenta suas chances de avistar animais como macacos, lagartos ou até uma das antas reintroduzidas na Reserva.



OS GRUPOS VEGETAIS

Planta não é tudo igual não! As plantas são divididas em grupos e, de maneira simplificada, podemos separar quatro deles:

Briófitas: São os musgos: aqueles tapetinhos verdes e ásperos que podem ser facilmente encontrados cobrindo pedras, troncos e galhos, sempre em locais sombreados e úmidos. As briófitas são plantas avasculares, ou seja, não possuem vasos para transportar água e seiva pelo seu corpo. Essas substâncias são passadas de uma célula à seguinte, por isso os musgos são tão pequenos. As cápsulas que você vê no alto das hastes (segunda foto) contêm **esporos**. Quando estão maduras, essas cápsulas se abrem e liberam os esporos, pequenos grãos que podem ser carregados pelo vento por longas distâncias, permitindo a colonização de novos ambientes, desde que suas condições sejam favoráveis.



Pteridófitas: São as samambaias. Essas você conhece, certo? São maiores do que os musgos, pois possuem vasos condutores que fazem o transporte de substâncias desde a raiz até as folhas.



Assim como as briófitas, as samambaias também podem se reproduzir através dos esporos, no entanto, neste grupo os esporos ficam reunidos em estruturas chamadas **soros**, localizadas na face inferior de suas folhas.

OS GRUPOS VEGETAIS

Gimnospermas: Neste grupo estão pinheiros e araucárias (foto). Diferenciam-se das samambaias porque produzem pólen, formado nos cones ou **estróbilos** da planta, e sua reprodução acontece através de sementes. Contudo, suas sementes não são envolvidas por frutos e essa é a característica que as diferencia de outras árvores.



Angiospermas: São as plantas com flores e frutos. Podemos subdividi-las em dois grupos:

Monocotiledôneas: É o grupo das orquídeas, bromélias e cactáceas. Podemos identificá-las facilmente através das nervuras de suas folhas (foto), que são paralelas, ou por suas flores que possuem pétalas em quantidade igual ou múltipla de 3.



*Numeradas em vermelho, as pétalas de uma flor de orquídea. A pétala número 3 é diferenciada nesta família e chama-se **labelo**. As estruturas numeradas em azul são as **sépalas**, que pode ter a função de proteger o botão floral e a flor, assim como de atrair polinizadores. Juntas, as pétalas formam a **corola** da flor, e o conjunto de sépalas, o **cálice**.*

Dicotiledôneas: Neste grupo estão as mangueiras e as goiabeiras, por exemplo. Suas folhas possuem nervuras ramificadas (foto), que formam uma espécie de rede. Após a germinação, suas **plântulas** apresentam sempre duas folhinhas, formadas a partir dos dois **cotilédones** de suas sementes.





MAS AFINAL, O QUE SÃO EPÍFITAS?

Sabe aquelas plantas que crescem agarradas às árvores? Muitas vezes elas não são parasitas! Estão apenas pegando uma carona na árvore, para ficar no alto e receber mais luz solar.

As "epífitas" (*epi*: sobre; *phyton*: planta), designação técnica do grupo, chegam a representar 10% do número de espécies vegetais e são responsáveis diretamente pela imensa biodiversidade tropical. Sabe como?

Ao colonizar o dossel (copa das árvores), as epífitas criam microambientes lá em cima e funcionam como amplificadores de biodiversidade. Conhece as bromélias? Elas podem formar verdadeiras cisternas, procuradas por aves para matar a sede ou por invertebrados e anfíbios, para caça, deposição de ovos e berçário para as larvas. Confira na próxima página!



Foto: Árvore com epífitas.

EPÍFITAS COMO AMPLIFICADORES DE BIODIVERSIDADE: A RELAÇÃO COM A FAUNA

Na natureza, a presença de um organismo num ecossistema sempre proporciona oportunidades de sobrevivência para outras espécies. Quando se estabelecem no dossel, as epífitas disponibilizam ali novos recursos para os animais e facilitam sua colonização, multiplicando o número de espécies que podem ser encontradas naquele ambiente. Esses recursos podem ser de muitos tipos, como néctar, pólen e frutos carnosos para alimentação e folhas, raízes e frutos plumosos como matéria prima para a construção de ninhos de aves, por exemplo.

Na fotografia abaixo, uma aranha construiu sua teia entre as folhas de uma espécie de bromélia tanque. Além do habitat, a aranha encontra ali maior oferta de alimento: ela pode tanto caçar os inúmeros animais que procuram a água acumulada na bromélia para a deposição de seus ovos, quanto se alimentar da nova geração de larvas e adultos que eclodirá neste berçário.



Foto: Aranha em bromélia.

EPÍFITAS COMO AMPLIFICADORES DE BIODIVERSIDADE: A RELAÇÃO COM A FAUNA



Foto: Anfíbio em bromélia.



Foto: Borboleta visita flores de bromélia.

Inúmeras espécies de anfíbios, além de utilizarem os tanques de bromélias como berçário para seus ovos e girinos, costumam frequentar esse ambiente mesmo depois de adultos. Isso porque a presença frequente de invertebrados – desde mosquitos até planárias – torna o tanque das bromélias o ambiente ideal para os anfíbios caçarem.

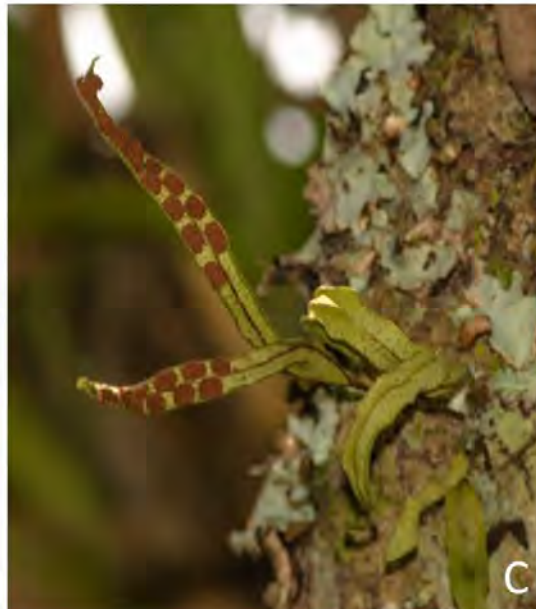
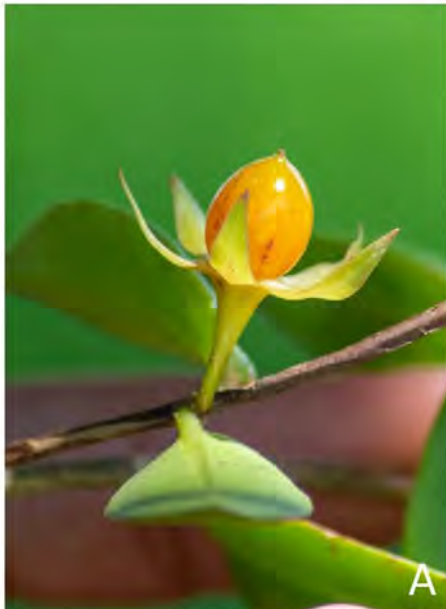
Esses invertebrados – e até alguns vertebrados, como aves e morcegos – encontram nas epífitas preciosos recursos para sobreviver. Além do néctar, do pólen e dos frutos que servem como alimento, nas epífitas os animais também conseguem recursos para a construção de seus ninhos.

E COMO ESSAS PLANTAS CHEGARAM LÁ EM CIMA?

Boa pergunta!

Muitas epífitas possuem adaptações especiais para realizar a dispersão da espécie. Algumas produzem frutos apreciados pelas aves (A), que após comê-los, carregam as sementes e podem liberá-las em outras árvores, usadas como poleiros. Outras espécies contam com o vento: elas podem produzir frutos com estruturas parecidas com plumas (B) – algumas bromélias são assim – para ganhar flutuabilidade, ou, como as orquídeas, produzir sementes pequenas como grãos de poeira, que são facilmente carregadas.

As pteridófitas têm uma estratégia bastante parecida com a das orquídeas, mas ao invés de sementes produzem esporos na superfície de suas folhas (C).





CIÊNCIA CIDADÃ

Você sabia que existem projetos científicos buscando parceiros com habilidades e recursos que você pode ter?

São os projetos que envolvem os cidadãos cientistas, pessoas comuns que dedicam parte de seu tempo livre ao desenvolvimento de atividades científicas, em parceria com pesquisadores e instituições. Essas atividades podem variar, de acordo com o projeto escolhido, desde o processamento de dados astronômicos até a simples observação e contagem de organismos, que gera importantes informações sobre sua distribuição e seus hábitos.



A WikiAves é um exemplo desse tipo de iniciativa. Com o objetivo de apoiar, divulgar e promover a atividade de observação de aves e a ciência cidadã, ela é a maior comunidade de observadores de aves do Brasil e fornece gratuitamente ferramentas para controle de registros fotográficos e sonoros, textos, identificação de espécies, comunicação entre observadores, além de criar um banco de dados sobre a ocorrência das espécies de ave.

Outro exemplo desse tipo de iniciativa no Brasil é o Sistema Urubu, uma proposta para reunir, sistematizar e disponibilizar informações sobre a mortalidade de fauna selvagem nas rodovias e ferrovias brasileiras. Seu objetivo é auxiliar o governo e as concessionárias na tomada de decisão para redução destes impactos.



Para mais informações, acesse:

<https://www.wikiaves.com.br/> - WikiAves

http://cbee.ufla.br/portal/sistema_urubu/ - Sistema Urubu

<http://sibbr.gov.br/cienciacidade/> - Sistema de Informação Sobre a Biodiversidade Brasileira

GLOSSÁRIO



Cotilédones: São as primeiras folhas dos embriões das plantas que produzem sementes. São especiais porque contêm reserva de nutrientes para a planta jovem.



Esporos: São unidades de reprodução formadas de maneira assexuada, ou seja, sem a participação de gametas. Nas samambaias, os esporos são formados em estruturas

localizadas no interior dos **soros**, que ficam na face inferior das folhas. Como são muito pequenos, depois de liberados, os esporos podem permanecer no ar por um longo tempo, sendo carregados através de grandes distâncias.

Estróbilo: Também pode ser chamado de cone ou pinha. Trata-se de uma folha evolutivamente modificada para desempenhar função reprodutiva. Os estróbilos masculinos contêm as estruturas produtoras de grãos de pólen e os estróbilos femininos guardam os óvulos.



Inflorescência: É o conjunto formado por pequenas flores agrupadas. Margaridas e girassóis são exemplos de inflorescências.



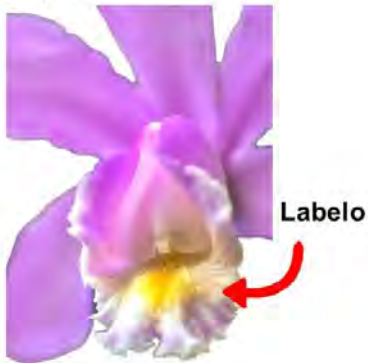
Numa inflorescência de margarida você encontra diferentes flores formando o disco central e sua periferia. O mais legal é que na porção periférica, cada estrutura que você provavelmente sempre chamou de "pétala", na verdade é uma flor inteira que integra a inflorescência!

20

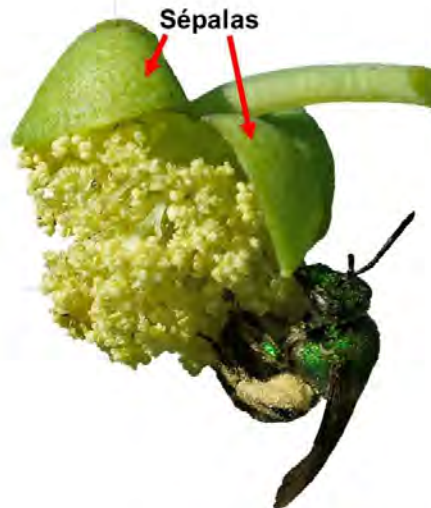
GLOSSÁRIO



Labelo: Pétala diferenciada em formato, tamanho e ou cor, característica da família das orquídeas.



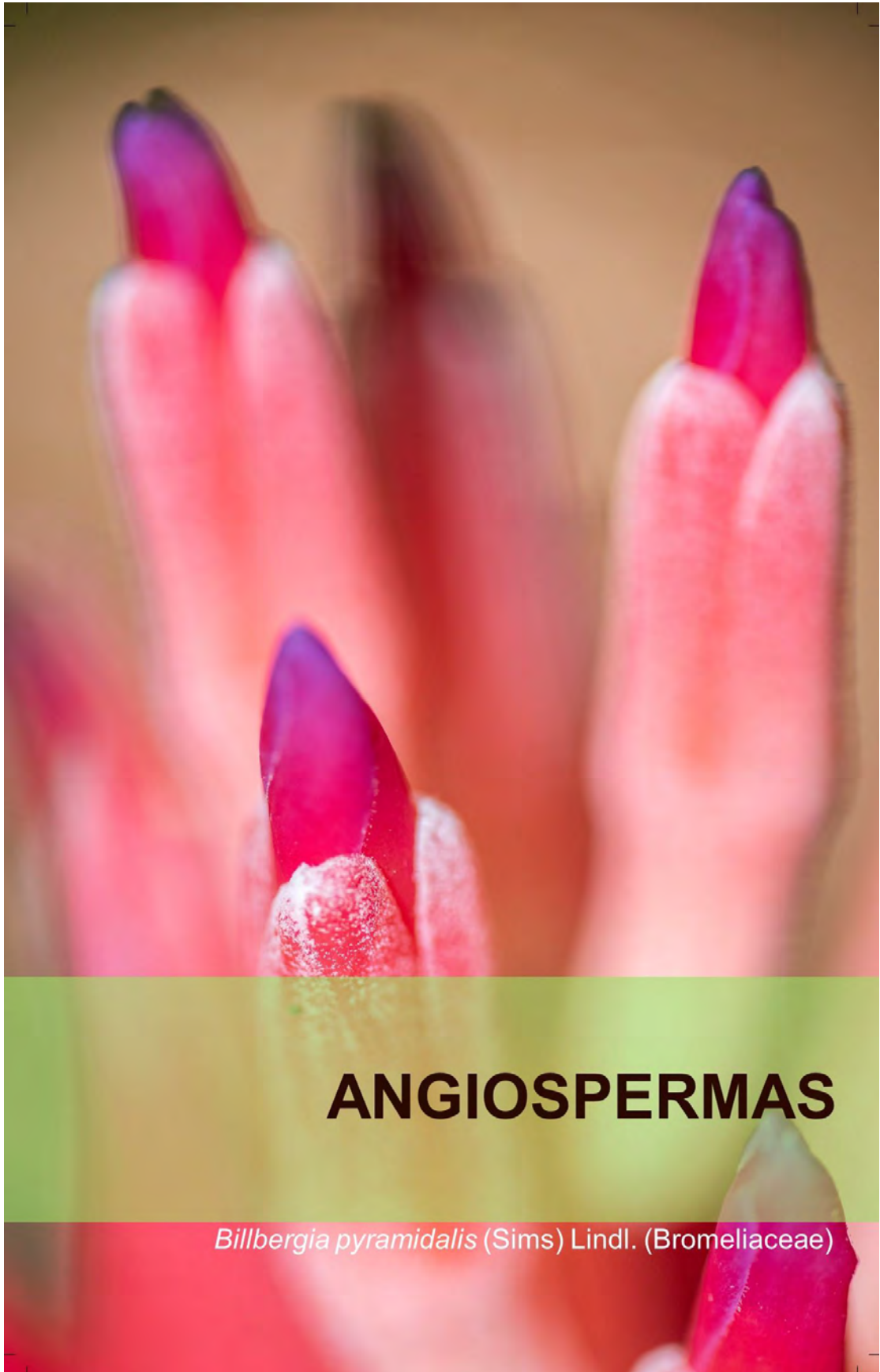
Sépala: Cada peça que forma o cálice de uma flor.



Soros: São as estruturas que alojam os esporos. Nas samambaias costumam aparecer na face inferior das folhas. Apesar de ocorrerem mais comumente sob a forma de pontinhos, algumas espécies de samambaias possuem soros lineares. Devido à coloração marrom dos soros é comum algumas pessoas acreditarem que as folhas estão queimadas ou doentes na presença destas estruturas.



Tricomas: São estruturas da epiderme vegetal com funções variadas, desde a proteção contra os herbívoros até a absorção de água a partir do ar, como fazem algumas bromélias.



ANGIOSPERMAS

Billbergia pyramidalis (Sims) Lindl. (Bromeliaceae)

Araceae
Anthurium scandens
(Aubl.) Engl



É encontrada formando grandes agrupamentos. É muito comum na região. Possui caule ereto, folhas verdes lustrosas de margem inteira, inflorescência amarelada e frutos alvos. Suas flores são polinizadas por insetos, e seus frutos são dispersos por animais em geral.



Araceae
Monstera adansonii
Schott



Comumente inicia sua vida no solo, próximo à clareiras ou beiras de trilhas e só depois de encontrar e escalar uma árvore, torna-se uma epífita de fato. Sua lamina foliar pode ser recortada. Sua inflorescência branca ou amarelada é frequentada por insetos e sua infrutescência, da mesma cor, é bastante procurada pela fauna.



Bromeliaceae
Aechmea fasciata
(Lindl.) Baker



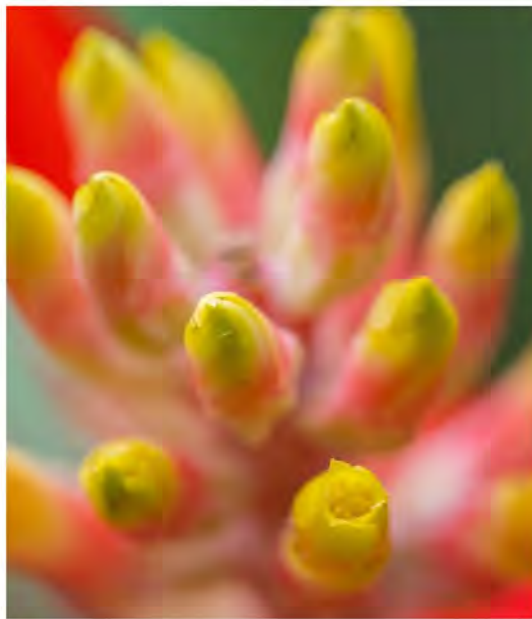
É encontrada em áreas mais úmidas. As folhas formam uma cisterna, são verde-escuras e apresentam acúleos nas margens. A inflorescência apresenta abundantes brácteas florais rosa claro. As flores são muito vistosas e de coloração arroxeadada. É polinizada por pássaros e seus frutos são dispersos por animais em geral.



Bromeliaceae
Aechmea nudicaulis
(L.) Griseb



Comumente forma grupos muito numerosos. Suas folhas são verde-escuras e apresentam estrias transversais brancas na face externa, as margens foliares possuem acúleos. Inflorescência com brácteas florais róseas, flores com corola também rósea. É polinizada por aves, e seus frutos são dispersos por animais em geral.



26

Bromeliaceae
Billbergia pyramidalis
(Sims) Lindl.



Pode ser encontrada nas áreas mais úmidas. As folhas são verde-escuras e apresentam estrias transversais brancas na face externa. As margens foliares possuem acúleos. Sua inflorescência possui brácteas florais róseas e flores com corola também rósea. É polinizada por aves, e seus frutos são dispersos por animais em geral.



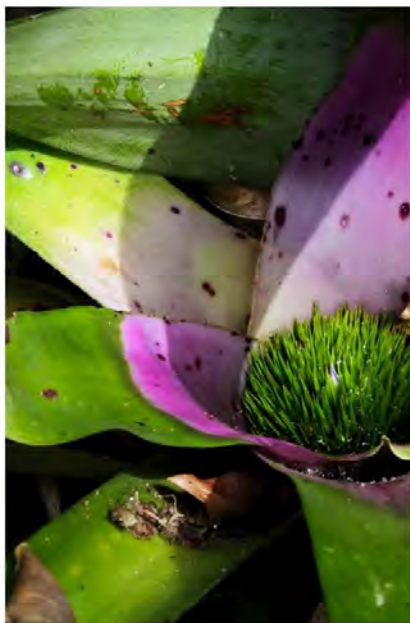
Bromeliaceae
Hohenbergia augusta
(Vell.) E. Morren



Espécie de porte maior do que as demais bromélias listadas nesta obra. Geralmente ocorre de forma isolada. Suas folhas verdes possuem, comumente, manchas amareladas e não apresentam acúleos. A ampla inflorescência tem cor ferrugínea e as flores possuem pétalas esverdeadas. É polinizada por aves e seus frutos são dispersos pelo vento.



Bromeliaceae
Neoregelia concentrica
(Vell.) L. B. Sm.



Bromélia-tanque cujas folhas possuem acúleos nas margens. Na época de sua floração, as folhas centrais apresentam coloração rósea intensa. A inflorescência possui brácteas florais esverdeadas e corolas arroxeadas. A espécie é polinizada por pássaros, já seus frutos são dispersos por animais em geral.



Bromeliaceae
Quesnelia edmundoi
L. B. Sm.



Bromélia encontrada isoladamente ou agrupamentos. Suas folhas variam de verde-claro a verde-escuro e apresentam acúleos nas margens. A inflorescência possui brácteas amareladas vistosas, as flores apresentam corola branca. São polinizadas por pássaros, e seus frutos são dispersos por animais em geral.



Bromeliaceae
Quesnelia quesneliana
(Brongn.) L. B. Sm.



Bromélia encontrada isoladamente ou em agrupamentos. As folhas esverdeadas possuem acúleos nas margens e manchas brancas horizontais na face externa. A inflorescência possui brácteas vistosas de cor rosa, já as flores apresentam corola arroxeadada. São polinizadas por pássaros, e seus frutos são dispersos por animais em geral.



Bromeliaceae
Tillandsia gardneri
Lindl.



Bromélia de pequeno porte, não formadora de tanque, bastante comum na área. As folhas não apresentam acúleos e possuem aspecto prateado devido aos muitos tricomas. A inflorescência possui brácteas florais alvo-rosadas, flores com pétalas róseas. Esta espécie é polinizada por aves, e seus frutos são dispersos pelo vento.



Bromeliaceae
Tillandsia stricta
Sol.



Bromélia semelhante a *Tillandsia gardneri*. No entanto, apesar de possuir tricomas, tem aspecto menos prateado do que a primeira. A inflorescência possui brácteas florais rosas e flores com pétalas roxas. Sua polinização é feita por aves e seus frutos são dispersos pelo vento.



Bromeliaceae
Vriesea incurvata
Gaudich



Muito encontrada em áreas úmidas, formando grandes agrupamentos ou isoladamente. As folhas são verde-claras sem acúleos. A inflorescência apresenta brácteas florais laranja-avermelhadas e as flores possuem corola amarelada. Esta espécie é polinizada por aves e seus frutos são dispersos pelo vento.



Cactaceae
Lepismium cruciforme
(Vell.) Miq.



Pode formar grandes agrupamentos. São muito comuns na área, principalmente em locais de maior luminosidade. Possuem caule alongado, triangular e fotossintetizante. As flores alvo-arroxeadas são polinizadas por insetos. Os frutos carnosos, arredondados, de coloração avermelhada são dispersos por animais em geral.



35

Cactaceae
Rhipsalis teres
(Vell.) Steud.



Espécie muito comum e que forma grandes aglomerados, principalmente em locais de intensa luminosidade. São plantas **áfilas**, com caule cilíndrico, alongado, fotossintetizante. As flores são alvosas e polinizadas por insetos. Os frutos são arredondados, de coloração branca ou arroxedeada e são dispersos por animais em geral.



Gesneriaceae
Codonanthe devosiana
Lem.



Epífita de porte reduzido, comumente observada em grandes agrupamentos. As folhas são verde-escuras, carnosas e pilosas. As flores são tubulares, brancas com estrias e são polinizadas por insetos. Os frutos são arredondados, pilosos, de coloração alaranjada e são dispersos por animais.



Orchidaceae
Miltonia clowesii
Lindl.



Epífita pouco comum, é encontrada em áreas úmidas formando grandes aglomerados. Possui longas folhas verde-escuras. As flores são muito vistosas de coloração castanho-amarelada, com labelo arroxeadado. Esta espécie é polinizada por aves e seus frutos são dispersos pelo vento.





SAMAMBAIAS

Asplenium serratum L. (Aspleniaceae)

Aspleniaceae

Asplenium serratum

L.



Apresenta folhas grossas que partem de um mesmo ponto, na base da planta e podem atingir meio metro de comprimento. Os soros têm disposição linear, quase perpendicular à nervura central. Seus diásporos são dispersos pelo vento.



Lygodiaceae
Lygodium volubile
Sw.



Samambaia de fácil identificação. Pode ser encontrada em locais de maior luminosidade, como clareiras e beiras de trilhas. A borda de suas folhas apresenta longas projeções, semelhantes a uma franja, onde ficam seus soros.



Polypodiaceae
Microgramma vacciniifolia
(Langsd. & Fisch.) Copel.



Suas raízes se estendem pela árvore e delas brotam as folhas. Como é tolerante à seca e ao calor, é comum vê-la nas pontas dos galhos mais expostos das copas. Pode ser encontrada com facilidade em áreas sem muitas outras epífitas. Quando está fértil (com esporos), suas folhas tomam um formato bastante alongado.



Polypodiaceae
Pleopeltis minima
(Bory) J. Prado & R. Y. Hirai



Como o nome sugere, suas folhas são bem pequenas. Assim como grande parte da família Polypodiaceae, esta espécie tem a capacidade de tolerar períodos de seca, passando por um estado de baixa atividade celular que é cessado quando a umidade relativa de seu ambiente aumenta.

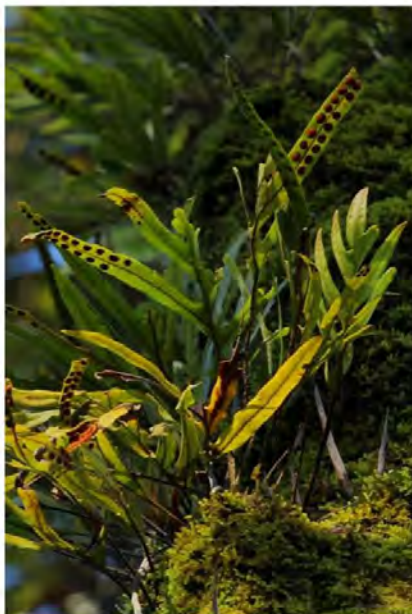


Polypodiaceae

Pleopeltis pleopeltifolia
(Raddi) Alston



É resistente a baixas de umidade e altas de temperatura, o que aumenta sua frequência e sua abundância em florestas onde as árvores são menores e com copas menos densas, como é o caso de áreas em regeneração recente. Suas folhas formam pequenos grupos isolados e aderidos à árvore.



Identificação:

Quesnelia edmundoi



Localização:

Em mangueira na Trilha Amarela, próxima à placa de sinalização de 750 m.

Data:

03 de janeiro de 2019.

Fase do ciclo de vida:

() esporos (X) flor () fruto

Outras observações:

Observei a visita de um beija-flor.

Nome e contato do coletor:

Mariana - marimarimari@plantas.com.br

Identificação:



Localização:

Data:

Fase do ciclo de vida:

() esporos () flor () fruto

Outras observações:

Nome e contato do coletor: