

A CIÊNCIA DO FOGO E OS CURSOS DE ENGENHARIA FLORESTAL DO BRASIL: UMA ANÁLISE CIENCIOMÉTRICA

Daíse Cardoso de Souza¹; Emanuele Santos Carvalho².

¹ Engenheira Florestal, Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Viçosa, MG, Professora Assistente do Curso de Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: daisebernardino@uesb.edu.br; ² Engenheira Florestal, Pós-Graduanda em Direito Ambiental da FACUMINAS, E-mail: emanuele.englfor@gmail.com.

RESUMO

Nos últimos anos houveram intensos debates sobre o agravamento dos incêndios florestais, o aumento na ocorrência de eventos extremos e sua relação com as mudanças climáticas. A expansão da Ciência do Fogo é crucial para que seja possível avaliar os impactos do fogo na natureza, prever sua ocorrência e comportamento e criar protocolos de manejo que considerem as particularidades locais. Essa área de estudos não se limita à análise química do fogo, abrangendo também seus aspectos bióticos, abióticos, histórico-culturais e sociais. Este estudo apresenta resultados preliminares de uma pesquisa qualitativa e quantitativa sobre a comunidade de pesquisadores da Ciência do Fogo no Brasil. O objetivo é mapear como esta pesquisa está distribuída no país e se existe uma rede colaborativa estabelecida. No entanto, vale ressaltar que o estudo piloto considerou apenas pesquisadores de cursos de Engenharia Florestal com conceito no ENADE acima de quatro, representando apenas 34% das instituições brasileiras. A análise da distribuição dos trabalhos publicados revela que a maioria deles está associada a cinco pesquisadores de duas instituições localizadas nos estados do Paraná e de Minas Gerais. Estes pesquisadores tendem a concentrar suas atividades em suas regiões de origem. Além disso, embora mais de 45% dos artigos sejam publicados em língua estrangeira, 70% das revistas que os publicam têm alcance nacional ou regional, o que limita a contribuição dos pesquisadores brasileiros para o avanço da Ciência do Fogo.

Palavras-chave: Avanço da Ciência; Redes de Cooperação; Dendrocaustologia.

1. INTRODUÇÃO

A colaboração científica é uma característica essencial na condução de pesquisas uma vez que o crescimento do conhecimento científico está vinculado a esta prática, e ao observarmos as conexões entre os autores de diferentes publicações é possível vislumbrar a rede social ligada a um determinado campo científico (ROTOLO & FRIKELL, 2019).

A compreensão da dinâmica das comunidades científicas é imperativa visto que a evolução da ciência ocorre por meio de mudanças consistentes, graduais e

endógenas (KUHN, 1962), não ocorrendo, portanto, de maneira isolada do ambiente em que está inserida (ROTOLO & FRIKELL, 2019). Uma rede de colaboração robusta é capaz de perdurar mesmo após a saída de um cientistas-chave, seja por aposentadoria ou morte.

Este trabalho se propõe a construir um panorama inicial sobre os estudos envolvendo o fogo no Brasil, focalizando os cursos de Engenharia Florestal com conceito acima de 4 na avaliação do ENADE, por compreender que há uma relação direta entre qualidade do egresso e o progresso da pesquisa nas Instituições de Ensino Superior.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi utilizada a metodologia proposta por Page *et al* (2021) e adaptada por Silva *et al.* (2020) para a busca de artigos na plataforma *Web of Science*. Os termos utilizados na busca foram escolhidos para cobrir o maior número de artigos possível, usando o universo temporal total da plataforma (1945-2022), o título como campo de busca e “AND” como operador booleano principal.

Foram utilizadas as seguintes combinações: “*prescribed AND burn AND Brazil*”, “*prescribed AND burn AND Brazil*”, “*prescribed AND burning AND Brazil*”, “*prescribed AND burning AND Brazil*”, “*wildfire AND Brazil*” e “*burned AND Brazil*”.

Todos os resultados foram compilados e selecionados, apenas excluindo aqueles que estavam duplicados, ou que por sua idade não estavam disponíveis em nenhuma plataforma digital, ou que se tratavam de registro de eventos, capítulos de livro, ou cujos autores não eram brasileiros ou que não possuíam vínculo com instituição de pesquisa nacional.

2.1. Construção do panorama da Ciência do Fogo no Brasil

Para identificar quais são os pesquisadores que desenvolvem seus trabalhos com Ciência do Fogo no Brasil, realizou-se um levantamento das instituições de ensino que possuem o curso de Engenharia Florestal utilizando a ferramenta para consulta que o Ministério da Educação mantém em seu site ([e-MEC - Ministério da Educação](#)). Verificou-se se o curso está ativo, e estes foram classificados em ordem decrescente conforme nota do último ciclo ENADE.

O levantamento de dados foi feito por meio da plataforma *Lattes*, investigando todos os trabalhos publicados em periódicos para cada docente independente da área de formação do docente. A lista das publicações foi classificada seguindo os critérios: data e objeto de estudo (**efeitos** do fogo sobre o ecossistema, solo, sociedade, fauna ou flora, **fogo** (prevenção/controlado/combate), **histórico**, **manejo**, construção de **ferramentas** para modelagem/predição, utilização de equipamentos de **sensoriamento remoto**).

Para avaliar o que se produz cientificamente no Brasil determinou-se a amplitude alcançada pela publicação, considerando linha de pesquisa, se o periódico é nacional ou internacional e em qual idioma o trabalho foi publicado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na busca utilizando a plataforma *Web of Science* foram encontrados 254 artigos que atendiam aos critérios estabelecidos neste trabalho, após o processo de exclusão obtivemos o total de 170 artigos publicados em periódicos internacionais e em inglês. Na busca direta por cientistas do fogo no Brasil o resultado inicial foi de 449 artigos, que após as exclusões, reduziu-se para 324 artigos publicados em inglês, português, espanhol e italiano. Na Figura 1 observa-se em destaque os cinco principais autores na Ciência do Fogo ligados aos cursos de Engenharia Florestal e responsáveis por 95% da produção científica.

A distribuição dos cursos de Engenharia Florestal no Brasil não é uniforme, assim como a distribuição dos pesquisadores da Ciência do Fogo, sendo que 84,9% da produção científica vêm das regiões Sul e Sudeste. Esta informação reforça a ideia de que apesar das regiões mais afetadas pelo aumento dos números de incêndios e focos de calor registrados no último ano não estão onde a produção científica está, e pode refletir na distribuição de recursos financeiros direcionada a pesquisadores que estão localizados fora das áreas mais suscetíveis.



Figura 1 - Autores que participam da produção científica da Ciência do Fogo no Brasil, ligados aos cursos de Engenharia Florestal, aqueles com maior contribuição aparecem com maior destaque.

As linhas de pesquisa se destacam pelo interesse dos cientistas associados à Engenharia Florestal em relação ao fogo, conforme observado na Figura 2. A produção científica tem se concentrado em compreender as características das ocorrências do fogo (**histórico**) no Brasil para que seja possível modelar/predizer ações de controle e combate do fogo e planejar ações de prevenção (**ferramentas**).

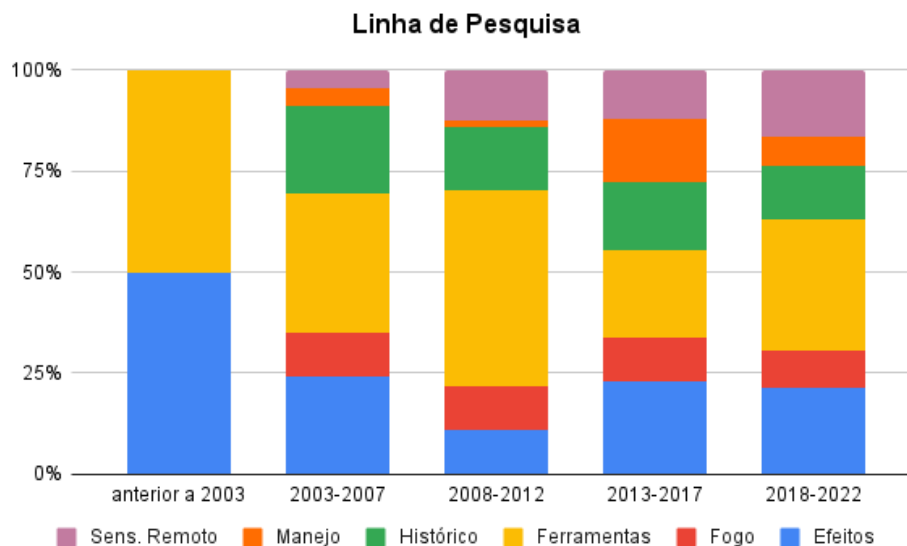


Figura 2 - Distribuição das linhas de pesquisa presentes nas publicações analisadas neste estudo ao longo de diferentes períodos de tempo.

Quanto ao alcance dessas publicações, 52,5% das publicações foram feitas em português e 70% das revistas têm impacto apenas nacional ou regional, o que dificulta a divulgação do conhecimento produzido no país. A regionalização da rede, que reverbera em financiamento e ampliação da mesma, também se mostra problemática, com cerca de 43% da produção científica estando em uma única instituição do Sul do país. Além de ser uma rede fechada em si mesma, como a do Sudeste, onde quase a totalidade da produção sobre a região exclui pesquisadores de outras regiões do país (o que não acontece no N, NE e CO) como podemos observar na Figura 3.

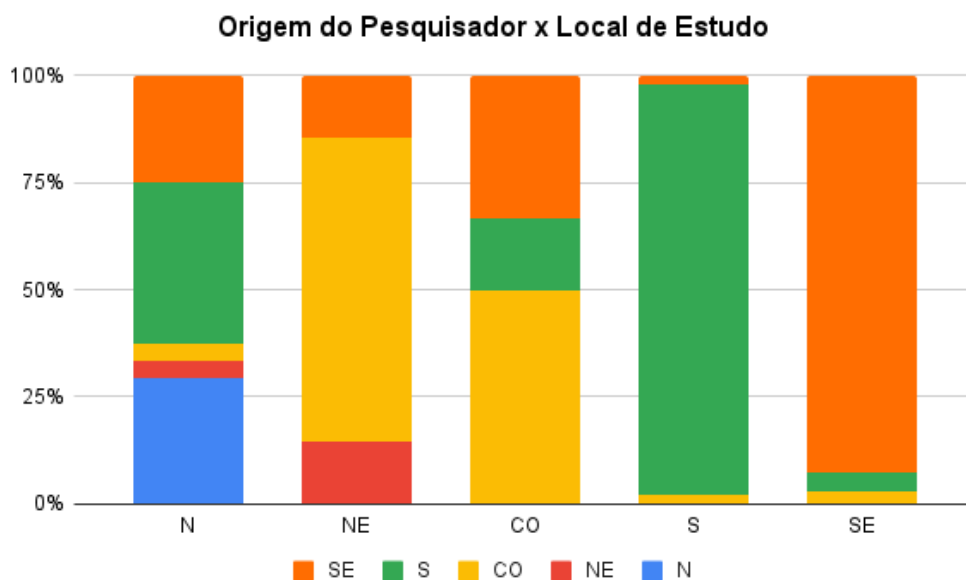


Figura 3 - Demonstração da ausência de colaboração entre pesquisadores do sul e sudeste do país com as demais regiões brasileiras.

4. CONCLUSÕES

Os principais Cientistas da Ciência do Fogo no Brasil não estão associados aos cursos de Engenharia Florestal, e entre as cientistas excluídas deste trabalho estão Fidelis, Durigan e Pivello que representam a excelência da pesquisa do fogo no Brasil e ilustram a notável contribuição das mulheres neste campo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Kuhl, T. S. ***Structure of scientific revolutions***. Chicago: The University of Chicago Press, 212 p., 1996.

Page, M.J., *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. ***Systematic Reviews***, 10:89, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>>

Rotolo, T. & Frikell, S. When disasters strike environmental science: a case-control study of changes in scientific collaboration networks. ***Scientometrics***, v.120, 301-317, 2019. Disponível em: <<https://10.1007/s11192-019-03122-y>>

Silva, T.C., *et al.* Non-timber forest products in Brazil: a bibliometric and a state of the art review. ***Sustainability (Switzerland)***, 12(17):751, 2020.