

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

VINICIUS JOSÉ SILVA BARBOSA MOREIRA

**TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS DE ASSEMBLEIAS DE EPÍFITAS VASCULARES
NA FLORESTA ATLÂNTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**ALFENAS/MG
2023**

VINÍCIUS JOSÉ SILVA BARBOSA MOREIRA

**TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS DE ASSEMBLEIAS DE EPÍFITAS VASCULARES
NA FLORESTA ATLÂNTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA).

Orientador: Prof. Dr. Flavio Nunes Ramos
Coorientador: Prof. Dr. Luiz Menini Neto

**ALFENAS/MG
2023**

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Central

Moreira, Vinicius José Silva Barbosa.

Tendências dos estudos de assembleias de epífitas vasculares na Floresta Atlântica : Uma revisão sistemática / Vinicius José Silva Barbosa Moreira. - Alfenas, MG, 2023.

58 f. : il. -

Orientador(a): Flavio Nunes Ramos.

Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2023.

Bibliografia.

1. Epífitas vasculares. 2. Floresta Atlântica. 3. Revisão sistemática. I. Ramos, Flavio Nunes, orient. II. Título.

Ficha gerada automaticamente com dados fornecidos pelo autor.

VINÍCIUS JOSÉ SILVA BARBOSA MOREIRA

**TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS DE ASSEMBLEIAS DE EPÍFITAS VASCULARES NA
FLORESTA ATLÂNTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Dissertação apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciências Ambientais.

Aprovada em: 07 de fevereiro de 2023.

Prof. Dr. Flavio Nunes Ramos

Instituição: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL)

Prof. Dr. Jorge Luiz Waechter

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Profa. Dra. Veridiana Vizoni Scudeller

Instituição: Universidade Federal do Amazonas (UFAM)



Documento assinado eletronicamente por **Flávio Nunes Ramos, Professor do Magistério Superior**, em 07/02/2023, às 11:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Veridiana Vizoni Scudeller, Usuário Externo**, em 07/02/2023, às 11:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jorge Luiz Waechter, Usuário Externo**, em 07/02/2023, às 12:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unifalmg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_or_gao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0911330** e o código CRC **66D7AC9B**.

Dedico esse trabalho a minha filha Maria Luiza. Espero que esse humilde documento possa um dia lhe servir de inspiração e lhe mostrar que, o caminho do estudo e da busca do conhecimento apesar de árduo, é o unico capaz de mudar o futuro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, pelas oportunidades, sobretudo a de poder buscar o conhecimento, pela saúde, inspiração e força concedidas diariamente.

Agradeço à minha família, e a minha companheira Gislaine pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

A minha filha, Maria Luiza, pelo incentivo diário e pela compreensão de todas as vezes que não pude parar de escrever para brincar com você.

Agradecimento especial ao meu orientador, Flavio, pelo incentivo e por todo conhecimento passado ao longo desses dois anos, cara, muito obrigado.

Ao meu coorientador, Luiz, pelo auxílio em cada etapa da construção desse trabalho.

À UNIFAL pelo suporte e infraestrutura.

À Capes pelo suporte financeiro, que foi fundamental para a conclusão desse projeto, ao PPGCA assim como o ECOFRAG e todos os seus integrantes pela parceria.

Meu muito obrigado a todos que participaram de mais essa etapa da construção do meu sonho...

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

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”

(Artigo 225 da Constituição Federal, 1988)

RESUMO

Conhecer a biodiversidade dos biomas mundiais e o seu estado de conservação é uma preocupação crescente por parte dos pesquisadores. No entanto, problemas como escassez de dados e falta de coletas geram lacunas de conhecimento, como um grande número de espécies não descritas, falta de conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies e o déficit de conhecimento sobre as adaptações e as tolerâncias das espécies a condições adversas. Assim, nosso principal objetivo foi fazer uma revisão quantitativa sobre os inventários de epífitas vasculares na Floresta Atlântica. Para a realização deste trabalho buscamos os estudos (artigos, teses, dissertações e resumos de congressos) de assembleias de epífitas vasculares nas bases Web of Science, Scopus, Scielo e Google Acadêmico. Para a busca dos trabalhos foram utilizados os termos “epífitas vasculares” e “Floresta Atlântica” em três línguas, Português, Inglês e Espanhol. Essa busca primária resultou em 471 estudos. Após uma primeira etapa de filtragem, onde apenas estudos sobre assembleias de epífitas vasculares na Floresta Atlântica foram selecionados, obtivemos 146 estudos. A maioria dos trabalhos utilizaram metodologia qualitativa e foram publicados em português e em revistas brasileiras. Realizar estudos em regiões subamostradas da Floresta Atlântica e melhorar a amostragem de grupos menos estudados é importante para diminuir as lacunas de conhecimento existentes no bioma, assim como aumentar e melhorar a coleta de informações que esses estudos fazem. Concluímos que a amostragem de epífitas na Floresta Atlântica ainda é mal distribuída, deixando muitas áreas subamostradas e, além disso, em geral, as informações coletadas por esses trabalhos possuem falhas, sendo portanto necessário que os futuros trabalhos sobre epífitas na Floresta Atlântica busquem melhorar a qualidade e aumentar a quantidade das informações coletadas, gerando uma base de dados mais sólida sobre toda a extensão do domínio fitogeográfico.

Palavras chave: Epífitas vasculares; Floresta Atlântica; Revisão sistemática

ABSTRACT

The knowledge of the world's biomes, biodiversity, and their conservation status is a growing concern for researchers. However, problems such as lack of data and collections create knowledge gaps, such as the large number of undescribed species, a lack of knowledge about the geographic distribution of species, and a lack of knowledge about species' adaptations and tolerances to adverse conditions. Our aim was to conduct a quantitative review of vascular epiphyte inventories in the Atlantic Forest. To perform this work, we collected studies (articles, theses, dissertations, and conference abstracts) of vascular epiphyte assemblages from Web of Science, Scopus, Scielo, and Google Scholar databases. Our article search range was determined by the results from the terms "Vascular epiphytes" and "Atlantic Forest" in three languages: Portuguese, English, and Spanish. This primary search resulted in 471 studies. After manual filtering, in which only studies on vascular epiphyte assemblages in the Atlantic Forest were selected, we reached a total of 146 studies. Most of these studies used qualitative methodology and were published in Brazilian journals and in Portuguese. Conducting studies in sub-sampled regions of the Atlantic Forest and improving the sampling of less studied groups is important to reduce knowledge gaps in that biome, as well as to increase and improve sampling data that these studies provide. We concluded that the sampling of epiphytes in the Atlantic Forest is still poorly distributed, leaving many areas under-sampled. Overall, the information collected by these works lacks certain elements; therefore, future studies improving the quality and quantity of information collected on epiphytes in the Atlantic Forest are necessary to produce a more solid database on the entire extension of the phylogeographic domain.

Keywords: Vascular epiphytes; Atlantic Forest; Systematic review

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	10
1.1	INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS	10
1.2	LEVANTAMENTOS/INVENTÁRIOS DE EPÍFITAS VASCULARES	10
1.3	REVISÕES SISTEMÁTICAS DE PLANTAS NO BRASIL	12
1.4	FLORESTA ATLÂNTICA	14
2	OBJETIVO GERAL DA DISSERTAÇÃO	16
	REFERÊNCIAS	17
	CAPÍTULO 1: TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS DE ASSEMBLEIAS DE EPÍFITAS VASCULARES NA FLORESTA ATLÂNTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	21
	INTRODUÇÃO	21
	MATERIAIS E MÉTODOS	26
	RESULTADOS	27
	Geral	27
	Amostragem	32
	Forófitos	34
	Publicação	35
	DISCUSSÃO	40
	Geral	40
	Amostragem	43
	Forófito	44
	Publicação	45
	Sugestões para os futuros trabalhos	48
	CONCLUSÕES	49
	REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS E FITOSSOCIOLÓGICOS

A conservação da biodiversidade é considerada hoje um grande desafio frente os expressivos impactos que as atividades humanas promovem nos ambientes naturais brasileiros (CHAVES *et al.* 2013), gerando uma grande demanda de projetos e profissionais capacitados com o objetivo de reverter esses impactos e promover um equilíbrio entre as atividades humanas necessárias para o desenvolvimento da sociedade e a conservação do meio ambiente. Neste sentido, os inventários florísticos e fitossociológicos são uma importante ferramenta que possui a função de coletar informações acerca da estrutura da comunidade botânica da área estudada, podendo ainda fornecer dados sobre a riqueza de espécies, e/ou abundância das plantas (SILVA *et al.* 2002).

A partir dos dados coletados em trabalhos de florística e fitossociologia é possível compreender de forma mais ampla a dinâmica e a estrutura ambiental. Obter esse conhecimento é essencial para o desenvolvimento de mecanismos de conservação e regeneração de áreas degradadas (CHAVES *et al.* 2013), ainda mais em um ambiente com alto nível de antropização como a Mata Atlântica, onde segundo a Fundação SOS Mata Atlântica (2022) resta apenas 24% da cobertura original da floresta, sendo que, somente 12,4% são de florestas originais ou em estado avançado de desenvolvimento, além disso, essas áreas restantes possuem sua biodiversidade comprometida devido ao seu alto grau de fragmentação (PINTO *et al.* 2006). Porém mesmo com o alto grau de fragmentação, a Mata Atlântica ainda contribui com uma grande parte da biodiversidade brasileira. Estima-se que dentre as ~20000 espécies de plantas vasculares na Mata Atlântica, em torno de 7600 sejam endêmicas desse domínio fitogeográfico (FORZA *et al.* 2012).

1.2 LEVANTAMENTOS/INVENTÁRIOS DE EPÍFITAS VASCULARES

Ao longo das últimas décadas diversos pesquisadores realizaram estudos sobre plantas epífitas, tentando compreender a sua diversidade, abundância e os mecanismos que essas plantas utilizam para sobreviver em meio a alta competição das florestas tropicais. Um dos

pioneiros nesse tema foi o trabalho publicado por Ralph j.g. Hertel em 1949.

Ao longo dos anos, muitos outros trabalhos foram desenvolvidos, utilizando diversas metodologias, dentre as quais podem ser citadas a de transecto, proposto por BROWER et al. (1984), caminhamento, proposta por Filgueiras *et al.* (1994) e parcelas proposto por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, H. (1974).

As epífitas são plantas que utilizam outras plantas como suporte para fixação e obtenção de água e nutrientes, por toda sua vida ou em alguma parte dela, sem no entanto parasitá-la (MADISON 1977, BENZING 1990). Epífitas representam aproximadamente 9% do grupo das plantas vasculares vivas (ZOTZ 2013) e possuem ampla distribuição, sobretudo nas florestas tropicais (MADISON 1977), ocorrendo em menor escala em outros ambientes como florestas decíduas e ambientes semi-áridos (KERSTEN 2010). As epífitas fazem uso de diversos métodos para obtenção de água e nutrientes, como o desenvolvimento de estruturas especializadas e até mesmo a interação mutualística com microorganismos (GRANADOS-SÁNCHEZ *et al* 2003), Principalmente com fungos micorrízicos, em especial nos estágios iniciais do seu desenvolvimento (PETERSON et al. 1998), como é o caso das orquídeas que possuem sementes pequenas e com uma pequena reserva nutricional (NOGUEIRA *et al.* 2005).

As epífitas podem ser classificadas de várias formas. De acordo com a sua relação com o forófito, plantas que passam todo seu ciclo de vida sobre outra, é classificada como Holoepífita, esta categoria por sua vez pode ser subdividida em facultativas ou seja possuem estruturas que lhe permite sobreviver tanto em terra quanto sobre outras plantas, ou acidentais que não possuem estruturas especializadas para viver como epífitas mas podem ocasionalmente germinar nessas condições (ZOTZ 2016, ALVAREZ ARNESI *et al* 2018). Plantas classificadas como hemiepífitas germinam em alguma parte do forófito e em algum momento da vida suas raízes atingem o solo geralmente a procura de água e nutrientes, este grupo pode ser dividido em plantas que fazem o estrangulamento de seu forófito como o gênero *Ficus* (Moraceae) e plantas que não o fazem, utilizando o forófito somente como suporte, e por último temos as trepadeiras nômades, que tem como principal característica a germinação no solo e a posterior escalada do forófito, sendo que com o tempo a parte mais basal da planta morre e seu ápice continua o crescimento aderido ao forófito e sem ligação com o solo (ZOTZ 2016, GERALDINO *et al* 2010).

Por conta de sua dependência de toda a estrutura que é fornecida através dos forófitos, as epífitas são muito sensíveis a perturbações antrópicas e mudanças em seu *habitat*, como a

supressão da vegetação arbórea (KRÖMER *et al* 2014), e as mudanças climáticas, principalmente a umidade. Pequenas mudanças no nível de umidade atmosférica podem causar grande perdas na comunidade dessas plantas e por consequência o desaparecimento de todo um ecossistema que depende diretamente das plantas epífitas (FOSTER 2001). Por conta dessas características as plantas epífitas são comumente utilizadas como bioindicadores da qualidade do ecossistema da qual fazem parte (KRÖMER *et al* 2014), já que ambientes que tiveram sua estrutura primária modificada seja de forma direta pela ação do homem ou como consequência secundária de suas ações geralmente apresentam uma menor riqueza de plantas epífitas (BARTHLOTT *et al* 2001).

1.3 REVISÕES SISTEMÁTICAS DE PLANTAS NO BRASIL

As pesquisas têm como objetivo resolver problemas ou vieses ou ainda preencher lacunas de conhecimento deixadas por outros pesquisadores, pelo fato do conhecimento científico ser construído de forma coletiva em muitas ocasiões (BRIZOLA & FANTIN 2016). Neste sentido, a revisão sistemática de literatura busca entender e fornecer uma lógica mais ampla a um grande e abrangente compilado de dados sobre o assunto tema, seguindo uma metodologia muito bem definida e que pode facilmente ser reproduzida em outros trabalhos (OKOLI *et al.* 2019). Para isto, tanto a base de dados como a metodologia, incluindo os parâmetros utilizados para a busca dos artigos científicos, os critérios utilizados para a seleção desses artigos, e o processo utilizado para analisar estes trabalhos devem estar muito bem explícitos no texto da revisão sistemática, de forma que garanta sua reprodutibilidade (GALVÃO & RICARTE 2019).

As revisões sistemáticas possuem o potencial de apresentar de forma objetiva um resumo sobre diversos parâmetros específicos dos trabalhos que foram compilados e analisados sobre o tema estudado, sendo possível ainda focar em determinados pontos e parâmetros que sejam considerados de maior relevância ou que sejam de maior interesse por parte do pesquisador (SAMPAIO & MANCINI 2007). Para desenvolver uma revisão sistemática é necessário estabelecer de forma clara uma ou várias perguntas que serão o ponto de referência na execução do trabalho. Além disso, é necessário estabelecer uma estratégia de busca e critérios de exclusão de artigos que estejam muito bem definidos e claros (SAMPAIO & MANCINI 2007). Além disso, as revisões sistemáticas de literatura devem conter novas conclusões e não apenas se ater a apresentar dados encontrados nos trabalhos utilizados nos

estudos realizados que estão sendo revisados (BRIZOLA & FANTIN 2016).

As revisões sistemáticas geralmente utilizam dados coletados previamente como base para o seu desenvolvimento, ajudando a compreender de forma mais abrangente o assunto estudado. Além disso, as revisões possuem a capacidade de gerar resultados que podem direcionar as futuras pesquisas, assim como fornece amparo para aplicar as mudanças propostas (DE-LA-TORRE-UGARTE *et al* 2011).

Os estudos de revisões sistemáticas sobre plantas ainda não são muito difundidos no Brasil, sendo que, em uma pesquisa nas principais fontes de trabalhos científicos na *internet*, foi mais comum encontrarmos estudos de revisões sobre etnobotânica, etnofarmacologia e sobre plantas com potencial alimentício.

Um exemplo de revisão sistemática sobre plantas alimentícias no Brasil é JACOB *et al.* (2020) cujo objetivo foi listar e caracterizar as plantas alimentícias da Caatinga, que são estratégicas para garantir a segurança alimentar e nutricional da população, utilizando dados extraídos de trabalhos publicados sobre plantas alimentícias que ocorrem nesse domínio fitogeográfico. Foram selecionados 15 artigos para a coleta de dados, sendo que destes foram coletadas um total de 65 espécies, as famílias mais comuns neste estudo foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae e Araceae.

Um exemplo de revisão sistemática sobre plantas medicinais é o trabalho de MARMITT *et al.* (2015), que objetivaram realizar uma revisão sistemática com o propósito de indicar o número de artigos publicados e sua distribuição temporal, sobre plantas medicinais com potencial antibacteriano que constam na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (RENISUS). Neste trabalho foram analisados 19 artigos que juntos somam 18 espécies de plantas com potencial antibacteriano.

Um exemplo encontrado que não se encaixa nas categorias citadas anteriormente foi o estudo de D'EÇA-NEVES *et al.* (2004) em que realizaram uma revisão sistemática sobre a fenologia das florestas tropicais com foco nas metodologias utilizadas para estes levantamentos. Foram compilados um total de 60 estudos, e dentre estes, identificados os quatro métodos que foram mais utilizados, sendo estes, transecto, trilha, parcela o quarto definido como método de coletores, sendo identificado ainda duas formas de avaliação, quantitativa e qualitativa.

Um exemplo de revisão sistemática mais ampla e com uma quantidade de dados mais robusta é o estudo apresentado por DE LIMA *et al.* (2015), que revisou quase 70 anos de trabalhos publicados sobre comunidades de árvores na Floresta Atlântica, resultando em 1027 trabalhos analisados. Descobriu-se que, mesmo com todo o esforço amostral despendido ao

longo dos últimos 70 anos, apenas cerca de 0,01 da área remanescente da Floresta Atlântica foi amostrada, e se continuarmos amostrando neste ritmo, levaríamos cerca de 110 anos para amostrar 1%, no entanto, as taxas de desmatamento tem sido em geral quatro vezes superior à de amostragem, e se esse quadro não mudar, grande parte da Floresta Atlântica irá desaparecer antes mesmo que possamos conhecê-la.

Outro exemplo muito importante de revisão sistemática de dados da Floresta Atlântica é o desenvolvido por CAIAFA & MARTINS (2007), em que os autores buscaram responder, entre outras perguntas se, os estudos de fitossociologia desenvolvidos na Floresta Atlântica estão bem distribuídos por todo o domínio, onde há maior concentração desses estudos, quais os táxons que apresentam maior problema de identificação e quais as metodologias mais utilizadas para esses levantamentos. Foi possível com este estudo demonstrar que a amostragem ainda se encontra muito concentrada na Região Sudeste do Brasil, essas amostragens ainda possuem um grande número de espécies que não foram identificadas de forma precisa, a metodologia mais utilizada para a coleta de dados foi a de parcelas (91%). Os autores reforçaram a importância dos estudos fitossociológicos, ressaltando que, não há outra forma de conhecer a diversidade existente nas florestas nativas que não seja através do uso deste tipo de estudo.

1.4 FLORESTA ATLÂNTICA

A Floresta Atlântica, com uma amplitude latitudinal de 27 graus e com grande variação de altitude, e ainda diversos tipos diferentes de vegetação, é considerada um dos 36 *hotspots* de biodiversidade no mundo (BIODIVERSITY HOTSPOTS, 2022; DA SILVA & CASTELETTI, 2000).

Atualmente a Floresta Atlântica se encontra altamente fragmentada devido a anos de exploração predatória, restando apenas cerca de 12,4% da cobertura de sua área original cobertas com florestas maduras (FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica, 2022), sendo que, são poucos os fragmentos de grandes dimensões que sobreviveram ao desmatamento, geralmente localizados em terrenos com grande inclinação, o que dificultou ou impossibilitou a sua exploração comercial (SILVA *et al.* 2007). Porém, mesmo com toda a degradação, a Floresta Atlântica ainda é um ambiente com grande diversidade, somente de plantas, são aproximadamente 20,000 espécies (TABARELLI *et al.* 2012; FORZZA *et al.* 2012).

Na área original da Floresta Atlântica, que representava cerca de 15% do território nacional, vivem mais de 70% da população brasileira (MELO *et al.* 2011). Esta população é diretamente dependente de diversos serviços ambientais que a floresta é capaz de fornecer, como a melhoria na qualidade do ar e principalmente o fornecimento de água para os grandes centros urbanos que estão localizados nesta região, assim a conservação da floresta se torna essencial para a manutenção destes serviços para esta população.

2 OBJETIVO GERAL DA DISSERTAÇÃO

Neste sentido o objetivo geral desta dissertação é fazer uma revisão qualitativa e quantitativa sobre os inventários de epífitas vasculares na Floresta Atlântica. Com os resultados deste estudo será possível apontar as principais lacunas de conhecimento e fazer recomendações para futuros estudos de amostragem, a fim de melhorar a qualidade de informação desse importante, mas negligenciado, grupo de plantas.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ ARNESI, Eugenio; BARBERIS, Ignacio Martín; VESPRINI, Jose Luis. Distribución de epífitas vasculares sobre cuatro especies arbóreas en un bosque xerofítico del Chaco Húmedo, Argentina. **Ecología Austral**. Argentina, v. 28 p.480-495, 2018.
- BARTHLOTT, Wilhelm *et al.* Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. **Plant ecology**, [s. l.] v. 152, n. 2, p. 145-156, 2001.
- BENZING DH. Vascular epiphytes. General biology and related biota. **Cambridge: Cambridge University Press**. Cambridge, p. 376, 1990.
- BIODIVERSITY HOTSPOTS; Targeted investment in nature's most important places. Conservation. org, 2022. Disponível em: <https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots>. Acesso em: 03 de Novembro de 2022.
- BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, [s. l.] v. 3, n. 2, p. 23-39, 2016.
- CAIAFA, Alessandra Nasser; MARTINS, Fernando Roberto. Taxonomic identification, sampling methods, and minimum size of the tree sampled: implications and perspectives for studies in the Brazilian Atlantic Rainforest. **Functional Ecosystems and Communities**, [s. l.] v. 1, n. 2, p. 95-104, 2007.
- CHAVES, Alan Del Carlos Gomes *et al.* A importância dos levantamentos florísticos e fitossociológicos para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 2, p. 43-48, 2013.
- DA SILVA, José Maria Cardoso; CASTELETTI, Carlos Henrique M. Status of the Biodiversity of the. **Earth Rising: American Environmentalism in the 21st Century**, [s. l.] p. 43, 2000.
- DE LIMA, Renato AF *et al.* How much do we know about the endangered Atlantic Forest? Reviewing nearly 70 years of information on tree community surveys. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 24, n. 9, p. 2135-2148, 2015.
- D'EÇA-NEVES, Fernanda F.; MORELLATO, L. Patrícia C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasilica**, Brasil, v. 18, p. 99-108, 2004.
- DE-LA-TORRE-UGARTE, Mônica Cecilia *et al.* Revisão sistemática: noções gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011.

FILGUEIRAS, Tarciso S. *et al.* Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, Bahía, v. 12, n. 1, p. 39-43, 1994.

FORZZA, Rafaela C. *et al.* New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. **BioScience**, Brasil, v. 62, n. 1, p. 39-45, 2012.

FOSTER, Pru. The potential negative impacts of global climate change on tropical montane cloud forests. **Earth-Science Reviews**, [s. l.] v. 55, n. 1-2, p. 73-106, 2001.

FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 2022.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, Brasil, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GERALDINO, Henrique Cesar Lopes; CAXAMBÚ, Marcelo Galeazzi; SOUZA, Débora Cristina de. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasil, v. 24, p. 469-482, 2010.

GRANADOS-SÁNCHEZ, D. *et al.* Ecología de las plantas epífitas. **Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente**, Mexico, v. 9, n. 2, p. 101-111, 2003.

HERTEL, R. J. G. **Contribuição à ecologia de flora epifítica da serra do mar (vertente oeste) do Paraná. Curitiba**. Tese de Doutorado. Tese (livre docência da cadeira de Botânica)-Faculdade de Filosofia ciências letras, Universidade do Paraná. Curitiba, 1949.

JACOB, Michelle Cristine Medeiros; ARAUJO DE MEDEIROS, Maria Fernanda; ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino. Biodiverse food plants in the semiarid region of Brazil have unknown potential: A systematic review. **PLoS One**, U.S.A., v. 15, n. 5, p. e0230936, 2020.

KERSTEN, Rodrigo de Andrade. Epífitas vasculares: histórico, participação taxonômica e aspectos relevantes, com ênfase na Mata Atlântica. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, p. 09-38, 2010.

KRÖMER, Thorsten; GARCÍA-FRANCO, José G.; TOLEDO-ACEVES, Tarin. Epífitas vasculares como bioindicadores de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición. **Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental**, México, p. 605-623, 2014.

MADISON, Michael. Vascular epiphytes: their systematic occurrence and salient features. **Selbyana**, U.S.A, v. 2, n. 1, p. 1-13, 1977.

MARMITT, Diorge Jônatas *et al.* Plantas com potencial antibacteriano da relação nacional de plantas medicinais de interesse do sistema único de saúde: revisão sistemática. **Revista de saúde pública de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 135-152, 2015.

MELLO, Luis Tomás Azevedo de *et al.* Estudo da sazonalidade e distribuição espaço-temporal das chuvas no bioma da Mata Atlântica do estado do Mato Grosso do Sul. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**, Curitiba. 2011.

MUELLER-DOMBOIS, Dieter & ELLENBERG, Heinz. **Aims and methods of vegetation ecology**. Wiley, p. 547, 1974.

NOGUEIRA, Ricardo Eustáquio *et al.* Fungos micorrízicos associados a orquídeas em campos rupestres na região do Quadrilátero Ferrífero, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasil, v. 19, n. 3, p. 417-424, 2005.

OKOLI, Chitu; DUARTE, David Wesley Amado; MATTAR, João. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. **EaD em Foco, Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 879-910, 2019.

PETERSON, R. LARRY; UETAKE, YUKARI; ZELMER, CARLA. Review article Fungal Symbioses with Orchid Protocorms. **Symbiosis**, [s. l.] 1998.

PINTO, Luiz Paulo *et al.* Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa, p. 91-118, 2006.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, Brasil, v. 11, p. 83-89, 2007.

SILVA, Lucivânio Oliveira *et al.* Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado sensu stricto no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta Botanica Brasilica**, Brasil, v. 16, p. 43-53, 2002.

SILVA, W. G. *et al.* Relief influence on the spatial distribution of the Atlantic Forest cover on the Ibiúna Plateau, SP. **Brazilian Journal of Biology**, Brasil, v. 67, p. 403-411, 2007.

TABARELLI, Marcelo *et al.* A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas: lições para a conservação da diversidade biológica das florestas tropicais. **Interciencia**, Venezuela, v. 37, n. 2, p. 88-92, 2012.

ZOTZ, Gerhard. Plantas em plantas, a biologia das epífitas vasculares. Suíça: **Springer International Publishing**, Germany, p. 282, 2016.

ZOTZ, Gerhard. The systematic distribution of vascular epiphytes—a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, United Kingdom, v. 171, n. 3, p. 453-481, 2013.

CAPÍTULO 1

TENDÊNCIAS DOS ESTUDOS DE ASSEMBLEIAS DE EPÍFITAS VASCULARES NA FLORESTA ATLÂNTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

INTRODUÇÃO

Conhecer o atual *status* de conservação dos diferentes biomas mundiais e por consequência a sua biodiversidade é uma grande preocupação de cientistas e conservacionistas de todo o mundo (FRANCO, 2013). No entanto, escassez de dados, falta de coletas geram problemas como as lacunas de conhecimento. Além disso, podem gerar falhas na continuidade do conhecimento biológico, como por exemplo, grande número de espécies não descritas, falta de conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies, e o déficit de conhecimento sobre as adaptações e as tolerâncias das espécies às condições adversas (OLIVEIRA *et al*, 2016; YANG *et al*, 2013).

Dentre as principais lacunas de conhecimento podemos citar a Linneana e a Wallaceana. A lacuna Linneana diz respeito à diferença entre as espécies descritas formalmente e as espécies que realmente habitam a região do estudo (BRITO, 2010; HORTAL *et al*, 2015). Essa lacuna é mais grave principalmente para indivíduos de tamanho pequeno, menos complexos, e que são mais difíceis de se visualizar no ambiente. A significância real da lacuna Linneana não é possível de ser conhecida de maneira precisa, basicamente por dois motivos: o número de espécies conhecidas está mudando continuamente devido às novas descobertas e as revisões sistemáticas de espécies e sinônimos ainda não solucionados (HORTAL *et al*, 2015). Outro fator que contribui para a impossibilidade de mensurar o real tamanho dessa lacuna é não conhecer com exatidão o número de espécies existentes no local de estudo, sendo que esta estimativa é muito variável de acordo com o método utilizado para a amostragem (HORTAL *et al*, 2015; LADLE & WHITTAKER, 2011).

Já a lacuna Wallaceana diz respeito à falta de conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies (LOMOLINO, 2004). Essa lacuna ocorre por conta de vieses nas informações de distribuição das espécies em determinada localidade. A lacuna Wallaceana é mais severa principalmente em regiões de difícil acesso e regiões com uma capacidade de investigação científica menor (RODRIGUES *et al*. 2010). Esse é um grande problema enfrentado por pesquisadores que estudam a biodiversidade, sobretudo em regiões tropicais e países com grande diversidade biológica, como é o caso do Brasil (PEREIRA *et al*. 2016). Por

conta deste problema, várias regiões de diversas partes do globo continuam com áreas subamostradas, como é o caso da Amazônia (ARAÚJO *et al.* 2022; HORTAL *et al.* 2015) e mesmo áreas que possuem maior amostragem, como é o caso da Floresta Atlântica, ainda possuem deficiência de conhecimento, entre elas pouco conhecimento sobre a distribuição das espécies (ARAÚJO & RAMOS 2021; MOREIRA *et al.* 2020). Além disso, a lacuna Wallaceana está intimamente ligada ao padrão histórico de amostragem dos dados biogeográficos das espécies da região, mascarando dados reais de biodiversidade e de distribuição das espécies (HORTAL *et al.* 2007)

As amostragens e levantamentos de fauna e flora são de grande importância para reduzir as lacunas de conhecimento, além de ajudar a compreender a ecologia e contribuir com a conservação das florestas nativas (HORTAL *et al.* 2015). A partir das informações que são coletadas nesses estudos é possível realizar ações que visam diminuir as consequências da perda da diversidade biológica nos ecossistemas (TARGA *et al.* 2017). Além disso, estes estudos são responsáveis por fornecerem as ferramentas para melhor compreensão da estrutura e do funcionamento destas formações, conhecimentos indispensáveis para o manejo e conservação dos diferentes tipos de ecossistemas, sobretudo aqueles com maior grau de ameaça (CHAVES *et al.*, 2013). BATAGHIN *et al.* (2010), por exemplo, caracterizaram o componente epifítico vascular da Floresta Nacional do Ipanema (SP). ARAÚJO *et al.* (2019) descreveram pela primeira vez as espécies de epífitas vasculares do Parque Nacional da Serra de Itabaiana em Sergipe, estado que conta com poucos estudos de levantamento.

Exemplos como os citados, demonstram a importância desses trabalhos de amostragens e/ou levantamentos, pois eles fornecem dados que possibilitam aumentar a nossa compreensão sobre o funcionamento e a dinâmica dos ecossistemas, fatores indispensáveis para promover o manejo e a recuperação dos diferentes ambientes, além de fomentar ações que visam a sua conservação (CHAVES *et al.* 2013). Porém, segundo MARCUSSO & MONTEIRO (2016), ainda existem muitas lacunas de conhecimento a serem preenchidas para atingirmos uma compreensão mais ampla acerca do meio ambiente de forma geral.

Mesmo com todos esses problemas que as lacunas de conhecimento geram, são poucos os estudos que analisam os efeitos dessas lacunas para o conhecimento biológico (OLIVEIRA *et al.* 2016). Porém vários métodos podem ser utilizados para contribuir com a redução dessas lacunas de conhecimento, sejam qualitativos ou quantitativos. Os estudos qualitativos são geralmente utilizados para inventariar a flora ou indicar quais espécies ocorrem no local de estudo, sem, no entanto, fornecer informações mais aprofundadas como, por exemplo, a

frequência e abundância de espécies do local. Os estudos quantitativos visam compreender a estrutura das comunidades vegetais, estudando, além da presença e ausência de espécies, diversos outros aspectos, como por exemplo, o número total de indivíduos (ou abundância) de cada espécie presente na parcela ou na comunidade. Esses estudos fornecem uma ideia mais clara da diversidade da flora no local de estudo, assim como a contribuição de cada espécie para o ambiente (FELFILI *et al.* 2011; PACIENCIA & PRADO, 2005). Uma importante ferramenta para contribuir com a redução das lacunas de conhecimentos, são as revisões sistemáticas de levantamentos de flora e fauna ou a análise de metadados organizados em banco de dados eletrônico (PULLIN *et al.*, 2004). O uso desse método é muito importante, pois reduz os custos de uma pesquisa, já que possui a característica de centralizar as informações e reduzir ou até eliminar a sobreposição dos dados e problemas com a metodologia (SCUDELLER & MARTINS, 2003). Essa sistematização de dados permite reunir conhecimentos, formular hipóteses e direcionar futuras pesquisas, gerando um aumento do conhecimento sobre o tema (TORRES *et al.* 1997).

O conhecimento e a correta aplicação dos esforços de amostragem permitem obter dados de melhor qualidade, além de um melhor direcionamento dos recursos financeiros (SMITH & JONES, 2005). Quanto maior o esforço de amostragem, maior será a possibilidade de encontrar padrões gerais, como por exemplo as variáveis (naturais e antrópicas) que influenciam a diversidade e abundância de espécies (KENNARD *et al.*, 2006). Como mostra o trabalho de MARTINS & THEÓPHILO (2008) grande parte dos trabalhos realizados sobre revisões sistemáticas são guiados pela bibliometria. A bibliometria tem por objetivo estudar livros ou revistas científicas com enfoque na gestão das bases de dados que estas fontes fornecem (SANTOS & KOBASHI, 2009), sendo que diversas áreas da ciência fazem uso dessas revisões sistemáticas. Alguns exemplos de estudos que fizeram uso de revisões sistemáticas foram: (I) CAIAFA & MARTINS (2007), que avaliaram os principais problemas nos estudos de comunidades arbóreas da Floresta Atlântica por meio da análise de métodos e critérios de amostragem utilizados por diferentes autores; (II) SMITH & JONES (2008), que examinaram a alocação ótima do esforço de amostragem para inventários de peixes em nível de bacias hidrográficas; (III) LIMA *et al.* (2015) que revisaram onde e como foram realizadas as pesquisas quantitativas de comunidades de árvores na Floresta Atlântica; (IV) MARMITT *et al.* (2015) que tiveram como objetivo quantificar os artigos publicados sobre plantas medicinais que possuem algum potencial antibacteriano; (V) LOPES *et al.* (2018), cujo objetivo foi compreender como a ciência vem investigando o uso de agrotóxicos e sua relação com a saúde no Brasil; (VI) SOARES *et al.* (2019), cujo objetivo foi identificar os impactos ocasionados

pelo desmatamento na região amazônica; (VII) LIMA *et al.* (2020), que investigaram padrões, tendências e o histórico de pesquisas florísticas e fitossociológicas em comunidades de plantas no Cerrado brasileiro.

Por conta de sua grande contribuição para a biodiversidade do planeta, e o seu elevado índice de endemismo, a Floresta Atlântica foi listada como um dos 36 *hotspots* de biodiversidade no mundo (BIODIVERSITY HOTSPOTS, 2022). No entanto restam apenas cerca de 12,4% da cobertura original deste *hotspot* (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2022). Ainda assim, as áreas restantes são, em geral, extremamente fragmentadas (ZAÚ, 1998), dificultando muitas vezes as trocas gênicas entre as populações de espécies ocorrentes (MELO, 2012). Diversas iniciativas que possuem o intuito de promover a conservação dos remanescentes deste domínio fitogeográfico estão sendo desenvolvidas como o Programa Nacional de Biodiversidade, e a implementação do Corredor Central de Biodiversidade no Espírito Santo e sul da Bahia.

Epífitas são plantas que se desenvolvem sobre outras sem, no entanto, parasitá-las. Trata-se, portanto, de uma relação comensal, onde a espécie epífita utiliza outra planta, denominada forófito, apenas como suporte, não retirando nutrientes através do uso de estruturas haustoriais ou qualquer outra que tenha por finalidade a obtenção de seiva bruta ou metabolizada do hospedeiro (WAECHTER, 1992; RICHARDS, 1952) Portanto, as epífitas não dependem diretamente do forófito para obterem água e nutrientes (BENZING, 1990). Por conta de seu grande número de espécies, as epífitas são de grande importância para a diversidade biológica dos ecossistemas tropicais (GENTRY & DODSON, 1987). Além disso, são importantes fontes de alimento, água e materiais para a nidificação dos animais que vivem no dossel das florestas, contribuindo para maior diversidade faunística (BENZING, 1990). Contribuem também para a ciclagem de água e nutrientes no interior das florestas (BENZING, 1990). As epífitas são ainda importantes bioindicadores, pois são, em geral, muito sensíveis às perturbações no *habitat*, e dependem intimamente das árvores e do *microhabitat* que fornecem. Sem estas condições, podem ficar expostas a maior insolação, maior temperatura e menor nível de umidade, o que prejudica fortemente o seu desenvolvimento (NIEDER, 2001).

Para levantamentos florísticos das epífitas são utilizados diversos métodos de coleta, o que causa certa dificuldade na comparação entre as comunidades de plantas epífitas (KERSTEN & WAECHTER, 2011; MENDIETA-LEIVA *et al* 2020). Além disso, inventariar as plantas de hábito epifítico de uma área pode ser algo desafiador e complexo de ser realizado, pois existem espécies de tamanho reduzido o que dificulta a visualização entre as folhas do dossel da floresta,

dificuldade de acesso a copa das árvores além de problemas relacionados com a correta identificação de algumas espécies (KERSTEN & WAECHTER, 2011). Tudo isso gera custos e leva tempo para ser realizado, sendo que táticas como a aplicação de esforço amostral mínimo de coleta que gere resultados satisfatórios e confiáveis com economia de tempo e recursos financeiros pode ser um diferencial facilitador para futuros levantamentos florísticos sobre epífitas na Floresta Atlântica.

Atualmente as hipóteses sobre os padrões macroecológicos de diversidade de orquídeas são baseados em listas de espécies que podem ser regionais ou nacionais, no entanto não contando com uma adequada compilação de dados (RAMOS *et al.* 2019; MENDIETA-LEIVA *et al.* 2020.) que traga respostas claras sobre sua real situação. Ainda existe vieses nessas pesquisas, tanto taxonômicos como geográficos, que focam principalmente nas famílias Orchidaceae e Bromeliaceae e que, em sua grande maioria, estão concentrados em regiões específicas (LIMA & RAMOS, 2021), não fornecendo uma base de dados abrangente que possibilite compreender de forma mais ampla a distribuição das epífitas por todo a Floresta Atlântica. Além disso, estudos generalistas que abordam mais de uma forma de vida neste Domínio fitogeográfico tendem a, de uma forma geral, subamostrar a riqueza das plantas epífitas contribuindo para a deficiência de dados sobre esse grupo de plantas. Tais fatores nos mostram a clara necessidade de aumentar nosso conhecimento sobre as epífitas (GIONGO & WAECHTER, 2004) a fim de reduzir as lacunas de conhecimento sobre esse grupo de plantas, gerando um conjunto de informações mais consistentes e que nos permita compreender de forma mais abrangente o ecossistema.

As revisões bibliográficas são importantes para a continuidade da construção do conhecimento em diversas áreas, como por exemplo evitar a construção de trabalhos repetidos e que já tenham sido publicados. Além disso, as revisões bibliográficas podem contribuir para a delimitação do problema de pesquisa, ajudar o pesquisador a escolher novas linhas de investigação dentro do problema foco do seu trabalho e identificar trabalhos ou linhas de pesquisa que já tenham sido feitas, podendo direcioná-lo para uma área com um campo mais limpo e produtivo para ser trabalhado (BRIZOLA & FANTIN, 2016). Com o mesmo objetivo, porém mais criterioso, a revisão sistemática de literatura é um resumo mais complexo e minucioso e que, em geral, possui uma pergunta específica. Além disso, a revisão sistemática possui a função de eliminar possíveis vieses em todas as etapas da pesquisa (CILISKA *et al.* 2001). A revisão sistemática é construída baseada em um método mais restrito quanto a busca, seleção e exclusão dos trabalhos analisados, etapas que são rigorosamente descritas em sua

metodologia, de forma que todo o processo de construção fique o mais claro possível, permitindo a sua reprodução de forma integral por outros pesquisadores (GALVÃO & RICARTE, 2019).

Nosso objetivo é fazer uma revisão qualitativa e quantitativa sobre os inventários de plantas epífitas na Floresta Atlântica. Com os resultados deste estudo será possível apontar as principais lacunas de conhecimento e fazer recomendações para futuros estudos de amostragem, a fim de melhorar a qualidade de informação desse importante, mas negligenciado, grupo de plantas. As perguntas mais específicas são:

- 1) Como a amostragem de epífitas vasculares está distribuída na Floresta Atlântica?
- 2) Ocorreu uma variação na quantidade e no tipo dos estudos sobre assembleias epifíticas ao longo do tempo na Floresta Atlântica?
- 3) Existem problemas de identificação taxonômica? e quais são os táxons mais problemáticos?
- 4) Quais foram os diferentes métodos utilizados nas amostragens das assembleias epifíticas?
- 5) Em quais periódicos científicos, e seus fatores de impacto, os estudos de florística e fitossociologia de epífitas realizados na Floresta Atlântica foram publicados?
- 6) Quais foram as instituições e agências de fomento que financiaram os estudos?

MATERIAIS E MÉTODOS

Consideramos a área da Floresta Atlântica de acordo com o proposto por RIBEIRO *et al.* (2009) e pelo IBGE (VELOSO, 1992). Buscamos os estudos (artigos publicados e literatura cinza, composta por teses, dissertações e resumos de congresso) de comunidades de epífitas vasculares nas bases Web of Science, Scopus, Scielo e Google Acadêmico. Artigos envolvendo apenas uma única espécie ou população não foram considerados. Para a busca dos trabalhos foram utilizados os termos “epífitas vasculares”, “Mata Atlântica” e “Floresta Atlântica” em Português, Inglês e Espanhol. Essa busca primária resultou em 471 estudos. Após uma primeira etapa de filtragem, onde o objetivo foi o de incluir apenas estudos sobre assembleias de epífitas vasculares na Floresta Atlântica, resultou em 146 estudos.

Após esse período de seleção dos trabalhos realizamos a coleta de dados, que consistiu na busca e retirada das informações diretamente dos trabalhos. De cada estudo extraímos: (1) o ano da publicação, (2) se o material coletado foi herborizado, (3) altitudes mínima e máxima

da área do estudo, (4) número de autores, (5) nome do periódico onde foi publicado, (6) fator de impacto da revista no Journal of Citation Reports (CLARIVATE ANALYTICS, 2022), (7) idioma da publicação, (8) agência de fomento, (9) tipo de referência, (10) coordenadas geográficas, (11) precisão da coordenada geográfica, (12) município, (13) estado, (14) país, (15) tipo de *habitat*, (16) tipo de inventário utilizado, (17) se o trabalho é qualitativo ou quantitativo (18) qual foi o método de quantificação, (19) métodos de amostragem, (20) número de unidades amostrais, (21) área de amostragem, (22) se quantificam os forófitos vazios [?], (23) grupo ecológico ou taxonômico amostrado, (24) número de espécies encontradas, (25) se possui DAP mínimo e, em caso positivo, (26) qual a medida do DAP mínimo, (27) se identifica o forófito, (28) quais famílias apresentaram problema de identificação, (29) porcentagem de famílias com problemas de identificação por estudo, e por último (31) a porcentagem de táxons infra-familiares com problemas de identificação. Consideramos sem informação todos os trabalhos que não citaram alguma agência de fomento em seus agradecimentos.

Organizamos os dados em uma tabela do Microsoft Excel e analisamos de forma individual cada conjunto de dados, realizamos a filtragem dos dados utilizando a ferramenta disponível no Excel com o objetivo de descobrir cada valor individualizado do parâmetro analisado, e na sequência construímos gráficos para facilitar a interpretação dos resultados.

RESULTADOS

Geral

Do total dos 146 trabalhos analisados, 60% (87) fizeram a amostragem através da metodologia qualitativa, enquanto 40% (59) dos estudos foram realizados através da metodologia quantitativa. Encontramos um aumento considerável no número de trabalhos relacionados com plantas epífitas nas últimas décadas, principalmente a partir do início do século XXI (Figura 1). A maioria dos trabalhos publicados foram realizados entre 0 e 1000m de altitude, mas com um pico maior entre 500 a 1000 m (Figura 2). Do total de trabalhos listados, 113 (77,4%), tiveram os materiais botânicos provenientes das coletas de campo depositados em herbário, outros 33 trabalhos (22,6%) não informaram ou não realizaram a herborização do material coletado. Apesar de encontrarmos trabalhos em todas as fitofisionomias da Floresta Atlântica, a maior parte deles foi realizada na Floresta Ombrófila Densa, seguido pela Floresta Estacional Semidecidual (Figura 3). A maioria dos estudos

(77,4%) teve como objetivo pesquisar as epífitas vasculares em geral, não focando em apenas uma família. Dentre os trabalhos que focaram a pesquisa em apenas uma família, se destacaram as famílias Bromeliaceae e Orchidaceae (Figura 4). A maior parte dos trabalhos encontrou um número de espécies variando entre 1 e 100, sendo a maioria até 50 espécies (Figura 5). Dentre todas as famílias que apresentaram algum tipo de dificuldade ou problema na identificação de suas espécies, Orchidaceae foi a mais representativa, aparecendo em 49 (33,5%) estudos, seguida de Araceae e Bromeliaceae. Apenas em 37 (25,3%) estudos todas as espécies foram identificadas até este nível (Figura 6), porém a maior parte dos trabalhos possui entre 1 e 10% de táxons com problemas de identificação (Figura 7). A maior parte dos trabalhos analisados apresentou até 30% dos táxons com problemas de identificação até o nível de família (Figura 8).

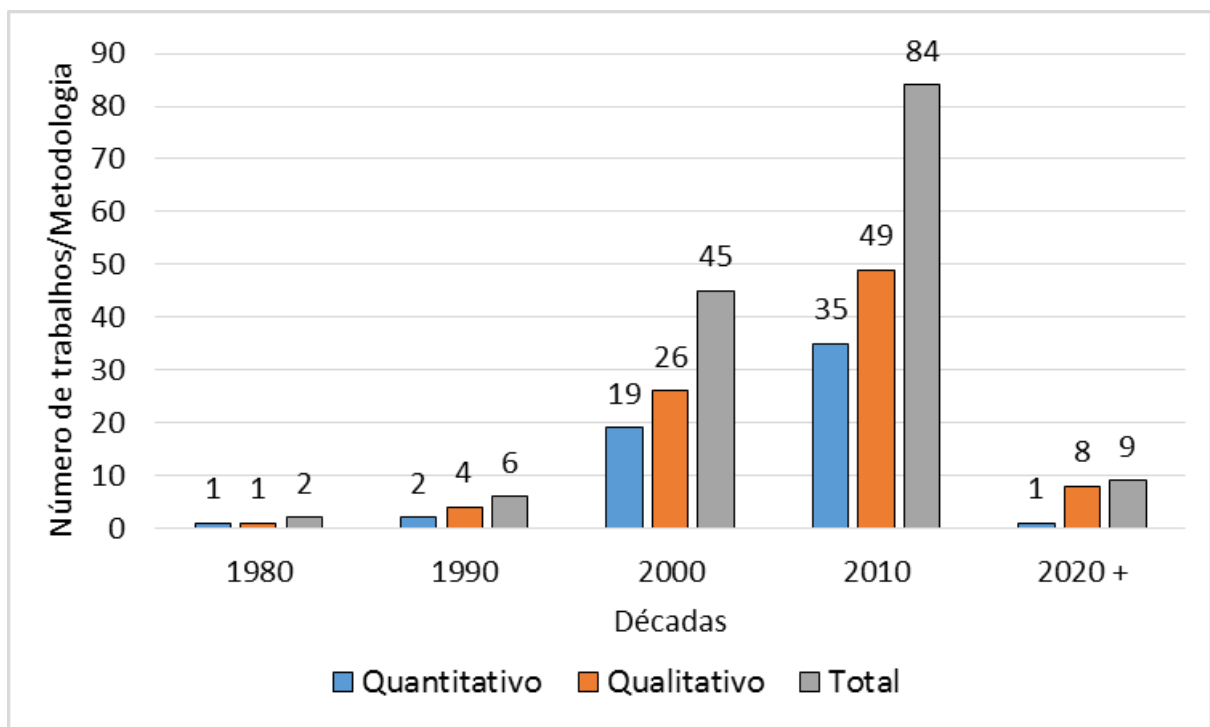


Fig. 1: Número de estudos publicados, teses e dissertações sobre epífitas vasculares na Floresta Atlântica em cada década, de 1980 até o ano de 2022, e tipo de metodologia utilizada.

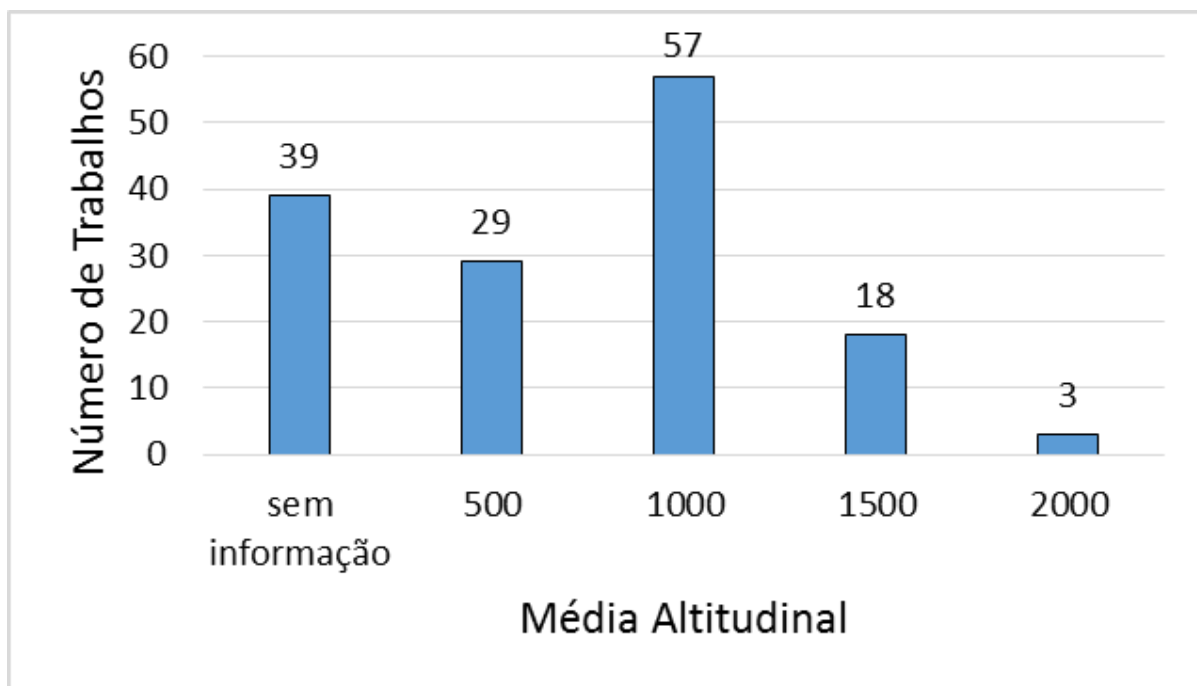


Fig. 2: Média de altitude das localidades onde os trabalhos analisados foram realizados. Os intervalos de altitude são: 0 a 500; 501 a 1000; 1001 a 1500; 1501 a 2000 m.

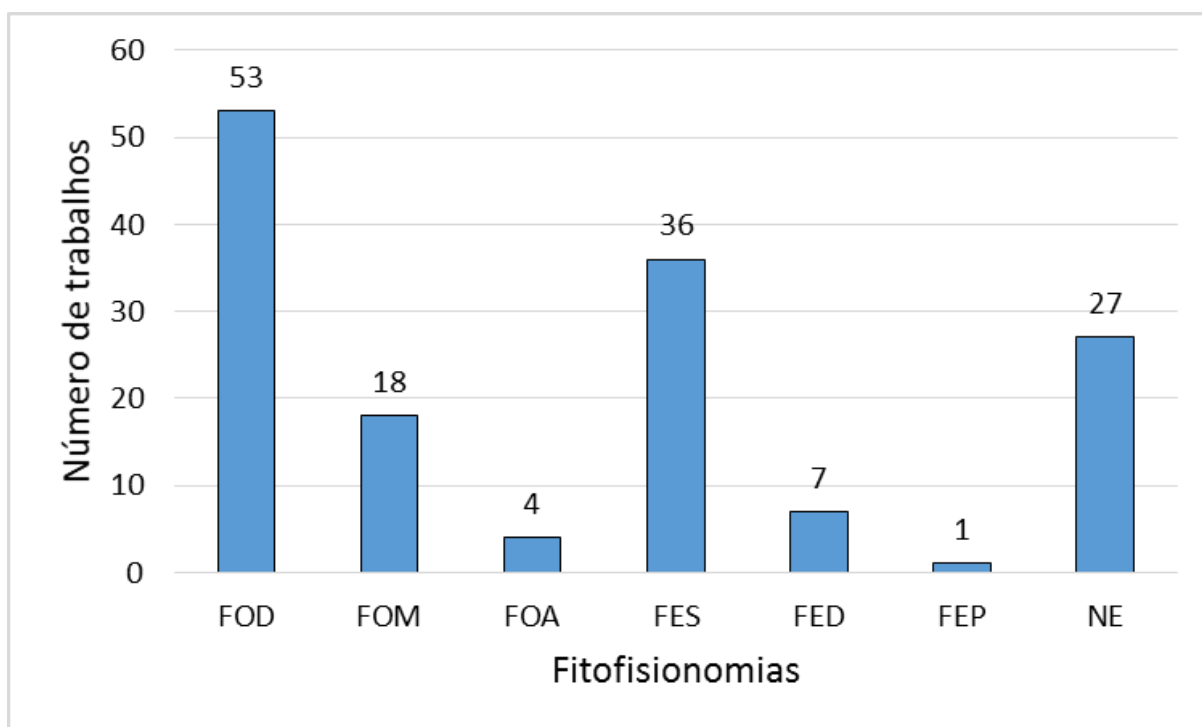


Fig. 3: Número de trabalhos publicados/realizados em cada uma das principais fitofisionomias da Floresta Atlântica Brasileira; (FOD) Floresta Ombrófila Densa; (FOM) Floresta Ombrófila Mista; (FOA) Floresta Ombrófila Aberta; (FES) Floresta Estacional Semidecidual; (FED) Floresta Estacional Decidual; (FEP) Floresta Estacional Perenifólia; (NE) Não especifica em qual fitofisionomia o trabalho foi realizado.

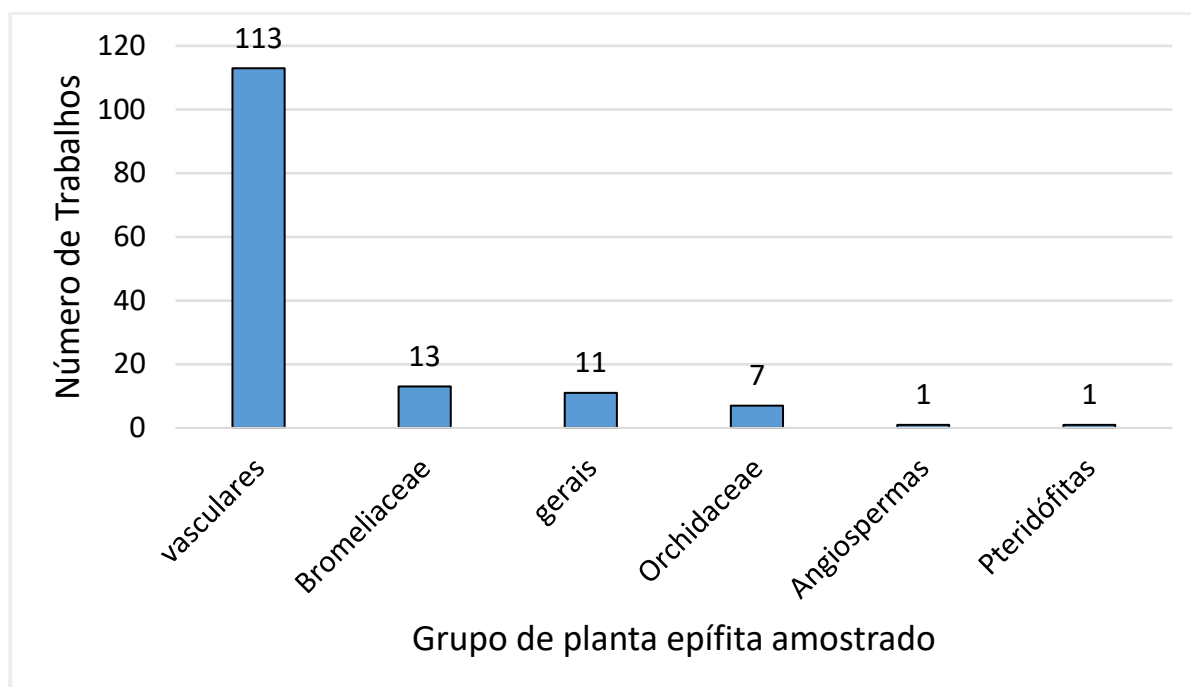


Fig. 4: Principais grupos ecológicos ou taxonômicos de plantas epífitas amostradas, (Epífitas gerais inclui Líquens e Briófitas na amostragem).

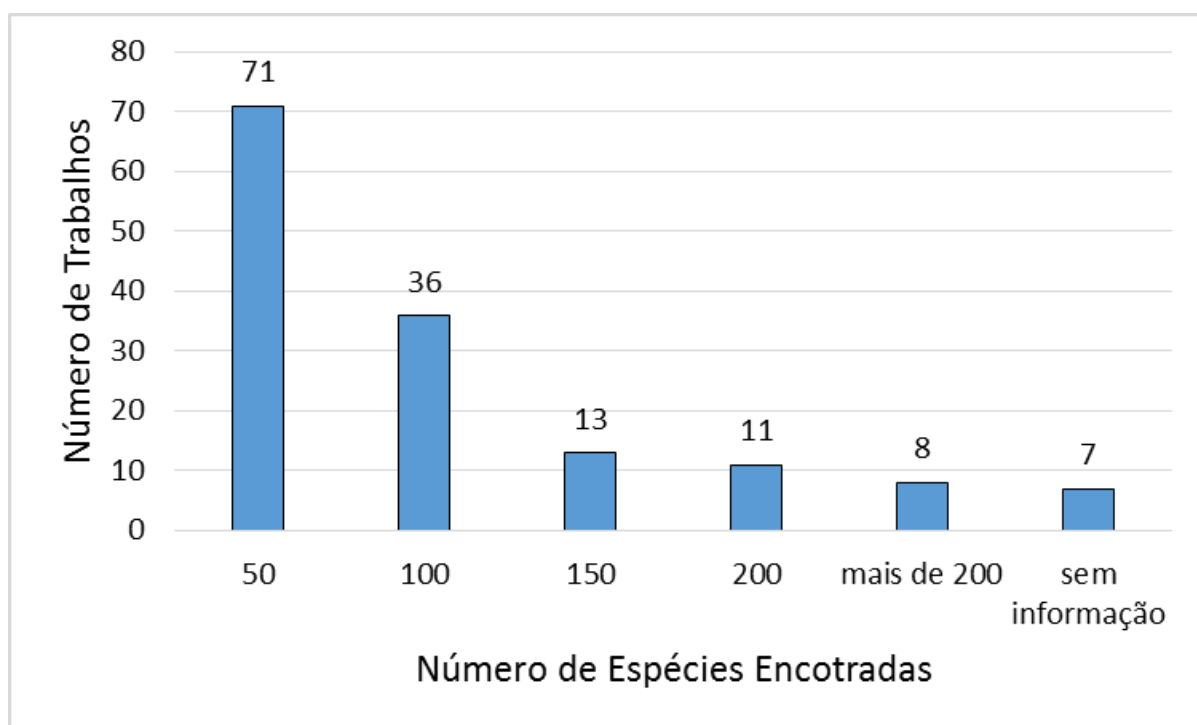


Fig. 5: Riqueza de espécies encontradas nos 146 trabalhos analisados. Os intervalos de número de espécies são: 0 a 50; 51 a 100; 101 a 150; 151 a 200; 201 ou mais.

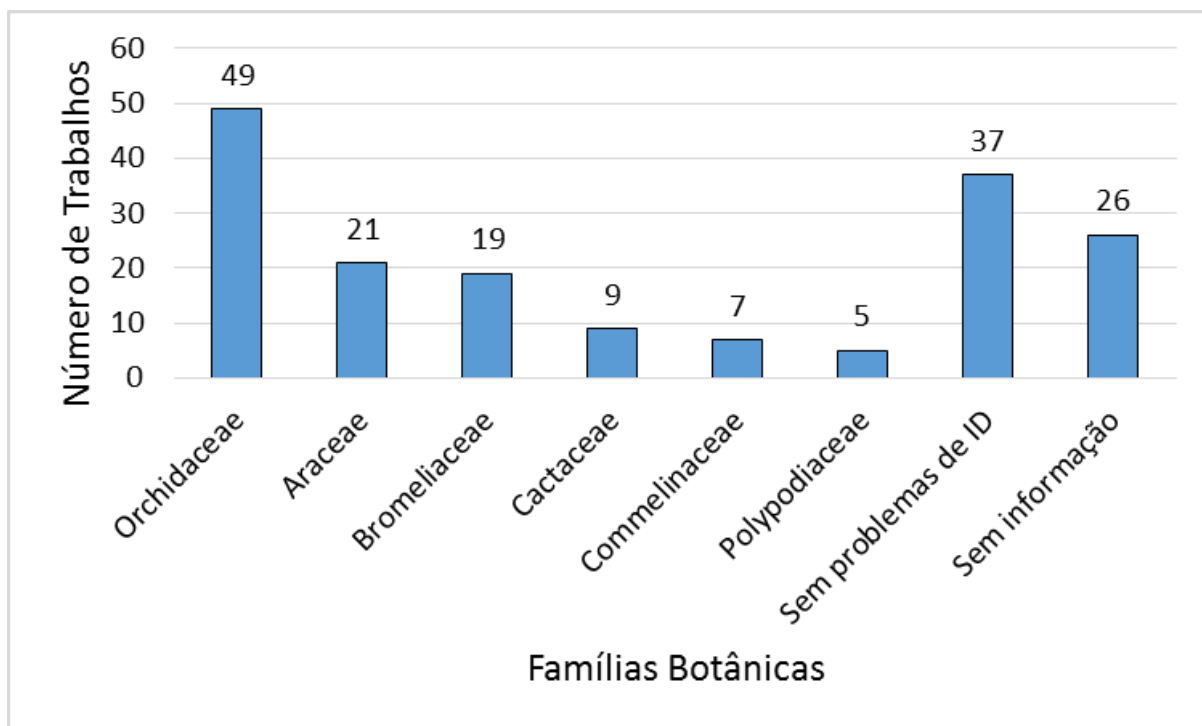


Fig. 6: Principais famílias botânicas que apresentaram problemas [pl.?] de identificação nas espécies citadas nos artigos analisados.

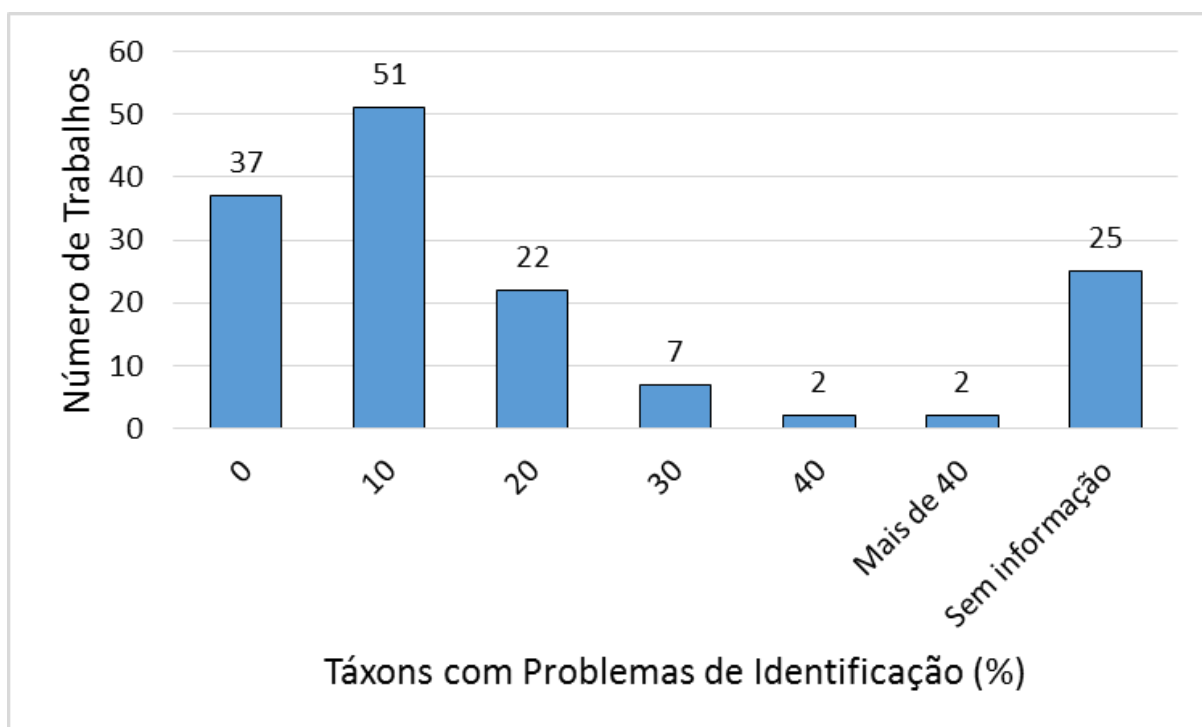


Fig. 7: Porcentagem de táxons que não foram identificados em nível de espécie nos trabalhos analisados, os números representam os limites superiores dos intervalos de classe.

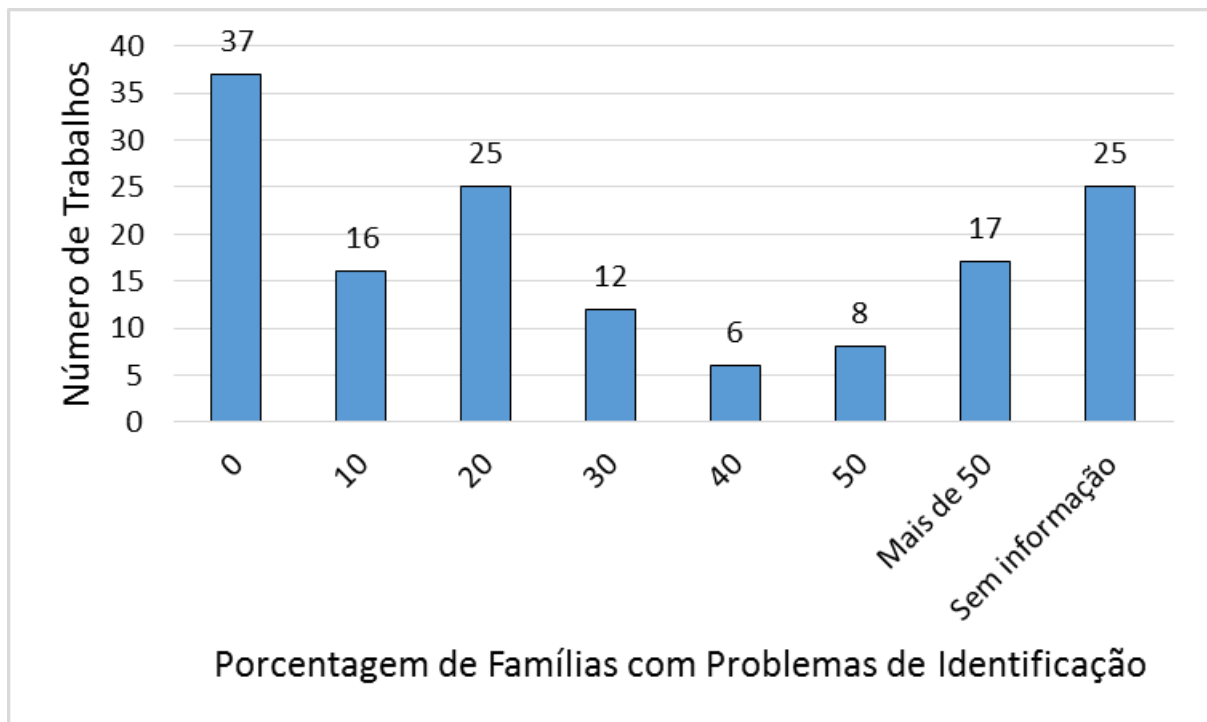


Fig. 8: Porcentagem de famílias que apresentaram problemas de identificação nas espécies citadas nos trabalhos analisados.

Amostragem

Dentre os trabalhos analisados que realizaram metodologia quantitativa, a utilização de notas para caracterizar os indivíduos foi a que mais prevaleceu (69,7%), seguida pela metodologia de contagem de indivíduos e pela quantificação de biomassa, no entanto a grande maioria dos trabalhos quantitativos listados não especificaram qual tipo de metodologia foi utilizada para a coleta de dados (Figura 9). A maioria dos trabalhos não especificou a metodologia usada (35%), entretanto (33,5%) utilizou a metodologia de parcelas, seguido por caminhamento (15%), transecto (11%) e trilhas (5,5%) (Figura 10). A grande maioria dos trabalhos reunidos nesta lista possui sua metodologia baseada em um número de unidades amostrais inferior à 11 (Figura 11). Trabalhos que utilizaram para a amostragem área de até 5 hectares foram maioria na lista agrupada neste trabalho (Figura 12).

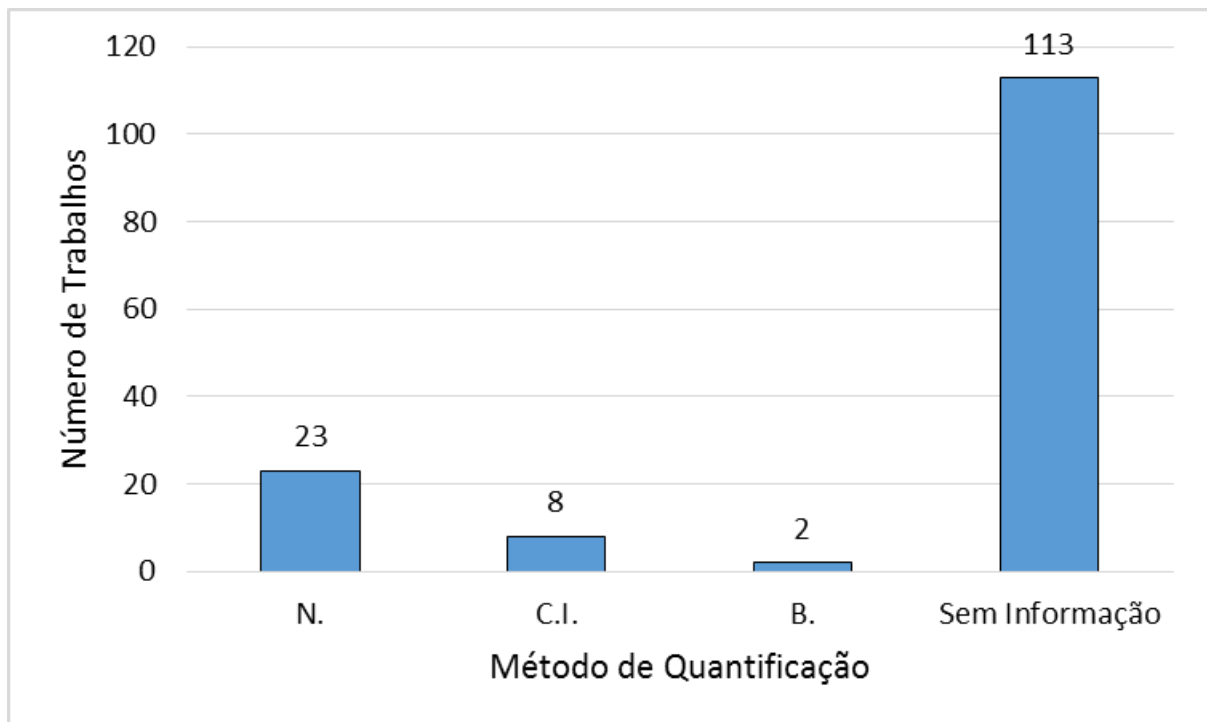


Fig. 9: Principais métodos de quantificação. (N.) Notas; (C.I.) Contagem de Indivíduos; (B.) Biomassa.

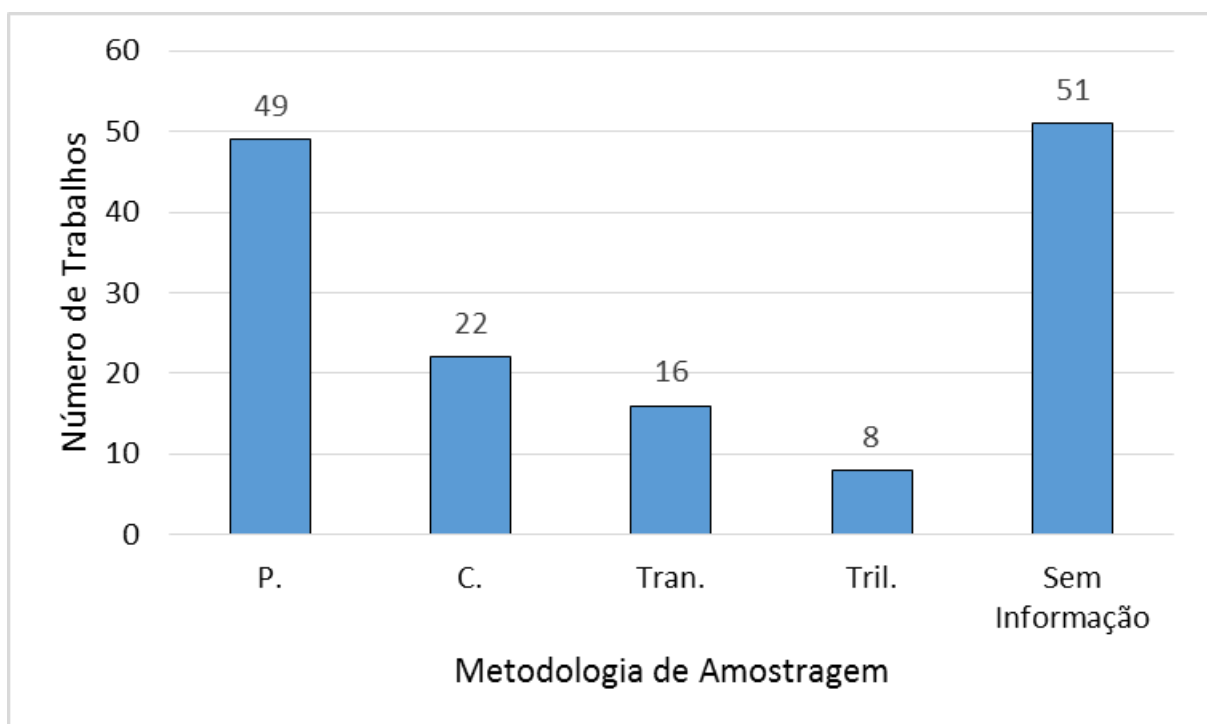


Fig. 10: Principais metodologia de amostragem de dados (P.) Parcelas; (C.) Caminhamento; (Tran.) Transecto; (Tril.) Trilha; (Sem informação) não especificou qual foi a metodologia utilizada.

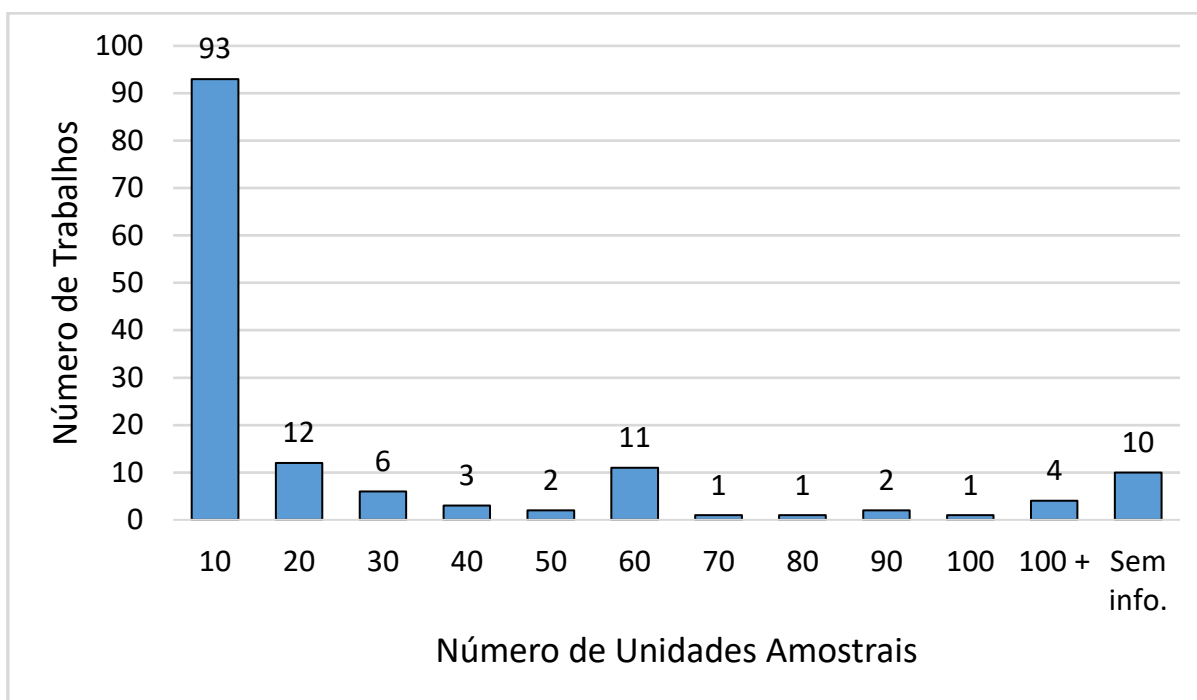


Fig. 11: O número sob cada coluna representa toda a extensão entre cada categoria. O número sob cada coluna representa toda a extensão entre cada categoria.

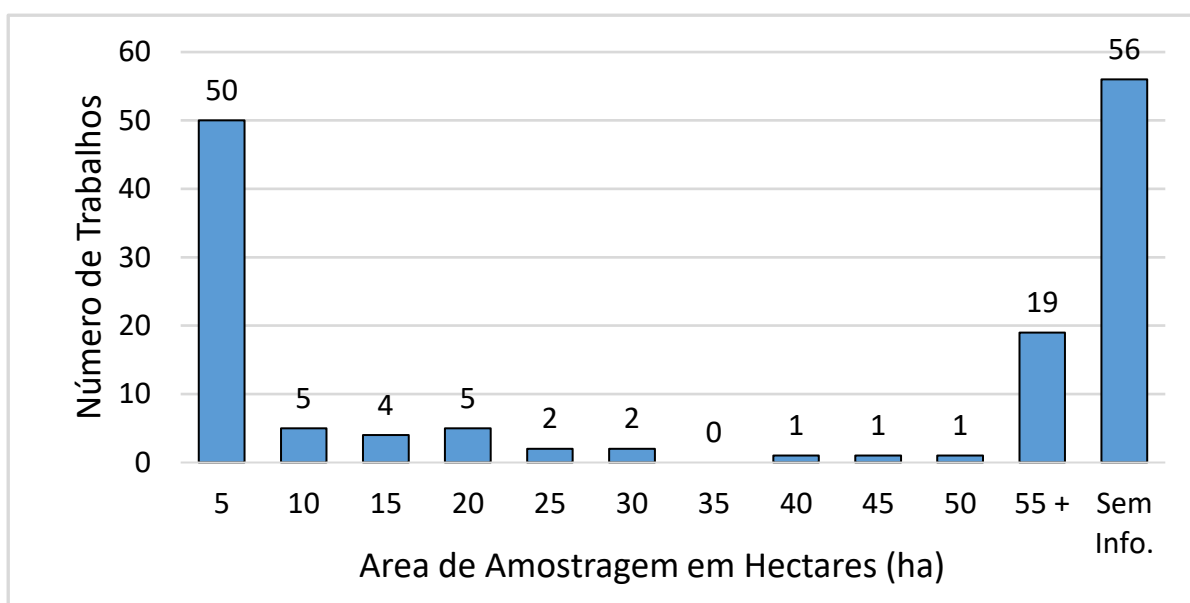


Fig. 12: Área de amostragem onde os trabalhos foram realizados. O número sob cada coluna representa toda a extensão entre cada categoria.

Forófitos

Apenas 17 (11,6%) dos estudos consideraram na amostragem as árvores com e sem epífitas. Cerca de 40% (61) dos estudos realizou a medição do diâmetro à altura do peito (DAP)

nos forófitos estudados. A maior parcela dos trabalhos que realizaram a medição de forófitos concentraram seus estudos em árvores a partir de 10 cm de DAP. Estudos realizados em forófitos com diâmetro maior que 30 cm foram raros, sendo que é válido destacar também o grande número de trabalhos que não coletaram esta informação em seus estudos (Figura 13). Apenas 49 (34%) dos estudos realizaram a identificação dos forófitos.

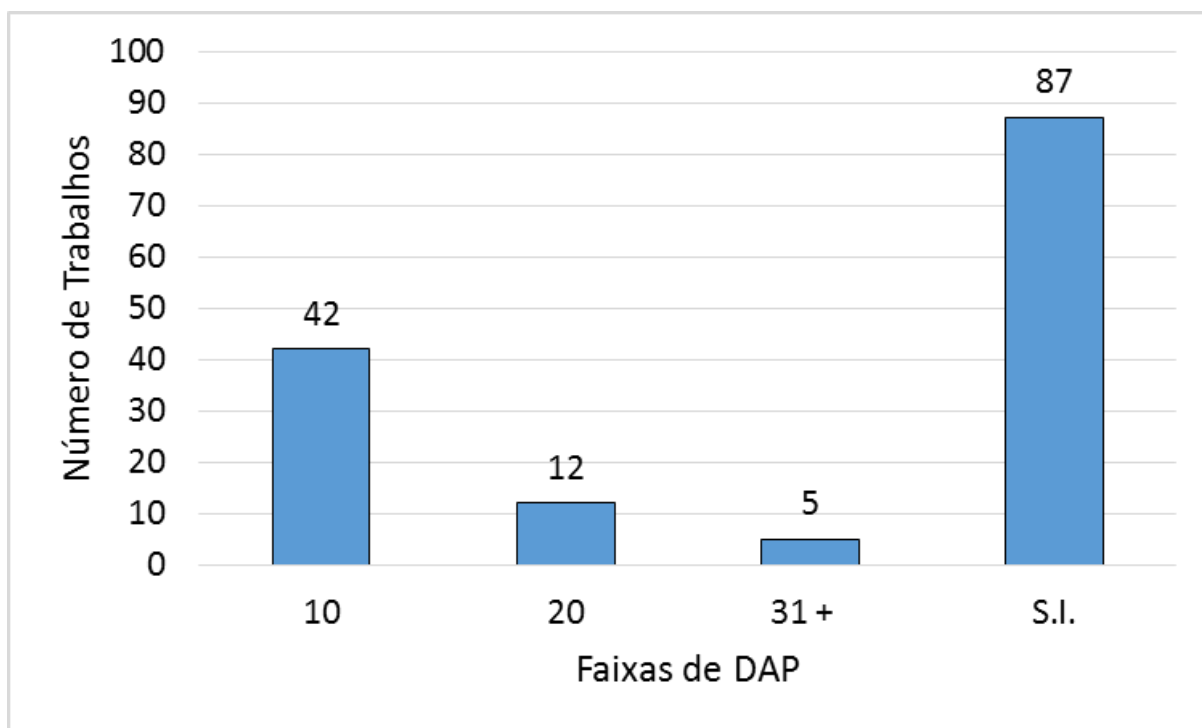


Fig. 13: Faixas de diâmetro à altura do peito (DAP) dos forófitos analisados nos trabalhos listados. O número sob cada coluna representa toda a extensão entre cada categoria. SI = sem informação.

Publicação

A maioria dos trabalhos foi publicada no Brasil (107, 94,6%). Dentre eles, há uma predominância de trabalhos publicados nas revistas científicas com um fator de impacto maior no Brasil, como *Rodriguésia* e *Revista Brasileira de Botânica* (Figura 14). A maior parte dos trabalhos foi publicada em revistas sem ou com baixo fator de impacto (Figura 15). Cerca de 79,5% dos trabalhos foram publicados em português, e 20,5% em inglês. A maior parte (51,3%) dos trabalhos não informou ou foi realizado sem apoio financeiro. Dentre os que relataram financiamento, houve uma grande predominância das principais agências responsáveis por fomentar a pesquisa no Brasil: CAPES, FAPs e CNPq (Figura 16). A maioria (113,77,4%) dos

trabalhos compilados nesta listagem são artigos científicos já publicados, no entanto foram utilizados também dissertações (18, 12,3%), teses (11, 7,53%) e resumos de congresso (4, 2,7%) (Figura 17). Do total de trabalhos que foi utilizado neste compilado, a maior parte refinou as coordenadas geográficas até um nível de fragmento, dando uma boa precisão de onde o estudo foi realizado, sendo que apenas um trabalho utilizou uma coordenada mais ampla a nível de estado, há ainda um grupo de trabalhos onde o(s) autor(es) não especificou(aram) as coordenadas onde o trabalho foi realizado, deixando portanto sem esta informação (Figura 18). Com exceção do município de Areia-PB na Região Nordeste, todos os municípios que encabeçaram a lista de cidades com mais publicações pertencem às regiões Sul e Sudeste do Brasil (Figura 19). Apesar de encontrarmos trabalhos em todos os estados brasileiros onde ocorre naturalmente o bioma Floresta Atlântica, a maioria desses trabalhos foram realizados nas regiões Sul (69, 47,2%) e Sudeste (66, 45,2%) (Figura 20). Apenas um trabalho não realizado no Brasil foi incluído nesta lista, o trabalho em questão faz parte da região de Misiones na Argentina, local onde ainda é possível encontrar um remanescente de Floresta Atlântica preservado. Foram encontrados mais trabalhos que utilizaram metodologia qualitativa para a obtenção de dados em seus estudos.

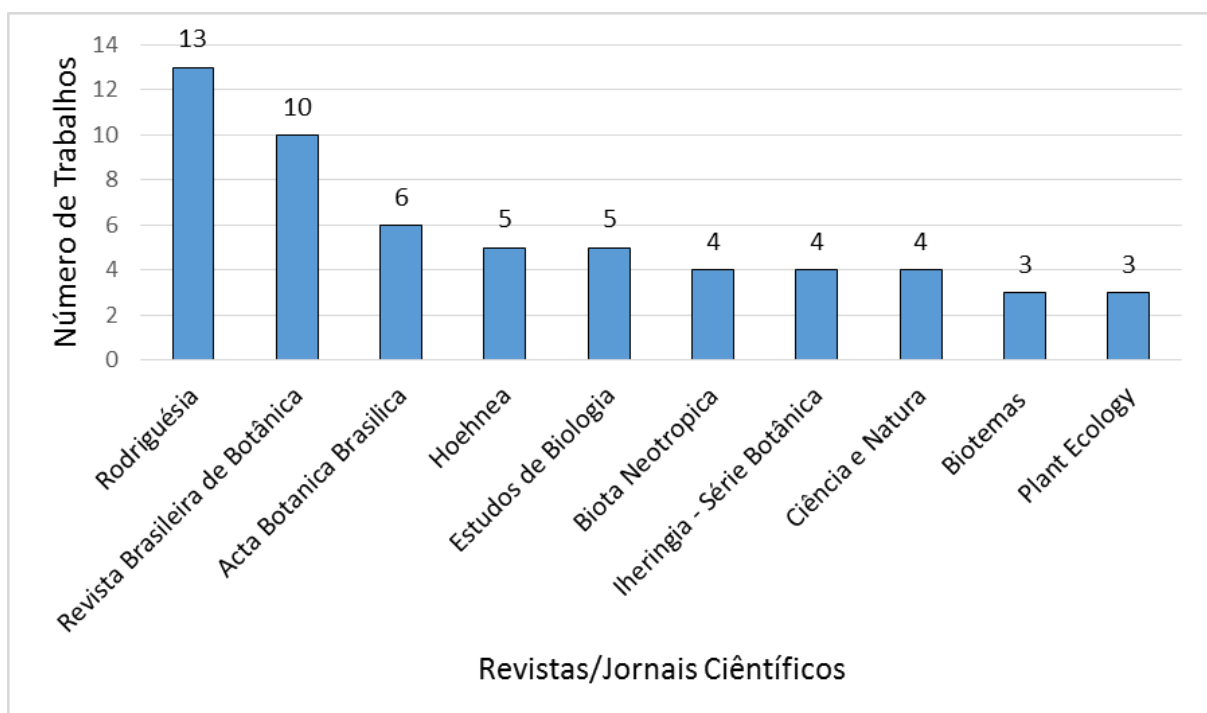


Fig. 14: Principais revistas e jornais científicos onde os trabalhos sobre epifitismo vascular foram publicados no Brasil nas últimas décadas.

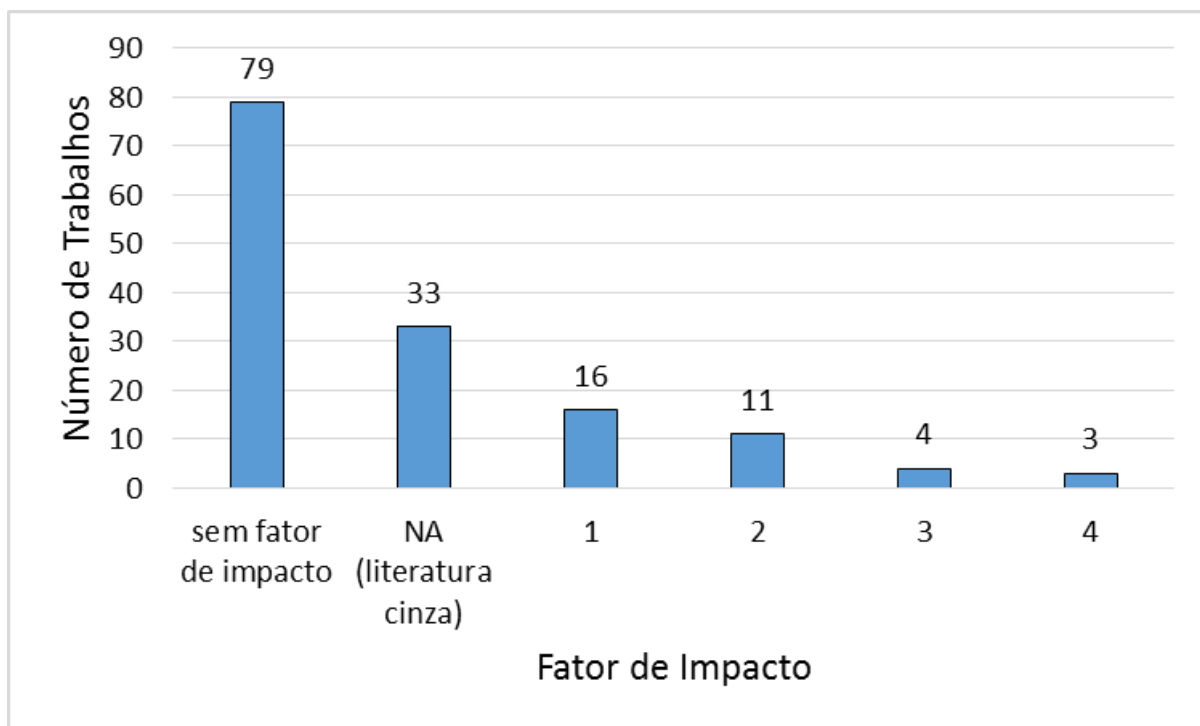


Fig. 15: Fator de impacto (JCR) das publicações analisadas.

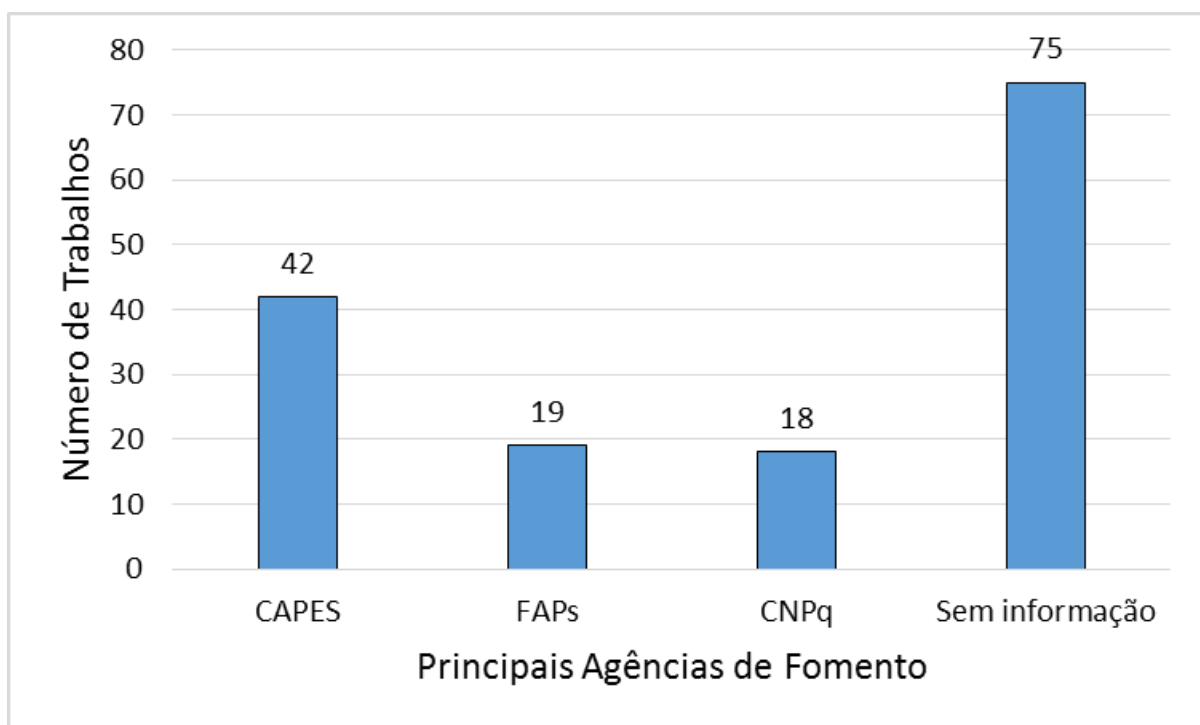


Fig. 16: Principais agências de fomento à pesquisa citadas nos trabalhos. FAPs: corresponde às agências de fomento estaduais.

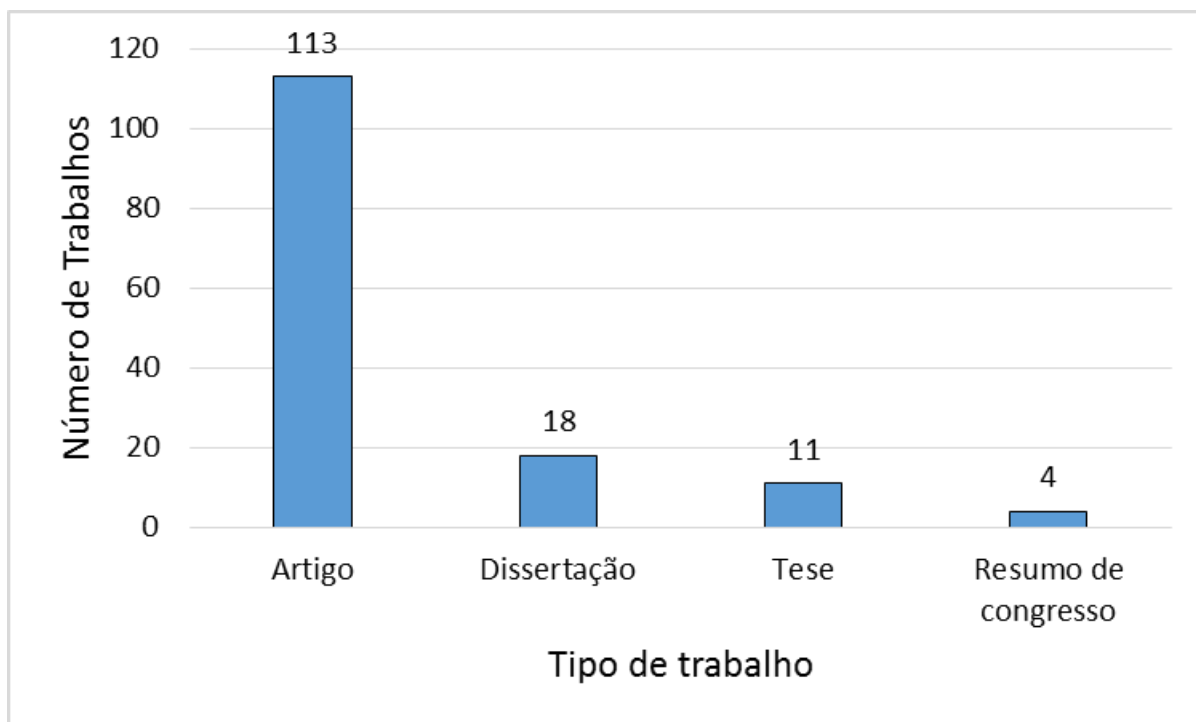


Fig. 17: Tipos de trabalhos listados para a obtenção de dados neste trabalho.

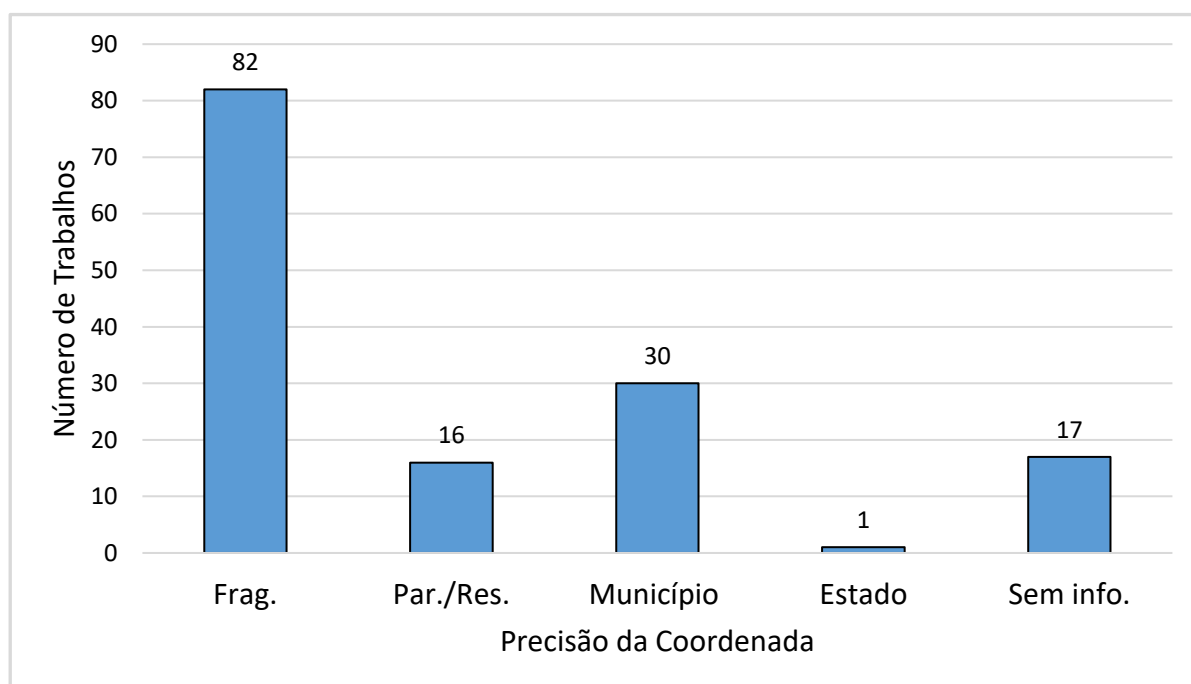


Fig. 18: Precisão da coordenada informada nos trabalhos utilizados para obtenção de dados: Frag. = Fragmento; Par.= Parque; Res.= Reserva.

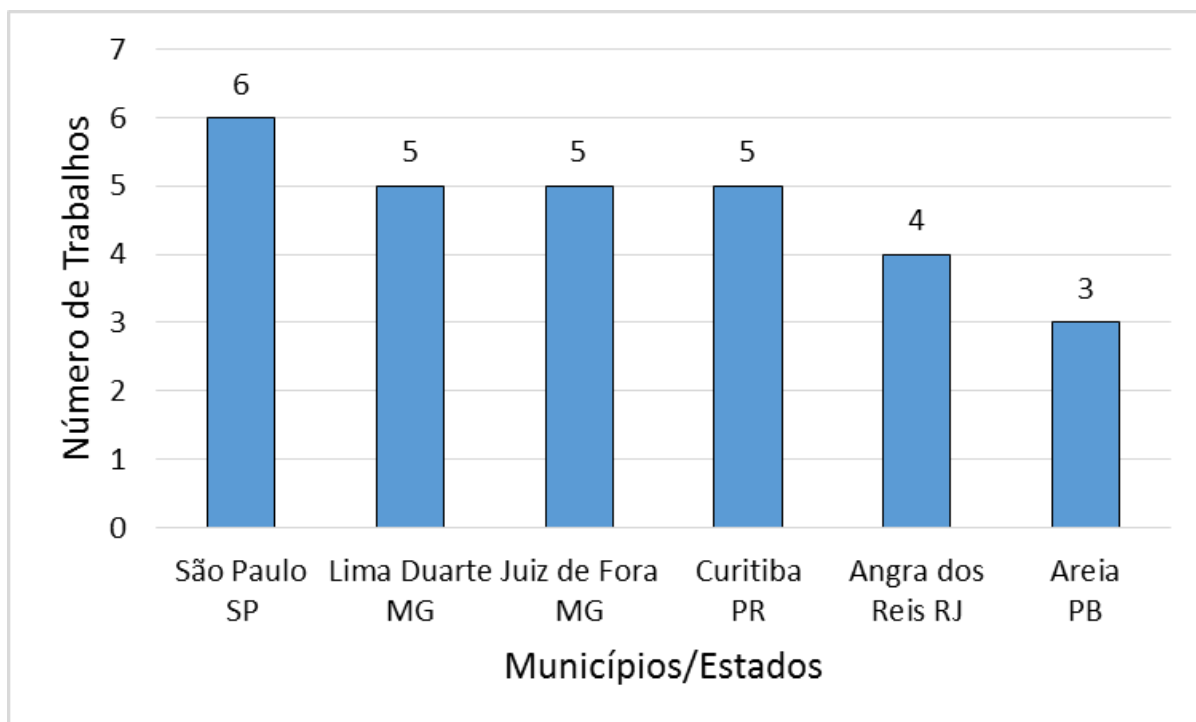


Fig. 19: Municípios onde foram realizados a maioria dos trabalhos sobre epifitismo no Brasil. MG - Minas Gerais, PB – Paraíba, PR – Paraná, RJ – Rio de Janeiro, SP – São Paulo.

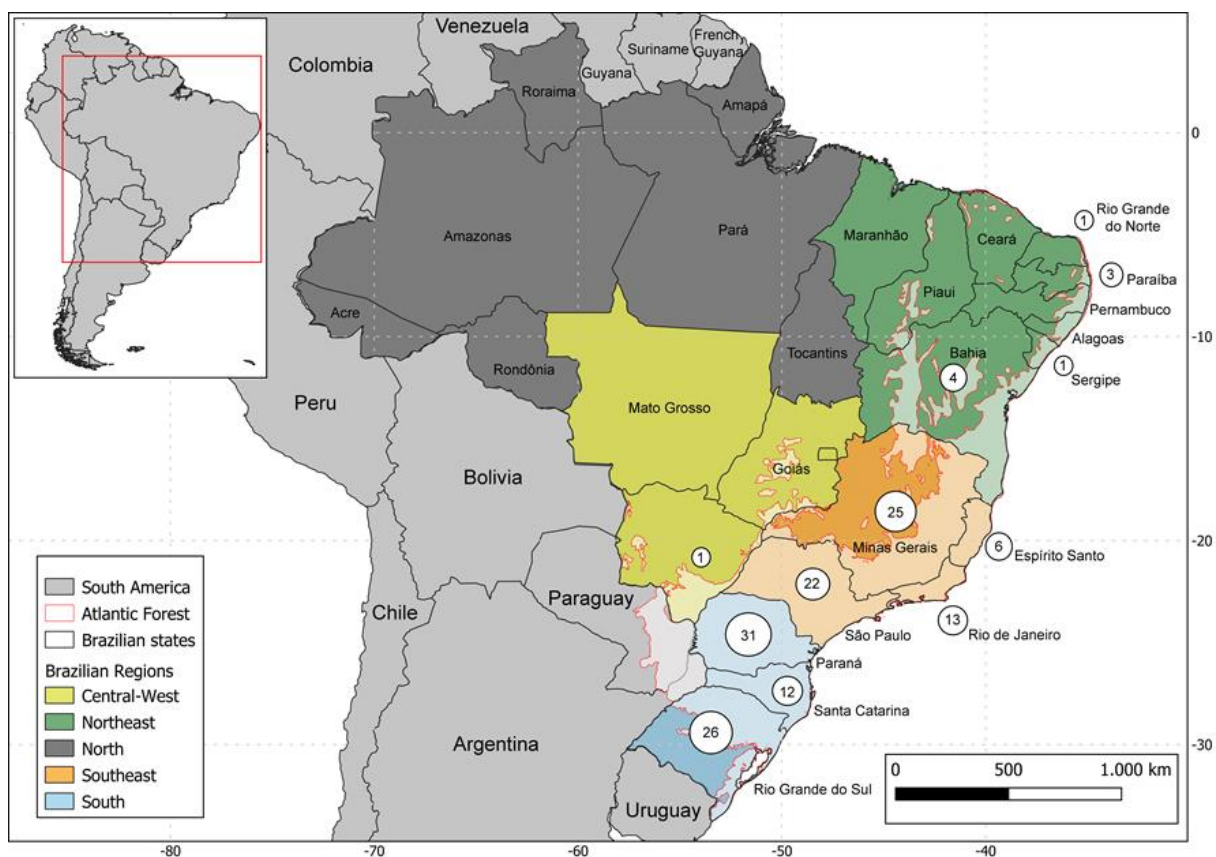


Fig. 20: Distribuição dos trabalhos com epífitas vasculares por estados e regiões políticas do Brasil.

DISCUSSÃO

Muitas informações importantes não estavam disponíveis ou claras nos estudos. A maioria dos trabalhos analisados realizou amostragens através da metodologia qualitativa e em parcelas. Entre os que quantificaram as epífitas, a maioria utilizou a metodologia de notas. Poucos estudos indicaram a porcentagem de forófitos sem epífitas, os identificaram a nível de espécie, ou mediram seus DAPs e alturas. A maioria dos trabalhos foi publicado em português em revistas brasileiras sem ou com baixo fator de impacto. A maioria das amostragens foi realizada na Floresta Ombrófila Densa ou na Floresta Estacional Semidecidual.

Geral

Um ponto que pode ter contribuído de forma significativa para o crescimento do número de publicações ao longo das últimas décadas é a expansão do número de universidades e institutos de pesquisa no Brasil. Essa expansão ocorreu principalmente nas décadas de 2000 e 2010 (BIZERRIL, 2018). A criação destas novas instituições de pesquisa ampliou de forma significativa o número de pesquisadores e, por consequência, o número de trabalhos publicados, seja nos grandes centros de pesquisa que já existiam, como também em regiões que antes não contavam com tais instituições (MENDES *et al.* 2010), mesmo que, como verificado neste trabalho, sua participação seja ainda pouco expressiva. É válido ressaltar que o aumento no número de publicações nas últimas décadas pode ser observado também em outros trabalhos, como por exemplo em JUNQUEIRA *et al.* (2020), onde foi possível observar um crescimento no número de publicações de inventários de peixes a partir do ano de 2008.

Os resultados mostraram uma preferência por trabalhos qualitativos entre os estudos que foram compilados neste trabalho. O conhecimento sobre a abundância e, consequentemente, da equitabilidade (ou dominância) das espécies em uma assembleia é fundamental para o cálculo e comparação de vários aspectos ecológicos, como a curva de distribuição de espécies, beta diversidade, etc (McGill *et al.* 2007). Trabalhos qualitativos, de faunística e florística são de grande importância, pois fornecem dados que contribuem para o conhecimento das espécies e promovem a compreensão dos mecanismos que regem a ecologia das formações florestais. Estas informações são fundamentais, pois são em muitos casos o primeiro passo conhecer a composição biológica da área estudada, sendo que, sem esse conhecimento não seria possível o desenvolvimento de mecanismos de conservação e a

preservação desses ambientes (CHAVES *et al.* 2013). Além disso, os estudos qualitativos abrem a possibilidade de realização de outros tipos de trabalhos que utilizam seus dados ou seus resultados como base para desenvolver a pesquisa, como é o caso das revisões sistemáticas. No entanto, a preferência por trabalhos qualitativos pode ocorrer por conta de vários fatores, como a dificuldade de fazer a quantificação dos indivíduos, por ser um trabalho que demanda uma metodologia com mais passos a serem seguidos, como diversos tipos de medições nos indivíduos epífitos e nos forófitos. Além disso, há também a dificuldade em definir de forma clara os indivíduos de espécies epifíticas, principalmente em espécies clonais ou que formam grandes aglomerados de indivíduos.

A herborização do material botânico proveniente das coletas de campo é de grande importância para contribuir com o conhecimento geral, tanto de forma mais estrita, em um ponto específico, como de forma mais ampla, como por exemplo o conhecimento geral de um bioma (DIAS *et al.* 2019). O grande percentual de trabalhos que realizaram a herborização do material coletado levantados nesta lista mostra que, embora muito ainda deva ser feito, o conhecimento acerca dos remanescentes da Floresta Atlântica vem sendo construído ao longo do tempo, e este conhecimento está sendo preservado, gerando a possibilidade de estudos futuros utilizando este material. A maior parte dos trabalhos realizados em altitudes mais elevadas, variando entre os 500 e 1000 metros acima do nível do mar, se deve principalmente ao fato da maior parte dos remanescentes da Floresta Atlântica estar localizada em ambientes desta faixa altitudinal, como é o caso da Região Sudeste, demonstrado no trabalho de CAMARINHA *et al.* (2013). A presença de um maior número de trabalhos na Região Sudeste do Brasil era esperado, e que as principais fitofisionomias estudadas fossem a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, uma vez que grande parte das áreas remanescentes da Floresta Atlântica fazem parte dessas duas fitofisionomias. A Floresta Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Densa são as mais extensas também no estado de São Paulo, onde se encontram os maiores remanescentes de Floresta Atlântica conservados do país (IVANAUSKAS *et al.* 2012; MYERS *et al.* 2000). Outro ponto que pode contribuir com este resultado é mais uma vez o fato dos grandes e antigos centros de pesquisa do país estarem localizados nesta mesma região. Tendo em vista que os pesquisadores tendem a melhor amostrar áreas próximas ao seus centros de pesquisa (DE SOUZA WERNECK *et al.* 2011; SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ *et al.* 2008; SOBRAL & STEHMANN, 2009). Essa proximidade facilita os deslocamentos dos grupos de pesquisa até o campo, deixando a pesquisa mais barata (REDDY & DÁVALOS 2003), contribuindo para esta ser uma área com uma

amostragem maior frente às outras fitofisionomias.

A expressiva maioria de trabalhos que utilizaram no título o termo “epífitas vasculares” encontrados nos resultados desse estudo, pode demonstrar que de fato a maior parte dos pesquisadores que trabalham com epífitas na Floresta Atlântica, tendem a amostrar todas as espécies encontradas na região de estudo e não dirigem seu foco de pesquisa a apenas uma família. No entanto, há a possibilidade também desses resultados serem um viés de pesquisa, tendo em vista que a inserção da frase “epífitas vasculares” na busca dos trabalhos pode ter influenciado os resultados dos buscadores, gerando resultados mais significativos de trabalhos que contenham este termo no título, deixando de fora outros trabalhos que também são sobre epífitas vasculares porém focados em apenas uma família ou gênero. O número de espécies encontrado em cada trabalho que foi compilado na listagem deste estudo variou bastante (desde 8 até 349 espécies). Essa variação pode ocorrer por diversos fatores, como por exemplo o esforço amostral empregado nas coletas, a qual fitofisionomia o fragmento pertence, qual a metodologia utilizada, entre tantas outras variáveis. [gradientes em geral resultam em riquezas maiores] Isso nos mostra que, mesmo com tamanha riqueza, diversos fatores relacionados às coletas e a forma como ela será realizada podem influenciar tanto de forma negativa quanto positiva no resultado final, principalmente no número de espécies encontradas.

A não identificação das plantas epífitas também contribui de forma direta para as lacunas de conhecimento sobre esta forma de vida na Floresta Atlântica. Contudo, há famílias que naturalmente possuem maior dificuldade de identificação que outras, como é o caso de Orchidaceae, Araceae e Bromeliaceae. Isso é observado também em outros domínios fitogeográficos como na Amazônia, nos trabalhos de IRUME *et al.* (2013) e QUARESMA *et al.* (2018). É possível que isso ocorra principalmente pelo número elevado de espécies que essas famílias possuem, mas também pela escassez de profissionais capacitados para realizar essa identificação. Dentro dos resultados dos trabalhos analisados, a baixa porcentagem de táxons com problemas de identificação pode ser considerado um ponto positivo, ademais que estudos realizados em outros domínios também apresentaram resultados semelhantes quanto a porcentagem de espécies que apresentaram problemas de identificação, como no estudo de MENINI NETO *et al.* (2009) realizado na Floresta Atlântica e no Cerrado. Encontramos várias famílias que apresentaram algum problema de identificação em seus níveis mais específicos, entre as principais estão Orchidaceae (49), Araceae (21) e Bromeliaceae (19), estas três famílias fazem parte das que possuem o maior número de plantas epífitas dentre as angiospermas no Brasil (MENINI NETO *et al.* 2016). Este elevado número de espécies frente às outras famílias

botânicas existentes na Floresta Atlântica, pode ser um fator que contribui para estas três famílias citadas estarem entre as que mais apresentaram problemas de identificação neste estudo. A grande diversidade de plantas existentes na Floresta Atlântica torna a tarefa de identificação dos exemplares coletados um tanto quanto complexa, tendo em vista que assim como acontece com a identificação das espécies, a identificação a nível de família também depende de especialistas e nem sempre é possível contatá-los durante a realização do estudo.

Amostragem

Em levantamentos quantitativos, há a necessidade de utilizar alguma forma de medição ou de quantificação dos indivíduos. Nos estudos investigados neste trabalho, a prevalência da metodologia de notas e a de contagem de indivíduos pode ser explicada pela menor complexidade em realizar essa forma de medição, tendo em vista não ser necessário o uso de nenhuma técnica de escalada ou outra forma de acesso ao dossel da floresta, valendo-se apenas de um binóculos ou câmera fotográfica, já que a quantificação é feita a distância. Diferentes metodologias podem ser usadas na coleta de dados em amostragens botânicas. Cada uma delas possui vantagens e desvantagens específicas. Nos estudos listados por nós, a metodologia de parcela foi a mais frequente, diferente do encontrado no trabalho de D'EÇA-NEVES & MORELLATO (2004), onde a maior parte dos trabalhos compilados foram realizados utilizando-se a metodologia de trilhas. Vale destacar que os dois estudos encontraram as mesmas quatro principais formas de coleta, sendo elas, caminhamento, transecto, parcela e trilhas, porém em ordens diferentes. Destacamos o grande número de trabalhos que não especificaram a metodologia utilizada em suas coletas de campo. Tanto neste estudo quanto no estudo de D'EÇA-NEVES & MORELLATO (2004), esse número foi superior à metodologia mais utilizada, apontando para a necessidade de maior nível de clareza na confecção da metodologia de futuros trabalhos.

É provável que o fator que mais influenciou na preferência por um número pequeno de unidades amostrais nos estudos utilizados na listagem deste trabalho, seja a suficiência amostral, que é quando um número reduzido de parcelas possui uma representatividade suficiente da área total amostrada na pesquisa, nesse caso torna-se desinteressante para o pesquisador, tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista do tempo gasto para a realização da pesquisa, sendo que, como demonstrado no trabalho de APARÍCIO *et al* (2011), poucas unidades amostrais (13) foram suficientes para amostrar e representar com confiança a

área estudada. Da mesma forma que ocorreu com o número de parcelas, é provável que a maior concentração de trabalhos com área amostral de até 5 hectares tenha relação direta com o tempo de realização dos trabalhos e a suficiência amostral, partindo do pressuposto que após amostrar uma área que represente da melhor forma possível o objeto de estudo, é na maioria dos casos desnecessário expandir a amostragem. No entanto, há estudos que discordam dessa metodologia, como é o caso do trabalho de SCHILLING & BATISTA (2008), que demonstram que em florestas tropicais, utilizar a metodologia de suficiência amostral é inapropriada, tendo em vista que a grande diversidade desse ambiente não permite a estabilização da curva de acumulação de espécies, não sendo possível determinar com precisão o número de unidades amostrais nem a sua área ideal.

Forófito

O pequeno número de trabalhos que realizou a quantificação dos forófitos vazios (17, 11,6%) mostra que a maior parte dos trabalhos concentrou seus esforços de coleta selecionando apenas os forófitos que continham plantas epífitas. Essa tática pode ter sido adotada principalmente pelo fato da maioria dos estudos analisados serem levantamentos florísticos, tendo em vista que estes são focados no objeto de pesquisa, no caso as plantas epífitas, dando maior importância a estas. Corroborando isto temos o grande número de estudos que não realizaram a mensuração do diâmetro do forófito nem a sua identificação. O alto número de trabalhos de amostragem de epífitas vasculares na Floresta Atlântica compilados neste estudo e que não realizaram a medição dos forófitos (85, 58,2%) pode representar uma perda de informações que são muito valiosas para a compreensão dos processos ecológicos e de interação entre forófitos e epífitas, sobretudo para futuros projetos de recomposição da floresta nativa em ambiente desflorestados. Dentre os trabalhos que realizaram a medição do diâmetro do forófito, quase sua totalidade possui o valor mínimo de DAP para o forófito ser incluído no estudo variando entre 10 e 20 cm, o que vem de encontro com o apresentado por exemplo no estudo de MONTIBELLER-SILVA *et al.* (2020), onde a média do DAP dos forófitos de orquídeas em amostragens feitas no Complexo Serra da Farofa, em Santa Catarina, foi de 17,36cm, e a faixa de preferência de colonização por Orchidaceae foi inferior a 20 cm, esses valores condizem com DAP mínimo utilizados pela grande maioria dos trabalhos analisados neste estudo.

A identificação botânica, em especial de espécies arbóreas na Floresta Atlântica, é um tanto quanto complexa. Demanda em muitos casos, a coleta de material fértil em plantas que

podem chegar a vários metros de altura, dificultando em vários aspectos a coleta. Além disso, a participação de especialistas na área é quase sempre necessária, sendo que todas estas complicações geradas podem desestimular os pesquisadores a realizar a identificação de forófitos em trabalhos focados em epífitas. Realizar a correta identificação dos forófitos em um estudo da flora epífita seria importante para aumentar o conhecimento dos fatores que influenciam a dinâmica dessas populações. Porém, devido a todas essas dificuldades e ao fato das epífitas na maioria das vezes, não serem específicas de alguma espécie de forófito e sim de suas características, como tamanho, tipo de copa, tipo de casca, etc. (ELIAS *et al.* 2021), a identificação dos forófitos não tem sido priorizada pelos pesquisadores ao longo das últimas décadas para os inventários de comunidades de epífitas.

Publicação

A predominância de trabalhos com poucos autores pode ser interpretada como uma característica da pesquisa acadêmica no Brasil. Isso ocorre principalmente porque as universidades sobretudo as públicas têm uma grande contribuição no número total das pesquisas acadêmicas realizadas no Brasil, e essas pesquisas são em geral realizadas pelos estudantes, principalmente em cursos de pós-graduação sob a orientação de um professor, contando em alguns casos com a contribuição de alguns colegas estudantes e/ou um coorientador. Corroborando o baixo número de autores por publicação encontrados nesta pesquisa, o trabalho de MAZZON & HERNANDEZ (2013), que analisou um total de 1272 artigos sobre a produção brasileira sobre *marketing* entre os anos de 2000 e 2009, obteve um resultado semelhante, sendo que 46,6% dos trabalhos analisados possuíam dois autores e trabalhos com até quatro autores corresponderam a 96% dos trabalhos analisados. No mesmo sentido, o trabalho de JUNQUEIRA *et al.* (2020), que analisaram diversos estudos sobre amostragem de peixes em riachos brasileiros, também encontrou um número de autores por publicação semelhante à média encontrada no presente estudo.

A publicação como resultado final da pesquisa necessita dos jornais e revistas científicas para sua concretização, sendo assim, é natural que o pesquisador tenha preferência pelas revistas mais conhecidas em sua área de atuação. Nesta revisão foi possível confirmar esta tendência, visto que o maior número de publicações está concentrado nas revistas de botânica mais tradicionais do país, e com maior fator de impacto, como é o caso da Rodriguésia, Revista Brasileira de Botânica e Acta Botanica Brasilica. No entanto, mesmo as revistas mais

tradicionais do Brasil possuem baixo fator de impacto quando comparadas aos grandes periódicos internacionais. A publicação em revistas científicas mais conhecidas, e com um fator de impacto mais alto, gera maior visibilidade para a pesquisa e para o pesquisador ou grupo que a realizou, pois o prestígio dessa revista e por consequência da pesquisa que nela foi publicada é maior (BRANDAU *et al.* 2005), por outro lado, tem que se levar em consideração que, em geral as revistas internacionais de renome requerem pagamento tanto para a publicação quanto para liberar o acesso aos artigos, isso também pode significar uma barreira de acesso à informação.

Outro elemento que, juntamente com o fator de impacto, pode contribuir para um baixo alcance das publicações é o idioma em que o trabalho foi publicado, como mostrado por PACKER (2011). Em geral, revistas com um fator de impacto mais elevado publicam seus trabalhos na língua inglesa (MUELLER 1999). Neste sentido, o maior número de trabalhos publicados em português pode estar associado também ao fator de impacto das publicações, que como já discutido, em geral no Brasil é inferior ao fator de impacto de revistas internacionais. Outro ponto a se considerar é o fato de o português ser o idioma nativo do Brasil, o que facilita a redação dos trabalhos principalmente por estudantes. Porém, isso também pode ser mais um fator limitante no alcance dos resultados desses trabalhos tendo em vista que a porcentagem de pesquisadores lusófonos é inferior por exemplo a de falantes da língua inglesa, que é tido como o idioma oficial da ciência no mundo (FORATTINI 1997).

A CAPES foi a agência de fomento mais citada nos estudos que compilamos neste trabalho, sendo esta a principal financiadora dos artigos publicados sobre epifitismo de plantas vasculares na Floresta Atlântica. Embora outras agências como as FAPs e o próprio CNPq também tenham tido grande importância no apoio à pesquisa. No estudo realizado por JUNQUEIRA *et al.* (2020), o destaque ficou por conta do CNPq, que apresentou uma dominância no financiamento de pesquisa no Brasil em estudos sobre o levantamento de peixes em riachos, 56,82% dos trabalhos analisados mencionaram esta agência como responsável pelo fomento de suas pesquisas. Isso demonstra a importância das agências de fomento para o desenvolvimento da pesquisa no Brasil, sobretudo, tendo em vista que a pós-graduação é a responsável pela maior parte da pesquisa e da produção científica realizada no país (DANTAS. 2004). Por outro lado, foi encontrado um grande número de trabalhos (75, 51,3%) analisados neste estudo que não mencionaram a participação de agências de fomento. Isso pode indicar o esquecimento de agradecer às agências financiadoras, ou, mais provavelmente, a falta de financiamento para realizar seus estudos. A falta de financiamento pode refletir na

impossibilidade de realização de muitas pesquisas, assim como o desinteresse dos pesquisadores em fazer ciência no Brasil, sobretudo os alunos dos programas de pós-graduação que em muitos casos dependem de bolsas de estudos para se manter.

Apesar de em muitos casos a literatura cinza ser uma fonte muito importante de material para a pesquisa, é possível que uma parte do que é produzido ainda fique retida na forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado, e não sejam publicadas (CORTES, 2006). No entanto, essa é uma fonte de informação preciosa e que deve ser compartilhada tanto no meio científico contribuindo para o preenchimento de lacunas de conhecimento como também para que suas descobertas possam ser colocadas em prática, melhorando assim diversos aspectos como o manejo e conservação das florestas. Portanto é muito importante a sua inclusão, pois dados relevantes sobre diversas áreas da ciência inclusive sobre epifitismo ficam retidos em trabalhos não publicados e não atingem seu objetivo que é contribuir para o avanço da ciência em sua área.

Segundo BINI *et al.* (2006), a distribuição geográfica de grande parte das espécies não é conhecida de forma satisfatória, o que gera lacunas no conhecimento, falhas que são conhecidas como lacuna Wallaceana. Dentre os 146 estudos utilizados para a realização deste trabalho 85 (56,1%) refinaram as coordenadas até o nível de fragmento, indicando uma preocupação por parte dos autores em fornecer de forma mais precisa possível a localização onde seus estudos foram realizados. Por outro lado, 37 (32,2%) dos trabalhos informaram coordenadas menos precisas como município e até mesmo o estado onde o trabalho foi realizado, além de 17 (11,6%) estudos que não informaram as coordenadas geográficas. Essa falta de precisão na informação sobre as coordenadas geográficas dos estudos, somada aos estudos que nem mesmo as informam, contribui para o déficit de informação sobre o epifitismo na Floresta Atlântica. Isso pode ser muito grave, pois segundo LOMOLINO (2004) a falta de conhecimento sobre a distribuição é um dos maiores desafios para a conservação das espécies. Com isso, podemos observar a importância de informar com a maior precisão possível a localização da área onde o estudo foi realizado.

Os municípios que mais apresentaram estudos sobre plantas epífitas nesta listagem foram São Paulo (SP), Lima Duarte (MG), Juiz de Fora (MG), Curitiba (PR), Angra dos Reis (RJ) e Areia (PB). Era esperado que municípios que possuem seu território dentro dos limites dos maiores remanescentes de Floresta Atlântica atualmente sejam os responsáveis pelo maior número de trabalhos publicados com esse tema, no entanto outros fatores devem ser levados em consideração, pois como demonstrado por ARAUJO & RAMOS (2021) o esforço amostral

sobre epífitas em geral não está distribuído de forma homogênea, com as áreas mais bem amostradas encontradas principalmente na Região Sudeste, principalmente na Floresta Ombrófila Densa. Corroborando com isso, segundo PINTO *et al.* (2006) nas regiões Sul e Sudeste há maior extensão de Floresta Atlântica. Outro fator que pode contribuir com o maior número de trabalhos na Região Sudeste do Brasil, por exemplo, é um maior número de instituições de pesquisas localizadas nestas regiões fazendo com que essas instituições tenham mais proximidade com as áreas de estudo (MADEIRA *et al.* 2008). Isso, por sua vez, gera maior volume de trabalhos publicados que são resultado direto de menores gastos com deslocamentos das instituições até a área de pesquisa. Além disso, segundo ARAUJO & RAMOS (2021), há menor esforço amostral de epífitas vasculares em regiões fora do eixo Sul e Sudeste.

Ainda sobre a distribuição dos trabalhos sobre epífitas vasculares, nesta pesquisa, somente o trabalho intitulado “Epífitas vasculares em área de ecótono entre Floresta Ombrófila Mista e Estacional Semidecidual em Misiones, Argentina” de autoria de Kersten & Rios não realizado no Brasil foi compilado, mesmo com uma busca utilizando os termos como ‘epífitas vasculares’ e ‘Floresta Atlântica’ em Português, Inglês e Espanhol, entendemos que, como a área de Floresta Atlântica é muito menor nos outros países onde ocorre em comparação com o Brasil, é natural que haja um menor número de trabalhos sendo realizados nessas regiões.

Sugestões para os futuros trabalhos

Com base nos resultados encontrados neste estudo, é possível fazer algumas sugestões e recomendações que visam diminuir a falta de informação nos futuros trabalhos sobre amostragem e levantamento de epífitas vasculares na Floresta Atlântica. É de grande importância para estudos que utilizem estes levantamentos como fonte de dados, como estudos de biogeografia e macroecologia, etc. A disponibilização de informações detalhadas sobre a metodologia utilizada na construção do trabalho, como, o número de parcelas, a área amostrada, a altitude, bioma, fitofisionomia, metodologia de coleta e as coordenadas geográficas. Seria importante registrar a coordenada mais precisa possível. De preferência a coordenada da árvore ou forófito que a espécie foi amostrada ou no máximo a coordenada da unidade amostral, como a parcela ou transecto, etc. Recomendamos depositar o material coletado em herbários e aumentar o esforço de identificação das espécies amostradas, de preferência por especialistas, gerando resultados mais precisos e possíveis de serem reutilizados em trabalhos futuros mais abrangentes, como os de biogeografia (FURTADO & MENINI NETO 2021; MENINI NETO

et al. 2016 e MENDIETA-LEIVA *et al.* 2020). Para melhorar a compreensão geral sobre a distribuição e o estado de conservação das epífitas na Floresta Atlântica é recomendado aumentar a amostragem no geral, mas principalmente em regiões, como a Nordeste, e fitofisionomias, como as florestas decíduas e ombrófilas mistas, que possuem baixa concentração de estudos. Assim como é importante melhorar a amostragem de grupos de epífitas que possuem menos coletas, como é o caso das pteridófitas.

Além de disponibilizar as informações já comumente coletadas é importante que os novos trabalhos tentem, se possível, coletar informações que são menos frequentemente estudadas, como: (i) a quantificação das espécies de epífitas na assembleia; (ii) a quantificação da quantidade/proporção de forófitos com epífitas; e (iii) características do forófitos, pelo menos seu DAP. Vários estudos indicam que a identidade dos forófitos não importa para a colonização de epífitas e sim suas características (MORALES-LINARES *et al.* 2020). Além disso, como a identificação de árvores é demorada e na maioria das vezes é necessária a presença de um especialista, acreditamos que a falta de identificação dos forófitos não seja um grande prejuízo para os estudos. Porém, as características das árvores, como diâmetro, altura, volume da copa, tipo de casca, etc., podem influenciar bastante as assembleias de epífitas (ELIAS *et al.* 2021). Alguns pontos podem contribuir para aumentar a acessibilidade dos dados, como publicar o estudo da literatura cinza, como dissertações e teses, e publicá-los em inglês. Apesar da dificuldade de escrever um estudo em uma língua que não fomos alfabetizados, o inglês é a linguagem científica mundial e permitiria pesquisadores estrangeiros terem acesso e utilizarem os dados em trabalhos mais gerais. A escrita em inglês pode contribuir para a publicação em revistas com o fator de impacto um pouco maior, apesar de inventários de assembleias ainda serem subvalorizados, e conseqüentemente melhorar sua circulação entre outros pesquisadores.

CONCLUSÕES

Com os resultados dos dados coletados foi possível observar que a maioria dos trabalhos sobre epifitismo na Floresta Atlântica é focada principalmente em metodologias qualitativas. No entanto, ao utilizar esse tipo de metodologia, esses trabalhos deixam de coletar diversas informações que poderiam enriquecer muito a qualidade dos trabalhos gerando resultados mais abrangentes e sólidos sobre a composição epífita da Floresta Atlântica, assim como suas complexas interações entre si e com o ambiente. É possível observar ainda uma clara

concentração de trabalhos próxima aos maiores centros de pesquisa no país, demonstrando a necessidade de investimentos em pesquisa em outras regiões do país e não somente concentrar o pouco investimento em apenas uma área, ou ampliar as formas de financiamento, permitindo que os pesquisadores tenham acesso à áreas de estudos longe dos grandes centros de pesquisa.

A reduzida e fragmentada área remanescente da Floresta Atlântica Brasileira possui uma riqueza biológica muito grande, e uma grande parcela dessa diversidade já foi provavelmente perdida ao longo de séculos de desmatamento e exploração das terras dessa região. Sendo assim, torna-se necessário promover e realizar mais trabalhos científicos no Domínio Atlântico, sejam qualitativos ou quantitativos, com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre a ecologia e biogeografia do bioma de forma geral, mas em especial das formas epifíticas, que embora representem uma considerável parcela da diversidade florística da Floresta Atlântica, é pouco estudada, gerando diversas lacunas no conhecimento e abrindo um campo com interessantes possibilidades de pesquisa.

REFERÊNCIAS

APARÍCIO, Wegliane C. da S. *et al.* Estrutura da regeneração natural de espécies arbóreas em um fragmento de Floresta Atlântica, **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Pernambuco. v. 6, n. 3, p. 483-488, 2011.

ARAÚJO, KELIANNE; SANTOS, JOSUEL LIMA; FABRICANTE, JULIANO RICARDO. Epífitas vasculares do Parque Nacional Serra de Itabaiana, Sergipe, **Biotemas**, Brasil. v. 32, n. 1, p. 21-29, 2019.

ARAUJO, M.L., QUARESMA, A.C. & RAMOS, F.N. GBIF information is not enough: national database improves the inventory completeness of Amazonian epiphytes. **Biodivers Conserv**, London, v 31, 2797–2815 2022.

ARAUJO, Matheus L.; RAMOS, Flavio N. Targeting the survey efforts: Gaps and biases in epiphyte sampling at a biodiversity hotspot. **Forest Ecology and Management**, [S.l.] v. 498, p. 119544, 2021.

BATAGHIN FA, BARROS F, PIRES JSR Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Bras Bot**, São Paulo, v 33, p. 531–542, 2010.

BENZING, D. H. Epífitas vasculares. Biologia geral e biota relacionada. **Cambridge, University Press**, Cambridge, p. 376, 1990.

BINI, Luis Mauricio *et al.* Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. **Diversity and distributions**, Oxford, v. 12, n. 5, p. 475-482, 2006.

BIODIVERSITY HOTSPOTS Targeted investment in nature's most important places. Conservation. org, 2022. Disponível em: <https://www.conservation.org/priorities/biodiversity-hotspots>. Acesso em: 03 de Novembro de 2022.

BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. A expansão das universidades federais brasileiras e sua potencial contribuição ao desenvolvimento do país. **Conferência Forges**, Lisboa, v .8 2018.

BRANDAU, Ricardo; MONTEIRO, Rosangela; BRAILE, Domingo M. Importância do uso correto dos descritores nos artigos científicos. **Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery**, Brasil, v. 20, p. 7-9, 2005.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil, 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRITO, Daniel. Overcoming the Linnean shortfall: data deficiency and biological survey

priorities. **Basic and Applied Ecology**, Germany, v. 11, n. 8, p. 709-713, 2010.

BRIZOLA, Jairo; FANTIN, Nádia. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, Brasil, v. 3, n. 2, 2016.

CAIAFA, A.N. & MARTINS, F.R. Taxonomic identification, sampling methods, and minimum size of the tree sampled: implications and perspectives for studies in the Brazilian Atlantic rainforest. **Func. Ecosyst. Commun.** Japan, V. 1, n. 2, p. 95-104. 2007.

CAMARINHA, I. M.; ESCADA, Maria Isabel Sobral; RENNÓ, Camilo Daleles. Padrões Espaciais dos Remanescentes da Mata Atlântica e elementos que compõem a paisagem da Serra do Mar do Vale do Paraíba-Microrregião do Paraíba-Paraitinga. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto-SBSR**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, v. 13, p. 6917-6922. 2013.

CHAVES, A. C. G. *et al.* A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semi Árido**, Patos, PB, v. 9, n. 2, p. 42-48, jun. 2013.

CILISKA, D.; CULLUM, N.; MARKS, S. Evaluation of systematic reviews of treatment or prevention interventions. **Evidence-Based Nursing**, United Kingdom v. 4, n. 4, p. 100-104, 2001.

CÔRTEZ, Pedro Luiz. A importância da literatura cinzenta disponível na internet para as áreas de Ciências Contábeis e Administração de Empresas. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios-RBGN**, Brasil, v. 8, n. 20, p. 13-22, 2006.

DANTAS, Flávio. Responsabilidade social e pós-graduação no Brasil: idéias para (avali) ação. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, Brasil, v. 1, n. 2, p. 160-173, 2004.

D'EÇA-NEVES, Fernanda F.; MORELLATO, L. Patrícia C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta botanica brasílica**, Alta Floresta, MT, v. 18, p. 99-108, 2004.

DE SOUZA WERNECK, Márcio *et al.* Distribution and endemism of angiosperms in the Atlantic Forest. **Nat. Conserv.** [s. l.] v. 9, p. 188-193, 2011.

DIAS, Kauê Nicolas Lindoso *et al.* A importância dos Herbários na construção de conhecimentos sobre a diversidade vegetal. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Maranhão, v. 11, n. 1, 2019.

ELIAS, João PC *et al.* Host tree traits in pasture areas affect forest and pasture specialist epiphyte species differently. **American Journal of Botany**, U.S.A, v. 108, n. 4, p. 598-606, 2021.

FELFILI, JEANINE MARIA *et al.* Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. **UFV**, Viçosa, v. 1, p. 556, 2011.

FRANCO, JOSÉ LUIZ DE ANDRADE. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História (São Paulo)**, São Paulo, v. 32, p. 21-48, 2013.

FORATTINI, Oswaldo Paulo. A língua franca da ciência. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 3-8, 1997.

FUNDAÇÃO SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. São Paulo, 2022.

FURTADO, Samyra Gomes; MENINI NETO, Luiz. What is the role of topographic heterogeneity and climate on the distribution and conservation of vascular epiphytes in the Brazilian Atlantic Forest. **Biodiversity and Conservation**, [s.l.] v. 30, n. 5, p. 1415-1431, 2021.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, Brasil, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversidade e biogeografia de epífitas vasculares neotropicais. **Anais do Jardim Botânico de Missouri**, U.S.A, v. 74, n. 2, p. 205-233. 1987.

GIONGO, Claudia; WAECHTER, Jorge L. Composição florística e estrutura comunitária de epífitas vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Botany**, Brasil, v. 27, p. 563-572, 2004.

HORTAL, Joaquín *et al.* Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics**, [s.l.] v. 46, p. 523-549, 2015.

HORTAL, Joaquín; LOBO, Jorge M.; JIMÉNEZ-VALVERDE, ALBERTO. Limitations of biodiversity databases: case study on seed-plant diversity in Tenerife, Canary Islands. **Conservation Biology**, Boulder, v. 21, n. 3, p. 853-863, 2007.

IRUME, Mariana Victória *et al.* Floristic composition and community structure of epiphytic angiosperms in a terra firme forest in central Amazonia. **Acta Botanica Brasilica**, Brasil, v. 27, p. 378-393, 2013.

IVANAUSKAS, Natália Macedo *et al.* A vegetação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 12, p. 147-177, 2012.

JOURNAL CITATION REPORTS. Disponível em: <https://jcr->

clarivate.ez37.periodicos.capes.gov.br/. Acesso em: 13 de outubro de 2022.

JUNQUEIRA, Nara Tadini; MAGNAGO, Luiz Fernando; POMPEU, Paulo Santos. Assessing fish sampling effort in studies of Brazilian streams. **Scientometrics**, Hungry, v. 123, n. 2, p. 841-860, 2020.

KENNARD, MARK J. *et al.* Estimating local stream fish assemblage attributes: sampling effort and efficiency at two spatial scales. **Marine and Freshwater Research**, Australia, v. 57, n. 6, p. 635-653, 2006.

KERSTEN, RODRIGO A.; WAECHTER, J. L. Métodos quantitativos no estudo de comunidades epifíticas. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**, Brasil, v. 1, p. 231-254, 2011.

Ladle, R.J.; Whittaker, R.J. **Conservation Biogeography**; Wiley-Blackwell: Oxford, UK, 2011.

DE ARAUJO, Matheus L.; RAMOS, Flavio N. Targeting the survey efforts: gaps and biases in epiphyte sampling at a biodiversity hotspot. **Forest Ecology and Management**, Flagstaff, v. 498, p. 119544, 2021.

LIMA, NATACIA E. *et al.* Temporal trends, impact and partnership in floristic and phytosociology literature in the Brazilian Cerrado. **Flora**, Germany, v. 273, p. 151 a 721, 2020.

DE LIMA, Renato AF *et al.* How much do we know about the endangered Atlantic Forest? Reviewing nearly 70 years of information on tree community surveys. **Biodiversity and Conservation**, [s. l.] v. 24, p. 2135-2148, 2015.

LOMOLINO, Mark V. *et al.* Conservation biogeography. **Frontiers of Biogeography: new directions in the geography of nature**, [s. l.] v. 293, 2004.

LOPES, CARLA VANESSA ALVES; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, Brasil, v. 42, p. 518-534, 2018.

MCGILL, Brian J. *et al.* Species abundance distributions: moving beyond single prediction theories to integration within an ecological framework. **Ecology letters**, [s. l.] v. 10, n. 10, p. 995-1015, 2007.

MADEIRA, JOÃO AUGUSTO *et al.* Distribuição espacial do esforço de pesquisa biológica na Serra do Cipó, Minas Gerais: subsídios ao manejo das unidades de conservação da região. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1-2, p. 255-269, 2008.

MARCUSSO, GABRIEL MENDES; MONTEIRO, Reinaldo. Composição florística das

epífitas vasculares em duas fisionomias vegetais no município de Botucatu, estado de São Paulo, Brasil. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 67, n. 3, p. 553–569, 2016.

MARMITT, DIOERGE JÔNATAS *et al.* Plantas com potencial antibacteriano da relação nacional de plantas medicinais de interesse do sistema único de saúde: revisão sistemática. **Revista de saúde pública de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 135-152, 2015.

MARTINS, GILBERTO DE ANDRADE; THEÓPHILO, Carlos Renato. Produção Científica em contabilidade no Brasil: Dez pecados. Educação contábil: tópicos de ensino e pesquisa. **Atlas**, São Paulo:, p. 1-14, 2008.

MAZZON, José Afonso; HERNANDEZ, José Mauro da Costa. Produção científica brasileira em marketing no período 2000-2009. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 53, p. 67-80, 2013.

MELO, A. T. O. **Fluxo gênico e estrutura genética espacial de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. (Meliaceae) em fragmentos florestais de Mata Atlântica.** Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, da Universidade Federal de Goiás ; Goiânia, p. 88. 2012.

MENDIETA-LEIVA, Glenda *et al.* EpIG-DB: a database of vascular epiphyte assemblages in the Neotropics. **Journal of Vegetation Science**, [s. l.] v. 31, n. 3, p. 518-528, 2020.

MENDES, Patrícia Helena Costa *et al.* Perfil dos pesquisadores bolsistas de produtividade científica em medicina no CNPq, Brasil. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 34, p. 535-541, 2010.

MENINI NETO, Luiz *et al.* Biogeography of epiphytic Angiosperms in the Brazilian Atlantic forest, a world biodiversity hotspot. **Brazilian Journal of Botany**, Brasil, v. 39, n. 1, p. 261-273, 2016.

MENINI NETO, Luiz; FORZZA, Rafaela Campostrini; ZAPPI, Daniela. Angiosperm epiphytes as conservation indicators in forest fragments: A case study from southeastern Minas Gerais, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, Brasil, v. 18, n. 14, p. 3785-3807, 2009.

MONTIBELLER-SILVA, Karina *et al.* Relações ecológicas entre orquídeas e forófitos em Floresta Ombrófila Mista sob influência nebulosa, Planalto Serrano Catarinense. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 71, 2020.

MORALES-LINARES, Jonas *et al.* The role of shaded cocoa plantations in the maintenance of epiphytic orchids and their interactions with phorophytes. **Journal of Plant Ecology**, Oxford, v. 13, n. 1, p. 27-35, 2020.

MOREIRA, MARINA M. *et al.* A list of land plants of Parque Nacional do Caparaó, Brazil,

highlights the presence of sampling gaps within this protected area. **Biodiversity data journal**, Bulgaria, v. 8, 2020.

MUELLER, Suzana PM. O círculo vicioso que prende os periódicos nacionais (The vicious circle in which national periodicals are trapped). **DataGramZero-Revista de Ciência da Informação**, São Paulo, v. 0 n. 0, 1999.

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

NIEDER, Jürgen; PROSPERÍ, Juliana; MICHALOUD, Georges. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. In: Tropical forest canopies: **Ecology and Management**. Springer, Dordrecht, p. 51-63. 2001.

OLIVEIRA, BRUNNO F. *et al.* Species and functional diversity accumulate differently in mammals. **Global Ecology and Biogeography**, [s. l.] v. 25, n. 9, p. 1119-1130, 2016.

PACIENCIA, MATEUS LUIS BARRADAS; PRADO, JEFFERSON. Distribuição espacial da assembléia de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 103-117, 2005.

PACKER, Abel L. Os periódicos brasileiros e a comunicação da pesquisa nacional. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 26-61, 2011.

PEREIRA, Taiguã Corrêa. **O desconhecido do pouco conhecido : padrão espacial de riqueza e lacunas de conhecimento em plantas (Fabales: Fabaceae) na caatinga**. Dissertação (Pós-Graduação em Ecologia e Conservação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, p. 46, 2016.

PINTO, Luiz Paulo *et al.* Mata Atlântica Brasileira: os desafios para conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. **Biologia da conservação: essências. São Carlos: RiMa**, São Carlos, p. 91-118, 2006.

PULLIN, ANDREW S. *et al.* Do conservation managers use scientific evidence to support their decision-making? **Biological conservation**, [s. l.] v. 119, n. 2, p. 245-252, 2004.

QUARESMA, Adriano C. *et al.* Species richness, composition, and spatial distribution of vascular epiphytes in Amazonian black-water floodplain forests. **Biodiversity and conservation**, [s. l.] v. 27, n. 8, p. 1981-2002, 2018.

RAMOS, Flavio Nunes *et al.* Atlantic epiphytes: A data set of vascular and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. **Ecology**, [s. l.], v. 100, n. 2, 2019.

REDDY, Sushma; DÁVALOS, Liliana M. Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in Africa. **Journal of Biogeography**, [s. l.] v. 30, n. 11, p. 1719-

1727, 2003.

RIBEIRO, MILTON CEZAR *et al.* Mata Atlântica brasileira: quanto resta e como a floresta remanescente é distribuída? Implicações para conservação. **Conservação biológica**, [s. l.] v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RICHARDS, Paul Westmacott *et al.* The tropical rain forest. The tropical rain forest., 1952.

RODRIGUES, ANA SL *et al.* A global assessment of amphibian taxonomic effort and expertise. **Bioscience**, Oxford, v. 60, n. 10, p. 798-806, 2010.

SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, David *et al.* Bias in freshwater biodiversity sampling: the case of Iberian water beetles. **Diversity and Distributions**, [s. l.] v. 14, n. 5, p. 754-762, 2008.

SANTOS, RAIMUNDO NONATO MACEDO dos; KOBASHI, Nair Yumiko. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesq. bras. Ci. Inf.**, Brasília, v.2, n.1, p.155-172, jan./dez. 2009.

SCHILLING, Ana Cristina; BATISTA, João Luis Ferreira. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Brazilian Journal of Botany**, Brasil, v. 31, p. 179-187, 2008.

SCUDELLER, V. V.; MARTINS, F. R. FITOGEO – UM BANCO DE DADOS APLICADO À FITOGEOGRAFIA. **Acta Amazonica**, Campinas, v. 1, n. 33, p. 9-21, 2003.

SMITH, Katherine L.; JONES, Michael L. Allocation of sampling effort to optimize efficiency of watershed-level ichthyofaunal inventories. **Transactions of the American Fisheries Society**, U.S.A., v. 137, n. 5, p. 1500-1506, 2008.

SMITH, KATHERINE L.; JONES, MICHAEL L. Watershed-level sampling effort requirements for determining riverine fish species composition. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, Canadá, v. 62, n. 7, p. 1580-1588, 2005.

SOARES, TAILANDIA OLIVEIRA *et al.* IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO DESMATAMENTO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 9, n. 2, p. 66-73, 2019.

SOBRAL, Marcos; STEHMANN, João Renato. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990–2006). **Taxon**, v. 58, n. 1, p. 227-232, 2009.

TARGA, M. S.; ALMEIDA, A. A.; ALMEIDA, J. C. R. Atores da restauração florestal do Vale do Paraíba. **Repositório de Ciências Ambientais**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 1-5, 2017.

TORRES, ROSELI BUZANELLI; MARTINS, FERNANDO ROBERTO; KINOSHITA, LUIZA SUMIKO. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, Brasil, v. 20, n. 1, p. 41-49, 1997.

VELOSO, Henrique Pimenta et al. Sistema fitogeográfico. **Manual técnico da vegetação brasileira**, Brasil, v. 1, p. 8-38, 1992.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. tese de doutorado, universidade Federal de são Carlos, são Carlos. 1992.

YANG, WENJING; MA, KEPING; KREFT, HOLGER. Geographical sampling bias in a large distributional database and its effects on species richness–environment models. **Journal of Biogeography**, [s. l.] v. 40, n. 8, p. 1415-1426, 2013.

ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. **Floresta e ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 160-170, 1998.