

DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DE EPÍFITAS VASCULARES SOBRE ÁRVORES ISOLADAS NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RJ

Nadjara de Medeiros Corrêa ^{1*}; Mariana Moreira Murakami ¹; Laura do Nascimento Martins ^{1,2}; Ana Carolina Rodrigues da Cruz ^{1,3} & André Felipe Nunes-Feitas ¹

(¹ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Florestas, Laboratório de Ecologia Florestal e Biologia Vegetal, BR-465, Km 7, CEP 23897-000, Seropédica, RJ; ² Pós-Graduação em Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Av. André Araújo 2.936, CEP 69.067-375, Manaus, AM; ³ Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Museu Nacional, UFRJ, Horto Botânico, Quinta da Boa Vista s.n., CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ; *Autor de correspondência: nadjaracorrea@gmail.com)

INTRODUÇÃO

Árvores isoladas ocorrem em paisagens naturais ou antropizadas, tanto em regiões tropicais, quanto temperadas (Manning *et al.* 2006). Apesar de ocuparem uma pequena parte da paisagem (Manning *et al.* 2006), elas são consideradas “*keystone structures*”, espécies chaves devido à sua importância para a biodiversidade (Gibbons *et al.* 2008), especialmente em paisagens alteradas (Gibbons *et al.* 2008, Barth *et al.* 2015). Em escala local, as árvores isoladas promovem o aumento da complexidade estrutural, favorecem um microclima distinto da área aberta adjacente (Manning *et al.* 2006) e oferecem abrigo e alimento para animais (Nadkarni & Haber 2009). Na escala da paisagem, aumentam a cobertura do solo, funcionam como *stepping stones*, aumentando a conectividade para animais e a conectividade genética para populações vegetais (Manning *et al.* 2006).

As epífitas vasculares são vegetais que se fixam a outras plantas, os forófitos, utilizando-as como suporte durante toda sua vida ou em parte dela, sem, contudo, parasitá-las (Benzing 1990, Zotz 2013). Elas formam um grupo ecológico característico das Florestas Neotropicais e possuem uma ampla distribuição geográfica (Ramos *et al.* 2019). Nos ecossistemas florestais, desempenham um importante papel nos ciclos hidrológicos e minerais, além de oferecer abrigo e alimento para a fauna local (Nadkarni & Matelson 1989, Benzing 1990, Yanoviak *et al.* 2003). As limitações de recursos disponíveis na floresta de dossel tornam necessárias várias adaptações da guilda epifítica e assim, são sensíveis às alterações microclimáticas (Barthlott *et al.* 2001).

As condições de baixa umidade (Santos *et al.* 2010), alta luminosidade e temperatura (Gonçalves & Waechter 2003) encontradas em áreas fragmentadas ou sob árvores remanescentes fazem com que as epífitas ocorram em menores proporções da diversidade biológica e menor abundância (Hietz-Seifert *et al.* 1996, Köster *et al.* 2009). No entanto, a conservação de árvores isoladas, em ambientes antropizados, é capaz de garantir a manutenção de parcela significativa da flora epifítica regional (Willians-Linera *et al.* 1995, Gonçalves & Waechter 2003).

Este trabalho teve como objetivo levantar e analisar a diversidade florística, distribuição e conservação da comunidade epifítica em árvores isoladas remanescentes em pastagens na comunidade de Guapiaçu, município de Cachoeiras de Macacu, RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de dados foi realizada nas áreas de pastagem do Campestre, nas adjacências da Reserva Ecológica do Guapiaçu (REGUA), na comunidade rural do Guapiaçu, no Distrito de Subaio, 3º distrito do município de Cachoeiras de Macacu, estado do Rio de Janeiro

(22°25'S, 42°44'W). A área de estudo tem uma extensão total de 40,2 ha e a altitude varia entre 40 m e 95 m acima do nível do mar (Figura 1). As atuais áreas de pastagem do Campestre abrigam árvores remanescentes da floresta original e são caracterizadas pela produção, em pequena escala, de leite e mandioca em sistema de rotação de culturas.

Nos fragmentos ao redor das áreas pastagens são observadas formações florestais distintas, com características fitofisionômicas que vão desde a Floresta Ombrófila Densa Aluvial à Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (Azevedo *et al.* 2018). A vegetação Ombrófila Densa é encontrada em diferentes graus de conservação, e ainda é possível observar florestas em avançado estágio de conservação nas áreas mais íngremes e de difícil acesso (Rocha 2007).

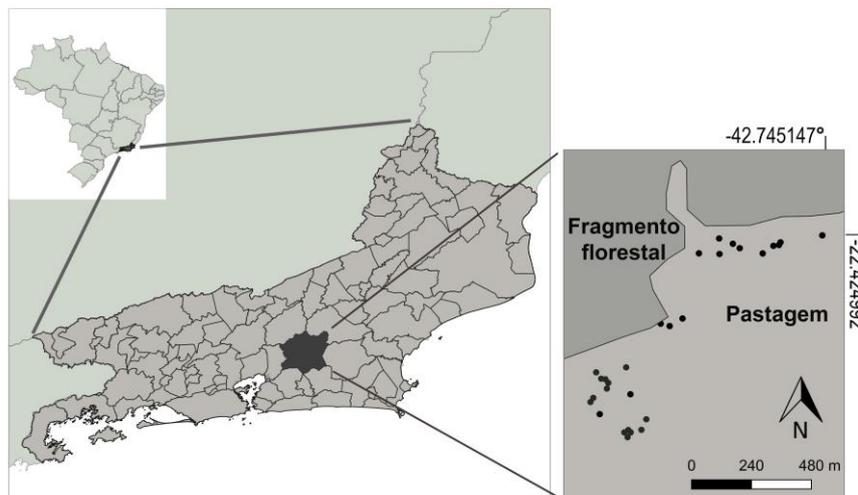


Figura 1: Mapa de localização da área de estudo evidenciando as unidades amostrais, nas pastagens da Bacia do Rio Guapiaçu, na comunidade rural de Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil.

Foram amostrados 30 forófitos isolados, com DAP > 5 cm, com distância mínima de 10 metros entre os forófitos. Em cada forófito foram identificadas em campo todas as epífitas vasculares presentes, que tiveram material botânico coletado, assim como dos forófitos, com o auxílio de tesoura de poda ou tesoura de poda alta e herborizado segundo técnica proposta por Fidalgo & Bononi (1984). As exsicatas foram depositadas no Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR). Os espécimes foram identificados com auxílio de literatura especializada, comparação com exsicatas depositadas no herbário RBR e RB, além de consultas a taxonomistas. Os nomes dos autores das espécies foram citados de acordo com site The International Plant Names Index (2018).

Para verificação da distribuição geográfica foi utilizado o site da Flora do Brasil 2020, e para o levantamento do estado de conservação das espécies foi utilizado o Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes 2013), além do site do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNC Flora 2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registradas 69 espécies de epífitas vasculares, pertencentes a 45 gêneros e 25 famílias botânicas nas árvores remanescentes em pastagens na Bacia do Rio Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ. As angiospermas contribuíram com 57 espécies (83%), 37

gêneros (82%) e 20 famílias (80%), enquanto as pteridófitas apresentaram 12 espécies (17%), oito gêneros (18%) e cinco famílias (20%). Oito táxons apresentaram apenas partes vegetativas, não sendo possível identificá-los em nível específico.

Dentre as 69 espécies de epífitas vasculares amostradas, a família botânica de maior riqueza foi Bromeliaceae, com 15 espécies (22%), seguida por Polypodiaceae, com oito espécies (12%), e Orchidaceae, com seis espécies (9%) (Figura 2). O gênero com maior número de espécies foi *Tillandsia* L. (Bromeliaceae), com 8 espécies (12%), seguido por *Ficus* L. (Moraceae), com cinco espécies (7%) (Figura 3).

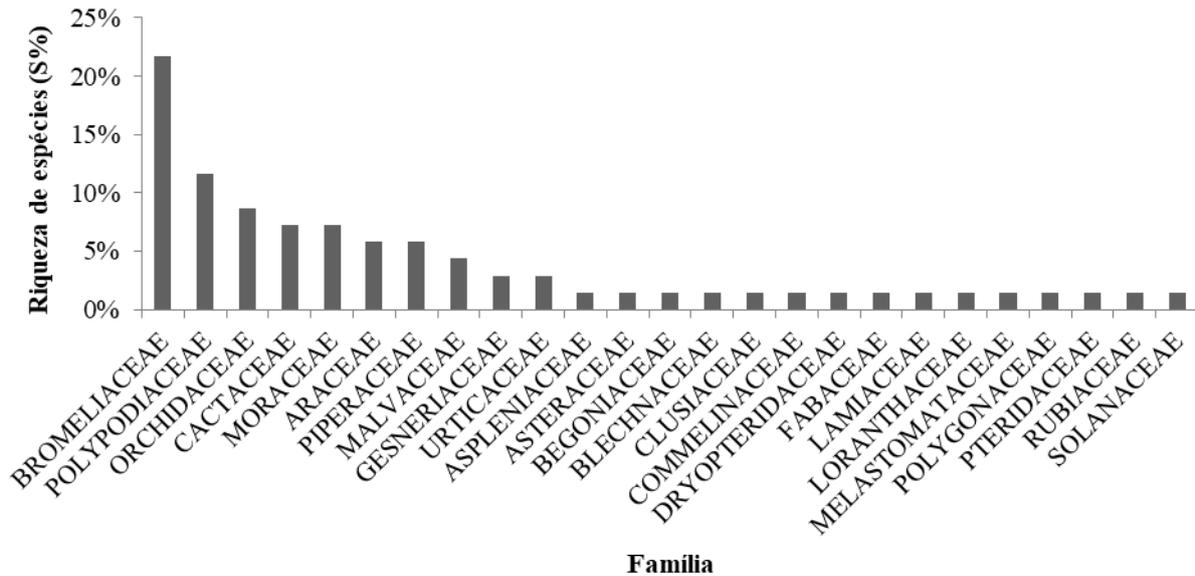


Figura 2: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares por família botânica em árvores remanescentes isoladas em pastagens na Bacia do Rio Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ.

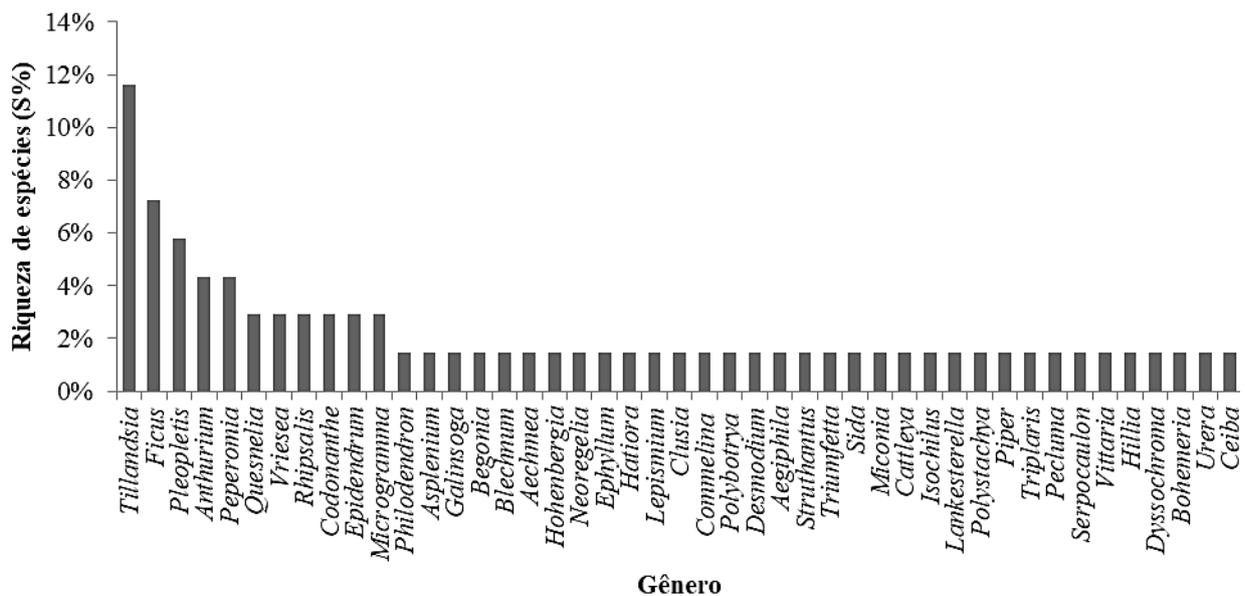


Figura 3: Riqueza de espécies (S%) de epífitas vasculares por gênero em árvores isoladas remanescentes em pastagens na Bacia do Rio Guapiaçu, Cachoeiras de Macacu, RJ.

A elevada riqueza epifítica da área de estudo pode ser compreendida pela sua proximidade às áreas florestais bem conservadas e que integram o Parque Estadual dos Três Picos e a Reserva Ecológica do Guapiaçu, as quais servem como fonte de propágulos. A presença de árvores isoladas remanescentes nas pastagens pode sustentar comunidades de várias espécies, incluindo espécies epifíticas características da floresta original (Willians-Linera *et al.* 1995), mas isso só é possível quando há uma fonte de propágulos a distâncias que permitam a dispersão dos mesmos para estas árvores. Além disso, os forófitos presentes na área de pastagem parecem ter idades avançadas, o que é evidenciado pela altura e DAP dos indivíduos. Estas árvores são remanescentes das florestas originais após o corte seletivo para a retirada de carvão e estão por muito tempo na paisagem recebendo propágulos e, possivelmente, abrigam espécies epifíticas do período anterior ao desmatamento da área. Estudos desenvolvidos por Willians-Linera *et al.* (1995), Guevara *et al.* (1998) e Gonçalves & Waetcher (2003) demonstram resultados semelhantes, árvores isoladas entre plantações, pastagens ou em áreas urbanas, sobre as quais a flora epifítica pode se desenvolver, preservam parte significativa da biodiversidade epifítica local.

Dentre as 69 espécies de epífitas vasculares amostradas nas árvores remanescentes em pastagens na Bacia do Rio Guapiaçu, a maior parte se concentrou em poucas famílias, o que é um padrão reconhecido em outros estudos de composição e riqueza epifítica (Madison 1977, Kersten & Silva 2001, 2002). A maior parte das espécies é representada por angiospermas, outro padrão esperado para as epífitas (Benzing 1990).

O levantamento da distribuição das espécies (Flora do Brasil 2020) demonstrou que nove espécies são endêmicas do Brasil (13%), enquanto 23 espécies estão distribuídas apenas ao longo da Mata Atlântica (33%). Dentre as espécies distribuídas na Mata Atlântica, seis espécies estão restritas ao Sudeste brasileiro (9%). A maior parte das espécies registradas apresentam amplas distribuições, sendo registradas no Sudeste brasileiro, ou ao longo de toda a Mata Atlântica ou em mais de um bioma. Estas informações demonstram que as espécies que ocorrem nas árvores isoladas são espécies com ampla distribuição (Köster *et al.* 2009), geralmente generalistas na ocupação de habitat e com baixas exigências ambientais, podendo ser classificadas como pioneiras ou generalistas (Kersten 2006).

As espécies epifíticas amostradas não se encontram categorizadas sob risco de ameaça de extinção segundo dados do Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli & Moraes 2013). No entanto, 23 espécies estão categorizadas como espécies ‘menos preocupantes’, enquanto outras 39 espécies não foram avaliadas (CNC Flora 2017). Dentre as espécies não avaliadas *Anthurium minarum* Sakur. & Mayo (Araceae), *Neoregelia concentrica* (Vell.) L. B. Sm. (Bromeliaceae), *Quesnelia edmundoi* L. B. Sm. (Bromeliaceae), *Q. quesneliana* (Brongn.) L.B.Sm. (Bromeliaceae), *Clusia lanceolata* Cambess. (Clusiaceae) e *Polybotrya semipinnata* Fée (Dryopteridaceae), possuem distribuição restrita ao sudeste (Flora do Brasil 2020), região que sofre históricas pressões antrópicas (Dean 1996, Colombo & Joly 2010). Enquanto, a espécie *Epidendrum filicaule* Lindl. (Orchidaceae) é Presumivelmente Extinta no estado de São Paulo pela ausência de novos registros nos últimos 50 anos (Mamede *et al.* 2007). A presença desta espécie, presumivelmente extinta em outras áreas da Mata Atlântica, sobre as árvores isoladas reitera a importância destes forófitos na manutenção da diversidade mesmo em áreas altamente impactadas pela ação humana. Ou seja, as árvores remanescentes atuam como *keystone structure* para espécies epifíticas, e não apenas para plantas lenhosas ou vertebrados (Prevedello *et al.* 2018).

CONCLUSÕES

A riqueza da área de estudo pode ser considerada elevada quando comparada a outros estudos realizados no Brasil com forófitos isolados. A riqueza e endemismo das epífitas na área de estudo evidenciam a importante função das árvores isoladas como habitats críticos para a manutenção da biodiversidade epifítica e da fauna a ela associada, especialmente, em paisagens alteradas pela ação humana.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERJ e à CAPES pelo apoio financeiro neste projeto; aos gestores da Reserva Ecológica do Guapiaçu, Nicholas Locke e Rachel Locke, pelo apoio logístico e pela estrutura; e aos taxonomistas Marcos Nadruz (JBRJ), Felipe Fajardo (UFRA), Thiago Vieira (UFRJ) e Kelly Silva (LEFBV/UFRRJ).

REFERÊNCIAS

- Azevedo AD, Francelino MR, Camara R, Pereira MG, Leles PSS (2018) Estoque de carbono em áreas de restauração florestal da Mata Atlântica. *Floresta* 48 (2): 183-194.
- Barth BJ, Gibbon SIF, Wilson RS (2015) New urban developments that retain more remnant trees have greater bird diversity. *Landscape and Urban Planning* 136: 122-129.
- 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.
- Benzing DH (1990) *Vascular epiphytes, general biology and related biota*. Cambridge. Cambridge University Press. 354p.
- CNC FLORA – Centro de Conservação da Flora (2017) Portal. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/>. Acessado em 15 de novembro 2018.
- Colombo AF, Joly CA (2010) Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. *Brazilian Journal of Biology* 70 (3): 697-708.
- Dean W (1996) *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. São Paulo: Companhia das Letras. 484 p.
- Fidalgo O, Bononi VL (1984) *Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico*. São Paulo, Instituto de Botânica. 61p.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em 07 de novembro 2018
- Gibbons P, Lindenmayer DB, Fischer J, Manning AD, Weinberg A, Seddon J, Ryan P, Barrett DG (2008) The Future of Scattered Trees in Agricultural Landscapes. *Conservation Biology* 22 (5): 1309-1319.
- Gonçalves CN, Waechter JL (2003) Aspectos florísticos e ecológicos de epífitos vasculares sobre figueiras isoladas no norte da planície costeira do Rio Grande do Sul. *Acta botanica brasílica* 7 (1): 89-100.
- Guevara S, Laborde J, Sánchez-Rios G (1998) Are isolated remnant trees in pastures a fragmented canopy? *Selbyana* 19, p.34-43.
- Hietz-Seifert U, Hietz P, Guevara S (1996) Epiphyte vegetation and diversity on remnant trees after forest clearance in southern Veracruz, Mexico. *Biological Conservation* 75 (2): 103-111.
- The International Plant Names Index (2018) Published on the Internet. Disponível em <http://www.ipni.org>. Acessado em 09 de novembro 2018.
- Kersten RA (2006) *Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná*. Curitiba. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 231p.

- Kersten RA, Silva SM (2001) Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24 (2): 213-226.
- Kersten RA, Silva SM (2002) Florística e estrutura do componente epifítico vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do Rio Barigüi, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 25 (3): 259-267.
- Köster N, Friedrich K, Nieder J, Barthlott W (2009) Conservation of epiphyte diversity in an Andean landscape transformed by human land use. *Conservation Biology*, 23 (4): 911-919.
- Madison, M. 1977. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. *Selbyana* 2: 1-13.
- Mamede MCH, Souza VC, Prado J, Barros F, Wanderley MGL, Rando JG (2007) Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas do estado de São Paulo. Instituto de Botânica, Imprensa Oficial, São Paulo, 158p.
- Manning AD, Fischer J, Lindenmayer DB (2006) Scattered trees are keystone structures – Implications for conservation. *Biological Conservation* 132: 311-321.
- Martinelli G, Moraes MA (2013) Livro Vermelho da Flora do Brasil. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1100 p.
- Nadkarni NM, Haber WA (2009) Canopy Seed Banks as Time Capsules of Biodiversity in Pasture-Remnant Tree Crowns. *Conservation Biology* 23 (5): 1117-1126.
- Nadkarni NM, Matelson, TJ (1989) Bird use of epiphyte resources in neotropical trees. *The Condor* 91:891-907.
- Prevedello JA, Almeida-Gomes MA, Lindenmayer DB (2018) The importance of scattered trees for biodiversity conservation: a global meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 55: 205-214.
- Ramos FN, Mortara SR, Monalisa-Francisco N, Elias JPC, Menini Neto L, Freitas L, Kersten R, Amorim AM, Matos FB, Nunes-Freitas AF, Alcantara S, Alexandre MHN, Almeida-Scabbia RJ, Almeida OJG, Alves FE, Alves RMO, Alvim FS, Andrade ACS, Andrade S, Aona LYS, Araujo AC, Araújo K, Ariati V, Assis JC, Azevedo CO, Barbosa BF, Barbosa DEF, Barbosa FR, Barros F, Basilio GA, Bataghin FA, Bered F, Bianchi JS, Blum CT, Boelter CR, Bonnet A, Brancalion PHS, Breier TB, Brion CT, Buzatto CR, Cabral A, Cadorin TJ, Caglioni E, Canêz L, Cardoso PH, Carvalho FS, Carvalho RG, Catharino ELM, Ceballos SJ, Cerezini MT, César RG, Cestari C, Chaves CJN, Citadini-Zanette V, Coelho LFM, Coffani-Nunes JV, Colares R, Colletta GD, Corrêa NM, Costa AF, Costa GM, Costa LMS, Costa NGS, Couto DR, Cristofolini C, Cruz ACR, Del Neri LA, di Pasquo M, Dias AS, Dias LCD, Dislich R, Duarte MC, Fabricante JR, Farache FHA, Faria APG, Faxina C, Ferreira MTM, Fischer E, Fonseca CR, Fontoura T, Francisco TM, Furtado SG, Galetti M, Garbin ML, Gasper AL, Goetze M, Gomes-da-Silva J, Gonçalves MFA, Gonzaga DR, Granero-e-Silva AC, Guaraldo AC, Guarino ESG, Guislon AV, Hudson LB, Jardim JG, Jungbluth P, Kaeser SS, Kessous IM, Koch NM, Kuniyoshi YS, Labiak PH, Lapate ME, Laurenti-Santos AC, Leal RLB, Leite FS, Leitman P, Liboni AP, Liebsch D, Lingner DV, Lombardi JA, Lucas E, Luzzi JR, Mai P, Mania LF, Mantovani W, Maragni AG, Marques MCM, Marquez G, Martins C, Martins LN, Martins PLSS, Mazziero FFF, Melo CA, Melo MMF, Mendes AF, Mesacasa L, Morellato LPC, Moreno VS, Muller A, Murakami MMS, Ceconello E, Nardy C, Nervo MH, Neves B, Nogueira MGC, Nonato FR, Oliveira-Filho AT, Oliveira CPL, Overbeck GE, Marcusso GM, Paciencia MLB, Padilha P, Padilha PT, Pereira ACA, Pereira LC, Pereira RAS, Pincheira-Ulbrich J, José Pires SR, Pizo MA, Pôrto KC, Rattis L, Reis JRM, Reis SG, Rocha-Pessôa TC, Rocha CFD, Rocha FS, Rodrigues ARP, Rodrigues RR, Rogalski JM, Rosanelli RL,

- Rossado A, Rossatto DR, Rother DC, Ruiz-Miranda CR, Saiter FZ, Sampaio MB, Santana LD, Santos JS, Sartorello R, Sazima M, Schmitt JL, Schneider G, Schroeder BG, Sevegnani L, Silva Júnior VO, Silva FR, Silva MJ, Silva MPP, Silva RG, Silva SM, Singer RB, Siqueira G, Soares LE, Sousa HC, Spielmann A, Tonetti VR, Toniato MTZ, Ulguim PSB, van den Berg C, van den Berg E, Varassin IG, Silva IBV, Vibrans AC, Waechter JL, Weissenberg EW, Windisch PG, Wolowski M, Yañez A, Yoshikawa VN, Zandoná LR, Zanella CM, Zanin EM, Zappi DC, Zipparro VB, Zorzanelli JPF, Ribeiro MC (2019) Atlantic epiphytes: a data set of vascular and nonvascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. *Ecology* 100 (2). Disponível: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ecy.2541>. Acessado em 23 de março 2019.
- Rocha CFD (2007) A survey of the leaf-litter frog assembly from an Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology* 20: 99-108.
- Santos ACL, Melo MMR, Eisenlohr PV (2010) Trilhas podem influenciar a composição florística e a diversidade de epífitas na Floresta Atlântica? *Hoehnea* 37 (4): 743-754.
- Williams-Linera G, Sosa V, Platas T (1995) The fate of epiphytic orchids after fragmentation of a mexican cloud forest. *Selbyana* 16 (1): 36-40.
- Yanoviak SP, Nadkarni NM, Gering JC (2003) Arthropods in epiphytes: a diversity component that is not effectively sampled by canopy fogging. *Biodiversity and Conservation* 12 (4): 731-741.
- Zotz G (2013) The systematic distribution of vascular epiphytes – a critical update. *Botanical Journal of the Linnean Society* 171: 453–481.