

A influência da silvicultura na densidade da madeira

Kelly Silva Abreu¹; Jenifer Nathanna Marcelino de Moura²; Annanda Souza de Campos¹; Maria Cintia Silva de Freitas¹; Geiciane da Mota Moura¹; Daniela Szuta da Silva¹; Paulo André Trazzi³

¹. Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Acre. E-mail: kelly.abreu@sou.ufac.br;

annanda.campos@sou.ufac.br; geicianemoura1027@gmail.com; maria.cintia@sou.ufac.br; daniela.silva@sou.ufac.br

². Engenharia 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

O objetivo geral deste trabalho foi quantificar trabalhos publicados no período de 1974 a 2022, referentes a aspectos qualitativos e quantitativos da influência da silvicultura na formação e desenvolvimento, em relação aos parâmetros volumétricos de densidade e da qualidade da madeira por meio de análises bibliométricas. As ferramentas utilizadas foram destinadas a avaliar as publicações relacionadas aos métodos silviculturais, como práticas de adubação, espaçamento, poda, desbaste, e a sua influência na formação e desenvolvimento da densidade da madeira. Conclui-se que apesar do recente é avançada participação do Brasil nas publicações, fica por conta da língua inglesa o domínio de maior número de trabalhos. Além de ser possível acompanhar o crescente desenvolvimento de pesquisas ao longo do tempo, com menor período de publicação entre 1980 a 2004 e maior período de 2005 a 2022, com pico máximo no ano de 2021.

Palavras-chave: Massa específica; revisão sistemática; manejo.

Introdução

O uso de tratamentos silviculturais exercem influência direta na qualidade do plantio, práticas de manejo como adubação, poda e desbaste afetam diretamente a taxa de crescimento das árvores, podendo ser conduzidas para proporcionar aumento de massa específica, densidade da madeira. Com o intuito de alcançar maior crescimento volumétrico de madeira, em determinado plantio, pode-se optar pela adesão de tratamentos silviculturais específicos para cada estágio de vida, da espécie cultivada.

Estudos envolvendo os efeitos de práticas de manejo no desenvolvimento da densidade da madeira, sugerem que as intervenções silviculturais que visam acelerar o ritmo de crescimento das árvores tal como os desbastes devem ser aplicados de forma moderada na fase juvenil, sob o risco de aumento da participação do volume de madeira juvenil no tronco e por consequência de seus efeitos indesejáveis (JUTTEL, 2018). Uma técnica de revisão sistemática utilizada para avaliar determinado tema é a bibliometria, que é uma técnica quantitativa e estatística utilizada para medir índices de produção e disseminação do conhecimento, quantificando a comunicação escrita e acompanhando o desenvolvimento de diversas áreas científicas e padrões de autoria, publicação e uso dos resultados de investigação (PORTELA; PAULETTO, 2020).

O presente estudo teve como objetivo apresentar resultados de uma análise bibliométrica sobre a influência da silvicultura na densidade da madeira, através da quantificação e análise da produção científica sobre literatura referente. Com o intuito de facilitar o alcance a trabalhos publicados na plataforma acadêmica *Scopus*, na área de atuação, e servir como guia de estudos com base na apresentação de dados relacionados. Como: revistas com maior número de publicação, distribuição do conhecimento ao redor do mundo, principais autores e relações de coautoria.

Material e Métodos

Para obter as informações científicas da revisão bibliométrica, foi utilizada a plataforma do Portal Periódicos Capes. Sendo a *Scopus* da *Elsevier*, a base de dados escolhida, considerada o maior banco de dados de resumos, citações e referências bibliográficas de literatura científica revisada por pares. Possuindo forte cobertura sobre as revistas de ciência e tecnologia, assim como livros, processos de congressos e publicações do setor (ELSEVIER, 2020). Além disso, permite exportar os dados diretamente para o *Microsoft Excel* ou qualquer outro programa, como o *VOSviewer*, para análise e mapeamento adicionais e possui mais periódicos científicos na língua

inglesa que o *Web of Science*, detalhe importante porque no presente estudo nenhuma restrição de idioma foi imposta (SWEILEH e MOH'D MANSOUR, 2020).

As informações originárias da base Scopus foram exportadas em formato CSV (*Comma-Separated-Values*) com as seguintes palavras-chaves em inglês: *wood density or timber density*) and (*forestry or silviculture or silvicultural treatments or silvicultural practices*). Para tabulação dos dados estatísticos e gráficos foi utilizado o *Microsoft Excel for Windows*, das variáveis extraídas: número de artigos publicados por ano, tipo de documento, área temática, países, instituições e autores mais produtivos. Para a elaboração dos diagramas bibliométricos foi utilizado o software *VOSviewer version 1.6.16*. Para realização desta pesquisa foram utilizados dados disponíveis no período de 1974 a 2022, filtrados aos que estavam referentes a temática e posteriormente submetidos a tratamento para construção e visualização das redes bibliométricas de coautoria, publicação por países e coocorrência das palavras-chaves. Revelando a contribuição científica de cada autor, revista e país para o tema “efeitos da silvicultura sobre a qualidade da madeira”; com baixa contribuição no período de 1980 a 2004 e maior contribuição no ano de 2021.

Resultados e Discussão

A partir da pesquisa realizada, encontrou 555 documentos entre o período de 1974 até 2022. Foi necessário filtrar e excluir os que não estavam em concordância com o tema, apesar de apresentar palavras-chave alguns artigos não abordavam os efeitos da silvicultura no desenvolvimento da madeira, foi preciso realizar a leitura e análise dos títulos e resumos para selecionar quais estavam dentro dos parâmetros, resultando em um total de 296 artigos alinhados ao tema.

As análises permitiram concluir que “artigo científico” foi o tipo de documento mais encontrado com 280 resultados, correspondendo a 95% das publicações, seguido por dez anais de conferências, 5 artigos de revisão e 1 capítulo de livro. Foram observadas poucas publicações sobre o tema entre os anos de 1980 e 2004, apenas a partir de 2005 identificou-se uma tendência crescente de maneira não linear no número de publicações, com pico máximo no ano de 2021.

Os 296 artigos analisados receberam um total de 5.155 citações, média de vinte citações por artigo. Os dez artigos com maiores números de citações apresentam no mínimo mais de 80 citações por documento de acordo com a base de dados *Scopus*, sendo estes publicados em um total de sete periódicos entre os anos de 1998 e 2016. Este indicador de qualidade, revela que o artigo produzido em 2002 por Macdonald E., Hubert J. foi o mais citado até o momento com 187 citações. Foram encontrados 79 periódicos com alguma publicação sobre o tema, demonstrando uma grande dispersão de conhecimento, no entanto apenas quatro periódicos publicaram mais de 20 artigos. O periódico internacional *Forest Ecology and Management* aparece como sendo o principal com 60 documentos publicados. O autor que mais publicou até o momento foi Zhang S.Y., da *Chinese Academy of Sciences*, com 13 artigos. Os autores Wu H.X., Cown D.J., contribuíram com dez artigos.

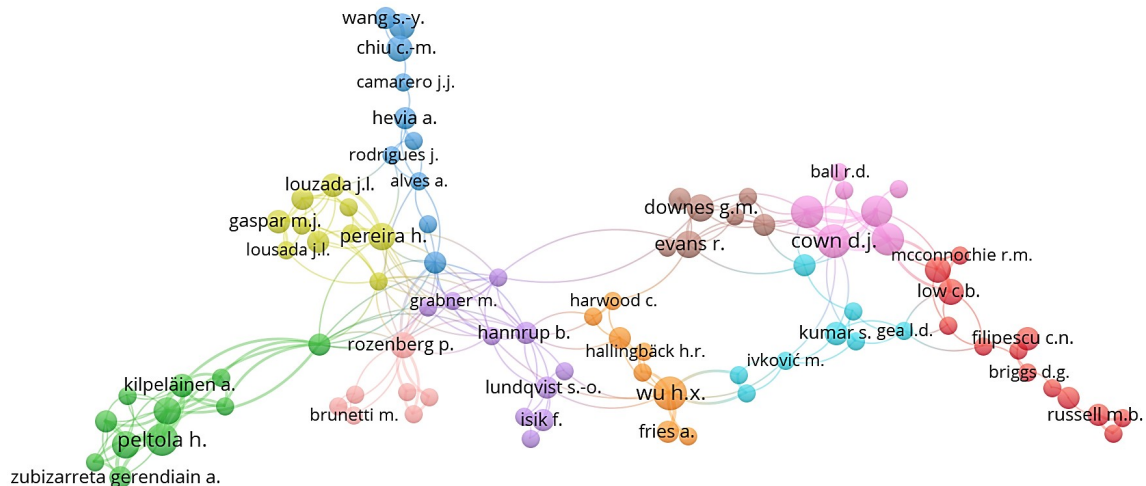
Para representar a colaboração entre os autores, elaborou-se um mapa ilustrando as redes bibliométricas, considerados apenas os autores com pelo menos 2 documentos na amostra, desconsiderando-se a quantidade de citações recebidas. Dos 91 autores citados em pelo menos 20 artigos, todos estavam interligados. Na figura 1, o tamanho dos círculos indica a quantidade de artigos de cada autor na amostra, o *cluster* com maior quantidade de pontos em forma de esfera, ou seja, quanto maiores os pontos em forma de esfera, mais relevância eles possuem, no entanto, o *cluster* verde apresenta linhas mais grossas demonstrando forte ligação de autores. Nota-se que os *clusters* azul escuro, amarelo, roxo e rosa claro apresentam a maior conexão de ligações do mapa, significando que esses pesquisadores publicam mais entre si, sendo provavelmente o mesmo tema de pesquisa.

Os países mais relevantes considerando o número de documentos contribuíram com 75% do total de publicações. Sendo os Estados Unidos o mais representativo, com 14% dos documentos publicados. Na figura 2, é possível observar os dez principais países com maior número de documentos, no mínimo mais de 20 publicações. As linhas de conexão representam a interação entre os países, com a espessura indicando a força de interação entre eles. Essa maior relação, entre os países destacados como mais influente nessa temática, representa a quantidade de publicações existentes entre os autores desses países.

Para a análise de co-ocorrência considerou-se as palavras-chave definidas pelos periódicos (*Index keywords*), que tivessem número mínimo de ocorrência igual a 20. Desse modo, das 4.095 palavras encontradas, 74 atenderam ao requisito. O diagrama de rede, observado na figura 3, demonstra a co-ocorrência de palavras-chave, permitindo identificar através das linhas que ligam os nós da rede a relação entre elas e por meio das cores, o agrupamento das palavras-chave e a

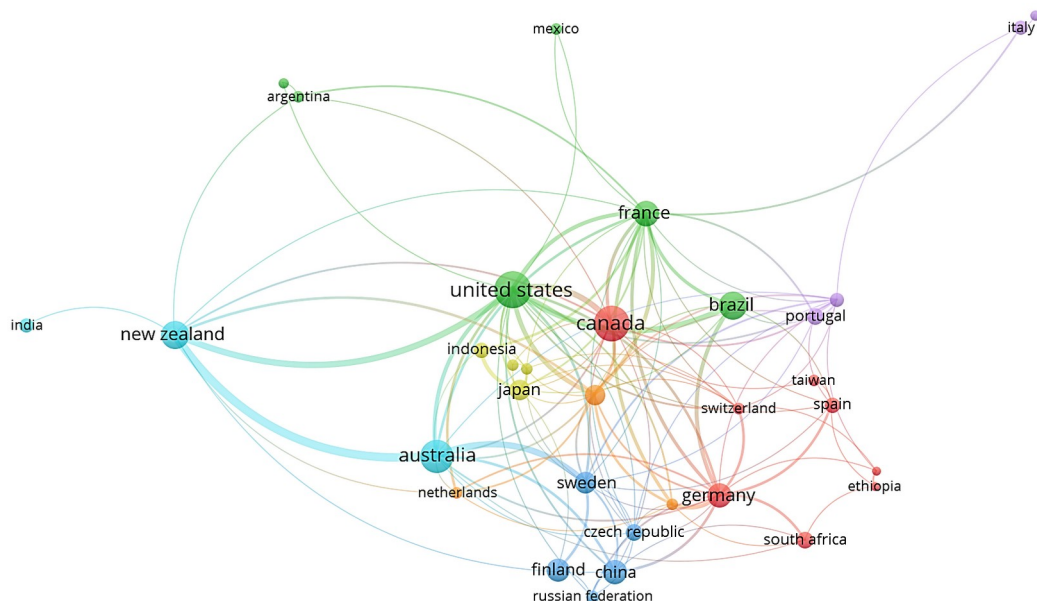
tendência do tema no decorrer dos anos. Observou-se pela linha do tempo que os termos mais recentes pesquisados e representados pela cor amarelo são *tropic*, *ecosystems*, *trees*, *wood quality*, *aboveground biomass* e *brasil* reforçando o aumento do interesse sobre estudos nessas temáticas em todo o mundo. Os termos que mais se destacam e estão centralizados são *wood*, *wood density*, *hardwoods* e *forestry*.

Figura 1. Rede de interação das publicações por autores em análise bibliométrica sobre a influência da silvicultura na densidade da madeira.



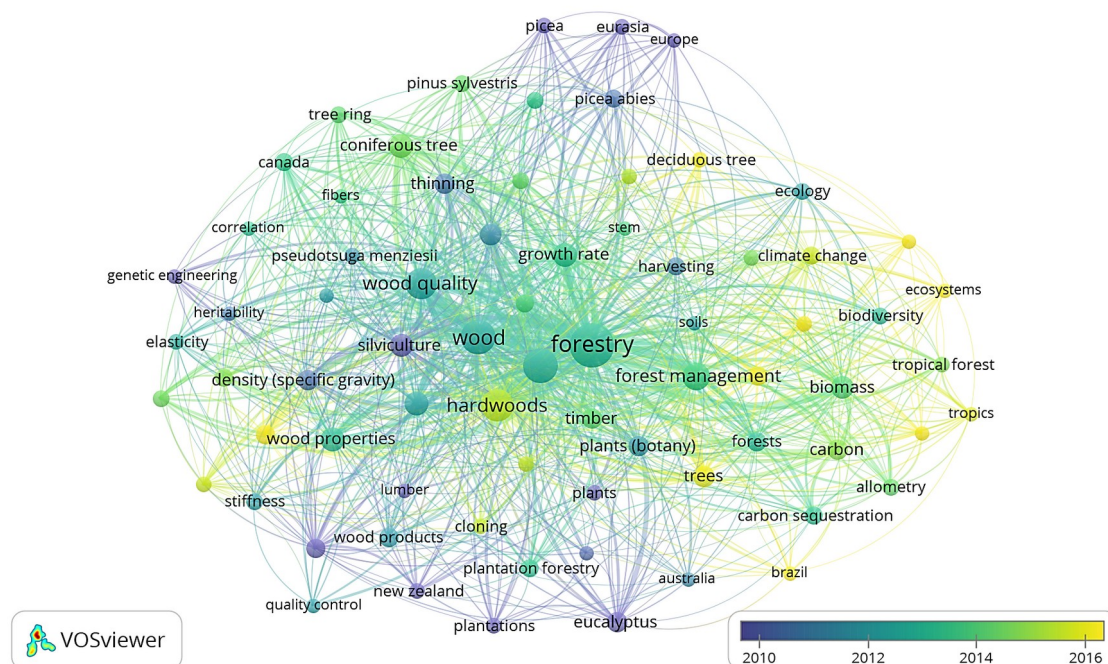
VOSviewer

Figura 2. Rede de interação das publicações por países em análise bibliométrica sobre a influência da silvicultura na densidade da madeira.



VOSviewer

Figura 3. Coocorrência de palavras-chaves da análise bibliométrica sobre a influência da silvicultura na densidade da madeira.



Conclusões

Observou-se maior número de citações de artigos dentro da temática, período de 1998 e 2016, sendo o produzido por Macdonald E., Hubert J. f, o mais citado.

Conclui-se o periódico internacional *Forest Ecology and Management* como o que mais publicou, com 60 documentos. O Zhang S.Y., o autor que mais publicou, com 13 artigos.

Podendo observar o domínio de trabalhos publicados na língua inglesa, demonstrando um domínio de autoria nos países Estados Unidos e Canadá. Nota-se também a importância da realização de pesquisas brasileiras com a sua recente e avançada participação presente nos resultados obtidos.

Referências Bibliográficas

JUTTEL, L. G. **Influência do desbaste nas propriedades tecnológicas da madeira de pinus taeda I.** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Catarina. Curitibanos, p. 34, 2018.

PORTELA, J. G. A; PAULETTO, D. Análise bibliométrica da produção científica brasileira sobre *Dipteryx odorata* no período de 2009 a 2018. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.1, p.19-28, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2020.001.0003>.

SANTOS, G. C. Análise bibliométrica dos artigos publicados como estudos bibliométricos na história do Congresso Brasileiro de Custos. **Pensar Contábil**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 62, p. 4-13, 2015.

SWEILEH, W.M.; MOH'D MANSOUR, A. Bibliometric analysis of global research output on antimicrobial resistance in the environment (2000–2019). **Global Health Research and Policy**, 5, 37, 2020.