



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE E  
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

**Daniel Elias Ferreira Barbosa**

**PADRÕES FLORÍSTICOS E ECOLÓGICOS DE EPÍFITAS VASCULARES EM  
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO NA FLORESTA ATLÂNTICA  
BRASILEIRA**

JUIZ DE FORA

2022

**Daniel Elias Ferreira Barbosa**

**PADRÕES FLORÍSTICOS E ECOLÓGICOS DE EPÍFITAS VASCULARES EM  
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO NA FLORESTA ATLÂNTICA  
BRASILEIRA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Biodiversidade e Conservação da Natureza

**Orientador: Dr. Luiz Menini Neto**

**Juiz de Fora - Minas Gerais**

**Abril de 2022**

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Barbosa, Daniel Elias Ferreira.

Padrões florísticos e ecológicos de epífitas vasculares em áreas prioritárias para a conservação na Floresta Atlântica brasileira / Daniel Elias Ferreira Barbosa. -- 2022.

207 f. : il.

Orientador: Luiz Menini Neto

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza, 2022.

1. diversidade ?. 2. Floresta Estacional Semidecidual. 3. gradiente altitudinal. 4. inventários florísticos. 5. Serra da Mantiqueira. I. Menini Neto, Luiz, orient. II. Título.


**Daniel Elias Ferreira Barbosa**


**Padrões florísticos e ecológicos de epífitas vasculares em áreas prioritárias para a  
conservação na Floresta Atlântica brasileira**


Orientador: Dr. Luiz Menini Neto


Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Biodiversidade e Conservação da Natureza


**BANCA EXAMINADORA**

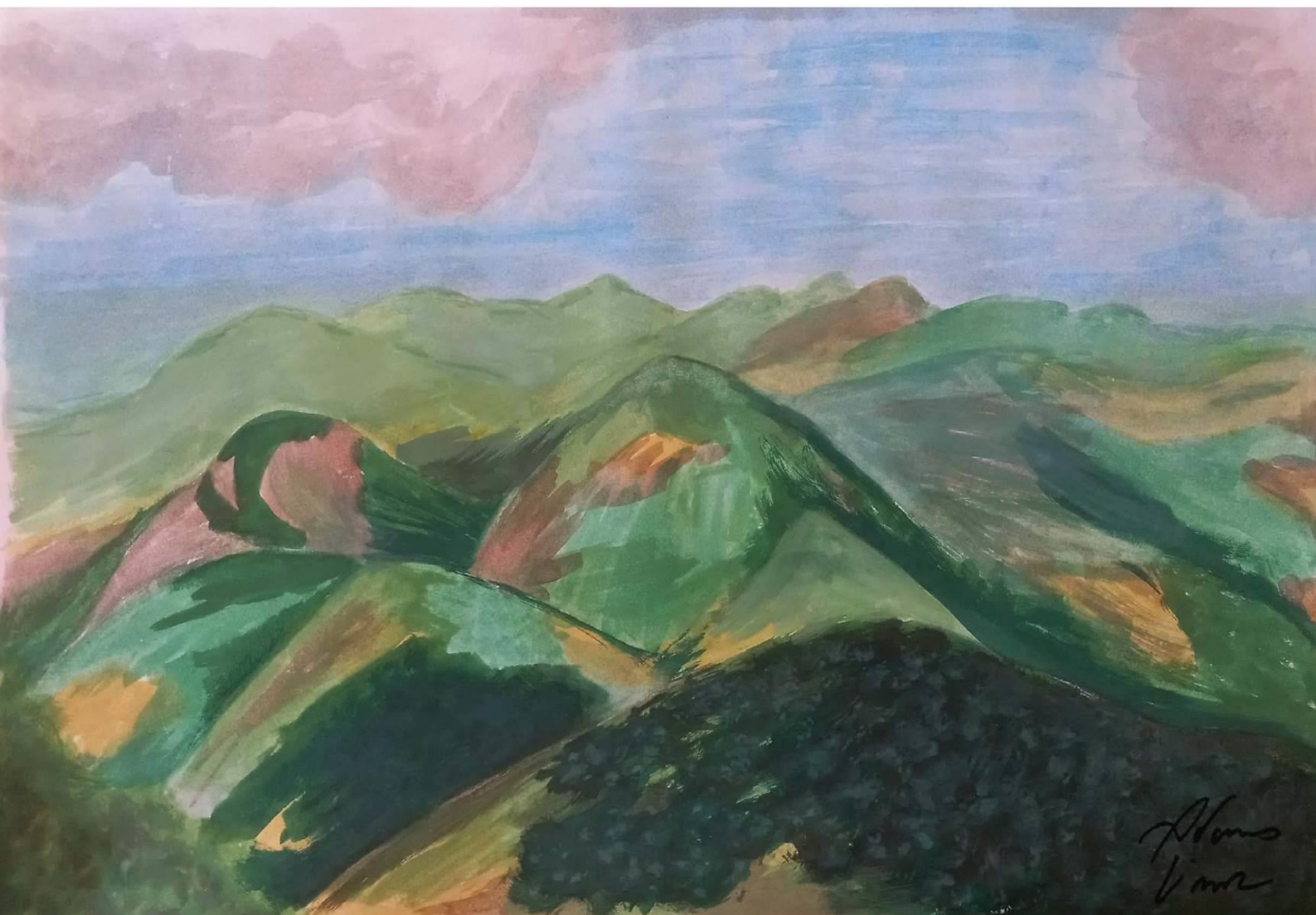
  
\_\_\_\_\_  
Dr. Luiz Menini Neto  
Universidade Federal de Juiz de Fora

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Gabriel Mendes Marcusso  
Autônomo

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Andréa Pereira Luizi-Ponzo  
Universidade Federal de Juiz de Fora

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Flávio Nunes Ramos  
Universidade Federal de Alfenas

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ana Paula Gelli de Faria  
Universidade Federal de Juiz de Fora



Divisando as montanhas da Mantiqueira através da Serra do Relógio  
Autor: Adans Linn Barbosa

Dedico este trabalho a todos os  
companheiros desta jornada  
e àqueles que dedicam suas vidas em  
prol de um mundo mais justo.

## AGRADECIMENTOS

“Ainda que eu conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e não tivesse amor, nada seria.”

I Coríntios Cap 13.

Por isso agradeço aos meus pais, Elias e Mariluce, pelo amor, atenção e companheirismo com que sempre conduziram minha vida, além dos meus primeiros ensinamentos sobre biologia.

As minhas avós Maria e Cecília e avôs Milton e Jesus, pelos ensinamentos de respeito e união. Fiquem tranquilos que o espelho não se quebrou.

Ainda na graduação, eu buscava por um orientador e acabei encontrando bem mais, um grande companheiro, como um bom Rubro Negro deve ser. Além da admiração profissional, existe também a admiração pelo ser humano. A companhia nos trabalhos de campo, seus conselhos e sugestões, contribuem muito com o meu crescimento profissional. Sei de todo o meu esforço e dedicação, até chegar aqui, mas sei também que sem ele o caminho seria bem mais pesado. Gratidão Luiz, por tudo que tem feito por mim.

Aos meus irmãos, Adans, Bruno e João Gabriel, que são o que tenho de melhor nessa vida e com quem aprendo tanto, que nem sei o que seria de mim sem eles.

Aos legendários Ferreira e Barbosa por toda a atenção dispensada a mim desde a infância.

A Geici, por adicionar a sutileza feminina a este trabalho e pelo companheirismo, não só na execução do mesmo, como também em minha vida. Agradeço a paciência e a força durante os momentos de dificuldade pelos quais passei.

As flores do meu jardim, Yasmin, Ingrid, Jéssica, Alice, Maria Clara, Ana Luiza e Lis que são base para crença e luta por um mundo melhor.

Aos irmãozinhos, Everton, De Mu, LAC, Helinho, Fernando, Thiago “xuxu”, Guilherme e Juninho, que na saúde e na doença, na alegria e na tristeza sempre estiveram ao meu lado.

Aos companheiros do herbário CESJ, Ludymila, Luciana e em especial, a Samyra pela ajuda em campo, as valiosas conversas durante as expedições e as sugestões que colaboraram com a realização desse trabalho.

Ao Viana e aos companheiros e companheiras do Assentamento Denis Gonçalves pela ajuda na Serra da Babilônia, Waltinho na Serra do Ibitipoca, Vecin e sua adorável família na RPPN Alto da Boa Vista, Luiz Antunes na ReBio do Grama, Natanael Ferreira na RPPN Usina Maurício e o Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais pela licença de coleta e apoio logístico.

A todos os taxonomistas que colaboraram com as identificações das espécies. O trabalho de vocês é fundamental para a ciência.

Aos amigos da escola São Pedro, em Piau, assim como, os amigos da rede municipal de educação de Coronel Pacheco, que muito têm colaborado com o meu crescimento profissional.

Aos amigos do Parangolé Valvulado pelos momentos de músicas, cervejas e descontração, que são fundamentais para a manutenção da saúde mental.

A professora Ana Paula Gelli e ao professor Gabriel Mendes Marcusso, pelas valiosas dicas na qualificação que contribuíram na construção deste trabalho.

Aos integrantes da banca pela gentileza de participarem e por cada contribuição.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior pela bolsa de Doutorado e à Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação da Natureza da Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio logístico.

Por fim agradeço a Deus pela companhia durante essa caminhada.



Cresci ouvindo as pessoas compararem o João de barro  
a um pedreiro – que é profissão de meu pai –  
Não raras foram as vezes que imaginei Joões de barro  
com a barba sisuda e cara de bravo do meu pai.  
Já minha mãe sempre me pareceu a mais delicada flor.  
Porém uma flor que canta como um sabiá.  
Entre Joões de barro, flores e sabiás.  
É assim que sempre correu minha vida



## RESUMO

Mesmo passando por um intenso processo de desmatamento, a Floresta Atlântica ainda abriga uma megadiversidade biológica e altos índices de endemismo, sendo considerada um dos principais *hotspots* globais para a conservação da biodiversidade. No entanto, mesmo que grande parte das pesquisas científicas realizadas no Brasil estejam concentradas no domínio Atlântico, tal conhecimento não é distribuído de maneira uniforme, restando várias lacunas a serem preenchidas, como é o caso das Florestas Estacionais Semidecíduais (FES). Por exemplo, estudos vêm mapeando áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade brasileira, no entanto, muitas delas não possuem estudos suficientes, o que pode dificultar a elaboração de estratégias de conservação. Muitas dessas áreas estão localizadas no estado de Minas Gerais (MG), no complexo de montanhas denominado como Serra da Mantiqueira (SM), local esse reconhecido como de destacada importância biótica, abiótica, paisagística, turística e cultural. Além de algumas áreas se encontrarem subamostradas, alguns grupos funcionais também se encontram em situação similar, como é o caso das epífitas vasculares, que apresentam grande importância na dinâmica ecológica das florestas tropicais, no entanto, ainda possuem um número reduzido de estudos quando comparado, por exemplo, com plantas arbóreas. Dessa maneira, o presente estudo teve como objetivo investigar áreas prioritárias para conservação da flora mineira, todas inseridas no domínio Atlântico e compostas pela fitofisionomia de FES. Foram realizados novos inventários florísticos, avaliação da estrutura das comunidades e análises de padrões de distribuição geográfica de epífitas vasculares. Os resultados da tese são apresentados em três capítulos. No primeiro capítulo nós discutimos sobre a necessidade de manter a continuidade dos levantamentos florísticos, principalmente para espécies não arbóreas, mesmo em áreas relativamente bem amostradas, como a SM, que não é uniformemente estudada e apresenta várias lacunas de amostragem e de conhecimento. Apresentamos pela primeira vez novos registros de ocorrência de três espécies em MG, a

redescoberta de uma espécie após mais de dois séculos da sua última coleta, além de espécies raramente coletadas no estado. Nossos resultados reforçaram a necessidade de direcionar novos estudos para localidades deficitárias de dados e sugerimos também, que a região de Itamarati de Minas seja incluída no grupo de áreas consideradas prioritárias para a conservação da biodiversidade no estado, tendo em vista que a maior parte desses registros, foi feita nesse município. No segundo capítulo nós apresentamos a lista de epífitas vasculares da Serra do Relógio, onde foram registradas 158 espécies. Essa riqueza, surpreendentemente, é maior do que as registradas em algumas florestas ombrófilas, que são mais propensas ao estabelecimento dessa sinússia, devido à elevada umidade e baixa sazonalidade que possuem. Além disso, analisamos a similaridade entre os dois fragmentos utilizados no estudo que estão localizados em altitudes diferentes (~500 m e 1400 m). Mesmo sendo compostos pela mesma fitofisionomia e estando conectados por um corredor ecológico, a similaridade encontrada foi muito baixa (~22%), demonstrando como fatores ambientais locais podem ter grande influência na composição das comunidades de epífitas vasculares. Nossos dados reforçaram a tendência de uma elevada riqueza epifítica nas FES de MG e a importância da conservação de cada remanescente de vegetação no Brasil. No terceiro capítulo, nós analisamos a distribuição de epífitas vasculares em 12 locais compostos por FES, na SM, com latitudes variando entre 20°24' e 21°41' e altitudes entre 250 m e 1650 m. Foram avaliados o padrão de riqueza, índices de diversidade taxonômica, a similaridade entre os locais (através de métodos de agrupamento e ordenação) e a diversidade  $\beta$  particionada em seus dois componentes (aninhamento e substituição de espécies). O padrão de riqueza encontrado atendeu parcialmente nossas expectativas, com três locais inseridos na faixa altitudinal entre 1000 m e 1500 m abrigando os maiores números de espécies. No entanto, esse padrão não se manteve quando consideradas todas as áreas. Os índices de diversidade taxonômica demonstraram que, no geral, os locais estão em condições razoáveis de conservação. As análises de similaridade

destacaram a altitude como um fator determinante na distribuição dos táxons, com a formação de grupos acima e abaixo de 1000 m. A altitude também foi destacada na análise de diversidade  $\beta$ , em que o componente substituição de espécies foi o principal fator de dissimilaridade, demonstrando que há uma diferenciação aditiva de espécies entre as comunidades estudadas. Mesmo os locais com reduzido número de espécies, não são subconjuntos daqueles com maior riqueza, o que justifica a inclusão desse tipo de remanescente em projetos de conservação. Nossos resultados contribuíram para o preenchimento de algumas lacunas de conhecimento em FES na SM, trazendo uma listagem atualizada desta sinúsia para essa fitofisionomia, novos dados sobre riqueza, estrutura de comunidades e distribuição de espécies de epífitas vasculares em áreas de importante valor para a conservação da biodiversidade brasileira.

Palavras-chave: conservação, diversidade  $\beta$ , Floresta Estacional Semidecidual, gradiente altitudinal, inventários florísticos, Serra da Mantiqueira.

## ABSTRACT

Despite the intense process of degradation, the Atlantic Forest houses biological megadiversity and high endemism indices and is considered one of the main world hotspots of biodiversity. However, even with the concentration of Brazilian researches in the Atlantic domain, the knowledge about the floristic composition is not evenly distributed, and several gaps must be fulfilled, as in the case of Seasonal Semi-deciduous Forests (SSF). For example, some studies indicate the priority areas for conservation of the Brazilian diversity, but several localities do not have sufficient studies, difficulting the elaboration of conservation strategies. Many of those areas are located in the Minas Gerais (MG) state, lying in the mountainous complex of Serra da Mantiqueira (SM), whose biotic and abiotic relevance are notorious. Both areas and functional groups are undersampled, as in the case of vascular epiphytes, which are important for the ecological dynamics of tropical forests but are poorly known if compared with tree plants. Thus, the present study aimed to investigate priority areas for the conservation of the flora of MG inside the Atlantic Forest, composed of SSF phytophysiognomy. We performed floristic surveys, evaluation of the community structure, and analyses of patterns of the geographical distribution of vascular epiphytes. Three chapters compose this thesis. In the first chapter, we discussed the necessity of continuity of floristic surveys, mainly for non-tree species, even in relatively well-sampled areas like the SM, which is unevenly studied and has several gaps of sampling and knowledge. We present for the first time the records of occurrence of three species in MG, the rediscovery of one species after two centuries from its last collection, and some species rarely collected in the state. These results highlight the importance of efforts in sites with a deficit of knowledge and suggest the region of Itamarati de Minas as a priority area for the conservation of biodiversity in MG, once the majority of records come from the aforementioned municipality. The second chapter presents the checklist of vascular epiphytes of the Serra do Relógio, recording 158 species.

This richness is surprisingly higher than found in some rainforests, which are more prone to the occurrence of this synusia, due to high moisture levels and low seasonality. We also analyzed the floristic similarity between two forest remnants in different elevations (~500m and 1400m). Despite the connection through an ecological corridor and the same phytophysiology, the similarity found was very low (~22%), showing that local environmental features can strongly influence the composition of vascular epiphytes communities. These data reinforce a trend of a high richness of vascular epiphytes in the SSF of Minas Gerais and the importance of conservation of every remnant of vegetation in Brazil. In the third chapter, we analyzed the distribution of vascular epiphytes in 12 sites composed by SSF in the Serra da Mantiqueira with latitudes varying between 20°24' and 21°41' and altitudes between 250m and 1650m. We evaluated richness, diversity taxonomic indices, floristic similarities between the areas (through clustering and ordination methods), and the  $\beta$  diversity partitioned in two components (nestedness and turnover). The found richness pattern partially proves the hypothesis, with the three richest sites lying between 1000m and 1500m. However, this pattern has not been maintained when considering all areas. In general, high indices of taxonomic diversity showed that the localities are reasonably conserved. The similarity analyses highlight altitude as a determinant feature in the distribution of the táxons, forming two groups above and below the 1000m. The elevation is also important in the  $\beta$  diversity analysis, where the component turnover was the main factor of dissimilarity, showing there is an additive differentiation of species among the studied communities. Even the sites with low richness were not subsets of the richest, justifying to include this type of remnant in conservation initiatives. Our results contributed to fulfilling some gaps of knowledge in the SSF of Serra da Mantiqueira, bringing an updated listing of this synusia to this phytophysiology, new data about richness, community structure, and distribution of

vascular epiphyte species in areas with high relevance for the conservation of Brazilian diversity.

Key-words: altitudinal gradient,  $\beta$  diversity, conservation, floristic surveys, Seasonal Semi-deciduous forest, Serra da Mantiqueira



Polypodiaceae: *Pleopeltis macrocarpa*

Autora: Alice Venâncio Barbosa

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 1

**Figura 1:** Localização das áreas estudadas na Serra da Mantiqueira e Unidades de Conservação com potencial para compor corredores ecológicos na região de Itamarati de Minas. Em detalhe (no canto direito). (1) RPPN Jurerê. (2) RPPN Sítio Sannyasim. (3) APA Serra da Neblina. (4) Estação Ecológica de Água Limpa. (5) ReBio da Lapinha ..... 42

**Figura 2:** Espécies registradas pela primeira vez no estado de Minas Gerais: a-b. *Codonanthe gracilis*; c-d. *Rhipsalis crispata*; e-f. *Vriesea flava*. Espécie redescoberta após 200 anos sem registro no estado de Minas Gerais: g-h *Griffinia concinna* (Fotos: D.E.F. Barbosa) ..... 47

**Figura 3:** Espécies raramente coletadas no estado de Minas Gerais, tratadas nesse estudo como espécies raras: a. *Anthurium santaritense*; b. *Billbergia tweedieana*; c. *Cycnoches pentadactylum*; d. *Hillia illustris*; e. *Oncidium baueri*; f. *Prosthechea fragrans*; g. *Quesnelia arvensis*; h. *Saranthe leptostachya*; i. *Vriesea barilletii*. (Fotos: D.E.F. Barbosa) ..... 53

### Capítulo 2

**Figura 1:** Localização da área de estudo. À esquerda destacando a Serra do Relógio (círculo vermelho), Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. À direita, vista aérea da Serra do Relógio e das Unidades de Conservação (delimitadas em amarelo) dentro de sua área de cobertura. Em vermelho a delimitação dos municípios (cujos nomes são mostrados em azul). RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural ..... 71

**Figura 2:** a. Vista geral da Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil; b-c. Reserva Biológica da Represa do Grama; d-e. RPPN Alto da Boa Vista. (Fotos: D.E.F. Barbosa) ..... 72

**Figura 3:** Algumas espécies de epífitas vasculares registradas na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. a. Araceae: *Monstera adansonii*; b. Aspleniaceae: *Asplenium mourai*; c. Begoniaceae: *Begonia convolvulacea*; d. Blechnaceae: *Lomaridium plumieri*; e. Bromeliaceae: *Billbergia porteana*; f. Bromeliaceae: *Quesnelia arvensis*; g. Cactaceae: *Rhipsalis floccosa*; h. Clusiaceae: *Clusia* sp.; i. Dryopteridaceae: *Elaphoglossum glaziovii*. (Fotos: D.E.F. Barbosa) ..... 74

**Figura 4:** Algumas espécies de epífitas vasculares registradas na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. a. Gesneriaceae: *Nematanthus crassifolius*; b. Hymenophyllaceae: *Polyphlebium angustatum*; c. Lycopodiaceae: *Phlegmariurus biformis*; d. Melastomataceae: *Pleiochiton blepharodes*; e. Onagraceae: *Fuchsia regia*; f. Orchidaceae: *Grobya amherstiae*; g. Orchidaceae: *Zygopetalum pedicellatum*; h. Piperaceae: *Peperomia tetraphylla*; i. Polypodiaceae: *Campyloneurum decurrens*. (Fotos: D.E.F. Barbosa) ..... 75

**Figura 5:** Número de espécies e famílias de epífitas vasculares registradas na Reserva Biológica da Represa do Gramma (RBRG) e Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto da Boa Vista (RPPNABV) na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. .... 87

### Capítulo 3

**Figura 1:** Localização das áreas de estudo na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil ..... 110

**Figura 2:** Locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. A. Serra do Ibitipoca (1240m), B. Serra do Ibitipoca (1400m), C. Itamarati de Minas, D. Juiz de Fora, E. Serra da Babilônia, F. Serra da Bandeira, G. Serra do Brigadeiro ..... 112

**Figura 3:** Locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. A. Serra do Caparaó, B-C. Serra do Relógio (500m), D-E. Serra do Relógio (1200m) ..... 113



- Figura 4:** Curvas de rarefação comparando a riqueza de espécies de epífitas vasculares nos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Os intervalos de confiança de 95% são demonstrados pelas linhas pontilhadas ..... 124
- Figura 5:** Valores de diversidade taxonômica dos 12 locais estudados, na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Acima distinção taxonômica média ( $\Delta+$ ) e abaixo variação na distinção taxonômica ( $\Lambda+$ ) ..... 125
- Figura 6:** Dendrograma obtido da análise de similaridade, entre os 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil, usando o UPGMA e índice de Jaccard (coeficiente de correlação cofenética = 0,89) ..... 126
- Figura 7:** Ordenação produzida pela análise NMDS (Non-metric multidimensional scaling) dos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil (stress = 0,14,  $R^2$  - eixo 1 = 0,51, eixo 2 = 0,25) ..... 127
- Figura 8:** Análise de diversidade  $\beta$  por pares entre os 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Diversidade  $\beta$  total (índice de dissimilaridade de Sørensen,  $\beta$ SOR), e seus dois componentes, substituição de espécies (índice de dissimilaridade de Simpson,  $\beta$ SIM) e aninhamento ( $\beta$ SNE) ..... 128

## LISTAS DE TABELAS

### Capítulo 2

**Tabela 1:** Epífitas vasculares registradas na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil. X: presente. CE: categoria ecológica. AE: epífita acidental; CHL: holoepífita característico; FHL: holoepífita facultativo; Hem: hemiepífita. Disp: síndrome de dispersão. Anem: Anemocórico; Zoo: Zoocórico. NA: localização precisa não disponível. Os números que seguem os nomes das famílias são, respectivamente, o número de gêneros e espécies registrados. Os nomes dos especialistas que ajudaram a identificar os espécimes coletados na RPPNABV são os seguintes: Araceae, Marcus Nadruz (RB); Bromeliaceae, Rafaela C. Forzza (RB) e Ana Paula Gelli de Faria (CESJ); Cactaceae, Diego R. Gonzaga (RB); Orchidaceae, Luiz Menini Neto (CESJ), samambaias e licófitas, Vinicius A. O. Dittrich (CESJ). Os especialistas que identificam os espécimes coletados na RBRG foram citados em Forzza et al. (2014) ..... 77

**Tabela 2:** Comparação entre estudos realizados na Floresta Atlântica brasileira. Os estudos selecionados apresentam listagens com mais de 100 espécies e vegetação composta por Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM) e/ou Floresta Estacional Semidecidual (FES). N: número de espécies. ND: não disponível. Acrônimos dos estados – ES: Espírito Santo, MG: Minas Gerais, PR: Paraná, SC: Santa Catarina, SP: São Paulo ..... 83

### Capítulo 3

**Tabela 1:** Áreas prioritárias para conservação da flora do estado de Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005, IEF 2021) e os 12 locais utilizados no presente estudo. APA: Área de Proteção Ambiental, PE: Parque Estadual, PN: Parque Nacional, ReBio: Reserva Biológica, RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural. UC: categoria da Unidade de Conservação. Importância biológica de acordo com Drummond *et al.* (2005) e IEF (2021) ..... 114

**Tabela 2:** Epífitas vasculares registradas nos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. \*espécies que foram registradas em apenas um dos locais utilizados no presente estudo. Faixa altitudinal: distribuição das espécies nas duas principais faixas altitudinais discutidas no presente estudo. CE: categoria ecológica. EA: epífita acidental; HLC: holoepífita característica; HLF: holoepífita facultativa; Hem: hemiepífita. Disp: síndrome de dispersão. Anem: Anemocórica; Zoo: Zoocórica. Os números que seguem os nomes das famílias são, respectivamente, o número de gêneros e espécies registrados ..... 117

## Sumário

Introdução Geral .....	22
Referências .....	27
<b>Capítulo 1</b> - Inventários florísticos demais? Novos registros na floresta estacional semidecidual na Serra da Mantiqueira em Minas Gerais respondem a essa pergunta .....	36
Abstract .....	36
Resumo .....	37
Introdução .....	38
Material e métodos .....	40
Resultados e discussão .....	41
Novos registros .....	41
Espécie redescoberta .....	45
Espécies raras .....	48
Agradecimentos .....	57
Referências .....	58
<b>Capítulo 2</b> - Epífitas vasculares da Serra do Relógio: a surpreendente riqueza das florestas sazonais nas montanhas de Minas Gerais, Sudeste do Brasil .....	66
Abstract .....	66
Resumo .....	67
Introdução .....	68
Material e métodos .....	70
Área de estudo .....	70
Coleta de dados .....	73

Análise de similaridade .....	76
Resultados e discussão .....	76
Referências .....	90
<b>Capítulo 3 - Padrões florísticos e ecológicos de epífitas vasculares em áreas prioritárias para a conservação na Floresta Atlântica .....</b>	<b>103</b>
Abstract .....	103
Resumo .....	104
Introdução .....	105
Metodologia .....	109
Áreas de estudo .....	109
Obtenção de dados .....	114
Análises estatísticas .....	115
Resultados .....	117
Discussão .....	129
Referências .....	138
Anexo 1 .....	151
Anexo 2 .....	152
Anexo 3 .....	153
Anexo I – Lista de espécies de epífitas vasculares nas Florestas Estacionais Semidecíduais na Serra da Mantiqueira, Brasil .....	155
Anexo II – Guia fotográfico das espécies de epífitas vasculares das Florestas Estacionais Semidecíduais da Serra da Mantiqueira, Brasil .....	178



Bromeliaceae: *Vriesea barilletii*  
Autor: Elias de Oliveira Barbosa

## **Padrões florísticos e ecológicos de epífitas vasculares em áreas prioritárias para a conservação na Floresta Atlântica brasileira**

### **Introdução Geral**

A Floresta Atlântica é a segunda maior floresta tropical da América do Sul, distribuída em áreas na Argentina, Paraguai e Brasil. No entanto, a maior porção está presente no território brasileiro (~90% da área total), se estendendo ao longo da costa leste, local onde está concentrada a maior parte da população do brasileira (Joly *et al.* 2014, Muylaert *et al.* 2018). Estimativas recentes indicam que restam cerca de 28% de cobertura vegetal, representada principalmente por fragmentos desconectados e compostos por vegetação secundária (Arroyo-Rodríguez *et al.* 2015, Rezende *et al.* 2018).

Mesmo tendo passado por um intenso processo de desmatamento, desde o período colonial, a Floresta Atlântica ainda abriga uma megadiversidade biológica com altos índices de endemismo, ambos influenciados, entre outros fatores, por sua heterogeneidade topográfica e vegetacional. No entanto, ela se encontra em estado crítico de degradação, motivos pelos quais é considerada um dos principais *hotspots* para conservação da biodiversidade global (Mittermeier *et al.* 1997, Myers *et al.* 2000, Oliveira-Filho & Fontes 2000, Marques & Grelle 2020). Em Minas Gerais, a cobertura original da Floresta Atlântica era de 41% do território, mas está reduzida a aproximadamente 4% e representada, principalmente, por fragmentos de florestas secundárias, dos quais, grande parte está localizada na Serra da Mantiqueira (Drummond *et al.* 2008, Campanili & Schefer 2010).

A Serra da Mantiqueira é um complexo montanhoso que se estende pelos quatro estados da Região Sudeste do Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), com a maior área no estado de Minas Gerais. Esse complexo é caracterizado por

possuir em sua composição relevo heterogêneo e diversas fitofisionomias florestais e campestres, onde a precipitação pode variar entre 1500 mm e 2300 mm/ano, enquanto a temperatura máxima média mensal é de aproximadamente 33,33°C, podendo atingir valores negativos com ocorrência de geadas em altitudes mais elevadas, que atinge o seu máximo em aproximadamente 2900 m. Essas características condicionam o aporte de um rico componente abiótico e várias espécies endêmicas, sendo considerada uma área de especial importância para a conservação da biodiversidade (Drummond *et al.* 2005, Martinelli 2007, Saout *et al.* 2013, Detzel *et al.* 2018, IEF 2021, Souza *et al.* 2021).

Dentre as várias fitofisionomias da Floresta Atlântica Brasileira a Floresta Estacional Semidecidual (FES) (IBGE 2012), é a fitofisionomia florestal que cobre a maior extensão no estado de Minas Gerais e também a mais afetada pelo desmatamento por atividades como pecuária, agricultura e expansão urbana (Stehmann & Sobral 2009). Essa fitofisionomia é a que possui a segunda maior representatividade tanto em riqueza específica quanto no número de espécies endêmicas (Stehmann *et al.* 2009) mas, ainda que tenha sua importância reconhecida, permanece subamostrada, representando assim, uma das lacunas de conhecimento no Brasil e considerada prioritária para a realização de inventários florísticos (Giulietti *et al.* 2009, Stehmann *et al.* 2009, Werneck *et al.* 2011, Araujo & Ramos 2021). Quando consideramos alguns grupos de organismos, como plantas herbáceas e epífitas, tal conhecimento é ainda mais reduzido (Stehmann & Sobral 2009).

A FES é caracterizada por duas estações bem marcadas, uma chuvosa, no verão e outra seca acentuada, que ocorre durante o inverno. Nesse período, até 50% das árvores perdem suas folhas, devido a adaptações fisiológicas para evitar a perda de água, o que implica na descontinuidade do dossel e na exposição dos galhos e tronco das árvores. Essa característica pode ser um fator distinto para essa fitofisionomia, condicionando o estabelecimento de espécies epífitas adaptadas a maior exposição à luz e estresse hídrico e



limitando o estabelecimento daquelas que necessitam de maior umidade e ambientes mais sombreados (Gentry & Dodson 1987, Larrea & Werner 2010, Bataghin *et al.* 2012, IBGE 2012, Basílio *et al.* 2015). No entanto, a presença de fatores como cursos d'água e altitudes mais elevadas podem atenuar o efeito da estacionalidade climática sobre as comunidades epifíticas. Por exemplo, áreas localizadas em maiores altitudes, até certo ponto, possuem temperaturas mais amenas e umidade mais elevada, devido a presença de nuvens e chuvas orográficas, condicionando o estabelecimento de táxons comumente registrados em florestas mais úmidas, como as ombrófilas, e tornando a dinâmica dessas comunidades bem mais complexa (Bonnet *et al.* 2010, Barbosa *et al.* 2015, 2020, 2021a, Ding *et al.* 2016, Marcusso & Monteiro 2016).

Epífitas são um importante componente para a diversidade das florestas tropicais representando cerca de 9% de toda a flora global vascular conhecida, enquanto na Floresta Atlântica sua contribuição chega a cerca de 15% de toda a flora vascular, com 78% de endemismo no Brasil e 11,3% ameaçadas de extinção (Zotz 2013, Freitas *et al.* 2016). São plantas que passam toda a vida, ou parte dela, sem conexão com o solo, utilizando, normalmente, árvores como suporte sem parasitá-las (Benzing 1990, Zotz 2016). Apresentam destacada função ecológica desempenhando um importante papel na dinâmica hidrológica e de nutrientes, além de oferecerem vários recursos para a fauna, como alimentos, água e abrigo. Devido a essas interações, são comparadas a pequenos ecossistemas e consideradas amplificadoras da biodiversidade (Rommel & Baights 1999, Zanin & Tusset 2007, Gonçalves-Souza *et al.* 2010, Stanton *et al.* 2014, Seidl *et al.* 2020). Outra importante contribuição está relacionada à manutenção da umidade do ar no local em que estão presentes, sendo este um fator que pode ter maior importância nas estações secas em florestas sazonais, como a FES (Benzing 1998, Mestre *et al.* 2001, Hargis *et al.* 2019).

Na última década, estudos sobre epífitas vasculares em Minas Gerais aumentaram, principalmente, na Mesorregião conhecida como Zona da Mata. No estado, tais estudos vêm sendo realizados nos mais variados tipos de vegetação como praças (Alvim *et al.* 2020, Kaeser *et al.* 2020), florestas urbanas (Furtado & Menini Neto 2015a, Santana *et al.* 2017, Martins *et al.* 2020), Cerrado *sensu stricto* (Menini Neto *et al.* 2019), florestas ombrófilas (Alves & Menini Neto 2014; Furtado & Menini Neto 2015b, 2016, 2018ab) e FES (Barbosa *et al.* 2015, 2020, 2021a, Basílio *et al.* 2015). Essa última formação vegetacional merece destaque, pois vem apresentando riqueza de espécies mais elevada do que os demais estudos realizados em outros estados brasileiros, na mesma fitofisionomia (Barbosa *et al.* 2015, 2020, 2021a).

Estudos realizados no Brasil têm buscado mapear os remanescentes de vegetação, com a indicação daqueles considerados prioritários para conservação da biodiversidade. No entanto, muitos deles não foram estudados satisfatoriamente ou são totalmente desconhecidos, o que dificulta a avaliação da sua real importância para a conservação da biodiversidade brasileira (Drummond *et al.* 2005, Stehmann & Sobral 2009, Oliveira *et al.* 2017). A falta de dados primários, advindos de trabalhos como inventários florísticos, prejudica a realização de outros estudos como: a elaboração de listas vermelhas (espécies ameaçadas de extinção), descoberta de novas espécies e novas localidades de ocorrência, avaliação de espécies raras, modelagem de nichos ecológicos, impactos das mudanças climáticas, entre outras possibilidades (Forzza *et al.* 2014, Nualart *et al.* 2017, Barbosa *et al.* 2021).

São esses dados que também viabilizam estudos que buscam compreender a distribuição de espécies em diferentes escalas. Esses estudos são importantes ferramentas para a elaboração de estratégias para a conservação da biodiversidade, seja em grandes escalas, para a compreensão de mecanismos amplos que atuam na distribuição de táxons, ou em escalas menores, que são importantes por revelar heterogeneidades regionais ou locais que

influenciam as comunidades biológicas e não são perceptíveis em escalas maiores (Gentry & Dodson 1987, Kraft *et al.* 2011, Werneck *et al.* 2011, Leitman *et al.* 2015, Menini Neto *et al.* 2016, Zotz 2016, Furtado & Menini Neto 2018b, Barbosa *et al.* dados não publicados).

A ausência desses dados compromete a elaboração de políticas ambientais, projetos para a conservação da biodiversidade e conseqüentemente a captação de recursos para os mesmos (Scarano & Martinelli 2010, Sousa-Baena *et al.* 2014, MMA 2018). Isto posto, fica evidente que é imprescindível a realização de estudos regionais e direcionados a locais específicos, com destaque para as FES que estão entre as áreas mais devastadas e subamostradas e que necessitam de coletas de dados intensivas (Giulietti *et al.* 2009; Nualart *et al.* 2017).

Assim, considerando a importância dos remanescentes de Floresta Atlântica e buscando preencher parte das lacunas sobre a flora da Serra da Mantiqueira, esse estudo teve como objetivo investigar áreas prioritárias para conservação da flora mineira, algumas delas com déficit de dados florísticos, destacando padrões de distribuição geográfica de epífitas vasculares em FES. Nós realizamos inventários florísticos inéditos e analisamos a distribuição de epífitas vasculares ao longo de um gradiente latitudinal (entre 20°24' e 21°41') e altitudinal (entre 250 m e 1650 m), avaliando quais fatores exercem maior influência na distribuição das espécies, qual o padrão de riqueza e ainda particionamos a diversidade beta em seus dois componentes (aninhamento e substituição), para verificar como são estruturadas as comunidades epifíticas nessas áreas. Nossos dados reforçam a necessidade de estudos contínuos e direcionados a algumas áreas específicas no Brasil, assim como, da conservação dessas áreas para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos que elas fornecem.

## Referências

Alves FE & Menini Neto L (2014) Vascular epiphytes in a forest fragment of Serra da Mantiqueira and floristic relationships with Atlantic high altitude areas in Minas Gerais. *Brazilian Journal of Botany* 37: 187-196.

Alvim FS, Furtado SG & Menini Neto L (2020) Diversity of Vascular Epiphytes in Urban Green Areas of Juiz de Fora, Minas Gerais, Brazil. *Floresta e Ambiente*. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.011619>

Araujo ML & Ramos FN (2021) Targeting the survey efforts: Gaps and biases in epiphyte sampling at a biodiversity hotspot, *Forest Ecology and Management*, 498: 119544. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119544>.

Arroyo-Rodríguez V, Melo FPL, Martínez-Ramos M, Bongers F, Chazdon RL, Meave JA, Norden N, Santos BA, Leal IR & Tabarelli M (2015) Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biol. Rev.*, <http://dx.doi.org/10.1111/brv.12231>.

Barbosa DEF, Basilio GA, Carvalho LP, Gonzaga DR, & Menini Neto L (2021) Too many floristic inventories? New records in seasonal semi-deciduous forest in the Serra da Mantiqueira in Minas Gerais state answer this question. *Rodriguésia*, 72: e01142020

Barbosa DEF, Basilio GA, Furtado SG & Menini Neto L (2020) The importance of heterogeneity of habitats for the species richness of vascular epiphytes in remnants of Brazilian montane seasonal semideciduous forest. *Edinburgh Journal of Botany* 77: 99-118.

Barbosa DEF, Basilio GA, Pereira-Filho HR, Furtado SG & Menini Neto L (2022) Vascular epiphytes of the Serra do Relógio: the surprising richness of the seasonal forests in the mountains of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Rodriguésia*: 73: e00492021. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273067>

Barbosa DEF, Basílio GA, Silva FR & Menini Neto L (2015) Vascular epiphytes in a remnant of seasonal semideciduous forest in zona da mata of Minas Gerais Brazil. *Bioscience Journal* 31(2): 623-633.

Basílio GA, Barbosa DEF, Furtado SG, Silva F & Menini Neto L (2015) Community ecology of epiphytic Bromeliaceae in a remnant of Atlantic Forest in Zona da Mata, Minas Gerais State, Brazil. *Hoehnea* 42: 21-31.

Bataghin FA, Barros F & Pires JSR (2012) Riqueza e estratificação vertical de epífitas vasculares na Estação Ecológica de Jataí - área de Cerrado no Sudeste do Brasil. *Hoehnea* 39: 615-626.

Benzing DH (1990) *Vascular epiphytes*. Cambridge, Cambridge University Press. Ohio.

Benzing DH (1998) Vulnerabilities of tropical forest to climate change: The significance of resident epiphytes. *Climate Change* 39: 519-540.

Bonnet A, Curcio GR, Lavoranti OJ & Galvão F (2010) Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Biotemas* 23: 37-47

Campanili M & Schaffer WB (orgs.). (2010) *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 408p.

Detzel VA, Baldim MM, Cit C & Lamberti SP (2018) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira. Detzel Consultores Associados S/S EPP. Brasília, 371p.

Ding Y, Liu G, Zang R, Zhang J, Lu X & Huang J (2016) Distribution of vascular epiphytes along a tropical elevational gradient: disentangling abiotic and biotic determinants. *Scientific Reports* 6: 1-10

Drummond GM, Machado ABM, Martins CS, Mendonça MP & Stehmann JR (2008) *Listas Vermelhas das Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais*. 2ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.

Drummond GM, Martins CS, Machado ABM, Sebaio FA & Antonini Y (orgs) (2005) Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 222p.

Forzza RC, Pifano DS, Oliveira-Filho AT, Meireles LD, Faria PL, Salimena FR, Mynssen CM & Prado F (2014) Flora vascular da Reserva Biológica da Represa do Gramma, Minas Gerais, e sua relação florística com outras florestas do sudeste brasileiro. *Rodriguésia*, 65: 275-292.

Freitas L, Salino A, Menini Neto L, Almeida TE, Mortara SR, Stehmann JR, Amorim AM, Guimarães EF, Coelho MN, Zanin A & Forzza RC (2016) A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. *PhytoKeys* 58: 65-79. doi: <http://dx.doi.org.10.3897/phytokeys.58.5643>

Furtado SG & Menini Neto L (2015a) Diversity of vascular epiphytes in urban environment: a case study in a biodiversity hotspot, the Brazilian Atlantic Forest. *CES Revista* 29:82-101.

Furtado SG & Menini Neto L (2015b) Diversity of vascular epiphytes in two high altitude biotopes of the Brazilian Atlantic Forest. *Revista Brasileira de Botânica* 38:295-310.

Furtado SG & Menini Neto L (2016) Vascular epiphytic flora of a high montane environment of Brazilian Atlantic Forest: composition and floristic relationships with other ombrophilous forests. *Acta Botanica Brasilica* 30: 422-436.

Furtado SG & Menini Neto L (2018a) Diversity high up: a cloud forest of the Serra da Mantiqueira as a vascular epiphyte hotspot. *Rodriguesia* 69: 263-279.

Furtado SG & Menini Neto L (2018b) Elevational and phytophysiognomic gradients influence the epiphytic community in a cloud forest of the Atlantic phytogeographic domain. *Plant Ecology* 219: 677-690.

Gentry AH & Dodson CH (1987) Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74: 205–233.

- Giulietti AM, Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP & Silva JMC (2009) Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte.
- Gonçalves-Souza T, Brescovit AD, Rossa-Feres, DD & Romero GQ (2010) Bromeliads as biodiversity amplifiers and habitat segregation of spider communities in a Neotropical rainforest. *J. Arachnol.* 38: 270-279.
- Hargis H, Gotsch SG, Porada P, Moore GW, Ferguson B & Van Stan JT II (2019) Arboreal Epiphytes in the Soil-Atmosphere Interface: How Often Are the Biggest “Buckets” in the Canopy Empty? *Geosciences* 9: 342. <https://doi.org/10.3390/geosciences9080342>
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) Manual técnico da vegetação brasileira, 2nd edn. IBGE, Rio de Janeiro. 272 p.
- IEF - Instituto Estadual de Florestas (2021) Áreas prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais, 162p.
- Joly CA, Metzger JP & Tabarelli M (2014) Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. *New Phytol.* 204: 459–473, <http://dx.doi.org/10.1111/nph.12989>.
- Kaesler SS, Ulguim PSB, Furtado SG, Campos BC, & Menini Neto L (2020) Composição florística e ecologia de epífitas vasculares na praça central do município de Mar de Espanha, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Arborização Urbana* 15: 26-38.
- Kraft NJB, Comita LS, Chase JM, Sanders NJ, Swenson NG & Crist TO *et al.* (2011) Disentangling the drivers of diversity along latitudinal and elevational gradients. *Science* 333: 1755–1758.
- Larrea ML & Werner FA (2010) Response of vascular epiphyte diversity to different landuse intensities in a neotropical montane wet forest. *For Ecol Man* 260:1950-1955. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.08.029>

- Leitman P, Amorim AM, Sansevero JBB & Forzza RC (2015) Floristic patterns of epiphytes in the Brazilian Atlantic Forest, a biodiversity hotspot. *Botanical Journal of the Linnean Society* 179: 587–601. doi:10.1111/boj.12342
- Marcusso GM & Monteiro R (2016) Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 67: 553-569.
- Marques MC & Grelle CE (2020) *The Atlantic Forest: History, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest*. Springer, 588 pp
- Martinelli G (2007) Mountain biodiversity in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 587-597.
- Martins PLSS, Furtado SG & Menini Neto L (2020) Could epiphytes be xenophobic? Evaluating the use of native versus exotic phorophytes by the vascular epiphytic community in an urban environment. *Community Ecology* 20: 1-11.
- Menini Neto L, Furtado SG, Zappi DC, Oliveira Filho AT & Forzza RC (2016) Biogeography of epiphytic Angiosperms in Brazilian Atlantic Forest, a world biodiversity hotspot. *Brazilian Journal of Botany* 39: 261-273.
- Menini Neto L, Maradini AC, Moura FR, Lima P & Furtado SG (2019) Out of the frying pan into the fire: the community structure of epiphytes in Brazilian savanna after the passage of fire. *Edinburgh Journal of Botany* 77: 77-87.
- Mestre LAM, Aranha JMR & Esper MLP (2001) Macroinvertebrate fauna associated to the bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest (Paraná State, Southern Brazil). *Brazilian Archives Biology and Technology* 44:89-94.
- Mittermeier RA, Robles-Gil P & Mittermeier CG (eds) (1997) *Megadiversity. Earth's biologically wealthiest nations*. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico



- MMA - Ministério do Meio Ambiente (2018) Instrução normativa nº 21, de 18 de dezembro de 2018. Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília
- Muylaert RL, Vancine MH, Bernardo R, Oshima JEF, Souza TS, Tonetti VR, Niebuhr BB & Ribeiro MC (2018) Uma nota sobre os limites territoriais da Mata Atlântica. *Oecologia Aust* 22:302–311. <https://doi.org/10.4257/oeco.2018.2203.09>
- Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Nualart N, Ibáñez N, Soriano I & López-Pujol J (2017) Assessing the relevance of herbarium collections as tools for conservation biology. *Botanical Review* 83:303-325
- Oliveira U, Soares-Filho BS, Paglia AP, Brescovit A, Carvalho CB, Silva DP, Rezende D, Leite FSF, Batista JAN, Barbosa JPPP, Stehmann JR, Ascher J, Vasconcelos MF, De Marco P, Löwenberg-Neto P, Ferro VG & Santos A (2017) Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. *Scientific Reports* 7. 9141 <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08707-2>
- Oliveira-Filho AT & Fontes MA (2000). Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.
- Rezende CL, Scarano FR, Assad ED, Joly CA, Metzger JP, Strassburg BB, Tabarelli M, Fonseca GA & Mittermeier RA (2018) From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation* 16 (4): 208-214. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>
- Rommel C & Baights B (1999) Bromeliáceas como Ecosistemas. Plaza y Valdés, México. 123p.
- Santana LD, Furtado SG, Nardy C, Leite FS & Menini Neto L (2017) Diversity, vertical structure and floristic relationships of vascular epiphytes in an urban remnant of the Brazilian

- Atlantic Forest. *Hoehnea* 44: 103-117.
- Seidl CM, Basham EW, Andriamahohatra LR & Scheffers BR (2020) Bird's nest fern epiphytes facilitate herpetofaunal arboreality and climate refuge in two paleotropic canopies. *Oecologia* 192: 297-309.
- Saout SL, Hoffmann M, Shi Y, Hughes A, Bernard C, Brooks TM, Bertzky B, Butchart SHM, Stuart SN, Badman T & Rodrigues ASL (2013). Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342: 803-805
- Scarano FR & Martinelli G (2010) Brazilian list of threatened plant species: reconciling scientific uncertainty and political decision-making. *Natureza & Conservação* 8: 13-18
- Sousa-Baena MS, Garcia LC & Peterson AT (2014) Knowledge behind conservation status decisions: data basis for “Data Deficient” Brazilian plant species. *Biological Conservation* 173: 80-89
- Souza JF, Bueno ML & Salino A (2021) Atlantic Forest: centres of diversity and endemism for ferns and lycophytes and conservation status. *Biodivers Conserv* 30: 2207-2222.
- Stanton DE, Huallpa-Chávez J, Villegas L, Villasante F, Armesto J, Hedin LO & Horn H (2014) Epiphytes improve host plant water use by microenvironment modification. *Funct. Ecol.* 28: 1274-1283.
- Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP & Kamino LHY (2009) *Plantas da Floresta Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Stehmann JR & Sobral M (2009) Diagnóstico do conhecimento da diversidade botânica: fanerógamas. In: Drummond GM, Martins CS, Greco MB, Vieira F. (ed) *Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas*, Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, pp 355-387
- Werneck MS, Sobral MEG, Rocha CTV, Landau EC & Stehmann JR (2011) Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. *Natureza & Conservação* 9: 188-193.

Zanin EM & Tusset C (2007) *Vriesia friburgensis* Mez.: distribuição vertical da espécie e fauna associada. *Revista Brasileira de Biociências* 5:138-140.

Zotz G (2013) The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171: 453-481. <https://doi.org/10.1111/boj.12010>

Zotz G (2016) *Plants on Plants – The Biology of Vascular Epiphytes*, 1st ed. Springer, Berlin.



Orchidaceae: *Maxillaria brasiliensis*  
Autor: Adans Linn Barbosa

## **Capítulo 1: Inventários florísticos demais? Novos registros na floresta estacional semidecidual na Serra da Mantiqueira em Minas Gerais respondem a essa pergunta<sup>1</sup>**

Olha o que a extração de bauxita está fazendo com esse lugar! Helvécio Rodrigues (2018)

### **Abstract**

The importance of continuously conducting botanical inventories has been questioned in recent decades, generating a lack of investment and interest in this area. However, several applied studies are only possible after obtaining the primary data from such surveys. Despite having the greatest richness of plants known in Brazil, several areas with knowledge gaps remain in Minas Gerais (MG) state. This is the case for the Serra da Mantiqueira, an important area for biodiversity conservation in the country. In this scenario, the phytogeography of Seasonal Semi-deciduous Forest (SSF) deserves attention, as it is broadly distributed and has great relevance in the state, although subsampled. Therefore, this study aimed to present records of species for the flora of MG and discuss the need for floristic surveys in Brazil. These species were recorded in three of 10 studied remnants along expeditions performed between the years of 2012 and 2019 as part of a wide study performed in SSF remnants in the Serra da Mantiqueira which have a deficit of floristic data. Three species are recorded for the first time in MG, one species was rediscovered after more than two centuries from the last collection (which represents its nomenclatural type), in addition to nine other species which must be considered rare in the state. This study contributed to filling gaps in knowledge on Brazilian flora and also demonstrated the relevance of continuing new

---

<sup>1</sup> Manuscrito publicado na revista Rodriguésia  
Daniel Elias Ferreira Barbosa, Geicilaine Alves Basilio, Luciana Carvalho Pereira, Diego Rafael Gonzaga, Alain Chautems & Luiz Menini Neto. 72: e01142020. 2021  
<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202172106>

collections, mainly in specific subsampled areas in the interior of the country such as in SSF remnants.

**Key words:** Atlantic forest; first records; gaps of knowledge; priority areas for conservation; rediscovery

### **Resumo**

A importância da realização de inventários botânicos, de forma contínua, vem sendo questionada nas últimas décadas, gerando falta de investimento e desinteresse de pesquisadores por esta área. No entanto, vale ressaltar que os demais estudos aplicados à conservação são possíveis apenas com a disponibilidade de dados primários obtidos nestas pesquisas. Embora Minas Gerais (MG) apresente a maior riqueza de espécies cientificamente conhecidas no Brasil, ainda possui várias lacunas de conhecimento, como é o caso da Serra da Mantiqueira (SM), uma importante área para a conservação da biodiversidade no país. Neste cenário, a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (FES) merece destaque, por possuir ampla extensão e importância no estado, porém permanecer subamostrada. O estudo teve como objetivos apresentar importantes registros de espécies para a flora de MG e discutir sobre a necessidade de inventários florísticos no Brasil. Os registros foram feitos em três de 10 áreas estudadas, durante coletas realizadas entre os anos de 2012 e 2019, e são parte de um amplo estudo que está sendo realizado em fragmentos de FES, deficitários de dados florísticos, localizados na SM. Foram registradas três espécies pela primeira vez em MG, uma espécie foi redescoberta após mais de dois séculos após sua última coleta, além de nove espécies consideradas raras no estado. O presente estudo contribuiu com o preenchimento de lacunas de conhecimento sobre a flora do Brasil e também demonstrou a importância da realização de novas coletas, principalmente em áreas específicas e subamostradas no interior do país, como as FES.

**Palavras-chave:** Floresta Atlântica; primeiros registros; lacunas de amostragem; áreas prioritárias para conservação; redescoberta

## **Introdução**

Há uma discussão contínua sobre a importância das coleções depositadas em herbário, bem como a necessidade de novos levantamentos florísticos, e muitas das vezes considera-se que há estudos suficientes no Brasil. Tal pensamento resulta em um investimento reduzido e desinteresse de pesquisadores por essa área (Ertter 2000; Prather *et al.* 2004; Sousa-Baena *et al.* 2014a). No entanto, como já destacado por Prance (1977), devido à alta diversidade de *habitats* e espécies nas regiões tropicais e sua rápida destruição, a vegetação é muitas vezes suprimida antes que levantamentos adequados sejam realizados, sendo uma verdadeira afirmativa por mais de 40 anos.

Portanto, é importante ressaltar que estudos dessa natureza e as coleções resultantes depositadas nos herbários, são fonte para diversos outros estudos: avaliações de espécies raras e/ou ameaçadas (listas vermelhas), descoberta de novas espécies e novas localidades de ocorrência, introdução de plantas exóticas e suas implicações, identificação de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, alterações na distribuição de táxons e eventuais relações com mudanças climáticas globais, modelagem de nichos ecológicos, estudos de biogeografia, entre outras possibilidades. Esses estudos só são possíveis quando há dados primários disponíveis e os resultados representam ferramentas importantes para pesquisas aplicadas à conservação (Nualart *et al.* 2017).

Embora Minas Gerais apresente a maior riqueza de plantas do Brasil (Stehmann & Sobral 2009; BFG 2018), ainda há muito a se conhecer devido à sua extensão territorial e diversidade de ecossistemas distribuídos em três domínios fitogeográficos brasileiros (Floresta Atlântica, Caatinga e Cerrado) (Stehmann & Sobral 2009). Tal diversidade é

exemplificada pela Serra da Mantiqueira (distribuída principalmente na Floresta Atlântica e parcialmente localizada na transição com o Cerrado, com maior área no estado de Minas Gerais), sendo composta por diversas fitofisionomias, além de um rico componente abiótico e várias espécies endêmicas. Este complexo montanhoso abrange os quatro estados da Região Sudeste do Brasil (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo), sendo considerado uma área de especial importância para a conservação da biodiversidade (Drummond *et al.* 2005; Saout *et al.* 2013).

Nesse cenário, a fitofisionomia Floresta Estacional Semidecidual (FES) (IBGE 2012) merece atenção, pois anteriormente ocupava a maior extensão no estado, mas atualmente encontra-se altamente fragmentada devido a diversas atividades antrópicas como agricultura, pecuária, e expansão urbana (Stehmann & Sobral 2009). Esta fitofisionomia é a segunda mais rica em espécies e endemismos (Stehmann *et al.* 2009), porém, é muito menos estudada em comparação com as florestas ombrófilas (Werneck *et al.* 2011), influenciando assim, a conservação de seus ecossistemas.

Esforços têm sido feitos para mapear as áreas prioritárias para conservação da flora de Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005). No entanto, várias áreas não são suficientemente pesquisadas ou são totalmente desconhecidas, e esse déficit de estudos está consequentemente dificultando as ações de conservação da biodiversidade no estado (Stehmann & Sobral 2009).

A maioria dos estudos realizados na FES de Minas Gerais tem se concentrado no componente arbóreo e poucos têm se dedicado a realizar levantamentos mais aprofundados, incluindo plantas herbáceas (*e.g.*, Forzza *et al.* 2014). Esses estudos florísticos amplos são mais comuns em mosaicos de vegetação com campos e áreas florestais (geralmente florestas ombrófilas) (*e.g.*, Rezende *et al.* 2013; Meireles *et al.* 2014). Alguns exemplos da importância dos levantamentos florísticos são os novos registros da flora mineira publicados na última década (*e.g.*, Menini Neto *et al.* 2013; Gonzaga *et al.* 2015, 2016; Justino *et al.* 2018), bem



como a descrição de novas espécies (*e.g.*, Bernacci *et al.* 2014; Cardoso *et al.* 2019; Hammes *et al.* 2020), que contribuem para aprimorar o conhecimento sobre a riqueza e distribuição de espécies, incluindo aquelas ameaçadas de extinção.

Este estudo faz parte de uma pesquisa que visa investigar áreas prioritárias para conservação da flora mineira, algumas delas com déficit de dados florísticos, destacando padrões de distribuição geográfica de epífitas vasculares. Este artigo teve como objetivo destacar a necessidade de aumentar os levantamentos florísticos, principalmente para espécies não arbóreas, mesmo em áreas relativamente bem amostradas, como a Serra da Mantiqueira, não uniformemente estudada, apresentando diversas lacunas de amostragem e conhecimento. Apresentamos pela primeira vez registros de ocorrências e a redescoberta de uma espécie em fragmentos de FES em Minas Gerais, além de espécies raramente coletadas neste estado.

## **Material e métodos**

Este estudo faz parte de uma ampla pesquisa realizada em 10 fragmentos de FES localizados no complexo da Serra da Mantiqueira, no estado de Minas Gerais: Área de Proteção Ambiental (APA) da Mata do Krambeck e o *campus* da UFJF (Juiz de Fora), Fazenda Fortaleza de Sant'Anna (Chácara), Serra da Bandeira (Bom Jardim de Minas), Parque Estadual (PE) Serra do Brigadeiro, Parque Nacional (PN) do Caparaó, Fazenda do Tanque (Lima Duarte, distrito de Conceição do Ibitipoca), Reserva Biológica (ReBio) da Represa do Grama, e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Alto da Boa Vista (Descoberto) e a RPPN Usina Maurício (Itamarati de Minas).

As coletas foram realizadas entre os anos de 2012 e 2019. As plantas herbáceas foram fotografadas, coletadas, herborizadas e depositadas no Herbário CESJ da Universidade Federal de Juiz de Fora (siglas segundo Thiers, continuamente atualizado). As plantas foram identificadas consultando-se a bibliografia especializada e especialistas das famílias. As bases de dados online (<<http://reflora.jbrj.gov.br/>>, <<https://www.gbif.org/>>),

<<http://www.jbrj.gov.br/jabot/>>, <<http://sblink.cria.org.br/>>) foram consultadas para avaliar as novas ocorrências e confirmaram a inexistência de coleções em Minas Gerais, incluindo busca de sinônimos dos nomes atuais válidos. O *status* das espécies registradas pela primeira vez em Minas Gerais está de acordo com os critérios da International Union for Conservation of Nature (IUCN) (2019), e leva em consideração observações e anotações feitas durante as expedições às áreas de estudo e os resultados obtidos da ferramenta GeoCAT (Geospatial Conservation Assessment Tool, <<http://geocat.kew.org/>>). As espécies tratadas como raras, representam aquelas com poucos registros (quatro ou menos) no estado de Minas Gerais, muitas das vezes com distribuição fragmentada e grande intervalo de tempo entre as coletas, e em alguns casos, ameaçadas de extinção ao nível estadual (MG) e/ou nacional (BR) (Drummond *et al.* 2008; Martinelli & Moraes 2013). As coordenadas foram omitidas por questões de conservação.

## **Resultados e discussão**

### Novos registros

Registramos novas ocorrências para as espécies em Minas Gerais em três dos 10 remanescentes de FES estudados (Fig. 1): *Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst. (1854: 209) (Gesneriaceae) (na RPPN Usina Maurício, município de Itamarati de Minas), *Rhipsalis crispata* (Haw.) Pfeiff. (1837: 130) (Cactaceae) (encontrada na RPPN Usina Maurício e Fazenda Fortaleza de Sant'Anna) e *Vriesea flava* A.F.Costa, H.Luther & Wand. (2004: 36) (Bromeliaceae) (na Fazenda do Tanque, Serra do Ibitipoca em Lima Duarte).

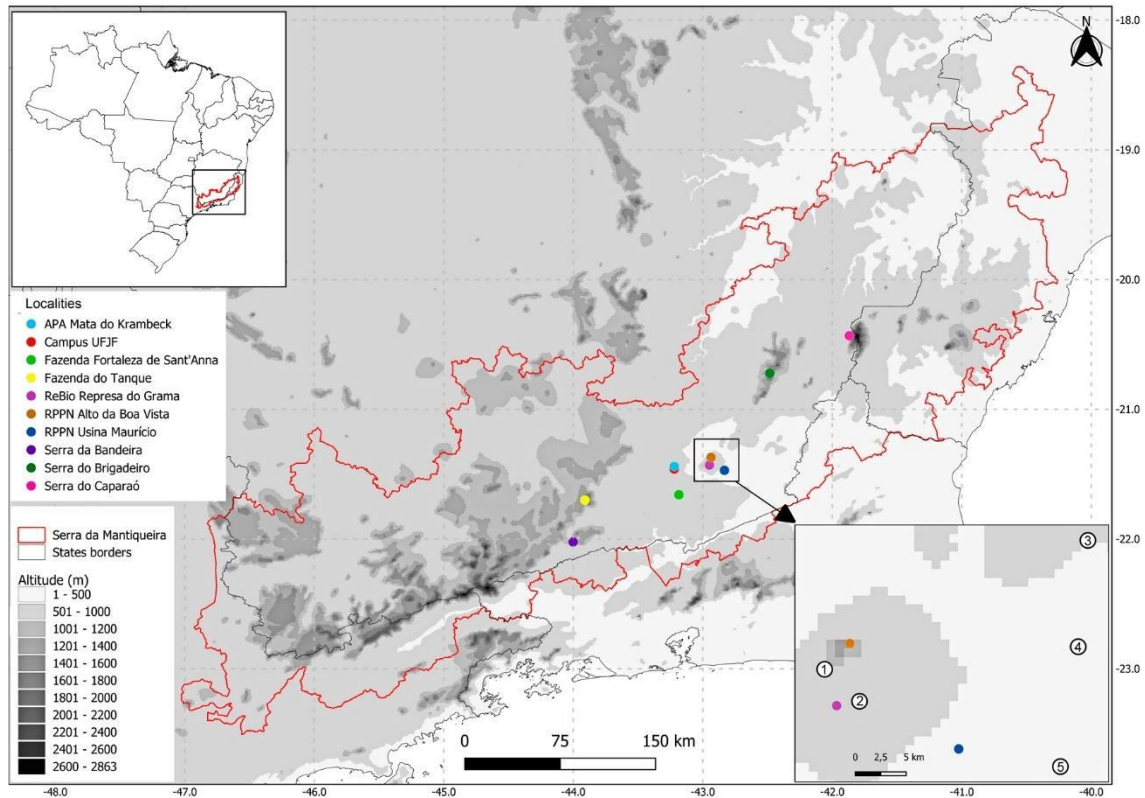


Figura 1: Localização das áreas estudadas na Serra da Mantiqueira e Unidades de Conservação com potencial para compor corredores ecológicos na região de Itamarati de Minas. Em detalhe (no canto direito). (1) RPPN Jurerê. (2) RPPN Sítio Sannyasim. (3) APA Serra da Neblina. (4) Estação Ecológica de Água Limpa. (5) ReBio da Lapinha.

*Codonanthe gracilis* (Mart.) Hanst., Linnaea 26(2): 209. 1854. (Gesneriaceae). Fig. 2a,b

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 20.XII.2017, fl. and fr., *D.E.F. Barbosa & B.F. Barbosa* 509 (CESJ). BR (Pouco Preocupante - LC).

*Codonanthe* é um gênero endêmico do Domínio Atlântico representado por oito espécies, das quais quatro foram registradas para Minas Gerais (Chautems & Perret 2013; BFG 2018; Chautems & Rossini 2020).

*Codonanthe gracilis* possui registros anteriores em floresta ombrófia e restinga, entre 20 m e 900 m acima do nível do mar (a.n.m.) nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo e Bahia (BFG 2018). A espécie foi coletada em um remanescente secundário de FES na RPPN Usina Maurício, constituído por 280 ha nas proximidades do Rio Novo, entre 250 m e 300 m a.n.m. Ocorre como epífita em

algumas árvores na borda do fragmento. A ocorrência de *C. gracilis* em uma fitofisionomia sazonal, provavelmente, deve-se à proximidade com o rio, que fornece umidade frequente e pode diminuir os efeitos da sazonalidade, como observado em outros estudos (Rogalski & Zanin 2003; Giongo & Waechter 2004; Barbosa *et al.* 2015).

Essa espécie deve ser considerada Criticamente Ameaçada em Minas Gerais (CR: B1ab [iii] B2ab [iii]) devido à existência de apenas uma pequena população distribuída em poucas árvores, apresentando uma Extensão de Ocorrência (EOO) inferior a 100 km<sup>2</sup> e Área de Ocupação estimada inferior a 10 km<sup>2</sup>. Apesar da ocorrência do táxon dentro de uma unidade de conservação (RPPN), essa categoria permite um uso mais flexível e a área é utilizada pela população local para recreação. Além disso, as atividades econômicas do município de Itamarati de Minas incluem mineração de bauxita, pecuária e agricultura, que são responsáveis pelo desmatamento de grandes áreas de FES na região (Henriques & Porto 2015).

***Rhipsalis crispata*** (Haw.) Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 130. 1837. (Cactaceae). Fig. 2c,d

**Material examinado:** Chácara, 31.III.2012, fl. and fr. *D.E.F. Barbosa & F.R. Silva* 58 (CESJ). Itamarati de Minas, 21.X.2018, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio* 573 (CESJ). BR (Dados Deficientes - DD).

*Rhipsalis* está distribuído principalmente ao longo da América Tropical e Subtropical. Esse é o gênero de Cactaceae mais rico na flora brasileira, com 37 espécies e apresenta um dos seus centros de diversidade e endemismo na Floresta Atlântica. Minas Gerais é o quinto estado mais rico para este gênero, no qual foram registradas 15 espécies (Hunt *et al.* 2006; BFG 2018).

*Rhipsalis crispata* é endêmica do Brasil e previamente registrada na Bahia, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina em FES, floresta ombrófila e restinga (BFG 2018). Ela foi registrada em Minas Gerais em dois fragmentos de FES na Zona

da Mata, distantes aproximadamente 50 km entre si. O primeiro fragmento encontra-se na Serra da Babilônia no município de Chácara, e a espécie foi coletada em um estudo sobre epífitas vasculares a uma altitude de 800 m a.n.m. O exemplar foi identificado erroneamente como *R. oblonga* Loefgr. (Barbosa *et al.* 2015), e está aqui corrigido. O segundo fragmento é a RPPN Usina Maurício em Itamarati de Minas, a uma altitude de 250 m a.n.m. Os indivíduos foram encontrados como epífitas ao longo da borda dos fragmentos próximos a cursos d'água em ambas as localidades.

*Rhipsalis crispata* é considerada como Dados Deficientes (DD) em nível nacional porque não há informações suficientes sobre suas populações e, apesar da ampla distribuição, a espécie ocorre em áreas altamente afetadas pelo desmatamento na Floresta Atlântica. Observamos apenas um indivíduo grande em ambas as localidades em Minas Gerais, e a espécie deve ser considerada Criticamente Ameaçada neste estado (CR: B2ab [ii][iii] D) por apresentar populações pequenas e uma AOO estimada inferior a 10 km<sup>2</sup>. O indivíduo encontrado na RPPN Usina Maurício está sob a mesma pressão apresentada para *Codonanthe gracilis*, e o espécime registrado em Chácara está em uma área com histórico de ocupação relacionado à agricultura, formação de pastagens e fora de Unidade de Conservação (Barbosa *et al.* 2015).

*Vriesea flava* A.F.Costa, H.Luther & Wand., Novon 14(1): 36. 2004. (Bromeliaceae). Fig. 2e,f

**Material examinado:** Conceição do Ibitipoca, 20.VI.2015, fr., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio* 246 (CESJ); 24.IX.2017, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio* 503 (CESJ). BR (Quase Ameaçada - NT).

*Vriesea* é o gênero de Bromeliaceae mais rico do Brasil e Minas Gerais, apresentando 201 e 60 espécies, respectivamente (Versieux & Wendt 2007; Gomes-da-Silva & Souza-Chies

2017; BFG 2018), e tem o Domínio Atlântico como centro de diversidade (Martinelli *et al.* 2008).

*Vriesea flava* foi registrada anteriormente em São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, ocorrendo ao longo do Corredor da Serra do Mar em florestas ombrófilas da Floresta Atlântica (BFG 2018). Foi coletada em Minas Gerais em uma propriedade particular, Fazenda do Tanque na Serra do Ibitipoca, vizinha ao PE do Ibitipoca durante estudo sobre epífitas vasculares (Barbosa *et al.* 2020), mas foi tratado como um táxon indeterminado. Esta propriedade possui remanescentes de FES montana secundária, cercados por áreas de pastagem e cultivo em altitudes entre 1.200 m a.n.m. e 1.430 m a.n.m., e o espécime foi coletado a aproximadamente 1.300 m a.n.m. A ocorrência desta espécie em uma fitofisionomia sazonal provavelmente se deve à elevada altitude que é responsável por uma maior umidade relativa do ar, atenuando os efeitos da sazonalidade (Rahbek 1995; Ding *et al.* 2016; Barbosa *et al.* 2020).

Esta espécie é amplamente distribuída em outros estados, mas é considerada Quase Ameaçada (NT) no Brasil, de acordo com os critérios da IUCN, devido ao declínio na qualidade do *habitat* e sua coleta para fins ornamentais. Observamos aproximadamente 10 indivíduos em um remanescente de 3 ha, fora de unidade de conservação. Assim, *V. flava* deve ser considerada Criticamente Ameaçada em Minas Gerais (CR: B1ab [iii] B2ab [iii] D) uma vez que apenas uma população é conhecida, com EOO inferior a 100 km<sup>2</sup> e uma AOO estimada inferior a 10 km<sup>2</sup>.

#### Espécie redescoberta

A redescoberta de *Griffinia concinna* (Mart.) Ravenna (1971: 84) (Amaryllidaceae) foi registrada na RPPN Usina Maurício após mais de dois séculos desde a coleta do espécime tipo (representando a única coleta dessa espécie em Minas Gerais).

*Griffinia concinna* (Mart.) Ravenna, Pl. Life (Stanford) 27: 84. 1971. (Amaryllidaceae). Fig. 2g,h

Tipo: BRASIL. Minas Gerais: “Habitat in campis montanis prope Villa Ricca”, Abril 1818, *C.F.P. Martius* (holótipo M [barcode] M-0243801!).

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 6.III.2019, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio 602* (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

Amaryllidaceae está representada no Brasil por aproximadamente 150 espécies e 19 gêneros, dos quais cinco são endêmicos, como *Griffinia*, com 23 espécies distribuídas nos domínios da Caatinga, Cerrado e Floresta Atlântica. Este gênero é representado por seis espécies em Minas Gerais, sendo a maioria ameaçada de extinção (BFG 2018).

*Griffinia concinna* ocorre na região compreendida entre o norte do Rio de Janeiro e o sul do Espírito Santo em locais sombreados, rochosos e úmidos de florestas decíduas e semidecíduas, muitas das vezes próxima a cursos d'água. O tipo desta espécie foi coletado pela primeira vez em Minas Gerais há cerca de 200 anos e depositado no Herbário M (Martius ex Schultes & Schultes 1830: 857), mas não foi registrado neste estado desde sua coleta inicial (Campos- Rocha *et al.* 2017; BFG 2018). Encontramos essa espécie em Itamarati de Minas como terrícola em um ambiente rochoso e sombreado próximo ao rio, corroborando os dados existentes na literatura como seu *habitat* típico.

Esta espécie é apresentada como Não Avaliada (NE) tanto para o estado quanto para o país. Como observamos apenas quatro indivíduos neste estudo e estimamos o AOO em menos de 10 km<sup>2</sup>, deve ser considerada como Criticamente Ameaçado em Minas Gerais (CR: B2ab [iii] D). Além dos comentários para *C. gracilis* (válido também para esta espécie), destacamos que *G. concinna* é uma espécie com forte valor ornamental, e semelhante a várias outras espécies desta família, podendo sofrer com coleta predatória/ilegal, tornando-a mais ameaçado.



Figura 2: a-h. Espécies registradas pela primeira vez no estado de Minas Gerais: a-b. *Codonanthe gracilis*; c-d. *Rhipsalis crispata*; e-f. *Vriesea flava*. Espécie redescoberta após 200 anos sem registro no estado de Minas Gerais: g-h *Griffinia concinna* (Fotos: D.E.F. Barbosa).



## Espécies raras

Todas as espécies raras foram coletadas na RPPN Usina Maurício: *Anthurium santaritense* Nadruz & Croat (2005: 65) (Araceae), *Billbergia tweediana* Baker (1889: 73) (Bromeliaceae), *Cycnoches pentadactylon* Lindl. (1843: 18) (Orchidaceae), *Hillia illustris* (Vell.) K.Schum. (1889: 202) (Rubiaceae), *Oncidium baueri* Lindl. (1833: 7) (Orchidaceae), *Prosthechea fragrans* (Sw.) W.E.Higgins (1997: 377) (Orchidaceae), *Quesnelia arvensis* (Vell.) Mez (1892: 381) (Bromeliaceae), *Saranthe leptostachya* (Regel & Körn.) Eichler (1884: 86) (Marantaceae), and *Vriesea barilletii* E.Morren (1883: 33) (Bromeliaceae).

*Anthurium santaritense* Nadruz & Croat, Aroideana 28: 65, f. 1,2. 2005. (Araceae). Fig. 3a

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 29.IV.2018, fl., D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio 539 (CESJ). MG (Criticamente em Perigo - CR); BR (Não Avaliada - NE).

*Anthurium santaritense* é uma espécie terrícola e epífita da Floresta Atlântica, ocorrendo em FES no Rio de Janeiro e Minas Gerais, enquanto no Espírito Santo é restrita às restingas do Parque Estadual Paulo César Vinha, e considerada Ameaçada (EN) nesse estado (Valadares & Sakuragui 2016; BGF 2018). Embora essa espécie esteja distribuída em três estados, existem poucos registros em bancos de dados e apenas um em Minas Gerais, onde foi coletada em 2001 no município de Faria Lemos (herbário RB 736369). Encontramos esta espécie como epífita com menos de 10 indivíduos no presente estudo.

*Billbergia tweediana* Baker, Handb. Bromel. 73. 1889. (Bromeliaceae). Fig. 3b

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 21.X.2018, fl., D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio 572 (CESJ). MG (Vulnerável - VU); BR (Não Avaliada - NE).

*Billbergia tweediana* é uma espécie endêmica da Floresta Atlântica, conhecida por estar presente nos estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro, ocorrendo em floresta ombrófila, restinga e afloramentos rochosos (BFG 2018). Existem três registros em

Minas Gerais em diferentes municípios e com grande intervalo de tempo entre as coletas: Viçosa em 1935 (herbário RB 506200), Carangola em 1988 (herbário RB 284565) e Descoberto em 2004 (herbário CESJ 35031). Essa espécie foi encontrada como epífita neste estudo, e observamos menos de 10 indivíduos.

*Cycnoches pentadactylon* Lindl., Edwards's Bot. Reg. 29: Misc. 18. 1843 (Orchidaceae). Fig. 3c

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 6.III.2019, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio* 599 (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Em Perigo - EN).

*Cycnoches pentadactylon* apresenta distribuição ampla e altamente fragmentada, citada por BFG (2018) nos estados do Amazonas, Tocantins, Espírito Santo, bem como no Distrito Federal. Apesar dessa referência, existem três coletas dessa espécie em Minas Gerais não citadas: Carangola em 2009 (herbário RB 681177), Sem-Peixe (herbário MBM 421028) e Bugre (herbário MBM 421142), ambas em 2019. Provavelmente é uma espécie subamostrada e com grande déficit de conhecimento, apesar do tamanho relativamente grande e flores ornamentais vistosas. Foi encontrada como epífita no presente estudo, e observamos menos de 10 indivíduos.

*Hillia illustris* (Vell.) K.Schum., *Fl. bras.* 6(6): 202. 1889. (Rubiaceae). Fig. 3d

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 21.X.2018, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basílio* 574 (CESJ). 28.XI.2018, fr., *D.E.F. Barbosa & E.O. Barbosa* 578 (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

*Hillia illustris* é amplamente distribuída ocorrendo nas regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. BFG (2018) não indica sua ocorrência para o estado de Minas Gerais, apesar do registro para o município de Viçosa (herbário VIC 20549) (Meira Neto & Martins 2002), sem data de coleta, sendo identificada como um de seus sinônimos (*H. tubiflora*

Cham.). Foi encontrada como epífita no presente estudo, e observamos menos de 10 indivíduos.

***Oncidium baueri*** Lindl., Ill. Orch. Pl. t. 7. 1833. (Orchidaceae). Fig. 3e

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 18.VIII.2017, fr., *D.E.F. Barbosa & H.R. Pereira Filho* 460 (CESJ). 25.IX.2018, fl., *D.E.F. Barbosa & A.L. Barbosa* 564 (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

*Oncidium baueri* tem sua ocorrência confirmada por BFG (2018) para as regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste, mas é potencialmente distribuída por todo o país. Existem dois exemplares depositados em herbários em Minas Gerais, mas apenas um indicou a procedência, Caratinga (herbário SP 41749), sem data de coleta. O naturalista francês Auguste de Saint-Hilaire também coletou um espécime em 1816, depositado no herbário P (437100), mas sem a localidade precisa. Apesar de ser uma espécie comum no Brasil, deve ser considerada rara em Minas Gerais. Foi encontrada como terrícola, rupícola e epífita no presente estudo, com população estimada em menos de 250 indivíduos.

***Prosthechea fragrans*** (Sw.) W.E.Higgins, Phytologia 82(5): 377. 1997 (1998). (Orchidaceae). Fig. 3f

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 31.I.2019, fl., *D.E.F. Barbosa & B.F. Barbosa* 591 (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

*Prosthechea fragrans* está registrada no BFG (2018) para todas as cinco regiões brasileiras e quase todos os estados do país, ocorrendo em uma ampla gama de formações vegetacionais. Existem quatro coletas para essa espécie em diferentes localidades e com grande intervalo de tempo entre elas: Caldas em 1863 (herbário R 2782), sem localidade em 1877 (herbário US 209451), Carangola em 1986 (herbário RB 674829) e Braúnas em 1993 (herbário BHCB 29770). Foi encontrada como epífita no presente estudo, e observamos menos de 10 indivíduos.

*Quesnelia arvensis* (Vell.) Mez, *Fl. bras.* 3(3): 381. 1892. (Bromeliaceae). Fig. 3g

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 26.VIII.2018, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basilio* 559 (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

*Quesnelia arvensis* é uma espécie endêmica do Brasil e ocorre em florestas ombrófilas, manguezais e restingas da Floresta Atlântica na Região Sudeste. Embora o BFG (2018) não tenha indicado a ocorrência da espécie para Minas Gerais, há registros para os municípios de Rio Preto (herbário CESJ 46795) e Descoberto (herbário CESJ 34139, 71836). Foi encontrada como rupícola e epífita no presente estudo, e observamos menos de 50 indivíduos próximos a cursos d'água.

*Saranthe leptostachya* (Regel & Körn.) Eichler, *Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin* 1883: 86. 1822. (Marantaceae). Fig. 3h

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 23.XII.2018, fl., *D.E.F. Barbosa & G.A. Basilio* 587 (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

*Saranthe leptostachya* apresenta ampla distribuição no Brasil, ocorrendo nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul, além de Bolívia, Peru e Paraguai. Essa espécie é encontrada em *habitats* sombreados e húmidos, muitas das vezes perto de cursos de água (Vieira *et al.* 2012; BFG 2018). É restrita à Floresta Atlântica no Brasil, mas levando em consideração sua ocorrência em outros países, é possível que ocorra também em outros domínios fitogeográficos ou fitofisionomias. Foi registrada nos municípios de Carangola em 2006 (herbário RB 437942, 437944) e Teófilo Otoni em 2011 (BHCB 163445) em Minas Gerais. Foi encontrada como terrícola no presente estudo e observamos menos de 10 indivíduos em condições ambientais que corroboram a literatura para a espécie.

*Vriesea barilletii* E.Morren, Belgique Hort. 33: 33, t. 3. 1883. (Bromeliaceae). Fig. 3i

**Material examinado:** Itamarati de Minas, 18.VIII.2017, fl., *D.E.F. Barbosa & H.R. Pereira Filho 461* (CESJ). 28.XI.2018, fr., *D.E.F. Barbosa & E.O. Barbosa 584* (CESJ). MG (Não Avaliada - NE); BR (Não Avaliada - NE).

*Vriesea barilletii* é endêmica da Floresta Atlântica, ocorrendo em floresta ombrófila e de acordo com BFG (2018), é restrita ao estado do Espírito Santo. É uma espécie com poucos registros e com déficit de informações na literatura, cuja real distribuição geográfica é desconhecida (Martinelli *et al.* 2008). Apenas um registro foi encontrado para Minas Gerais, no município de Pedra Dourada em 2007 (RB 481334). Foi encontrada como terrícola e epífita no presente estudo e observamos menos de 10 indivíduos.



Figura 3: a-i. Espécies raramente coletadas no estado de Minas Gerais, tratadas nesse estudo como espécies raras: a. *Anthurium santaritense*; b. *Billbergia tweedieana*; c. *Cycnoches pentadactylum*; d. *Hillia illustris*; e. *Oncidium baueri*; f. *Prosthechea fragrans*; g. *Quesnelia arvensis*; h. *Saranthe leptostachya*; i. *Vriesea barilletii*. (Fotos: D.E.F. Barbosa).

Notavelmente, as espécies registradas em Itamarati de Minas são relativamente grandes e possuem flores e/ou inflorescências decorativas, o que facilitaria sua observação em campo. Além disso, várias espécies apresentam ampla distribuição na Floresta Atlântica e, portanto, devemos esperar que sejam registradas em inventários florísticos quando presentes nos fragmentos estudados. Assim, os poucos registros dessas espécies em Minas Gerais podem estar relacionados à ausência de coletas em alguns municípios do estado, representando lacunas de conhecimento relevantes para melhor compreensão da distribuição da flora brasileira (Werneck *et al.* 2011; Menini Neto *et al.* 2016; Gonzaga *et al.* 2019).

O primeiro registro de espécies conspícuas como *C. gracilis*, *R. crispata* e *V. flava*, entre outras espécies, que além de ameaçadas também podem ser consideradas raras em Minas Gerais e, portanto, evidenciam o déficit no conhecimento sobre a flora de Minas Gerais, que também é o estado com a flora mais rica do Brasil. Isso é particularmente verdade nas áreas do interior do país, especialmente os remanescentes negligenciados de FES, resultando em um viés de conhecimento da flora brasileira. Além disso, os registros anteriores das espécies raras foram feitos, principalmente, em municípios próximos a instituições de pesquisa que realizam estudos botânicos, como a Universidade Federal de Juiz de Fora e a Universidade Federal de Viçosa, que contribuem para esse viés (Werneck *et al.* 2011; Menini Neto *et al.* 2016). Um exemplo dessa questão é o fato de não haver coletas sistemáticas no município de Itamarati de Minas antes deste estudo, apenas alguns registros de plantas arbóreas em uma área da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA).

A Região Sudeste é uma das mais estudadas do país, mas há várias lacunas que precisam ser preenchidas e provavelmente novas espécies e ocorrências a serem descobertas (Pimm *et al.* 2010). Essa situação pode ser evidenciada no levantamento florístico realizado por Forzza *et al.* (2014) na ReBio da Represa do Grama, onde seis espécies de angiospermas foram descritas como novas para a ciência, além do registro de novas ocorrências e espécies

raras em Minas Gerais. Nesse contexto, estudos regionais e locais direcionados a locais específicos são muito importantes, destacando-se as FES que estão entre as áreas subamostradas e devem ser alvo de coletas intensivas (Giulietti *et al.* 2009; Nualart *et al.* 2017). Por exemplo, apesar de décadas de estudos realizados na Serra do Ibitipoca e um amplo conhecimento sobre a flora do PE do Ibitipoca e arredores (Forzza *et al.* 2013), ainda encontramos uma nova ocorrência (*Vriesea flava*) para o estado nesta região, corroborando a necessidade de coletas em locais específicos no país (Barbosa *et al.* 2019). Em um país megadiverso como o Brasil, os dados primários de biodiversidade desses tipos de estudos são fundamentais para o manejo correto e adequado dos recursos naturais (Sousa-Baena *et al.* 2014b).

A necessidade de mais estudos pode ser evidenciada pelo fato de que a maioria das espécies consideradas raras neste estudo não estão avaliadas quanto ao grau de ameaça, seja em nível estadual ou nacional. O déficit de conhecimento sobre a distribuição e/ou abundância é um dos fatores responsáveis pelo elevado número de espécies consideradas Deficientes de Dados (DD) no Brasil, segundo os critérios da IUCN (Martinelli & Moraes 2013). Se essas espécies fossem incluídas em uma avaliação (em nível estadual ou nacional), poderiam ser alvo de projetos de conservação da biodiversidade (Sousa-Baena *et al.* 2014b). A disponibilidade de mais dados e com melhor qualidade tende a aumentar a precisão das informações sobre o *status* de ameaça de cada espécie, facilitando a comunicação e aumentando a confiabilidade na relação entre pesquisadores e tomadores de decisão (Scarano & Martinelli 2010). Uma vez avaliadas, essas espécies integrariam as listas utilizadas para elaboração de políticas ambientais e planos de conservação (MMA 2018).

Mais do que estreitar a relação entre ciência e política, esses tipos de estudos também deveriam atingir amplamente a população como educação ambiental, para que cada indivíduo tenha dimensão da sua responsabilidade na manutenção dos ecossistemas e possa



compreender melhor a importância da alocação de recursos para pesquisas conservacionistas como um benefício para o futuro do planeta. Estudos de interesse público devem deixar de priorizar o meio acadêmico e atingir outros membros da sociedade por meio de escolas e veículos de comunicação, entre outros segmentos sociais. A compreensão da população sobre a importância da conservação dos ambientes naturais para a manutenção dos serviços ecossistêmicos, certamente será um passo importante para resgatar o interesse por pesquisas dessa natureza e restabelecer a conexão entre as pessoas e a natureza.

Com base nas informações apresentadas neste estudo, recomendamos que a região de Itamarati de Minas faça parte das áreas prioritárias para conservação da flora mineira, formando corredores ecológicos com outros remanescentes florestais em municípios vizinhos como: ReBio da Lapinha (município da Leopoldina); APA Serra da Neblina e Estação Ecológica de Água Limpa (município de Cataguases); ReBio da Represa do Grama, RPPN Alto da Boa Vista, RPPN Jurerê e RPPN Sítio Sannyasim, todas localizadas no município de Descoberto (Fig. 1), além de outros fragmentos não inseridos nessas UC's.

O presente estudo ampliou o conhecimento sobre a flora mineira, com ênfase na Serra da Mantiqueira, preencheu uma lacuna na distribuição geográfica de três espécies no Brasil, apresentou a redescoberta de um táxon sem registros nos últimos 200 anos no estado, além de destacar a necessidade da realização de expedições botânicas para uma melhor e mais completa amostragem da biodiversidade brasileira. Tais estudos podem contribuir para o conhecimento da real situação de ameaça das espécies da flora brasileira e fornecer subsídios para a tomada de decisões sobre a conservação de remanescentes florestais no país, como a FES, que tem sido alvo de degradação por atividades como agricultura, pecuária e mineração por séculos.

## **Agradecimentos**

Nós agradecemos ao Sr. Waltemberg Sales de Carvalho e ao Sr. Natanael Claudino Ferreira, por nos permitirem realizar o estudo na Serra do Ibitipoca e Itamarati de Minas respectivamente; Helvécio Rodrigues Pereira Filho, que nos ajudou e acompanhou nas expedições de campo. Agradecemos também ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade da Universidade Federal de Juiz de Fora, pelo apoio logístico; e os especialistas Antonio Campos Rocha Neto (Amaryllidaceae), Marcus Nadruz, Mel de Castro Camelo (Araceae), Andrea Ferreira da Costa, Igor Kessous, Márcio de Melo Leodegário (Bromeliaceae), Daniela Cristina Zappi (Rubiaceae), João Marcelo Alvarenga Braga (Marantaceae), que ajudaram a identificar/confirmar as espécies. Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento e Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) (código de financiamento 001).

## Referências

- Baker GJ (1889) Handbook of the Bromeliaceae. George Bell & Sons, London. 243p.
- Barbosa DEF, Basílio GA, Silva FR & Menini Neto L (2015) Vascular epiphytes in a remnant of seasonal semideciduous forest in Zona da Mata of Minas Gerais Brazil. *Bioscience Journal* 31: 623-633.
- Barbosa DEF, Basílio GA, Furtado SG & Menini Neto L (2020) The importance of heterogeneity of habitats for the species richness of vascular epiphytes in remnants of Brazilian montane seasonal semideciduous forest. *Edinburgh Journal of Botany* 77: 99-118.
- Bernacci LC, Mezzonato AC & Salimena FRG (2014) A new and threatened species of *Passiflora* section *Decaloba* (Passifloraceae) from Minas Gerais state, Brazil. *Systematic Botany* 39: 517-522.
- BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527.
- Campos-Rocha A, Meerow AW, Semir J & Dutilh JHA (2017) A new species of *Griffinia* (Amaryllidaceae) from Espírito Santo state, Brazil, and reassessment of *Griffinia concinna* *Phytotaxa* 327: 175-183.
- Cardoso PH, Menini Neto L & Salimena FRG (2019) *Lippia mantiqueirae* (Verbenaceae), a new species from Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 420: 249-254.
- Chautems A & Perret M (2013) Redefinition of the neotropical genera *Codonanthe* (Mart.) Hanst. and *Codonanthopsis* Mansf. (Gesneriaceae). *Selbyana* 31: 143-156.
- Chautems A & Rossini J (2020) *Codonanthe* in Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Available at <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB7822>>. Access on 22 October 2021.

- Coelho MAN & Croat TB (2005) A new endemic species of *Anthurium* (Araceae) from Brazil. *Aroideana* 28: 65-68.
- Costa AF, Wanderley MGL & Luther HE (2004) A new species of *Vriesea* (Bromeliaceae) from the Atlantic Forest, Brazil. *Novon* 14: 36-39.
- Ding Y, Liu G, Zang R, Zhang J, Lu X & Huang J (2016) Distribution of vascular epiphytes along a tropical elevational gradient: disentangling abiotic and biotic determinants. *Scientific Reports* 6: 1-10.
- Drummond GM, Martins CS, Machado ABM, Sebaio FA & Antonini Y (2005) Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 222p.
- Drummond GM, Machado ABM, Martins CS, Mendonça MP & Stehmann JR (2008) Listas vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais. CD-Rom. 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Eichler AG (1822) Beiträge zur morphologie und systematik der Marantaccen. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin* 1883: 1-99.
- Ertter B (2000) Our undiscovered heritage: past and future prospects for species-level botanical inventory. *Madroño* 47: 237-252.
- Forzza RC, Menini Neto L, Salimena FRG & Zappi DC (2013) Flora do Parque Estadual do Ibitipoca e seu entorno. Editora UFJF, Juiz de Fora. 382p.
- Forzza RC, Pifano DS, Oliveira-Filho AT, Meireles LD, Faria PL, Salimena FRG, Mynssen CM & Prado J (2014) Flora vascular da Reserva Biológica da Represa do Gramma, Minas Gerais, e sua relação florística com outras florestas do sudeste brasileiro. *Rodriguésia* 65: 275-292.

Giongo C & Waechter JL (2004) Composição florística e estrutura comunitária de epífitos em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Botânica* 27: 563-572.

Giulietti AM, Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP & Silva JMC (2009) Plantas raras do Brasil. Conservação Internacional, Belo Horizonte. 496p.

Gomes-da-Silva J & Souza-Chies TT (2017) What actually is *Vriesea*? A total evidence approach in a polyphyletic genus of Tillandsioideae (Bromeliaceae, Poales). *Cladistics* 2017: 1-19.

Gonzaga DR, Barbosa DEF, Basílio GA, Silva FR & Menini Neto L (2015) First record of *Rhipsalis oblonga* (Cactaceae), a threatened plant species, in Minas Gerais state, Brazil. *Check List* 11: 1-6.

Gonzaga DR, Menini Neto L & Peixoto AL (2016) First record of *Lepismium lumbricoides* (Lem.) Barthlott (Cactaceae), in Minas Gerais state, Brazil. *Cactus and Succulent Journal* 88: 177-181.

Gonzaga DR, Peixoto AL & Menini Neto L (2019) Patterns of richness and distribution of Cactaceae in the Serra da Mantiqueira, Southeast Brazil, and implications for its conservation. *Acta Botanica Brasilica* 33: 97-105.

Hammes J, Coelho M, Temponi L & Lombardi J (2020) Two new species of *Anthurium Schott* (Araceae) from the Atlantic Forest in Minas Gerais, Brazil. *Phytotaxa* 440: 292-300.  
doi: <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.440.4.4>

Hanstein J (1854) Die generaceen des kön herbarium u der Gärten zu Berlin, nebst Bemerkungen über die Familien, Ganzen. *Linnaea* 26: 145-216.

Henriques AB & Porto MFS (2015) Mineração, agricultura familiar e saúde coletiva: um estudo de caso na região de Itamarati de Minas-MG. *Physis Revista de Saúde Coletiva* 25: 1361-1382.

- Higgins WE (1998) A reconsideration of the genus *Prosthechea* (Orchidaceae). *Phytologia* 82: 370-383.
- Hunt D, Taylor N & Charles G (2006) The new cactus lexicon: descriptions and illustrations of the cactus family, vols. 1-2. David Hunt Books, Milborne Port. 900p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) Manual técnico da vegetação brasileira. 2nd ed. IBGE, Rio de Janeiro. 272p.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature (2019) IUCN Standards and Petitions Subcommittee 2019: guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 14. - Standards and Petitions Subcommittee. Available at <<http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/RedListGuidelines.pdf>>. Access on 11 February 2020. » <http://cmsdocs.s3.amazonaws.com/RedListGuidelines.pdf>
- Justino LL, Campos BC, Salimena FRG, Barbosa DEF, Guimarães PJ & Siqueira M (2018) First record of *Pleroma boraceiense* (Brade) P.J.F. Guim. & Justino (Melastomataceae) in Minas Gerais state, Brazil. *Feddes Repertorium* 129: 233-240.
- Lindley J (1833) *Oncidium baueri* In: Bauer FA & Lindley J (eds.) Illustrations of orchidaceous plants. James Ridgway and Sons, London. t. 7.
- Lindley J (1843) Miscelaneous matter of the botanical register. *Edwards's Botanical Register* 29: 1-85.
- Martinelli G, Vieira CM, Gonzalez M, Leitman P, Piratininga A, Costa AF & Forzza RC (2008) Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. *Rodriguésia* 59: 209-25.
- Martinelli G & Moraes MA (2013) Livro vermelho da flora do Brasil. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1100p.

- Meira Neto JAA & Martins FR (2002) Composição florística de uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. *Revista Árvore* 26: 437-446.
- Meireles LD, Kinoshita LS & Shepherd GJ (2014) Composição florística da vegetação altimontana do distrito de Monte Verde (Camanducaia, MG), Serra da Mantiqueira Meridional, Sudeste do Brasil. *Rodriguésia* 65: 831-859
- Menini Neto L, Furtado SG, Alves FE, Barbosa DEF, Basílio GA, Delgado CN & Salimena FRG (2013) Novos registros de Orchidaceae epífitas para o estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista Orquidário* 27: 77-86
- Menini Neto L, Furtado SG, Zappi DC, Oliveira Filho AT & Forzza RC (2016) Biogeography of epiphytic Angiosperms in Brazilian Atlantic Forest, a world biodiversity hotspot. *Brazilian Journal of Botany* 39: 261-273.
- Mez CC (1892) Bromeliaceae. *In*: Martius CFP & Urban I (eds.) *Flora brasiliensis* Typographia Regia, Monachii. Vol. 4, pars 3, pp. 173-634, t. 51-114.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente (2018) Instrução normativa nº 21, de 18 de dezembro de 2018. Planos de Ação Nacional para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília. 8p. Available at <[https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/intrucao\\_normativa\\_21\\_2018.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/portarias/intrucao_normativa_21_2018.pdf)>.
- Morren E (1883) Description du *Vriesea barilleti*, sp. nov. *La Belgique Horticole* 33: 33-34.
- Nualart N, Ibáñez N, Soriano I & López-Pujol J (2017) Assessing the relevance of herbarium collections as tools for conservation biology. *Botanical Review* 83: 303-325.
- Pfeiffer L (1837) *Enumeratio diagnostica cactearum hucusque cognitarum*. Sumtibus Ludovici Oehmigen, Berolini. 192p.
- Pimm SL, Jenkins CN, Joppa LN, Roberts DL & Russell GJ (2010) How many endangered species remain to be discovered in Brazil? *Natureza & Conservação* 8: 71-77.

- Prance GT (1977) Floristic inventory of the tropics: where do we stand? *Annals of the Missouri Botanical Garden* 64: 659-685.
- Prather LA, Alvarez-Fuentes O, Mayfield MH & Ferguson CJ (2004) Implications of the decline in plant collecting for systematic and floristic research. *Systematic Botany* 29: 216-220.
- Rahbek C (1995) The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18: 200-205.
- Ravenna P (1971) Studies in the genus *Griffinia*. *Plant Life* 27: 84-85.
- Rezende MG, Elias RCL, Salimena FRG & Menini Neto L (2013) Flora vascular da Serra da Pedra Branca, Caldas, Minas Gerais e relações florísticas com áreas de altitude da Região Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica* 13: 201-224.
- Rogalski JM & Zanin EM (2003) Composição florística de epífitos vasculares no estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 551-556.
- Saout SL, Hoffmann M, Shi Y, Hughes A, Bernard C, Brooks TM, Bertzky B, Butchart SHM, Stuart SN, Badman T & Rodrigues ASL (2013) Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342: 803-805.
- Scarano FR & Martinelli G (2010) Brazilian list of threatened plant species: reconciling scientific uncertainty and political decision-making. *Natureza & Conservação* 8: 13-18.
- Schumann KM (1889) Rubiaceae. *In*: Martius CFP & Urban I (eds.) *Flora brasiliensis* Typographia Regia, Monachii. Vol. 6, pars 6, pp. 1-442, tab. 68-151.
- Sousa-Baena MS, Garcia LC & Peterson AT (2014a) Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory. *Diversity and Distributions* 20: 369-381.



Sousa-Baena MS, Garcia LC & Peterson AT (2014b) Knowledge behind conservation status decisions: data basis for “Data Deficient” Brazilian plant species. *Biological Conservation* 173: 80-89.

Stehmann, JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP & Kamino LHY (2009) Plantas da Floresta Atlântica. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 505p.

Stehmann JR & Sobral M (2009) Diagnóstico do conhecimento da diversidade botânica: fanerógamas. *In*: Drummond GM, Martins CS, Greco MB & Vieira F (eds.) *Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais - subsídio ao Programa Biota Minas*. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp. 355-387.

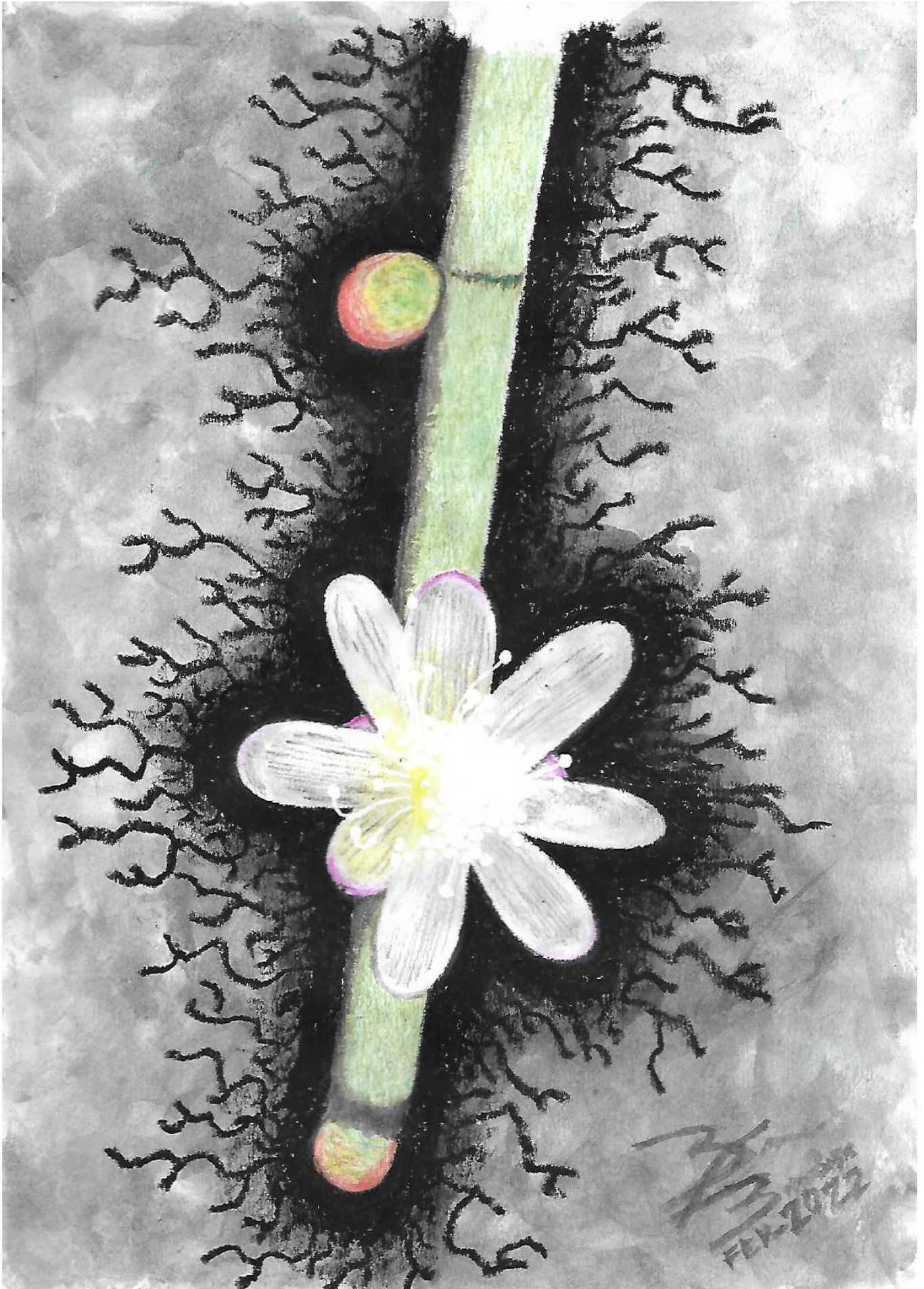
Thiers B [continuously updated] Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden’s Virtual Herbarium. Available at <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>>. Access on 20 December 2019.  
» <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>

Valadares RT & Sakuragui CM (2016) A família Araceae Juss. nas restingas do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 38: 187-255.

Versieux LM & Wendt T (2007) Bromeliaceae diversity and conservation in Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 2989-3009.

Vieira S, Forzza RC & Wanderley MGL (2012) Marantaceae. *In*: Wanderley MGL, Martins SE, Romanini RP, Melhem TS, Shepherd GJ, Giulietti AM, Pirani JR, Kirizawa M, Melo MMRF, Cordeiro I & Kinoshita LS (eds.) *Flora fanerogâmica do estado de São Paulo*. Instituto de Botânica, São Paulo. Vol. 7, pp. 205-232.

Werneck MS, Sobral MEG, Rocha CTV, Landau EC & Stehmann JR (2011) Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. *Natureza & Conservação* 9: 188-193.



Cactaceae: *Rhipsalis floccosa*  
Autor: Bruno Ferreira Barbosa

**Capítulo 2: Epífitas vasculares da Serra do Relógio: a surpreendente riqueza das florestas sazonais nas montanhas de Minas Gerais, Sudeste do Brasil<sup>2</sup>**

Talvez o nome da Serra do Relógio  
Se deu em alusão ao deus Chronos  
Porque lá o tempo para  
Enquanto se divisa tanta beleza

**Abstract**

Studies conducted on vascular epiphytes in Minas Gerais have revealed high richness in the seasonal semi-deciduous forests (SSF) in comparison with those of other Brazilian states. This study aimed to present a vascular epiphyte checklist of the Serra do Relógio (SR) in the Atlantic Forest of Minas Gerais, in order to analyze the similarity between two areas in different altitudes, as well as to discuss the high richness recorded for this synusia in the SSFs of this state. The survey was performed in two conservation units (CUs) apart from each other approximately 6 km and with elevations varying between ~500 and 1434m. The data were obtained from published articles and fieldwork performed between the years 2016 and 2019. We recorded 158 species distributed in 76 genera and 22 families. This richness is greater than those found in some ombrophilous forests, which was an unexpected result due to the high moisture of this phytophysionomy. Although approximately 66% of the species found in the SR are anemochoric and the compared CUs are geographically close, the similarity was only 22%, suggesting that the difference in altitude between the areas and the history of use can impose filters that influence the floristic composition of each one area. These results highlight the importance of preserving the forest remnants in Brazil and creating and maintain CUs to protect them.

**Keywords:** Altitude, Atlantic Forest, Conservation units, Serra da Mantiqueira, Zona da Mata.

---

<sup>2</sup> Manuscrito publicado na revista *Rodriguésia*  
Daniel Elias Ferreira Barbosa, Geicilaine Alves Basilio, Helvécio Rodrigues Pereira Filho, Samyra Gomes Furtado & Luiz Menini Neto. 73: e00492021. 2022  
<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273067>

## **Resumo**

Os estudos sobre epífitas vasculares realizados em Minas Gerais vêm revelando uma elevada riqueza nas Florestas Estacionais Semidecíduais (FES), quando comparadas àquelas de outros estados brasileiros. O presente estudo teve como objetivos apresentar uma listagem das epífitas vasculares da Serra do Relógio, na Floresta Atlântica de Minas Gerais, analisar a similaridade entre duas áreas localizadas em diferentes altitudes, além de discutir sobre a elevada riqueza registrada para esta sinúsia nas FES do estado. A pesquisa foi conduzida em duas Unidades de Conservação (UC) que distam cerca de 6 km entre si e possuem altitudes variando entre ~500 e 1434 m. Os dados foram obtidos de estudos publicados e expedições realizadas entre os anos de 2016 e 2019. Nós registramos 158 espécies pertencentes a 76 gêneros e 22 famílias. A riqueza observada no presente estudo é maior do que aquela encontrada em pesquisas realizadas em florestas ombrófilas, fato considerado inesperado devido à elevada umidade desta fitofisionomia. Embora ~66% das espécies da SR tenham suas sementes dispersas pelo vento e as UC's sejam geograficamente muito próximas, a similaridade encontrada foi de apenas ~22%, sugerindo que a diferença de altitude entre as áreas e o histórico de uso podem estabelecer filtros que influenciam na composição florística de cada uma delas. Nossos resultados ressaltam a importância da conservação dos remanescentes florestais no Brasil e da criação e manutenção de UC's para protegê-los.

**Palavras-chave:** Altitude, Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Unidades de Conservação, Zona da Mata.

## Introdução

Epífitas são plantas que passam toda a vida, ou parte dela, sem contato com o solo utilizando, normalmente, árvores como suporte sem parasitá-las (Benzing 1990; Zotz 2016). Desempenham um importante papel nos ecossistemas, fornecendo alimentos, água e abrigo, podendo ser comparadas a pequenos ecossistemas (Rommel & Baighs 1999; Zanin & Tusset 2007; Seidl *et al.* 2020). As epífitas também contribuírem com a manutenção de nutrientes e umidade do ar local (Benzing 1998; Hargis *et al.* 2019), e essa característica pode ser altamente relevante no período seco em florestas como Florestas Estacionais Semidecíduais (FES) (Mestre *et al.* 2001). Cerca 9% de todas as plantas vasculares no mundo são epífitas (Zotz 2013), enquanto essa proporção é de aproximadamente 15% na Floresta Atlântica (Freitas *et al.* 2016) e esse número pode chegar a 50% do total de plantas em estudos em menores escalas (Kelly *et al.* 1994).

Estudos sobre epífitas vasculares em Minas Gerais se intensificaram na última década e têm sido realizados em diversos tipos de vegetação como áreas verdes urbanas (Alvim *et al.* 2020; Kaeser *et al.* 2020), florestas urbanas (Furtado & Menini Neto 2015a; Martins *et al.* 2020; Santana *et al.* 2017), Cerrado *sensu stricto* (Menini Neto *et al.* 2019), florestas ombrófilas (Alves & Menini Neto 2014; Furtado & Menini Neto 2015b, 2016, 2018ab) e FES (Barbosa *et al.* 2015, 2019; Basílio *et al.* 2015). Vale destacar que o último tipo de vegetação vem apresentando maior riqueza de epífitas vasculares na Floresta Atlântica (Zona da Mata) de Minas Gerais do que em quaisquer outros estados brasileiros no mesmo tipo de fitofisionomia (Barbosa *et al.* 2015, 2019).

A Floresta Atlântica em Minas Gerais cobria originalmente 41% do território do estado, mas atualmente está reduzida a aproximadamente 4% de sua área original (Drummond *et al.* 2008) e é representada principalmente por fragmentos de florestas secundárias (Campanili & Schefer 2010). A FES é a fisionomia florestal que cobre a maior extensão neste

estado e foi a vegetação mais afetada devido ao desmatamento para pecuária, lavouras e expansão urbana (Stehmann & Sobral 2009). É reconhecido que abriga alta riqueza e endemismo, porém ainda é subamostrada, representando uma lacuna de conhecimento no Brasil e considerada prioritária para a realização de inventários florísticos (Giulietti *et al.* 2009; Stehmann *et al.* 2009; Werneck *et al.* 2011). Tal conhecimento é ainda menor se levarmos em consideração o estrato herbáceo ou plantas epífitas (Stehmann & Sobral 2009), com a flora epifítica pouco estudada mesmo em remanescentes de FES maiores e bem estudados em Minas Gerais (Lombardi & Gonçalves 2000; Messias *et al.* 2017).

Além das diversas fitofisionomias, a Floresta Atlântica possui notável heterogeneidade topográfica desde o nível do mar até cerca de 3000 m. Estas condições permitem uma grande variedade de habitats e biodiversidade complexa, o que a coloca como um *hotspot* global de biodiversidade (Myers *et al.* 2000; Oliveira-Filho & Fontes 2000; Guedes *et al.* 2020). Tanto em escala global quanto regional as montanhas são reconhecidas como centros mundiais de diversidade, apresentando um elevado número de espécies ameaçadas e endêmicas, representando refúgios para diversos organismos (Körner 2004; Barthlott *et al.* 2005; Antonelli *et al.* 2018). Dentre as cadeias montanhosas brasileiras, destaca-se a Serra da Mantiqueira, um importante complexo montanhoso, essencial para a conservação e manutenção da biodiversidade da Região Sudeste do Brasil (Drummond *et al.* 2005; Martinelli 2007; Guedes *et al.* 2020).

A Serra do Relógio (SR) reúne alguns dos remanescentes florestais mais relevantes da Zona da Mata de Minas Gerais e faz parte do Corredor Sudeste da Mata Atlântica, na Serra da Mantiqueira. É considerada uma área muito importante para a conservação da flora do estado (Drummond *et al.* 2005). É uma cadeia de montanhas com relevante serviço ambiental para a sociedade, proporcionado pela existência de diversas nascentes responsáveis pelo abastecimento de cerca de 31.000 pessoas dos municípios de Descoberto e São João

Nepomuceno (Menini Neto *et al.* 2004), e a possibilidade de conectar fragmentos florestais desta região (Barbosa *et al.* 2021). A principal fitofisionomia desta área é a FES montana (IBGE 2012), embora também existam brejos, florestas nebulares e campos de altitude em altitudes acima de 1000 m (Pereira Filho & Sartori 2013). Grande parte da SR está inserida em propriedades particulares, algumas das quais foram transformadas em Unidades de Conservação (UCs), como a Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Alto da Boa Vista (RPPNABV), a RPPN Jurerê, a RPPN Sítio Sannyasim e o Parque Natural Municipal da Serra do Relógio, além da Reserva Biológica da Represa do Grama (RBRG), primeira reserva biológica de Minas Gerais.

Embora a Serra do Relógio seja reconhecida como importante para a conservação da biodiversidade e possua estudos florísticos sobre algumas famílias (Menini Neto *et al.* 2004; Almeida *et al.* 2005; Lobão *et al.* 2005; Matozinhos & Konno 2008; Pereira *et al.* 2021) e a flora geral da RBRG (Forzza *et al.* 2014), nenhum estudo específico sobre flora epífita foi realizado até o momento.

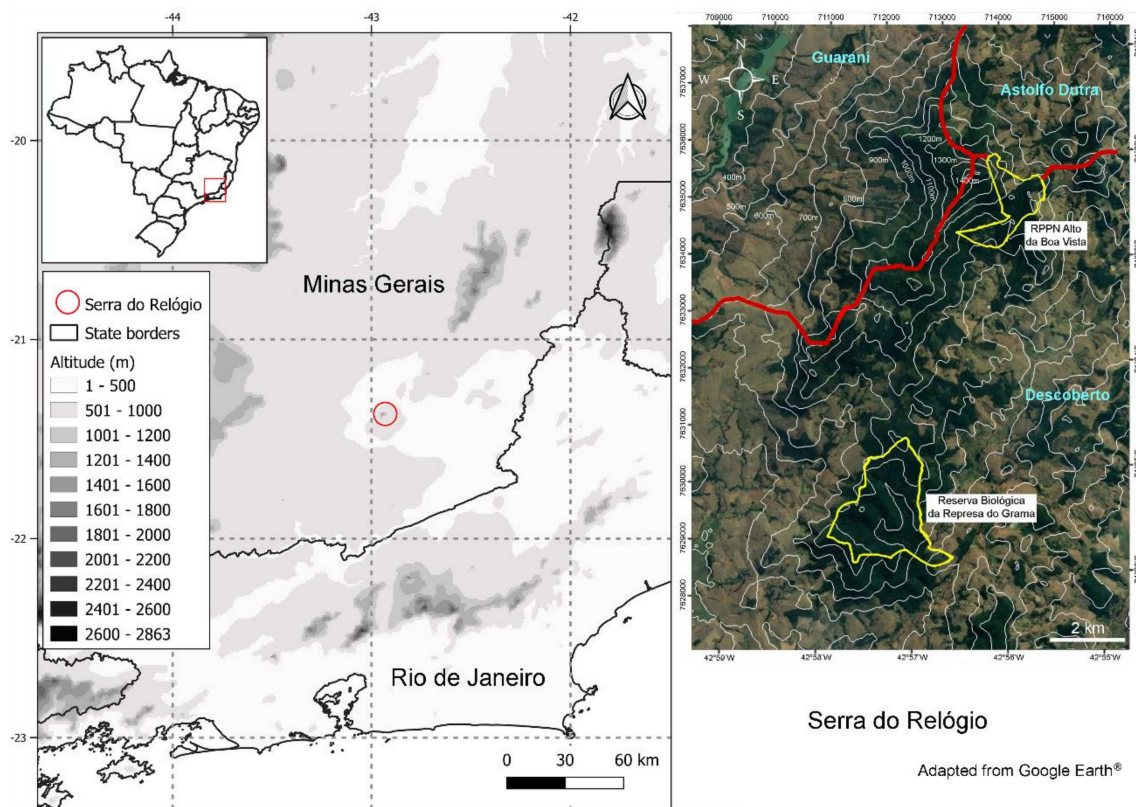
Considerando a importância desta sinúcia para a manutenção da biodiversidade em florestas tropicais e a relevância da área pesquisada, o presente estudo teve como objetivo apresentar uma listagem com as epífitas vasculares da SR, analisando a composição da comunidade e a similaridade entre o RPPNABV e a RBRG (áreas próximas umas das outras, mas em altitudes diferentes), e discutir a alta riqueza registrada para epífitas vasculares nas FES de Minas Gerais, bem como a importância da preservação dos remanescentes florestais no Brasil.

## **Material e métodos**

### **Área de estudo**

A SR está localizada nos municípios de Astolfo Dutra, Guarani e Descoberto, e este estudo foi realizado na porção localizada no município de Descoberto, principalmente nas

UCs RBRG (21°25'S, 42°56'W) e RPPNABV (21°22'S, 42°56' W) (Fig. 1,2), que possuem extensões de 263,8 ha e 138,26 ha, respectivamente, totalizando uma área de FES montana de 402,06 ha. O relevo é ondulado a montanhoso e as elevações variando entre ~500 e 1440 m. A RBRG está localizada entre ~500 e 700 m, enquanto a RPPNABV está localizada entre ~820 e 1440 m. O clima é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen, com duas estações bem definidas; uma quente e úmida (outubro a abril), e outra com temperaturas amenas e secas (maio a setembro). A temperatura média anual é de 22,3°C e a precipitação média é de 1550 mm, com ocorrência de chuvas orográficas, devido ao relevo responsável pela ascensão das massas de ar úmidas litorâneas (IBGE 1993; Pereira Filho & Sartori 2013).



**Figura 1:** Localização da área de estudo. À esquerda destacando a Serra do Relógio (círculo vermelho), Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. À direita, vista aérea da Serra do Relógio e das Unidades de Conservação (delimitadas em amarelo) dentro de sua área de cobertura. Em vermelho a delimitação dos municípios (cujos nomes são mostrados em azul). RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Os fragmentos estão distantes ~6 km entre si, mas possuem conexão através de um corredor ecológico que interliga as UC's em meio a áreas utilizadas para agricultura e



pastagem de gado. Além disso, ambas as localidades já foram utilizadas para cultivo de café e extração de madeira, portanto, apresentam vários estágios serais, desde áreas reflorestadas em estágios iniciais de sucessão, até áreas de florestas maduras com indivíduos de grande porte, normalmente associadas à locais de difícil acesso (Pereira Filho & Sartori 2013; Forzza *et al.* 2014).



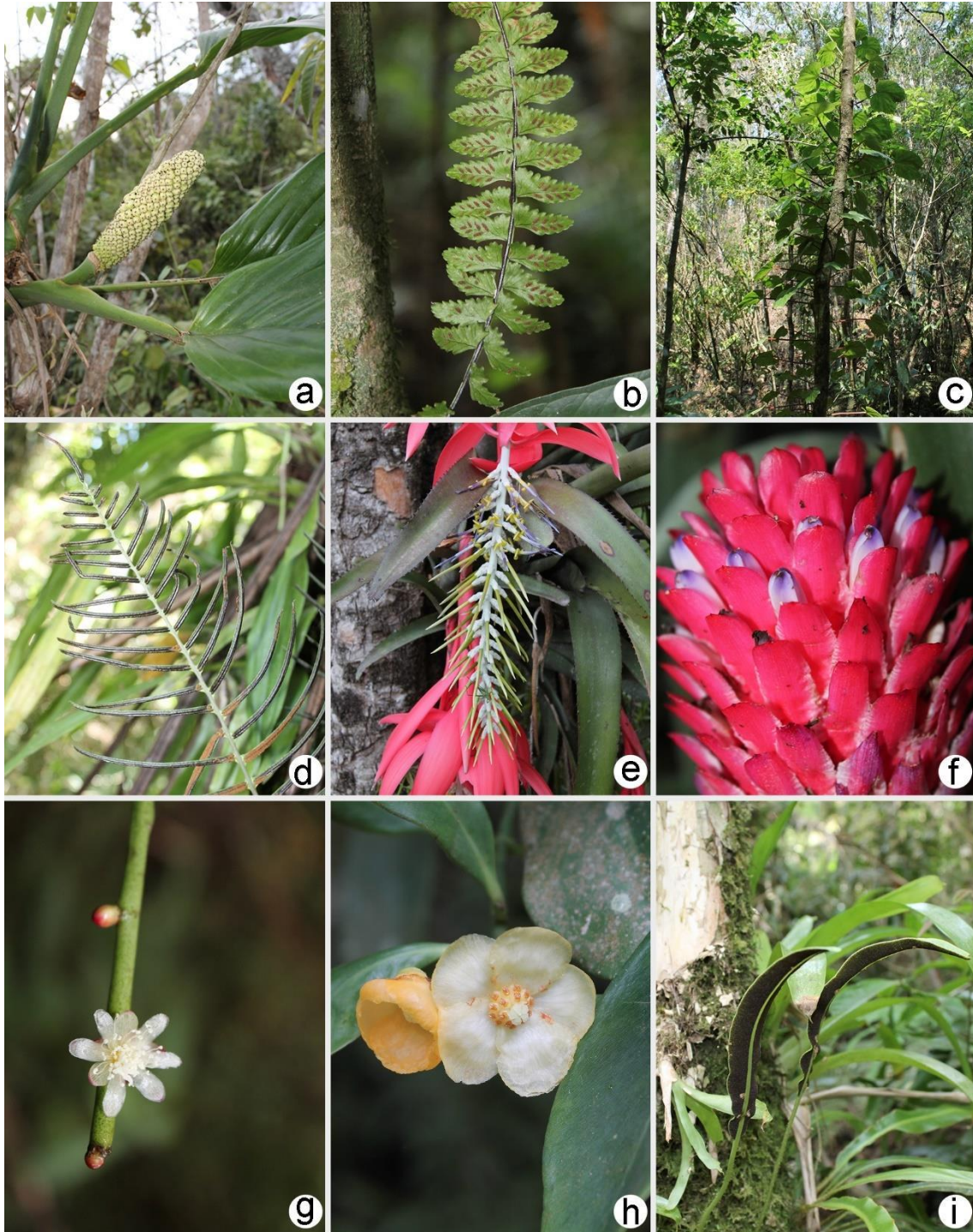
**Figura 2:** a. Vista geral da Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil; b-c. Reserva Biológica da Represa do Grama; d-e. RPPN Alto da Boa Vista. (Fotos: D.E.F. Barbosa).

## Coleta de dados

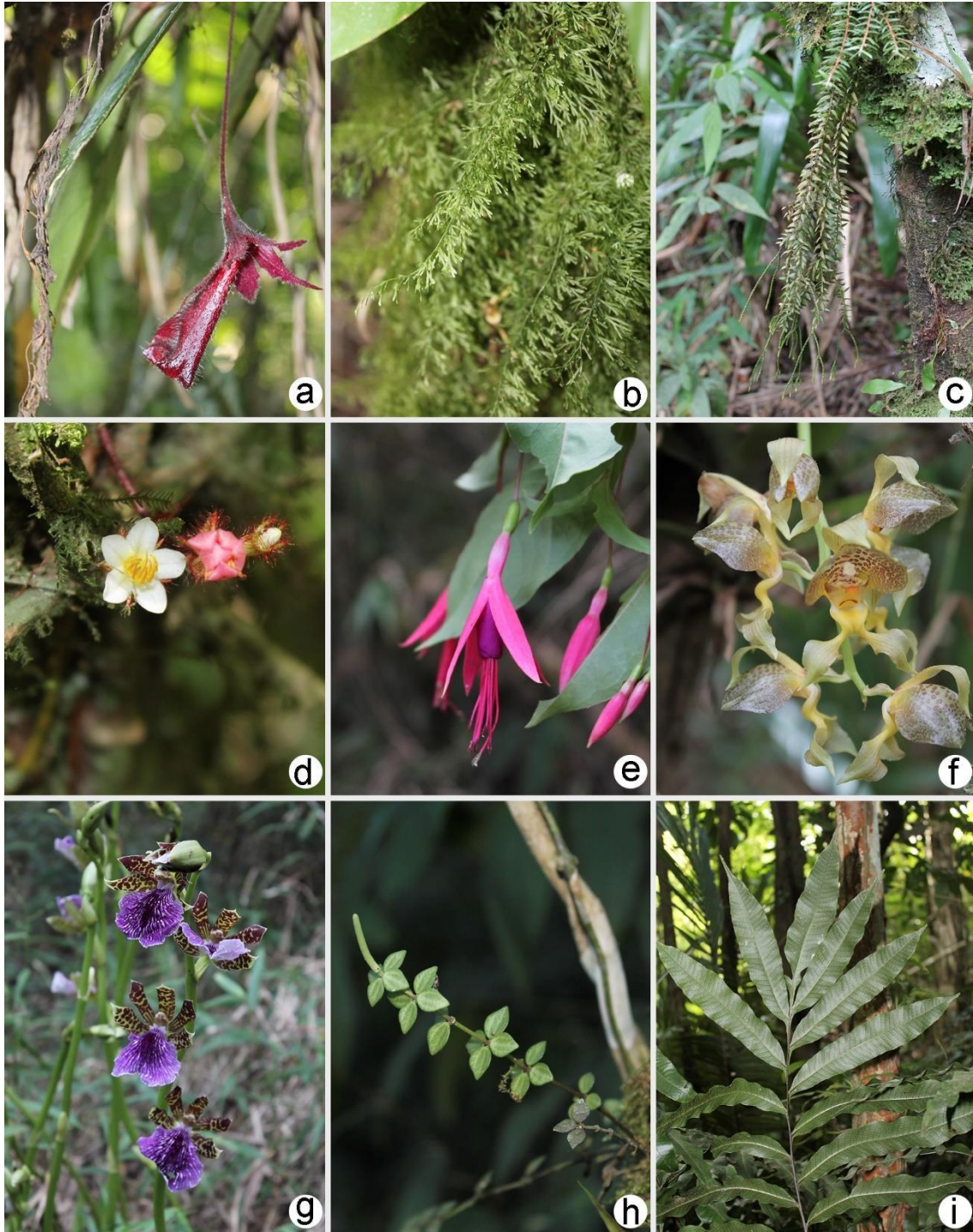
Os dados referentes às espécies da RBRG foram obtidos de estudos publicados realizados entre 1999 e 2004 (Menini Neto *et al.* 2009; Forzza *et al.* 2014). Os dados para a RPPNABV foram obtidos do plano de manejo da UC (Pereira Filho & Sartori 2013) e de coletas realizadas pelos autores deste estudo entre julho de 2016 e janeiro de 2018, totalizando 19 expedições. Utilizamos o método apresentado por Filgueiras *et al.* (1994), visando cobrir a maior área possível. Espécimes férteis foram fotografados (Fig. 3,4), coletados (quando necessário), herborizados e depositados no Herbário CESJ da Universidade Federal de Juiz de Fora (sigla de acordo com Thiers, continuamente atualizado). Uma busca adicional foi realizada nas bases de dados virtuais (<http://reflora.jbrj.gov.br/>, <https://www.gbif.org/>, <http://www.jbrj.gov.br/jabot/>, <http://splink.cria.org.br/>) para buscar registros adicionais de ambas as áreas.

As espécies foram identificadas com o apoio de especialistas nas famílias e consulta à literatura. A grafia dos nomes e autores das espécies foi verificada no ‘The International Plants Names Index’ ([www.ipni.org](http://www.ipni.org)). As linhagens evolutivas das plantas estão de acordo com PPG I (2016) para samambaias e licófitas, e APG IV (2016) para as angiospermas.

O *status* de conservação das espécies foi obtido do Livro Vermelho da Flora Brasileira (Martinelli & Moraes 2013) e Drummond *et al.* (2008) para o Brasil e o estado de Minas Gerais, respectivamente. As espécies foram classificadas em síndromes de dispersão e categorias ecológicas de acordo com Benzing (1990), mas não fizemos distinção entre hemiepífitas primárias e secundárias.



**Figura 3:** Algumas espécies de epífitas vasculares registradas na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. a. Araceae: *Monstera adansonii*; b. Aspleniaceae: *Asplenium mourai*; c. Begoniaceae: *Begonia convolvulacea*; d. Blechnaceae: *Lomaridium plumieri*; e. Bromeliaceae: *Billbergia porteana*; f. Bromeliaceae: *Quesnelia arvensis*; g. Cactaceae: *Rhipsalis floccosa*; h. Clusiaceae: *Clusia* sp.; i. Dryopteridaceae: *Elaphoglossum glaziovii*. (Fotos: D.E.F. Barbosa).



**Figura 4:** Algumas espécies de epífitas vasculares registradas na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil. a. Gesneriaceae: *Nematanthus crassifolius*; b. Hymenophyllaceae: *Polyphlebium angustatum*; c. Lycopodiaceae: *Phlegmariurus biformis*; d. Melastomataceae: *Pleiochiton blepharodes*; e. Onagraceae: *Fuchsia regia*; f. Orchidaceae: *Grobya amherstiae*; g. Orchidaceae: *Zygopetalum pedicellatum*; h. Piperaceae: *Peperomia tetraphylla*; i. Polypodiaceae: *Campyloneurum decurrens*. (Fotos: D.E.F. Barbosa).

### **Análise de similaridade**

Embora os dois fragmentos sejam compostos por FES montana e estejam conectados, ambos estão localizados em diferentes elevações, o que pode influenciar na temperatura e umidade de cada área (Ding *et al.* 2016). Assim, realizamos uma análise de similaridade para comparar as duas áreas levando em consideração que as epífitas são sensíveis às variações microclimáticas (Padilha *et al.* 2017; Barbosa *et al.* 2019).

Foi construída uma matriz de presença (1) e ausência (0) das espécies. Foram utilizadas 147 espécies de epífitas vasculares, uma vez que foram excluídas aquelas não identificadas ou sem informações de localização acurada, obtidas nas fichas dos herbários (*Epidendrum ramosum* Jacq., *Maxillaria parviflora* (Poepp. & Endl.) Garay e *Scaphyglottis reflexa* Lindl.). A análise de similaridade foi realizada utilizando UPGMA (Método Unweighted Pair Group with Arithmetic Mean) e o Índice de Jaccard no software de acesso livre PAST v.4.03 (Hammer *et al.* 2001).

### **Resultados e discussão**

Nós registramos 158 espécies na Serra do Relógio (SR), distribuídas em 76 gêneros e 22 famílias (Tab. 1). Oitenta e seis espécies foram registradas na RBRG, que possui uma área quase duas vezes maior (263,8 ha) em relação a RPPNABV (138,26 ha), que abriga 100 espécies. A altitude pode justificar esses resultados, visto que as áreas mais ricas em epífitas vasculares foram registradas em elevações entre 1000 e 2000 m em vários estudos (Madison 1977; Gentry & Dodson 1987; Benzing 1990; Küper *et al.* 2004; Krömer *et al.* 2005; Blum 2011; Bonnet *et al.* 2011; Ding *et al.* 2016; Furtado & Menini Neto 2018a; Barbosa *et al.* 2019), favorecendo assim, uma flora epifítica mais rica na RPPNABV.

**Tabela 1:** Epífitas vasculares registradas na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Brasil.

Famílias/espécies	Disp.	CE	Unidade de Conservação		Voucher
			RBRG	RPPNABV	
<b>Araceae 5/15</b>					
<i>Anthurium</i> sp.	Zoo	HLC	X		R.M.Castro 539
<i>Anthurium comtum</i> Schott	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 290
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G. Don	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 520
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	Zoo	HLC	X	X	V.R.Almeida 14
<i>Anthurium solitarium</i> Schott	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 389
<i>Heteropsis salicifolia</i> Kunth	Zoo	Hem	X		R.C.Forzza 1697
<i>Monstera adansonii</i> Schott	Zoo	Hem	X	X	D.E.F.Barbosa 313
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrusz & Mayo	Zoo	Hem	X	X	D.E.F.Barbosa 342
<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	Zoo	Hem		X	D.E.F.Barbosa 340
<i>Philodendron curvilobum</i> Schott	Zoo	Hem	X		V.R.Almeida 19
<i>Philodendron hastatum</i> C.Koch & Sello	Zoo	Hem	X		V.R.Almeida 10
<i>Philodendron ornatum</i> Schott	Zoo	Hem	X		V.R.Almeida 32
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	Zoo	Hem	X	X	D.E.F.Barbosa 361
<i>Philodendron speciosum</i> Schott ex Endl.	Zoo	Hem	X		V.R.Almeida 18
<i>Rhodospatha latifolia</i> Poepp.	Zoo	Hem	X		V.R.Almeida 17
<b>Aspleniaceae 1/7</b>					
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 333
<i>Asplenium inaequilaterale</i> Willd.	Anem	HLC	X		F.S.Souza 921
<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 314
<i>Asplenium martianum</i> C.Chr.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 315
<i>Asplenium mourai</i> Hieron.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 286
<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	Anem	HLC	X		R.M.Castro 142
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 288
<b>Begoniaceae 1/3</b>					
<i>Begonia angularis</i> Raddi	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 385
<i>Begonia convolvulacea</i> (Klotzsch) A.DC.	Anem	Hem		X	D.E.F.Barbosa 316
<i>Begonia fruticosa</i> (Klotzsch) A.DC.	Anem	Hem	X		P.C.L.Faria s.n. (CESJ 34482)
<b>Blechnaceae 2/2</b>					
<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi	Anem	EA		X	D.E.F.Barbosa 369
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	Anem	Hem		X	D.E.F.Barbosa 383
<b>Bromeliaceae 8/29</b>					
<i>Aechmea lamarchei</i> Mez	Zoo	HLF	X		R.M.Castro 531
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	Zoo	HLC		X	F.S.Souza 804
<i>Aechmea ramosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Zoo	HLF	X	X	D.E.F.Barbosa 295
<i>Billbergia elegans</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	Zoo	HLF		X	D.E.F.Barbosa 317
<i>Billbergia euphemiae</i> E.Morren	Zoo	HLC	X		V.R.Almeida 11
<i>Billbergia porteaana</i> Brong. ex Beer	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 521
<i>Billbergia</i> sp.	Zoo	HLF		X	D.E.F.Barbosa 378
<i>Billbergia tweedieana</i> Baker	Zoo	HLC	X		V.R.Almeida 21
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	Zoo	HLC	X		R.C.Forzza 2052

<i>Neoregelia farinosa</i> (Ule) L.B.Sm.	Zoo	HLC	X		V.R.Almeida 22
<i>Neoregelia ibitipocensis</i> (Leme) Leme	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 282
<i>Nidularium longiflorum</i> Ule	Zoo	HLC	X		V.R.Almeida 27
<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez	Anem	HLC	X		R.M.Castro 563
<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez	Zoo	HLF	X	X	D.E.F.Barbosa 320
<i>Quesnelia augustocoburgii</i> Wawra	Zoo	HLC	X		V.R.Almeida 20
<i>Quesnelia indecora</i> Mez	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 298
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	Anem	HLC		X	F.S.Souza 786
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	Anem	HLC	X	X	F.S.Souza 813
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 299
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Anem	HLC	X		V.R.Almeida 36
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Anem	HLC	X		V.R.Almeida 34
<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 271
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	Anem	HLC	X		R.M.Castro 463
<i>Vriesea gradata</i> (Baker) Mez	Anem	HLC	X		R.M.Castro 146
<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L.B.Sm.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 526
<i>Vriesea longicaulis</i> (Baker) Mez	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 276
<i>Vriesea pauperrima</i> E.Pereira	Anem	HLC	X		R.C.Forzza 2205
<i>Vriesea penduliflora</i> L.B.Sm.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 379
<i>Vriesea scalaris</i> E.Morren	Anem	HLC	X		R.C.Forzza 2188
<b>Cactaceae 5/7</b>		HLC			
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	Zoo	HLC	X		R.C.Forzza 2957
<i>Hattoria salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	Zoo	HLF		X	F.S.Souza 898
<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	Zoo	HLF	X		R.C.Forzza 2062
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	Zoo	HLF	X		R.C.Forzza 2044
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 304
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 328
<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 337
<b>Clusiaceae 1/1</b>					
<i>Clusia</i> sp.	Zoo	Hem		X	D.E.F.Barbosa 343
<b>Cyclanthaceae 1/1</b>					
<i>Asplundia brachypus</i> (Drude) Harling	Zoo	Hem	X		R.C.Forzza 1743
<b>Dennstaedtiaceae 1/1</b>					
<i>Dennstaedtia cornuta</i> (Kaulf.) Mett.	Anem	EA	X		J.O.Augustin s.n. (CESJ 35078)
<b>Dryopteridaceae 2/2</b>					
<i>Elaphoglossum glaziovii</i> (Fée) Brade	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 291
<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 473
<b>Gesneriaceae 1/3</b>					
<i>Nematanthus crassifolius</i> (Schott) Wiehler	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 305
<i>Nematanthus lanceolatus</i> (Poir.) Chautems	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 306
<i>Nematanthus sericeus</i> (Hanst.) Chautems	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 472
<b>Hymenophyllaceae 3/4</b>		HLC			
<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Mart.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 284
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 392
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 307

<i>Trichomanes polypodioides</i> L.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 347
<b>Lomariopsidaceae 1/1</b>					
<i>Lomariopsis marginata</i> (Schrad.) Kuhn	Anem	Hem		X	C.M.Mynssen 759
<b>Lycopodiaceae 1/2</b>					
<i>Phlegmariurus biformis</i> (Hook.) B.Øllg.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 346
<i>Phlegmariurus fontinaloides</i> (Spring) B.Øllg.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 391
<b>Marcgraviaceae 1/2</b>					
<i>Marcgravia</i> sp.	Zoo	Hem	X		D.S.Pifano 208
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	Zoo	Hem	X		L.D.Meiroles 1166
<b>Melastomataceae 1/1</b>					
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato, R.Goldenb. & Baumgratz	Zoo	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 525
<b>Nephrolepidaceae 1/1</b>					
<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 325
<b>Onagraceae 1/1</b>					
<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	Zoo	Hem		X	D.E.F.Barbosa 341
<b>Orchidaceae 26/39</b>					
<i>Anathallis radialis</i> (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 367
<i>Bulbophyllum napellii</i> Lindl.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 397
<i>Campylocentrum crassirhizum</i> Hoehne	Anem	HLC	X		L.C.S.Assis 878
<i>Catasetum cernuum</i> (Lindl.) Rchb.f.	Anem	HLC	X		V.R.Almeida 23
<i>Cirrhaea dependens</i> (Lodd.) Loudon	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 524
<i>Comparettia coccinea</i> Lindl.	Anem	HLC	X		P.C.L.Faria s.n. (CESJ 31100)
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 353
<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 357
<i>Encyclia patens</i> Hook.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 273
<i>Epidendrum chlorinum</i> Barb.Rodr.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 368
<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.	Anem	HLF	X	X	L.Menini Neto 2
<i>Epidendrum proligerum</i> Barb.Rodr.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 375
<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 363
<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	Anem	HLC	ND	ND	W.J.Burchell 1105-16
<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	Anem	HLF	X	X	D.E.F.Barbosa 319
<i>Eurystyles actinosophila</i> (Barb.Rodr.) Schltr.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 364
<i>Gomesa praetexta</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	Anem	HLC			D.E.F.Barbosa 373
<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 531
<i>Grobya amherstiae</i> Lindl.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 366
<i>Huntleya meleagris</i> Lindl.	Anem	HLC	X		V.R.Almeida 26
<i>Isochilus linearis</i> (Jacq.) R.Br.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 308
<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 352
<i>Maxillaria humilis</i> (Link & Otto) Schuit. & M.W.Chase	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 514
<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	Anem	HLC	ND	ND	W.J.Burchell 1105-11
<i>Miltonia clowesii</i> Lindl.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 372
<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 330
<i>Pabstiella fusca</i> (Lindl.) Chiron & Xim.Bols.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 321
<i>Pabstiella hians</i> (Lindl.) Luer	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 322



<i>Pabstiella trifida</i> (Lindl.) Luer	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 301
<i>Pabstiella</i> sp.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 351
<i>Phymatidium hysteroanthum</i> Barb.Rodr.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 339
<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 281
<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb.f.	Anem	HLC	X		L.Menini Neto 1
<i>Scaphyglottis reflexa</i> Lindl.	Anem	HLC	ND	ND	W.J.Burchell 1105-13
<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb.f.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 350
<i>Vanilla</i> cf. <i>gardneri</i> Rolfe	Anem	Hem	X		R.C.Forzza 2115
<i>Xylobium variegatum</i> (Ruiz & Pav.) Garay & Dunst.	Anem	HLC	X		V.R.Almeida 24
<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 376
<i>Zygopetalum mosenianum</i> Barb.Rodr.	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 384
<b>Piperaceae 1/8</b>					
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	Zoo	HLC	X		R.C.Forzza 2979
<i>Peperomia blanda</i> (Jacq.) Kunth	Zoo	HLC	X		R.C.Forzza 2101
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardner	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 332
<i>Peperomia galioides</i> Kunth	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 381
<i>Peperomia macrostachyos</i> (Vahl) A.Dietr.	Zoo	HLC	X		R.M.Castro 498
<i>Peperomia mandioccana</i> Miq.	Zoo	HLC	X		F.S.Souza 807
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	Zoo	HLC		X	D.E.F.Barbosa 285
<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A.Mey.	Zoo	HLC	X		R.C.Forzza 2036
<b>Polyodiaceae 11/27</b>					
<i>Campyloneurum atlanticum</i> R.C. Moran & Labiak	Anem	HLC	X		C.M.Mynssen 752
<i>Campyloneurum decurrens</i> (Raddi) C.Presl	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 326
<i>Campyloneurum herbaceum</i> (Christ) Ching	Anem	HLC	X		R.M.Castro 143
<i>Campyloneurum lapathifolium</i> (Poir.) Ching	Anem	HLC	X		R.C.Forzza 1722
<i>Campyloneurum minus</i> Fée	Anem	HLC	X		R.M.Castro 646
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 318
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 283
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E.Bishop	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 380
<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm. & R.C.Moran	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 312
<i>Melpomene pilosissima</i> (M.Martens & Galeotti) A.R.Sm. & R.C.Moran	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 394
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 279
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 335
<i>Moranopteris achilleifolia</i> (Kaulf.) R.Y. Hirai & J. Prado	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 382
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 278
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	Anem	HLC	X		C.M.Mynssen 751
<i>Pecluma pilosa</i> (A.M.Evans) M.Kessler & A.R.Sm.	Anem	HLC	X		R.C.Forzza 1886
<i>Pecluma plumula</i> (Willd.) M.G.Price	Anem	HLC	X		R.M.Castro 428
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 310
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	Anem	HLC	X		R.C.Forzza 2031
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 287
<i>Pleopeltis desvauxii</i> (Klotzsch) Salino	Anem	HLC	X		C.E.Jascone 443

<i>Pleopeltis furcata</i> (L.) A.R.Sm.	Anem	HLC	X		R.M.Castro 518
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 331
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.				X	
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	Anem	HLC		X	D.E.F.Barbosa 297
		HLC			D.E.F.Barbosa 275
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	Anem	HLC	X		C.E.Jascone 440
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	Anem	HLC	X	X	D.E.F.Barbosa 274
<b>Selaginellaceae 1/1</b>					
<i>Selaginella</i> sp.	Anem	HLF		X	D.E.F.Barbosa 327

X: presente. CE: categoria ecológica. EA: epífita accidental; HLC: holopífita característica; HLF: holopífita facultativa; Hem: hemiepífita. Disp: síndrome de dispersão. Anem: Anemocórico; Zoo: Zoocórico. ND: localização precisa não disponível. Os números que seguem os nomes das famílias são, respectivamente, o número de gêneros e espécies registrados. Os nomes dos especialistas que ajudaram a identificar os espécimes coletados na RPPNABV são os seguintes: Araceae, Marcus Nadruz (RB); Bromeliaceae, Rafaela C. Forzza (RB) e Ana Paula Gelli de Faria (CESJ); Cactaceae, Diego R. Gonzaga (RB); Orchidaceae, Luiz Menini Neto (CESJ), samambaias e licófitas, Vinicius A. O. Dittrich (CESJ). Os especialistas que identificam os espécimes coletados na RBRG foram citados em Forzza *et al.* (2014).

As samambaias foram representadas por 45 espécies (aproximadamente 28%), 21 gêneros e 8 famílias, sendo as mais ricas Polypodiaceae (27 spp.), Aspleniaceae (sete spp.) e Hymenophyllaceae (quatro spp.) (Tab. 1). O gênero mais rico foi *Asplenium* L. (Aspleniaceae) (sete spp.), seguido por *Campyloneurum* C.Presl (Polypodiaceae) (seis spp.), *Pleopeltis* Humb. (Polypodiaceae (cinco spp.) e *Pecluma* M.G.Price (Polypodiaceae) (quatro spp.). As licófitas foram representadas por três espécies (aproximadamente 2%), dois gêneros e duas famílias (Lycopodiaceae e Selaginellaceae).

As angiospermas foram representadas por 110 espécies (aproximadamente 70%), distribuídas em 52 gêneros e 12 famílias. Orchidaceae (39 spp.) foi a família mais rica, seguida por Bromeliaceae (29 spp.), Araceae (15 spp.) e Piperaceae (oito spp.) (Tab. 1). Os gêneros mais ricos foram *Peperomia* Ruiz & Pav. (Piperaceae) e *Vriesea* Lindl. (Bromeliaceae) (oito spp. cada), seguido por *Philodendron* Schott (Araceae) (sete spp.) e *Epidendrum* L. (Orchidaceae) e *Billbergia* Thunb. (Bromeliaceae) (seis spp. cada).

As famílias mais ricas estão de acordo com os padrões encontrados na Região Neotropical (RN) (Mendieta-Leiva *et al.* 2020) e na Floresta Atlântica (FA) (Ramos *et al.*

2019), onde Orchidaceae e Bromeliaceae são as mais ricas. Polypodiaceae é a terceira família mais rica e frequentemente figura entre as três principais, em pequenas escalas (Hietz & Hietz-Seifert 1995; Wolf & Alejandro 2003; Obermüller *et al.* 2012; Marcusso & Monteiro 2016; Furtado & Menini Neto 2018a; Araújo *et al.* 2019; Barbosa *et al.* 2019). Embora Araceae seja a terceira na FA e RN, é a quarta família mais rica na SR. Essas quatro famílias juntas representam 70% das espécies registradas no SR.

Os gêneros mais ricos de samambaias (*Asplenium*, *Campyloneurum*, *Pleopeltis* e *Pecluma*) estão de acordo com a literatura (Kersten & Silva 2001; Buzatto *et al.* 2008; Perleberg *et al.* 2013; Ramos *et al.* 2019). Vale destacar a presença de *Elaphoglossum* Schott ex J.Sm., *Hymenophyllum* J. Sm. e *Phlegmariurus* (Herter) Holub, todos bem representados em florestas ombrófilas e sub-representados em espécies em FES (BFG 2018). No entanto, os dois primeiros gêneros foram registrados por Barbosa *et al.* (2019) em um levantamento florístico realizado em fragmentos de FES localizados acima de 1200 m, sugerindo que a presença de algumas espécies desses gêneros que são normalmente associadas a florestas ombrófilas, são mais comuns em FES acima de 1000 m do que se pensava anteriormente.

A tendência dos principais gêneros para angiospermas também foi confirmada com a predominância de *Peperomia*, *Vriesea* e *Epidendrum*, sendo a presença de *Billbergia* menos comum nesse ranking (Bianchi *et al.* 2012; Perleberg *et al.* 2013; Alves & Menini Neto 2014; Barbosa *et al.* 2015; Padilha *et al.* 2015). *Philodendron* Schott se destaca neste grupo por ser um dos gêneros mais ricos no FA (Ramos *et al.* 2019), embora não seja comumente citado entre os gêneros mais ricos em estudos realizados na Região Sudeste do Brasil (Breier 2005; Bataghin *et al.* 2010; Alves & Menini Neto 2014; Couto *et al.* 2016b; Marcusso & Monteiro 2016; Furtado & Menini Neto 2018a; Barbosa *et al.* 2019). Por outro lado, alguns gêneros de Pleurothallidinae que são frequentemente encontrados em florestas ombrófilas (Luer 1986;

Furtado & Menini Neto 2016, 2018a) e bem representados nas FES de Minas Gerais (Barbosa *et al.* 2015, 2019), são representados por apenas cinco espécies na SR.

Estudos realizados em florestas ombrófilas vêm registrando as maiores riquezas do Brasil (Schütz-Gatti 2000; Blum *et al.* 2011; Furtado & Menini Neto 2018a), o que é um resultado esperado devido à alta umidade desta fitofisionomia, que por sua vez favorece o estabelecimento de epífitas (Gentry & Dodson 1987; Kersten 2010). No entanto, a riqueza encontrada na SR é inesperadamente maior do que a encontrada em alguns estudos realizados em florestas ombrófilas e ecótonos com outros tipos de vegetações (floresta ombrófila mista ou floresta estacional semidecidual) que são consideradas áreas de elevada riqueza epifítica (Kersten 2010; Kersten & Waechter 2011) (Tab. 2).

**Tabela 2:** Comparação entre estudos realizados na Floresta Atlântica brasileira. Os estudos selecionados apresentam listagens com mais de 100 espécies e vegetação composta por Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM) e/ou Floresta Estacional Semidecidual (FES).

Localidade/UF	Coordenadas	Elevação	Tipo de vegetação	Extensão ha	N	Fonte
Serra da Prata/PR	25°36'S-48°41'W	400-1100	FOD	6.3	277	Blum (2011)
P.E. Ibitipoca/MG	21°40'S-43°52'W	1000-1784	FOD	300	224	Furtado & Menini Neto (2018a)
Rio Tibagi/PR	23°18'S-50°58'W	340-1100	FOD, FES	46	188	Bonnet <i>et al.</i> (2011)
Guaraqueçaba/PR	25°09'S-48°17'W	25-930	FOD	3.2	173	Schütz-Gatti (2000)
P.E. Carlos Botelho/SP	47°55'S-24°10'W	30-1000	FOD	10.24	161	Breier (2005)
Antonina/PR	25°22'S-48°47'W	20-50	FOD	1	159	Petean (2009)
<b>Serra do Relógio/MG</b>	<b>21°22'S-42°56'W</b> <b>21°25'S-42°56'W</b>	<b>500-1434</b>	<b>FES</b>	<b>402.06</b>	<b>158</b>	<b>Presente estudo</b>
Sul do Espírito Santo/ES	20°23'S-41°44'W 20°56'S-41°32'W 20°41'S-41°18'W	180-1114	FOD, FES	ND	151	Couto <i>et al.</i> (2016a)
APA Rio Piraquara/PR	25°29'S-49°01'W	900-1020	FOD, FOM	20	140	Kersten & Waechter (2011)
Reserva Natural Vale/ES	19°06'S-49°56'W	30-60	FES	ND	139	Rolim <i>et al.</i> (2016)
Serra do Papagaio/MG	22°14'S-44°73'W	1600-1950	FOD, FOM	550	138	Furtado & Menini Neto (2015)
Serra do Cruz/MG	21°51'S-43°56'W	1300-1600	FES, FOD	ND	135	Alves & Menini Neto (2014)
P.E. Marumbi/PR	25°27'S-48°55'W	1000	FOD, FOM	1	127	Bianchi <i>et al.</i> (2012)
Serra Furada/SC	28°08'S-49°24'W	400-1480	FOD	1330	115	Padilha <i>et al.</i> (2015)

N: número de espécies. ND: não disponível. Acrônimos dos estados – ES: Espírito Santo, MG: Minas Gerais, PR: Paraná, SC: Santa Catarina, SP: São Paulo.

Algumas características podem estar relacionadas à alta riqueza registrada na SR. O período de amostragem no RBRG (quatro anos) foi muito maior do que em outros estudos sobre epífitas vasculares (ver Barbosa *et al.* 2019), representando um grande esforço amostral e uma eventual influência na riqueza. Por outro lado, este estudo não foi totalmente focado em plantas epífitas, o que pode ter resultado na subamostragem desta sinúsia (Lima *et al.* 2011; Messias *et al.* 2017). O tempo de amostragem na RPPNABV foi semelhante ao de outros estudos (19 meses). Assim, neste caso, parece que o esforço amostral não foi um fator determinante para a riqueza de espécies, como observado por Barbosa *et al.* (2015, 2019).

Ambas as áreas apresentam relevo heterogêneo, nascentes e cursos d'água, que segundo Drummond *et al.* (2005), são fatores responsáveis pela alta riqueza florística em Minas Gerais e podem ser aplicáveis neste caso. Juntamente com os elementos citados, o tamanho dos fragmentos também pode contribuir, tendo em vista que áreas maiores são potencialmente mais adequadas para abrigar mais espécies, diminuindo também a influência do efeito de borda que está diretamente relacionado à riqueza de espécies desta sinúsia (Debinski & Holt 2000, Bataghin *et al.* 2008). Além disso, embora as florestas de Minas Gerais sejam profundamente fragmentadas, podem estar um pouco mais preservadas em comparação com as FES de outros estados. Portanto, mais estudos em regiões subamostradas são necessários para preencher as lacunas de conhecimento e possibilitar um melhor entendimento sobre a flora epífita e o *status* de conservação dos remanescentes florestais deste estado, considerando que as epífitas são bons indicadores nesses casos (Triana-Moreno *et al.* 2003; Bataghin *et al.* 2010).

Oito espécies encontradas na SR merecem destaque por estarem ameaçadas de extinção em diferentes escalas (Drummond *et al.* 2008; Martinelli & Moraes 2013). *Asplenium mourai*, *Billbergia tweedieana*, *Nematanthus crassifolius* e *Nidularium longiflorum* são consideradas vulneráveis (VU) em Minas Gerais, enquanto *Quesnelia*

*augustocoburgii* e *Epidendrum ochrochlorum* estão ameaçadas (EN) e *Zygopetalum mosenianum* está criticamente ameaçada (CR) neste estado. *Vriesea penduliflora* é considerada VU em Minas Gerais e EN no Brasil.

Em relação às categorias ecológicas, encontramos 118 holoepífitas características (75%), 18 holoepífitas facultativas (11%), 20 hemiepífitas (13%) e apenas duas epífitas acidentais (1%). Em relação às síndromes de dispersão, encontramos 104 espécies anemocóricas (66%) e 54 espécies zoocóricas (34%). O alto número de espécies de Orchidaceae e samambaias justifica a predominância de holoepífitas características, como também encontrado em outros estudos (Kersten & Silva 2001; Bataghin *et al.* 2010; Barbosa *et al.* 2015; Furtado & Menini Neto 2016; Mai *et al.* 2019). As holoepífitas facultativas são representadas principalmente por espécies de Bromeliaceae, Begoniaceae e Cactaceae, enquanto, como esperado, Araceae é responsável pela maioria das hemiepífitas (Blum *et al.* 2011; Barbosa *et al.* 2019). O registro de apenas duas epífitas acidentais, provavelmente, reforça que tais fragmentos estudados devem apresentar boas condições de conservação, uma vez que se espera que áreas antropizadas apresentem um elevado número de espécies desta categoria (Barthlott *et al.* 2001; Furtado & Menini Neto 2015a; Santana *et al.* 2017; Alvim *et al.* 2020).

A anemocoria como principal síndrome de dispersão é um padrão esperado (Benzing 1990; Geraldino *et al.* 2010; Barbosa *et al.* 2015), considerando a distribuição das plantas nos forófitos (Madison 1977) e é influenciado no presente estudo pelo alto número de orquídeas, samambaias e bromélias dos gêneros *Tillandsia* e *Vriesea*.

A análise de similaridade revelou que apenas 22% (ou 32 espécies) são compartilhadas entre as duas áreas estudadas. Também estudando epífitas, Küper *et al.* (2004) encontraram uma baixa similaridade entre locais próximos (~30 km) nos Andes. Resultado semelhante também foi encontrado por Alves & Menini Neto (2014) em três áreas da Serra da

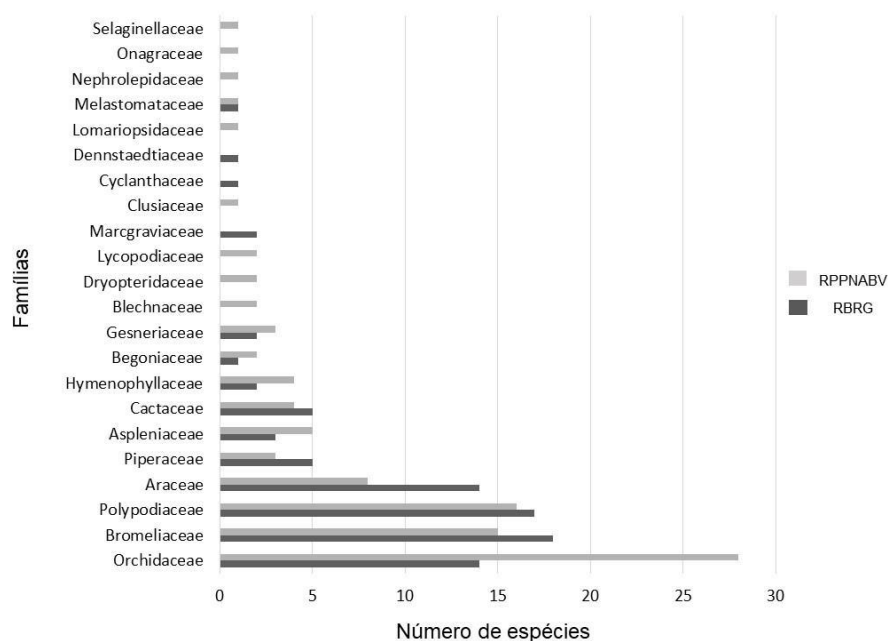
Mantiqueira, com distâncias variando de ~14 a 22km. Os locais comparados em ambos os estudos apresentam altitudes e fitofisionomias semelhantes, o que difere do presente estudo, pois ambas as UCs estão mais próximas (~6km) e são conectadas por um corredor ecológico, sendo também compostas pela mesma fitofisionomia. Assim, poderíamos esperar um maior compartilhamento de espécies. No entanto, a baixa similaridade registrada sugere que a diferença de altitudes entre as áreas impõe filtros ambientais que influenciam a composição da comunidade epifítica. Por exemplo, até certo ponto áreas localizadas em altitudes mais elevadas podem proporcionar temperaturas mais amenas e maior umidade devido à presença de nuvens e chuvas orográficas, influenciando na formação de uma flora mais peculiar (Hietz & Hietz 1995; Ding *et al.* 2016). Morelli *et al.* (2020) registraram diferenças significativas na composição de árvores em uma montanha, mostrando que a heterogeneidade de *habitats* em áreas montanhosas é propícia à substituição de espécies.

Assim, além dos cursos d'água, a RPPNABV está acima de 1000 m e é influenciada por chuvas orográficas, podendo, portanto, oferecer condições favoráveis para espécies que demandam de um ambiente mais úmido (Bonnet *et al.* 2010; Marcusso & Monteiro 2016), como espécies que ocorrem comumente em florestas ombrófilas, como *Asplenium mourai*, *Cirrhaea dependens*, *Cochlidium punctatum*, *Elaphoglossum glaziovii*, *Epidendrum chlorinum*, *Hymenophyllum caudiculatum*, *Lellingeria apiculata*, *Melpomene pilosissima*, *Moranopteris achilleifolia*, *Phlegmariurus biformis*, *P. fontinaloides*, *Vriesea bituminosa*, *V. longicaulis*, and *V. penduliflora* (BFG 2018) e não estão presentes na RBRG, que possui elevações mais baixas entre ~500 e 700 m.

Entretanto, outras espécies típicas de florestas ombrófilas foram registradas na RBRG, como as aráceas *Anthurium comtum*, *A. solitarium*, *Philodendron appendiculatum* e *P. curvilobum* e as samambaias *Asplenium mucronatum*, *Campyloneurum atlanticum* e *C. herbaceum*. Nesse caso, as ocorrências estão associadas aos cursos d'água desse fragmento

que segundo Bonnet *et al.* (2010) e Barbosa *et al.* (2015), podem atenuar a sazonalidade típica das FES. Vale ressaltar que a maioria das espécies foi observada ao longo desses cursos d'água e foram representadas por apenas alguns espécimes. Por outro lado, os espécimes da RPPNABV estão amplamente distribuídos e são mais numerosos, não sendo evidente tal associação. Em outras palavras, diferentes características estão exercendo influências semelhantes, mas com intensidades distintas.

As características de cada fragmento podem ser responsáveis tanto pela exclusividade de algumas espécies, quanto de algumas famílias. Por exemplo, enquanto Blechnaceae, Clusiaceae, Dryopteridaceae, Lomariopsidaceae, Lycopodiaceae, Nephrolepidaceae, Onagraceae e Sellaginaceae foram registradas exclusivamente na RPPNABV, Cyclanthaceae, Dennstaedtiaceae e Marcgraviaceae apresentaram espécies epífitas apenas na RBRG (Fig. 5).



**Figura 5** – Número de espécies e famílias de epífitas vasculares registradas na Reserva Biológica da Represa do Grama (RBRG) e Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto da Boa Vista (RPPNABV) na Serra do Relógio, Zona da Mata, Minas Gerais, Sudeste do Brasil.



Considerando que a maioria das espécies da SR é anemocórica, era de se esperar um compartilhamento mais expressivo de espécies desse grupo entre as UCs. No entanto, isso não é garantia de que tais espécies possam colonizar outros locais. Características como umidade, temperatura, casca do forófito e presença de fungos micorrízicos (importantes para algumas espécies), podem ser determinantes para o sucesso da colonização de um local. Além disso, essas sementes podem até não conseguir romper a barreira local e atingir fragmentos vizinhos em ambientes muito úmidos, pois podem ficar encharcadas nessas condições e não conseguem flutuar (Cascante-Marín *et al.* 2009; Einzmann & Zotz 2017; Victoriano-Romero *et al.* 2017). Assim, várias espécies da RPPNABV podem estar retidas neste fragmento, justificando assim o baixo número de espécies anemocóricas compartilhadas entre as áreas. Houve um total de 18 espécies (de 32) compartilhadas entre as duas UCs que são anemocóricas (Tab. 1), mas todas podem ser consideradas generalistas (assim como as zoocóricas) com ampla distribuição em distintas fitofisionomias da Floresta Atlântica e outros domínios fitogeográficos ou países, sendo bem adaptadas a diversas condições ambientais (BFG 2018).

Mesmo reconhecendo a importância dos elementos ambientais citados, alguns fatores antrópicos também merecem atenção, como o histórico de uso de cada fragmento, o que pode contribuir para a baixa similaridade florística entre locais muito próximos e localizados em altitudes semelhantes, como demonstrado por Barbosa *et al.* (dados não publicados). Ambas as UC's foram utilizadas no passado para cultivo de café e corte seletivo de madeira, que afetam diretamente as epífitas e resultam na perda local de espécies (Barthlott *et al.* 2001). Nesse contexto, a RBRG pode ter sido explorada de forma mais intensa devido às elevações mais baixas e ter relevo menos íngreme, facilitando assim o acesso à retirada de recursos, resultando em uma flora epífita mais pobre em comparação com a RPPNABV.

Vale ainda mencionar que várias espécies novas foram encontradas nessa região nas últimas duas décadas (Sommer & Ferrucci 2004; Lobão *et al.* 2005; Sobral & Couto 2006; Fraga & Aymard 2007; Sobral *et al.* 2012), com novos registros de distribuição (Menini Neto *et al.* 2004; Almeida *et al.* 2005; Matozinhos & Konno 2008; Versieux & Wendt 2006), e espécies raras para o estado de Minas Gerais (Forzza *et al.* 2014), abrigando também *Besleria brevicalyx* GEFerreira & Chautems (Gesneriaceae) (Ferreira *et al.* 2016), endêmica da SR. Considerando que 80% dos remanescentes de Floresta Atlântica têm menos de 50 ha (Ribeiro *et al.* 2009), fragmentos com essa extensão podem ser considerados raros e merecem atenção. Portanto, nossos resultados corroboram a alta importância dessa região para a preservação da biodiversidade mineira, conforme proposto por Drummond *et al.* (2005). No entanto, apesar da RBRG ter sua flora bem conhecida (Forzza *et al.* 2014), essa não é a realidade dos demais fragmentos da região, sendo necessários mais estudos direcionados para essas localidades (Barbosa *et al.* 2021).

O presente estudo proporcionou um aumento no conhecimento sobre epífitas vasculares em Minas Gerais e confirmou a tendência da alta riqueza desta sinússia nas FES deste estado, como observado em outros estudos. No entanto, recomendamos que mais levantamentos sejam realizados em outras áreas fora da Zona da Mata de Minas Gerais, para confirmar se essa tendência de riqueza se confirmará em escala mais ampla ou se fatores existentes em pequenas escalas são preponderantes. Além disso, considerando o atual grau de fragmentação da Floresta Atlântica, fica evidente a importância da conservação dos remanescentes restantes no Brasil para a manutenção das espécies e dos serviços ecossistêmicos. Portanto, a criação de UC's públicas e privadas deve ser incentivada.

## Referências

- Almeida VR, Temponi LG & Forzza RC (2005) Araceae da Reserva Biológica da Represa do Gramma, Descoberto, MG. *Rodriguésia* 56: 127-144.
- Alves FE & Menini Neto L (2014) Vascular epiphytes in a forest fragment of Serra da Mantiqueira and floristic relationships with Atlantic high altitude areas in Minas Gerais. *Brazilian Journal of Botany* 37: 187-196.
- Alvim FS, Furtado SG & Menini Neto L (2020) Diversity of vascular epiphytes in urban green areas of Juiz de I, Minas Gerais, Brazil. *Floresta e Ambiente*. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.011619>
- Antonelli A, Kissling WD, Flantua SGA, Bermúdez MA, Mulch A, Muellner-Riehl AN & Hoorn C (2018) Geological and climatic influences on mountain biodiversity. *Nature Geoscience*,11(10):718-725.
- APG IV – The Angiosperm Phylogeny Group (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1-20.
- Araújo KCT, Santos JL & Fabricante JR (2019) Epífitas vasculares do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, Brasil. *Biotemas* 32: 21-29
- Barbosa DEF, Basílio GA, Silva FR & Menini Neto L (2015) Vascular epiphytes in a remnant of seasonal semideciduous forest in Zona da Mata of Minas Gerais Brazil. *Bioscience Journal* 31: 623-633.
- Barbosa DEF, Basílio GA, Furtado SG & Menini Neto L (2019) The importance of heterogeneity of habitats for the species richness of vascular epiphytes in remnants of Brazilian montane seasonal semideciduous forest. *Edinburgh Journal of Botany* 77: 99-118.

Barbosa DEF, Basílio GA, Pereira LC, Gonzaga DR, Chautems A & Menini Neto L. 2021. Too many floristic inventories? New records in seasonal semi-deciduous forest in the Serra da Mantiqueira in Minas Gerais state answers this question. *Rodriguésia* 72: in press.

Basílio GA, Barbosa DEF, Furtado SG, Silva F & Menini Neto L (2015) Community ecology of epiphytic Bromeliaceae in a remnant of Atlantic Forest in Zona da Mata, Minas Gerais State, Brazil. *Hoehnea* 42: 21-31.

Barthlott W, Mutke J, Rafiqpoor D, Kier G & Kreft H (2005) Global centers of vascular plant diversity. *Nova Acta Lc* 92: 61-83

Barthlott W, Schmit-Neuerburg V, Nieder J & Engwald S (2001) Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.

Bataghin FA, Barros F & Pires JSR (2010) Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 33: 531-542.

Bataghin FA, Fiori A, Toppa RH (2008) Efeito de borda sobre epífitos vasculares em Floresta Ombrófila Mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *O Mundo da Saúde* 32: 329-338.

Benzing DH (1990) *Vascular Epiphytes*. Cambridge University Press, Ohio.

Benzing DH (1998) Vulnerabilities of tropical forest to climate change: The significance of resident epiphytes. *Climate Change* 39: 519-540.

BFG – The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527.

Bianchi JS, Michelon C & Kersten RA (2012) Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque Estadual do Marumbi, PR. *Estudos de Biologia* 34: 37-44.

- Blum CT, Roderjan CV & Galvão F (2011) Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 11: 141-159.
- Bonnet A, Curcio GR, Lavoranti OJ & Galvão F (2011) Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 62: 491-498.
- Bonnet A, Curcio GR, Lavoranti OJ & Galvão F (2010) Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Biotemas* 23: 37-47
- Breier TB (2005) O epifitismo vascular em florestas do Sudeste do Brasil. 2005. 139 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Buzatto CR, Severo BMA & Waechter JL (2008) Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica*. 63: 231-239.
- Campanili M & Schaffer WB (orgs.). (2010) Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 408p.
- Cascante-Marín A, Von Meijenfeldt N, de Leeuw HMH, Wolf JHD, Oostermeijer JGB & den Nijs JCM (2009) Dispersal limitation in epiphytic bromeliad communities in a Costa Rican fragmented montane landscape. *Journal of Tropical Ecology* 25: 63-73
- Cervi AC & Borgo M (2007) Epífitos Vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil). *Levantamento Preliminar. Fontqueria* 55: 415-422.
- Couto DR, Dias HM, Pereira MCA, Fraga CN & Pezzopane JEM (2016a) Vascular epiphytes on *Pseudobombax* (Malvaceae) in rocky outcrops (inselbergs) in Brazilian Atlantic Rainforest: basis for conservation of a threatened ecosystem. *Rodriguésia* 67: 583-601.
- Couto DR, Fontana AP, Kollmann LJC, Manhães VC, Francisco TM & Cunha GM (2016b) Vascular epiphytes in seasonal semideciduous forest in the State of Espírito Santo and the

similarity with other seasonal forests in Eastern Brazil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 38:169-177. <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v38i2.31320>

Debinski DM & Holt RD (2000) A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology* 14: 342–55

Ding Y, Liu G, Zang R, Zhang J, Lu X & Huang J (2016) Distribution of vascular epiphytes along a tropical elevational gradient: disentangling abiotic and biotic determinants. *Scientific Reports* 6: 1-10

Drummond GM, Machado ABM, Martins CS, Mendonça MP & Stehmann JR (2008) *Listas Vermelhas das Espécies da Fauna e da Flora Ameaçadas de Extinção em Minas Gerais*. 2ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. CD-Rom. Disponível em: <<http://www.biodiversitas.org.br/cdlistavermelha/default.asp>>. Access on 1 October 2020.

Drummond GM, Martins CS, Machado ABM, Sebaio FA & Antonini Y (2005) *Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação*. 2nd edition. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 222p.

Einzmann HJR, Zotz G. 2017. Dispersal and establishment of vascular epiphytes in human-modified landscapes. *AoB PLANTS* 9: plx052; doi: 10.1093/aobpla/plx052

Ferreira GE, Costa LG, Araújo AO, Hopkins MG & Chautems A (2016) Three new species of *Besleria* (Gesneriaceae) from the southeastern of Brazilian Atlantic Rainforest. *Phytotaxa* 263: 270-278.

Filgueiras TS, Nogueira PE, Brochado AL & Guala GF (1994) Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. *Caderno de Geociências* 12: 39-43.

Forzza RC, Pifano DS, Oliveira-Filho AT, Meireles LD, Faria PL, Salimena FR, Mynssen CM & Prado F (2014) Flora vascular da Reserva Biológica da Represa do Grama, Minas Gerais, e sua relação florística com outras florestas do sudeste brasileiro. *Rodriguésia*, 65: 275-292.

- Fraga CN & Aymard AGC (2007) *Tetracera forzzae* (Dilleniaceae), uma nova espécie para a Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. *Novon* 17: 433- 435.
- Freitas L, Salino A, Menini Neto L, Almeida TE, Mortara SR, Stehmann JR, Amorim AM, Guimarães EF, Coelho MN, Zanin A & Forzza RC (2016) A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. *PhytoKeys* 58: 65-79.
- Furtado SG & Menini Neto L (2015a) Diversity of vascular epiphytes in urban environment: a case study in a biodiversity hotspot, the Brazilian Atlantic Forest. *CES Revista* 29:82-101.
- Furtado SG & Menini Neto L (2015b) Diversity of vascular epiphytes in two high altitude biotopes of the Brazilian Atlantic Forest. *Revista Brasileira de Botânica* 38:295-310.
- Furtado SG & Menini Neto L (2016) Vascular epiphytic flora of a high montane environment of Brazilian Atlantic Forest: composition and floristic relationships with other ombrophilous forests. *Acta Botanica Brasilica* 30: 422-436.
- Furtado SG & Menini Neto L (2018<sup>a</sup>) Diversity high up: a cloud forest of the Serra da Mantiqueira as a vascular epiphyte hotspot. *Rodriguesia* 69: 263-279.
- Furtado SG & Menini Neto L (2018<sup>b</sup>) Elevational and phytophysiognomic gradients influence the epiphytic community in a cloud forest of the Atlantic phytogeographic domain. *Plant Ecology* 219: 677-690.
- Gentry AH & Dodson CH (1987) Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74: 205–233.
- Geraldino HCL, Caxambú MG & Souza DC (2010) Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 24: 469-482.
- Giulietti AM, Rapini A, Andrade MJG, Queiroz LP & Silva JMC (2009) Plantas raras do Brasil. *Conservação Internacional*, Belo Horizonte.

- Guedes TB, Azevedo JAR, Bacon CD, Provete DB & Antonelli A (2020) Diversity, Endemism, and Evolutionary History of Montane Biotas Outside the Andean Region. In: Rull V, Carnaval AC (eds.) Neotropical Diversification: Patterns and Processes. Springer Nature, Fascinating Life Sciences, Switzerland. P. 299-328.
- Hammer O, Harper DAT, Ryan PD (2001) PAST: paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Paleont Electr* 4:1–9.
- Hargis H, Gotsch SG, Porada P, Moore GW, Ferguson B & Van Stan JT II (2019) Arboreal Epiphytes in the Soil-Atmosphere Interface: How Often Are the Biggest “Buckets” in the Canopy Empty? *Geosciences* 9: 342. <https://doi.org/10.3390/geosciences9080342>
- Hietz P & Hietz-Seifert U (1995) Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz, Mexico. *J. Veg. Sci.* 6: 487–498.
- IBGE (1993) Mapa de Vegetação do Brasil. Diretoria de Geociências. Rio de Janeiro.
- IBGE (2012) Manual técnico da vegetação brasileira. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 271 p.
- Kaesler SS, Ulguim PSB, Furtado SG, Campos BC, & Menini Neto L (2020) Composição florística e ecologia de epífitas vasculares na praça central do município de Mar de Espanha, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Arborização Urbana* 15: 26-38.
- Kelly DL, Tanner EVJ, Lughadha EMN & Kapos V (1994) Floristics and biogeography of a rain-forest in the Venezuelan Andes. *Journal of Biogeography* 21: 421-440. <https://doi.org/10.2307/2845760>
- Kersten RA & Silva SM (2001) Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica.* 24: 213-226.
- Kersten RA (2010) Epífitas vasculares – histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37: 9–38.



- Kersten RA & Waechter JL (2011) Florística e estrutura de epífitas vasculares na transição entre as florestas ombrófilas densa e mista da vertente oeste da Serra do Mar paranaense, Brasil. In: Felfili, J.M.; Eisenlohr, P.V.; Melo, M.M.R.F.; Andrade, L.A. & Meira Neto, J.A.A. (org.). *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Editora UFV, Viçosa. Pp. 479-503.
- Körner C (2004) Mountain biodiversity, its causes and function. *Ambio Special Report 13*: 11-17.
- Krömer T, Kessler M, Gradstein SR & Acebey A (2005) Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *J. Biogeogr.* 32: 1799-1809.
- Küper W, Kreft H, Nieder J, Köster N. & Barthlot TW (2004) Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. *J. Biogeogr.* 31: 1477-1487.
- Lima RA, Dittrich VAO, Souza VC, Salino A, Breier TB & Aguiar OT (2011) Flora vascular do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 11: 173-214.
- Lobão AQ, Forzza RC & Mello-Silva R (2006) Annonaceae da Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, MG, com uma nova espécie. *Rodriguésia* 57: 137-147.
- Lombardi EM & Gonçalves M (2000) Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica do sudeste de Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 23: 255-282.
- Luer CA (1986) *Icones Pleurothallidarum I. Systematics of the Pleurothallidinae (Orchidaceae)*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, 15. Missouri: Missouri Botanical Garden. 81 p.
- Madison M (1977) Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana*. 2: 1-13.
- Mai P, Rossado A, Bonifacino JM & Waechter JL (2019) Catalogue of the vascular epiphytic flora of Uruguay. *Acta Botanica Brasílica* 33: 683-708.

Marcusso GM & Monteiro R (2016) Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 67: 553-569.

Martinelli G (2007) Mountain biodiversity in Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 587-597.

Martinelli G & Moraes MA (orgs.) (2013) Livro vermelho da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson- Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100p.

Martins PLSS, Furtado SG & Menini Neto L (2020) Could epiphytes be xenophobic? Evaluating the use of native versus exotic phorophytes by the vascular epiphytic community in an urban environment. *Community Ecology* 20: 1-11.

Matozinhos CN & Konno TUP (2008) Apocynaceae *s.l.* na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 59: 87-98.

Mendieta-Leiva G, Ramos FN, Elias JPC, et al. (2020) EpIG-DB: A database of vascular epiphyte assemblages in the Neotropics. *Journal of Vegetation Science* 31:518-528. <https://doi.org/10.1111/jvs.12867>

Menini Neto L, Almeida VR & Forzza RC (2004) A família Orchidaceae na Reserva Biológica da Represa do Grama, Descoberto, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* 55: 137-156.

Menini Neto L, Forzza RC & Zappi D (2009) Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: a case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3785-3807.

Menini Neto L, Maradini AC, Moura FR, Lima P & Furtado SG (2019) Out of the frying pan into the fire: the community structure of epiphytes in Brazilian savanna after the passage of fire. *Edinburgh Journal of Botany* 77: 77-87.

- Messias MCTB, Sousa HC, Scalon V, Roschel MB, Candido ES & Fujaco MAG (2017) Phanerogamic flora and vegetation of Itacolomi State Park, Minas Gerais, Brazil. *Biota Neotropica* 17(1): e20160236. [http:// dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2016-0236](http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2016-0236)
- Mestre LAM, Aranha JMR & Esper MLP (2001) Macroinvertebrate fauna associated to the bromeliad *Vriesea inflata* of the Atlantic Forest (Paraná State, Southern Brazil). *Brazilian Archives Biology and Technology* 44:89-94.
- Morelli MCM, Souza CR, Morel JD, Maia VA, Santos ABM, Miranda KF & Santos RM (2020) Can small-scale altitudinal gradients predict spatial and temporal patterns in tropical forests? *Journal of Forest Research*. <https://doi.org/10.1007/s11676-020-01259-8>.
- Obermüller FA, Silveira M, Salimon CI & Daly DC (2012) Epiphytic (including hemiepiphytes) diversity in three timber species in the southwestern Amazon, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 21: 565-575.
- Oliveira-Filho AT & Fontes MA (2000) Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.
- Padilha PT, Elias GA, Santos R, Martins R & Citadini-Zanette V (2017) Vascular epiphytes respond to successional stages and microhabitat variations in a subtropical forest in southern Brazil. *Brazilian Journal of Botany* 40: 897-905.
- Padilha PT, Santos Junior R, Custódio SZ, Oliveira LC, Santos R & Citadini-Zanette V (2015) Comunidade epifítica vascular do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, Brasil. *Ciência e Natureza* 37: 64-78.
- Pereira LC, Barbosa DEF, Chautems A & Menini Neto L (2021) Gesneriaceae da Serra do Relógio, Descoberto, Estado de Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia* DOI: <https://doi.org/10.1590/2236-8906-83/2019>
- Pereira Filho HR & Sartori MA (coords.) (2013) Plano de Manejo da Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto da Boa Vista – I e II. *ICMBio* 1: 1-289.

- Perleberg TD, Garcia EM & Pitrez SR (2013) Epífitos vasculares em área com floresta estacional semidecidual, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência e Natureza*. 35: 65-73.
- Petean MP (2009) O componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Densa no litoral paranaense: análise florística, estrutural e de biomassa. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.
- PPG I – The Pteridophyte Phylogeny Group (2016) A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution* 54: 563-603.
- Rahbek C (1995) The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18: 200-205.
- Ramos FN, Mortara SR, Monalisa-Francisco N, et al. (2019) Atlantic epiphytes: a data set of vascular and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. *Ecology* 100: e02541. <https://doi.org/10.1002/ecy.2541>
- Ribeiro MC, Metzger JP, Martensen AC, Ponzoni FJ & Hirota MM (2009). The Brazilian Atlantic Forest: how much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141-1153.
- Rolim SG, Sylvestre L, Franken EP & Coelho MAN (2016) Epífitas vasculares nas fisionomias vegetais da Reserva Natural Vale, Espírito Santo. In: Rolim SG, Menezes LFT & Srbek-Araujo AC (eds.). *Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*, pp. 269-281.
- Rommel C & Baights B (1999) *Bromeliáceas como Ecosistemas*. Plaza y Valdés, México. 123p.
- Santana LD, Furtado SG, Nardy C, Leite FS & Menini Neto L (2017) Diversity, vertical structure and floristic relationships of vascular epiphytes in an urban remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Hoehnea* 44: 103-117.

- Seidl CM, Basham EW, Andriamahohatra LR & Scheffers BR (2020) Bird's nest fern epiphytes facilitate herpetofaunal arboreality and climate refuge in two paleotropic canopies. *Oecologia* 192: 297-309.
- Schütz-Gatti AL (2000) O componente epifítico vascular na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba – PR. Dissertação de Mestrado em Botânica. Universidade Federal do Paraná.
- Sobral M & Couto F (2006) Four New Myrtaceae from Eastern Brazil. *Novon* 16: 520-529.
- Sobral M, Grippa CR, Souza MC, Aguiar OT, Bertoncello R & Guimarães TB (2012) Fourteen new species and two taxonomic notes on Brazilian Myrtaceae. *Phytotaxa* 50: 19-50.
- Sommer G & Ferrucci SM (2004) A new species of *Cupania* sect. *Trigonocarpus* (Sapindaceae) from Brazil. *Botanical Journal of the Linnean Society* 146: 2017-221.
- Stehmann JR, Forzza RC, Salino A, Sobral M, Costa DP & Kamino LHY (2009) Plantas da Floresta Atlântica. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
- Stehmann JR & Sobral M (2009) Diagnóstico do conhecimento da diversidade botânica: fanerógamas. In: Drummond GM, Martins CS, Greco MB & Vieira F (eds.). *Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas*, pp. 355-387. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas.
- Thiers B [continuously updated]. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>> Access on 1 August 2020.
- Triana-Moreno LA, Garzón-Venegas NJ, Sánchez-Zambrano J & Vargas O (2003) Epífitas vasculares como indicadores de regeneración em bosques intervenidos de la amazonía Colombiana. *Acta Biológica Colombiana* 8: 31-42.
- Versieux LM & Wendt T (2006) Checklist of the Bromeliaceae of Minas Gerais, Brazil, with notes on taxonomy and endemism. *Selbyana* 27: 107-146.

- Victoriano-Romero E, Valencia-Diaz S, Toledo-Hernández VH & Flores-Palacios A (2017) Dispersal limitation of *Tillandsia* species correlates with rain and host structure in a central Mexican tropical dry forest. PloS ONE 12: e0171614. Doi:10.1371/journal.pone.0171614
- Werneck MS, Sobral MEG, Rocha CTV, Landau EC & Stehmann JR (2011) Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. *Natureza & Conservação* 9: 188-193.
- Wolf JHD & Alejandro FS (2003) Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico. *J. Biogeogr.* 30: 1689–1707.
- Zanin EM & Tusset C (2007) *Vriesia friburgensis* Mez.: distribuição vertical da espécie e fauna associada. *Revista Brasileira de Biociências* 5:138-140.
- Zotz G (2013) The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 171: 453-481. <https://doi.org/10.1111/boj.12010>
- Zotz G (2016) *Plants on Plants – The Biology of Vascular Epiphytes*, 1<sup>st</sup> ed. Springer, Berlin.



Orchidaceae: *Zygopetalum mosenianum*  
Autor: João Gabriel Ferreira Barbosa

### Capítulo 3: Padrões florísticos e ecológicos de epífitas vasculares em áreas prioritárias para a conservação na Floresta Atlântica

As epífitas têm, por assim dizer, um caráter circense  
Ignorando a mãe terra  
Se lançam como imprudentes trapezistas nas copas das árvores  
Como se a floresta fosse um enorme picadeiro...

#### Abstract

The importance of understanding species distribution mechanisms in different scales, as an important tool for biodiversity conservation, has long been recognized. In the present study, we evaluated the distribution patterns of vascular epiphytes in priority areas for conservation in the Brazilian Atlantic Forest. 12 sites composed of Seasonal Semideciduous Forest were used, located in the Serra da Mantiqueira, between latitudes 20°24' and 21°41' and altitudes between 250 m and 1650 m. We calculated the indices of mean taxonomic distinction ( $\Delta+$ ) and variation in taxonomic distinction ( $\Delta+$ ), analyzed the similarity between sites, used a NMDS (Non-metric multidimensional scaling) to understand which environmental factors influence species distribution and we used the  $\beta$  diversity partitioning method to evaluate whether the composition of communities is more affected by the nestedness or turnover components. In general, the taxonomic diversity indices showed that the studied sites are in good conservation conditions, while the other analyzes highlighted that altitude was the preponderant factor in the distribution of taxa, with the formation of groups with sites below and above 1000 m. When we partitioned the  $\beta$  diversity, the turnover demonstrated to be the most important component than nestedness for the composition of epiphytic communities. Our results showed that, on the scale studied, altitude exerts a great influence on the distribution of vascular epiphytes. The low similarity between the sites and the partitioning of the  $\beta$  diversity showed that, even sites with a few number of species, deserve attention regarding their conservation, due to their floristic singularity.



**Keywords:**  $\beta$  diversity, Semideciduous Seasonal Forest, altitudinal gradient, Serra da Mantiqueira.

### **Resumo**

A importância da compreensão dos mecanismos de distribuição de espécies em diferentes escalas, como uma importante ferramenta para a conservação da biodiversidade, há tempo é reconhecida. No presente estudo, nós avaliamos os padrões de distribuição de epífitas vasculares em áreas prioritárias para a conservação na Floresta Atlântica brasileira. Foram utilizados 12 locais compostos por Floresta Estacional Semidecidual, situados na Serra da Mantiqueira, entre as latitudes 20°24' e 21°41' e altitudes entre 250 m e 1650 m. Nós calculamos os índices de distinção taxonômica média ( $\Delta+$ ) e variação na distinção taxonômica ( $\Lambda+$ ), analisamos a similaridade entre os locais, utilizamos uma NMDS (Non-metric multidimensional scaling) para compreender quais fatores ambientais influenciam a distribuição das espécies e empregamos o método de partição de diversidade  $\beta$ , para avaliar se a composição das comunidades é mais afetada pelo componente de aninhamento ou substituição de espécies. No geral, os índices de diversidade taxonômica demonstraram que os locais estudados estão em boas condições de conservação, enquanto as outras análises evidenciaram que a altitude foi o fator preponderante na distribuição dos táxons, com a formação de grupos com locais abaixo e acima de 1000 m. Quando particionamos a diversidade  $\beta$ , a substituição de espécies se mostrou o componente mais importante do que o aninhamento para a composição das comunidades epifíticas. Nossos resultados demonstraram que, na escala estudada, a altitude exerce grande influência na distribuição de epífitas vasculares. A baixa similaridade entre os locais e o particionamento da diversidade  $\beta$  evidenciaram que, mesmo locais com reduzido número de espécies, merecem atenção quanto a sua conservação, devido à sua singularidade florística.

**Palavras-chave:** diversidade  $\beta$ , Floresta Estacional Semidecidual, gradiente altitudinal, Serra da Mantiqueira.

## **Introdução**

A compreensão de como os organismos estão distribuídos pelo planeta, e quais fatores são responsáveis por este fenômeno, é alvo de pesquisadores há muito tempo sendo também reconhecida como uma importante ferramenta no manejo e conservação dos ecossistemas e de seus processos que podem sofrer alterações em um cenário de intervenções humanas nos ambientes naturais e mudanças climáticas, que interferem na biodiversidade global (Rosenzweig 1992, Gaston 2000).

Em estudos com essa abordagem o gradiente altitudinal é um dos mais utilizados, podendo ser testado desde estudos realizados em escalas globais, até aqueles conduzidos em escalas locais, o que torna os ambientes montanos uma excelente oportunidade de estudos para o reconhecimento de padrões de distribuição (Körner 2004, Kessler *et al.* 2009, Fischer *et al.* 2019). Esses padrões, no entanto, revelam uma complexa relação que pode ser influenciada por variáveis bióticas, abióticas e os organismos estudados, o que resulta em uma grande variedade de padrões, com o pico de diversidade podendo ser encontrado em várias faixas de elevações ao longo do gradiente (McCain 2005, Sang 2009, Kreft *et al.* 2010, Furtado & Menini Neto 2018, Fischer *et al.* 2019).

Para epífitas vasculares a temperatura e precipitação são as principais variáveis que influenciam na distribuição das espécies, em grande escala, sendo observada uma diminuição da riqueza em regiões mais secas e com temperaturas muito baixas (Gentry e Dodson 1987, Benzing 1990, Zotz 2016). Já em escalas menores as relações são mais complexas e influenciadas, principalmente, pela estrutura da comunidade arbórea, qualidade dos *habitats* e de elementos presentes nos mesmos, que interferem nas variações de incidência de luz e

umidade (Köster 2009, Woods *et al.* 2015, 2019, de la Rosa-Manzano *et al.* 2019, Barbosa *et al.* 2020). Entre os locais que abrigam a maior riqueza de espécies está a Região Neotropical e ao longo de sua abrangência, está a Floresta Atlântica que se destaca como um dos principais locais que contribuem com essa elevada riqueza (Freitas *et al.* 2016, Taylor *et al.* 2021).

A Floresta Atlântica está distribuída ao longo da costa leste do Brasil, local onde está concentrada a maior parte da população brasileira (Joly *et al.* 2014). Estimativas recentes indicam que restam cerca de 28% de cobertura vegetal, representada principalmente por fragmentos desconectados e compostos por vegetação secundária (Arroyo-Rodríguez *et al.* 2015, Rezende *et al.* 2018). Em virtude de sua elevada biodiversidade e altas taxas de endemismo, a Floresta Atlântica contribui para que o Brasil seja considerado um dos países megadiversos do planeta. No entanto, essas duas características somadas ao estado crítico de ameaça em que ela se encontra, a classifica como um dos *hotspots* globais de biodiversidade (Mittermeier *et al.* 1997, Myers *et al.* 2000, Marques & Grelle 2020).

Nesse *hotspot* a contribuição dessa sinúsia chega a cerca de 15% de toda a flora vascular, sendo que 78% são endêmicas do Brasil e 11,3% estão ameaçadas de extinção (Freitas *et al.* 2016). Esse importante grupo de plantas pode contribuir substancialmente com a dinâmica das florestas e o aumento da biodiversidade, seja modificando as condições ambientais em relação à umidade, contribuindo com a ciclagem de nutrientes ou na interação com a fauna e flora, tanto em ambientes naturais, quanto antropizados (Barthlott *et al.* 2001, Kitching 2006, Gonçalves-Souza *et al.* 2010, Stanton *et al.* 2014).

Buscando conhecer e proteger a megadiversidade brasileira, esforços para o mapeamento dos remanescentes de vegetação têm sido realizados, com a indicação de áreas consideradas prioritárias para a conservação, que são aquelas com elevada relevância biótica e abiótica e estratégicas para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos (Drummond *et al.* 2005, IEF 2021). No entanto, poucas dessas áreas foram estudadas

satisfatoriamente de forma a se avaliar sua biodiversidade e importância para a conservação (Drummond *et al.* 2005, Stehmann & Sobral 2009, Oliveira *et al.* 2017). Nesse contexto, vale ainda destacar que tal conhecimento é mal distribuído, sendo que, algumas localidades recebem menos atenção do que outras, assim como, alguns grupos taxonômicos, como é o caso das epífitas vasculares (Stehmann & Sobral 2009, Werneck *et al.* 2011, Menini Neto *et al.* 2016, Araujo & Ramos 2021).

A compreensão dos mecanismos de distribuição de espécies em diferentes escalas espaciais é questão central da ecologia de comunidades e importante ferramenta para a conservação da biodiversidade (Kraft *et al.* 2011, Werneck *et al.* 2011). Embora estudos em grandes escalas sejam de elevada importância para a compreensão de mecanismos mais amplos da distribuição de táxons, eles podem facilmente ocultar heterogeneidades regionais substanciais, ressaltando a importância de estudos em menores escalas (Gentry & Dodson 1987, Zotz 2016, Marcusso *et al.* 2022, Barbosa *et al.* dados não publicados). Por exemplo, estudos conduzidos na Floresta Atlântica têm demonstrado que, enquanto em escalas menores a altitude pode ser o principal fator que influencia na distribuição das espécies (Menini Neto *et al.* 2009, Furtado & Menini Neto 2018), outros fatores, como a temperatura e distância geográfica, podem ser mais importantes em escalas maiores (Leitman *et al.* 2015, Couto *et al.* 2016, Marcusso *et al.* 2022). Ou ainda, heterogeneidades ambientais em um mesmo local podem ser decisivas para o estabelecimento de alguns táxons e conseqüentemente para a composição de uma comunidade (de la Rosa-Manzano *et al.* 2019, Barbosa *et al.* 2020).

Ainda que no Brasil o número de estudos sobre epífitas vasculares tenha aumentado nas últimas duas décadas, sobretudo na Floresta Atlântica (Kersten 2010, Ramos *et al.* 2019, Marcusso *et al.* 2022), ainda há a necessidade da ampliação do conhecimento sobre a distribuição dos táxons e estrutura das comunidades, devido à complexidade dos ecossistemas brasileiros. Dessa maneira, são necessárias diferentes análises combinadas, em diferentes

escalas, para tal compreensão, como algumas que serão apresentadas pela primeira vez, em estudos realizados no país.

Considerando a importância dos remanescentes de Floresta Atlântica no Brasil e a necessidade de conhecê-los melhor, o presente estudo teve como objetivo analisar a distribuição de epífitas vasculares testando as seguintes hipóteses: (a) Há maior riqueza de epífitas vasculares em locais com altitudes entre 1000 m e 1500 m. Vários estudos com epífitas vêm registrando as maiores riquezas entre 1000 m e 1500 m (Hietz & Hietz-Seifert 1995, Wolf & Flamenco-S 2003, Küper *et al.* 2004, Krömer *et al.* 2005, 2008, Cardelús *et al.* 2006 Ding *et al.* 2016, Barbosa *et al.* 2020), de modo que esperamos que os locais inseridos dentro dessa faixa altitudinal sejam os mais ricos. (b) Na escala estudada a altitude é mais importante na distribuição das espécies do que a latitude. Baseado nos resultados de estudos que avaliaram gradientes utilizando áreas inseridas na Floresta Atlântica (Menini Neto *et al.* 2009, Leitman *et al.* 2015, Couto *et al.* 2016, Furtado & Menini Neto 2018, Marcusso *et al.* 2022), é esperado que a altitude tenha maior influência na distribuição das espécies, devido à baixa variação climática nas latitudes avaliadas. (c) A diversidade taxonômica é maior em locais protegidos por unidades de conservação (UC). Locais mais conservados tendem a possuir maior diversidade do que locais impactados (Warwick & Clarke 1998), portanto, esperamos que aqueles inseridos em UC's apresentem os melhores índices de diversidade taxonômica, indicando um melhor estado de conservação. (d) Há uma baixa similaridade e elevada substituição de espécies (*turnover*) ao longo do gradiente de altitude. Estudos vêm registrando uma baixa similaridade entre comunidades de epífitas vasculares (Furtado & Menini Neto 2018, Barbosa *et al.* 2021), de modo que esperamos encontrar esse padrão entre os locais com altitudes diferentes e até mesmo na mesma faixa altitudinal. (e) Locais com baixa riqueza são subconjuntos dos locais próximos com elevada riqueza. Alguns trabalhos mostram que comunidades depauperadas abrigam um subconjunto de espécies daquelas de

maior riqueza, configurando o padrão de aninhamento (Atmar & Patterson 1993, Bruun & Moen 2003).

## **Material e Métodos**

### Áreas de estudo

Este estudo foi conduzido na Região Sudeste do Brasil, em uma porção da Floresta Atlântica inserida na Serra da Mantiqueira, localizada no estado de Minas Gerais (Figura 1). Trata-se de uma importante cadeia de montanhas responsável por abrigar uma elevada diversidade biológica, sendo uma área de grande relevância para a conservação de espécies endêmicas e mananciais (Drummond *et al.* 2005, Saout *et al.* 2013). Nesse complexo montanhoso, a precipitação pode variar entre 1500 mm a 2300 mm/ano, enquanto a temperatura máxima média mensal é de cerca de 33,33°C, podendo atingir valores negativos com ocorrência de geadas, variando de acordo com a altitude, que atinge seu máximo em aproximadamente 2900 m (Detzel *et al.* 2018).

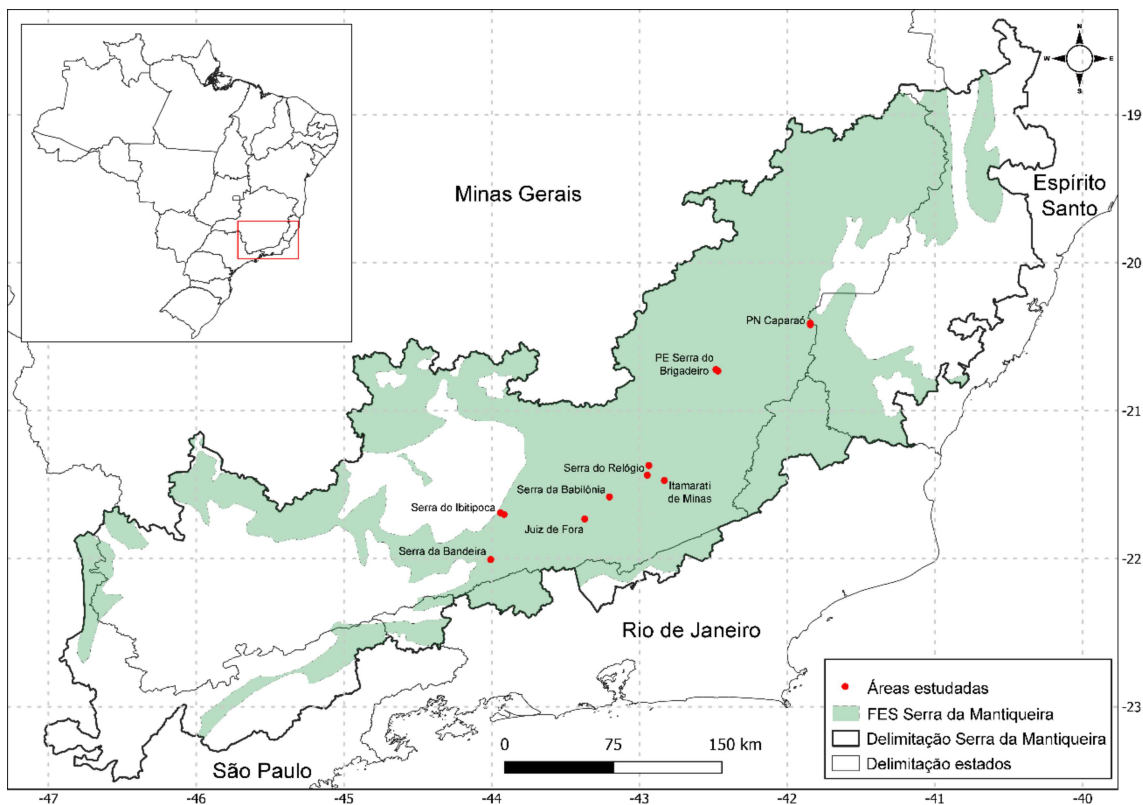


Figura 1 – Localização das áreas de estudo na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Mapa criado com o *software* QGIS v.3.16.9.

Todas as áreas estudadas são compostas pela fitofisionomia de Floresta Estacional Semidecidual (FES) (IBGE 2012), que é caracterizada por duas estações bem marcadas, uma chuvosa e outra seca acentuada, sendo que durante a estação seca, que ocorre no inverno, até 50% das árvores perdem suas folhas. O descarte das folhas, ocorre devido a adaptações fisiológicas para evitar perda de água, o que implica na descontinuidade do dossel, expondo os galhos das árvores, podendo ser um fator limitante para o estabelecimento de algumas espécies de epífitas que necessitam de maior umidade e ambientes mais sombreados, ou um agente facilitador para aquelas adaptadas a maior exposição à luz e estresse hídrico (Gentry & Dodson 1987, Larrea & Werner 2010, IBGE 2012).

Considerando o histórico de degradação das FES que, em geral, são representadas por fragmentos compostos por vegetação secundária, todas as áreas se encontram em algum estágio de regeneração tendo sido, em algum momento, alvo da ação humana, principalmente

para pecuária, agricultura e expansão urbana (Stehmann & Sobral 2009, Campanili & Schefer 2010).

Nós selecionamos 12 locais inseridos entre as latitudes 20°24' e 21°41' e altitudes variando entre 250 m e 1650 m, o que representa uma amplitude altitudinal de 1400 m (Figura 1-2-3, Tabela 1). Os locais de amostragem selecionados fazem parte de um grupo de áreas reconhecidas como prioritárias para a conservação da flora no estado de Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005, IEF 2021), com exceção de Itamarati de Minas, que foi incluída por ser reconhecida como área potencial para compor tal grupo, conforme sugerido por Barbosa *et al.* (2021a). Além disso, algumas dessas áreas estão inseridas em Unidades de Conservação (UC), em diferentes categorias, enquanto outras não se encontram protegidas por instrumentos legais.





Figura 2 – Locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. A. Serra do Ibitipoca (1240m), B. Serra do Ibitipoca (1400m), C. Itamarati de Minas, D. Juiz de Fora, E. Serra da Babilônia, F. Serra da Bandeira, G. Serra do Brigadeiro.

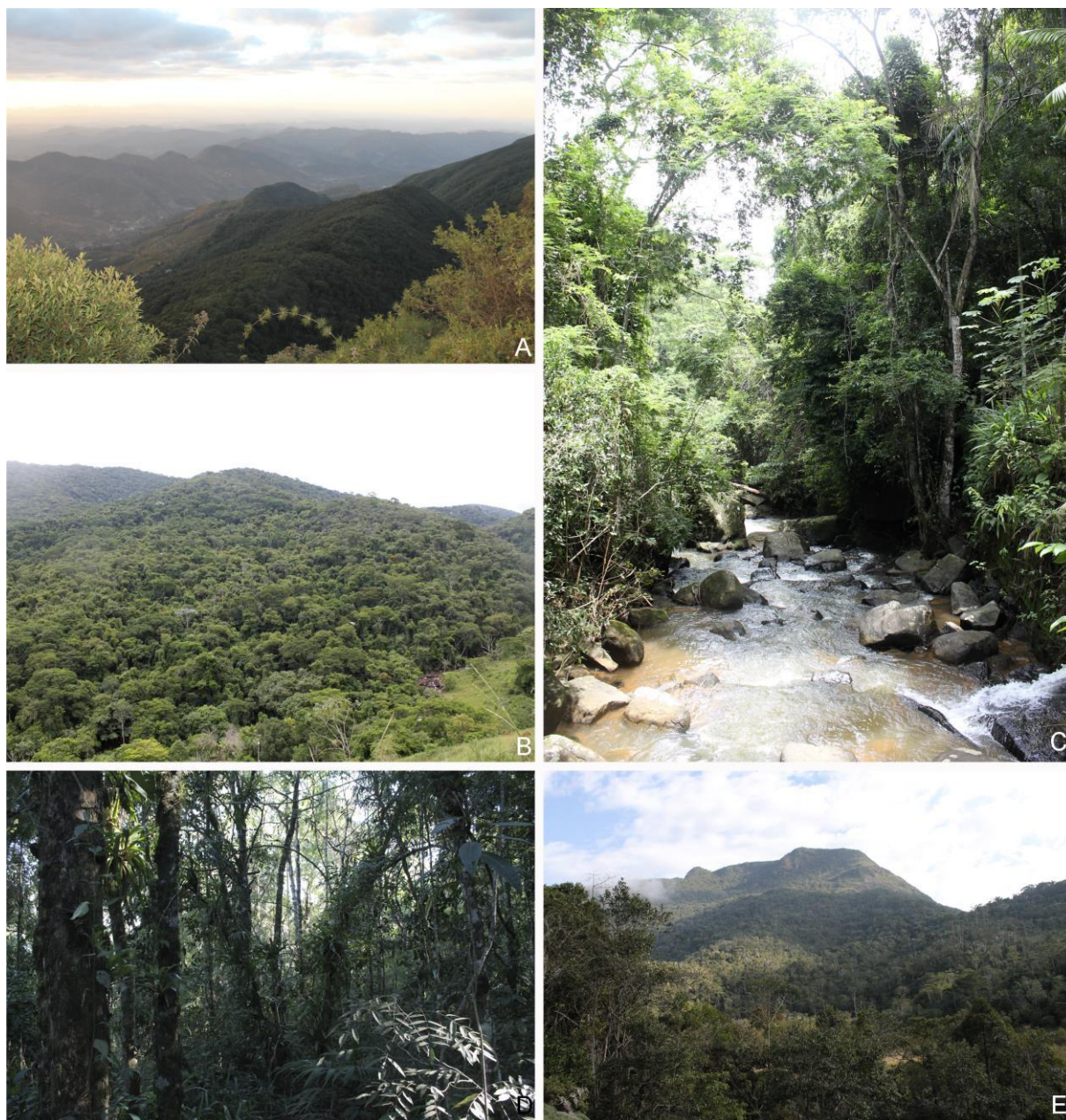


Figura 3 – Locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. A. Serra do Caparaó, B-C. Serra do Relógio (500m), D-E. Serra do Relógio (1200m).

Foram utilizados os seguintes locais, aqui ranqueados por altitude, conforme segue: Itamarati de Minas (250 m), Serra do Relógio (500 m), Juiz de Fora (750 m), Serra da Babilônia (800 m), Parque Estadual Serra do Brigadeiro (1200 m), Serra da Bandeira (1200 m), Serra do Relógio (1200 m), Serra do Ibitipoca (1240 m), Parque Estadual Serra do

Brigadeiro (1380 m), Parque Nacional do Caparaó (1400 m), Serra do Ibitipoca (1400 m) e Parque Nacional do Caparaó (1650 m) (doravante referidos, respectivamente, como: ITM\_250, SERRO\_500, JF\_750, SEBAB\_800, PESB\_1200, SEBAND\_1200, SERRO\_1200, IBIT\_1240, PESB\_1380, IBIT\_1400, PNC\_1400, PNC\_1650).

Tabela 1 - Áreas prioritárias para conservação da flora do estado de Minas Gerais (Drummond *et al.* 2005, IEF 2021) e os 12 locais utilizados no presente estudo.

Local	Altitude (m)	Coordenadas	Área (ha)	UC	Importância biológica
ITM_250	250	21°28'S, 42°49'W	7.2	RPPN	-
SERRO_500	500	21°25'S, 42°56'W	3.3	ReBio	Muito alta
JF_750	750	21°44'S, 43°22'W	3.8	APA	Corredor Sudeste
SEBAB_800	800	21°38'S, 43°10'W	3.2	-	Corredor Sudeste
PESB_1200	1200	20°43'S, 42°28'W	2.1	PE	Especial
SEBAND_1200	1200	22°00'S, 44°00'W	2.6	-	Alta
SERRO_1200	1200	21°22'S, 42°56'W	4.8	RPPN	Muito alta
IBIT_1240	1240	21°41'S, 43°54'W	1.8	-	Especial
PESB_1380	1380	20°43'S, 42°28'W	2.4	PE	Especial
IBIT_1400	1400	21°41'S, 43°54'W	4.2	-	Especial
PNC_1400	1400	20°24'S, 41°50'W	1.9	PN	Especial
PNC_1650	1650	20°24'S, 41°50'W	2.3	PN	Especial

APA: Área de Proteção Ambiental, PE: Parque Estadual, PN: Parque Nacional, ReBio: Reserva Biológica, RPPN: Reserva Particular do Patrimônio Natural. UC: categoria da Unidade de Conservação. Importância biológica de acordo com Drummond *et al.* (2005) e IEF (2021). Área (ha): área estimada percorrida para a coleta dos dados.

#### Obtenção de dados

O trabalho de campo foi conduzido entre os anos de 2019 e 2021. Em cada local foram selecionados, aleatoriamente, 60 árvores (forófitos), com diâmetro à altura do peito (DAP)  $\geq$  10 cm, abrigando ao menos um exemplar de epífita vascular. Para cada forófito foi registrada a altura e o DAP, além de todas as epífitas vasculares (excluindo aquelas em estágio de plântula quando dificultavam a identificação da espécie). Devido à existência de coletas prévias nas áreas utilizadas nesse estudo, a identificação das espécies foi conduzida principalmente em campo, com auxílio de binóculo e indivíduos férteis foram coletados, apenas quando necessário e depositados no herbário CESJ (Thiers, continuamente atualizado).

A identificação do material coletado foi feita por meio de consulta a materiais depositados em herbários, consulta a bibliografia especializada e com auxílio de especialistas.

A análise dos forófitos foi realizada utilizando a metodologia adaptada de Johansson (1974) e as árvores foram divididas em dois estratos: A – fuste e B – copa, nos quais foram registradas todas as espécies de epífitas ocorrentes. A classificação das epífitas vasculares em categorias ecológicas, de acordo com a relação das espécies com os forófitos, seguiu Benzing (1990), não havendo distinção entre hemiepífitas primárias e secundárias.

#### Análises estatísticas

A riqueza de espécies entre os locais foi comparada por curvas de rarefação com intervalos de confiança de 95%. Considerando a ocorrência estocástica de epífitas acidentais, essa categoria ecológica foi eliminada das demais análises para evitar possíveis distorções. Nós calculamos os índices de distinção taxonômica média ( $\Delta^+$ ) e variação na distinção taxonômica ( $\Lambda^+$ ) (Warwick & Clarke 1995) que são baseados na presença e ausência de espécies e capturam a relação taxonômica entre elas em cada amostra. Os valores foram plotados juntamente com intervalos de confiança de 95% e comparados com os valores de 1000 simulações aleatórias do mesmo conjunto de espécies (Warwick & Clarke 1998). Esses índices podem ser utilizados para avaliar influências de gradientes ambientais e impactos antrópicos (Clarke & Warwick 2001, Silva & Batalha 2006), portanto, foram calculados com a intenção de captar interferências de possíveis filtros ambientais e o estado de conservação das áreas estudadas.

Foi construída uma matriz binária (presença e ausência), composta por 207 espécies, identificadas ao nível específico, para verificar a relação entre os locais estudados. A análise de similaridade foi conduzida utilizando o algoritmo UPGMA (Unweighted Pair-Group Method with Arithmetic Mean), com a aplicação do índice de similaridade de Jaccard, e o

coeficiente de correlação cofenética foi calculado para avaliar o ajuste entre a matriz e o dendrograma. Utilizamos o teste de Mantel para verificar se a distância se correlacionava com a similaridade entre os locais.

Uma NMDS (Non-metric multidimensional scaling), análise de ordenação de gradiente indireto foi aplicada à matriz de presença e ausência e um conjunto de variáveis ambientais, utilizando-se o índice de similaridade de Sørensen. As variáveis testadas foram as seguintes: 19 variáveis bioclimáticas obtidas no WordClim, versão 2.0, além das médias anuais de vento, pressão do vapor d'água e radiação solar (Fick & Hijmans 2017), índice de umidade, índice de aridez, evapotranspiração potencial anual e continentalidade da base Envirem (Title & Bemmels 2018); quatro variáveis topográficas: elevação, inclinação, aspect eastness e aspect northness (Amatulli *et al.* 2018) e dados de cobertura de nuvens: média anual, sazonalidade, média interanual e interanual da base Earthenv (Wilson & Jetz 2016) além da altura média dos forófitos e a média de DAP para cada local. Antes da realização da NMDS as variáveis foram normalizadas e submetidas a uma PCA (análise de componentes principais) no intuito de se extrair aquelas com os maiores valores de explicação e de se avaliar a colinearidade para eventual redução do número de variáveis, diminuindo a redundância do modelo, conforme recomendado por Felfili *et al.* (2011). Assim, as variáveis utilizadas na versão final da NMDS foram sazonalidade de temperatura (BIO04), temperatura mínima do mês mais frio (BIO06), precipitação do quarto mais seco (BIO17) e evapotranspiração potencial anual.

Utilizamos o método de partição de diversidade  $\beta$ , com análises por pares, proposto por Baselga (2010), para avaliar se a composição das comunidades é afetada pelo componente de aninhamento ou substituição de espécies nos locais estudados, a saber que: o primeiro componente está relacionado a perda de espécies entre as comunidades, levando a formação de subconjuntos em áreas de menor riqueza, enquanto o segundo, envolve um processo em

que há uma troca aditiva de espécies nas comunidades ao longo de um gradiente. A diversidade  $\beta$  total foi calculada utilizando o índice de dissimilaridade de Sørensen ( $\beta$ SOR), o índice de dissimilaridade de Simpson ( $\beta$ SIM) foi empregado no particionamento da substituição de espécies, enquanto o aninhamento ( $\beta$ SNE) representa a diferença entre  $\beta$ SOR e  $\beta$ SIM.

As análises foram realizadas com os programas Primer v. 6, EstimateS e R versão 3.4 (R Core Team 2018), utilizando os pacotes 'vegan' (Oksanen *et al.* 2020), 'betapart' (Baselga & Orme 2012), 'tidyverse' (Wickham *et al.* 2019), 'wesanderson' (Ram & Wickham 2015) e 'reshape2' (Wickham 2007).

## Resultados

No total foram registradas 222 espécies, distribuídas em 28 famílias. As famílias mais ricas foram Orchidaceae (68 spp.), Bromeliaceae (39 spp.), Polypodiaceae (29 spp.), Araceae (18 spp.), Cactaceae (12 spp.) e Piperaceae (10 spp.), que juntas somam 176 espécies ou cerca de 79% do total registrado no presente estudo (Tabela 2).

Tabela 2: Epífitas vasculares registradas nos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil.

Famílias/espécies	CE	Disp.	Faixa altitudinal	
			< 1000 m	> 1000 m
<b>Amaranthaceae 1/1</b>				
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze*	EA	Zoo	X	
<b>Araceae 6/18</b>				
<i>Anthurium comtum</i> Schott	HLC	Zoo	X	X
<i>Anthurium leonii</i> E.G.Gonç.*	HLC	Zoo		X
<i>Anthurium minarum</i> Sakur. & Mayo*	HLF	Zoo		X
<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	HLC	Zoo	X	
<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	HLC	Zoo	X	X
<i>Anthurium solitarium</i> Schott	HLC	Zoo	X	
<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.*	Hem	Zoo	X	
<i>Monstera adansonii</i> Schott	Hem	Zoo	X	
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.*	Hem	Zoo	X	
<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadrusz & Mayo*	Hem	Zoo	X	
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott*	Hem	Zoo		X

<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	Hem	Zoo	X	X
<i>Philodendron hastatum</i> C.Koch & Sello	Hem	Zoo	X	X
<i>Philodendron ornatum</i> Schott*	Hem	Zoo	X	
<i>Philodendron propinquum</i> Schott	Hem	Zoo	X	X
<i>Philodendron speciosum</i> Schott ex Endl.*	Hem	Zoo	X	
<i>Rhodospatha latifolia</i> Poepp.*	Hem	Zoo	X	
<i>Syngonium angustatum</i> Schott*	Hem	Zoo	X	
<b>Aspleniaceae 1/7</b>				
<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.*	HLC	Anem		X
<i>Asplenium auritum</i> Sw.	HLC	Anem		X
<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl*	HLC	Anem	X	
<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.*	HLC	Anem		X
<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.*	HLC	Anem		X
<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.*	HLC	Anem		X
<i>Asplenium serratum</i> L.*	HLC	Anem	X	
<b>Asteraceae 2/2</b>				
<i>Ageratum fastigiatum</i> (Gardner) R.M.King & H.Rob.*	EA	Zoo	X	
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.*	EA	Zoo	X	
<b>Balsaminaceae 1/1</b>				
<i>Impatiens walleriana</i> Hook.f.*	EA	Zoo	X	
<b>Begoniaceae 1/1</b>				
<i>Begonia ulmifolia</i> Willd.	HLF	Zoo		X
<b>Blechnaceae 1/1</b>				
<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl*	HLC	Anem		X
<b>Bromeliaceae 10/39</b>				
<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. & Schult.f.) Klotzsch*	HLC	Zoo	X	
<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker*	HLF	Zoo		X
<i>Aechmea distichantha</i> Lem.*	HLF	Zoo	X	
<i>Aechmea lamarchei</i> Mez*	HLF	Zoo	X	
<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	HLF	Zoo	X	X
<i>Aechmea pineliana</i> (Brongn. ex Planch.) Baker*	HLF	Zoo		X
<i>Aechmea ramosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	HLF	Zoo	X	
<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	HLF	Zoo	X	X
<i>Billbergia horrida</i> Regel*	HLC	Zoo	X	
<i>Billbergia tweedieana</i> Baker*	HLC	Zoo	X	
<i>Billbergia vittata</i> Brongn.*	HLF	Zoo		X
<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	HLF	Zoo	X	
<i>Nidularium longiflorum</i> Ule*	HLF	Zoo	X	
<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez	HLF	Anem	X	
<i>Quesnelia augusto-coburgii</i> Wawra	HLC	Zoo	X	X
<i>Quesnelia indecora</i> Mez*	HLC	Zoo	X	
<i>Racinaea aerisicola</i> (Mez) M.A.Spencer & L.B.Sm.*	HLC	Anem		X
<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	HLC	Anem		X
<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	HLC	Anem	X	X
<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.*	HLC	Anem	X	

<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	HLF	Anem	X	X
<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	HLC	Anem	X	X
<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	HLC	Anem		X
<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker*	HLF	Anem	X	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.*	HLC	Anem	X	
<i>Vriesea barilletii</i> E.Morren*	HLF	Anem	X	
<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	HLF	Anem		X
<i>Vriesea carinata</i> Wawra*	HLF	Anem		X
<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer*	HLF	Anem	X	
<i>Vriesea friburgensis</i> Mez*	HLF	Anem		X
<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.*	HLF	Anem	X	
<i>Vriesea gradata</i> (Baker) Mez*	HLF	Anem	X	
<i>Vriesea guttata</i> Linden & André*	HLC	Anem		X
<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L.B.Sm.	HLC	Anem		X
<i>Vriesea longicaulis</i> (Baker) Mez	HLF	Anem		X
<i>Vriesea pardalina</i> Mez*	HLC	Anem		X
<i>Vriesea pauperrima</i> Mez*	HLF	Anem	X	
<i>Vriesea procera</i> L.B.Sm.*	HLF	Anem	X	
<i>Wittrockia gigantea</i> (Baker) Leme	HLF	Zoo		X
<b>Cactaceae 5/12</b>				
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	HLC	Zoo	X	
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	HLF	Zoo	X	X
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	HLF	Zoo	X	X
<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott*	HLC	Zoo		X
<i>Rhipsalis crispata</i> (Haw.) Pfeiff.*	HLC	Zoo	X	
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	HLC	Zoo		X
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	HLC	Zoo		X
<i>Rhipsalis juengeri</i> Barthlott & N.P.Taylor*	HLC	Zoo		X
<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.	HLF	Zoo	X	
<i>Rhipsalis oblonga</i> Loefgr.*	HLC	Zoo	X	
<i>Rhipsalis pulchra</i> Loefgr.	HLC	Zoo		X
<i>Schlumbergera kautskyi</i> (Horobin & McMillan) N.P.Taylor*	HLC	Zoo		X
<b>Caryophyllaceae 1/1</b>				
<i>Drymaria cordata</i> (L.) Willd. ex Roem. & Schult.*	EA	Zoo	X	
<b>Commelinaceae 2/2</b>				
<i>Callisia repens</i> (Jacq.) L.*	EA	Zoo	X	
<i>Tradescantia zebrina</i> Heynh. ex Bosse*	EA	Zoo	X	
<b>Dryopteridaceae 2/5</b>				
<i>Elaphoglossum edwallii</i> Rosenst.*	HLC	Anem		X
<i>Elaphoglossum glaziovii</i> (Fée) Brade*	HLC	Anem		X
<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.*	HLC	Anem		X
<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.*	HLC	Anem		X
<i>Polybotrya pilosa</i> Brade*	Hem	Anem	X	
<b>Gesneriaceae 3/5</b>				
<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.*	HLC	Zoo	X	



<i>Nematanthus crassifolius</i> (Schott) Wiehler	HLC	Zoo	X	X
<i>Nematanthus lanceolatus</i> (Poir.) Chautems	HLC	Zoo		X
<i>Nematanthus sericeus</i> (Hanst.) Chautems*	HLC	Zoo		X
<i>Sinningia cooperi</i> (Paxton) Wiehler	HLF	Zoo		X
<b>Hymenophyllaceae 4/4</b>				
<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	HLC	Anem	X	X
<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson*	HLC	Anem		X
<i>Trichomanes polypodioides</i> Raddi*	HLC	Anem	X	
<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.*	Hem	Anem		X
<b>Marcgraviaceae 1/1</b>				
<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino*	Hem	Zoo	X	
<b>Melastomataceae 1/1</b>				
<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato et al.*	HLC	Zoo		X
<b>Meliaceae 1/1</b>				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.*	EA	Zoo	X	
<b>Moraceae 1/1</b>				
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.*	Hem	Zoo	X	
<b>Nephrolepidaceae 1/1</b>				
<i>Nephrolepis pectinata</i> (Willd.) Schott*	HLF	Anem		X
<b>Orchidaceae 33/68</b>				
<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) M.W.Chase*	HLC	Anem		X
<i>Acianthera jordanensis</i> (Brade) F.Barros*	HLC	Anem		X
<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase*	HLC	Anem		X
<i>Acianthera malachantha</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	HLC	Anem		X
<i>Acianthera pectinata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase*	HLC	Anem	X	
<i>Acianthera recurva</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HLC	Anem		X
<i>Acianthera tricarinata</i> (Poepp. & Endl.) Pridgeon & M.W.Chase*	HLC	Anem		X
<i>Anathallis radialis</i> (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase*	HLC	Anem		X
<i>Anathallis rubens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	HLC	Anem		X
<i>Aspasia lunata</i> Lindl.*	HLC	Anem	X	
<i>Bulbophyllum granulatum</i> Barb.Rodr.*	HLC	Anem		X
<i>Campylocentrum pauloense</i> Hoehne & Schltr.*	HLC	Anem	X	
<i>Catasetum atratum</i> Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Catasetum cernuum</i> (Lindl.) Rchb.f.*	HLC	Anem	X	
<i>Catasetum hookeri</i> Lindl.*	HLC	Anem	X	
<i>Cattleya cernua</i> (Lindl.) Van Den Berg*	HLC	Anem		X
<i>Cattleya coccinea</i> Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Cirrhaea dependens</i> (Lodd.) Loudon*	HLC	Anem		X
<i>Comparettia coccinea</i> Lindl.*	HLC	Anem	X	
<i>Cyclopogon warmingii</i> (Rchb.f.) Schltr.*	EA	Anem		X
<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	HLC	Anem		X
<i>Encyclia patens</i> Hook.	HLC	Anem	X	X
<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	HLC	Anem	X	X
<i>Epidendrum chlorinum</i> Barb.Rodr.	HLC	Anem		X

<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.*	HLF	Anem	X	
<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.*	HLC	Anem		X
<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.*	HLC	Anem	X	
<i>Eurystyles actinosophila</i> (Barb.Rodr.) Schltr.*	HLC	Anem		X
<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra*	HLC	Anem		X
<i>Gomesa cuneata</i> (Scheidw.) M.W.Chase & N.H.Williams*	HLC	Anem		X
<i>Gomesa gomezoides</i> (Barb.Rodr.) Pabst	HLC	Anem		X
<i>Gomesa imperatoris-maximiliani</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams*	HLC	Anem		X
<i>Gomesa jucunda</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams*	HLC	Anem		X
<i>Gomesa praetexta</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	HLC	Anem		X
<i>Gomesa pubes</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams*	HLC	Anem	X	
<i>Gomesa ranifera</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams*	HLC	Anem		X
<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	HLC	Anem	X	X
<i>Grobya amherstiae</i> Lindl.	HLC	Anem		X
<i>Isabelia violacea</i> (Lindl.) van den Berg & M.W.Chase*	HLC	Anem		X
<i>Isochilus linearis</i> Schltr.	HLC	Anem		X
<i>Laelia gloriosa</i> (Rchb.f.) L.O.Williams*	HLC	Anem	X	
<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.	HLC	Anem		X
<i>Maxillaria brasiliensis</i> Brieger & Illg*	HLC	Anem	X	
<i>Maxillaria humilis</i> (Link & Otto) Schuit. & M.W.Chase	HLC	Anem		X
<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Maxillaria picta</i> Hook.*	HLC	Anem		X
<i>Maxillaria pumila</i> Hook.*	HLC	Anem	X	
<i>Nemaconia australis</i> (Cogn.) van den Berg, Salazar & Soto-Arenas*	HLC	Anem	X	
<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Octomeria diafana</i> Lindl.	HLC	Anem		X
<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	HLC	Anem		X
<i>Octomeria wawrae</i> Rchb.f.*	HLC	Anem		X
<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	HLC	Anem	X	
<i>Pabstiella fusca</i> (Lindl.) Chiron & Xim.Bols.*	HLC	Anem	X	X
<i>Pabstiella hians</i> (Lindl.) Luer*	HLC	Anem		X
<i>Pabstiella trifida</i> (Lindl.) Luer*	HLC	Anem		X
<i>Polystachya concreta</i> (Jacq.) Garay & Sweet	HLC	Anem	X	X
<i>Promenaea stapelioides</i> (Link & Otto) Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins*	HLC	Anem	X	
<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.*	HLC	Anem		X
<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	HLC	Anem	X	X
<i>Stelis aprica</i> Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Stelis argentata</i> Lindl.*	HLC	Anem	X	
<i>Stelis grandiflora</i> Lindl.*	HLC	Anem		X
<i>Stelis intermedia</i> Poepp. & Endl.*	HLC	Anem	X	
<i>Stelis papaquerensis</i> Rchb.f.	HLC	Anem	X	X
<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams*	HLC	Anem	X	

<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.*	HLC	Anem		X
<b>Piperaceae 1/10</b>				
<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.*	HLC	Zoo	X	
<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardn.	HLC	Zoo		X
<i>Peperomia diaphanoides</i> Dahlst.*	HLC	Zoo		X
<i>Peperomia elongata</i> Kunth*	HLC	Zoo	X	
<i>Peperomia lancifolia</i> Hook.*	HLC	Zoo		X
<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C.DC.*	HLC	Zoo	X	
<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	HLC	Zoo	X	X
<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.*	HLC	Zoo	X	
<i>Peperomia tenella</i> (Sw.) A.Dietr.*	HLC	Zoo		X
<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	HLC	Zoo		X
<b>Poaceae 1/1</b>				
<i>Dichantherium sciurotooides</i> (Zuloaga & Morrone) Davidse*	EA	Zoo	X	
<b>Polypodiaceae 10/29</b>				
<i>Alansmia reclinata</i> (Brack.) Moguel & M.Kessler*	HLC	Anem		X
<i>Campyloneurum aglaolepis</i> (Alston) de la Sota	HLC	Anem		X
<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	HLC	Anem		X
<i>Campyloneurum austrobrasillianum</i> (Alston) de la Sota*	HLC	Anem	X	
<i>Campyloneurum herbaceum</i> (Christ) Ching*	HLC	Anem	X	
<i>Campyloneurum lapathifolium</i> (Poir.) Ching*	HLC	Anem	X	
<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	HLC	Anem	X	X
<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop*	HLC	Anem		X
<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E.Bishop*	HLC	Anem		X
<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm. & R.C.Moran	HLC	Anem		X
<i>Microgramma crispata</i> (Fée) R.M.Tryon & A.F.Tryon*	HLC	Anem	X	
<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) Mickel*	HLC	Anem	X	
<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota*	HLC	Anem	X	
<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C.Presl*	HLC	Anem	X	
<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	HLC	Anem	X	X
<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	HLC	Anem	X	
<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.*	HLC	Anem	X	
<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	HLF	Anem		X
<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	HLC	Anem	X	X
<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price*	HLC	Anem		X
<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	HLC	Anem	X	X
<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	HLC	Anem	X	X
<i>Pleopeltis desvauxii</i> (Klotzsch) Salino*	HLC	Anem	X	
<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	HLC	Anem	X	X
<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	HLC	Anem	X	X
<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	HLC	Anem	X	
<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	HLC	Anem	X	X
<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.*	HLC	Anem		X
<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.*	HLC	Anem	X	
<b>Pteridaceae 2/2</b>				

<i>Adiantopsis chlorophylla</i> (Sw.) Fée*	HLF	Anem	X	
<i>Hemionitis tomentosa</i> (Lam.) Raddi*	EA	Anem	X	
<b>Rubiaceae 1/2</b>				
<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K.Schum.*	HLC	Zoo	X	
<i>Hillia parasitica</i> Jacq.*	HLC	Zoo		X
<b>Solanaceae 2/3</b>				
<i>Dysochroma viridiflorum</i> (Sims) Miers	Hem	Zoo	X	X
<i>Solanum americanum</i> Mill.*	EA	Zoo	X	
<i>Solanum cernuum</i> Vell.*	EA	Zoo	X	
<b>Thelypteridaceae 1/1</b>				
<i>Thelypteris dentata</i> (Forssk.) E.P.St.John*	EA	Anem	X	
<b>Urticaceae 2/2</b>				
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Hem	Zoo	X	X
<i>Urera bacifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.*	EA	Zoo	X	

\*espécies que foram registradas em apenas um dos locais utilizados no presente estudo. Faixa altitudinal: distribuição das espécies nas duas principais faixas altitudinais discutidas no presente estudo. CE: categoria ecológica. EA: epífita acidental; HLC: holoepífita característica; HLF: holoepífita facultativa; Hem: hemiepífita. Disp: síndrome de dispersão. Anem: Anemocórica; Zoo: Zoocórica. Os números que seguem os nomes das famílias são, respectivamente, o número de gêneros e espécies registrados.

Nos 720 forófitos amostrados foram registradas 4534 ocorrências de epífitas vasculares, distribuídas da seguinte maneira: fuste 2619 e copa 1915. Portanto, considerando-se os números gerais, cerca de 58% das ocorrências foram registradas no fuste (Anexo 1).

*Microgramma squamulosa* foi a espécie com o maior número de ocorrências, sendo registrada em 11 dos 12 locais, estando ausente apenas em ITM\_250. *Serpocaulon catharinae*, foi a segunda espécie com maior ocorrência (nove locais), seguida de *Pleopeltis astrolepis*, *P. hirsutissima*, *P. macrocarpa*, *Tillandsia geminiflora* e *T. stricta*, que foram registradas em oito locais.

Com relação à categoria ecológica 155 espécies (70%) são holoepífitas características, 34 (15%) holoepífitas facultativas, 18 (8%) hemiepífitas e 15 (7%) holoepífitas acidentais (Tabela 2).

As três maiores riquezas foram registradas nos locais situados entre 1000 m e 1500 m (PESB\_1380, PNC\_1400 e SERRO\_1200), enquanto o local situado na menor elevação (ITM\_250), apresentou a quarta maior riqueza e a menor riqueza foi registrada no local de

maior altitude (PNC\_1650) (Anexo 1). A comparação entre as curvas de rarefação dos 12 locais, demonstrou a separação dos três de maior riqueza que, no geral, foram significativamente diferentes dos demais locais, mas não entre si. A exceção foi ITM\_250, que possui a quarta maior riqueza, e teve seu intervalo de confiança sobreposto com PNC\_1400 e SERRO\_1200. O PNC\_1650, que é o local de menor riqueza, apresentou diferença significativa para todas os outros locais, enquanto aqueles que ocuparam posições intermediárias de riqueza, não foram significativamente diferentes entre si (Figura 4).

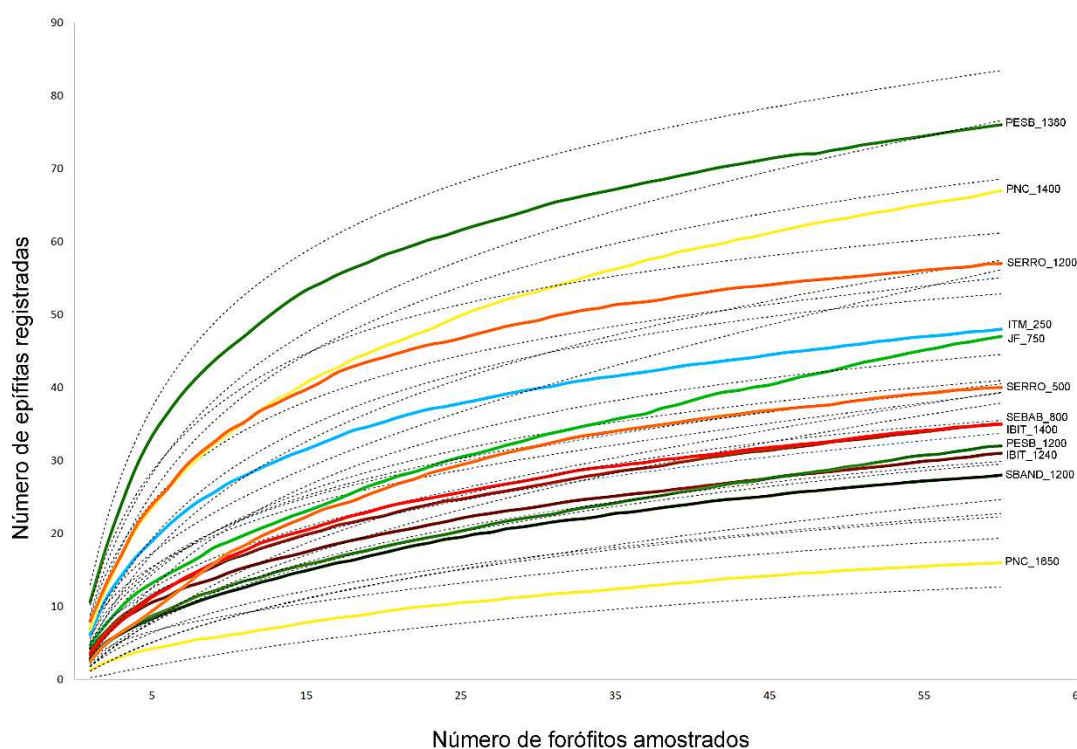


Figura 4 – Curvas de rarefação comparando a riqueza de espécies de epífitas vasculares nos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Os intervalos de confiança de 95% são demonstrados pelas linhas pontilhadas.

Nas análises de diversidade taxonômica, a maioria dos locais apresentou valores dentro do limite de probabilidade dos gráficos. No entanto, IBIT\_1240, IBIT\_1400 e PNC\_1650 obtiveram valores de  $\Delta^+$  abaixo do estimado, enquanto para a  $\Lambda^+$ , além dos três locais supracitados, JF\_750 e PESB\_1200, apresentaram valores acima do esperado (Figura 5).

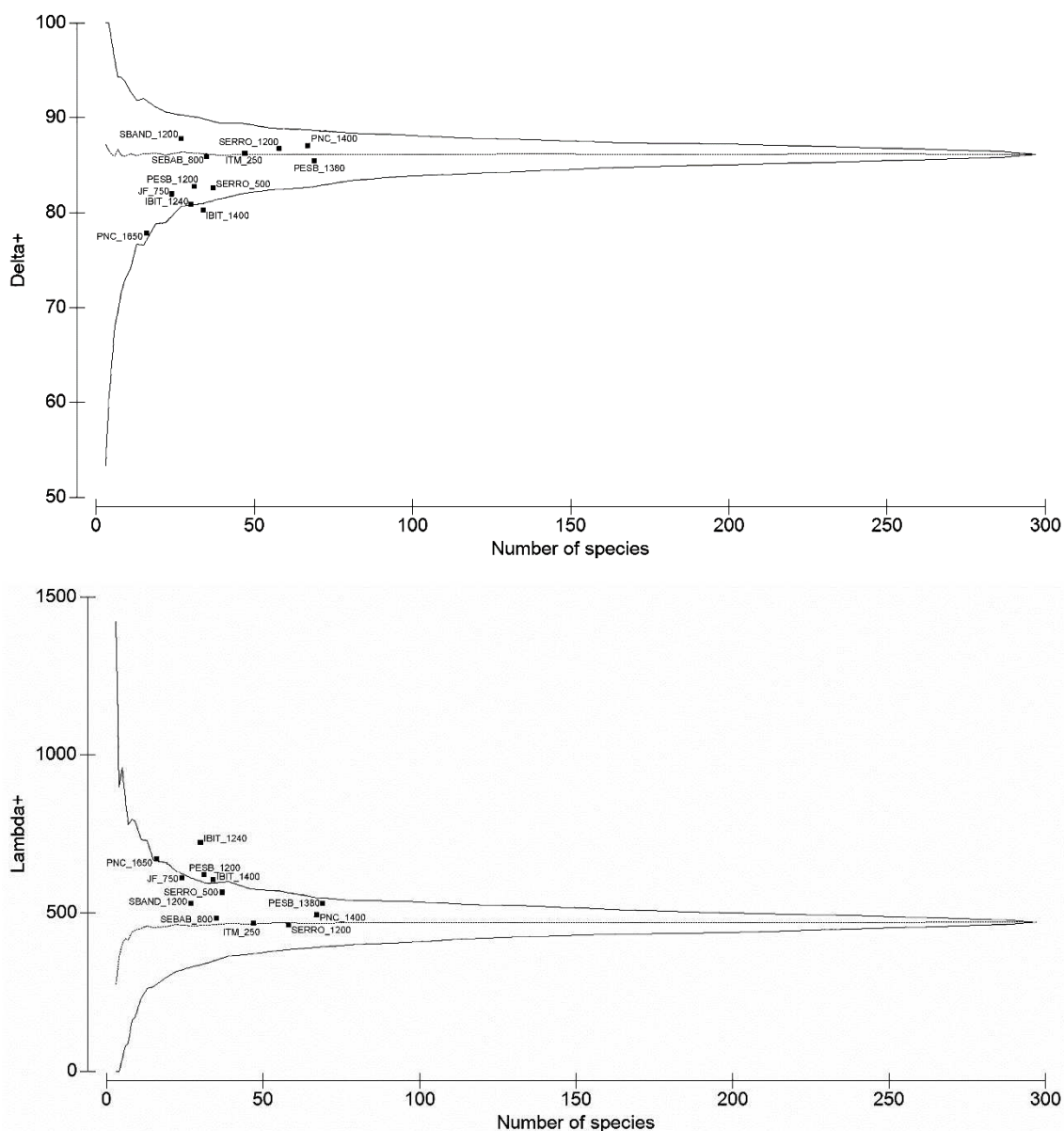


Figura 5 – Valores de diversidade taxonômica dos 12 locais estudados, na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Acima distinção taxonômica média ( $\Delta^+$ ) e abaixo variação na distinção taxonômica ( $\Lambda^+$ ).

A análise de similaridade resultou na formação de dois grupos principais, destacando a altitude como um fator importante no agrupamento dos locais, com alto coeficiente de correlação cofenética de 0,89 (Figura 6). Da mesma maneira, a NMDS demonstrou a separação dos locais por faixa altitudinal (stress = 0,14,  $R^2$  - eixo 1 = 0,51, eixo 2 = 0,25) (Figura 7). Em ambas as análises houve um agrupamento entre os locais abaixo e acima de

1000 m. O teste de Mantel não revelou correlação entre a distância e a similaridade observada entre os locais ( $r = -0,2061$ ,  $p = 0,9081$ ).

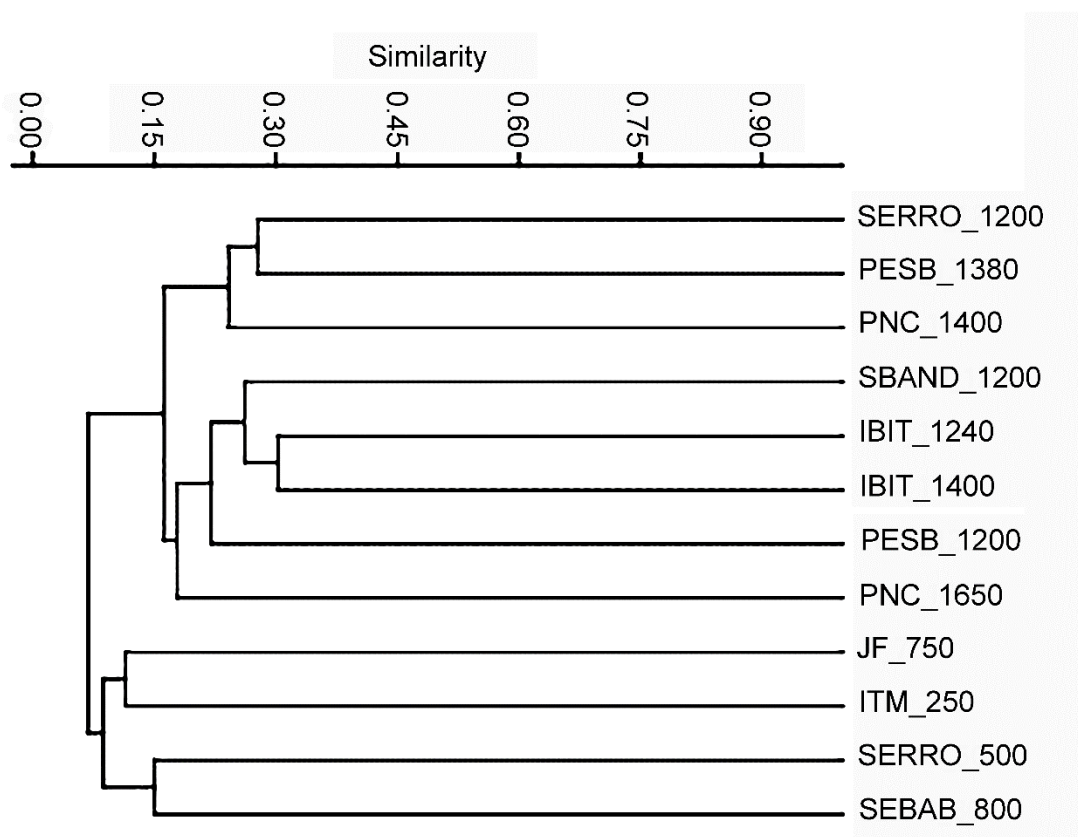


Figura 6 – Dendrograma obtido da análise de similaridade, entre os 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil, usando o UPGMA e índice de Jaccard (coeficiente de correlação cofenética = 0,89).

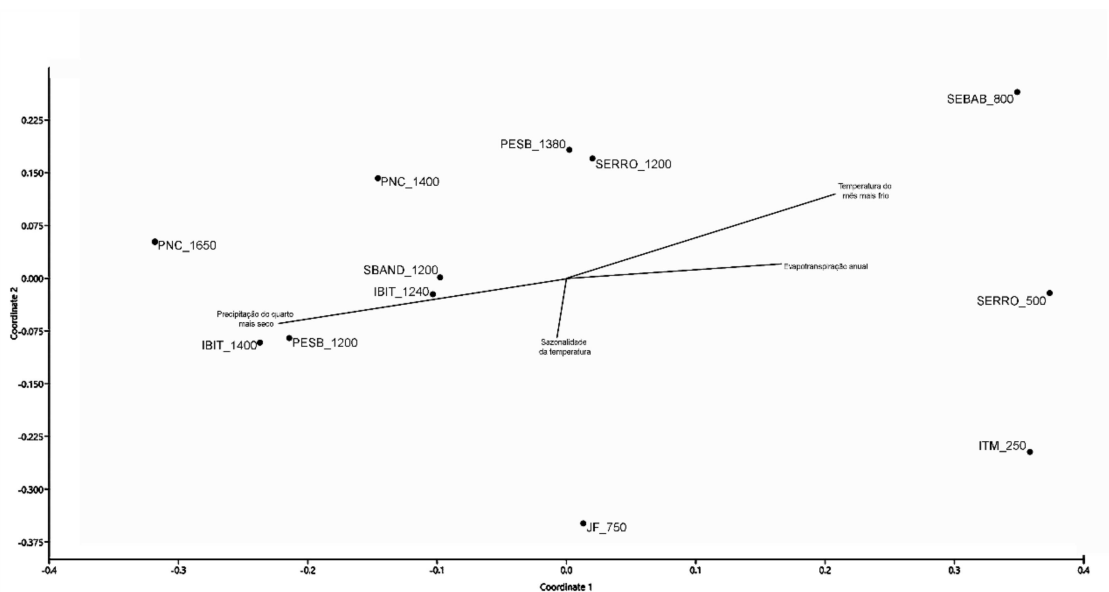


Figura 7 – Ordenação produzida pela análise NMDS (Non-metric multidimensional scaling) dos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil (stress = 0,14,  $R^2$  - eixo 1 = 0,51, eixo 2 = 0,25).

A análise de diversidade  $\beta$  entre as áreas estudadas, demonstrou elevada dissimilaridade ( $\beta$ .SOR = 0.90) entre as comunidades, sendo mais evidente entre aquelas acima e abaixo de 1000 m, corroborando a análise de similaridade e a NMDS. Quando particionamos a diversidade  $\beta$ , a substituição de espécies ( $\beta$ .SIM = 0.87) se mostrou o componente mais importante do que o aninhamento ( $\beta$ .SNE = 0.03) para a composição das comunidades epifíticas (Figura 8).



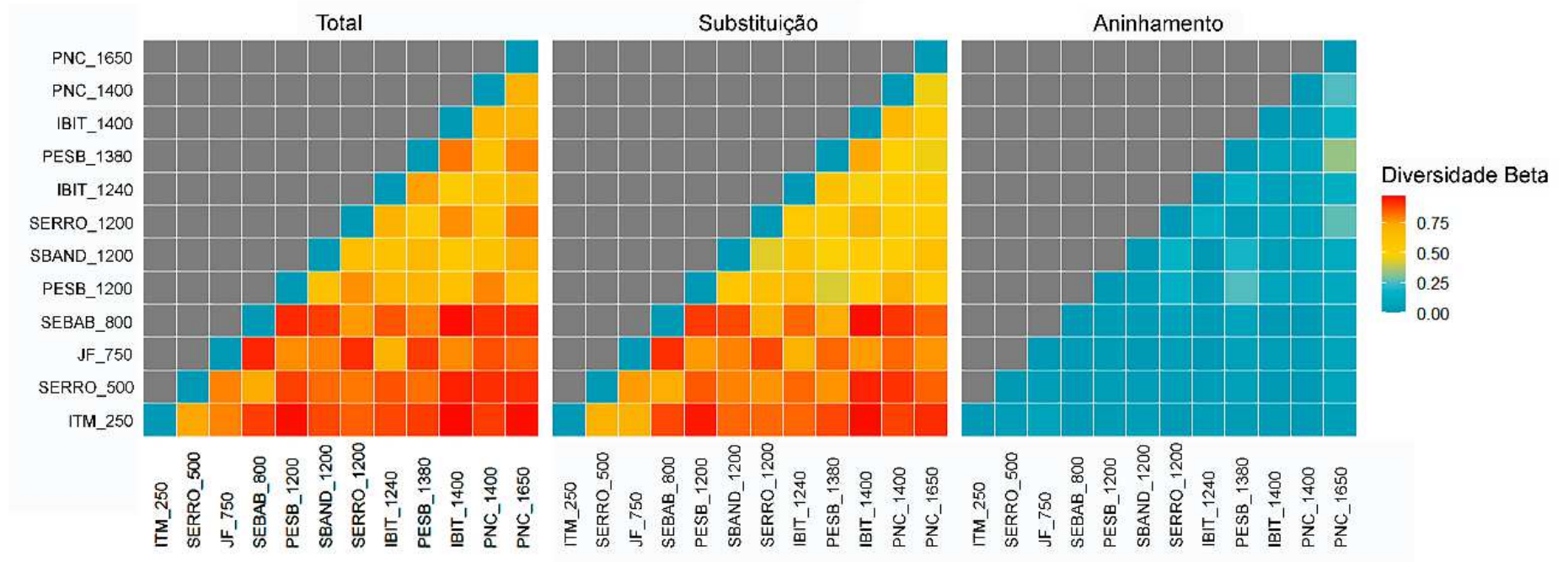


Figura 8 – Análise de diversidade  $\beta$  por pares entre os 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil. Diversidade  $\beta$  total (índice de dissimilaridade de Sørensen,  $\beta$ SOR), e seus dois componentes, substituição de espécies (índice de dissimilaridade de Simpson,  $\beta$ SIM) e aninhamento ( $\beta$ SNE).

## Discussão

As famílias que apresentaram as maiores riquezas seguiram um padrão já esperado, considerando suas contribuições, tanto na Floresta Atlântica (Ramos *et al.* 2019), quanto na Região Neotropical (Mendieta-Leiva *et al.* 2020, Marcusso *et al.* 2022), com destaque para Orchidaceae que sozinha corresponde a cerca de 30% do total de espécies. Da mesma maneira, não causa surpresa as espécies que se destacaram como as de maior ocorrência, pois são reconhecidamente generalistas e com ampla distribuição no Brasil (BFG 2018) e em outros países da América do Sul (Kersten & Rios 2013, Mai *et al.* 2019), sendo um importante componente na composição das comunidades epifíticas.

Embora o fuste tenha sido o estrato com o maior número de ocorrências, quando utilizado o somatório dos locais, ao considerar individualmente cada um deles, três (JF\_750, SEBAND\_1200 e IBIT\_1400) apresentaram maior ocorrência na copa (Anexo 1). A copa das árvores é frequentemente apontada como o local mais propício ao estabelecimento de epífitas, devido à sua complexidade estrutural capaz de oferecer mais espaço e condições microclimáticas para diferentes grupos funcionais (Zhao *et al.* 2015, Marcusso *et al.* 2019). Por outro lado, a proximidade com o solo pode ser importante para o estabelecimento de alguns táxons que requerem maior umidade, ou ainda, considerando a estrutura do dossel das FES, que em certos períodos permite uma maior penetração de luz, mesmo plantas que necessitam de maior luminosidade, são capazes de ocupar os estratos mais baixos (Benzing 1990, Zotz & Büche 2000, Bataghin *et al.* 2012, Basílio *et al.* 2015).

A ordem das categorias ecológicas também seguiu um padrão frequente encontrado em vários estudos, com a predominância de holoepífitas características (Kersten & Silva 2001, Bataghin *et al.* 2010, Blum *et al.* 2011, Barbosa *et al.* 2015, Couto *et al.* 2016, Mai *et al.* 2019). Ainda que as epífitas acidentais componham a categoria com o menor número de espécies neste estudo (15 spp.), vale destacar que 14 delas foram registradas exclusivamente

no local JF\_750, que é um fragmento florestal com histórico de intensa antropização, o que propicia o estabelecimento de indivíduos pertencente a essa categoria (Barthlott *et al.* 2001, Bataghin *et al.* 2008, Furtado & Menini Neto 2015, Santana *et al.* 2017).

Considerando que, até certo ponto, a riqueza de epífitas vasculares tende a aumentar de acordo com a elevação altitudinal e que vários estudos vêm registrando as maiores riquezas entre 1000 m e 1500 m (Hietz & Hietz-Seifert 1995, Wolf & Flamenco-S 2003, Küper *et al.* 2004, Krömer *et al.* 2005, 2008, Cardelús *et al.* 2006 Ding *et al.* 2016, Barbosa *et al.* 2020) poderíamos esperar que os locais situados dentro desse intervalo de altitude fossem os mais ricos. Nossos resultados atenderam parcialmente às expectativas, com as três maiores riquezas registradas nos locais inseridos dentro dessa faixa altitudinal, no entanto, esse padrão não se manteve em todos os locais. Por exemplo, o local situado na altitude mais baixa (ITM\_250), que em teoria deveria estar entre aqueles com menor número de espécies (Gentry & Dodson 1987, Kluge *et al.* 2006), apresentou a quarta maior riqueza.

A justificativa para os locais SEBAND\_1200, IBIT\_1240 e IBIT\_1400, apresentarem baixas riquezas, pode estar relacionada ao fato de os mesmos estarem inseridos em uma matriz composta por áreas utilizadas para pastagem e agricultura, além de não estarem inseridos em UC's (Barbosa *et al.* 2020) (Tabela 1). O local PESB\_1200, embora esteja inserido em uma UC, se encontra em estágio de regeneração menos avançado, o que contribui para uma flora epifítica empobrecida, devido ao aumento do efeito de borda e a perda de qualidade do habitat em locais degradados (Barthlott *et al.* 2001, Köster *et al.* 2009).

O reduzido número de espécies registradas em 1650 m (PNC\_1650), sugere que, para florestas sazonais, a combinação entre uma estação seca pronunciada, com baixas temperaturas proporcionadas pela altitude, pode estabelecer filtros em que apenas um número reduzido de espécies é capaz de tolerar (Gentry & Dodson 1987, Krömer *et al.* 2005, Blum *et al.* 2011, Kessler *et al.* 2011). Ainda, com base em nossos dados e considerando o intervalo

de latitude estudado (20°24' e 21°41'), é provável que aproximadamente acima de 1400 m, pode estar o limite para riqueza de epífitas vasculares em FES. A escassez de estudos realizados em áreas acima de 1000 m nessa fitofisionomia dificulta uma comparação mais acurada, sendo essa mais uma lacuna a ser preenchida por futuros estudos.

Furtado e Menini Neto (2018) estudando epífitas vasculares na Serra do Ibitipoca, analisaram um gradiente entre 1280 m e 1670 m e registraram a maior riqueza no ponto mais elevado do gradiente, que tem altitude aproximada do local mais elevado e de menor riqueza no presente estudo (PNC\_1650). No entanto, a fitofisionomia estudada pelos autores foi a nanofloresta nebulosa, que ao contrário da FES, não é afetada pela sazonalidade de precipitação, tendo a umidade necessária suprida pela ocorrência de neblina frequente (Stadtmüller 1986).

De modo geral, as análises de diversidade taxonômica demonstraram que a maioria dos locais, inseridos ou não em UC's, possuem um bom equilíbrio na distribuição dos táxons (espécies, gêneros e famílias), indicando que são comunidades bem estruturadas. No entanto, os valores de  $\Delta^+$  e  $\Lambda^+$  abaixo e acima do esperado, respectivamente, para os locais IBIT\_1240, IBIT\_1400 e PNC\_1650, indicam desequilíbrio na distribuição dos táxons, com a predominância de poucas famílias e podem ser justificados pela influência de filtros ambientais ou antrópicos. Os dois primeiros locais, além de possuírem baixas riquezas, estão inseridos em uma matriz caracterizada por influência antrópica (Barbosa *et al.* 2020), além de terem cerca de 78% das espécies distribuídas em apenas três famílias (Bromeliaceae, Orchidaceae e Polypodiaceae). O mesmo se aplica a JF\_750 e PESB\_1200, que possuem valores de  $\Lambda^+$  acima do esperado. Enquanto o primeiro local é uma floresta urbana antropizada (Santana *et al.* 2017), o segundo apresenta um aspecto menos desenvolvido de regeneração (observação pessoal), o que pode ser observado nos baixos valores de altura do forófito e DAP (Anexo 1). Essa relação também foi apontada por Furtado & Menini Neto

(2018) em estudo com epífitas vasculares realizado na Serra do Ibitipoca (MG), onde o local com maior intervenção humana apresentou valores de diversidade taxonômica fora do esperado.

Já no local PNC\_1650, as condições climáticas (baixa temperatura e precipitação sazonal), permitem que um número reduzido de espécies mais tolerantes colonize os forófitos. Por exemplo, além de ser o local com o menor número de espécies registradas (16 spp.), 11 se concentram nas famílias Bromeliaceae e Polypodiaceae, que possuem espécies com várias adaptações que lhes permitem evitar a perda de água e resistir a períodos de seca (como, por exemplo, escamas nas folhas que atuam na proteção e absorção e tolerância à dessecação), condicionando o estabelecimento desses táxons em ambientes hostis (Dubuisson *et al.* 2009, Zotz 2016). A redução no número de famílias e espécies com o aumento da altitude é um padrão comumente encontrado para plantas e outros organismos (Rahbeck 1995, Blum *et al.* 2011), no entanto, esse padrão pode se inverter (Fischer *et al.* 2019). Em um estudo realizado com o componente arbóreo em um gradiente altitudinal (280 m a 2180 m) na Tanzânia, Tallents *et al.* (2005) encontraram uma relação diferente, em que com o aumento da altitude houve o aumento, não só no número de famílias, como da diversidade filogenética, evidenciando a importância de se considerar os organismos estudados, assim como, a localização geográfica e as condições climáticas.

As baixas similaridades encontradas no presente estudo corroboram os resultados de outros estudos realizados com epífitas vasculares, que demonstraram que mesmo localidades próximas e com a mesma fitofisionomia, podem apresentar composições bem distintas (Küper *et al.* 2004, Alves & Menini Neto 2014, Furtado & Menini Neto 2018, Barbosa *et al.* 2022), sendo mais pronunciada, nesse caso, entre as áreas abaixo e acima de 1000 m. No presente estudo, por exemplo, mais da metade (131 spp.) das 207 espécies utilizadas na análise foram exclusivas de algum dos fragmentos (Anexo 1), sendo também as famílias mais ricas aquelas

com o maior número de espécies exclusivas (Anexo 2, Tabela 2). A baixa similaridade entre os locais pode estar relacionada a exigência de algumas espécies por *habitats* específicos (Caiafa & Martins 2010, Furtado & Menini Neto 2018, Barbosa *et al.* 2020) e as limitações na dispersão dos táxons, principalmente em áreas montanas, mesmo considerando que a família Orchidaceae, samambaias e várias espécies da família Bromeliaceae são anemocóricas (Einzmann & Zotz 2017, Janzen *et al.* 2020).

O resultado da NMDS apresentou uma configuração semelhante à do dendrograma, com a separação dos locais com altitudes inferiores e superiores a 1000 m. No grupo localizado à direita, formado pelos locais abaixo de 1000 m, o agrupamento se deu por influência da temperatura mínima no mês mais frio e evapotranspiração, que associada com a redução da umidade pode ser um fator limitante para epífitas em áreas com altitudes mais baixas, podendo contribuir para menores riquezas (Gentry & Dodson 1987, Kluge *et al.* 2006), situação que não se confirmou no presente estudo. Já o agrupamento dos locais acima de 1000 m, à esquerda, é suportado pela precipitação do quarto mais seco do ano, indicando que eles podem ser menos afetados pela sazonalidade no período de estiagem, devido a maior umidade, com a presença eventual de nuvens e de chuvas orográficas, comuns nessas altitudes (Ding *et al.* 2016, Marcusso & Monteiro 2016), podendo condicionar o estabelecimento de espécies distintas daquelas do primeiro grupo.

Para ilustrar essa situação, vale destacar que dentre as 207 espécies utilizadas nas análises, ~37% (76 spp) ocorreram exclusivamente na faixa altitudinal abaixo de 1000 m, ~47% (98 spp) exclusivamente acima de 1000 m, enquanto apenas ~16% (33 spp) foram registradas em ambas as faixas altitudinais (Anexo 2, Tabela 2). Nas três categorias, as seis principais famílias são também as que contribuem com a maioria das espécies, demonstrando o quão adaptadas são às diversidades climáticas e topográficas encontradas nas paisagens naturais (Zotz 2016, Marcusso *et al.* 2022).

Assumindo que os locais acima de 1000 m, utilizados no presente estudo, possuem umidade mais elevada do que os locais abaixo dessa altitude, era de se esperar que as samambaias tivessem maior ocorrência nessa faixa altitudinal (Cardelús *et al.* 2006, Kessler *et al.* 2011, Barbosa *et al.* 2020, Jiménez-López *et al.* 2020), o que de fato ocorreu. Dentre as 48 espécies utilizadas nas análises, 17 foram registradas apenas na faixa altitudinal abaixo de 1000 m e 22 foram registradas exclusivamente acima de 1000 m, sendo que a diferença não foi maior, devido a grande representatividade da família Polypodiaceae na faixa altitudinal abaixo de 1000 m. Essa família também foi responsável por oito das nove espécies que foram registradas em ambas as faixas altitudinais (Anexo 3) reafirmando a sua plasticidade e importância para a flora epifítica (Dubuisson *et al.* 2009, Sundue *et al.* 2015).

Conforme esperado, a formação dos grupos foi influenciada pela altitude revelando que, na escala e nas latitudes utilizadas nesse estudo, o padrão encontrado é semelhante àqueles presentes em escalas menores (Menini Neto *et al.* 2009, Furtado & Menini Neto 2018). O fato de não haver a formação de um gradiente latitudinal pode estar relacionado a uma baixa variação climática entre os locais e certamente a inclusão de áreas com a mesma fitofisionomia, mas em latitudes maiores e menores, mudaria essa configuração, diminuindo a influência da altitude no padrão de distribuição das epífitas vasculares (Leitman *et al.* 2015, Couto *et al.* 2016).

Devido ao fato de os dados climáticos terem sido extraídos de bancos de dados, as mudanças mais sutis que ocorrem ao longo do gradiente, como umidade e temperatura, não são detectáveis. Com a aferição dessas variáveis *in loco*, explicações mais detalhadas seriam possíveis, da mesma maneira que, se os dados de histórico de uso de cada local estivessem disponíveis, nos ajudaria a compreender melhor a influência desse componente na composição das comunidades.

A amplitude altitudinal da Serra da Mantiqueira (c. 2900 m) junto à sua localização geográfica interiorana, permitiu a avaliação de um extenso gradiente (1400 m) em uma mesma fitofisionomia (FES), o que nem sempre é possível, devido a substituição natural fitofisionômica que ocorre ao longo de gradientes de altitude (Küper *et al.* 2004, Krömer *et al.* 2005, Cardelús *et al.* 2006, Blum *et al.* 2011). Esse é um aspecto que deve ser levado em consideração, por influenciar diretamente na distribuição das espécies, devido ao fato de alguns tipos florestais serem mais susceptíveis a colonização de epífitas do que outros (Zotz 2016). Nesse estudo, conseguimos eliminar essa influência, sendo possível uma comparação em condições mais igualitárias.

O resultado da diversidade  $\beta$  reforçou o padrão apresentado pelas análises anteriores, evidenciando um conjunto de espécies adaptadas para cada uma das faixas altitudinais. No entanto, ao particionar a diversidade  $\beta$ , o presente estudo acrescenta uma nova informação, demonstrando que, além de pouco similares, esses locais possuem uma elevada taxa de substituição de espécies. Ou seja, as comunidades epifíticas estudadas não são subconjuntos umas das outras e sim comunidades com composições muito singulares.

Uma elevada substituição de espécies pode ser esperada ao longo de gradientes altitudinais, mesmo em menores escalas, demonstrando que ambientes montanos são propícios a esse fenômeno (Tello *et al.* 2015, Silva *et al.* 2018, Jiménez-López *et al.* 2020). No entanto, mesmo em locais não inseridos em montanhas, a substituição de espécies pode ser elevada devido às heterogeneidades ambientais que influenciam na composição das comunidades (Bergamin *et al.* 2017, Liu *et al.* 2018, Melo & Waechter 2020).

Considerando que o aninhamento reflete uma condição em que áreas mais pobres são formadas por um subconjunto de áreas com maior riqueza de espécies (Ulrich & Gotelli 2007, Baselga 2010), poderíamos esperar que, em locais amostrados em uma mesma área e com elevada diferença na riqueza (*e.g.*, PNC\_1400 X PNC\_1650 e PESB\_1380 X PESB\_1200),



esse componente predomine, ou seja, o local de menor riqueza seja um subconjunto daquele de maior riqueza. No entanto, mesmo nessa situação, a contribuição desse componente foi irrelevante, demonstrando que se trata de uma heterogeneidade aditiva e não subtrativa.

Não necessariamente uma elevada diversidade beta está relacionada a comunidades distintas e bem conservadas. Por exemplo, áreas antropizadas podem se diferenciar drasticamente de áreas preservadas, não sendo esse o tipo de heterogeneidade desejada para o conservacionismo (Socolar *et al.* 2016). No entanto, essa não é a situação encontrada no presente estudo. No geral, os locais apresentaram valores de diversidade taxonômica dentro do esperado, portanto, são de fato comunidades distintas e com um grau de conservação razoável.

## Conservação

Nossos dados trouxeram importantes informações sobre a distribuição das comunidades de epífitas vasculares nas florestas sazonais brasileiras, que representam uma das lacunas de conhecimento no país (Werneck *et al.* 2011, Menini Neto *et al.* 2016, Araujo & Ramos 2021), com resultados inesperados, como por exemplo, o local de menor altitude figurar entre os de maior riqueza. Novos estudos avaliando gradientes de altitude, apenas com a inclusão de florestas sazonais, serão importantes para a determinação de padrões em escalas maiores.

As singularidades das comunidades de cada local, demonstrada pelo elevado número de espécies que apresentaram ocorrência em apenas um deles, reforçam a importância das áreas como de destacada importância para a conservação da biodiversidade na Floresta Atlântica brasileira. Os resultados confirmaram também que, mesmo áreas próximas e com características semelhantes, tendem a abrigar floras epifíticas substancialmente diferentes.

Com isso, esperamos que novos estudos, incluindo outros grupos taxonômicos, sejam conduzidos nessas áreas para que tenhamos a real dimensão do que precisamos conservar.

Embora os ambientes montanos sejam reconhecidamente importantes para a manutenção da biodiversidade, o que foi corroborado nesse estudo, áreas localizadas em baixas altitudes não devem ser menosprezadas e sua conservação merece tanta atenção quanto as demais. Logo, essas localidades que são historicamente negligenciadas, devem ser priorizadas na condução de novos estudos (Araujo & Ramos 2021), assim como, consideradas para a criação de Unidades de Conservação. Dessa maneira, nossos dados reforçam a importância de incluir a região de Itamarati de Minas no grupo de áreas consideradas prioritárias para a conservação, conforme sugerido por Barbosa *et al.* (2021a), ampliando assim, a rede de proteção à biodiversidade brasileira.

A inclusão da partição de componentes na análise da diversidade  $\beta$ , tem um elevado potencial, fornecendo dados valiosos para a elaboração de estratégias para fins de conservação, demonstrando que mesmo áreas pobres, que a princípio poderiam ser merecedoras de menos esforços, requerem grande atenção devido à sua singularidade biótica. Considerando que a precipitação e temperatura são fatores ambientais determinantes na distribuição de epífitas vasculares (Gentry & Dodson 1987, Zotz 2016), tanto desmatamento, quanto o aquecimento global tendem a mudar a configuração das comunidades epifíticas (Barthlott *et al.* 2001, Colwell *et al.* 2008), sendo essa, uma ferramenta útil para o monitoramento dessas alterações.

## Referências

Alves FE & Menini Neto L (2014) Vascular epiphytes in a forest fragment of Serra da Mantiqueira and floristic relationships with Atlantic high altitude areas in Minas Gerais. *Brazilian Journal of Botany* 37: 187-196.

Amatulli G, Domisch S, Tuanmu MN, Parmentier B, Ranipeta A, Malczyk J & Jetz W (2018) A suite of global, cross-scale topographic variables for environmental and biodiversity modeling. *Scientific Data* 5: 180040. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.40>

Araujo ML & Ramos FN (2021) Targeting the survey efforts: Gaps and biases in epiphyte sampling at a biodiversity hotspot, *Forest Ecology and Management*, 498: 119544. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119544>.

Arroyo-Rodríguez V, Melo FPL, Martínez-Ramos M, Bongers F, Chazdon RL, Meave JA, Norden N, Santos BA, Leal IR & Tabarelli M (2015) Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, forest fragmentation and landscape ecology research. *Biol. Rev.*, <http://dx.doi.org/10.1111/brv.12231>.

Atmar, W. & Patterson, B.D. (1993) The measure of order and disorder in the distribution of species in fragmented habitat. *Oecologia*, 96, 373–382.

Barbosa DEF, Basilio GA, Carvalho LP, Gonzaga DR, & Menini Neto L (2021) Too many floristic inventories? New records in seasonal semi-deciduous forest in the Serra da Mantiqueira in Minas Gerais state answer this question. *Rodriguésia*, 72: e01142020

Barbosa DEF, Basilio GA, Furtado SG & Menini Neto L (2020) The importance of heterogeneity of habitats for the species richness of vascular epiphytes in remnants of Brazilian montane seasonal semideciduous forest. *Edinburgh Journal of Botany* 77: 99-118.

Barbosa DEF, Basilio GA, Pereira-Filho HR, Furtado SG & Menini Neto L (2022) Vascular epiphytes of the Serra do Relógio: the surprising richness of the seasonal forests in the

mountains of Minas Gerais, Southeastern Brazil. *Rodriguésia*: 73: e00492021.  
<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202273067>

Barbosa DEF, Basílio GA, Silva FR & Menini Neto L (2015) Vascular epiphytes in a remnant of seasonal semideciduous forest in zona da mata of Minas Gerais Brazil. *Bioscience Journal* 31(2): 623-633.

Barthlott W, Schmit-Neuerburg V, Nieder J & Engwald S (2001) Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.

Baselga A (2010) Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 19(1):134–143.

Baselga A & Orme CDL (2012) betapart: An R package for the study of beta diversity. *Methods in Ecology and Evolution*, 3: 808–812.

Bataghin FA, Barros F & Pires JSR (2010) Distribuição da comunidade de epífitas em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, Brasil. *Rev Bras Bot* 33:501-512. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042010000300012>

Bataghin FA, Barros F & Pires JSR (2012) Riqueza e estratificação vertical de epífitas vasculares na Estação Ecológica de Jataí - área de Cerrado no Sudeste do Brasil. *Hoehnea* 39: 615-626.

Bataghin FA, Fiori A & Toppa RH (2008) Efeito de borda sobre epífitos vasculares em floresta ombrófila mista, Rio Grande do Sul, Brasil. *O Mundo da Saúde* 32: 329-338.

Benzing DH (1990) *Vascular epiphytes*. Cambridge, Cambridge University Press. Ohio.

Bergamin RS, Bastazini VAG, Vélez-Martin E, Debastiani V, Zanini KJ, Loyola R & Müller SC (2017) Linking beta diversity patterns to protected areas: lessons from the Brazilian Atlantic Rainforest. *Biodivers. Conserv.* 7:1557-1568.

- Bonnet A, Curcio GR, Lavoranti OJ & Galvão F (2010) Relações de epífitos vasculares com fatores ambientais nas florestas do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Biotemas* 23: 37-47.
- BFG - The Brazil Flora Group (2018) Brazilian Flora 2020: Innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). *Rodriguésia* 69: 1513-1527.
- Blum CT, Roderjan CV & Galvão F (2011) Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. *Biota Neotropica* 11: 141-159.
- Bruun HH & Moen J (2003) Nested communities of alpine plants on isolated mountains: relative importance of colonization and extinction. *Journal of Biogeography* 30:297–303.
- Caiafa AN & Martins FR (2010) Forms of rarity of tree species in the southern Brazilian Atlantic rainforest. *Biodiversity and Conservation* 19: 2597–2618.
- Campanili M & Schaffer WB (orgs.). (2010) *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 408p.
- Cardelús CL, Colwell RK, Watkins JE (2006) Vascular epiphyte distribution patterns: explaining the mid-elevation richness peak. *J Ecol* 94:144–156. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2005.01052.x>
- Clarke KR & Warwick RM (2001) A further biodiversity index applicable to species lists: validation in taxonomic distinctness. *Marine Ecology Progress Series*, 216: 265-278.
- Colwell RK, Brehm G, Cardelús CL, Gilman AC, Longino JT (2008) Global warming, elevational range shifts, and lowland biotic attrition in wet tropics. *Science* 322:258–261. [doi:10.1126/science.1162547](https://doi.org/10.1126/science.1162547)
- Couto DR, Fontana AP, Kollmann LJC, Manhães VC, Francisco TM & Cunha GM (2016) Vascular epiphytes in seasonal semideciduous forest in the state of Espírito Santo and the

similarity with other seasonal forests in Eastern Brazil. *Acta Scientiarum (Biological Sciences)* 38: 169-177.

De la Rosa-Manzano E, Mendieta-Leiva G, Guerra-Pérez A, Aguilar-Dorantes KM, Arellano-Méndez LU, Torres-Castill JA (2019) Vascular epiphytic diversity in a neotropical transition zone is driven by environmental and structural heterogeneity. *Tropical Conservation Science* 12: 1-16. DOI: 10.1177/1940082919882203

Detzel VA, Baldim MM, Cit C & Lamberti SP (2018) Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de manejo da Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira. Detzel Consultores Associados S/S EPP. Brasília, 371p.

Ding Y, Liu G, Zang R, Zhang J, Lu X & Huang J (2016) Distribution of vascular epiphytes along a tropical elevational gradient: disentangling abiotic and biotic determinants. *Scientific Reports* 6: 1-10

Drummond GM, Martins CS, Machado ABM, Sebaio FA & Antonini Y (orgs) (2005) Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação. 2nd ed. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. 222p.

Dubuisson JY, Schneider H, Hennequin S (2009) Epiphytism in ferns: diversity and history. *Comptes Rendus Biologies*, 332:120-128. <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2008.08.018>

Einzmann HJR & Zotz G (2017) Dispersal and establishment of vascular epiphytes in human-modified landscapes. *AoB PLANTS* 9: plx052; doi: 10.1093/aobpla/plx052

Felfili JM, Carvalho FA, Libano AM, Venturoli F, Pereira BAS & Machado ELM (2011) Análise Multivariada: Princípios e Métodos em estudos de vegetação. 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 Casos*. Vol.1. Editora UFV, Viçosa. P. 122-155.

Fick SE & Hijmans RJ (2017) WorldClim 2: new 1km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 37: 4302-4315.

Fischer A, Blaschke M & Bässler C (2011) Altitudinal gradients in biodiversity research: the state of the art and future perspectives under climate change aspects. *In: Waldökologie, Landschaftsforschung und Naturschutz*. 11: 35-47.

Freitas L, Salino A, Menini Neto L, Almeida TE, Mortara SR, Stehmann JR, Amorim AM, Guimarães EF, Coelho MN, Zanin A & Forzza RC (2016) A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. *PhytoKeys* 58: 65-79. doi: <http://dx.doi.org/10.3897/phytokeys.58.5643>

Furtado SG & Menini Neto L (2015) Diversity of Vascular Epiphytes in Urban Environment: A case study in a Biodiversity Hotspot, The Brazilian Atlantic Forest. Juiz de Fora. *CES Revista*, 29 (2): 82-101.

Furtado SG, Menini Neto L (2018) Elevational and phytophysiognomic gradients influence the epiphytic community in a cloud forest of the Atlantic phytogeographic. *Pl Ecol* 219:677-690. <https://doi.org/10.1007/s11258-018-0826-2>

Gaston KJ (2000) Global patterns in biodiversity. *Nature* 405: 220-227. <https://doi.org/10.1038/35012228>

Gentry AH & Dodson CH (1987) Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 74: 205–233.

Gonçalves-Souza T, Brescovit AD, Rossa-Feres, DD & Romero GQ (2010) Bromeliads as biodiversity amplifiers and habitat segregation of spider communities in a Neotropical rainforest. *J. Arachnol.* 38: 270-279.

Hietz P & Hietz-Seifert U (1995) Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz, Mexico. *J. Veg. Sci.* 6: 487–498.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012) Manual técnico da vegetação brasileira, 2nd edn. IBGE, Rio de Janeiro. 272 p.

IEF - Instituto Estadual de Florestas (2021) Áreas prioritárias: estratégias para a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas de Minas Gerais, 162p.

Janzen T, Zotz G & Etienne RS (2020) Community structure of vascular epiphytes: a neutral perspective. *Oikos* 129:853–867. <https://doi.org/10.1111/oik.06537>

Jiménez-López DA, Martínez-Camilo R, Martínez-Meléndez N & Kessler M (2020) Diversity of epiphyte ferns along an elevational gradient in El Triunfo Biosphere Reserve, southern Mexico. *Plant Ecology and Evolution* 153: 12-21. <https://doi.org/10.5091/plecevo.2020.1573>

Johansson DR (1974) Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59: 1-136.

Joly CA, Metzger JP & Tabarelli M (2014) Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. *New Phytol.* 204: 459–473, <http://dx.doi.org/10.1111/nph.12989>.

Kersten RA (2010) Epífitas vasculares – histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. *Hoehnea* 37: 9–38.

Kersten RA & Rios RC (2013) Epífitas vasculares em área de ecótono entre floresta ombrófila mista e estacional semidecidual em Misiones, Argentina. *Revista Estudos de Biologia* 35: 49-57.

Kersten RA & Silva SM (2001) Composição florística e distribuição espacial de epífitas vasculares em floresta da planície litorânea da Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*. 24: 213-226.

Kessler M, Kluge J, Hemp A, Ohlemüller R (2011) A global comparative analysis of elevational species richness patterns of ferns. *Glob Ecol Biogeogr* 20:868–880. [doi:10.1111/j.1466-8238.2011.00653.x](https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00653.x)

Kessler M, Krömer T, Kluge J, Karger DN, Acebey A, Hemp A, Herzog SK & Lehnert M (2009) Elevational gradients of species richness derived from local field surveys versus



“mining” of archive data. *In*: Spehn, E.V. & Körner, C. (eds.) Data mining for global trends in mountain diversity. Taylor and Francis Group, New York. 57-63.

Kitching RL (2006) Crafting the pieces of the diversity jigsaw puzzle. *Science* 313: 1055-1057.

Kluge J, Kessler M, Dunn RR (2006) What drives elevational patterns of diversity? A test of geometric constraints, climate and species pool effects for pteridophytes on an elevational gradient in Costa Rica. *Glob Ecol Biogeogr* 15:358–371.

Körner C (2004) Mountain biodiversity, its causes and function. *Ambio Special Report* 13: 11-17.

Köster N, Friedrich K, Nieder J, Barthlott W (2009) Conservation of epiphyte diversity in an Andean landscape transformed by human land use. *Conserv Biol* 23:911-919

Kraft NJB, Comita LS, Chase JM, Sanders NJ, Swenson NG & Crist TO *et al.* (2011) Disentangling the drivers of diversity along latitudinal and elevational gradients. *Science* 333: 1755–1758.

Kreft H, Jetz W, Mutke J & Barthlott W (2010) Contrasting environmental and regional effects on global pteridophyte and seed plant diversity. *Ecography* 33: 408-419. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2010.06434.x>

Krömer T, Jimenez I, Kessler M (2008) Diversity and vertical distribution patterns of vascular epiphytes in the Cordillera Mosevenes, Cochabamba, Bolivia. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 23:27–38

Krömer T, Kessler M, Gradstein R, Acebey A (2005) Diversity patterns of vascular epiphytes along an elevational gradient in the Andes. *J Biogeog* 32:1799–1809. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2005.01318.x>

Küper W, Kreft H, Nieder J, Köster N. & Barthlot TW (2004) Large-scale diversity patterns of vascular epiphytes in Neotropical montane rain forests. *J. Biogeogr.* 31: 1477-1487

- Larrea ML, Werner FA (2010) Response of vascular epiphyte diversity to different landuse intensities in a neotropical montane wet forest. *For Ecol Man* 260:1950-1955. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.08.029>
- Leitman P, Amorim AM, Sansevero JBB & Forzza RC (2015) Floristic patterns of epiphytes in the Brazilian Atlantic Forest, a biodiversity hotspot. *Botanical Journal of the Linnean Society* 179: 587–601. doi:10.1111/boj.12342
- Liu J, Vellend M, Wang Z & Yu M (2018) High beta diversity among small islands is due to environmental heterogeneity rather than ecological drift. *JBiogeogr.* 45: 2252-2261. <https://doi.org/10.1111/jbi.13404>
- Magurran AE (2011) *Medindo a diversidade biológica*. Editora UFPR, Curitiba.
- Mai P, Rossado A, Bonifacino JM & Waechter JL (2019) Catalogue of the vascular epiphytic flora of Uruguay. *Acta Botanica Brasílica* 33: 683-708.
- Marcusso GM, Kamimura, VA, Borgiani R, Menini Neto L & Lombardi JA (2022) Phytogeographic Meta-Analysis of the Vascular Epiphytes in the Neotropical Region. *Botanical Review* <https://doi.org/10.1007/s12229-021-09270-2>
- Marcusso GM, Kamimura VA & Monteiro R (2019) Epiphyte-phanophyte relationships: assessing the differences between Seasonal Semideciduous and Swamp Forests in Southeastern Brazil. *Hoehnea* 46: e232018. [http:// dx.doi.org/10.1590/2236-8906-23/2018](http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-23/2018).
- Marcusso GM & Monteiro R (2016) Composição florística das epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. *Rodriguésia* 67: 553-569.
- Marques MC & Grelle CE (2020) *The Atlantic Forest: History, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest*. Springer, 588 pp
- McCain CM (2005) Elevational gradients in diversity of small mammals. *Ecology* 86: 366–372. <https://doi.org/10.1890/03-3147>

Melo EA & Waechter JL (2020) Beta diversity patterns of bromeliaceae growing on rocky cliffs within the atlantic forest in Southern Brazil. *Biota Neotropica*. doi: 10.1590/1676-0611-BN-2019-0846

Mendieta-Leiva G, Ramos FN, Elias JPC, *et al.* (2020) EpIG-DB: A database of vascular epiphyte assemblages in the Neotropics. *Journal of Vegetation Science* 31:518-528. <https://doi.org/10.1111/jvs.12867>

Menini Neto L, Forzza RC & Zappi D (2009) Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: a case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 3785-3807.

Menini Neto L, Furtado SG, Zappi DC, Oliveira Filho AT & Forzza RC (2016) Biogeography of epiphytic Angiosperms in Brazilian Atlantic Forest, a world biodiversity hotspot. *Brazilian Journal of Botany* 39: 261-273.

Mittermeier RA, Robles-Gil P, Mittermeier CG (eds) (1997) Megadiversity. Earth's biologically wealthiest nations. CEMEX/Agrupación Sierra Madre, Mexico

Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, Fonseca GAB & Kent J (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403:853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

Oksanen JF, Blanchet G, Friendly M, Kindt R, Legendre P, McGlinn D, Minchin PR, O'Hara RB, Simpson GL, Solymos P, Stevens MHH, Szoecs E & Wagner H. (2020) *Vegan: Community Ecology Package*, Version 2.5-7. <https://cran.r-project.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>

Oliveira U, Soares-Filho BS, Paglia AP, Brescovit A, Carvalho CB, Silva DP, Rezende D, Leite FSF, Batista JAN, Barbosa JPPP, Stehmann JR, Ascher J, Vasconcelos MF, De Marco P, Löwenberg-Neto P, Ferro VG, Santos A (2017) Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. *Scientific Reports* 7. 9141 <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08707-2>

- R Core Team (2018) R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- Rahbeck, C. (1995): The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* **18**: 200-205.
- Ram K & Wickham H (2015) wesanderson: a Wes Anderson palette generator. R package version 0.3.
- Ramos FN, Mortara SR, Monalisa-Francisco N, *et al.* (2019) Atlantic epiphytes: a data set of vascular and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. *Ecology* 100: e02541. <https://doi.org/10.1002/ecy.2541>
- Rezende CL, Scarano FR, Assad ED, Joly CA, Metzger JP, Strassburg BB, Tabarelli M, Fonseca GA, Mittermeier RA (2018) From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. *Perspectives in Ecology and Conservation* 16 (4): 208-214. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2018.10.002>
- Rosenzweig ML (1992) Species diversity gradients: we know more and less than we thought. *J. Mamm.* 73: 715–730
- Sang W (2009) Plant diversity patterns and their relationships with soil and climatic factors along an altitudinal gradient in the middle Tianshan Mountain area, Xianjiang, China. *Ecol. Res.* 24: 303-314.
- Santana LD, Furtado SG, Nardy C, Leite FS & Menini Neto L (2017) Diversity, vertical structure and floristic relationships of vascular epiphytes in an urban remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Hoehnea* 44: 103-117.
- Saout SL, Hoffmann M, Shi Y, Hughes A, Bernard C, Brooks TM, Bertzky B, Butchart SHM, Stuart SN, Badman T & Rodrigues ASL (2013) Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342: 803-805.

Silva IA & Batalha MA (2006) Taxonomic distinctness and diversity of a hyperseasonal savanna in central Brazil. *Diversity and Distributions*, 12: 725 - 730. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2006.00264.x>

Silva PG, Lobo JM, Hensen MC, Vaz-de-Mello FZ & Hernández MIM (2018) Turnover and nestedness in subtropical dung beetle assemblages along an elevational gradient. *Divers Distrib.* 00: 1-14. <https://doi.org/10.1111/ddi.12763>

Socolar JB, Gilroy JJ, Kunin WE & Edwards DP (2016) How should beta-diversity inform biodiversity conservation? *Trends in Ecology & Evolution*, 31: 67– 80.

Stadtmüller T (1986). *Cloud forests in the humid tropics. A bibliographic review.* The United Nations. Tokyo, Japan: University Press. 81 p.

Stanton DE, Huallpa-Chávez J, Villegas L, Villasante F, Armesto J, Hedin LO & Horn H (2014) Epiphytes improve host plant water use by microenvironment modification. *Funct. Ecol.* 28: 1274-1283.

Stehmann JR & Sobral M (2009) Diagnóstico do conhecimento da diversidade botânica: fanerógamas. *In*: Drummond GM, Martins CS, Greco MB & Vieira F (eds.) *Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no estado de Minas Gerais - subsídio ao Programa Biota Minas.* Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte. Pp. 355-387.

Sundue MA, Testo WL & Ranker TA (2015) Morphological innovation, ecological opportunity, and the radiation of a major vascular epiphyte lineage. *Evolution* 69: 2482-2495. <https://doi.org/10.1111/evo.12749>

Tallents LA, Lovett JC, Hall JB & Hamilton AC (2005) Phylogenetic diversity of forest trees in the Usambara mountains of Tanzania: correlations with altitude. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 149: 217-228. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.2005.00431.x>

Taylor A, Zotz G, Weigelt P, Cai L, Karger DN, König C, & Kreft H (2021) Vascular epiphytes contribute disproportionately to global centres of plant diversity. *Global Ecology and Biogeography*. 31: 62-74. <https://doi.org/10.1111/geb.13411>

Thiers B (continuously updated) Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Online. Available at <<http://sweetgum.nybg.org/ih/>> Access on 01 October 2021.

Tello JS, Myers JA, Macía MJ, Fuentes AF, Cayola L, Arellano G, Loza MI, Torrez V, Cornejo M, Miranda TB e Jørgensen PM (2015) Elevational Gradients in  $\beta$ -Diversity Reflect Variation in the Strength of Local Community Assembly Mechanisms across Spatial Scales. *PLoS ONE* 10: e0121458. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121458>

Title PO & Bemmels JB (2018) ENVIREM: an expanded set of bioclimatic and topographic variables increases flexibility and improves performance of ecological niche modeling. *Ecography*, 41, 291-307. <https://doi.org/10.1111/ecog.02880>

Ulrich W & Gotelli NJ (2007) Null model analysis of species nestedness patterns. *Ecology*, 88: 1824–1831.

Warwick RM & Clarke KR (1995) New 'biodiversity' measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. *Marine Ecology Progress Series*, 129, 301–305.

Warwick RM & Clarke KR (1998) Taxonomic distinctness and environmental assessment. *Journal of Applied Ecology*, 35, 532–543.

Werneck MS, Sobral MEG, Rocha CTV, Landau EC & Stehmann JR (2011) Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. *Natureza & Conservação* 9: 188-193.

Wickham H (2007) Reshaping data with the reshape package. 21(12):1–20.

Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan L, François R, Golemund G, Hayes A, Henry L, Hester J, Kuhn M, Pedersen T, Miller E, Bache S, Müller K, Ooms J, Robinson

D, Seidel D, Spinu V, Takahashi K, Vaughan D, Wilke C, Woo K, Yutani H (2019) Welcome to the Tidyverse. *J. Open Source Softw.* 4: 1686.

Wilson AM & Jetz W (2016) Remotely Sensed High-Resolution Global Cloud Dynamics for Predicting Ecosystem and Biodiversity Distributions. *PLoS Biol* 14: 1-20. e1002415. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002415>

Wolf JHD & Flammenco-S A (2003) Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico. *J. Biogeogr.* 30: 1689–1707.

Woods CL, Cardelús CL & DeWalt SJ (2015) Microhabitat associations of vascular epiphytes in a wet tropical forest canopy. *J Ecol*, 103: 421-430. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12357>

Woods CL, Nevins LM & Didier EJ (2019) Structural heterogeneity of trees influences epiphyte distributions in a northern temperate rainforest. *J Veg Sci.* 30: 1134-1142. <https://doi.org/10.1111/jvs.12797>

Zhao M, Geekiyanage N, Xu J, Khin MM, Nurdiana DR, Paudel E & Harrison RD (2015) Structure of the Epiphyte Community in a Tropical Montane Forest in SW China. *PLOS ONE* 10: e0122210

Zotz G (2016) *Plants on Plants – The Biology of Vascular Epiphytes*. Switzerland. 1st ed. Springer.

Zotz G, Büche M (2000) The epiphytic filmy ferns of a tropical lowland forest - species occurrence and habitat preferences. *Ecotropica* 6:203–206

**Anexo 1:** Valores obtidos para os 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil.

Local	N	Exclusivas	Altura	DAP	Estrato	
					A	B
ITM_250	49	23	14	45	270	255
SERRO_500	40	16	14	30	128	60
JF_750	47	12	13	29	150	282
SEBAB_800	35	15	12	22	194	71
PESB_1200	32	2	11	19	178	51
SEBAND_1200	28	4	14	31	129	134
SERRO_1200	57	14	16	24	413	171
IBIT_1240	31	4	13	25	164	164
PESB_1380	77	18	16	40	462	359
IBIT_1400	35	11	14	25	120	164
PNC_1400	67	10	16	38	339	175
PNC_1650	16	2	10	24	72	29
Total		131			2619	1915

N: número de espécies por localidade. Exclusivas: número de espécies exclusivas de apenas um dos locais estudados (utilizadas na análise de similaridade). DAP: diâmetro médio a altura do peito. Altura: altura média dos forófitos. Estrato: A – fuste; B – copa.



**Anexo 2:** Dados de distribuição das principais famílias de epífitas vasculares registradas nos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil.

Famílias	Exclusivas	< 1000 m	> 1000 m	< > 1000 m
Orchidaceae	46	19	43	7
Bromeliaceae	24	19	14	6
Polypodiaceae	15	12	9	8
Araceae	7	10	3	5
Cactaceae	5	4	6	2
Piperaceae	7	4	5	1
Total família	104 (~79%)	68 (~89%)	80 (~82%)	29 (~88%)
Total	131	76	98	33

Famílias: seis famílias que apresentaram as maiores riquezas no presente estudo; Exclusivas: número de espécies registradas em apenas um dos locais estudados; < 1000 m: espécies registradas apenas na faixa altitudinal abaixo de 1000 metros; > 1000 m: espécies registradas apenas na faixa altitudinal acima de 1000 metros; < > 1000 m: espécies registradas em ambas as faixas altitudinais. Total família: contribuição das seis principais famílias em cada categoria; Total: total de espécies registradas em cada categoria.

**Anexo 3:** Dados de distribuição das famílias de samambaias epífitas registradas nos 12 locais estudados na Floresta Atlântica, Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, Brasil.

Famílias	< 1000 m	> 1000 m	< > 1000 m
Aspleniaceae	2	5	0
Blechnaceae	0	1	0
Dryopteridaceae	1	4	0
Hymenophyllaceae	1	2	1
Nephrolepidaceae	0	1	0
Polypodiaceae	12	9	8
Pteridaceae	1	0	0
Total	17	22	9

Famílias: famílias de samambaias representadas no presente estudo; Exclusivas: número de espécies registradas em apenas um dos locais estudados; < 1000 m: espécies registradas apenas na faixa altitudinal abaixo de 1000 metros; > 1000 m: espécies registradas apenas na faixa altitudinal acima de 1000 metros; < > 1000 m: espécies registradas em ambas as faixas altitudinais. Total: contribuição das famílias de samambaia em cada categoria.



Juca

Orchidaceae: *Cattleya cernua*  
Autor: Juca

## Anexo I

## Lista de espécies de epífitas vasculares nas Florestas Estacionais Semidecíduais na Serra da Mantiqueira, Brasil

Família	Espécie	Hábito	Domínio Fitogeográfico	BR	ES	MG	RJ	SP	Material testemunho	Herbário/fonte
Araceae	<i>Anthurium angustifolium</i> Theófilo & Sakur.	E	FA	NE					D.R.Couto 874	MBML
Araceae	<i>Anthurium comtum</i> Schott	E, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 290	CESJ
Araceae	<i>Anthurium leonii</i> E.G.Gonç.	E, R	FA	NE		CR			L.Krieger s.n. (CESJ 23378)	CESJ
Araceae	<i>Anthurium longifolium</i> (Hoffmanns.) G.Don	E, R	FA	LC	EN				L.S.Leoni 4273	UB
Araceae	<i>Anthurium minarum</i> Sakur. & Mayo	E, R, T	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 155	CESJ
Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i> (Aubl.) G.Don	H	Ama, Cer, FA, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 30	CESJ
Araceae	<i>Anthurium santaritense</i> Nadruz & Croat	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 539	CESJ
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	E	Ama, Caa, Cer, FA, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 1	CESJ
Araceae	<i>Anthurium solitarium</i> Schott	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 389	CESJ
Araceae	<i>Heteropsis flexuosa</i> (Kunth) G.S.Bunting	H	Ama FA	VU					G.E.Valente 856	VIC
Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i> Kunth	H	Ama, Cer, FA	NE					L.P.Queiroz 4984	CEPEC
Araceae	<i>Heteropsis rigidifolia</i> Engl.	H	FA	NE					L.S.Leoni 4005	UB
Araceae	<i>Heteropsis salicifolia</i> Kunth	H	FA	NE					D.E.F.Barbosa 557	CESJ
Araceae	<i>Monstera adansonii</i> Schott	H	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 107	CESJ
Araceae	<i>Monstera praetermissa</i> E.G.Gonç. & Temponi	H	Ama, FA	NE					A.Salino 4117	BHCB
Araceae	<i>Philodendron acutatum</i> Schott	H, R, T	Ama, Caa, Cer, FA	NE					J.M.A.Braga 3767	RB
Araceae	<i>Philodendron appendiculatum</i> Nadruz & Mayo	H	FA	NE					D.E.F.Barbosa 106	CESJ
Araceae	<i>Philodendron cordatum</i> Kunth ex Schott	H, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 340	CESJ
Araceae	<i>Philodendron curvilobum</i> Schott	H	FA	NE					V.R.Almeida 19	CESJ
Araceae	<i>Philodendron hastatum</i> C.Koch & Sello	H	FA	NE					V.R.Almeida 10	CESJ
Araceae	<i>Philodendron hatschbachii</i> Nadruz & Mayo	H	FA	NT	EN				L.Kollmann 6799	MBML
Araceae	<i>Philodendron minarum</i> Engl.	H, R	Cer, FA	NE					J.A.Lombardi 960	BHCB
Araceae	<i>Philodendron oblongum</i> (Vell.) Kunth	H	Ama, Cer, FA	NE					T.Mota 56	CESJ
Araceae	<i>Philodendron ornatum</i> Schott	H	Ama, Caa, FA	NE					V.R.Almeida 32	CESJ

Araceae	<i>Philodendron pedatum</i> (Hook.) Kunth	H	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.R.Couto 1176	MBML
Araceae	<i>Philodendron propinquum</i> Schott	H	FA	NE					D.E.F.Barbosa 83	CESJ
Araceae	<i>Philodendron rudgeanum</i> Schott	H	Ama, FA	NE					J.A.Lombardi 9854	UPCB
Araceae	<i>Philodendron sonderianum</i> Schott	H	FA	NE					L.Krieger s.n. (CESJ 23375)	CESJ
Araceae	<i>Philodendron vargealtense</i> Sakur.	H, R	FA	LC					E.G.Gonçalves 697	UB
Araceae	<i>Rhodospatha latifolia</i> Poepp.	H	Ama, Caa, Cer, FA	NE					V.R.Almeida 17	CESJ
Araceae	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	H, T	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 585	CESJ
Araceae	<i>Thaumatophyllum speciosum</i> (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo	H, R, T	FA	NE					V.R.Almeida 18	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium auriculatum</i> Sw.	E, R	Ama, FA	NE					L.S.Leoni 688	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium auritum</i> Sw.	E, R, T	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 333	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium feei</i> Kunze ex Fée	E, R, T	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 252	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium gastonis</i> Fée	E, R	FA	NE					J.P.F.Zorzaneli 733	VIES
Aspleniaceae	<i>Asplenium harpeodes</i> Kunze	E, R, T	FA	NE					L.Krieger s.n. (CESJ 15124)	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium incurvatum</i> Fée	E, R	FA	NE					Y.E.J.Mexia 4675	NY
Aspleniaceae	<i>Asplenium jucundum</i> Fée	E	FA	NE					F.S.Souza 125	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium kunzeanum</i> Klotzsch ex Rosenst.	E, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 314	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium martianum</i> C.Chr.	E, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 132	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium mourai</i> Hieron.	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 286	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium mucronatum</i> C. Presl	E	FA	NE					R.M.Castro 142	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium praemorsum</i> Sw.	E, R	Cer, FA	LC	VU				D.E.F.Barbosa 168	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium raddianum</i> Gaudich.	E	FA	NE					A.Salino 11058	BHCB
Aspleniaceae	<i>Asplenium scandicinum</i> Kaulf.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 288	CESJ
Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i> Langsd. & Fisch.	E, R, T	Ama, FA	NE					D.R.Couto 2113	VIES
Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	E, R	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 458	CESJ
Begoniaceae	<i>Begonia angularis</i> Raddi	E, T							D.E.F.Barbosa 385	CESJ
Begoniaceae	<i>Begonia convolvulacea</i> (Klotzsch) A.DC.	E, T							D.E.F.Barbosa 316	CESJ
Begoniaceae	<i>Begonia fruticosa</i> A.DC.	H, T	FA	LC	VU				P.C.L.Faria s.n. (CESJ 34482)	CESJ
Blechnaceae	<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	H	FA	NE					D.E.F.Barbosa 383	CESJ

Bromeliaceae	<i>Acanthostachys strobilacea</i> (Schult. & Schult.f.) Klotzsch	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 63	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea bambusoides</i> L.B.Sm. & Reitz	E	FA	VU					D.E.F.Barbosa 558	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 257	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea capixabae</i> L.B.Sm.	E, T	FA	DD					R.P.Belém 3830	CEPEC
Bromeliaceae	<i>Aechmea coelestis</i> (K.Koch) E.Morren.	E, R, T	FA	NE					D.R.Couto 1290	MBML
Bromeliaceae	<i>Aechmea distichantha</i> Lem.	E, R, T	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 468	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea floribunda</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	E, R, T	FA	NE					P.Schwacke 14296	RB
Bromeliaceae	<i>Aechmea lamarchei</i> Mez	E, R, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 216	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea macrochlamys</i> L.B.Sm.	E, R, T	FA	EN					R.Moura 932	R
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	E, R	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 93	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea organensis</i> Wawra	E, R, T	FA	NE					T.A.Pereira s.n. (VIC 32729)	VIC
Bromeliaceae	<i>Aechmea orlandiana</i> L.B.Sm.	E	FA	CR					F.Favoretto 122	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea phanerophlebia</i> Baker	E, R	Cer, FA	NE					D.R.Couto 828	MBML
Bromeliaceae	<i>Aechmea pineliana</i> (Brongn. ex Planch.) Baker	E, T	FA	NE					F.Favoretto 69	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea purpureorosea</i> (Hook.) Wawra	E	FA	NE					sem coletor (BHCB 41868)	BHCB
Bromeliaceae	<i>Aechmea racinae</i> L.B.Sm.	E, R	FA	NE					A.C.Brade 19415	RB
Bromeliaceae	<i>Aechmea ramosa</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	E, R, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 295	CESJ
Bromeliaceae	<i>Aechmea squarrosa</i> Baker	E, R	FA	NE					D.R.Couto 179	MBML
Bromeliaceae	<i>Billbergia alfonsijoannis</i> Reitz	E	Cer, FA	LC				VU	D.E.F.Barbosa 210	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl.	E, R, T	Caa, Cer, FA	NE					T.Coser 400	MBML
Bromeliaceae	<i>Billbergia distachia</i> (Vell.) Mez	E, T	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 75	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia elegans</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	E, R, T	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 317	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia euphemiae</i> E.Morren	E, R, T	FA	NE					V.R.Almeida 11	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia horrida</i> Regel	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 137	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia iridifolia</i> (Nees & Mart.) Lindl.	E	Cer, FA	NE					E.P.Heringer 13999	UB
Bromeliaceae	<i>Billbergia lymanii</i> E.Pereira & Leme	E, R	FA	NT	VU				C.C.Paula 1098	VIC
Bromeliaceae	<i>Billbergia minarum</i> L.B.Sm.	E, T	FA	NT	VU				L.Krieger s.n. (CESJ 9143)	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia pohliana</i> Mez	E	FA	DD					E.P.Heringer 1919	SP
Bromeliaceae	<i>Billbergia porteana</i> Brongn. ex Beer	E, R	Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 521	CESJ

Bromeliaceae	<i>Billbergia pyramidalis</i> (Sims) Lindl.	E, T	FA	DD				L.Kollmann 10788	MBML
Bromeliaceae	<i>Billbergia reichardtii</i> Wawra	E	FA	NE				J.E.B.Warming 2172	MO
Bromeliaceae	<i>Billbergia sanderiana</i> E.Morren	E	Cer, FA	NE				M.Moraes 181	RB
Bromeliaceae	<i>Billbergia tweedieana</i> Baker	E, R, T	FA	NE				V.R.Almeida 21	CESJ
Bromeliaceae	<i>Billbergia vittata</i> Brongn.	E, R	Cer, FA	NE				D.R.Couto 1030	MBML
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	E	FA	LC				D.E.F.Barbosa 4	CESJ
Bromeliaceae	<i>Canistropsis billbergioides</i> (Schult.f.) Leme	E, R, T	FA	NE				F.Favoretto 29	CESJ
Bromeliaceae	<i>Canistrum auratum</i> Leme	E	FA	NE				A.Seidel 1049	RB
Bromeliaceae	<i>Catopsis sessiliflora</i> (Ruiz & Pav.) Mez	E	Ama, FA	NE				D.R.Couto 1430	VIES
Bromeliaceae	<i>Edmundoa lindenii</i> (Regel) Leme	E, R, T	FA	LC				V.C.Manhães 25	MBML
Bromeliaceae	<i>Karawata multiflora</i> (L.B.Sm.) J.R.Maciel & G.Sousa	E, T	FA	NE				M.B.Foster 224	SP
Bromeliaceae	<i>Karawata saxicola</i> (L.B.Sm.) J.R.Maciel & G.Sousa	E, R	FA	NE				F.Favoretto 147	CESJ
Bromeliaceae	<i>Neoregelia ampullacea</i> (E.Morren) L.B.Sm.	E	FA	NE				L.Kollmann 6887	MBML
Bromeliaceae	<i>Neoregelia brownii</i> Leme	E, R	FA	CR		CR		T.M.Machado 322	BHCB
Bromeliaceae	<i>Neoregelia chlorosticta</i> (Baker) L.B.Sm.	E, T	FA	NE		EN		L.S.Leoni 2001	RB
Bromeliaceae	<i>Neoregelia cyanea</i> (Beer) L.B.Sm.	E	FA	NE				E.Leme 3413	RB
Bromeliaceae	<i>Neoregelia dayvidiana</i> Leme & A.P.Fontana	E	FA	NE				E.Leme 7566	HB
Bromeliaceae	<i>Neoregelia farinosa</i> (Ule) L.B.Sm.	E	FA	NE				D.E.F.Barbosa 48	CESJ
Bromeliaceae	<i>Neoregelia macrosepala</i> L.B.Sm.	E	FA	NE				F.Favoretto 8	CESJ
Bromeliaceae	<i>Neoregelia sarmentosa</i> (Regel) L.B.Sm.	E, R, T	FA	LC				V.Gomes 75	RB
Bromeliaceae	<i>Neoregelia simulans</i> L.B.Sm.	E, R, T	FA	NE		CR		V.C.Manhães 150	MBML
Bromeliaceae	<i>Nidularium antoineanum</i> Wawra	E, R, T	FA	NE		EN		D.R.Couto 2019	VIES
Bromeliaceae	<i>Nidularium azureum</i> (L.B.Sm.) Leme	E, T	FA	EN				D.E.F.Barbosa 76	CESJ
Bromeliaceae	<i>Nidularium bicolor</i> (E. Pereira) Leme	E, T	FA	NE				P.Nahoum s.n. (CVJBFZB 209)	CVJBFZB
Bromeliaceae	<i>Nidularium ferdinandocoburgii</i> Wawra	E	FA	NE				D.E.F.Barbosa 248	CESJ
Bromeliaceae	<i>Nidularium fulgens</i> Lem.	E	FA	NE				L.S.Leoni 2378	RB
Bromeliaceae	<i>Nidularium longiflorum</i> Ule	E, R, T	FA	NE		VU		V.R.Almeida 27	CESJ
Bromeliaceae	<i>Nidularium marigoii</i> Leme	E, R, T	FA	NT		VU		D.E.F.Barbosa 181	CESJ
Bromeliaceae	<i>Nidularium procerum</i> Lindm.	E, R, T	FA	NE				F.Favoretto 95	CESJ

Bromeliaceae	<i>Nidularium purpureum</i> Beer	E, R, T	FA	NE					E.Leme s.n. (CVJBFZB 372)	CVJBFZB
Bromeliaceae	<i>Portea fosteriana</i> L.B.Sm.	E, R	FA	EN					F.Favoretto 156	CESJ
Bromeliaceae	<i>Portea petropolitana</i> (Wawra) Mez	E, R, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 62	CESJ
Bromeliaceae	<i>Portea silveirae</i> Mez	E, T	FA	NE					E.P.Heringer 1744	SP
Bromeliaceae	<i>Quesnelia arvensis</i> (Vell.) Mez	E, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 320	CESJ
Bromeliaceae	<i>Quesnelia augusto-coburgii</i> Wawra	E, R, T	FA	NT		EN			V.R.Almeida 20	CESJ
Bromeliaceae	<i>Quesnelia edmundoi</i> L.B.Sm.	E	FA	NE					F.Favoretto 200	CESJ
Bromeliaceae	<i>Quesnelia indecora</i> Mez	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 8	CESJ
Bromeliaceae	<i>Quesnelia kautskyi</i> C.M.Vieira	E, T	FA	VU	EN	VU			S.G.Furtado 341	CESJ
Bromeliaceae	<i>Quesnelia quesneliana</i> (Brongn.) L.B.Sm.	E, R, T	FA	NE					L.S.Leoni 3015	RB
Bromeliaceae	<i>Tillandsia aeranthos</i> (Loiesel) L.B.Sm.	E, R	FA, Pam	LC					J.P.Braga 140	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia gardneri</i> Lindl.	E, R	Caa, Cer, FA, Pam	LC					D.E.F.Barbosa 147	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia geminiflora</i> Brongn.	E	Caa, Cer, FA, Pam	LC					D.E.F.Barbosa 3	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia globosa</i> Wawra	E	FA	NE					V.C.Manhães 85	MBML
Bromeliaceae	<i>Tillandsia loliacea</i> Mart. ex Schult.f. & Schult.f.	E, R	Caa, Cer, FA, Pam, Pan	NE					D.R.Couto 800	MBML
Bromeliaceae	<i>Tillandsia mallemonitii</i> Glaz. ex Mez	E	Caa, Cer, FA, Pam	LC					A.E.M.Rosa 213	MBML
Bromeliaceae	<i>Tillandsia pohliana</i> Mez	E, R	Caa, Cer, FA	NE					G.J.Shepherd 12213	UEC
Bromeliaceae	<i>Tillandsia polystachia</i> (L.) L.	E, R	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 471	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia pruinosa</i> Sw.	E	Ama, FA	NE					A.P.Fontana 5350	MBML
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	E, R	Caa, Cer, FA, Pam	NE					D.E.F.Barbosa 6	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptocarpa</i> Baker	E, R	Ama, Caa, Cer, FA, Pam	LC					A.E.M.Rosa 272	MBM
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	E, R	Caa, Cer, FA, Pam	NE					D.E.F.Barbosa 46	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	E, R	Ama, Caa, Cer, FA	LC					V.R.Almeida 36	CESJ
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tricholepis</i> Baker	E	Caa, Cer, FA, Pam, Pan	LC						
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	E	Ama, Caa, Cer, FA, Pam	LC					D.E.F.Barbosa 105	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea arachnoidea</i> A.F.Costa	E, T	FA	EN		VU			L.S.Leoni s.n. (RB 740633)	RB
Bromeliaceae	<i>Vriesea barilletii</i> E.Morren	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 461	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea billbergioides</i> E.Morren ex Mez	E	FA	NE					W.Foster 739	ESA
Bromeliaceae	<i>Vriesea bituminosa</i> Wawra	E, T	FA	LC					D.E.F.Barbosa 152	CESJ



Bromeliaceae	<i>Vriesea capixabae</i> Leme	E	FA	NE					D.R.Couto 353	MBML
Bromeliaceae	<i>Vriesea carinata</i> Wawra	E, R	FA	LC					D.R.Couto 901	MBML
Bromeliaceae	<i>Vriesea correia-araujoi</i> E.Pereira & I.A.Penna	E	FA	NE					F.Favoretto 134	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea ensiformis</i> (Vell.) Beer	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 44	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea erythrodactylon</i> E.Morren ex Mez	E	FA	LC					I.R.M.Costa 156	BHCB
Bromeliaceae	<i>Vriesea flammea</i> L.B.Sm.	E	FA	LC					s.c. (RB 584511)	RB
Bromeliaceae	<i>Vriesea flava</i> A.F.Costa, H.Luther & Wand.	E	FA	NT					D.E.F.Barbosa 246	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	E	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 266	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea gigantea</i> Gaudich.	E	FA, Pam	LC					D.E.F.Barbosa 24	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea gradata</i> (Baker) Mez	E	FA	NE					R.M.Castro 146	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea grandiflora</i> Leme	E	FA	NE					A.P.G.Faria 238	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea guttata</i> Linden & André	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 224	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea heterostachys</i> (Baker) L.B.Sm.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 150	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea interrogatoria</i> L.B.Sm.	E	FA	NE					I.Koch 201	UEC
Bromeliaceae	<i>Vriesea longicaulis</i> (Baker) Mez	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 276	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea lubbersii</i> (Baker) Mez	E	FA	LC				EX	D.E.F.Barbosa 243	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea morrenii</i> Wawra	E	FA	DD					Herb. Scwacke 11909	RB 653612
Bromeliaceae	<i>Vriesea neoglutinosa</i> Mez	E, R, T	FA	LC					F.Favoretto 126	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea paraibica</i> Wawra	E	FA	NE					S.G.Furtado 343	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea pardalina</i> Mez	E	Cer, FA	LC				EX	V.C.Manhães 35	MBML
Bromeliaceae	<i>Vriesea pauperrima</i> E.Pereira	E	FA	LC					F.Favoretto 131	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea penduliflora</i> L.B.Sm.	E	FA	EN		VU			D.E.F.Barbosa 379	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea philippocoburgii</i> Wawra	E	FA	LC					D.R.Couto s.n.	MBML
Bromeliaceae	<i>Vriesea poenulata</i> (Baker) E.Morr. ex Mez	E	FA	NE					J.R.Santos 30	MBML
Bromeliaceae	<i>Vriesea procera</i> L.B.Sm.	E, R	Caa, Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 462	CESJ
Bromeliaceae	<i>Vriesea racinae</i> L.B.Sm.	E	FA	EN	VU	VU			D.R.Couto 1135	MBML
Bromeliaceae	<i>Vriesea regnellii</i> Mez	E, T	FA	NE					A.M.Rosa 189	RB
Bromeliaceae	<i>Vriesea ruschii</i> L.B.Sm.	E, T	FA	NE					L.S.Leoni 1968	RB
Bromeliaceae	<i>Vriesea scalaris</i> E.Morren	E	FA	NE					R.C.Forzza 2188	RB
Bromeliaceae	<i>Vriesea simplex</i> (Vell.) Beer	E	FA	NE					A.P.Fontana 3133	MBML

Bromeliaceae	<i>Vriesea wawraeana</i> Antoine	E, T	FA	EN				F.Favoretto 184	CESJ
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	E	Ama, Caa, Cer, FA, Pan	LC				D.E.F.Barbosa	CESJ
Cactaceae	<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	E, R	Caa, Cer, FA	NE				D.E.F.Barbosa 33	CESJ
Cactaceae	<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	H, R, T	Ama, Caa, Cer, FA	LC				R.C.Forzza 2062	RB
Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	E, R	FA	LC				D.E.F.Barbosa 175	CESJ
Cactaceae	<i>Lepismium houlettianum</i> (Lem.) Barthlott	E	FA	LC				D.E.F.Barbosa 112	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.M.Muell.) Stearn.	E	Ama, Cer, FA, Pan	DD				L.Krieger s.n.	MBM 263614
Cactaceae	<i>Rhipsalis clavata</i> F.A.C.Weber	E	FA	NE				L.S.Leoni 952	RB
Cactaceae	<i>Rhipsalis crispata</i> (Haw.) Pfeiff.	E, R, T	FA	DD				D.E.F.Barbosa 573	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	E	FA	LC				D.E.F.Barbosa 304	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	E, R	Caa, Cer, FA, Pan	LC				D.E.F.Barbosa 328	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis juengeri</i> Barthlott & N.P.Taylor	E	FA	NE				D.R.Gonzaga 409	RB
Cactaceae	<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.	E	Caa, FA	NE				D.E.F.Barbosa 29	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis oblonga</i> Loefgr.	E	FA	NT				D.E.F.Barbosa 111	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	E, R	FA	NE				D.R.Couto 710	MBML
Cactaceae	<i>Rhipsalis pulchra</i> Loefgr.	E	FA	NE				D.E.F.Barbosa 229	CESJ
Cactaceae	<i>Rhipsalis teres</i> Steud.	E, R	FA	NE				L.S.Leoni 2289	RB
Cactaceae	<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K.Schum.	E, R	FA	NE				L.S.Leoni 5135	RB
Cactaceae	<i>Schlumbergera kautskyi</i> (Horobin & McMillan) N.P.Taylor	E	FA	EN	EN			S.G.Furtado 353	CESJ
Cyclanthaceae	<i>Asplundia brachypus</i> (Drude) Harling	H, R, T	FA	NE				R.C.Forzza 1743	
Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia cornuta</i> (Kaulf.) Mett.	E, T	FA	NE				J.O.Augustin s.n. (CESJ 35078)	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum acrocarpum</i> (Mart.) T.Moore	E, R, T	FA	VU				L.Krieger s.n. (CESJ 10541)	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum beaufepairei</i> (Fée) Brade	E, R, T	FA	NE	VU			A.Salino 5518	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum gardnerianum</i> (Kunth ex Fée) T.Moore	E	FA	NE				A.Salino 773	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum gayanum</i> (Fée) T.Moore	E, R	FA	LC				D.E.F.Barbosa 234	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum glabellum</i> J.Sm.	E, R	Ama, FA	NE				A.Salino 1990	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum glaziovii</i> (Fée) Brade	E, R	FA	NE				D.E.F.Barbosa 291	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum lingua</i> (C.Presl) Brack.	E, R	Cer, FA	NE				D.E.F.Barbosa 226	CESJ

Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum macahense</i> (Fée) Rosenst.	E, T	FA	LC					A.Salino 2298	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum macrophyllum</i> (Mett. ex Kuhn) Christ	E, T	FA	NE					L.Krieger s.n. (CESJ 10541)	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum nigrescens</i> (Hook.) T.Moore ex Diels	E, R, T	Ama, FA	LC					Sem coletor	RB 37501
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum strictum</i> (Raddi) T.Moore	E	FA	LC			VU		L.S.Leoni 3055	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Elaphoglossum vagans</i> (Mett.) Hieron.	E, R, T	FA	NE					A.Salino 5602	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Mickelia scandens</i> (Raddi) R.C.Moran, Labiak & Sundue	H	FA	NE					L.S.Leoni 30	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya cylindrica</i> Kaulf.	H, T	FA	NE					A.Salino 759	UEC
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya osmundacea</i> Willd.	H, T	Ama, FA	NE					A.Salino 11003	BHCB
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya pilosa</i> Brade	H, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 26	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Polybotrya speciosa</i> Schott	H, T	FA	LC					R.Novelino 412	CESJ
Dryopteridaceae	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G.Forst.) Ching	E, R, T	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 473	CESJ
Gesneriaceae	<i>Codonanthe carnosa</i> (Gand.) Hanst.	E	FA	VU		EN		VU	L.S.Leoni 1690	RB
Gesneriaceae	<i>Codonanthe cordifolia</i> Chautems	E	FA	NE					M.Nadruz 3177	UNOP
Gesneriaceae	<i>Codonanthe devosiana</i> Lem.	E	FA	LC					L.Kollmann 11164	MBML
Gesneriaceae	<i>Codonanthe gracilis</i> (Mart.) Hanst.	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 509	CESJ
Gesneriaceae	<i>Codonanthe serrulata</i> Chautems	E	FA	NE					G.Kuhlmann 2676	VIC
Gesneriaceae	<i>Nematanthus albus</i> Brade	E	FA	NE					A.K.L.Venda 31	BHCB
Gesneriaceae	<i>Nematanthus crassifolius</i> (Schott) Wiehler	E	FA	LC	EN	VU		VU	D.E.F.Barbosa 84	CESJ
Gesneriaceae	<i>Nematanthus lanceolatus</i> (Poir.) Chautems	E	Cer, FA	LC	EN				D.E.F.Barbosa 104	CESJ
Gesneriaceae	<i>Nematanthus punctatus</i> Chautems	E	FA	NE					A.C.Brade 19406	RB
Gesneriaceae	<i>Nematanthus sericeus</i> (Hanst.) Chautems	E	Cer, FA	NT	EN				D.E.F.Barbosa 472	CESJ
Gesneriaceae	<i>Nematanthus strigillosus</i> (Mart.) H.E.Moore	E, R	Cer, FA	NT				EX	D.E.F.Barbosa 223	CESJ
Gesneriaceae	<i>Nematanthus wiehleri</i> Chautems & M.Peixoto	E	FA	NE					L.S.Leoni 4780	RB
Gesneriaceae	<i>Nematanthus hirtellus</i> (Schott) Wiehler	E	FA	NT					D.R.Couto 1057	MBML
Gesneriaceae	<i>Sinningia cooperi</i> (Paxton) Wiehler	E	FA	LC	EN				L.S.Leoni 1520	RB
Hymenophyllaceae	<i>Didymoglossum krausii</i> (Hook. & Grev.) C.Presl	E, R, T	Ama, FA	NE					A.Salino 12523	BHCB
Hymenophyllaceae	<i>Didymoglossum reptans</i> (Sw.) C.Presl	E, R, T	FA	NE					L.Roth s.n. (BHCB 51794)	BHCB
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum caudiculatum</i> Bosch	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 284	CESJ
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum fragile</i> (Hedw.) C.V.Morton	E, R	FA	LC					A.Salino 5552	BHCB

Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum hirsutum</i> (L.) Sw.	E, R	Ama, Caa, Cer, FA	NE					A.Salino 778	UEC
Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum polyanthos</i> (Sw.) Sw.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 198	CESJ
Hymenophyllaceae	<i>Polyphlebium angustatum</i> (Carmich.) Ebihara & Dubuisson	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 196	CESJ
Hymenophyllaceae	<i>Polyphlebium diaphanum</i> (Kunth) Ebihara & Dubuisson	E, R	Ama, FA	NE					A.Salino 5551	BHCB
Hymenophyllaceae	<i>Polyphlebium hymenophylloides</i> (Bosch) Ebihara & Dubuisson	E	Ama, FA	NE					A.Salino 12536	BHCB
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes anadromum</i> Rosenst	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 225	CESJ
Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes polypodioides</i> Raddi	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 347	CESJ
Hymenophyllaceae	<i>Vandenboschia radicans</i> (Sw.) Copel.	H, R, T	Ama, FA	NE					L.Krieger s.n. (BHCB 4334)	BHCB
Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis marginata</i> (Schrad.) Kuhn	H	FA	NE					C.M.Mynssen 759	RB 37501
Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus acerossus</i> (Sw.) B.Øllg.	E	FA	NE					L.Krieger s.n.	CESJ 22289
Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus biformis</i> (Hook.) B.Øllg.	E	FA	NE	VU				D.E.F.Barbosa 346	CESJ
Lycopodiaceae	<i>Phlegmariurus fontinaloides</i> (Spring) B.Øllg.	E	Ama, FA	NE	VU				D.E.F.Barbosa 391	CESJ
Marcgraviaceae	<i>Marcgravia polyantha</i> Delpino	T	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 92	CESJ
Melastomataceae	<i>Pleiochiton blepharodes</i> (DC.) Reginato et al.	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 525	CESJ
Onagraceae	<i>Fuchsia regia</i> (Vell.) Munz	E, T	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 341	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera aphthosa</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC					L.S.Leoni 92	RB
Orchidaceae	<i>Acianthera atropurpurea</i> (Barb.Rodr.) Chiron & van den Berg	E	Cer, FA	NE					A.F.Regnell 1671	S
Orchidaceae	<i>Acianthera auriculata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC	VU				D.E.F.Barbosa 110	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera bidentula</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.R.Couto 285	MBML
Orchidaceae	<i>Acianthera binotii</i> (Regel) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					L.S.Leoni 3656	RB
Orchidaceae	<i>Acianthera crepiniana</i> (Cogn.) Chiron & V.P.Castro	E	Cer, FA	NE					H.Lindberg 516	SP
Orchidaceae	<i>Acianthera crinita</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC					D.R.Couto 91	MBML
Orchidaceae	<i>Acianthera exarticulata</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.R.Couto 322	MBML
Orchidaceae	<i>Acianthera fenestrata</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					E.P.Heringer 1208	SP

Orchidaceae	<i>Acianthera guimaraensii</i> (Brade) F.Barros	E	FA	NE					P.S.P.Sampaio 1306	HUSC
Orchidaceae	<i>Acianthera heliconiscapa</i> (Hoehne) F.Barros	E	FA	NE					D.R.Couto 324	MBML
Orchidaceae	<i>Acianthera heringeri</i> (Hoehne) F.Barros	E	FA	CR					L.S.Leoni 277	RB
Orchidaceae	<i>Acianthera hygrophila</i> (Barb.Rodr.) M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 96	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera jordanensis</i> (Brade) F.Barros	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 515	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera klotzschiana</i> (Rchb.f) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					C.W.H.Mosén 1696	
Orchidaceae	<i>Acianthera leptotifolia</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 552	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera luteola</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 71	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera macropoda</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 19	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera malachantha</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE		VU			D.E.F.Barbosa 157	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera nemorosa</i> (Barb.Rodr.) F.Barros	E	Cer, FA	NE					E.P.Heringer 883	SP
Orchidaceae	<i>Acianthera pardipes</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					E.P.Heringer 1279	SP
Orchidaceae	<i>Acianthera octophrys</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 534	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera pectinata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 91	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera pubescens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	Cer, FA, Pam	NE					L.S.Leoni 88	RB
Orchidaceae	<i>Acianthera punctatiflora</i> (Luer) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					A.C.Brade 1937	RB
Orchidaceae	<i>Acianthera ramosa</i> (Barb.Rodr.) F.Barros	E	Cer, FA	NE					J.B.Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Acianthera recurva</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 176	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera saundersiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 94	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera saurocephala</i> (Lodd.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC	EN				D.E.F.Barbosa 218	CESJ
Orchidaceae	<i>Acianthera serpentula</i> (Barb.Rodr.) F.Barros	E	FA	NE					A.F.Regnell 1687	
Orchidaceae	<i>Acianthera serrulatipetala</i> (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					J.B.Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Acianthera strupifolia</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC					B.Carriz s.n.	RB 28552

Orchidaceae	<i>Acianthera sonderiana</i> (Rchb.f.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA, Pam	NE					D.R.Couto 270	MBML
Orchidaceae	<i>Acianthera spilantha</i> (Barb.Rodr.) Luer	E	FA	NE					A.C.Brade 19966	
Orchidaceae	<i>Acianthera tricarinata</i> (Poepp. & Endl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	LC					V.Gomes 2683	VIC
Orchidaceae	<i>Acianthera wagneriana</i> (Klotzsch) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NE					A.F.Regnell 1679	SP
Orchidaceae	<i>Anathallis adenochila</i> (Loefgr.) F.Barros	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 354	CESJ
Orchidaceae	<i>Anathallis graveolens</i> (Pabst) F.Barros	E	FA	NE					J.Ordonez 944	BHCB
Orchidaceae	<i>Anathallis helmutii</i> (Hoehne) F.Barros	E	FA	NE					E.P.Heringer 1711	SP
Orchidaceae	<i>Anathallis imbricata</i> (Barb.Rodr.) F. Barros & F. Pinheiro	E	FA	NE					S.E.Henscens 1678	
Orchidaceae	<i>Anathallis obovata</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E, R	FA	NE					D.R.Couto 62	MBML
Orchidaceae	<i>Anathallis radialis</i> (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase	E	FA	NT	EN				D.E.F.Barbosa 367	CESJ
Orchidaceae	<i>Anathallis rubens</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E, R	Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 265	CESJ
Orchidaceae	<i>Anathallis sclerophylla</i> (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	E	Ama, Caa, Cer, FA	NE					A.O.Simões 1029	UEC
Orchidaceae	<i>Aspasia lunata</i> Lindl.	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 548	CESJ
Orchidaceae	<i>Barbosella cogniauxiana</i> (Speg. & Kraenzl.) Schltr.	E	FA, Pam	NE					A.L.V.T.Brito 3383	UPCB
Orchidaceae	<i>Barbosella crassifolia</i> (Edwall) Schltr.	E	Caa, Cer, FA	NE					E.Tameirão Neto 618	BHCB
Orchidaceae	<i>Barbosella dusenii</i> (A.Samp.) Schltr.	E	FA	NT					D.R.Couto 314	MBML
Orchidaceae	<i>Barbosella gardneri</i> (Lindl.) Schltr.	E	FA	NE					P.C.Porto s.n.	RB 3655
Orchidaceae	<i>Bifrenaria aureofulva</i> Lindl.	E, R	Caa, Cer, FA	LC	EN				V.Andrade s.n.	HUSC 11500
Orchidaceae	<i>Bifrenaria stefanae</i> V.P.Castro	E, R	FA	NE					A.O.Simões s.n.	UEC 133193
Orchidaceae	<i>Brassavola flagellaris</i> Barb.Rodr.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					J.B.Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	E, R	Caa, Cer, FA, Pam	NE					D.R.Couto 1014	MBML
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum cantagallense</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	E	FA	LC	CR				D.R.Couto 255	MBML
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum chloroglossum</i> Rchb.f. & Warm.	E	Cer, FA	LC					F.Ramos s.n.	UALF 3136
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum epiphytum</i> Barb.Rodr.	E	Cer, FA	NE					V.Demuner 3447	MBML
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum gladiatum</i> Lindl.	E, R	Cer, FA	LC					C.Farney 1087	RB
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum kautskyi</i> Toscano	E	FA	VU					D.R.Couto 60	MBML

Orchidaceae	<i>Bulbophyllum napellii</i> Lindl.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 397	CESJ
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum perii</i> Schltr.	E	Cer, FA	NE					E.R.Sattelaymer 36	HUSC
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum plumosum</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	E, R	Caa, Cer, FA	LC					V.Andrade s.n.	HUSC 11496
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum regnellii</i> Rchb.f.	E	Cer, FA	NE					V.Andrade s.n.	HUSC 11495
Orchidaceae	<i>Bulbophyllum tripetalum</i> Lindl.	E, R	Cer, FA	LC					L.S.Leoni 434	RB
Orchidaceae	<i>Campylocentrum brachycarpum</i> Cogn.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 2	CESJ
Orchidaceae	<i>Campylocentrum crassirhizum</i> Hoehne	E	Caa, Cer, FA	LC	VU				D.E.F.Barbosa 12	CESJ
Orchidaceae	<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.	E	Cer, FA	NE					V.P.Saragiotto 8	UEC
Orchidaceae	<i>Campylocentrum ornithorrhynchum</i> (Lindl.) Rolfe	E	FA	NE					D.R.Couto 128	MBML
Orchidaceae	<i>Campylocentrum ornithorrhynchum</i> (Lindl.) Rolfe	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 13	CESJ
Orchidaceae	<i>Campylocentrum parahybunense</i> (Barb.Rodr.) Rolfe	E	FA	LC	EN				E.Tameirão Neto 961	BHCB
Orchidaceae	<i>Campylocentrum pauloense</i> Hoehne & Schltr.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 177	CESJ
Orchidaceae	<i>Campylocentrum robustum</i> Cogn.	E	Cer, FA	NE					E.P.Heringer 936	SP
Orchidaceae	<i>Campylocentrum sellowii</i> (Rchb.f.) Rolfe	E	Cer, FA	NE					H. Wawra 167	W
Orchidaceae	<i>Capanemia gehrtii</i> Hoehne	E	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 187	CESJ
Orchidaceae	<i>Capanemia micromera</i> Barb.Rodr.	E	FA, Pam	LC					F.C.Hoehne s.n.	SP 4162
Orchidaceae	<i>Capanemia therezae</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE	CR				D.E.F.Barbosa 142	CESJ
Orchidaceae	<i>Catasetum atratum</i> Lindl.	E	Cer, FA	NT					L.Menini Neto 1066	CESJ
Orchidaceae	<i>Catasetum cernuum</i> (Lindl.) Rchb.f.	E	Cer, FA	LC					L.Menini Neto 236	CESJ
Orchidaceae	<i>Catasetum hookeri</i> Lindl.	E	Cer, FA	NE					L.Menini Neto 311	CESJ
Orchidaceae	<i>Catasetum luridum</i> (Link. & Otto) Lindl.	E	Caa, FA	NE					Mozart s.n.	OUPR 9628
Orchidaceae	<i>Catasetum labiatum</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					E.P.Heringer 772	SP
Orchidaceae	<i>Cattleya bicolor</i> Lindl.	E	Cer, FA	NT		VU			D.E.F.Barbosa 66	CESJ
Orchidaceae	<i>Cattleya cernua</i> (Lindl.) Van Den Berg	E	Caa, Cer, FA	NE					F.C.Hoehne s.n.	R 44765
Orchidaceae	<i>Cattleya coccinea</i> Lindl.	E, R	FA	NE	EN	EN			N. Gloeden s.n.	SP 23733
Orchidaceae	<i>Cattleya crispa</i> Lindl.	E	FA	NE					F.C. Hoehne s.n.	R 35667
Orchidaceae	<i>Cattleya guttata</i> Lindl.	E, T	FA	VU					D.R.Couto 711	MBML
Orchidaceae	<i>Cattleya loddigesii</i> Lindl.	E	Cer, FA	NE		EN			F.C.Hoehne 270	SP
Orchidaceae	<i>Cattleya perrinii</i> Lindl.	E	FA	NE					F.C. Hoehne s.n.	R 44764

Orchidaceae	<i>Cattleya porphyroglossa</i> L. Linden & Rchb.f.	E	FA	CR					A.P.Fontana 2395	MBML
Orchidaceae	<i>Cattleya schilleriana</i> Rchb.f.	E	FA	EN	CR				C.N.Fraga 2383	RB
Orchidaceae	<i>Cattleya velutina</i> Rchb.f.	E	FA	VU					D.R.Couto 237	MBML
Orchidaceae	<i>Cattleya warneri</i> T.Moore	E	FA	VU					E.P.Heringer 5738	UB
Orchidaceae	<i>Centroglossa macroceras</i> Rchb.f.	E	FA	LC	CR				L.S.Leoni 91	RB
Orchidaceae	<i>Centroglossa nunes-limae</i> Porto & Brade	E	FA	NE					F.N.Lima s.n.	RB 37501
Orchidaceae	<i>Centroglossa tripollinica</i> (Barb.Rodr.) Barb.Rodr.	E	FA	LC	CR				A.F.Regnell 1170	
Orchidaceae	<i>Chytroglossa paulensis</i> Edwall	E	FA	DD					G.Edwall s.n.	BR 9886285
Orchidaceae	<i>Cirrhaea dependens</i> (Lodd.) Loudon	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 524	CESJ
Orchidaceae	<i>Comparettia coccinea</i> Lindl.	E	FA	NE					P.C.L.Faria s.n. (CESJ 31100)	CESJ
Orchidaceae	<i>Cychnoches pentadactylum</i> Lindl.	E	Ama, Cer, FA	EN					D.E.F.Barbosa 599	CESJ
Orchidaceae	<i>Dichaea cogniauxiana</i> Schltr.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 158	CESJ
Orchidaceae	<i>Dichaea pendula</i> (Aubl.) Cogn.	E, R	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 114	CESJ
Orchidaceae	<i>Dryadella aviceps</i> (Rchb.f.) Luer	E	FA	NE					F.Rosa s.n.	HUSC 11485
Orchidaceae	<i>Elleanthus brasiliensis</i> (Lindl.) Rchb.f.	E, R, T	FA	NE					D.R.Couto 245	MBML
Orchidaceae	<i>Elleanthus crinipes</i> Rchb. f.	E, R, T	Cer, FA	NE					Y.Mexia 4279	MO
Orchidaceae	<i>Elleanthus linifolius</i> C.Presl	E, R	Ama, FA	NE					J.Barbosa Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Encyclia gallopavina</i> (Rchb.f.) Porto & Brade	E	FA	NE					D.R.Couto 954	MBML
Orchidaceae	<i>Encyclia oncioides</i> (Lindl.) Schltr	E, T	Ama, Caa, Cer, FA	NE					E.P.Heringer 582	SP
Orchidaceae	<i>Encyclia patens</i> Hook.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 11	CESJ
Orchidaceae	<i>Encyclia pauciflora</i> (Barb.Rodr.) Porto & Brade	E	Cer, FA	NE					R.Thomaz 295	ESAL
Orchidaceae	<i>Encyclia x verboonenii</i> V.P.Castro & Campacci	E	FA	NE					M.Verboonen s.n.	SP 339149
Orchidaceae	<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.	E	Ama, Cer, FA	NE					A.Saint-Hilaire s.n.	P
Orchidaceae	<i>Epidendrum armeniacum</i> Lindl.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 67	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum avicula</i> Lindl.	E	Cer, FA	NE					D.R.Couto 1046	MBML
Orchidaceae	<i>Epidendrum carpophorum</i> Barb.Rodr.	E	Ama, Caa, FA	LC					D.R.Couto 782	MBML
Orchidaceae	<i>Epidendrum chlorinum</i> Barb.Rodr.	E	Cer, FA	LC	VU				D.E.F.Barbosa 173	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum cooperianum</i> Bateman	E	FA	NE					R.C.Mota 452	BHCB
Orchidaceae	<i>Epidendrum cristatum</i> Ruiz & Pav.	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA	LC					P.Recch s.n.	SP 34372



Orchidaceae	<i>Epidendrum densiflorum</i> Hook.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					L.Menini Neto 2	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum henschenii</i> Barb.Rodr.	E	FA	EN					A.F.Regnell 1670	
Orchidaceae	<i>Epidendrum latilabrum</i> Lindl.	E	FA	NE					P.S.P.Sampaio 1490	HUSC
Orchidaceae	<i>Epidendrum lindbergii</i> Rchb.f.	E	Cer	NE					G.A.Lindberg 534	Bruxelas
Orchidaceae	<i>Epidendrum nocturnum</i> Jacq.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					V. Gomes 2719	VIC
Orchidaceae	<i>Epidendrum parahybunense</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					J.Barbosa Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Epidendrum proligerum</i> Barb.Rodr.	E	FA	LC		EN			D.E.F.Barbosa 375	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum pseudodiforme</i> Hoehne & Schltr.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 264	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum ramosum</i> Jacq.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					W.J.Burchell 1105-16	
Orchidaceae	<i>Epidendrum rigidum</i> Jacq.	E, R	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 643	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 9	CESJ
Orchidaceae	<i>Epidendrum strobiliferum</i> Rchb.f.	E	Ama, Cer, FA	NE					J.Art s.n.	HUSC 11480
Orchidaceae	<i>Epidendrum tridactylum</i> Lindl.	E	FA	LC					L.S.Leoni 1	CEPEC
Orchidaceae	<i>Epidendrum vesicatum</i> Lindl.	E	Cer, FA	LC					A.Salino 10972	BHCB
Orchidaceae	<i>Epidendrum zappii</i> Pabst	E	FA	EN					W.Forster 805	SPF
Orchidaceae	<i>Eurystyles actinosophila</i> (Barb.Rodr.) Schltr.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 17	CESJ
Orchidaceae	<i>Eurystyles cotyledon</i> Wawra	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 178	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa ciliata</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA, Pam	NE					L.Krieger s.n.	CESJ 122
Orchidaceae	<i>Gomesa cuneata</i> (Scheidw.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE			VU		D.E.F.Barbosa 159	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa flexuosa</i> (Lodd.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE					P.H.Nobre s.n.	CESJ 52064
Orchidaceae	<i>Gomesa florida</i> (Vell.) Meneguzzo	E	FA	NE					J.M.R.Reis s.n.	ESAL 20297
Orchidaceae	<i>Gomesa glaziovii</i> Cogn.	E	FA	LC	VU				D.E.F.Barbosa 149	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa gomezoides</i> (Barb.Rodr.) Pabst	E	FA	LC					F.Barros s.n.	SP 200221
Orchidaceae	<i>Gomesa imperatoris-maximiliani</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE	VU	EN			F.C. Hoehne s.n.	R 44762
Orchidaceae	<i>Gomesa jucunda</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE			VU		S.G.Furtado	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa laxiflora</i> (Lindl.) Klotzsch ex Rchb.f.	E	FA	NE					M.Kuhlmann 204	SP
Orchidaceae	<i>Gomesa lietzei</i> (Regel) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA	NE					E.P.Heringer 931	SP

Orchidaceae	<i>Gomesa polyodonta</i> (Kraenzl.) Meneguzzo	E	FA	NE					D.R.Couto 203	MBML
Orchidaceae	<i>Gomesa praetexta</i> (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE		CR		VU	D.E.F.Barbosa 237	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa pubes</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE					F.R.Ramos s.n.	UALF 3159
Orchidaceae	<i>Gomesa ranifera</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 21	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa recurva</i> R.Br.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 23	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa uniflora</i> (Booth ex Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA	NE	VU				D.E.F.Barbosa 247	CESJ
Orchidaceae	<i>Gomesa sarcodes</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	FA	NE					D.R.Couto 287	MBML
Orchidaceae	<i>Gomesa varicosa</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA	NE					F.C.Hoehne 48	SP
Orchidaceae	<i>Gomesa widgrenii</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA	NE					E.P.Heringer 971	SP
Orchidaceae	<i>Gongora bufonia</i> Lindl.	E	FA	LC					C.Spannagel 99	SP
Orchidaceae	<i>Grandiphyllum auricula</i> (Vell.) Docha Neto	E	Cer, FA	NE					L.Krieger s.n.	CESJ 2127
Orchidaceae	<i>Grandiphyllum divaricatum</i> (Lindl.) Docha Neto	E	FA	VU				VU	F.C.Hoehne 256	SP
Orchidaceae	<i>Grandiphyllum hians</i> (Lindl.) Docha Neto	E	FA	VU					R.B.Singer s.n.	UEC 140294
Orchidaceae	<i>Grobya amherstiae</i> Lindl.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 366	CESJ
Orchidaceae	<i>Huntleya meleagris</i> Lindl.	E	FA	LC					V.R.Almeida 26	CESJ
Orchidaceae	<i>Ionopsis utricularioides</i> (Sw.) Lindl.	E	Ama, Cer, FA	LC					A.E.H.Sales 3404	HEPH
Orchidaceae	<i>Isabelia violacea</i> (Lindl.) van den Berg & M.W.Chase	E, R	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 556	CESJ
Orchidaceae	<i>Isochilus brasiliensis</i> Schltr.	E	Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 39	CESJ
Orchidaceae	<i>Laelia gloriosa</i> (Rchb.f.) L.O.Williamns	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 641	CESJ
Orchidaceae	<i>Lankesterella ceracifolia</i> Ames	E	FA	LC	VU				P.S.P.Sampaio 1492	HUSC
Orchidaceae	<i>Leptotes bicolor</i> Lindl.	E	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 124	CESJ
Orchidaceae	<i>Leptotes tenuis</i> Rchb.f.	E	FA	NE					A.C.Brade 20000	RB
Orchidaceae	<i>Leptotes unicolor</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					J.B.Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Lockhartia lunifera</i> (Lindl.)Rchb.f.	E	Cer, FA	NE					D.R.Couto 227	MBML
Orchidaceae	<i>Macradenia grandiflora</i> A.K.Koch, Ilk-Borg. & F.Barros	E	FA	NE					G.S.França 500	BHCB
Orchidaceae	<i>Masdevallia infracta</i> Lindl.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 352	CESJ

Orchidaceae	<i>Maxillaria brasiliensis</i> Brieger & Illg	E, R	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 108	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria chrysantha</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					D.R.Couto 1044	MBML
Orchidaceae	<i>Maxillaria crocea</i> Lindl.	E	FA	NE					D.R.Couto 133	MBML
Orchidaceae	<i>Maxillaria echinophyta</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					M.A.Milaneze s.n.	VIES 3197
Orchidaceae	<i>Maxillaria ferdinandiana</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					J.Barbosa Rodrigues	
Orchidaceae	<i>Maxillaria humilis</i> (Link & Otto) Schuit. & M.W.Chase	E, R, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 303	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria johannis</i> Pabst	E	Ama, FA	LC	VU				D.R.Couto 320	MBML
Orchidaceae	<i>Maxillaria marginata</i> (Lindl.) Fenzl	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 49	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria neowiedii</i> Rchb.f.	E	FA	NE					P.S.P.Sampaio 1503	HUSC
Orchidaceae	<i>Maxillaria notylioglossa</i> Rchb.f.	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 259	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria ochroleuca</i> Lodd. ex Lindl.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.R.Couto 187	MBML
Orchidaceae	<i>Maxillaria parviflora</i> (Poepp. & Endl.) Garay	E	Ama, Cer, FA	NE					W.J.Burchell 1105-11	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria phoenicanthera</i> Barb. Rodr.	E	FA	LC	VU				D.R.Couto 125	MBML
Orchidaceae	<i>Maxillaria picta</i> Hook.	E, R	Cer, FA	NE					S.G.Furtado 395	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria pumila</i> Hook.	E	Ama, FA	LC					D.E.F.Barbosa 125	CESJ
Orchidaceae	<i>Maxillaria rodriguesii</i> Cogn.	E	FA	NE					L.S.Leoni 215	RB
Orchidaceae	<i>Maxillaria rufescens</i> Lindl.	E	Ama, FA	NE					V.Gama s.n.	VIC 13219
Orchidaceae	<i>Maxillaria subulata</i> Lindl.	E, R	Cer, FA	NE					F.C.Hoehne 266	SP
Orchidaceae	<i>Maxillaria ubatubana</i> Hoehne	E	FA	NE					F.Pinheiro 382	SP
Orchidaceae	<i>Maxillaria valenzuelana</i> (A.Rich.) Nash.	E	FA	NE					E.P.Heringer 876	SP
Orchidaceae	<i>Maxillaria pachyphylla</i> Schltr. ex Hoehne	E	FA	NE					D.R.Couto 237	MBML
Orchidaceae	<i>Miltonia candida</i> Lindl.	E	FA	NE	CR	CR			F.P.L.Araujo 1888	R
Orchidaceae	<i>Miltonia clowesii</i> Lindl.	E	FA	NT	EN			EX	D.E.F.Barbosa 372	CESJ
Orchidaceae	<i>Miltonia flavescens</i> (Lindl.) Lindl.	E	Caa, Cer, FA, Pam	LC					F.C. Hoehne 42	SP
Orchidaceae	<i>Miltonia moreliana</i> A.Rich.	E	FA	NE					E.P.Heringer 949	SP
Orchidaceae	<i>Miltonia regnellii</i> Rchb.f.	E	FA	NE					A.F.Regnell 4291	
Orchidaceae	<i>Miltonia spectabilis</i> Lindl.	E	FA	LC					F.C. Hoehne s.n.	R 35822
Orchidaceae	<i>Maxillaria subrepens</i> (Rolfe) Schuit. & M.W.Chase	E	Ama, Cer, FA	NE					D.R.Couto 615	MBML
Orchidaceae	<i>Myoxanthus lonchophyllus</i> (Barb.Rodr.) Luer	E	Ama, Cer, FA	NE					E.P.Heringer 908A	SP

Orchidaceae	<i>Nemaconia australis</i> (Cogn.) van den Berg, Salazar & Soto-Arenas	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 642	CESJ
Orchidaceae	<i>Notylia lyrata</i> S.Moore	E	Ama, Cer, FA	NE					N.F.O. Mota 558	BHCB
Orchidaceae	<i>Notylia longispicata</i> Hoehne & Schltr.	E	FA	NE					E.R.Sattelaymyer 25	HUSC
Orchidaceae	<i>Octomeria chamaeleptotes</i> Rchb.f.	E	FA	VU					D.R.Couto 211	MBML
Orchidaceae	<i>Octomeria crassifolia</i> Lindl.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					V.R.Gomes s.n.	VIC 13254
Orchidaceae	<i>Octomeria exchlorophyllata</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					E.P.Heringer 1312	SP
Orchidaceae	<i>Octomeria geraensis</i> Barb.Rodr.	E	FA	VU				EX	L.S.Leoni 356	RB
Orchidaceae	<i>Octomeria grandiflora</i> Lindl.	E	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 330	CESJ
Orchidaceae	<i>Octomeria juncifolia</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					D.R.Couto 196	MBML
Orchidaceae	<i>Octomeria linearifolia</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					D.R.Couto 457	MBML
Orchidaceae	<i>Octomeria recchiana</i> Hoehne	E	FA	NE					P.Recch s.n.	SP 20602
Orchidaceae	<i>Octomeria tricolor</i> Rchb.f.	E	FA	NE					A.Krahl 168	VIES
Orchidaceae	<i>Oncidium baueri</i> Lindl.	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 460	CESJ
Orchidaceae	<i>Pabstiella arcuata</i> (Lindl.) Luer	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 322	CESJ
Orchidaceae	<i>Pabstiella crassicaulis</i> (Barb.Rodr.) Luer	E	FA	NE					D.R.Couto 1048	MBML
Orchidaceae	<i>Pabstiella ephemera</i> (Lindl.) Luer	E	Ama, FA	NE					Sem coletor	RB 297269
Orchidaceae	<i>Pabstiella fluminensis</i> (Pabst) Luer	E	FA	NE					A.C.Brade 19919	RB
Orchidaceae	<i>Pabstiella fusca</i> (Lindl.) Chiron & Xim.Bols.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 20	CESJ
Orchidaceae	<i>Pabstiella hians</i> (Lindl.) Luer	E	FA	NE					A.H.Krahl 159	VIES
Orchidaceae	<i>Pabstiella leucosepala</i> (Loefgr.) Luer	E	FA	NE					P.C.Porto s.n.	RB 542687
Orchidaceae	<i>Pabstiella muricatifolia</i> Fraga & L.Kollmann	E, R	FA	NE					V.Demuner 2246	MBML
Orchidaceae	<i>Pabstiella parvifolia</i> (Lindl.) Luer	E	FA	NE					M.E.Descourtilz s.n.	
Orchidaceae	<i>Pabstiella pseudotrifida</i> L. Kollmann & D.R. Couto	E	FA	NE					D.R.Couto 229	MBML
Orchidaceae	<i>Pabstiella pterophora</i> (Cogn.) Chiron	E	FA	NE					L.S.Leoni 533	RB
Orchidaceae	<i>Pabstiella quadridentata</i> (Barb.Rodr.) Luer	E	FA	NE					A.C.Brade s.n.	RB 70290
Orchidaceae	<i>Pabstiella tricolor</i> (Barb.Rodr.) Luer	E	FA	NE					J.B.Rodrigues s.n.	
Orchidaceae	<i>Pabstiella trifida</i> (Lindl.) Luer	E	FA	NE					A.C.Brade 20003	RB
Orchidaceae	<i>Pabstiella tripterantha</i> (Rchb.f.) F.Barros	E	FA	NE					F.C.Hoehne s.n.	SP 20572
Orchidaceae	<i>Pabstiella uniflora</i> (Lindl.) Luer	E	Ama, FA	NE					J.Barbosa Rodrigues s.n.	

Orchidaceae	<i>Phymatidium delicatulum</i> Lindl.	E	FA	NE					A.F.Regnell 1169	
Orchidaceae	<i>Phymatidium hysteranthum</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 339	CESJ
Orchidaceae	<i>Physosyphon parahyburnensis</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	E	FA	NE					L.S. Leoni 614	RB
Orchidaceae	<i>Polystachya caespitosa</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					V.Gomes 70-2716	VIC
Orchidaceae	<i>Polystachya estrellensis</i> Rchb.f.	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 10	CESJ
Orchidaceae	<i>Polystachya foliosa</i> (Hook.) Rchb.f.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					L.Menini Neto 1	CESJ
Orchidaceae	<i>Polystachya paulensis</i> Rchb.f.	E	FA	NE		VU			D.E.F.Barbosa 183	CESJ
Orchidaceae	<i>Prosthechea aemula</i> (Lindl.) W.E.Higgins	E	Ama, Caa, Cer, FA	NE					E.P.Heringer 537	SP
Orchidaceae	<i>Prosthechea allemanoides</i> (Hoehne) W.E.Higgins	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 148	CESJ
Orchidaceae	<i>Prosthechea bulbosa</i> (Vell.) W.E.Higgins	E	Caa, FA	NE					D.R.Couto 11	MBML
Orchidaceae	<i>Prosthechea calamaria</i> (Lindl.) W.E.Higgins	E	Cer, FA	NE					D.R.Couto 104	MBML
Orchidaceae	<i>Prosthechea fragrans</i> (Sw.) W.E.Higgins	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 591	CESJ
Orchidaceae	<i>Prosthechea pachysepala</i> (Klotzsch) Chiron & V.P.Castro	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 185	CESJ
Orchidaceae	<i>Rodriguezia decora</i> (Lem.) Rchb.f.	E	Cer, FA	NE					A.J.Sampaio s.n.	R 16605
Orchidaceae	<i>Rodriguezia obtusifolia</i> (Lindl.) Rchb.f.	E	FA	NT					G.Chiron 14027	MBML
Orchidaceae	<i>Rodriguezia pardina</i> Rchb.f.	E	FA	NE					P.S.P.Sampaio 1584	HUSC
Orchidaceae	<i>Rodriguezia pubescens</i> (Lindl.) Rchb.f.	E	FA	NE					E.Pereira 2280	RB
Orchidaceae	<i>Rodriguezia rigida</i> (Lindl.) Rchb.f.	E	FA	DD					E.P.Heringer 493	SP
Orchidaceae	<i>Rodriguezia sticta</i> M.W.Chase	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 5	CESJ
Orchidaceae	<i>Rodriguezia venusta</i> Rchb.f.	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 138	CESJ
Orchidaceae	<i>Sanderella discolor</i> (Barb.Rodr.) Cogn.	E	Cer, FA	NE					E.P.Heringer 573	SP
Orchidaceae	<i>Saundersia mirabilis</i> Rchb. f.	E	Cer, FA	NE					A.J.Sampaio 4561	R
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis emarginata</i> (Garay) Dressler	E	Ama, FA	NE					D.R.Couto 238	MBML
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis modesta</i> (Rchb.f.) Schltr.	E, R	Ama, Caa, FA	NE					D.E.F.Barbosa 543	CESJ
Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i> (Bateman ex Lindl.) F.Barros	E	Ama, Caa, FA	NE					D.E.F.Barbosa 72	CESJ
Orchidaceae	<i>Specklinia marginalis</i> (Rchb.f.) F.Barros	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 640	CESJ
Orchidaceae	<i>Stanhopea guttulata</i> Lindl.	E	FA	NE					A.H.Krahl 174	VIES
Orchidaceae	<i>Stanhopea lietzei</i> (Regel) Schltr.	E	Cer, FA	LC					T.Vaz s.n.	HUSC 11464
Orchidaceae	<i>Stelis aprica</i> Lindl.	E	Caa, Cer, FA	NE					D.R.Couto 225	MBML

Orchidaceae	<i>Stelis argentata</i> Lindl.	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 22	CESJ
Orchidaceae	<i>Stelis intermedia</i> Poepp. & Endl.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 576	HB
Orchidaceae	<i>Stelis oligantha</i> Barb.Rodr.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 41	CESJ
Orchidaceae	<i>Stelis papaquerensis</i> Rehb.f.	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 40	CESJ
Orchidaceae	<i>Trichocentrum fuscum</i> Lindl.	E	Ama, Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 598	CESJ
Orchidaceae	<i>Trichocentrum pumilum</i> (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	E	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 45	CESJ
Orchidaceae	<i>Trizeuxis falcata</i> Lindl.	E	Ama, Caa, Cer, FA	NE					A.C.Brade 14108	RB
Orchidaceae	<i>Vanilla edwallii</i> Hoehne	H	Cer, Ama	LC					L.Krieger s.n.	CESJ 15159
Orchidaceae	<i>Vanilla cf. gardneri</i> Rolfe	H	Ama, FA	NE					R.C.Forzza 2115	CESJ
Orchidaceae	<i>Vanilla organensis</i> Rolfe	H	FA	DD					E.P.Heringer 1322	SP
Orchidaceae	<i>Warczewiczella wailesiana</i> (Lindl.) É.Morren	E	FA	DD					E.P.Heringer 489	SP
Orchidaceae	<i>Warmingia eugenii</i> Rehb.f.	E	Cer, FA	LC					L.S.Leoni 32	RB
Orchidaceae	<i>Xylobium undulatum</i> (Ruiz & Pav.) Rolfe	E	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 119	CESJ
Orchidaceae	<i>Zootrophion atropurpureum</i> (Lindl.) Luer	E	FA	NT					L.S.Leoni s.n.	SP 247392
Orchidaceae	<i>Zygopetalum maxillare</i> Lodd.	E	Cer, FA	LC					D.E.F.Barbosa 376	CESJ
Orchidaceae	<i>Zygopetalum mosenianum</i> Barb.Rodr.	E, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 384	CESJ
Orchidaceae	<i>Zygostates kuhlmannii</i> Brade	E	FA	EN					J.G.Kuhlmann 6599	RB
Orchidaceae	<i>Zygostates lunata</i> Lindl.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 138	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia alata</i> Ruiz & Pav.	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 165	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia arifolia</i> Miq.	E, R, T	Ama, Cer, FA	NE					M.I.Ferreira 43	BOTU
Piperaceae	<i>Peperomia armondii</i> Yunck.	E	FA	NE					D.R.Couto 992	MBML
Piperaceae	<i>Peperomia blanda</i> (Jacq.) Kunth.	E, R, T	Ama, Cer, FA	NE					R.C.Forzza 2101	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia campinasana</i> C.DC.	E, R	Cer, FA	NE					F.C.Hoehne s.n.	NY 558819
Piperaceae	<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	E	FA	NE					E.G.Gonçalves 711	UB
Piperaceae	<i>Peperomia circinnata</i> Link.	E	Ama, Cer, FA	NE					P.S.P.Sampaio 1558	HUSC
Piperaceae	<i>Peperomia corcovadensis</i> Gardn.	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 238	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia delicatula</i> Henschen	E	Ama, Cer, FA	NE					M.Kuhlmann 467	SP
Piperaceae	<i>Peperomia diaphanoides</i> Dahlst.	E, T	FA	LC				EX	D.E.F.Barbosa 161	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia elongata</i> Kunth	E, T	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 27	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia galioides</i> Kunth	E, R, T	Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 381	CESJ

Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i> (Sw.) A.Dietr.	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia hilariana</i> Miq.	E, R, T	FA	NE					G.Marcusso s.n.	HRCB 68279
Piperaceae	<i>Peperomia loxensis</i> Kunth	E, T	Cer, FA	LC					J.A.A.Meira Neto s.n.	VIC 23784
Piperaceae	<i>Peperomia macrostachyos</i> (Vahl) A.Dietr.	E	Ama, FA	NE					R.M.Castro 498	RB
Piperaceae	<i>Peperomia mandioccana</i> Miq.	E, R	FA	LC					F.S.Souza 807	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia martiana</i> Miq.	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 79	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia nitida</i> Dahlst.	E, R, T	Caa, Cer, FA	LC					M.Kuhlmann 154	SP
Piperaceae	<i>Peperomia pseudoestrellensis</i> C.DC.	E, T	FA	LC	EN				D.E.F.Barbosa 18	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia psilostachya</i> C.DC.	E	Ama, Cer, FA	LC	EN				A.C.Brade 19732	NY
Piperaceae	<i>Peperomia quadrifolia</i> (L.) Kunth	E, R	Cer, FA	LC				EX	D.E.F.Barbosa 251	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia rhombea</i> Ruiz & Pav.	E, R	Ama, FA	NE					M.Kuhlmann 899	SP
Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i> (L.) Kunth	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 118	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia rubricaulis</i> (Nees) A.Dietr.	E, R	FA	NE					D.R.Couto 790	MBML
Piperaceae	<i>Peperomia rufispica</i> Yunck.	E	FA	CR					Y.Mexia 5200	VIC
Piperaceae	<i>Peperomia subpilosa</i> Yunck.	E	FA	NE					A.C.Brade 19894	MBM
Piperaceae	<i>Peperomia tenella</i> (Sw.) A.Dietr.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 117	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia tetraphylla</i> (G.Forst.) Hook. & Arn.	E, R, T	Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 285	CESJ
Piperaceae	<i>Peperomia trinervis</i> Ruiz & Pav.	E, R	FA	LC					D.R.Couto 1237	VIES
Piperaceae	<i>Peperomia trineura</i> Miq.	E, R	Caa, Cer, FA	NE					H.F.Leitão Filho 1563	UEC
Piperaceae	<i>Peperomia turbinata</i> Dahlst	E, T	FA	LC					G.Valente 83	VIC
Piperaceae	<i>Peperomia urocarpa</i> Fisch. & C.A.Mey	E, R, T	Ama, Cer, FA	NE					R.C.Forzza 2036	
Polypodiaceae	<i>Alansmia reclinata</i> (Brack.) Moguel & M.Kessler	E	FA	NE					A.Salino 12577	BHCB
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum aglaolepis</i> (Alston) de la Sota	E	FA	NE					A.Salino 5589	BHCB
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fée	E, R	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 192	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum atlanticum</i> R.C. Moran & Labiak	E, H, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 714	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum austrobrasilianum</i> (Alston) de la Sota	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 78	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum centrobrasilianum</i> Lellinger	E	Cer, FA	NE					G.E.Valente 2022	VIC
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum crispum</i> Fée	H, T	FA	NE					F.R.G.Salimena 2503	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum decurrens</i> (Raddi) C.Presl	E, R	FA	LC					D.E.F.Barbosa 326	CESJ

Polypodiaceae	<i>Campyloneurum herbaceum</i> (Christ) Ching	H	FA	NE					R.M.Castro 143	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum lapathifolium</i> (Poir.) Ching	H	FA	NE					R.C.Forzza 1722	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum minus</i> Fée	E, R	FA	NE					R.M.Castro 646	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum nitidum</i> (Kaulf.) C.Presl	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 55	CESJ
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum rigidum</i> J.Sm.	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 231	CESJ
Polypodiaceae	<i>Cochlidium punctatum</i> (Raddi) L.E.Bishop	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 207	CESJ
Polypodiaceae	<i>Cochlidium serrulatum</i> (Sw.) L.E.Bishop	E, R	Ama, Caa, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 233	CESJ
Polypodiaceae	<i>Lellingeria apiculata</i> (Kunze ex Klotzsch) A.R.Sm. & R.C.Moran	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 199	CESJ
Polypodiaceae	<i>Lellingeria brevistipes</i> (Mett. ex Kuhn.) A.R.Sm. & R.C.Moran	E, R	FA	NE					L.S.Leoni 691	CESJ
Polypodiaceae	<i>Leucotrichum schenckii</i> (Hieron.) Labiak	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 256	CESJ
Polypodiaceae	<i>Melpomene melanosticta</i> (Kunze) A.R.Sm. & R.C. Moran	E, R	Ama, FA	NE					A.C.Brade 19975	RB
Polypodiaceae	<i>Melpomene pilosissima</i> (M.Martens & Galeotti) A.R.Sm. & R.C.Moran	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 235	CESJ
Polypodiaceae	<i>Microgramma crispata</i> (Fée) R.M.Tryon & A.F.Tryon	E	FA	LC					L.Lima 126	CESJ
Polypodiaceae	<i>Microgramma geminata</i> (Schrad.) Mickel	E, R	FA	NE					L.Krieger s.n. (UEC 63111)	UEC
Polypodiaceae	<i>Microgramma lindbergii</i> (Mett.) de la Sota	E	Cer, FA	NE					L.Krieger s.n. (BHCB 166028)	BHCB
Polypodiaceae	<i>Microgramma percussa</i> (Cav.) de la Sota	E	Ama, Cer, FA, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 34	CESJ
Polypodiaceae	<i>Microgramma persicariifolia</i> (Schrad.) C.Presl	E	Ama, Cer, FA	NE					D.R.Couto 640	MBML
Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	E, R	Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 7	CESJ
Polypodiaceae	<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf.) Alston	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 35	CESJ
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.	E	Caa, Cer, FA, Pam	NE					L.Menini Neto 1147	CESJ
Polypodiaceae	<i>Moranopteris achilleifolia</i> (Kaulf.) R.Y.Hirai & J.Prado	E, R, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 382	CESJ
Polypodiaceae	<i>Moranopteris gradata</i> (Baker) R.Y.Hirai & J.Prado	E, R, T	FA	NE					A.Salino 5513	CESJ
Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	E, R	Ama, Cer, FA, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 278	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma camptophyllaria</i> (Fée) M.G.Price	E, R, T	FA	NE					G.E.Valente 2023	VIC
Polypodiaceae	<i>Pecluma chnoophora</i> (Kunze) Salino & Costa Assis	E, R, T	FA	NE					L.S.Leoni 112	RB



Polypodiaceae	<i>Pecluma filicula</i> (Kaulf.) M.G.Price	E, R	FA	NE					L.Krieger s.n.	CESJ 18800
Polypodiaceae	<i>Pecluma pectinatiformis</i> (Lindm.) M.G.Price	E, R, T	FA	NE					D.E.F.Barbosa 169	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma pilosa</i> (A.M.Evans) M.Kessler & A.R.Sm.	E, R	FA	NE					R.C.Forzza 1886	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma plumula</i> (Willd.) M.G.Price	E, R	FA	NE					R.M.Castro 428	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma recurvata</i> (Kaulf.) M.G.Price	E, R, T	FA	NE					A.Salino 5594	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma robusta</i> (Fée) M.Kessler & A.R.Sm.	E, R, T	FA	NE					L.Lima 44	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma sicca</i> (Lindm.) M.G.Price	E, R	FA	NE					L.S.Leoni 101	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma singeri</i> (de la Sota) M.G. Price	E, R	FA	NE					A.Salino 2089	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pecluma truncorum</i> (Lindm.) M.G.Price	E	FA	LC					D.E.F.Barbosa 310	CESJ
Polypodiaceae	<i>Phlebodium aureum</i> (L.) J.Sm.	E, R	Ama, Cer, FA	NE					E.P.Heringer 42	ESAL
Polypodiaceae	<i>Phlebodium pseudoaureum</i> (Cav.) Lellinger	E, R	Ama, Cer, FA, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 163	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis astrolepis</i> (Liebm.) E.Fourn.	E, R	Ama, Caa, Cer, FA, Pam, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 16	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis desvauzii</i> (Klotzsch) Salino	E	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 60	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis furcata</i> (L.) A.R.Sm.	E	FA	NE					R.M.Castro 518	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA, Pam, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 144	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis macrocarpa</i> (Bory ex Willd.) Kaulf.	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA, Pam, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 182	CESJ
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J.Prado & R.Y.Hirai	E	FA, Pam	NE					D.R.Couto 785	MBML
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis monoides</i> (Weath.) Salino	E, R, T	FA	EN	EN	CR			F.S.Souza 1186	BHCB
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltidis</i> (Fée) de la Sota	E, R	Cer, FA	NE					A.Salino 5593	BHCB
Polypodiaceae	<i>Pleopeltis pleopeltifolia</i> (Raddi) Alston	E	FA	NE					D.E.F.Barbosa 338	CESJ
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon catharinae</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 14	CESJ
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon fraxinifolium</i> (Jacq.) A.R.Sm.	E, H	Ama, Cer, FA	NE					D.E.F.Barbosa 59	CESJ
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon laetum</i> (C. Presl) A. R. Sm. & Schwartsb.	H, T	FA	NE					F.B.Ferrari 10	VIC
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon menisciifolium</i> (Langsd. & Fisch.) A.R.Sm.	E, R	FA	NE					D.E.F.Barbosa 537	CESJ
Polypodiaceae	<i>Serpocaulon triseriale</i> (Sw.) A.R.Sm.	E, R, T	Ama, Caa, Cer, FA, Pam, Pan	NE					D.E.F.Barbosa 274	CESJ
Polypodiaceae	<i>Terpsichore chryseri</i> (Copel) A.R.Sm.	E	FA	LC					L.S.Leoni 690	CESJ

Rubiaceae	<i>Hillia illustris</i> (Vell.) K.Schum.	T	Ama, FA	NE					D.E.F.Barbosa 574	CESJ
-----------	--	---	---------	----	--	--	--	--	-------------------	------

Hábito: E – epífita, H – hemiepífita, R – rupícola, T – terrícola. Domínio Fitogeográfico: Ama – Amazônia, Caa – Caatinga, Cer – Cerrado, FA – Floresta Atlântica, Pam – Pampa, Pan – Pantanal. Status de ameaça: BR – Brasil, ES – Espírito Santo, MG – Minas Gerais, RJ – Rio de Janeiro, SP – São Paulo; CR – Criticamente em Perigo, DD – Deficiente de Dados, EN – Em Perigo, EX – Extinta, LC – Não ameaçada, NE – Não Avaliada, NT – Quase Ameaçada, VU – Vulnerável. Herbário/fonte – acrônimos dos herbários de acordo com Thiers (continuamente atualizado).

**Anexo II**

Guia fotográfico das espécies de epífitas vasculares das Florestas Estacionais Semidecíduais da Serra da Mantiqueira, Brasil





Araceae  
*Anthurium angustifolium*



Araceae  
*Anthurium angustifolium*



Araceae  
*Anthurium comtum*



Araceae  
*Anthurium comtum*



Araceae  
*Anthurium comtum*



Araceae  
*Anthurium minarum*



Araceae  
*Anthurium minarum*



Araceae  
*Anthurium pentaphyllum*



Araceae  
*Anthurium pentaphyllum*



Araceae  
*Anthurium pentaphyllum*



Araceae  
*Anthurium santaritense*



Araceae  
*Anthurium santaritense*



Araceae  
*Anthurium santaritense*



Araceae  
*Anthurium scandens*



Araceae  
*Anthurium scandens*



Araceae  
*Anthurium scandens*



Araceae  
*Anthurium solitarium*



Araceae  
*Anthurium solitarium*



Araceae  
*Anthurium solitarium*



Araceae  
*Anthurium solitarium*



Araceae  
*Anthurium sp.*



Araceae  
*Anthurium sp.*



Araceae  
*Anthurium sp.*



Araceae  
*Anthurium sp.*



Araceae  
*Heteropsis salicifolia*



Araceae  
*Heteropsis salicifolia*



Araceae  
*Monstera adansonii*



Araceae  
*Monstera adansonii*



Araceae  
*Philodendron appendiculatum*



Araceae  
*Philodendron appendiculatum*



Araceae  
*Philodendron cordatum*



Araceae  
*Philodendron cordatum*



Araceae  
*Philodendron propinquum*



Araceae  
*Philodendron propinquum*



Araceae  
*Syngonium angustatum*



Araceae  
*Thaumatococcus bipinnatifidum*



Aspleniaceae  
*Asplenium auritum*



Aspleniaceae  
*Asplenium kunzeanum*



Aspleniaceae  
*Asplenium kunzeanum*



Aspleniaceae  
*Asplenium martianum*



Aspleniaceae  
*Asplenium martianum*



Aspleniaceae  
*Asplenium mourai*



Aspleniaceae  
*Asplenium praemorsum*



Aspleniaceae  
*Asplenium praemorsum*



Aspleniaceae  
*Asplenium scandicinum*



Aspleniaceae  
*Asplenium scandicinum*



Aspleniaceae  
*Asplenium scandicinum*



Aspleniaceae  
*Asplenium serratum*



Aspleniaceae  
*Asplenium serratum*



Blechnaceae  
*Lomaridium plumieri*



Blechnaceae  
*Lomaridium plumieri*



Bromeliaceae  
*Acanthostachys strobilacea*



Bromeliaceae  
*Acanthostachys strobilacea*



Bromeliaceae  
*Aechmea bambusoides*



Bromeliaceae  
*Aechmea bambusoides*



Bromeliaceae  
*Aechmea bambusoides*



Bromeliaceae  
*Aechmea bambusoides*



Bromeliaceae  
*Aechmea bambusoides*



Bromeliaceae  
*Aechmea bromeliifolia*



Bromeliaceae  
*Aechmea distichantha*



Bromeliaceae  
*Aechmea distichantha*



Bromeliaceae  
*Aechmea distichantha*



Bromeliaceae  
*Aechmea cf. lamarchei*



Bromeliaceae  
*Aechmea cf. lamarchei*



Bromeliaceae  
*Aechmea nudicaulis*



Bromeliaceae  
*Aechmea nudicaulis*



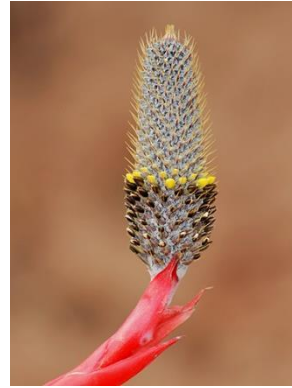
Bromeliaceae  
*Aechmea nudicaulis*



Bromeliaceae  
*Aechmea nudicaulis*



Bromeliaceae  
*Aechmea pineliana*



Bromeliaceae  
*Aechmea pineliana*



Bromeliaceae  
*Aechmea ramosa*



Bromeliaceae  
*Aechmea ramosa*



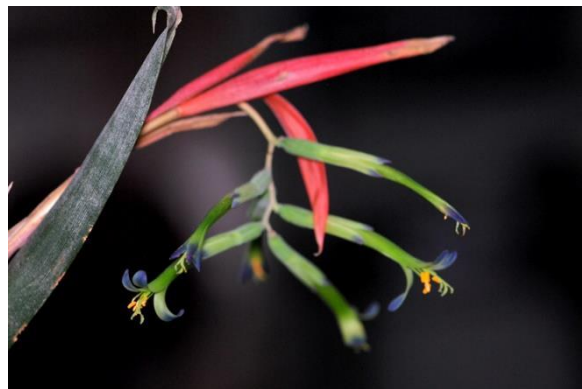
Bromeliaceae  
*Billbergia alfonso-joannis*



Bromeliaceae  
*Billbergia alfonso-joannis*



Bromeliaceae  
*Billbergia alfonso-joannis*



Bromeliaceae  
*Billbergia distachia*



Bromeliaceae  
*Billbergia distachia*



Bromeliaceae  
*Billbergia distachia*



Bromeliaceae  
*Billbergia elegans*



Bromeliaceae  
*Billbergia elegans*





Bromeliaceae  
*Billbergia elegans*



Bromeliaceae  
*Billbergia euphemiae*



Bromeliaceae  
*Billbergia horrida*



Bromeliaceae  
*Billbergia horrida*



Bromeliaceae  
*Billbergia aff. leptopoda*



Bromeliaceae  
*Billbergia aff. leptopoda*



Bromeliaceae  
*Billbergia aff. leptopoda*



Bromeliaceae  
*Billbergia porteana*



Bromeliaceae  
*Billbergia porteana*



Bromeliaceae  
*Billbergia tweediana*



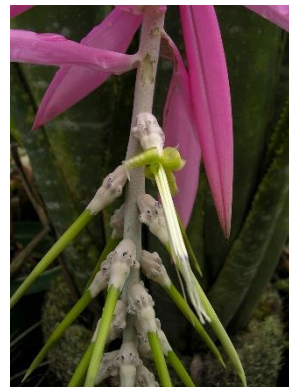
Bromeliaceae  
*Billbergia tweediana*



Bromeliaceae  
*Billbergia tweediana*



Bromeliaceae  
*Billbergia zebrina*



Bromeliaceae  
*Billbergia zebrina*



Bromeliaceae  
*Billbergia zebrina*



Bromeliaceae  
*Neoregelia farinosa*



Bromeliaceae  
*Neoregelia farinosa*



Bromeliaceae  
*Neoregelia ibitipocensis*



Bromeliaceae  
*Neoregelia ibitipocensis*



Bromeliaceae  
*Nidularium azureum*



Bromeliaceae  
*Nidularium marigoii*



Bromeliaceae  
*Portea petropolitana*



Bromeliaceae  
*Portea petropolitana*



Bromeliaceae  
*Portea petropolitana*



Bromeliaceae  
*Portea petropolitana*



Bromeliaceae  
*Portea petropolitana*



Bromeliaceae  
*Quesnelia arvensis*



Bromeliaceae  
*Quesnelia arvensis*



Bromeliaceae  
*Quesnelia arvensis*



Bromeliaceae  
*Quesnelia arvensis*



Bromeliaceae  
*Quesnelia augusto-coburgii*



Bromeliaceae  
*Quesnelia augusto-coburgii*



Bromeliaceae  
*Quesnelia augusto-coburgii*



Bromeliaceae  
*Quesnelia indecora*



Bromeliaceae  
*Quesnelia indecora*



Bromeliaceae  
*Tillandsia gardneri*



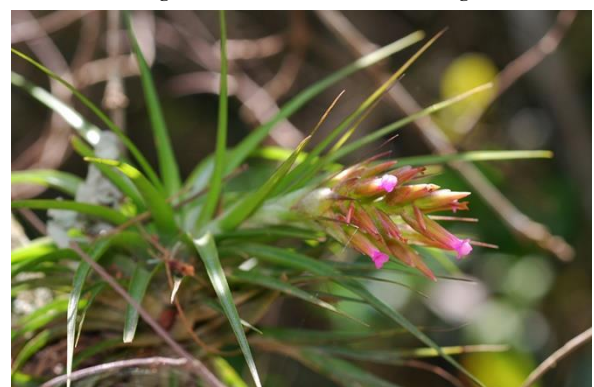
Bromeliaceae  
*Tillandsia gardneri*



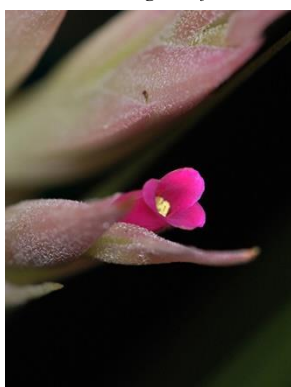
Bromeliaceae  
*Tillandsia geminiflora*



Bromeliaceae  
*Tillandsia geminiflora*



Bromeliaceae  
*Tillandsia geminiflora*



Bromeliaceae  
*Tillandsia geminiflora*



Bromeliaceae  
*Tillandsia geminiflora*



Bromeliaceae  
*Tillandsia polystachia*



Bromeliaceae  
*Tillandsia polystachia*



Bromeliaceae  
*Tillandsia polystachia*



Bromeliaceae  
*Tillandsia recurvata*



Bromeliaceae  
*Tillandsia recurvata*



Bromeliaceae  
*Tillandsia stricta*



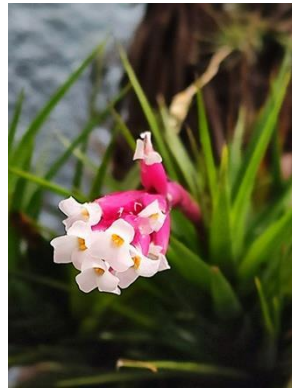
Bromeliaceae  
*Tillandsia stricta*



Bromeliaceae  
*Tillandsia stricta*



Bromeliaceae  
*Tillandsia stricta*



Bromeliaceae  
*Tillandsia tenuifolia*



Bromeliaceae  
*Tillandsia tricholepis*



Bromeliaceae  
*Tillandsia tricholepis*



Bromeliaceae  
*Tillandsia usneoides*



Bromeliaceae  
*Tillandsia usneoides*



Bromeliaceae  
*Vriesea barilletii*



Bromeliaceae  
*Vriesea barilletii*



Bromeliaceae  
*Vriesea barilletii*



Bromeliaceae  
*Vriesea bituminosa*



Bromeliaceae  
*Vriesea bituminosa*



Bromeliaceae  
*Vriesea bituminosa*



Bromeliaceae  
*Vriesea bituminosa*



Bromeliaceae  
*Vriesea bituminosa*



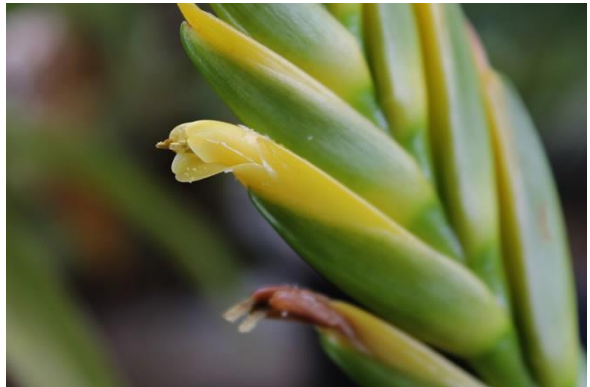
Bromeliaceae  
*Vriesea bituminosa*



Bromeliaceae  
*Vriesea flava*



Bromeliaceae  
*Vriesea flava*



Bromeliaceae  
*Vriesea flava*



Bromeliaceae  
*Vriesea gigantea*



Bromeliaceae  
*Vriesea gradata*



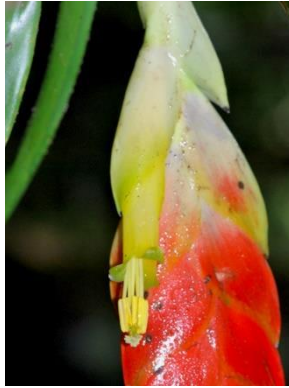
Bromeliaceae  
*Vriesea gradata*



Bromeliaceae  
*Vriesea grandiflora*



Bromeliaceae  
*Vriesea heterostachys*



Bromeliaceae  
*Vriesea heterostachys*



Bromeliaceae  
*Vriesea heterostachys*



Bromeliaceae  
*Vriesea longicaulis*



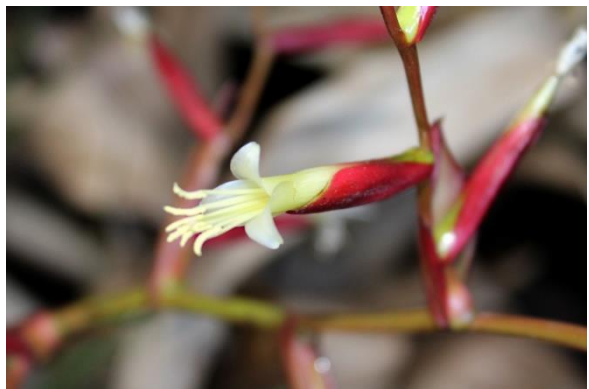
Bromeliaceae  
*Vriesea longicaulis*



Bromeliaceae  
*Vriesea longicaulis*



Bromeliaceae  
*Vriesea lubersii*



Bromeliaceae  
*Vriesea lubersii*



Bromeliaceae  
*Vriesea penduliflora*



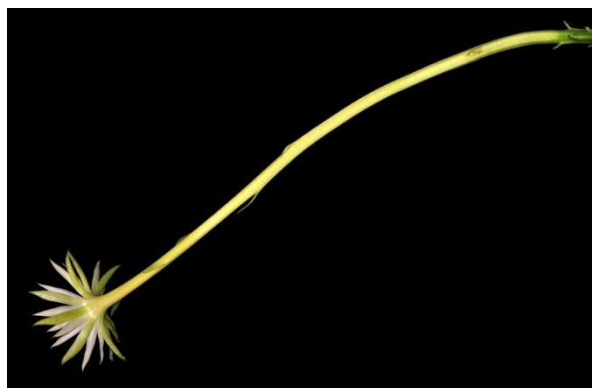
Bromeliaceae  
*Vriesea procera*



Bromeliaceae  
*Vriesea procera*



Bromeliaceae  
*Vriesea procera*



Cactaceae  
*Epiphyllum phyllanthus*



Cactaceae  
*Epiphyllum phyllanthus*



Cactaceae  
*Epiphyllum phyllanthus*



Cactaceae  
*Epiphyllum phyllanthus*



Cactaceae  
*Hatiora salicornioides*



Cactaceae  
*Hatiora salicornioides*



Cactaceae  
*Hatiora salicornioides*



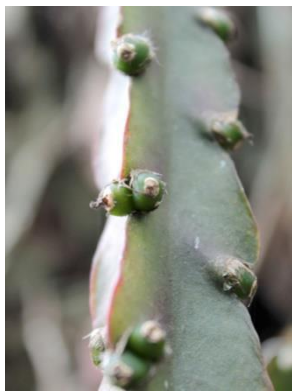
Cactaceae  
*Hatiora salicornioides*



Cactaceae  
*Lepismium cruciforme*



Cactaceae  
*Lepismium cruciforme*



Cactaceae  
*Lepismium cruciforme*



Cactaceae  
*Lepismium cruciforme*



Cactaceae  
*Rhipsalis crispata*



Cactaceae  
*Rhipsalis crispata*



Cactaceae  
*Rhipsalis crispata*



Cactaceae  
*Rhipsalis crispata*



Cactaceae  
*Rhipsalis floccosa*



Cactaceae  
*Rhipsalis floccosa*



Cactaceae  
*Rhipsalis lindbergiana*



Cactaceae  
*Rhipsalis lindbergiana*



Cactaceae  
*Rhipsalis lindbergiana*



Cactaceae  
*Rhipsalis oblonga*



Cactaceae  
*Rhipsalis oblonga*



Cactaceae  
*Rhipsalis pulchra*



Clusiaceae  
*Clusia* sp. 1



Clusiaceae  
*Clusia* sp. 1



Clusiaceae  
*Clusia* sp. 1



Clusiaceae  
*Clusia* sp. 2



Dryopteridaceae  
*Elaphoglossum glaziovii*



Dryopteridaceae  
*Polybotrya longipilosa*



Dryopteridaceae  
*Polybotrya longipilosa*



Dryopteridaceae  
*Rumohra adiantiformis*



Gesneriaceae  
*Codonanthe gracilis*



Gesneriaceae  
*Codonanthe gracilis*





Gesneriaceae  
*Codonanthe gracilis*



Gesneriaceae  
*Codonanthe gracilis*



Gesneriaceae  
*Nematanthus crassifolius*



Gesneriaceae  
*Nematanthus crassifolius*



Gesneriaceae  
*Nematanthus crassifolius*



Gesneriaceae  
*Nematanthus lanceolatus*



Gesneriaceae  
*Nematanthus lanceolatus*



Gesneriaceae  
*Nematanthus lanceolatus*



Gesneriaceae  
*Nematanthus sericeus*



Gesneriaceae  
*Nematanthus strigillosus*



Hymenophyllaceae  
*Didymoglossum* sp.



Hymenophyllaceae  
*Didymoglossum* sp.



Hymenophyllaceae  
*Hymenophyllum caudiculatum*



Hymenophyllaceae  
*Hymenophyllum polyanthos*



Hymenophyllaceae  
*Polyphlebium angustatum*



Hymenophyllaceae  
*Polyphlebium angustatum*



Hymenophyllaceae  
*Polyphlebium angustatum*



Hymenophyllaceae  
*Trichomanes anadromum*



Hymenophyllaceae  
*Trichomanes polyodioides*



Hymenophyllaceae  
*Trichomanes polyodioides*



Lycopodiaceae  
*Phlegmariurus biformis*



Lycopodiaceae  
*Phlegmariurus biformis*



Marcgraviaceae  
*Marcgravia polyantha*



Melastomataceae  
*Pleiochiton blepharodes*



Melastomataceae  
*Pleiochiton blepharodes*



Melastomataceae  
*Pleiochiton blepharodes*



Moraceae  
*Ficus clusiifolia*



Moraceae  
*Ficus clusiifolia*



Nephrolepidaceae  
*Nephrolepis pectinata*



Nephrolepidaceae  
*Nephrolepis pectinata*



Onagraceae  
*Fuchsia regia*



Orchidaceae  
*Acianthera hygrophila*



Orchidaceae  
*Acianthera luteola*



Orchidaceae  
*Acianthera luteola*



Orchidaceae  
*Acianthera luteola*



Orchidaceae  
*Acianthera macropoda*



Orchidaceae  
*Acianthera macropoda*



Orchidaceae  
*Acianthera malachantha*



Orchidaceae  
*Acianthera malachantha*



Orchidaceae  
*Acianthera pectinata*



Orchidaceae  
*Acianthera pectinata*



Orchidaceae  
*Acianthera pectinata*



Orchidaceae  
*Acianthera pubescens*



Orchidaceae  
*Acianthera recurva*



Orchidaceae  
*Acianthera recurva*



Orchidaceae  
*Acianthera saundersiana*



Orchidaceae  
*Acianthera saurocephala*



Orchidaceae  
*Anathallis adenochila*



Orchidaceae  
*Anathallis adenochila*



Orchidaceae  
*Anathallis radialis*



Orchidaceae  
*Aspasia lunata*



Orchidaceae  
*Aspasia lunata*



Orchidaceae  
*Aspasia lunata*



Orchidaceae  
*Bulbophyllum epiphytum*



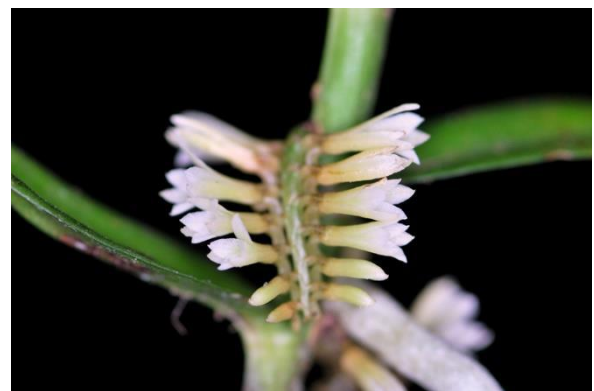
Orchidaceae  
*Campylocentrum brachycarpum*



Orchidaceae  
*Campylocentrum brachycarpum*



Orchidaceae  
*Campylocentrum pauloense*



Orchidaceae  
*Campylocentrum robustum*



Orchidaceae  
*Campylocentrum robustum*



Orchidaceae  
*Campylocentrum robustum*



Orchidaceae  
*Capanemia gehrtii*



Orchidaceae  
*Capanemia gehrtii*



Orchidaceae  
*Capanemia gehrtii*



Orchidaceae  
*Capanemia thereziae*



Orchidaceae  
*Capanemia thereziae*



Orchidaceae  
*Catasetum atratum*



Orchidaceae  
*Catasetum atratum*



Orchidaceae  
*Catasetum cernuum*



Orchidaceae  
*Catasetum discolor*



Orchidaceae  
*Cattleya bicolor*



Orchidaceae  
*Cattleya cernua*



Orchidaceae  
*Cattleya coccinea*



Orchidaceae  
*Cattleya loddigesii*



Orchidaceae  
*Cattleya loddigesii*



Orchidaceae  
*Cirrhaea dependens*



Orchidaceae  
*Cirrhaea dependens*



Orchidaceae  
*Cirrhaea dependens*



Orchidaceae  
*Comparettia coccinea*



Orchidaceae  
*Cychnoches pentadactylon*



Orchidaceae  
*Cychnoches pentadactylon*



Orchidaceae  
*Dichaea cogniauxiana*



Orchidaceae  
*Dichaea cogniauxiana*



Orchidaceae  
*Dichaea cogniauxiana*



Orchidaceae  
*Dichaea cogniauxiana*



Orchidaceae  
*Encyclia patens*



Orchidaceae  
*Encyclia patens*



Orchidaceae  
*Encyclia patens*



Orchidaceae  
*Encyclia patens*



Orchidaceae  
*Epidendrum chlorinum*



Orchidaceae  
*Epidendrum chlorinum*



Orchidaceae  
*Epidendrum chlorinum*



Orchidaceae  
*Epidendrum densiflorum*



Orchidaceae  
*Epidendrum latilabrum*



Orchidaceae  
*Epidendrum proligerum*



Orchidaceae  
*Epidendrum rigidum*



Orchidaceae  
*Epidendrum rigidum*



Orchidaceae  
*Epidendrum secundum*



Orchidaceae  
*Eurystyles actinosophila*



Orchidaceae  
*Eurystyles actinosophila*



Orchidaceae  
*Eurystyles actinosophila*



Orchidaceae  
*Eurystyles cotyledon*



Orchidaceae  
*Eurystyles cotyledon*



Orchidaceae  
*Gomesa cuneata*



Orchidaceae  
*Gomesa glaziovii*



Orchidaceae  
*Gomesa jucunda*



Orchidaceae  
*Gomesa praetexta*



Orchidaceae  
*Gomesa praetexta*



Orchidaceae  
*Gomesa ranifera*



Orchidaceae  
*Gomesa ranifera*



Orchidaceae  
*Gomesa ranifera*



Orchidaceae  
*Gomesa recurva*



Orchidaceae  
*Gomesa recurva*



Orchidaceae  
*Gomesa recurva*



Orchidaceae  
*Gomesa recurva*



Orchidaceae  
*Grobya amherstiae*



Orchidaceae  
*Grobya amherstiae*



Orchidaceae  
*Grobya amherstiae*



Orchidaceae  
*Huntleya meleagris*



Orchidaceae  
*Isochilus linearis*



Orchidaceae  
*Isochilus linearis*



Orchidaceae  
*Laelia gloriosa*



Orchidaceae  
*Leptotes bicolor*



Orchidaceae  
*Masdevallia infracta*



Orchidaceae  
*Maxillaria brasiliensis*



Orchidaceae  
*Maxillaria brasiliensis*



Orchidaceae  
*Maxillaria brasiliensis*





Orchidaceae  
*Maxillaria consanguinea*



Orchidaceae  
*Maxillaria consanguinea*



Orchidaceae  
*Maxillaria humilis*



Orchidaceae  
*Maxillaria humilis*



Orchidaceae  
*Maxillaria pumila*



Orchidaceae  
*Maxillaria pumila*



Orchidaceae  
*Maxillaria rufescens*



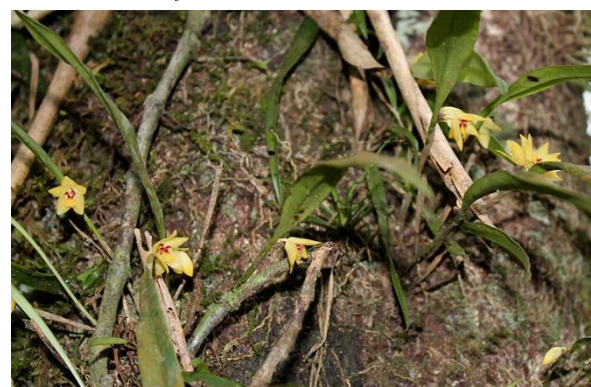
Orchidaceae  
*Miltonia clowesii*



Orchidaceae  
*Nemaconia australis*



Orchidaceae  
*Nemaconia australis*



Orchidaceae  
*Octomeria grandiflora*



Orchidaceae  
*Octomeria grandiflora*



Orchidaceae  
*Octomeria junciflora*



Orchidaceae  
*Oncidium baueri*



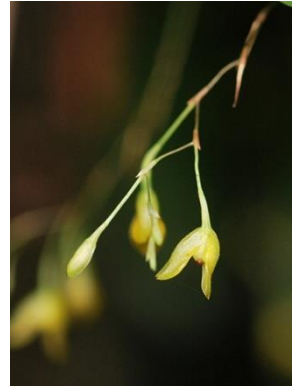
Orchidaceae  
*Oncidium baueri*



Orchidaceae  
*Oncidium baueri*



Orchidaceae  
*Pabstiella fusca*



Orchidaceae  
*Pabstiella fusca*



Orchidaceae  
*Pabstiella fusca*



Orchidaceae  
*Pabstiella hians*



Orchidaceae  
*Pabstiella hians*



Orchidaceae  
*Phymatidium hysternanthum*



Orchidaceae  
*Polystachya estrellensis*



Orchidaceae  
*Polystachya estrellensis*



Orchidaceae  
*Polystachya paulensis*



Orchidaceae  
*Prosthechea allemanoides*



Orchidaceae  
*Prosthechea allemanoides*



Orchidaceae  
*Prosthechea fragrans*



Orchidaceae  
*Prosthechea pachysepala*



Orchidaceae  
*Prosthechea pachysepala*



Orchidaceae  
*Rodriguezia sticta*



Orchidaceae  
*Rodriguezia sticta*



Orchidaceae  
*Rodriguezia venusta*



Orchidaceae  
*Scaphyglottis modesta*



Orchidaceae  
*Scaphyglottis modesta*



Orchidaceae  
*Scaphyglottis modesta*



Orchidaceae  
*Specklinia grobyi*



Orchidaceae  
*Specklinia trifida*



Orchidaceae  
*Specklinia trifida*



Orchidaceae  
*Specklinia trifida*



Orchidaceae  
*Specklinia trifida*



Orchidaceae  
*Stelis aprica*



Orchidaceae  
*Stelis oligantha*



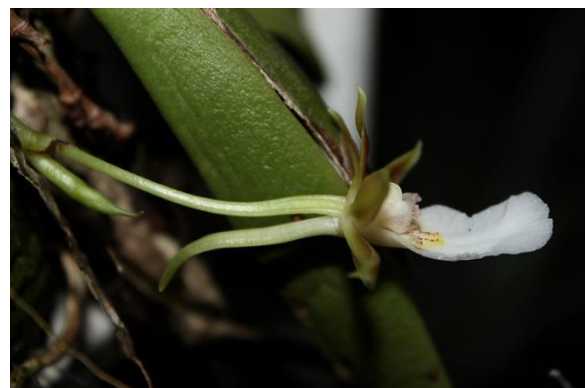
Orchidaceae  
*Stelis oligantha*



Orchidaceae  
*Stelis papaquerensis*



Orchidaceae  
*Trichocentrum fuscum*



Orchidaceae  
*Trichocentrum fuscum*



Orchidaceae  
*Trichocentrum pumilum*



Orchidaceae  
*Trichocentrum pumilum*



Orchidaceae  
*Xylobium undulatum*



Orchidaceae  
*Xylobium undulatum*



Orchidaceae  
*Zygopetalum maxillare*



Orchidaceae  
*Zygopetalum maxillare*



Orchidaceae  
*Zygopetalum pedicellatum*



Orchidaceae  
*Zygopetalum pedicellatum*



Piperaceae  
*Peperomia alata*



Piperaceae  
*Peperomia alata*



Piperaceae  
*Peperomia corcovadensis*



Piperaceae  
*Peperomia corcovadensis*



Piperaceae  
*Peperomia diaphanoides*



Piperaceae  
*Peperomia elongata*



Piperaceae  
*Peperomia elongata*



Piperaceae  
*Peperomia cf. elongata*



Piperaceae  
*Peperomia cf. elongata*



Piperaceae  
*Peperomia cf. elongata*



Piperaceae  
*Peperomia glabella*



Piperaceae  
*Peperomia glabella*



Piperaceae  
*Peperomia cf. mandioccana*



Piperaceae  
*Peperomia pseudoestrellensis*



Piperaceae  
*Peperomia pseudoestrellensis*



Piperaceae  
*Peperomia quadrifolia*



Piperaceae  
*Peperomia rotundifolia*



Piperaceae  
*Peperomia rotundifolia*



Piperaceae  
*Peperomia rubricaulis*



Piperaceae  
*Peperomia rubricaulis*



Piperaceae  
*Peperomia tetraphylla*



Piperaceae  
*Peperomia tetraphylla*



Piperaceae  
*Peperomia tetraphylla*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum decurrens*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum decurrens*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum nitidum*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum nitidum*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum nitidum*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum nitidum*



Polypodiaceae  
*Campyloneurum rigidum*



Polypodiaceae  
*Cochlidium punctatum*



Polypodiaceae  
*Lellingeria apiculata*



Polypodiaceae  
*Lellingeria apiculata*



Polypodiaceae  
*Leucotrichum schenckii*



Polypodiaceae  
*Leucotrichum schenckii*



Polypodiaceae  
*Melpomene pilosissima*



Polypodiaceae  
*Microgramma geminata*



Polypodiaceae  
*Microgramma percussa*



Polypodiaceae  
*Microgramma persicariifolia*



Polypodiaceae  
*Microgramma persicariifolia*



Polypodiaceae  
*Microgramma squamulosa*



Polypodiaceae  
*Microgramma squamulosa*



Polypodiaceae  
*Microgramma tecta*



Polypodiaceae  
*Microgramma tecta*



Polypodiaceae  
*Microgramma tecta*



Polypodiaceae  
*Moranopteris achilleifolia*



Polypodiaceae  
*Moranopteris achilleifolia*



Polypodiaceae  
*Niphidium crassifolium*



Polypodiaceae  
*Niphidium crassifolium*



Polypodiaceae  
*Pecluma plumula*



Polypodiaceae  
*Pecluma pectinatiformis*



Polypodiaceae  
*Pecluma truncorum*



Polypodiaceae  
*Phlebodium pseudoaureum*



Polypodiaceae  
*Phlebodium pseudoaureum*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis astrolepis*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis astrolepis*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis desvauxii*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis hirsutissima*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis hirsutissima*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis macrocarpa*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis macrocarpa*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis minima*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis pleopeltifolia*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis pleopeltifolia*



Polypodiaceae  
*Pleopeltis pleopeltifolia*



Polypodiaceae  
*Serpocaulon catharinae*



Polypodiaceae  
*Serpocaulon catharinae*



Polypodiaceae  
*Serpocaulon triseriale*



Polypodiaceae  
*Serpocaulon triseriale*



Rubiaceae  
*Hillia illustris*



Rubiaceae  
*Hillia illustris*



Rubiaceae  
*Hillia illustris*



Urticaceae  
*Coussapoa microcarpa*