

Cultivo de eucalipto no Brasil e no mundo: avaliações bibliométricas

Annanda Souza de Campos¹; Rafael Barbosa Diógenes Lienard¹; Geiciane da Mota Moura¹; Bruna Anastácio de Oliveira¹; Lucas Lima da Silva¹; Jenifer Nathanna Marcelino de Moura²; Paulo André Trazzi³

¹. Graduandos em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Acre. E-mail: annanda.campos@sou.ufac.br; rafael.lienard@sou.ufac.br; geiciane.moura@sou.ufac.br; bruna.anastacio@sou.ufac.br; lima.lucas@sou.ufac.br

². Engenheira Florestal, Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal do Acre. E-mail: jenifer.moura@sou.ufac.br

³. Engenheiro Florestal, Dr., Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal do Acre. E-mail: paulo.trazzi@ufac.br

Resumo

Dada a importância do cultivo de Eucalipto, é essencial que se amplie os conhecimentos sobre o tema. Os estudos bibliométricos podem colaborar na tarefa de sistematizar as pesquisas realizadas para ampliar a difusão de conhecimentos nos diversos setores da área florestal. Aqui, realizou-se uma abordagem bibliométrica visando avaliar as tendências de pesquisas do cultivo de Eucalipto. Foram analisados 496 artigos e observou-se a presença significativa do Brasil em todas as análises, sendo destaque na quantidade de publicações sobre o tema. Concluiu-se que o estudo do cultivo do eucalipto é amplo tornando necessário a realização de pesquisas a fim de formular estratégias para auxiliar em seu desenvolvimento.

Palavras-chave: Análise bibliométrica, Setor Florestal, Silvicultura.

Introdução

Eucalipto representa o nome comum dado a diversas espécies pertencentes à Família Myrtaceae, nativas da Austrália e outras ilhas da Oceania. Compreendem mais de 700 espécies dos gêneros mais conhecidos: *Eucalyptus* e *Corymbia* (RAIZ, 2018) e são de porte predominantemente arbóreo, sendo muitas delas apreciadas por suas propriedades físicas e químicas que podem ser utilizadas na fabricação de lenha, estacas, moirões, dormentes, carvão vegetal, papel e celulose, laminados e compensados, móveis, medicamentos, perfumes, entre outros (LONGUE JÚNIOR e COLODETTE, 2013). Das florestas plantadas, o eucalipto é o gênero que possui maior quantidade de espécies cultivadas e que representa maior investimento na área florestal do Brasil, correspondendo a 78% de toda área de cultivos florestais, com 7,47 milhões de hectares seguindo pelo *Pinus*, com 18% e aproximadamente 1,7 milhões de hectares (IBÁ, 2021).

Dada a importância do cultivo de Eucalipto no setor de florestas plantadas, é essencial que se amplie os conhecimentos sobre o tema, buscando a eficiência, o aumento da produtividade e melhoria dos plantios. Dessa forma, os estudos bibliométricos podem colaborar na tarefa de sistematizar as pesquisas realizadas num determinado campo de saber e endereçar problemas a serem investigados em pesquisa futuras (CHUEKE e AMATUCCI, 2015). Esse método de análise é comumente utilizado para ampliar a difusão de conhecimentos nos diversos setores da área florestal, uma vez que a fundamentação de ideias é indispensável para que os pesquisadores possam adequar-se as diferentes maneiras que a ciência se apresenta em seu campo de estudo. Buscando auxiliar na formulação de estratégias para maximizar o desenvolvimento do cultivo de eucalipto, esse trabalho teve como objetivo analisar de forma sistemática e convencional os estudos relacionados aos seus plantios por meio de uma abordagem bibliométrica visando avaliar as tendências de pesquisa no Brasil e no mundo.

Material e Métodos

O presente estudo utilizou o Portal de Periódicos da Capes (www.periodicos.capes.gov.br) para ter acesso à base de dados utilizada na pesquisa. A coleta de dados ocorreu a partir do acesso à base Scopus (www.scopus.com), escolhida por ser o maior banco de dados de resumos e citações da literatura, constituída de dados multidisciplinares e direcionada para todas as áreas de conhecimento, possuindo mais de 21.000 títulos, incluindo 2.600 periódicos de acesso aberto, acima de 5,5 milhões de textos de eventos e mais de 370 séries de livros (ELSEVIER, 2022; PEIXE e PINTO, 2021).

No dia 15 de outubro de 2021, foi pesquisado na base as palavras – chave em inglês (*eucalyptus or eucalypt or corymbia*) and (*fertilization or thinning or pruning*) and (*growth or yield or*

productivity). No primeiro termo, estão descritas 3 formas de nomear cientificamente o eucalipto a partir do seu gênero. O segundo termo, refere-se a diferentes tratamentos silviculturais realizados no plantio de eucalipto e, por fim, o terceiro termo representa a resposta às atividades implementadas.

Os resultados da busca trouxeram informações sobre os anos de publicação, nome dos autores, áreas temáticas, tipo de documento, estágio de publicação, periódicos, palavras-chave, afiliação, financiamento, países/territórios e os idiomas dos documentos. Para a exportação desses dados e posterior tratamento foi escolhido o formato de arquivo valores separados por vírgulas (comma-separated-values - csv).

O processamento para análise ocorreu por meio do software chamado VOSviewer® em sua versão 1.6.18, e no Microsoft Excel for Windows® 2016, que permitiu a realização de análises quantitativas, facilitando a elaboração de gráficos, quadros e tabelas para a apresentação dos resultados assunto, nome do periódico, tipo de publicação, palavras-chave, ano de publicação etc.

Resultados e Discussão

Foram obtidos 678 documentos durante o período de 1939 (6 anos após ao primeiro ano disponível para busca na base, 1933) até 2022. Entretanto, para verificar que todos os artigos exportados estivessem realmente em conformidade com o tema foi realizada uma análise-filtro, através da leitura dos títulos e resumos para excluir aqueles que não estavam dentro do contexto estudado. Assim, após a organização dos dados coletados das publicações e a filtragem utilizando o software Microsoft Excel, resultaram 496 artigos.

Principais Periódicos

Foram encontrados 143 periódicos com publicação sobre o tema, configurando uma ampla dispersão de conhecimento, resultando uma média de 3,4 artigos por periódico. A distribuição dos resultados nos 10 principais periódicos cobriu 48,18% dos estudos relacionados ao tema, incluindo o número de publicações e seus fatores de impacto correspondentes. Diversos jornais apresentaram grande quantidade de publicações, mas ressalta-se o número de artigos publicados pela revista *Forest Ecology and Management* (87), o que representa sua grande influência em relação ao tema da pesquisa, uma vez que esta tem como foco a publicação de artigos voltados para o manejo florestal considerando estudos ecológicos e principalmente a conservação de florestas naturais, sendo ainda, classificada em 7 de 67 revistas que publicam sobre o tema, segundo o Journal Impact Factor (ELSEVIER, 2022).

Estatística dos autores

O número total de autores que contribuíram com estudos relacionados ao cultivo do eucalipto nos últimos 83 anos foi de 1592, desses, apenas 327 contribuíram com no mínimo dois trabalhos neste campo. Por meio desta análise, pode-se observar que o autor que mais publicou até o momento foi o brasileiro, José Luiz Stape, gerente executivo de tecnologia da Suzano Celulose e Papel e professor de pós-graduação da Unesp (STAPE, 2022), com 21 artigos. Essas publicações abordam principalmente temas relacionados a modelagens ecofisiológicas, preparo de solo, nutrição florestal, solos florestais e produtividade florestal.

Análise de coautoria entre autores

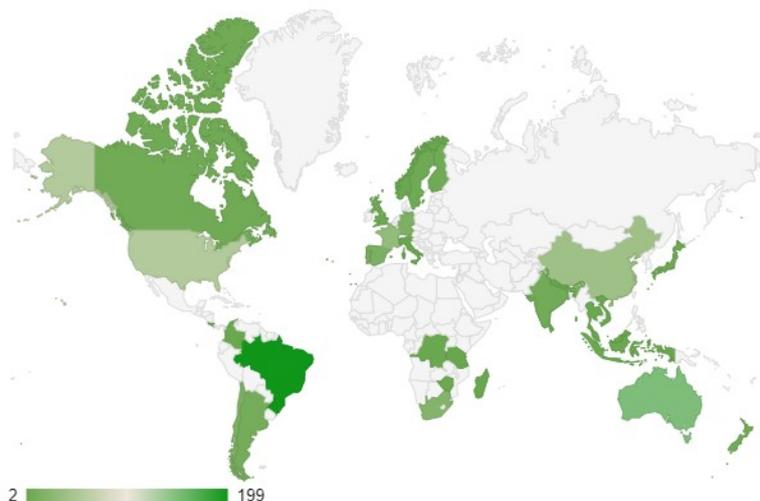
De acordo com Van Eck e Waltman (2022), por meio da análise de redes de coautoria é possível identificar como pesquisadores, instituições de pesquisa ou países se relacionam de acordo com a quantidade de estudos que realizam e publicam conjuntamente. Dessa forma, para representar a colaboração entre os autores, identificar quais trabalham juntos e os mais relevantes, elaborou-se com o software VOSviewer um mapa ilustrando as redes bibliométricas, através da análise de rede (Network Visualization), que permite determinar como se relacionam de acordo com a quantidade de estudos que realizam e publicam juntos. Através desta análise foi possível visualizar na rede, um cluster central, possuindo muitos autores conectados uns com os outros, demonstrando que estes realizam muitos estudos e sobre áreas temáticas diversas. Além disso, notou-se a presença dos pesquisadores brasileiros, evidenciando os esforços realizados pela ciência para tornar o Brasil referência na silvicultura de eucalipto.

Colaborações internacionais

A análise permitiu verificar que 71 países possuem uma publicação ou mais sobre o tema, o que demonstra o interesse mundial pela temática. As 10 nacionalidades mais relevantes considerando o número de documentos contribuem com 85,6% do total de publicações. Observa-se que o Brasil é o

primeiro país em destaque (Figura 1), superando países como Austrália, Estados Unidos e China, que são potências em termos de produção e importação/exportação.

Figura 1. Análise da relação de documentos por país em escala de cores do cultivo de eucalipto no Brasil e no Mundo.

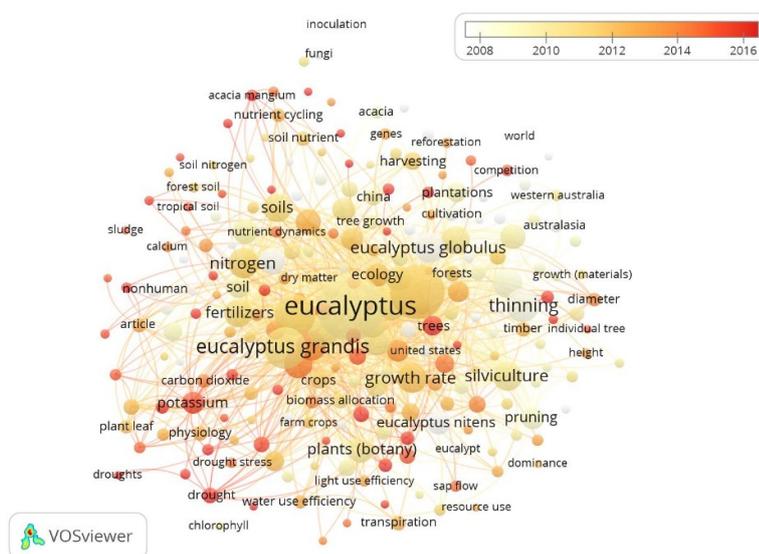


A quantidade de artigos publicados no Brasil sobre o tema, demonstra o progressivo interesse dos pesquisadores brasileiros sobre o cultivo do eucalipto a fim de manter sua produção, uma vez que as indústrias brasileiras que usam o eucalipto como matéria-prima para a produção de papel, celulose e demais derivados representam 4% do PIB, 8% das exportações e geram aproximadamente 150 mil empregos (CHAUL & TIBIRIÇA, 2006).

Análise de Coocorrência

Através da análise das palavras-chave usadas para as descrições dos estudos do cultivo de eucalipto é possível identificar a estrutura da área de pesquisa. Por isso, optou-se por construir uma rede co-ocorrência de palavras-chave (Figura 2) possibilitando assim identificar a frequência, ocorrência e as relações entre determinadas citações. Silva et al. (2018) identificam as palavras-chave como forma de desenvolvimento na expansão de um campo de conhecimento, pois elas permitem facilitar a busca e o acesso a outras produções.

Figura 2. Análise de co-ocorrência de palavras-chaves em análise bibliométrica do cultivo de eucalipto no Brasil e no Mundo.



Observa-se pela linha do tempo que os termos mais recentes pesquisados são representados pela cor vermelha, e demonstra a heterogeneidade do interesse sobre estudos nessa temática em todo o mundo. Os termos que mais se destacam estão centralizados e pode-se perceber ainda, que existe relação entre todas as palavras da rede, indicando que as áreas de estudos possuem ligação intrínseca, caracterizando o estudo do cultivo do eucalipto como amplo e tornando-o possível diversas análises.

Conclusões

Brasil é o país mais influente nesse campo de pesquisas e a quantidade de artigos publicados no país sobre o tema, demonstra o progressivo interesse dos pesquisadores brasileiros sobre o cultivo do eucalipto a fim de manter sua produção. Dentre os artigos, nota-se que há grande quantidade de estudos voltados para analisar o efeito da aplicação de nutrientes nos plantios de eucalipto, e isso se configura, principalmente, devido a importância do gênero para o setor das florestas plantadas, tornando-o assim, muito estudado para a melhoria dos sítios e como forma de analisar parâmetros para implementação e condução dos cultivos com maior eficiência e produtividade.

Através do estudo, foi verificado a importância de realização de pesquisas sistemáticas sobre o tema a fim de compilar as informações mais relevantes para que as futuras análises possam se basear, tendo em vista o alto número de publicações. Vale ressaltar, que o conhecimento nesta área está em constante evolução e a realização de análises como esta é essencial para visualizar a pesquisa científica e formular estratégias para maximizar o desenvolvimento do cultivo de eucalipto.

Agradecimentos

A primeira autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC).

Referências Bibliográficas

CHAUL, T. N.; TIBIRIÇA, L. G. **Viabilidade econômica de florestas de eucalipto no Estado de Goiás**. 2006. Disponível em: <www.ucg.br/ucg/prope/cpgss/Arquivos>. Acesso em: 04 jan. 2022.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, São Paulo, v.10, n. 2, p. 1-5, 2015.

ELSEVIER, 2022. **Sobre a solução Scopus**. Disponível em: <<https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>>. Acesso em: 02 de jan. de 2022.

IBÁ [Indústria Brasileira de Árvores] Relatório Anual Ibá, 2021. Disponível em <<https://www.iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorioiba2021>>. Acesso em abr/2022.

LONGUE JÚNIOR, D.; COLODETTE, L. J. Importância e versatilidade da madeira de eucalipto para a indústria de base florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 33, n. 76, p. 429-438, out./dez. 2013.

PEIXE, A. M. M.; PINTO, J. S. de P. Infometria nas Bases Web of Science e Scopus: Governança Corporativa, Informação e Tecnologia da Informação; Precificação de Ações e Riscos de Mercado. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, e56110515433, 2021.

RAIZ. Instituto de Investigação da Floresta e Papel. **Myrtaceae**: a família do eucalipto. 2018.

SILVA, J.T.M; ABLANEDO-ROSAS, J.H.; ROSSETTO, D.E. A longitudinal literature network review of contributions made to the academy over the past 55 years of the IJPR. **International Journal of Production Research**, p.1-27, 2018.

STAPE, J. L. **Currículo do Sistema Currículo Lattes**. [Brasília], 23 mai. 2019. Disponível em: <<http://buscatextual.cnpq.br/buscatextual/visualizacv.do>>. Acesso em: 05 jan. 2022.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. **VOSviewer Manual**. Univeristeit Leiden, 2022.