

MAPEAMENTO DAS CAPACIDADES DE PESQUISA SOBRE A MATA ATLÂNTICA NO BRASIL: ESTUDO BIBLIOMÉTRICO E CIENTOMÉTRICO

*RESEARCH CAPACITIES ON THE ATLANTIC FOREST IN BRAZIL: A
BIBLIOMETRIC AND SCIENTOMETRIC STUDY*

*CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN SOBRE EL BOSQUE ATLÁNTICO EN
BRASIL: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO Y CIENCIOMÉTRICO*

ALEJANDRO CABALLERO RIVERO

Doutor em Ciência da Informação pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
Bolsista pesquisador no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) – Santa Teresa – ES.
caballero.alecaba@gmail.com

JULIANA LAZZAROTTO FREITAS

Doutora em Ciência da Informação pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Filho (UNESP/Marília). Pesquisadora no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) –
Santa Teresa – ES.
julilazzarotto@gmail.com

RAIMUNDO NONATO MACEDO DOS SANTOS

Doutor em Information Stratégique et Critique Veille Technol da Universidade Paul Cézanne
Aix Marseille III (AMU). Professor Associado da Universidade Federal de Pernambuco
(UFPE) – Recife – PE.
raimundo.macedo@ufpe.br

FÁBIO MASCARENHAS E SILVA

Doutor em Ciência da Informação pela Universidade de São Paulo (USP). Professor Titular
da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) – Recife – PE.
fabio.mascarenhas@ufpe.br

Recebido em: 27/10/2022

Aceito em: 28/04/2023

Publicado em: 27/02/2025

Resumo

Este estudo tem como objetivo geral mapear as capacidades de pesquisa existentes no Brasil sobre a Mata Atlântica. Como objetivos específicos, identificar e caracterizar a produção científica sobre o bioma, bem como os programas de pós-graduação e os grupos de pesquisa envolvidos com pesquisa sobre esse domínio, descrevendo suas áreas de concentração e linhas de pesquisa. Realiza uma análise bibliométrica da produção coletada da base SciELO e da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. A

seguir, realiza uma análise cientométrica dos programas de pós-graduação e dos grupos envolvidos com pesquisas sobre esse bioma, a partir dos dados coletados da Plataforma Sucupira e do Diretório dos Grupos de Pesquisa. A produção científica em artigos, teses e dissertações tem crescido de forma substancial a partir da década dos anos 2000. Identifica-se um núcleo consistente de capacidades de pesquisa, conformado por instituições e pesquisadores que se concentram prioritariamente na grande área das Ciências Biológicas e na região Sudeste Brasileira. Observa-se um crescimento expressivo dos programas, áreas de concentração e linhas de pesquisa sobre a Mata Atlântica na pós-graduação brasileira, com capacidades de pesquisa importantes nos temas mais diretamente relacionados com o bioma, tais como Ecologia e Biodiversidade, mas também em outros temas. Adicionalmente, capacidades de pesquisa sobre a Mata Atlântica também foram identificadas nos grupos de pesquisa, concentradas, principalmente, nas Ciências Biológicas (Ecologia, Zoologia, Botânica), mas também nas Ciências Exatas e da Terra (Química, Geociências) e Ciências Agrárias (Agronomia).

Palavras-chave: Mapeamento; Capacidades de pesquisa; Mata Atlântica; Brasil.

Abstract

The general objective of this study is to map research capacities in Brazil on the Atlantic Forest. Specific objectives include to identify and characterize the scientific production, identify Graduate Programs and Research Groups involved with research on the Atlantic Forest and characterize them, describing their concentration areas and research lines. A bibliometric analysis of the scientific production on the Atlantic Forest was carried out based on data collected from the SciELO database and from the Digital Library of Theses and Dissertations. Next, a scientometric analysis of the Graduate Programs and Research Groups was performed, based on data collected from the Sucupira Platform and the Directory of Research Groups. Scientific production in articles, theses and dissertations has grown consistently since the 2000s. A consistent core of research capacities has been identified, made up of institutions and researchers that focus primarily on the broad area of Biological Sciences and mostly work on institutions located in the southeastern region of Brazil. There has been an expressive growth of graduate programs, concentration areas and research lines focused on the Atlantic Forest in Brazil, with important research capacities in topics more directly related to the biome, such as Ecology and Biodiversity, but also in other areas. Furthermore, research capacities on the Atlantic Forest were also identified in the Research Groups, mainly concentrated in Biological Sciences (Ecology, Zoology, Botany), but also in Exact and Earth Sciences (Chemistry, Geosciences) and Agrarian Sciences (Agronomy).

Keywords: Mapping; Research capacities; Atlantic forest; Brazil.

Resumen

El objetivo general del estudio es mapear las capacidades de investigación existentes en Brasil sobre la Bosque Atlántico. Como objetivos específicos, identificar y caracterizar la producción científica sobre el bioma, identificar los Programas de Posgrado y Grupos de Investigación involucrados con investigaciones sobre la Bosque Atlántico y caracterizarlos, describiendo sus áreas de concentración y líneas de investigación. Realiza un análisis bibliométrico de la producción científica sobre la Bosque Atlántico, a partir de datos recolectados de la base de datos SciELO y de la Biblioteca Digital de Tesis y Disertaciones. A continuación, realiza un análisis cientométrico de los Programas de Posgrado y Grupos de Investigación involucrados en la investigación de este bioma, a partir de los datos recopilados de la Plataforma Sucupira y del Directorio de Grupos de Investigación. La producción científica en artículos, tesis y disertaciones ha crecido consistentemente desde la década de 2000. Se ha identificado un núcleo consistente de capacidades de investigación, compuesto por instituciones e investigadores que se enfocan principalmente en las Ciencias Biológicas y en la región sudeste de Brasil. Se observa un crecimiento expresivo de programas, áreas de concentración y líneas de investigación sobre la Bosque Atlántico en la posgraduación brasileña, con importantes capacidades de investigación en temas más directamente relacionados con el bioma, como Ecología y Biodiversidad, pero también en otros temas.

También fueron identificadas capacidades de investigación sobre la Bosque Atlántico en los Grupos de Investigación, concentradas principalmente en Ciencias Biológicas (Ecología, Zoología, Botánica), pero también en Ciencias Exactas y de la Tierra (Química, Geociencias) y Ciencias Agrarias (Agronomía).

Palabras clave: Mapeo; Capacidades de investigación; Bosque Atlántico; Brasil.

1 Introdução

Os processos de mudança global, marcados pela ação antrópica, estão impactando significativamente o equilíbrio dos ecossistemas. As alterações climáticas estão afetando as condições médias e a variabilidade dos ecossistemas e, juntamente com outras mudanças – ex. aumento da acidificação dos oceanos, da concentração atmosférica de dióxido de carbono –, vêm ameaçando cada vez mais a viabilidade e a resiliência dos ecossistemas naturais e das sociedades humanas que dependem deles (Malhi *et al.*, 2020). Por sua vez, a globalização está incrementando significativamente o impacto sobre os recursos naturais do planeta (Figge; Oebels; Offermans, 2017).

À medida que a demanda por recursos naturais aumenta, também se incrementa a necessidade da tomada de decisões, na tentativa de substituir os processos autorregulatórios da natureza. No entanto, tomar as decisões mais adequadas é um desafio complexo, pois não é possível prever todas as consequências das intervenções que acontecem em diferentes escalas espaciais, temporais e de governança. Nessa perspectiva, a gestão dos ecossistemas não tem uma solução clara, nem existe uma abordagem única para a sua gestão (Defries; Nagendra, 2017).

Consequentemente, a gestão dos ecossistemas exige um enfoque sistemático e transdisciplinar que demanda dados sobre diversas variáveis sociais e ecológicas que os caracterizam, bem como sobre suas interações (Sutherland *et al.*, 2018). Nesse sentido, a tomada de decisões sobre as lacunas de conhecimento existentes e em quais pesquisas focar ou priorizar deve considerar as capacidades de pesquisa disponíveis em determinado contexto, bem como a construção daquelas inexistentes (United Nations Environment Program; World Conservation Monitoring Centre, 2020). As capacidades de pesquisa são as competências de que dispõem os pesquisadores e as instituições dedicadas à investigação para definir problemas, estabelecer objetivos e prioridades, conduzir pesquisas científicas consistentes, construir instituições sustentáveis e identificar soluções para os principais problemas nacionais (Global Forum of Health Research, 2000).

A Mata Atlântica brasileira é considerada uma das mais importantes florestas tropicais do planeta, devido à abundante diversidade de espécies animais e vegetais (Figueiredo *et al.*, 2021). Adicionalmente, mais de 145 milhões de brasileiros vivem dentro dos limites da Mata Atlântica e dependem de serviços ecossistêmicos básicos fornecidos por ela – ex., abastecimento de água, provisão de alimento, regulação do clima, entre outros –. Porém, o bioma está sendo afetado por um conjunto de fatores – ex. degradação do solo, superexploração dos recursos naturais, entre outros – e, como resultado, está reduzido a pequenas parcelas fragmentadas (Carlucci; Silva; Torezan, 2021).

O Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) é um instituto de pesquisa vinculado ao governo federal, responsável pela conservação da Mata Atlântica, bem como pela formação de recursos humanos e realização de pesquisas que contribuem para a conservação e a disseminação de conhecimento sobre esse bioma (Brasil, 2021). Logo, resulta importante para o INMA identificar e caracterizar as capacidades de pesquisa sobre a Mata Atlântica que já existem no Brasil, a fim de sistematizar e articular parcerias de investigação com outras instituições brasileiras que contribuam ao desenvolvimento sustentável e integrado desse bioma. Assim, formula-se a seguinte pergunta de pesquisa: Quais são as capacidades de pesquisa atuais no Brasil sobre o bioma Mata Atlântica?

O objetivo geral desta pesquisa é mapear as capacidades de pesquisa existentes no Brasil sobre a Mata Atlântica. Têm-se como objetivos específicos identificar e caracterizar a produção científica sobre o bioma, bem como identificar os Programas de Pós-graduação (PPGs) e os Grupos de Pesquisa (GPs) envolvidos com pesquisas e caracterizá-los, descrevendo suas áreas de concentração e linhas de pesquisa.

2 Referencial teórico

O mapeamento está se tornando uma ferramenta comum para a análise de atividades intensivas em conhecimento, tais como a ciência (Chen, 2017) e a inovação (Conway; Stewards, 1998), bem como um instrumento importante para os formuladores de políticas e tomadores de decisões (Beaudoin; Mistry; Young, 2022).

O mapeamento de capacidades de pesquisa forma parte dos estudos cientométricos. A Cientometria investiga os aspectos quantitativos e qualitativos da ciência por meio da análise de diferentes dimensões da atividade científica, tais como: produção científica e tecnológica, financiamento, recursos humanos, instituições, entre outras, logo, sobrepõe-se à Bibliometria,

que foca na produção científica (Hood; Wilson, 2001). A Cientometria utiliza métodos e técnicas para medir e avaliar variáveis associadas à investigação por meio de indicadores, entre estes métodos, o mapeamento de capacidades de pesquisa.

Em geral, o mapeamento da ciência é um processo genérico de análise e visualização de determinado domínio do conhecimento; logo, o escopo pode ser uma disciplina científica, um campo de pesquisa ou áreas temáticas relacionadas a questões de pesquisa específicas (Chen, 2017). A unidade de análise é um domínio do conhecimento científico que se expressa por meio da coleção agregada das contribuições intelectuais dos membros dessa comunidade. Por sua vez, a pesquisa é definida como a atividade planejada que é realizada com o objetivo de contribuir para o corpo comum de conhecimento científico por meio da coleta, interpretação e avaliação sistemática de dados (Caparlar; Dönmez, 2016).

Logo, o mapeamento das capacidades de pesquisa é o processo de visualização e de análise: das competências acumuladas pelos recursos humanos dedicados a produzir conhecimento científico em determinado domínio, ex. pesquisadores, grupos de pesquisa, programas de pós-graduação; dos conhecimentos que têm sido produzidos e publicados, ex. artigos, livros, teses, dissertações; e dos conhecimentos já acumulados por esses atores e que se refletem nas áreas e linhas de pesquisa nas quais focam sua atividade científica, além da infraestrutura necessária para o funcionamento dessas capacidades. Nessa perspectiva, o mapeamento das capacidades de pesquisa permite criar um registro de onde a pesquisa está sendo realizada e por quais indivíduos e instituições. Além disso, permite identificar as interações geradas entre indivíduos e instituições envolvidos com a produção de conhecimento científico (Beaudoin; Mistry; Young, 2022).

O fortalecimento dessas capacidades resulta importante para desenvolver pesquisas que contribuam para o desenvolvimento socioeconômico sustentável dos países (Pulford *et al.*, 2020). Assim, as instituições dedicadas à ciência devem identificar suas capacidades, para que possam responder às necessidades do seu espaço de atuação, e que contribuam para fortalecer relações com outras instituições científicas e outros atores sociais – ex. empresas, governo. Adicionalmente, as instituições devem avaliar essas capacidades para identificar quais são suas forças, bem como suas debilidades, que demandarão atenção prioritária.

A existência de um conhecimento tácito, não estruturado ou não codificado, representa desafios importantes para a identificação e avaliação das capacidades de pesquisa, porém, o mapeamento é viável quando são utilizados conjuntos adequados de dados e indicadores

(Godinho; Mendonça; Pereira, 2004). Assim, por exemplo, no que diz respeito ao mapeamento de capacidades de pesquisa em gestão de florestas, existem trabalhos mapeando lacunas de conhecimento sobre o manejo florestal sustentável na Malásia (Hugé *et al.*, 2022), os países que mais têm publicado sobre a restauração ecológica no mundo (Guan; Kang; Liu, 2019), a produção científica sobre as florestas mediterrânicas (Nardi *et al.*, 2016) e as capacidades de pesquisa em duas jurisdições no noroeste tropical da Austrália (Garnett; Haydon, 2005). Romanelli *et al.* (2018) usaram indicadores bibliométricos em um estudo sobre restauração ecológica no contexto mundial, no qual sugeriram que há uma relativa falta de informações sobre “solo” e “ecossistemas tropicais” na produção científica analisada e apresentaram um panorama da pesquisa para avaliar as tendências recentes e contribuir com pesquisadores e governos na gestão e tomada de decisões sobre ciência.

No Brasil, também existem antecedentes de mapeamento de capacidades de pesquisa vinculadas às florestas. Santos *et al.* (2015) mapearam a distribuição espacial e temporal da produção científica sobre a conservação na Amazônia e a compararam com áreas sob ameaça de desmatamento ou com alta probabilidade de transição gradual da floresta tropical para a savana. Lessa *et al.* (2019) mapearam a produção do conhecimento sobre a conservação na Caatinga. Já o estudo de Benavent *et al.* (2018), mapeou as tendências da pesquisa global sobre o desmatamento e os principais tópicos temáticos identificados incluíram “mudança de uso da terra”, “conservação”, “mudança climática”, “floresta tropical” e “redução de emissões por desmatamento e degradação”, identificando que os tópicos sociais e econômicos foram pouco estudados e que houve um importante nível de colaboração internacional no triângulo Estados Unidos, Brasil e União Europeia. Silva *et al.* (2020) analisaram a produção científica relativa a produtos florestais não madeireiros no Brasil – contemplando a Mata Atlântica –, mostrando que foi a partir da década de 1990 que se iniciou um processo de consolidação de publicações sobre o tema. Guerra *et al.* (2020), por meio da análise de produção científica (1988-2018), identificaram avanços e lacunas sobre a restauração ecológica nos biomas brasileiros, constatando, por exemplo, que a Mata Atlântica é o bioma com o maior número de artigos sobre restauração ecológica. Zupo *et al.* (2022), pesquisando o contexto da restauração da Mata Atlântica brasileira, utilizaram a análise de produção científica como uma das ferramentas para mapear as tendências da pesquisa sobre a restauração ecológica do bioma no Brasil, combinando dados bibliométricos com dados de desmatamento e sobre as práticas de restauração. As autoras apresentaram tendências temáticas, lacunas potenciais e identificaram redes de trabalho e os benefícios dessas colaborações.

No entanto, a maioria das publicações supracitadas focaram no mapeamento da produção científica em artigos, sem abordar outras capacidades de pesquisa no país, tais como a produção em teses e dissertações, os PPGs, e os GPs, dimensões que são abordadas na presente pesquisa.

3 Procedimentos metodológicos

3.1 Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre a Mata Atlântica

A análise bibliométrica foi utilizada para identificar e caracterizar a produção científica brasileira em artigos, teses e dissertações sobre o bioma Mata Atlântica. No que diz respeito aos artigos, considerou-se como universo da pesquisa a produção científica brasileira publicada em artigos, sendo estes baseados em pesquisas originais que contassem com, pelo menos, um autor afiliado a uma instituição sediada no país e publicada em algum periódico indexado na base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)¹. A escolha dessa base justifica-se pelo fato de que outros estudos (Freitas; Silva, 2022; Freitas; Sobral; Silva, 2021; Marques *et al.*, 2021; Zupo *et al.*, 2022) já coletaram e caracterizaram a produção científica em artigos sobre a Mata Atlântica publicados em periódicos indexados em outras bases de dados (*Web of Science* e *Scopus*) e, portanto, precisam ser complementados com a produção científica indexada na SciELO, uma base de dados não comercial, que prioriza a publicação nos países da América Latina, permitindo, assim, captar um conjunto da pesquisa científica latino-americana que não é adequadamente representada nessas bases. Diversos estudos (São Paulo, 2011; Hicks; Wang, 2009; Van Leeuwen, 2006; Spinak, 1998) demonstraram que *Web of Science* e *Scopus* não garantem uma cobertura equilibrada da produção científica mundial e mostram vieses que prejudicam os países que não formam parte do que se conhece como a corrente principal da ciência, bem como determinadas áreas do conhecimento, temas de pesquisa e publicações em idiomas diferentes do inglês. Adicionalmente, a SciELO também conta com registros bibliográficos detalhados e identificação de coautores e instituições nas publicações, facilitando a realização de análises bibliométricas (São Paulo, 2011). Como *corpus* de análise, considerou-se a produção científica de artigos sobre a Mata Atlântica, publicada no período 1988 a 2021.

¹ Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 28 mar. 2022.

No que diz respeito à produção de teses e dissertações, o universo da pesquisa é constituído pela produção científica sobre o bioma Mata Atlântica que se encontra indexada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict). Já o corpus de análise foi a produção científica em teses e dissertações sobre esse bioma que foi defendida no período 1988-2021. A escolha da BDTD justifica-se por agregar teses e dissertações da maioria dos programas de pós-graduação, em nível de mestrado e doutorado, brasileiros.

Em ambos os casos, o período de análise considerado (1988-2021) remete ao fato de o bioma Mata Atlântica ter sido reconhecido em 1988 como Patrimônio Nacional na Constituição Brasileira (Brasil, 1988).

A identificação da produção científica em artigos, teses e dissertações foi realizada por meio de duas consultas, uma na base SciELO e outra na BDTD. Em ambos os casos, foram utilizados os seguintes critérios de busca: campo título = “Mata Atlântica”; campo resumo = “Mata Atlântica”; campo ano de publicação = “1988-2021”. No caso da consulta na base SciELO, foi utilizado também o campo tipo de documento = “artigo” OR “artigo de revisão”.

Os metadados coletados sobre a produção científica em artigos incluem: título do artigo; autor(es); título do periódico; idioma de publicação; e ano de publicação. Adicionalmente, foram coletadas, manualmente, as palavras-chave, as instituições de filiação de cada um dos autores dos artigos, o país de cada instituição, e, foi utilizada a interface da base SciELO para filtrar os artigos por grande área do conhecimento. Já os metadados coletados das teses e dissertações compreendem: tipo de produção (tese ou dissertação); título; resumo; autor; orientador(es); ano de defesa; instituição; e palavras-chave.

Para eliminar a provável duplicação de artigos, teses ou dissertações, bem como para estabelecer nomes e siglas únicas para cada instituição, nomes únicos para cada país (produção de artigos), títulos únicos para cada periódico e termos únicos para as palavras-chave similares, foi realizada a normalização dos dados por meio do *software* de mineração de dados *VantagePoint* (v. 9.0). Posteriormente, foi verificado se a informação disponível sobre cada artigo, tese e dissertação estava completa, era adequada e compreensível, eliminando os registros que não cumpriram esses requisitos. Finalmente, foi realizada a leitura dos resumos para constatar que se tratava de pesquisas relacionadas à Mata Atlântica.

Para caracterizar a produção científica em artigos, teses e dissertações, foram utilizados indicadores quantitativos:

- artigos: número total de artigos; número de artigos por ano de publicação; número total de instituições envolvidas com a produção de artigos; número total de instituições por países; número total de artigos por instituição; número total de autores; número total de artigos por autor; número total de periódicos; número total de publicações por periódico; número total de publicações por grande área do conhecimento; e assuntos mais pesquisados (utilizando as palavras-chave);
- teses: número total de teses defendidas; número de teses por ano de defesa; número total de instituições envolvidas com a produção de teses; número total de instituições por região; número total de teses por instituição; e assuntos mais pesquisados (utilizando as palavras-chave);
- dissertações: número total de dissertações defendidas; número total de dissertações por ano de defesa; número total de instituições envolvidas com a produção de dissertações; número total de instituições por região; número total de dissertações por instituição; e assuntos mais pesquisados (utilizando as palavras-chave).

A representação gráfica dos indicadores, bem como das séries temporais, foi realizada por meio do *software Microsoft Excel*.

3.2 Análise cientométrica dos PPGs e dos GPs que investigam sobre a Mata Atlântica

A análise cientométrica foi utilizada para identificar e caracterizar os PPGs cujas teses e dissertações sobre a Mata Atlântica foram defendidas no período de 1988-2021, bem como os GPs que desenvolvem estudos sobre esse bioma. Para identificar os PPGs com produção de teses e dissertações sobre essa temática, partiu-se da produção identificada na análise bibliométrica. Nesse sentido, cada tese/dissertação foi acessada na BDTD, identificando-se o nome do PPG e, posteriormente, realizando-se uma consulta na plataforma Sucupira da Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio da qual foram coletados, manualmente, os dados e informações correspondentes a cada PPG: código do programa; nome do programa; linhas de pesquisa; áreas de concentração; instituição e a nota na avaliação dos PPGs na avaliação da CAPES de 2017.

A identificação dos GPs que estudam o bioma Mata Atlântica foi realizada a partir da base de dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) do Conselho Nacional de

Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Foram considerados unicamente aqueles grupos registrados no DGP como ativos e com linhas de pesquisa relacionadas ao bioma Mata Atlântica. Para isso, foi realizada uma consulta parametrizada no DGP com os seguintes critérios de busca: termo de busca = “Mata Atlântica”; consultar por = “Grupo”; situação do Grupo = “Certificado”. Os dados coletados sobre os GPs incluem: nome do Grupo; instituição; líderes do Grupo; área predominante de atuação; localização geográfica; linhas de pesquisa; recursos humanos; instituições parceiras.

O *software* de mineração de dados *VantagePoint* (v. 9.0) foi utilizado para realizar a normalização dos dados coletados, ou seja, tanto para eliminar a provável duplicação de PPGs ou GPs que poderiam aparecer várias vezes com nomes diferentes, quanto para definir nomes e siglas únicas, para cada PPG ou GP, e termos únicos para as áreas de pesquisa e áreas de concentração dos PPGs ou áreas predominantes dos GPs similares. Também foi verificado se os dados e as informações coletadas sobre os PPGs e os GPs estavam completos, se eram adequados e compreensíveis, eliminando registros que não cumpriram esses requisitos.

Para caracterizar os PPGs e os GPs, foram utilizados os seguintes indicadores quantitativos:

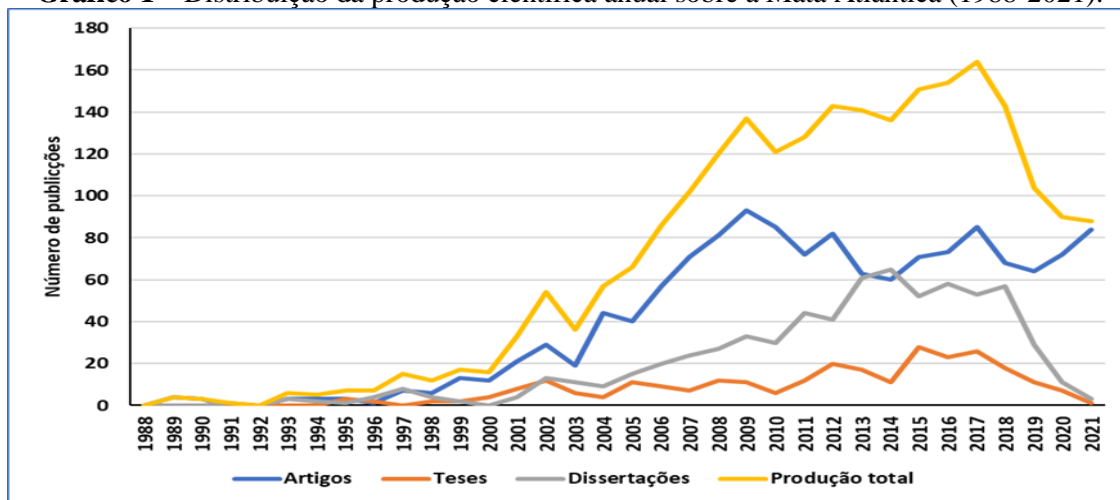
- PPGs: número total de PPGs envolvidos com a produção de teses/dissertações; número total de instituições com PPGs; número total de áreas de concentração; áreas de concentração por instituição; número total de linhas de pesquisa, número total de PPGs por nota na avaliação da CAPES.
- GPs: número total de GPs envolvidos com estudos sobre essa temática; número total de instituições com GPs; número total de áreas predominantes; áreas predominantes por instituição; número total de linhas de pesquisa.

Foi utilizado o *software Microsoft Excel* para a realização dos cálculos e da consolidação dos indicadores dos PPGs e dos GPs. Adicionalmente, foi utilizado o *software VantagePoint* (v.9.0) para gerar matrizes de coocorrência entre as instituições e as áreas de concentração dos PPGs. Finalmente, foi utilizado o *software Gephi* (v.0.9) e seu algoritmo de detecção de comunidades para realizar a representação gráfica da rede de coocorrência (Instituição/áreas de concentração dos PPG).

4 Resultados e discussão

A produção científica brasileira sobre a Mata Atlântica, produzida no período 1988-2021, alcançou o número de 2.347 publicações, das quais foram 1.389 artigos em periódicos indexados na base SciELO (59,2%), 273 teses de doutorado (11,6%) e 685 dissertações de mestrado (29,2%). Os números totais de artigos, teses e dissertações mostram que foram publicados 1,45 artigos para cada tese/dissertação. O Gráfico 1 mostra a distribuição anual da produção por tipo de documento.

Gráfico 1 – Distribuição da produção científica anual sobre a Mata Atlântica (1988-2021).



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

O Gráfico 1 permite identificar quatro períodos na produção científica sobre a Mata Atlântica no Brasil. Um primeiro período (1988-2000), caracterizado por uma produção científica incipiente, e com as médias anuais mais baixas, tanto a do total de publicações ($\bar{x}=7$) como a dos artigos ($\bar{x}=4$), das teses ($\bar{x}=1$) e das dissertações ($\bar{x}=2$), quando comparadas com a dos períodos posteriores. Os resultados sugerem que foi na década de 1990 que a produção científica brasileira sobre a Mata Atlântica começou a dar seus primeiros passos, e estes coadunam com os resultados obtidos por Silva *et al.* (2020).

O fato de a produção científica brasileira sobre o bioma ter começado a crescer nessa década pode ser resultado de vários fatores. Em primeiro lugar, o que Gläser e Laudel (2016) denominam como efeitos indiretos das prioridades políticas na pesquisa. Em outras palavras, a incorporação de políticas governamentais na atividade científica promove o financiamento de áreas específicas de pesquisa; portanto, cientistas e instituições respondem a essas ações estrategicamente, incorporando linhas de pesquisa para essas demandas.

No que diz respeito aos efeitos indiretos das prioridades políticas na pesquisa, no Brasil, no período de 1988 a 2000, foram criados vários instrumentos legais para proteger e normatizar a exploração da Mata Atlântica, tais como: o Artigo 255 da Constituição Brasileira de 1988; as Portarias Federais n° 218, de 04 de maio de 1989, e n° 438, de 9 de agosto de 1989, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (Ibama); o Decreto Federal n° 99.547, de 25 de setembro de 1990; o Projeto de Lei n° 3.285, de 1992; e o Decreto Federal n° 750, de 10 de fevereiro de 1993; bem como o reconhecimento da Mata Atlântica como patrimônio nacional no capítulo do meio ambiente da Constituição de 1988 (Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata, 1999). Ainda, em 1991, foi criado o Programa Nacional de Meio Ambiente (PNMA), o primeiro grande investimento do governo brasileiro na área ambiental, o qual contribuiu de forma importante para melhorar a capacidade institucional dos órgãos ambientais federais e estaduais e para a formulação de políticas sobre o meio ambiente (Moura, 2016).

Outro fator que pode ter contribuído para o crescimento inicial da produção científica nesse período foi o reconhecimento da Mata Atlântica, em 1991, como Reserva da Biosfera pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), com três objetivos principais: conservação da biodiversidade do ecossistema, implantação do desenvolvimento sustentado na área de abrangência de seus principais remanescentes e geração de conhecimento científico (Corrêa, 1995). Esse reconhecimento incentivou as atividades de pesquisa voltadas à conservação ambiental em três zonas da Mata Atlântica: a) zonas núcleo, i.e., as áreas mais representativas dos remanescentes da Mata Atlântica que tinham sofrido mínimas alterações ou ainda estavam em estado natural ou minimamente alterados; b) zonas de amortecimento, ou seja, aquelas sujeitas à manipulação experimental na busca de um equilíbrio entre as atividades econômicas e a integridade das zonas núcleo; c) zonas de transição, i.e., as localizadas nos limites da Mata Atlântica, nas quais privilegia-se o uso sustentável da terra buscando aprimorar os meios de produção (Corrêa, 1995).

Outro acontecimento que pode igualmente ter colaborado para o crescimento foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Eco-92), celebrada no Rio de Janeiro em 1992, na qual foi reconhecida a necessidade de tratar o desenvolvimento sustentável de uma ótica multidimensional, incluindo variáveis ambientais, sociais e econômicas e que chegou a ser considerada como “[...] um marco na mudança de paradigma socioambiental no Brasil” (Talamini *et al.*, 2017, p. 87).

Adicionalmente, na década dos anos 1990, também aconteceram vários eventos científicos que criaram um importante acervo de informações sobre a Mata Atlântica. Esses são os casos do *Workshop* “Mata Atlântica/Atibaia”, em 1990, que levantou, sistematizou e divulgou informações para subsidiar a proteção e o uso racional dos remanescentes florestais do bioma; do *Workshop* “Áreas Prioritárias para Conservação da Mata Atlântica do Nordeste”, por meio do qual foi desenvolvido um estudo que culminou em 1993 e permitiu identificar as áreas prioritárias para conservar a biodiversidade do bioma e dos ecossistemas associados; do *Workshop* “Padrões de Distribuição da Biodiversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro”, em 1996, no qual foram identificadas as áreas de maior relevância em diversidade e endemismo de espécies nessa região; e do *Workshop* Científico sobre a Mata Atlântica, em 1996, no qual foi discutida a regulamentação da legislação sobre a proteção e exploração da Mata Atlântica, e foram propostas diretivas para a elaboração de uma política nacional sobre o bioma (Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (CN-RBMA), 1999).

O segundo período (2001-2009) esteve marcado por um crescimento significativo da produção científica, a qual passou de 33 publicações em 2001, para 137 publicações em 2009, enquanto a média anual de publicações cresceu 11 vezes ($\bar{x}=77$). Nesse período destaca-se, particularmente, a produção de artigos, cujo número de publicações se incrementou mais de quatro vezes, passando de 21 em 2001, para 93 em 2009 – maior número de artigos publicados em um ano entre 1988-2021 –, ao passo que a média anual aumentou quase 13 vezes ($\bar{x}=51$). As médias anuais de teses ($\bar{x}=9$) e dissertações ($\bar{x}=9$) também cresceram, porém, diferentemente dos artigos, o pico dessas publicações foi alcançado no período seguinte.

O crescimento significativo da produção científica nesse período também pode ter sido influenciado por efeitos indiretos das políticas governamentais, tanto daquelas que tinham sido implementadas no período anterior quanto das novas. No ano 2000, por meio da Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, foi criado o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza (SNUC), que contribuiu para a organização e uniformização das Unidades de Conservação (UCs), bem como dos instrumentos de proteção já existentes em diversas leis (Moura, 2016).

Adicionalmente, entre 2000 e 2006, se desenvolveu a segunda etapa do PNMA, a qual, por um lado, apoiou projetos de melhoria na gestão integrada de recursos ambientais em áreas prioritárias dos estados e, por outro lado, atuou para que os estados desenvolvessem e implementassem regulações relativas ao licenciamento ambiental, ao monitoramento da qualidade da água e ao gerenciamento costeiro (Moura, 2016). Adicionalmente, em 2006, foi

aprovada a Lei nº 11.284 de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão das florestas públicas, além de instituir o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e de criar o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF). Particularmente o FNDF deve destinar parte do seu financiamento a atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em manejo florestal (Brasil, 2006).

Ainda, em 2007, foi criado o Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBio) que, além de ficar a cargo do gerenciamento e da fiscalização das UCs federais, também fomenta e executa programas de pesquisa, bem como programas voltados para a proteção, a preservação e a conservação da biodiversidade (Moura, 2016).

No terceiro período (2010-2018), a produção científica continuou a crescer e alcançou seu pico em 2017 (n=163), embora o ritmo de crescimento tenha sido menor; a média anual se incrementou quase duas vezes com relação a 2001-2009 ($\bar{x}=142$). Diferentemente do período anterior, a maior tendência de crescimento foi observada na produção de dissertações, que passou de 30, em 2010, para 57, em 2018, aumentando sua média anual ($\bar{x}=51$) e alcançando seu pico em 2014 (n=65), valor que foi superior ao da produção de artigos nesse mesmo ano (n=61). A produção de teses também mostrou uma tendência crescente, passando de seis, em 2010, para 18, em 2018, alcançando seu maior valor em 2015 (n=28) e elevando sua média anual ($\bar{x}=18$).

O crescimento na produção de teses e dissertações nesse período pode ter sido influenciado pelo aumento dos investimentos e da oferta de vagas na pós-graduação brasileira nesse período. Segundo os dados de Geocapes², que é o Sistema de Informações Georeferenciadas da CAPES, o número total de discentes titulados de doutorado acadêmico nas Ciências Biológicas passou de 1.200, em 2010, para 2.051, em 2018, enquanto os discentes titulados de mestrado acadêmico cresceram de 2.537 para 3.212 no mesmo período. De forma similar, o número de bolsas de doutorado concedidas aos PPGs das Ciências Biológicas aumentou de 2.569, em 2010, para 4.998, em 2018, enquanto o número de bolsas de mestrado também cresceu, passando de 3.187 para 3.947, no mesmo período.

Por sua vez, a média anual da produção de artigos também cresceu com relação a 2001-2009 ($\bar{x}=73$), porém, o número de artigos mostrou uma tendência à estabilidade, oscilando entre 60 e 85. Embora um estudo recente sobre o crescimento da ciência moderna no período entre

² Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em: 22 maio 2022

1605 e 2018 (Bornmann; Haunschild; Mutz, 2021) mostra que a taxa de crescimento global da produção científica em artigos é de 4,10%, com um tempo de duplicação a cada 17,3 anos, porém, ao longo desse período, os autores identificam quatro ou cinco segmentos com diferentes taxas de crescimento, relacionados a fases do desenvolvimento econômico e/ou à política. Nesse sentido, o contexto brasileiro 2010-2018 foi bem complexo, tanto do ponto de vista econômico quanto político. O Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil caiu de US\$ 2,62 trilhões, em 2011, para US\$ 1,8 trilhões, em 2016 (The World Bank, 2021), enquanto essa crise econômica esteve acompanhada por uma crise política que se iniciou em 2013 e foi concluída com o impeachment da presidenta Dilma Rousseff, em 2016.

O quarto período (2019-2021) foi marcado por um decréscimo importante da produção científica. A média anual de publicações decresceu com relação ao período anterior ($\bar{x}=94$), particularmente na produção de teses ($\bar{x}=6$) e de dissertações ($\bar{x}=14$), enquanto a de artigos se manteve estável ($\bar{x}=73$). A redução observada na produção de teses e dissertações nesse período pode ser resultado, em primeiro lugar, do impacto da pandemia de Covid-19 na pós-graduação brasileira. A pesquisa de Luiz *et al.* (2021) relata as dificuldades enfrentadas pelos discentes nessa etapa, tanto pelo isolamento social, quanto pela falta de acesso aos laboratórios e/ou locais de coleta de dados devido à suspensão das atividades das instituições a cargo de infraestrutura de pesquisa – ex., coleções biológicas, laboratórios –, o que provocou o adiamento dos prazos dos exames de qualificação e das defesas. Acrescenta-se que, em 29 abril de 2020, foi publicada a Portaria CAPES nº 55, que dispôs sobre a prorrogação excepcional dos prazos de vigência de bolsas de mestrado e doutorado e exclusão da variável “tempo de titulação” em indicadores relativos à avaliação dos programas (2017-2020).

Outro fator que pode ter influenciado o decréscimo na produção de teses e dissertações é o decréscimo sofrido pelo investimento da CAPES em bolsas e fomento à pesquisa. Os dados de Geocapes sobre a evolução orçamentária anual dessa instituição, mostram uma redução de R\$ 3.444.335,642, em 2018, para R\$ 2.511.035,415, em 2020 (17,1%).

A produção científica em artigos sobre a Mata Atlântica (n=1.389) no período 1988-2021 contou com a participação de 410 instituições de 22 países, destacando-se 17 instituições brasileiras que estiveram envolvidas em mais de 100 artigos cada uma, e mostram capacidades de pesquisa importantes sobre essa temática; outras 393 instituições participaram em menos de 100 artigos. Sobressaíram, com mais de 200 artigos, a Universidade de São Paulo (USP)

(n=416; 29,9%), a Universidade Estadual Paulista (Unesp) (n=242; 17,4%), a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (n= 211; 15,2%) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV) (n=207; 14,9%) (Tabela 1).

Do total de artigos (n=1.389), a maior parte (n=791; 56,4%) foi produzida com a colaboração entre autores de diferentes instituições. Prevaleceu a colaboração nacional, i.e., entre autores de instituições brasileiras (n=660; 83,4%), enquanto a colaboração internacional, ou seja, aquela desenvolvida entre pesquisadores de instituições brasileiras e de outros países, foi baixa (n=131; 9,4%). Além do Brasil, os países que mais se destacaram foram os Estados Unidos (n=27; 1,9%), Alemanha (n=22; 1,6%) e Argentina (n=20; 1,4%).

Tabela 1 – Distribuição da produção científica por instituições (1988-2021)³.

Artigos em periódicos				Teses / Dissertações							
No.	Instituiç.	Quant.	% de 1.389	No	IES	Teses	% de 273	Dissertações	% de 685	Total	% de 958
1	USP	416	29,9	1	Unicamp	59	21,6	63	9,2	122	12,7
2	Unesp	242	17,4	2	USP	51	18,9	69	10,1	120	12,5
3	UFRJ	211	15,2	3	UFPR	31	11,4	60	8,8	91	9,5
4	UFV	207	14,9	4	UFPE	24	8,8	65	9,5	89	9,3
5	UFRRJ	197	14,2	5	Unesp	19	7,0	60	8,8	79	8,3
6	IBt-SP	189	13,6	6	UFV	13	4,8	50	7,3	63	6,6
7	UERJ	178	12,8	7	UFES	5	1,8	47	6,9	52	5,4
8	UFPE	167	12,0	8	UFSCAR	9	3,3	30	4,4	39	4,1
9	UFRPE	162	11,7	9	UFRGS	12	4,4	21	3,1	33	3,4
10	Unicamp	146	10,5	10	UFRPE	5	1,8	22	3,2	27	2,8
11	UFES	140	10,1	11	UFRN	2	0,7	23	3,4	25	2,6
12	UFLA	137	9,9	12	UFMG	7	2,6	16	2,3	23	2,4
13	UFPR	137	9,9	13	UEL	6	2,2	15	2,2	21	2,2
14	UFMG	131	9,4	14	UERJ	8	2,9	13	1,9	21	2,2
15	Fiocruz	122	8,8	15	UFSC	4	1,5	15	2,2	19	2,0
16	Embrapa	121	8,7	16	UFJF	1	0,4	14	2,0	15	1,6
17	UFSC	103	7,4	17	UFSM	0	0,0	14	2,0	14	1,5
Outras 393		2.428	7 >	Outras 34		17	6,2	88	12,8	105	11,0

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Já na produção de teses e dissertações (n=958), participaram um total de 51 Instituições de Ensino Superior (IES), destacando 17 que produziram 14 ou mais publicações. Sobressaíram, com mais de 100 produções, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) (n=122; 12,7%) e a USP (n=120; 12,5%), as quais, conjuntamente, produziram a quarta parte de toda a produção da pós-graduação brasileira sobre a Mata Atlântica (n=142; 25,2%), mostrando capacidades de pesquisa significativas (Tabela 1). Vale destacar que das 51 IES, 27

³ Há dupla contagem no número de artigos, pois um mesmo artigo pode ter autores de várias instituições.

(52,9%) produziram teses e dissertações, enquanto 24 (47,1%) produziram unicamente dissertações.

Dependendo da fonte que se consulta, a Mata Atlântica se estende ao longo de 15 (IBGE, 2019) ou de 17 estados brasileiros (Fundação SOS Mata Atlântica, 2022). Logo, chama a atenção o fato das instituições com o maior número de publicações, tanto de artigos quanto de teses e dissertações, estarem localizadas, sobretudo, na região Sudeste do país. No que diz respeito aos artigos, entre as 17 instituições com maior número de publicações, há 11 (64,7%) localizadas nessa região, enquanto a região Nordeste aparece representada por duas instituições (11,7%), a região Sul por duas instituições (11,7%), e a região Centro-Oeste por uma única instituição (5,9%). Situação similar é observada nas teses e dissertações, pois entre as 17 instituições com maior produção, há nove da região Sudeste (52,9%), enquanto a região Sul aparece representada por cinco instituições (29,4%), e a região Nordeste por três (17,6%).

O fato de um maior número de instituições da região Sudeste aparecerem entre as que produzem o maior número de publicações sobre a Mata Atlântica coincide com a concentração de IES e institutos de pesquisa nessa região, bem como pela maior disponibilidade de recursos de que dispõem, como resultado das políticas que o país tem implementado ao longo da sua história (Sidone; Haddad; Mena-Chalco, 2016).

A produção científica em artigos ($n=1.389$) foi realizada por um total de 4.169 autores, dos quais se destacam 55 (1,3%) que publicaram cinco artigos ou mais e que, conjuntamente, participaram em 339 artigos (24,4%), conforme Tabela 2. Observa-se que 81,74% ($n=3.408$) dos autores produz unicamente um artigo, o que sugere que poderiam ser discentes dos cursos de doutorado ou mestrado que, uma vez obtida sua titulação, não continuaram vinculados às atividades de pesquisa. No entanto, também é provável que uma parte desses autores não tenham publicado em periódicos indexados na base SciELO.

Tabela 2 – Distribuição dos autores por número de artigos publicados (1988-2021).

Número de autores	Número de artigos (n)	%
4	$n \geq 10$	0,09
51	$5 \leq n \leq 9$	1,21
706	$2 \leq n \leq 4$	16,93
3.408	$n = 1$	81,74

Fonte: dados da pesquisa (2022).

A produção foi publicada em 93 periódicos indexados na base SciELO, dos quais 17 (18,2%) publicaram 1.079 trabalhos (77,7%), enquanto 76 (81,7%) publicaram 310 trabalhos

(22,3%) (Tabela 3). Os periódicos destacados na Tabela 3 são todos brasileiros, embora a maioria deles publique no idioma inglês, seguindo as diretrizes para a internacionalização da pós-graduação brasileira, definidas pelo sistema de avaliação nacional, bem como pelos critérios, política e procedimentos para a admissão e a permanência de periódicos na Coleção SciELO Brasil (SciELO, 2022). Destacam-se, com mais de 100 artigos, as revistas *Biota Neotropica*, *Rodriguésia* e *Brazilian Journal of Biology* que, conjuntamente, publicaram mais de um terço de todos os artigos (n=490; 35,3%).

Tabela 3 – Distribuição dos artigos por periódicos (1988-2021).

No.	Revista	Artigos	%
1	<i>Biota Neotropica</i>	229	16,5%
2	<i>Rodriguésia</i>	153	11,0%
3	<i>Brazilian Journal of Biology</i>	108	7,8%
4	<i>Acta Botanica Brasilica</i>	68	4,9%
5	<i>Iheringia. Série Zoologia</i>	62	4,5%
6	<i>Hoehnea</i>	61	4,4%
7	<i>Revista Árvore</i>	59	4,2%
8	<i>Brazilian Journal of Botany</i>	54	3,9%
9	<i>Ciência Florestal</i>	51	3,7%
10	<i>Revista Brasileira de Zoologia</i>	45	3,2%
11	<i>Revista Brasileira de Entomologia</i>	36	2,6%
12	<i>Papéis Avulsos de Zoologia</i>	34	2,4%
13	<i>Revista Brasileira de Ciência do Solo</i>	33	2,4%
14	<i>Neotropical Entomology</i>	28	2,0%
15	<i>Anais da Academia Brasileira de Ciências</i>	24	1,7%
16	<i>Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária</i>	18	1,3%
17	<i>Ciência Rural</i>	16	1,2%
18	Outras 76 revistas	310	22,3%

Fonte: dados da pesquisa (2022).

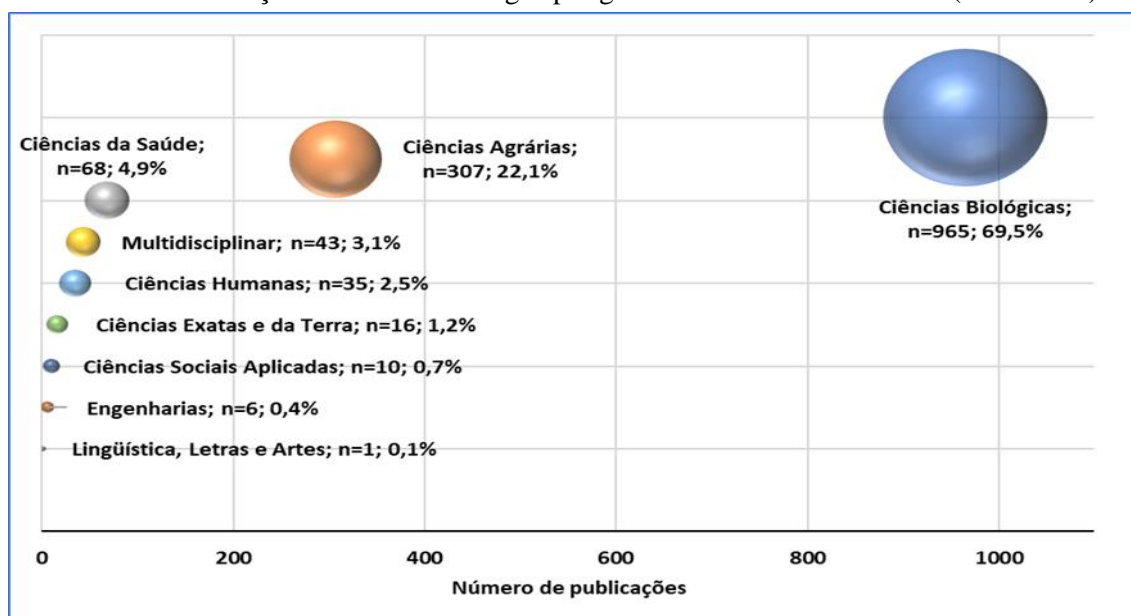
Vale destacar que se trata de três revistas reconhecidas na comunidade acadêmica brasileira das Ciências Biológicas. *Biota Neotropica* é um periódico eletrônico editado pelo Programa Biota/Fapesp, que divulga resultados de pesquisa originais focadas na caracterização, conservação e uso sustentável da biodiversidade da região Neotropical, e que desde 2012 aparece no *Journal Citation Reports (JCR)* da *Web of Science (WoS)* com um *Journal Impact Factor (JIF)* que tem oscilado entre 0,423-1,467. O *Brazilian Journal of Biology* dedica-se à publicação de artigos originais em todas as áreas das Ciências Biológicas, dando prioridade aos resultados de pesquisa sobre a região Neotropical, a biodiversidade global e o meio ambiente. Aparece no JCR desde 2010 com um JIF que tem oscilado entre 0,479-1,651.

Já *Rodriguésia* é a revista do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro desde 1935 e publica artigos originais, mas também outros tipos de documentos – ex. revisões,

notas –, com foco na Biologia Vegetal, na história da Botânica e nas atividades ligadas a jardins botânicos. Desde 2010 tem sido classificada nos Quartis 1-2 do *Scimago Journal Ranking* (SJR), na área da Horticultura, enquanto na área de Ciência de Plantas oscilou entre os quartis 3-4 entre 2010 e 2015 e, a partir de 2016, tem sido classificada no Quartil 2.

O Gráfico 2 apresenta a distribuição da produção científica em artigos por grandes áreas do conhecimento. O eixo horizontal (abscissas) representa o número total de publicações de cada grande área, enquanto o tamanho da bolha indica o percentual que a produção científica de cada grande área representa do total da produção (n=1.389). Destaca, particularmente, a produção das Ciências Biológicas (n=965; 69,5%) e, em menor grau, a das Ciências Agrárias (n=307; 22,1%), enquanto a produção das outras grandes áreas é baixa.

Gráfico 2 – Produção científica em artigos por grande área do conhecimento (1988-2021)⁴.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

A Tabela 4 apresenta as palavras-chave mais utilizadas nos artigos, teses e dissertações com mais de 30 ocorrências. As palavras-chave são termos relevantes que capturam a essência dos trabalhos publicados, logo, sua contagem revela quais os assuntos mais representativos sobre determinadas temáticas, nesse caso a Mata Atlântica. Esclarece-se que o termo “Mata Atlântica” não foi considerado na análise, pois foi utilizado como critério de busca para identificar a produção tanto na base SciELO, quanto na BDTD.

⁴ Há dupla contagem no número dos artigos, pois um mesmo artigo pode ser enquadrado em mais de uma grande área.

Tabela 4 – Palavras-chave mais utilizadas nos artigos, teses e dissertações (1988-2021)⁵.

Artigos				Teses/Dissertações			
No	Termo	Freq.	%	No	Termo	Freq.	%
1	taxonomia	127	9,1%	1	ecologia	165	11,9%
2	biodiversidade	125	9,0%	2	biodiversidade	142	10,2%
3	floresta	120	8,6%	3	conservação	101	7,3%
4	conservação	114	8,2%	4	floresta	84	6,0%
5	florística	85	6,1%	5	solos	61	4,4%
6	fragmentação	75	5,4%	6	comunidade	60	4,3%
7	riqueza de espécies	74	5,3%	7	aves	52	3,7%
8	região neotropical	73	5,3%	8	fragmentação	52	3,7%
9	solos	66	4,8%	9	anuro	38	2,7%
10	distribuição geográfica	64	4,6%	10	taxonomia	36	2,6%
11	unidade de conservação	64	4,6%	11	ecossistema	33	2,4%
12	inventário	57	4,1%	12	florística	33	2,4%
13	ecologia	53	3,8%	13	sementes	32	2,3%
14	abelhas	47	3,4%	14	plantas	32	2,3%
15	comunidade	43	3,1%	15	Outros 1.445 termos	≤ 30	≤ 1,7%
16	aves	39	2,8%				
17	flora	36	2,6%				
18	chiroptera	35	2,5%				
19	cerrado	34	2,4%				
20	anfíbios	33	2,4%				
21	vegetação	32	2,3%				
22	répteis	31	2,2%				
23	polinização	31	2,2%				
24	parasitismo	31	2,2%				
25	Outros 1.810 termos	≤ 30	≤ 2,1%				

Fonte: dados da pesquisa (2022).

A análise das palavras-chave permitiu identificar um total de 3.156 termos utilizados pelos autores dos 1.389 artigos; porém, uma vez realizada a normalização, ficaram 1.834 termos. Destacam-se, com uma frequência superior a 100, os termos “taxonomia” (n=127; 9,1%), “biodiversidade” (n=125; 9,0%), “floresta” (n=120; 8,6%) e “conservação” (n=114; 8,2%). Já 1.315 termos (94,6%) aparecem apenas uma vez, indicando que as pesquisas sobre a Mata Atlântica têm abordado uma ampla variedade de temáticas, porém, que a maior parte delas ainda não foram aprofundadas por estudos subsequentes.

No que diz respeito às teses e dissertações, foram identificadas um total de 1.825 palavras-chave, porém, após a normalização, ficaram 1.460 termos, destacando, com uma frequência superior a 100, “ecologia” (n=165; 11,9%), “biodiversidade” (n=142; 10,2%) e

⁵ Há dupla contagem na frequência das palavras-chave, pois várias dessas palavras-chave podem aparecer no mesmo artigo, tese ou dissertação

“conservação” (n=101; 7,3%). Por sua vez, 1.110 termos (76,0%) aparecem uma única vez, reforçando a ideia da variedade de temáticas estudadas que ainda precisam de aprofundamento.

Observa-se que há 10 termos que se destacam (30 ou mais ocorrências) tanto nos artigos, quanto nas teses e dissertações, indicando as temáticas de pesquisa mais abordadas e, conseqüentemente, capacidades de pesquisa importantes nessas áreas: biodiversidade, ecologia, conservação, floresta, taxonomia, fragmentação, solo, florística, comunidade e aves.

O fato dos termos “biodiversidade”, que agrupa biodiversidade do solo, biodiversidade genética, biodiversidade vegetal, entre outros; “floresta”, agrupando floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila mista, floresta ombrófila densa e outros; bem como “taxonomia”, que congrega diversidade taxonômica, taxonomia vegetal, levantamento taxonômico, entre outros, estarem entre os mais destacados, se justifica considerando que a Mata Atlântica é uma das florestas tropicais com maior diversidade de espécies animais e vegetais do mundo (Figueiredo *et al.*, 2021). Logo, compreende-se a quantidade de estudos focados na diversidade de espécies de flora e fauna e de ecossistemas, na sua variabilidade genética, bem como aqueles que buscam nomear, definir e classificar grupos de organismos biológicos com base em características compartilhadas.

Algo similar ocorre com a quantidade de artigos, teses e dissertações que utilizam os termos “conservação”, que agrupa conservação da biodiversidade, conservação biológica, conservação da natureza, entre outros; e “fragmentação”, que congrega fragmentação florestal, fragmentação de habitat, fragmentos de mata e outros, ressaltando a preocupação com a conservação e com a fragmentação desse bioma, bem como isso pode impactar na sua prestação de serviços ecossistêmicos e na manutenção da qualidade de vida de uma grande parte da população brasileira (Carlucci; Silva; Torezan, 2021).

Já a quantidade de artigos, teses e dissertações com os termos “solos”, agrupando solos florestais, microorganismos do solo, fertilidade do solo, entre outros; “florística”, congregando composição florística, levantamento florístico, similaridade florística, entre outros; “comunidade”, que agrupa comunidade arbórea, comunidade de mamíferos, comunidade de abelhas e outros; e “aves”, que congrega aves silvestres, aves neotropicais, aves insetívoras, entre outros, destacam capacidades de pesquisa importantes em determinadas temáticas vinculadas à Mata Atlântica.

4.1 Análise cientométrica dos PPGs e dos GPs que investigam sobre a Mata Atlântica

4.1.1 Análise cientométrica dos PPGs

A análise cientométrica permitiu identificar um total de 217 PPGs com teses e dissertações sobre a Mata Atlântica, destacando 141 PPGs (64,7%) de 14 IES (27,5%) com 20 ou mais publicações, os quais produziram, conjuntamente, 84% dos trabalhos (n=805), especificamente, 91,9% (n=251) das teses e 80,9% (n=554) das dissertações (Tabela 5).

Tabela 5 – Distribuição das Teses e dissertações por IES e PPGs (1988-2021).

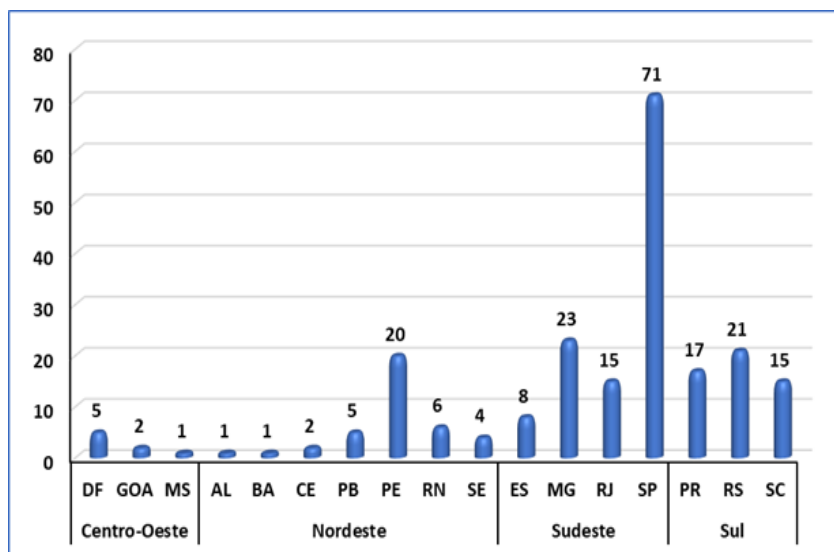
No.	IES	PPGs	Teses	%	Dissertações	%	Total	%
1	Unicamp	12	59	21,61%	63	9,20%	122	12,73%
2	USP	29	51	18,68%	69	10,07%	120	12,53%
3	UFPR	11	31	11,36%	60	8,76%	91	9,50%
4	UFPE	11	24	8,79%	65	9,49%	89	9,29%
5	UNESP	14	19	6,96%	60	8,76%	79	8,25%
6	UFV	12	13	4,76%	50	7,30%	63	6,58%
7	UFES	8	5	1,83%	47	6,86%	52	5,43%
8	UFSCAR	8	9	3,30%	30	4,38%	39	4,07%
9	UFRGS	8	12	4,40%	21	3,07%	33	3,44%
10	UFRPE	9	5	1,83%	22	3,21%	27	2,82%
11	UFRN	6	2	0,73%	23	3,36%	25	2,61%
12	UFMG	5	7	2,56%	16	2,34%	23	2,40%
13	UEL	4	6	2,20%	15	2,19%	21	2,19%
14	UERJ	4	8	2,93%	13	1,90%	21	2,19%
15	Outras 37 IES	76	22	8,06%	131	19,12%	153	15,97%
				100,00		100,00		
	Total	217	273	%	685	%	958	100,00%

Fonte: dados da pesquisa (2022)

Destacam-se 12 PPGs da Unicamp e 29 da USP cuja produção conjunta representou 25,2% de toda a produção da pós-graduação brasileira, em específico, 40,3% das teses (n=110) e 19,3% das dissertações (n=132). Já 76 PPGs (35,0%) de 37 IES (72,5%), acumulam menos de 20 teses/dissertações, representando 16% (n=153) dos resultados, concretamente 8,1% das teses (n=22) e 19,1% das dissertações (n=131), conforme Tabela 5.

O Gráfico 3 apresenta a distribuição dos 217 PPGs pelas regiões do Brasil. Observa-se a prevalência dos PPGs localizados em IES das regiões Sudeste (n=117; 53,9%) e Sul (n=53; 24,4%), e uma menor concentração de PPGs em IES das regiões Nordeste (n=39; 18,0%) e Centro-Oeste (n=8; 3,7%). Destaca-se a quantidade de PPGs localizados em IES de São Paulo (n=71; 32,8%) e, em menor grau, em Minas Gerais (n=23; 10,6%), Rio Grande do Sul (n=21; 9,7%) e Pernambuco (n=20; 9,2%), que agrupam, conjuntamente, 62,2% (n=135) dos PPGs com pesquisas sobre a Mata Atlântica.

Gráfico 3 – Distribuição geográfica dos PPGs com teses/dissertações sobre a Mata Atlântica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

Os 217 PPGs com teses/dissertações sobre a Mata Atlântica contam com 158 cursos de doutorado e 178 de mestrado *stricto sensu*. Segundo os dados da avaliação quadrienal da CAPES de 2017, 62,7% (n=99) dos cursos de doutorado e 60,7% (n=108) dos de mestrado têm nota 4 e 5, enquanto 35,4% (n=56) dos cursos de doutorado e 31,5% (n=56) dos de mestrado têm nota 6 e 7. Assim, 151 cursos de doutorado (98,1%) e 164 de mestrado (92,1%) *stricto sensu* têm notas 4-7, o que mostra uma consolidação importante da qualidade dos PPGs envolvidos com essas pesquisas. Destaca-se que unicamente foram identificados, seis cursos de mestrado profissional com dissertações sobre a Mata Atlântica e, a maior parte deles (n=4; 66,7%), apresentam nota 3. Considerando que os cursos profissionais buscam a transferência de conhecimento da pós-graduação para sua aplicação no mercado, o baixo número desses cursos, bem como suas notas, indica que se trata de capacidades incipientes no país.

Os 217 PPGs declaram 242 áreas de concentração. Considerando que as áreas de concentração são os domínios especializados de pesquisa dos PPGs, sua diversidade mostra que na pós-graduação brasileira existem capacidades de pesquisa importantes sobre uma ampla gama de temáticas relativas à Mata Atlântica. A Figura 1 apresenta a rede de coocorrência entre as IES com PPGs que têm quatro ou mais teses/dissertações defendidas e as áreas de concentração em que essas teses/dissertações foram enquadradas nesses PPGs.

superior a 1, o que impossibilitou aprofundar essa questão. Dentre as linhas de pesquisa, destacaram-se Ecologia (n=4), Limnologia (n=3), Morfologia em Polímeros, Metais e Cerâmica (n=3), Silvicultura (n=3) e Zoologia Aplicada (n=3).

4.1.2 Análise cientométrica dos GPs

A análise cientométrica permitiu identificar um total de 88 GPs ativos que declaram linhas de pesquisa relacionadas à Mata Atlântica. Os 88 GPs estão distribuídos em 54 instituições, destacando-se seis (com três GPs ou mais) que, conjuntamente, agrupam um pouco mais da quarta parte de todos os GPs ativos no DGP, especificamente, UFPR (n=6; 6,8%), Fiocruz (n=4; 4,5%), UFES (n=4; 4,5%), UFRJ (n=4; 4,5%), UEL (n=3; 3,4%) e Universidade Veiga de Almeida (UVA) (n=3; 3,4%). Adicionalmente, há 16 instituições com 2 GPs cada uma (n=32; 36,4%), e 32 instituições com um único GP ativo (n=32; 36,4%)

A Tabela 6 apresenta o número de GPs que pesquisam sobre a Mata Atlântica, considerando a grande área e a área de conhecimento predominantes. Em relação à grande área do conhecimento, prevalecem os GPs que pesquisam nas Ciências Biológicas (n=51; 58%) e, em menor grau, nas Ciências Agrárias (n=14; 15,9%) e nas Ciências Exatas e da Terra (n=13; 14,8%), enquanto os que desenvolvem pesquisas em outras grandes áreas têm uma representação minoritária (n=10; 11,4%).

Tabela 6 – GPs que pesquisam sobre a Mata Atlântica por grande área e área predominantes.

Grande área predominante dos GPs	GPs	Área predominante dos GPs	GPs
Ciências Biológicas	51	Ecologia	21
		Zoologia	15
		Botânica	10
		Biologia Geral	2
		Bioquímica	1
		Fisiologia	1
		Genética	1
Ciências Agrárias	14	Agronomia	9
		Recursos Florestais e Engenharia Florestal	2
		Ciência e Tecnologia de Alimentos	1
		Medicina Veterinária	1
		Zootecnia	1
Ciências Exatas e da Terra	13	Química	6
		Geociências	5
		Ciências Ambientais	3
		Oceanografia	1
Ciências da Saúde	3	Medicina	1
		Saúde Coletiva	1

		Farmácia	1
Ciências Humanas	2	História	1
		Antropologia	1
Engenharias	2	Engenharia Química	1
		Engenharia Sanitária	1
Outra	2	Ciências Ambientais	2
Ciências Sociais Aplicadas	1	Arquitetura e Urbanismo	1

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Nos GPs que atuam, principalmente, nas Ciências Biológicas, são identificadas capacidades de pesquisa significativas nas áreas de Ecologia com 21 GPs (23,9%), na Zoologia (n=15; 17,0%) e na Botânica (n=10; 11,4%). Por sua vez, nos GPs que atuam, preeminentemente, nas Ciências Agrárias, distinguem-se capacidades de pesquisa relativas à Agronomia (n=9; 10,2%), enquanto nos que atuam, prevalentemente, nas Ciências Exatas e da Terra, destacam capacidades na Química (n=6; 6,8%) e nas Geociências (n=5; 5,7%)

Adicionalmente, os 88 GPs têm 96 linhas de pesquisa relacionadas à Mata Atlântica, destacando capacidades de pesquisa vinculadas com a Ecologia (n=13; 13,5%), ex., Ecologia aplicada, Ecologia de ecossistemas, Ecologia vegetal; Biodiversidade (n=6; 6,8%), ex. Biodiversidade da Mata Atlântica, Diversidade de Insetos Aquáticos, Diversidade de macro fungos; Taxonomia (n=6; 6,8%), ex. Taxonomia de Amphibia Anura, Taxonomia e distribuição geográfica de morcegos, Taxonomia e filogenia de angiospermas; Conservação (n=5; 5,7%), ex. Conservação da biota aquática, Conservação da natureza, Conservação das espécies de animais; e História Natural (n=4; 4,5%), ex. História ambiental, História natural de anfíbios endêmicos, História natural e comportamento de aves.

Finalmente, os 88 GPs estão conformados por um total de 2.309 pesquisadores, dos quais quase a metade são doutores em ciência (n=1.094; 47,4%) e 298 são mestres (12,9%). Adicionalmente, nesses GPs colaboram outras 917 pessoas que não têm grau científico (doutor ou mestre), incluindo aqueles que realizaram cursos de especialização, bem como estudantes de graduação, alunos de ensino médio, entre outros.

5 Considerações finais

O presente estudo permitiu mapear as capacidades de pesquisa existente no país sobre a Mata Atlântica por meio da identificação e caracterização da produção científica sobre o bioma – artigos, teses e dissertações –, das instituições, dos PPGs e dos GPs, bem como das suas áreas de concentração e linhas de pesquisa.

Os indicadores bibliométricos e cientométricos gerados neste estudo indicam que a produção científica sobre o bioma tem crescido de forma consistente, particularmente a partir da primeira década dos anos 2000. Essa evolução vem acontecendo à medida em que o campo da conservação do meio ambiente se institucionaliza no Brasil como um domínio social, jurídico, político e científico, adquirindo regulamentações formais – ex. decretos, portarias, leis –, celebrando eventos nacionais e internacionais, bem como criando periódicos, PPGs, áreas de concentração e linhas de pesquisa.

Ainda que haja uma dispersão de autores, periódicos, temáticas e linhas de pesquisa sobre a Mata Atlântica, observa-se um núcleo consistente de capacidades de pesquisa, conformado por instituições e pesquisadores que colaboram entre si, convergindo em suas linhas temáticas de artigos, teses e dissertações, e que se concentram, prioritariamente, na grande área de Ciências Biológicas e na região Sudeste brasileira, especialmente em IES paulistas.

As publicações dos artigos distribuem-se prioritariamente em 17 periódicos nacionais, que apresentam, em sua maioria, renome internacional, e estão especialmente focados em domínios como a Botânica e a Zoologia. Esses periódicos destacam também, em seus escopos, algumas das palavras-chave mais incidentes da produção – ex: conservação da biodiversidade de flora, de fauna, dos solos, dos rios; taxonomia e ecologia.

As parcerias nacionais entre diferentes instituições brasileiras representam mais de 80% dos artigos, sendo que a colaboração entre instituições brasileiras e estrangeiras é baixa (9,4%), fato que reforça o potencial das capacidades com que o país conta, bem como seu protagonismo nas pesquisas sobre o bioma. Embora de pouca expressividade, há algumas parcerias interpaíses, especialmente com Estados Unidos, Alemanha e Argentina.

A quantidade de PPGs, áreas de concentração e linhas de pesquisa sobre a Mata Atlântica na pós-graduação brasileira também mostra um crescimento expressivo, e indica capacidades de pesquisa em uma variedade significativa de domínios de especialização, principalmente, nos temas mais diretamente relacionados com o bioma (ex. Ecologia, biodiversidade, etc.), mas também em outros temas. Qualitativamente, destaca-se o fato de que um pouco mais de um terço dos cursos *stricto sensu* tenham notas 6-7 nas avaliações da CAPES, mostrando um robustecimento na qualidade da pesquisa sendo desenvolvida na pós-graduação brasileira. Capacidades de pesquisa sobre a Mata Atlântica também foram identificadas nos GPs, concentradas, principalmente, nas Ciências Biológicas – ex. Ecologia, Zoologia,

Botânica –, mas também nas Ciências Exatas e da Terra (Química, Geociências) e Ciências Agrárias (Agronomia).

Os elementos apontados anteriormente indicam a existência de capacidades de pesquisa importantes sobre a Mata Atlântica no Brasil, as quais podem ser utilizadas por instituições como o INMA para formalizar parcerias com outras instituições brasileiras, tanto para cumprir com seu papel na síntese de conhecimentos científicos sobre o bioma quanto na coleta de dados, produção de análises e resultados que devem servir como insumo aos tomadores de decisões e na formulação de políticas públicas.

Agradecimentos

Ao Prof. Doutor Sergio Lucena Mendes, Diretor do INMA e à Profa. Doutora Nancy Sánchez Tarragó, Professora do Departamento de Ciência da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, que colaboraram com este trabalho.

Ao Programa de Capacitação Institucional do INMA / Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações.

O presente trabalho foi realizado com apoio da CNPq, processos nº 300918/2022-4 e nº 300909/2022-5.

Referências

BEAUDOIN, C.; MISTRY, I.; YOUNG, N. Collaborative knowledge mapping to inform environmental policy-making: the case of Canada's Rideau Canal National Historic Site.

Environmental Science and Policy, Amsterdam, v. 128, p. 229-309, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.12.001>.

BENAVENT, R. A. *et al.* Trends in global research in deforestation. A bibliometric analysis. **Land Use Policy**, Amsterdam, v. 72, p. 293-302, 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.060>.

BORNMANN, L.; HAUNSCHILD, R.; MUTZ, R. Growth rates of modern science: a latent piecewise growth curve approach to model publication numbers from established and new literature databases. **Humanities & Social Sciences Communications**, Berlin, v. 8, n. 224, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-021-00903-w>.

BRASIL. **Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA)**. Brasília, DF: MCTI, 2021.

Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/composicao/rede-mcti/instituto-nacional-de-mata-atlantica>. Acesso em: 1 de out. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 8 out. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/11284.htm. Acesso em: 9 out. 2022.

CARLUCCI, M. B.; SILVA, V. M.; TOREZAN, J. M. The southern atlantic forest: use, degradation, and perspectives for conservation. *In*: MARQUES, M. C. M.; GRELLE, C. E.V. (eds.). **The Atlantic forest: history, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest**. Cham: Springer Nature, 2021. p. 91-111.

CAPARLAR, C. Ö.; DÖNMEZ, A. What is scientific research and how can it be done? **Turkish Journal of Anesthesiology Reanimation**, Istanbul, v. 44, n. 4, p. 212-218, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5152%2FTJAR.2016.34711>.

CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA (CN-RBMA). Mata Atlântica: ciência, conservação e políticas. *In*: WORKSHOP CIENTÍFICO SOBRE A MATA ATLÂNTICA, 1996, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: CN-RBMA, 1999. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/13D00032.pdf>. Acesso em: 8 out. 2022.

CORRÊA, F. **A reserva da biosfera da Mata Atlântica**. Consórcio Mata Atlântica & Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. São Paulo: CN-RBMA, 1995. (Caderno 2). Disponível em: http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_02.pdf. Acesso em: 8 out. 2022.

CHEN, C. Science mapping: a systematic review of the literature. **Journal of Data and Information Science**, Warsaw, v. 2, n. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1515/jdis-2017-0006>.

CONWAY, S.; STEWARD, F. Mapping innovation networks. **International Journal of Innovation Management**, Toh Tuck Link, v. 2, n. 2, p. 223-254, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1142/S1363919698000110>.

DEFRIES, R.; NAGENDRA, H. Ecosystem management as a wicked problem. **Science**, Washington DC, v. 356, n. 6335, p. 265-270, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aal1950>.

FIGGE, L.; OEBELS, K.; OFFERMANS, A. The Globalization Timeline. **Environment, Development and Sustainability**, Berlin, v. 19, p. 863-876, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9769-8>.

FIGUEIREDO, M. S. L. *et al.* Tetrapod Diversity in the Atlantic Forest: Maps and Gaps. *In*: MARQUES, M. C. M.; GRELLE, C. E.V. (eds.). **The Atlantic forest: history, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest**. Cham: Springer Nature, 2021. p. 185-204.

FREITAS, J. L.; SILVA, F.M. A pesquisa sobre a Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: instituições produtoras e financiadoras (1994-2020). *In*: ENCONTRO BRASILEIRO DE BIBLIOMETRIA E CIENTOMETRIA, 8., 2022, Maceió. **Anais Eletrônicos** [...]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2022. Disponível em: <https://ebbc.inf.br/ojs/index.php/ebbc/article/view/53/6>. Acesso em: 17 out. 2022.

FREITAS, J. L.F.; SOBRAL, N. V.; SILVA, F. M. Indicadores de coautoria nas publicações sobre a Mata Atlântica: análise bibliométrica na Web of Science. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 21., 2021, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Ibict; UFRJ, 2021.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (SOSMA). **Mata Atlântica**. Itu: SOSMA, 2022. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/causas/mata-atlantica>. Acesso em: 17 out. 2022.

GARNETT, S. T.; HAYDON, J. Mapping research capacity in north-western tropical Australia. **Journal of Information & Knowledge Management**, Toh Tuck Link, v. 4. n. 3, p. 141-156, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1142/S0219649205001122>.

GLÄSER, J.; LAUDEL, G. Governing science. **European Journal of Sociology**, Cambridge, v. 57, n. 1, p. 117-168, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0003975616000047>.

GODINHO, M. M.; MENDONÇA, S. F.; PEREIRA, T. S. Managing innovation systems: a framework for mapping strengths and weaknesses. *In*: THE INTERNATIONAL CONFERENCE “ECONOMIC POLICIES IN THE NEW MILLENNIUM”, 2004, Coimbra. **Proceedings** [...]. Coimbra: University of Coimbra, 2004. Disponível em: https://www.academia.edu/1547718/Managing_Innovation_Systems_A_Framework_for_Maping_Strengths_and_Weaknesses. Acesso em: 2 out. 2022.

GUAN, Y.; KANG, R.; LIU, J. Evolution of the field of ecological restoration over the last three decades: a bibliometric analysis. **Restoration Ecology**, Hoboken, v. 27, n. 3, p. 647-660, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.12899>.

GUERRA, A. *et al.* Ecological restoration in Brazilian biomes: identifying advances and gaps. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 458, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117802>.

GLOBAL FORUM OF HEALTH RESEARCH. **The 10/90 report on health research**. Geneva: World Health Organization, 2000. Disponível em: <https://www.files.ethz.ch/isn/20413/10.90.FULLTEXT.pdf>. Acesso em: 2 out. 2022.

HICKS, D.; WANG, J. **Towards a bibliometric database for the social sciences and humanities**. London: School of School of Public Policy, 2009. Disponível em: https://globalhighered.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/07/esf_report_final_100309.pdf. Acesso em: 3 out. 2022.

HOOD, W. W.; WILSON, C. S. The literature of bibliometrics, scientometrics and informetrics. **Scientometrics**, Berlin, v. 52, n. 2, p. 291-314, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1017919924342>.

HUGÉ, J. *et al.* Mapping research gaps for sustainable forest management based on the nominal group technique. **Environment, Development and Sustainability**, Berlin, v. 24, n. 6, p. 10101-10121, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02478-1>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Biomás**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>. Acesso em 17 out. 2022.

LESSA, T. *et al.* Known unknowns: filling the gaps in scientific knowledge production in the Caatinga. **PLOS ONE**, San Francisco, v. 14, n. 7, e0219359, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219359>.

LUIZ, A. V. A. *et al.* Impacto da Covid-19 em alunos de pós-graduação. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 538-554, 2021. DOI: <https://doi.org/10.14393/OT2021v23.n.2.60117>.

MALHI, Y. *et al.* Climate change and ecosystems: threats, opportunities and solutions. **Philosophical Transactions of the Royal Society B**, London, v. 375, p. 1-8, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0104>

MARQUES, M. C. M. *et al.* The Atlantic Forest: An Introduction to the Megadiverse Forest of South America. In: MARQUES, M. C. M.; GRELLE, C. E.V. (eds.). **The Atlantic forest: history, biodiversity, threats and opportunities of the mega-diverse forest**. Cham: Springer Nature, 2021. p. 3-23.

MOURA, A. M. M. Trajetória da política ambiental federal no Brasil. In: MOURA, A. M. M. (org.). **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Brasília: IPEA, 2016. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160719_governanca_ambiental.pdf. Acesso em: 9 out. 2022.

NARDI, P. *et al.* Structure and evolution of mediterranean forest research: a science mapping approach. **PLOS ONE**, San Francisco, v. 11, n. 5, e0155016, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0155016>.

PULFORD, J. *et al.* Measuring the outcome and impact of research capacity strengthening initiatives: a review of indicators used and described in the published and grey literature. **F1000Res**, London, v. 9. p. 1-19, 2020. DOI: <https://doi.org/10.12688/f1000research.24144.1>

ROMANELLI, J. P. *et al.* Assessing ecological restoration as a research topic using bibliometric indicators. **Ecological Engineering**, Amsterdam, v. 120, p. 311-320, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2018.06.015>.

SANTOS, J. G. *et al.* Geographic trends and information deficits in Amazonian conservation research. **Biodiversity and Conservation**, Berlin, v. 24, n. 11, p. 2853-2863, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-015-0981-x>.

SÃO PAULO. Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. *In*: FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (Fapesp). **Indicadores de ciência, tecnologia e inovação em São Paulo 2010**. São Paulo: Fapesp, 2011. (Capítulo 4). Disponível em: <http://www.fapesp.br/indicadores/2010/volume1/cap4.pdf>. Acesso em: 3 out. 2022.

SCIENTIFIC ELETRONIC LIBRARY ONLINE (SciELO). **Critérios, política e procedimentos para a admissão e a permanência de periódicos na Coleção SciELO Brasil**. São Paulo: Scielo, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/media/files/20220900-criterios-scielo-brasil.pdf>. Acesso em: 20 out. 2022.

SIDONE, O. J. G.; HADDAD, E. A.; MENA-CHALCO, J. A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **Transinformação**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 15-31, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2318-08892016002800002>.

SILVA, T. C. *et al.* Non-Timber forest products in Brazil: a bibliometric and a state-of-the-art review. **Sustainability**, Basel, v. 12, n. 17, p. 1-24, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12177151>.

SPINAK, E. Indicadores cientométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 141-148., 1998. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/article/view/795/826>. Acesso em: 3 out. 2022.

SUTHERLAND, W. *et al.* A 2018 horizon scan of emerging issues for global conservation and biological diversity. **Trends in Ecology and Evolution**, Philadelphia, v. 33, n. 1, p. 47-58, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2017.11.006>.

TALAMINI, E. *et al.* Tendências e perspectivas do Novo Paradigma Ecológico: uma revisão sistemática da produção científica. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v.8, n. 3, p. 84-99, 2017. DOI: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v8n3.2017.24656>.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM (UNEP); WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE (WCSC). **Biodiversity-related capacity building**. Nairóbi: UNEP; WCSC, 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/cb/forums/strategic-framework/final-report-study.pdf>. Acesso em: 1 out. 2022.

VAN LEEUWEN, T. The application of bibliometric analyses in the evaluation of social science research. Who benefits from it, and why it is still feasible. **Scientometrics**, v. 66, n. 1, p. 133-154, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0010-7>.

THE WORLD BANK (WB). **World Bank Data**: Brazil. Washington, DC: WB, [2017]. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=BR>. Acesso em: 1 out. 2022.

CABALLERO RIVERO, Alejandro; FREITAS, Juliana Lazzarotto; SANTOS, Raimundo Nonato Macedo dos;
SILVA, Fábio Mascarenhas e
Mapeamento das capacidades de pesquisa sobre a Mata Atlântica no Brasil: estudo bibliométrico e cientométrico

ZUPO, T. *et al.* Trends and knowledge gaps on ecological restoration research in the Brazilian Atlantic Forest. **Restoration Ecology**, Hoboken, v. 30, n. 2, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.13645>.