

Conectividade da paisagem na Floresta Atlântica: uma revisão bibliométrica
Landscape connectivity in the Atlantic Forest: a bibliometric review

Dennys Victor Souza e Silva

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Discente do Curso de Ciências Biológicas da UFPE
dennys.victor@ufpe.br

 <https://orcid.org/0009-0003-1885-6616>

Nivaldo Lemos de Souza

Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Pernambuco (PPGEO - UFPE)
Discente do PPGEO - UFPE
nivaldolemosgeo@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7298-1272>

Janaína Barbosa da Silva

Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Geografia (UFCG-UAG)
Docente da UFCG-UAG (UFCG-UAG)
janainasimov@yahoo.com.br

 <https://orcid.org/0000-0001-6366-2165>

Maria Fernanda Abrantes Torres

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Docente da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
maria.atorres@ufpe.br

 <https://orcid.org/0000-0002-9184-3518>

Resumo

A conectividade da paisagem desempenha um papel crucial na regulação dos processos ecológicos, pois afeta diretamente o fluxo biológico e a resiliência dos ecossistemas. A Floresta Atlântica brasileira é um hotspot da biodiversidade devido à abundância de espécies endêmicas em um bioma fragmentado. A pesquisa propõe realizar uma revisão bibliométrica acerca das publicações indexadas na Web of Science (WoS) sobre conectividade da paisagem da Floresta Atlântica. O recorte temporal foi de 2018 até maio de 2023. Utilizou-se as seguintes palavras-chave: “Connectivity”; “Landscape”; “Brazil”; “Atlantic forest”, o que resultou ao final em 100 publicações que tratavam sobre essa temática. A análise bibliométrica apontou uma escassez de estudos sobre a conectividade na Floresta Atlântica, com foco significativo na Região Sudeste, especialmente em São Paulo. O estudo destaca a importância de uma pesquisa geograficamente equilibrada para abordar questões críticas relacionadas à conectividade da paisagem e à conservação da biodiversidade no bioma ameaçado.

Palavras-chave: Biodiversidade. Conservação. Fragmentação de Ecossistemas. Ecologia

Abstract

Landscape connectivity plays a crucial role in regulating ecological processes, as it directly affects biological flow and ecosystem resilience. The Brazilian Atlantic Forest is a biodiversity hotspot due to the abundance of endemic species in a fragmented biome. The research aimed to conduct a literature review on publications indexed in the Web of Science (WoS) regarding landscape connectivity in the Atlantic Forest. The time frame was from 2018 to May 2023. The following keywords were used: "Connectivity," "Landscape," "Brazil," and "Atlantic forest," resulting in a total of 100 publications addressing this topic. Bibliometric analysis revealed a scarcity of studies on connectivity in the Atlantic Forest, with a significant focus on the Southeast Region, especially in São Paulo. The study highlights the importance of geographically balanced research to address critical issues related to landscape connectivity and biodiversity conservation in this threatened biome.

Keywords: Biodiversity. Conservation. Fragmentation of Ecosystems. Ecology

Introdução

A compreensão da paisagem, enquanto unidade geográfica e ecológica, é fundamental para a análise e o entendimento dos processos que ocorrem nos ecossistemas terrestres. O termo "paisagem" provém do latim "paysaticum" e denota uma visão ampla e integrada de um território, considerando elementos físicos, biológicos e culturais (TROPPEMAYER, 2001).

Em uma abordagem ecológica, a paisagem é considerada como uma entidade dinâmica, onde os processos naturais interagem com as atividades humanas, criando uma complexa rede de relações ecológicas. Nesse contexto, a paisagem é concebida como um sistema aberto, em constante evolução, onde as interações entre os componentes bióticos e abióticos desempenham um papel fundamental na manutenção da biodiversidade e no funcionamento dos ecossistemas (SIQUEIRA; CASTRO; FARIA, 2013).

O estudo da ecologia da paisagem, emerge como uma ferramenta para a análise e o planejamento ambiental. Ela busca compreender como as características da paisagem, como a composição, a estrutura e a conectividade dos elementos, influenciam a distribuição e a dinâmica das populações e comunidades biológicas. Além disso, a ecologia da paisagem busca identificar os principais fatores que afetam a integridade ecológica das paisagens e propor estratégias de conservação e restauração. Uma das principais contribuições da abordagem ecológica da paisagem é a compreensão de que as ações humanas, como a urbanização, a agricultura intensiva e a fragmentação do habitat, têm um impacto significativo na estrutura e na função dos ecossistemas (FORMAN, 2008).

A fragmentação da paisagem, em particular, tem sido identificada como uma das principais ameaças à biodiversidade global. A perda de habitat e a redução da conectividade entre os remanescentes naturais podem levar à extinção de espécies e à desestabilização dos serviços ecossistêmicos (HADDAD et al., 2015).

A paisagem e o ecossistema são conceitos interligados que desempenham um papel central nos estudos ecológicos, fornecendo uma base para compreender a complexa interação entre os elementos naturais e as atividades humanas em um determinado território. O conceito de ecossistema refere-se a uma unidade funcional ecológica composta por fatores bióticos e abióticos que interagem em um ambiente específico. (METZGER, 2001)

Para os estudos ecológicos, compreender a relação entre paisagem e ecossistema é fundamental para avaliar os impactos das atividades humanas no meio ambiente, identificar áreas de conservação prioritárias e desenvolver estratégias de manejo sustentável. Portanto, a interdisciplinaridade entre paisagem e ecossistema é uma abordagem valiosa na pesquisa ecológica contemporânea (TURNER; GARDNER; O'NEILL, 2001).

A biodiversidade refere-se à variabilidade de vida na Terra, englobando todos os organismos vivos e os ecossistemas que os sustentam. Essa diversidade abrange a variedade de espécies, genes e sistemas ecológicos presentes em nosso planeta. Sendo possível observar em diferentes escalas, desde a diversidade genética dentro de uma única espécie até a riqueza de diferentes espécies em um ecossistema específico (FRANCO, 2013).

Entretanto, a biodiversidade enfrenta diversos desafios para sua conservação, um dos principais fenômenos é a fragmentação dos ecossistemas, gerando perda progressiva para a fauna e flora desses ambientes. Uma de suas consequências mais imediatas é a redução drástica das áreas disponíveis para as espécies. Além disso, o isolamento entre tais áreas torna difícil a movimentação das espécies, dificultando sua capacidade de encontrar parceiros reprodutivos e migrar sazonalmente em busca de recursos alimentares, prejudicando o fluxo biológico e genético (LARANJEIRA, 2012).

A conectividade da paisagem emerge como um conceito de suma importância no âmbito da ecologia e conservação, encontrando-se intrinsecamente associada à habilidade das diferentes áreas naturais e ecossistemas de estabelecerem ligações funcionais e ininterruptas. Esta conectividade se erige como um pilar fundamental na manutenção da saúde e resiliência dos ecossistemas, exercendo um papel preponderante na preservação da diversidade biológica e na promoção do equilíbrio ecológico (HANSKI e GILPIN, 1997; TAYLOR et al., 1993)

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão bibliométrica sobre a conectividade das paisagens da Floresta Atlântica nos últimos cinco anos, a fim de quantificar as pesquisas dessa temática e compreender sua distribuição no território brasileiro.

Desenvolvimento

Uma paisagem caracterizada pela conectividade viabiliza a livre movimentação das espécies entre distintas localidades, em busca de recursos vitais, tais como alimento, água e abrigo. Essa faceta reveste-se de particular relevância para animais que detêm vastas áreas de habitat ou que necessitam empreender migrações sazonais. A conectividade da paisagem, adicionalmente, facilita o fluxo genético entre populações de uma mesma espécie, contribuindo para a mitigação do risco de consanguinidade. Este fenômeno enriquece a diversidade genética e, por conseguinte, fortalece a capacidade adaptativa das populações em face das oscilações ambientais (BAGGIO, 2011).

Infortunadamente, a fragmentação de habitats decorrente das atividades humanas, incluindo a construção de estradas, expansão urbana e agricultura intensiva, tende a erigir barreiras à conectividade da paisagem. Esta realidade pode desencadear a perda de espécies e o declínio da biodiversidade. Em virtude disso, a manutenção de corredores ecológicos e a restauração de áreas degradadas surgem como estratégias imprescindíveis para atenuar esta problemática. Num contexto de um mundo em constante transformação, sob o influxo das mudanças climáticas, a conectividade da paisagem desempenha um papel de primordial importância na capacidade de adaptação das espécies. Esta permite que as populações migram em direção a zonas mais condizentes com as novas condições climáticas, assegurando, assim, a sobrevivência e prosperidade das mesmas (PULSFORD, 2015; VIANA e PINHEIRO, 1998)

A Floresta Atlântica é um domínio fitogeográfico presente no território brasileiro, o qual tem como principal característica o clima tropical úmido, sua vegetação densa e fechada e o relevo é composto pelas planícies do litoral e pelos altiplanos do interior do continente (PEREIRA, 2009).

Este domínio abrange 17 estados brasileiros, cobrindo praticamente todo o litoral nacional e originalmente ocupava mais de 1,3 milhões de quilômetros quadrados, em torno de 15% do território nacional. Tal bioma é composto de diversos ecossistemas como: manguezais, restingas e brejos de altitude. Além dos diversos tipos de formações florestais, como: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual (SILVA e CASTELETI, 2005).

A biodiversidade da Floresta Atlântica é extraordinária, abriga cerca de 20.000 espécies de plantas, das quais 8 mil são endêmicas. A fauna desse bioma também é muito diversificada, sendo

composta por 850 aves, 370 anfíbios, 200 répteis, 270 mamíferos e 350 peixes (MMA, 2023). Em estudo desenvolvido pelo IBGE (2022) com as espécies que compõem a biodiversidade nacional, cerca de 2.845 espécies da Floresta Atlântica correm risco de extinção e oito espécies desse bioma já foram extintas.

Esse bioma foi considerado um hotspot da biodiversidade no ano de 2000, dado a sua grande riqueza de espécies endêmicas somado com a fragmentação e perda de sua vegetação que ocorre desde 1500, estimativas recentes apontam que restam apenas 12,5% de sua cobertura original. Atualmente, esse bioma é composto por pequenos fragmentos, 86% tem menos de 50 hectares, geralmente isolados e rodeados de paisagens com interferências antrópicas e baixa conectividade, o que resulta em mais de 2000 espécies de plantas e animais ameaçados de extinção. (SILVA et al., 2016)

Metodologia

No que diz respeito à abordagem metodológica, este estudo se insere no âmbito da pesquisa exploratória-descritiva. No tocante à estratégia de coleta de dados, optou-se pela condução de uma pesquisa bibliométrica de cunho sistemático. Esse método, categorizado como pesquisa secundária, baseia-se na análise de estudos primários preexistentes para a realização de análises. Nesse contexto, o objetivo principal é aprimorar e atualizar o conhecimento por meio de uma investigação científica fundamentada em pesquisas já publicadas. Esta etapa inicial é essencial para o pesquisador aprofundar sua compreensão do objeto de estudo (DONATO e DONATO, 2019; GALVÃO e RICARTE, 2020).

Dessa forma, a pesquisa bibliométrica se baseou exclusivamente na análise de artigos previamente publicados em revistas indexadas na base de dados da Web of Science (WoS). Esse acesso foi obtido através do portal de periódicos disponibilizado pela CAPES, utilizando as credenciais de acesso do pesquisador, em maio de 2023. É importante destacar que foram deliberadamente excluídas dissertações, teses e artigos veiculados em anais de eventos. A escolha da WoS se justifica pela sua ampla notoriedade e ampla utilização entre a comunidade acadêmica global, sendo reconhecida por indexar as principais revistas científicas (MELO e BARBOSA, 2020).

O principal questionamento que a presente análise bibliométrica se propôs a responder foi se na Floresta Atlântica brasileira há uma quantidade significativa de pesquisas sobre a conectividade da paisagem, dado sua alta fragmentação.

No protocolo de pesquisa utilizou-se o intervalo de tempo da WoS de 2018 até maio de 2023, assim como também foram aplicados todos os idiomas e categorias. Foram usadas as seguintes palavras-chave para obtenção dos resultados: “Connectivity”; “Landscape”; “Brazil”; "Atlantic forest". A escolha de tais termos foi com a intenção de abordar os trabalhos realizados na Floresta Atlântica brasileira que têm como temática principal a conectividade da paisagem, a fim de quantificar os esforços científicos em solucionar a problemática da fragmentação dos ecossistemas da Floresta Atlântica.

O delineamento da pesquisa realizada na base de dados da Web of Science está apresentado na Figura 1.



Figura 1 - Protocolo de pesquisa na WoS
Fonte: Autores (2023).

Resultados e Discussão

O levantamento bibliométrico realizado resultou na identificação de um total de 113 artigos relacionados à temática da Floresta Atlântica. Após a leitura dos resumos, aqueles artigos que não apresentaram na abordagem central a temática principal da pesquisa bibliométrica foram cortados da análise. No total, 13 artigos foram excluídos do escopo da pesquisa, resultando em uma amostra final de 100 artigos relevantes.

Com a nuvem de palavras obtidas, a partir das palavras-chave das publicações analisadas, foi possível ter uma visão geral das temáticas mais recorrentes nesses trabalhos (Figura 2), além dos

Quadro 1- Relação das palavras-chave mais frequentes nas publicações.

Palavra-chave	Frequência nas publicações
forest	78
landscape	49
atlantic	39
restoration	29
conservation	28
habitat	27
fragmentation	25
connectivity	24
ecological	20

Fonte: Autores (2023).

Observa-se que os artigos mais citados (Quadro 2) foram majoritariamente do ano de 2018, ano esse que também possui maior incidência de publicações nos últimos 5 anos, com 22 trabalhos, assim como em 2022. No ano de 2019 houve uma queda de 8 trabalhos, ficando apenas 14 publicações no ano, já em 2020 houve um pequeno aumento de 5 artigos e que estabilizou e em 2021 também houve a mesma incidência de 19 publicações. No ano atual existem apenas 4 trabalhos publicados até o mês de maio (data da pesquisa), sendo muito provável que haja uma elevação desse número até o final do ano (Figura 3).

Quadro 2 - Relação das publicações com maior número de citações.

	Título	Autor	Ano	Fonte
1	Seed-dispersal interactions in fragmented landscapes - a metanetwork approach	Emer, et al.,	2018	Ecology Letters
2	A landscape approach for cost-effective large-scale forest restoration	Molin, et al.,	2018	Journal of Applied Ecology
3	Biodiversity extinction thresholds are modulated by matrix type	Boesing, et al.,	2018	Ecography
4	Secondary forest fragments offer important carbon and biodiversity cobenefits	Matos, et al.,	2020	Global Change Biology
5	Deliinitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest	Santos, et al.,	2018	Ecological Indicators

Fonte: Autores (2023).

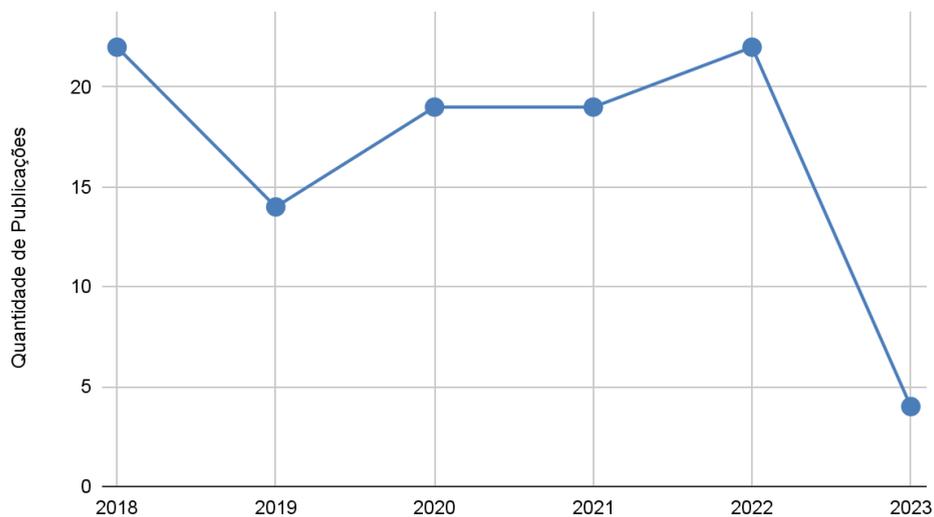


Figura 3 - Relação de publicações realizadas por ano.
 Fonte: Dados da WoS (2023). Elaborado pelos autores (2023).

Ao examinar a distribuição geográfica das áreas de estudo desses artigos, observou-se uma concentração notável na Região Sudeste do Brasil, abrangendo 65% do total. Dentro dessa região, o estado de São Paulo despontou como o local mais estudado, representando 31% dos artigos analisados. Nas demais regiões do país verificou-se que 16% dos estudos estavam relacionados à Região Nordeste, enquanto 14% abordavam a Região Sul. Os 15% restantes dos artigos direcionaram suas análises para o bioma da Floresta Atlântica como um todo, considerando sua vasta extensão territorial (Figura 4).

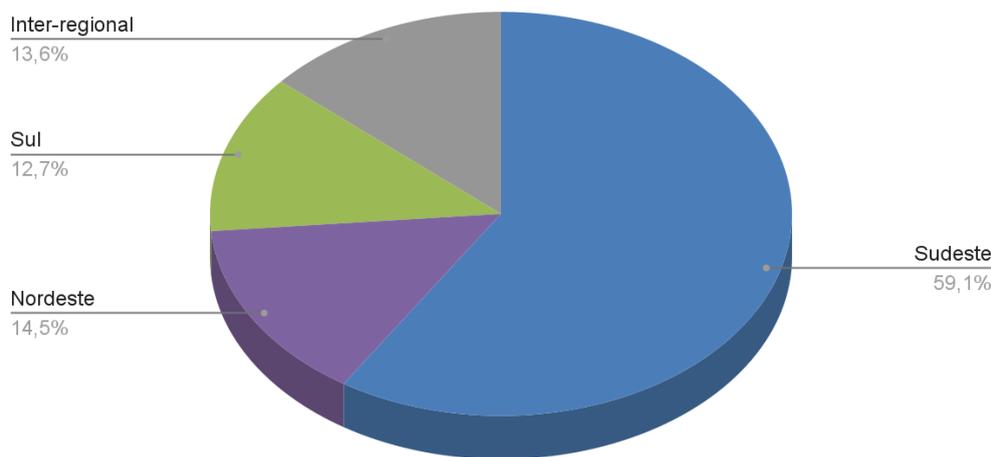


Figura 4 - Relação de publicações por Região.
 Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação às temáticas abordadas nos trabalhos, destacaram-se diferentes enfoques de pesquisa. Cerca de 47% dos artigos se concentraram na fauna dos remanescentes de mata, com ênfase particular em aves e mamíferos, demonstrando o interesse significativo na compreensão da biodiversidade desses ecossistemas. Além disso, 37% dos artigos centraram-se na análise da cobertura vegetal de fragmentos florestais, investigando questões relacionadas à estrutura e dinâmica da vegetação.

A diversidade genética das espécies também emergiu como um tema relevante, sendo abordada em aproximadamente 11% dos artigos. Este aspecto é crucial para a conservação, uma vez que a variabilidade genética desempenha um papel fundamental na adaptação das populações a mudanças ambientais. Adicionalmente, 5% dos estudos se voltaram para a paisagem no entorno de bacias hidrográficas, explorando especialmente a influência das atividades humanas nesses ambientes (Figura 5).

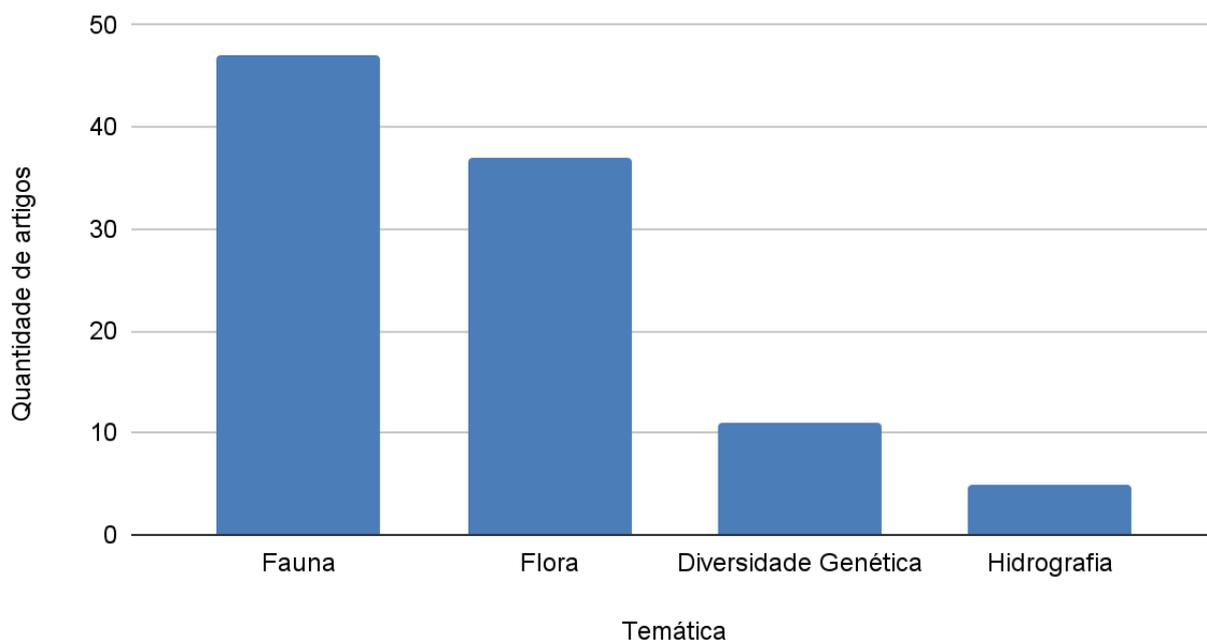


Figura 5- Relação de publicações com subtemáticas
Fonte: Autores (2023)

As revistas com maior frequência de publicações com a temática de conectividade da paisagem da Floresta Atlântica foi “BIOLOGICAL CONSERVATION” e “LANDSCAPE ECOLOGY”, ambas com 6 artigos. Outras revistas que também tiveram grande incidência de trabalhos com esse tema foram “FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT” e

“PERSPECTIVES IN ECOLOGY AND CONSERVATION” com 5 e 4 publicações respectivamente. Quando observado o escopo dessas revistas a temática de conservação está presente (Quadro 3).

Quadro 3 - Relação das revistas com maior número de publicação

Revista	N.º de publicações
BIOLOGICAL CONSERVATION	6
LANDSCAPE ECOLOGY	6
FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT	5
PERSPECTIVES IN ECOLOGY AND CONSERVATION	4
ECOLOGY AND EVOLUTION	3
LAND USE POLICY	3

Fonte: Autores (2023).

Isso mostra como as revistas estão alinhadas com a temática, visto que a preocupação com a preservação da Floresta Atlântica brasileira segue sendo um tópico importante nas ciências ambientais.

Assim como no artigo “Delimitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest”, desenvolvido por Santos et al. (2018), que apresenta uma análise ecológica da paisagem com propostas para a criação de corredores ecológicos em uma região de Mata Atlântica entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. A partir de análises feitas, os autores concluíram que até mesmo estratégias biorremediadoras como os corredores ecológicos não são efetivas para todos os casos de fragmentação do ecossistema, pois em remanescentes muito fragmentados, o efeito borda foi tão forte junto da perda da conectividade entre as manchas que impossibilitou sua remediação. A principal causa dessa alta fragmentação desse estudo foi a predominância de áreas de pastos na matriz dos remanescentes. Dessa forma, a alta antropização da paisagem exemplificada por Santos et al. (2018) em seu trabalho é um retrato claro que a alta fragmentação e o impedimento do fluxo biológico é muito prejudicial para a preservação da biodiversidade.

Conclusões

A análise das publicações relacionadas à conectividade da paisagem na região da Floresta Atlântica revelou uma notável escassez de estudos abordando esse tema. Ao conduzirmos uma pesquisa na base de dados da Web of Science (WoS) utilizando os termos de busca "Brazil" e "Atlantic forest", também nos últimos 5 anos (2018-2023) observou-se um impressionante volume de mais de 5 mil publicações associadas a esses termos. No entanto, é relevante destacar que quando comparados com o quantitativo de publicações resultantes do presente artigo, que são 113 resultados quando adicionado os termos: "Connectivity" e "Landscape", ressalta a carência de estudos na temática da conectividade da paisagem na Floresta Atlântica.

Além disso, é importante notar que a maioria dos estudos existentes parece estar concentrada na região Sudeste do país, mais especificamente no estado de São Paulo, o que cria um desequilíbrio geográfico na representatividade das pesquisas sobre conectividade na Floresta Atlântica. Para uma compreensão holística e abrangente da conectividade da paisagem nesse bioma diversificado, é fundamental que pesquisadores de todo o Brasil se dediquem a investigar essa temática. A Floresta Atlântica é uma das regiões mais ricas em biodiversidade do mundo e enfrenta desafios significativos em relação à fragmentação do habitat devido à expansão urbana, agricultura e outras atividades humanas. Portanto, um foco mais amplo e abrangente em estudos de conectividade é crucial para a conservação da biodiversidade e para a promoção de práticas de uso da terra mais sustentáveis em todo o território brasileiro.

Referências

BAGGIO, J. A.; SALAU, K.; JANSSEN, M. A. et al. Conectividade paisagística e dinâmica populacional predador-presa. **Paisagem Ecol** 26 , 33–45 (2011).
<https://doi.org/10.1007/s10980-010-9493-y>

DONATO, H.; DONATO, M. Etapas na Condução de uma Revisão Sistemática. **Revista Científica dos Médicos**, v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2008.

FRANCO, J. L. A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História** (São Paulo), v. 32, n. 2, p. 21–48, dez. 2013.

- GALVÃO, M. C. B. RICARTE, L. M. Revisão Sistemática da Literatura: conceituação, produção e publicação. **Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2020.
- HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, p. e1500052, mar. 2015.
- HANSKI, I. A. & GILPIN, M. E. 1997. **Metapopulation biology: ecology, genetics, and evolution**. Academic Press, San Diego-London.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contas de ecossistemas: espécies ameaçadas de extinção no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 126 p.
- LARANJEIRA, M. Estrutura espacial e processos ecológicos: o estudo da fragmentação dos habitats. **GOT - Geography and Spatial Planning Journal**, n. 1, p. 59–83, 30 jun. 2012.
- MELO, L. S. A.; BARBOSA, M. F. N. Turismo sustentável e objetivos de desenvolvimento sustentável: perspectiva bibliométrica avaliativa e relacional no período 2015-2020. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v., 11, n. 4, p. 371-385, 2020.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1-2, p. 1–9, 2001.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html. Acesso em: 14 de set de 2023.
- PEREIRA, A. B. **Mata Atlântica: uma abordagem geográfica**. 2009, p. 28.
- PULSFORD, I. et al. **Connectivity Conservation Management**. ANU Press eBooks, 1 abr. 2015.
- SANTOS, J. S. et al. Delimitation of ecological corridors in the Brazilian Atlantic Forest. **Ecological Indicators**, v. 88, p. 414–424, 2018.
- SILVA, J. M. C. da; CASTELETTI, C. H. M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; MARA.; GUSMÃO, I. (ed.). **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005. ISBN 85-98946-02-8.
- SILVA, J. M. C.; PINTO, L. P.; HIROTA, M.; BEDÊ, L.; TABARELLI, M. **Conservação da Mata Atlântica Brasileira: Um Balanço dos Últimos Dez Anos**. Metamorfozes Florestais: Culturas, Ecologias e as Transformações Históricas da Mata Atlântica. Editora Prismas, 2016. cap. V Cenários atuais e perspectivas futuras, p. 434-458. ISBN 978-8555072963.
- SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S.. Geografia e ecologia da paisagem: pontos para discussão. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 3, p. 557–566, set. 2013.
- TAYLOR, P. D. et al. Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure. **Oikos**, v. 68, n. 3, p. 571, dez. 1993.
- TROPPEMAIR, H. **Ecologia Da Paisagem: Da Geografia Para Ciência Interdisciplinar**. GEOGRAFIA, p. 103–108, 2001.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H.; O'NEILL, R. V. **Landscape ecology in theory and practice Pattern and process.** [s.l.] New York Springer, 2001.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.