



A PESQUISA SOBRE A MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO:

instituições produtoras e financiadoras (1994-2020)

Juliana Lazzarotto Freitas¹
Fábio Mascarenhas e Silva^{2, 1}

Resumo: Analisa publicações científicas sobre a Mata Atlântica do Estado do Espírito Santo no que tange às instituições produtoras de conhecimento, suas relações colaborativas, e as instituições financiadoras dessas pesquisas. É um estudo descritivo baseado em artigos da Web of Science, sobre a Mata Atlântica do Espírito Santo, de 1994 a 2020. Destaca as instituições do Espírito Santo, São Paulo e estados fronteiriços ao ES como principais produtoras de conhecimento sobre o tema e as agências de fomento federais como principais financiadoras, além das Fundações de Amparo à Pesquisa dos estados brasileiros, com destaque à do Estado de São Paulo.

Palavras-Chave: Mata Atlântica. Espírito Santo. Produção científica. Colaboração científica. Instituições financiadoras.

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um bioma com elevada biodiversidade e alto número de espécies oficialmente ameaçadas de extinção, o que a torna prioritária para a conservação em âmbito mundial. Embora o bioma esteja bastante reduzido, ainda há importantes áreas-chave para a conservação da sua biodiversidade, que proveem inúmeros serviços ambientais. (BRASIL, 2021; PMAES, 2022).

A área continental do Estado do Espírito Santo era constituída quase totalmente de Mata Atlântica. O bioma cobria, originalmente, aproximadamente 90% do Estado, sendo o restante ocupado por ecossistemas associados, como brejos, restingas, mangues, campos de altitude e campos rupestres. Hoje, resta cerca de 27% do bioma no Espírito Santo (ZUPO *et al.*, no prelo).

Considerando o exposto, analisar o saber especializado, por meio das publicações científicas, é fundamental para planejar e gerir ações de conservação da Mata Atlântica. Igualmente

¹ Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA)

² Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

importante é reconhecer quais instituições têm contribuído para o avanço das pesquisas neste âmbito.

A problemática do estudo enuncia-se pela importância em se reconhecer quem são os atores produtores de conhecimento científico sobre a Mata Atlântica e quais instituições fomentam a pesquisa sobre o bioma no âmbito do estado do Espírito Santo. Destarte, estudar as coautorias e as fontes de financiamento em C&T é relevante para compreender as redes institucionais de pesquisa que constituem esse domínio, quais atores e em qual medida promovem o fomento das pesquisas em questão. Entende-se a coautoria como uma das formas mais tangíveis e bem documentadas de colaboração científica, visto que diversos aspectos das redes de colaboração científica podem ser rastreados de forma confiável por meio da análise de redes de coautoria (GLÄNZEL; SCHUBERT, 2004).

Assim, objetiva-se apresentar as instituições produtoras de conhecimento sobre a Mata Atlântica do Estado do Espírito Santo, suas relações colaborativas, identificando as principais parcerias e as instituições financiadoras dessas pesquisas. Para tanto, analisa-se a produção periódica científica sobre a Mata Atlântica do Estado do Espírito Santo na base Web of Science (WOS).

Este estudo justifica-se por contribuir com a gestão mais efetiva da pesquisa sobre a Mata Atlântica no âmbito estadual, servindo como insumo informacional aos tomadores de decisão no contexto da conservação da Mata Atlântica. Pondera-se que considerável parcela da produção científica sobre o bioma está dispersa na literatura, dificultando o uso adequado em políticas públicas. Logo, é importante estabelecer formas de preencher essa lacuna de integração, necessária para se valer dos conhecimentos científicos nos processos decisórios (PMAES, 2022). Além disso, a escolha do Estado do Espírito Santo justifica-se pela importância nacional da Mata Atlântica na região serrana capixaba, que constitui a área chamada de Corredor Central da Mata Atlântica, devido à alta diversidade biológica na região, sendo considerada prioritária para ações de conservação nacional (PMAES, 2022). Ainda, pretende-se, por meio deste estudo, fornecer subsídios ao Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) sobre redes de pesquisa, contribuindo para a execução dos objetivos do "Programa de Apoio à Pesquisa da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo (PMAES, 2022). O PMAES é fruto da parceria entre INMA e governo do Estado, e visa ampliar e consolidar a base de conhecimento científico sobre o bioma Mata Atlântica no Estado.

2 METODOLOGIA

Utilizam-se os aportes da recuperação da informação em bases de dados e a análise bibliométrica para caracterizar o domínio de publicações sobre a Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo. A base de dados utilizada foi a coleção principal da WOS, contemplando a literatura indexada até o ano de 2020. A busca foi realizada no dia 18 de outubro de 2021 adotando-se estratégia de busca que combina termos referentes à Mata Atlântica: “atlantic forest”, “atlantic rain forest”, “atlantic tropical forest” , “mata tropical atlântica”, “floresta tropical atlântica” , “floresta atlântica” e “mata atlântica” com os nomes dos municípios do Estado do Espírito Santo. A busca pelo município de Serra, localizado no Estado do Espírito Santo, foi realizada separadamente e agregada à busca principal, visto que o uso do termo “SERRA” recuperava quaisquer serras de outros estados brasileiros.

O campo de busca utilizado foi o Topic Subject (TS), que abarca título, palavras-chave de autor, resumos e termos taxonômicos de indexação, também chamados de keywords plus. Foram selecionados artigos com pelo menos uma afiliação institucional brasileira, para não abranger pesquisas sobre outras regiões do mundo que usam a denominação Atlantic Forest. O período retratado foi de 1994 a 2020.

Em relação à coleta e ao processamento dos dados, foram exportados os dados completos em formato de texto (arquivo extensão txt). Os registros foram combinados e organizados em planilha do Microsoft Excel. Logo, procedeu-se à análise prévia dos registros pertinentes, eliminando-se duplicatas e artigos de 2021, incompleto no momento da busca. Totalizaram-se 150 artigos.

Geraram-se indicadores bibliométricos, de produtividade e relacionais. Identificaram-se as instituições produtoras de conhecimento bem como as instituições financiadoras e suas relações. Também, apresentou-se a distribuição diacrônica das pesquisas financiadas e não financiadas do corpus e as áreas de pesquisa financiadas e não financiadas. Para calcular as medidas de centralidade foi utilizado o Netdraw e, para gerar as redes de coautoria, o VOSVIEWER.

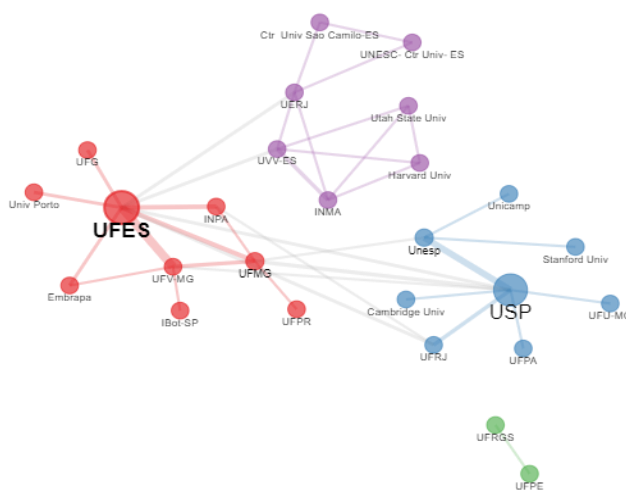
3 RESULTADOS

As instituições que mais publicaram sobre a Mata Atlântica capixaba foram as seguintes universidades públicas: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) (44 artigos), Universidade de São Paulo (USP) (39 artigos), Universidade Federal de Viçosa-MG (UFV)

(17 artigos), Universidade Estadual Paulista (UNESP) (15 artigos), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) (14 artigos), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (14 artigos) e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (13 artigos). Das 20 instituições que mais publicaram, apenas uma – a Universidade de Vila Velha (UVV) - é privada e está inserida no estado do Espírito Santo. Ainda evidenciam-se duas instituições internacionais neste ranking: *Utah State University* e *Harvard University*.

Na rede de colaboração institucional destacam-se as principais relações colaborativas interinstitucionais.

Figura 1 - Rede de colaboração institucional do corpus



Fonte: Os autores (2022).

Na rede (Figura 1) constam as 26 instituições que atingiram, no mínimo, duas relações de coautoria com outras instituições da rede. A maioria delas é composta por instituições de ensino superior e estão predominantemente localizadas no Espírito Santo e em outros estados constituídos quase que totalmente de Mata Atlântica como São Paulo e Rio de Janeiro e, de forma parcial, em Minas Gerais.

No Espírito Santo, a principal instituição produtora de conhecimento que se destaca nas relações colaborativas com outras instituições é a UFES, seja por sua centralidade de grau (*degree centrality*) - dado o número de conexões diretas dentro da rede, por sua centralidade de aproximação (*closeness centrality*), indicando que está próxima de outros nós importantes da rede, quanto por sua centralidade de intermediação (*betweenness centrality*), medida que enfatiza sua capacidade de mobilização - habilidade de se conectar aos círculos importantes de outras redes. Sobre as referidas medidas, infere-se que em uma rede, igualmente

importante a ter muitas conexões e estar próximo de outras conexões de destaque, é ser um elemento articulador da rede, que se conecta a outros nós importantes.

Destacam-se no estado de Minas Gerais (Figura 1) as instituições: UFMG e UFV no cluster vermelho consignado à UFES e a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no cluster azul consignado à USP.

No estado do Rio de Janeiro evidenciam-se UFRJ conectando-se à USP (azul) e Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), que é a terceira com maior grau de intermediação da rede, conectando-se às instituições do Espírito Santo como o Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), e à UVV (roxo). Esta última, dentre as instituições do Espírito Santo, é a segunda com maior grau de centralidade de intermediação, atrás da UFES.

Observam-se parcerias internacionais nos três principais clusters: Univ do Porto com a UFES, *Cambridge University* com a USP, *Stanford University* com a Unesp; *Harvard University* e *Utah State University* com a UVV e o INMA.

As instituições de São Paulo: USP; UNESP; Universidade de Campinas (Unicamp) marcam presença de destaque no cluster azul. O destaque para instituições paulistanas como produtoras de conhecimento coaduna com o fato de a Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP) ser a principal fundação financiadora das publicações do recorte analisado.

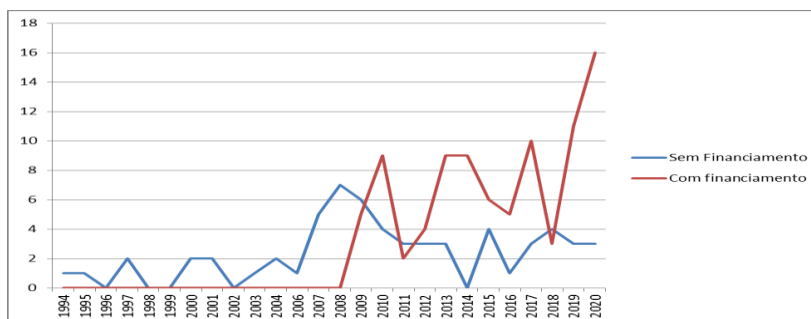
Além das instituições supramencionadas, a Universidade Federal do Paraná (UFPR), estado que tem porção considerável do bioma Mata Atlântica, apresenta parcerias com a UFMG. Em contrapartida, estados que tem menor proporção do bioma como Pernambuco e Rio Grande Sul, foram representados isoladamente no cluster verde, pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e UFRGS. Ainda, a Universidade Federal de Goiás (UFG) e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), localizados respectivamente no estado de Goiás e do Amazonas (sem Mata Atlântica em suas porções territoriais), evidenciam-se no cluster vermelho como colaboradoras da UFES.

Constata-se que a UFES, seguida da USP, estabelece relações com diferentes instituições menores, tendo o maior grau de intermediação, com respectivamente 152,19 e 92 graus. Em seguida destacam-se UERJ (48,8), UVV (47,2), UNESP (43), UFMG (41,4) e UFV (26,5).

Com relação aos financiamentos, verificou-se que em 40,7% das publicações não foram mencionados financiamentos e 59,3% foi financiada por, no mínimo, uma instituição de fomento. As principais agências de fomento foram: Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino

Superior (CAPES). As pesquisas apresentaram financiamentos a partir de 2009. Observa-se, no Gráfico 1, a relação direta entre o financiamento da pesquisa e o aumento da produção científica.

Gráfico 1- Distribuição de artigos com e sem financiamento no tempo



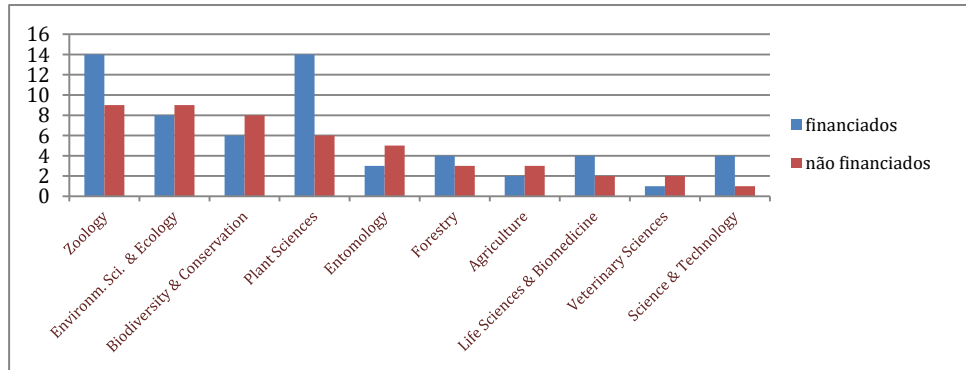
Fonte: Os autores (2022).

O CNPq financiou 64 artigos e a CAPES, 44 artigos analisados. Essas agências governamentais têm papel fundamental no desenvolvimento da ciência brasileira. Além destas, destacam-se as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) como FAPESP (São Paulo) (27 artigos), FAPES (Espírito Santo) (17 artigos), FAPERJ (Rio de Janeiro) (10 artigos), FAPEMIG (Minas Gerais) (8 artigos). A principal instituição internacional financiadora é a *National Science Foundation* (NSF) (5 artigos), que é uma agência governamental dos Estados Unidos. A Fundação *O Boticário de Proteção à Natureza* apresenta 8 artigos financiados e a *Vales S.A.*, 3 artigos, sendo as únicas - dentre as dez principais instituições de fomento - privadas.

No Gráfico 2 constata-se que os estudos das *Research Areas* da WOS denominadas: Meio Ambiente e Ecologia; Biodiversidade e Conservação, Entomologia, Ciências Agrárias e Veterinária são publicados predominantemente sem financiamento.

Em contrapartida, as *Research Areas* denominadas: Botânica; Zoologia; Ciências Florestais; Biomedicina e Ciências da Vida; Ciência e Tecnologia e outros tópicos foram financiadas. Destas últimas, a Zoologia apresentou menor número de publicações financiadas do que a Botânica. Ainda, a especialidade da Zoologia que se destaca no corpus com menor quantidade de estudos financiados é a Entomologia (campo da biologia que estuda os insetos).

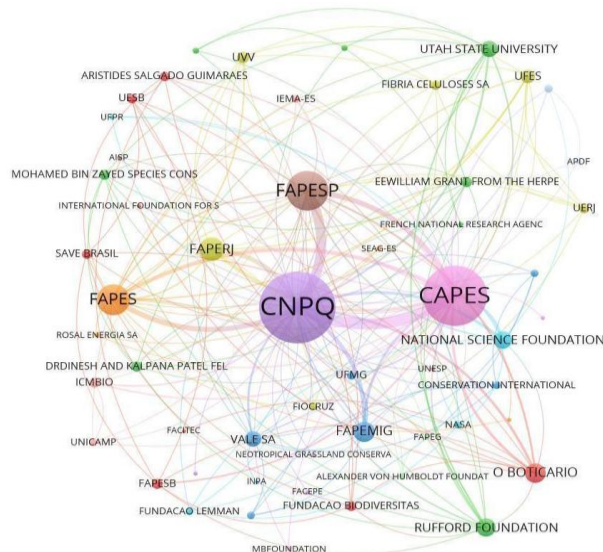
Gráfico 2: Financiamento segundo as áreas de pesquisa (WoS)



Fonte: Os autores (2022).

A respeito da coautoria entre publicações decorrentes de pesquisas financiadas, a Figura 2 revela a colaboração entre autores conforme respectivas fontes de financiamento. Duas medidas de centralidade são enfatizadas: **Grau** (DEGREE), que identifica os nós com o maior número de ligações na rede, destacando-se a CAPES (129,0), o CNPQ (102,0), e a FAPESP (55,0); e **Intermediação** (Betweenness Centrality), que demonstra o potencial de interlocução de um ator na rede, sobressaindo-se o CNPq (585,552), a CAPES (443,102) e Fundação Boticário (90,380). Por se tratar de um bioma brasileiro, o apoio de agências federais era previsível, ratificando o protagonismo dos investimentos públicos na pesquisa nacional.

Figura 2- Relação de coautoria segundo fontes de financiamento entre instituições de fomento



Fonte: Os autores (2022).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata que as principais produtoras de conhecimento sobre a Mata Atlântica capixaba são instituições situadas no Estado do Espírito Santo, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Sobressai-se o Estado de São Paulo que financia grande parte das próprias pesquisas por meio da FAPESP, agência estadual de fomento que financiou o maior número de artigos publicados (sendo superado apenas pelas agências federais CNPQ e CAPES). Atenta-se para a importância do fomento às instituições de pesquisa locais para a conservação da Mata Atlântica e para a necessidade de criação de políticas públicas estaduais que instrumentalizem e amparem ações de conservação, fortalecendo, assim, a interação governo e instituições de pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Capacitação Institucional (PCI) do Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação (MCTI) no âmbito do Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA): Juliana Lazzarotto (302069/2021-6).

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio concedido na Chamada CNPq 06/2019 - Bolsas de Produtividade em Pesquisa (Fábio Mascarenhas e Silva).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mata atlântica**. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html. Acesso em: 23 out. 2021.

GLÄNZEL, Wolfgang; SCHUBERT András. Analysing scientific networks through co-authorship. *In*: MOED, Henk F.; GLÄNZEL, Wolfgang; SCHMOCH, Ulrich. **Handbook of quantitative science and technology research**. Dordrecht: Print Kluwer Academic Publishers, 2004.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. (ICMBio). **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: ICMBio**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol1.pdf. Acesso em: 5 nov. 2021.

PROGRAMA DE APOIO À PESQUISA DA MATA ATLÂNTICA NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO (PMAES). Santa Teresa, ES: Instituto Nacional da Mata Atlântica, 2022.

ZUPO, T.; FREITAS, J. L.; REIS, D. A. dos; SIQUEIRA, M. F. de. Trends and knowledge gaps on ecological restoration research in the Brazilian Atlantic Forest. **Restoration Ecology**. Hoboken, p. e13645, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/rec.13645>.