



Estudo Bibliométrico Sobre a Capacidade Produtiva Industrial

Anderson Eduardo Ramos Silva Belucci¹, Fabricio José Piacente²

Resumo: Este artigo apresenta um estudo bibliométrico sobre a capacidade produtiva industrial e tem como objetivo identificar tendência, relevância, distribuição das publicações no mundo, principais veículos de divulgação, países de origem e língua predominante utilizada nos estudos sobre o tema no meio acadêmico. O estudo bibliométrico foi realizado com dados das bases científicas Google Scholar, Scopus e Microsoft Academic e considerou artigos científicos publicados entre os anos de 2016 e 2020. Para a mineração dos dados foi utilizado o software “Publish or Perish” e os resultados da mineração foram tratados nos softwares EndNote e Excel a partir de critérios de seleção e exclusão. Os resultados obtidos indicam que o tema é relevante, considerando o aumento do volume de publicações no período analisado e concentração de publicações em qualis superiores.

Palavras-chave: Capacidade Produtiva Industrial. Planejamento e Controle da Produção. Bibliometria.

Abstract: This article presents a bibliometric study on industrial productive capacity and aims to identify trends, relevance, distribution of publications in the world, main dissemination vehicles, countries of origin and predominant language used in studies on the subject in academia. The bibliometric study was carried out with data from the scientific databases Google Scholar, Scopus and Microsoft Academic and considered scientific articles published between the years 2016 and 2020. For data mining, the software "Publish or Perish" was used and the mining results were treated in EndNote and Excel software based on selection and exclusion criteria. The results obtained indicate that the topic is relevant, considering the increase in the volume of publications in the period analyzed and the concentration of publications in superior qualis.

Keywords: Industrial Productive Capacity. Planning and Production Control. Bibliometrics.

¹ Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa, CPS, São Paulo, anderson.e.ramos@gmail.com

² Unidade de Pós-Graduação, Extensão e Pesquisa, CPS, São Paulo, fjiacente@yahoo.com.br

1. Introdução

A competitividade dos mercados globais pressiona a indústria para a melhoria dos níveis de qualidade dos produtos, uso adequado dos recursos produtivos, investimento em atualização tecnológica e redução de custos de produção. Além do alto nível de exigência do mercado, novos segmentos demandam aumento de portfólio dos produtos, o que desafia a indústria no nivelamento da demanda e gerenciamento da capacidade de produção (YU et al., 2015).

Lee (2016) ressalta que o cálculo, planejamento, dimensionamento e gerenciamento da capacidade produtiva é aplicável em diversos setores econômicos, em indústrias e serviços, e pode ser orientada para estratégia de redução de custos ou maximização de receita.

No contexto industrial, o cálculo de capacidade produtiva desempenha o papel de determinar o atendimento da demanda com base nos recursos produtivos. A falha nesse ponto pode causar a incapacidade de atendimento do cliente parcialmente ou em sua totalidade, o que resulta na insatisfação do comprador e conseqüentemente na possibilidade de migração do cliente afetado para concorrentes.

O cálculo de capacidade produtiva na indústria embasa as tomadas de decisões por meio da identificação de gargalos no sistema produtivo, dimensionamento assertivo dos estoques, necessidade de redimensionamento de recursos e desvios de processos. Fatores que influem no custo produtivo e como resultado na competitividade e posicionamento da organização no mercado. A gestão da capacidade produtiva previne perdas pela gestão eficiente dos recursos produtivos, dessa forma deve ser utilizada para a otimização de processos. (SILVA et al., 2021)

O estudo busca como objetivo geral identificar a tendência de publicações de artigos acadêmicos relacionados ao tema de cálculo de capacidade produtiva industrial nos últimos cinco anos, qualis das publicações, informações sobre os veículos de divulgação e autores. Para atender ao objetivo proposto foi utilizado o método de pesquisa bibliométrica com a busca de palavras-chave em bases de dados de publicações científicas. Em seguida os dados obtidos foram organizados, tratados e analisados estatisticamente.

2. Referencial teórico

Como base de fundamento ao estudo realizado são levantados os referenciais teóricos sobre a bibliometria, método utilizado para o alcance do objetivo principal do estudo, e sobre a importância da capacidade produtiva industrial, tema central da pesquisa.

2.1 Bibliometria

A bibliometria é definida como uma ferramenta quantitativa com o objetivo de reduzir a subjetividade na prática de indexação e recuperação de informações. Seu emprego possibilita a criação e gestão de conhecimento na

área de pesquisa (GUEDES; BORSCHIVER, 2005). Araújo (2006) define a bibliometria como uma técnica quantitativa e estatística para a composição de índices de produção e disseminação do conhecimento em determinado tema. É possível, portanto, verificar o desenvolvimento de áreas científicas e identificar padrões de publicações, como línguas predominantes, informações sobre as formas e veículos de divulgação, países com maior desenvolvimento no tema abordado e o comportamento das publicações ao longo de um período determinado.

Em concordância, Lopes et al. (2012) ressaltam o uso da bibliometria para que seja possível a análise de índices de produção de conhecimento em determinado tema, e ressaltam ainda a possibilidade de avaliação da qualidade das produções e a importância e seu impacto no meio científico. Em complemento, Chueke e Amatucci (2015) destacam como contribuição da bibliometria a sistematização de pesquisas e o direcionamento de pesquisas futuras através da identificação de problemas.

A contribuição do estudo bibliométrico inclui a disseminação de conhecimento, desenvolvimento de novas formas de conhecimento, compreensão de novas áreas e temas, e possibilita a identificação de tendências científicas (QUEVEDO-SILVA et al., 2016).

2.1 Importância da capacidade produtiva

O planejamento, cálculo e gestão da capacidade produtiva é, segundo Gonçalves (2000), função estratégica da área de planejamento e controle da produção (PCP), e consiste em determinar a quantidade de recursos necessários para que a demanda seja atendida no prazo acordado com os clientes.

Lewis e Slack (2019) estabelecem o equilíbrio entre demanda e capacidade produtiva como fator potencializador do lucro. A utilização de recursos deve ser maximizada para que os custos da ociosidade sejam mínimos. Os processos decisórios que envolvem capacidade produtiva são estratégicos e impactam toda a organização. A sobrecarga é tão indesejável quanto a subutilização, visto que a ocupação total do sistema limita o atendimento dos clientes e, conseqüentemente, limita as receitas.

Jin e Wu (2011) destacam que os problemas ligados ao gerenciamento de capacidade são desafios comuns nas indústrias, inclusive em indústrias de alta tecnologia com mão de obra altamente qualificada e inovação tecnológica quase contínua.

Filip e Shirvani (2011) apontam o cálculo de capacidade produtiva como um dos recursos mais importantes para a gestão da produção. O crescimento das plantas industriais envolve vários riscos em diversas vertentes, a construção de instalações, aquisição de equipamentos e automatização de processos requerem investimentos de capital significativos.

3. Método

O estudo foi realizado durante o mês de abril de 2021 através de mineração de dados realizada pelo software Publish or Perish nas bases científicas Google Scholar, Scopus e Microsoft Academic. Como primeiro critério

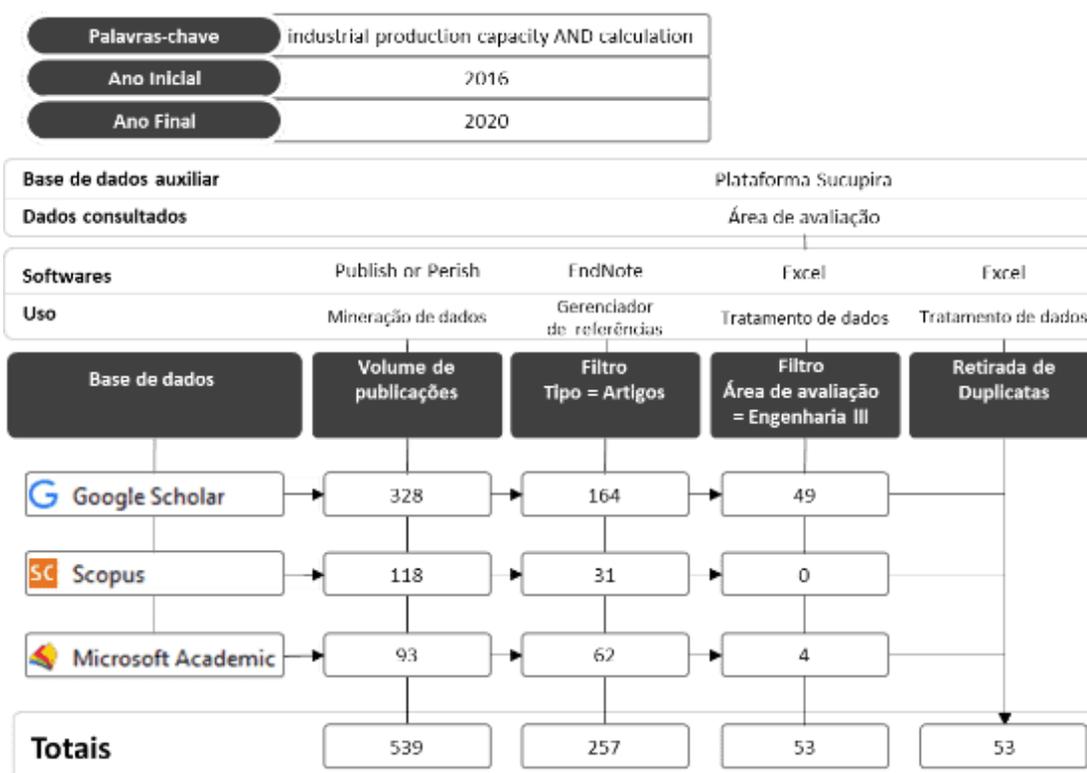
foram selecionadas as publicações de artigos científicos dos últimos cinco anos completos, que corresponde ao período de 2016 a 2020. O objetivo do primeiro critério é reduzir o volume total de dados para que seja viável o aprofundamento das análises e o foco no movimento recente do tema central. Em seguida, foram selecionadas as palavras-chave de pesquisa em língua inglesa: “industrial production capacity” e “calculation”.

Os resultados da mineração de dados foram exportados para o software EndNote para inclusão do dado de tipo de publicação. Para a inclusão dos dados de estrato qualis, ISSN e área de avaliação do veículo de divulgação foi extraído da Plataforma Sucupira a base de dados com os itens mencionados, foi considerado o evento de classificação de periódicos do quadriênio 2013-2016, evento de classificação mais recente disponível na plataforma no mês de abril de 2021. Em seguida os dados foram relacionados aos resultados da mineração de dados e consolidados em planilha eletrônica no software Microsoft Excel para tratamento dos dados.

A mineração dos dados com os critérios estabelecidos retornou o total de 539 publicações, com a seleção de artigos científicos e exclusão de outros tipos de publicações o volume foi reduzido para 257 artigos científicos. Na sequência foram selecionados somente os artigos científicos publicados em veículos da área de avaliação Engenharia III, área que abrange a subárea Engenharia da Produção e compreende o tema central do presente estudo (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES., 2019). O Objetivo da exclusão de produções de outras áreas é restringir os resultados aos veículos relacionados ao tema central do estudo. Com a aplicação da seleção foram obtidos 53 artigos científicos.

Por fim, foram analisados os títulos das produções para análise de duplicidades, no entanto, não foram encontradas ocorrências enquadradas nesse critério de exclusão. A Figura 1 contém o fluxo e resultado do tratamento dos dados.

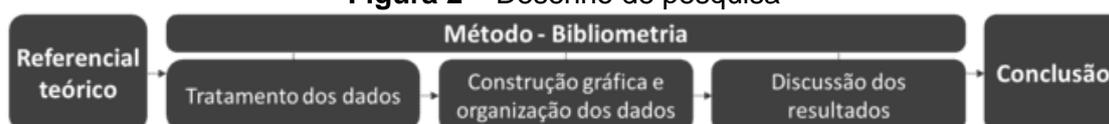
Figura 1 – Desenho da pesquisa bibliométrica



Fonte: Elaborado pelos autores.

Com a finalização do tratamento dos dados foram elaborados gráficos e tabelas por meio de planilhas eletrônicas no software Microsoft Excel. Os resultados são abordados no item Resultados e Discussão. O desenho da pesquisa está contido na Figura 2.

Figura 2 – Desenho de pesquisa

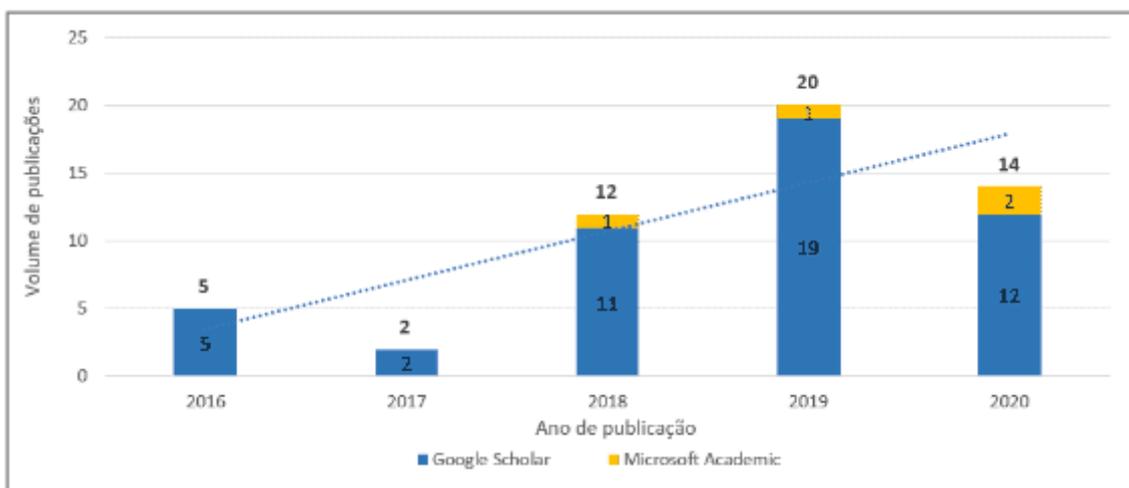


Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Resultados e discussão

A Figura 3 representa o volume das publicações ao decorrer dos últimos cinco anos, sendo que a maioria das publicações aconteceram nos anos de 2019 e 2020, dessa forma é possível observar a tendência de crescimento das pesquisas e relevância do tema se comparado aos anos de 2016 e 2017. As bases das publicações estão destacadas no gráfico.

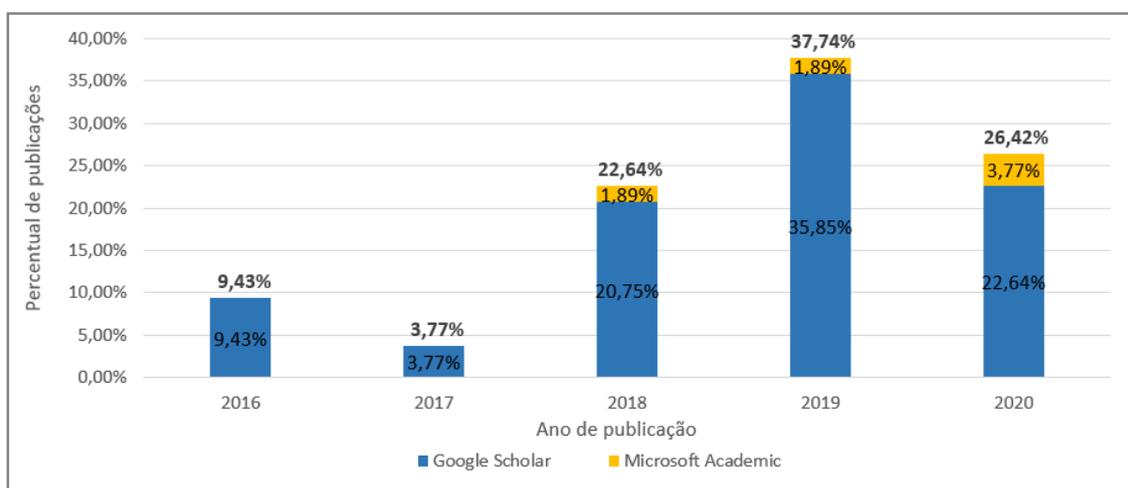
Figura 3 – Número de publicações por ano



Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic.

A Figura 4 representa os percentuais de publicações por ano em relação ao período total analisado, os dois últimos anos representam 64,1% das publicações no período de 2016 a 2020, o que indica o crescimento no volume de publicações, porém cabe a investigação dos fatores que causaram a queda no volume de publicações do ano de 2020 em relação ao ano de 2019, não abordados na presente pesquisa.

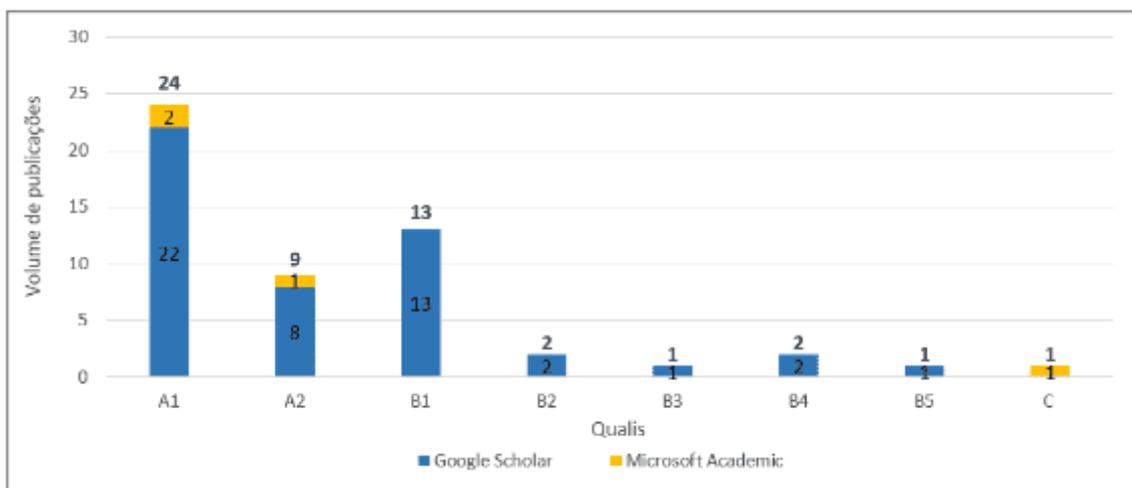
Figura 4 – Percentual de publicações por ano



Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic.

Após a análise de volumetria anual de publicações foi realizada a verificação do estrato qualis dos artigos científicos, para isso foi utilizada a plataforma Sucupira para extração da base de dados com a identificação da classificação de qualidade de cada veículo divulgador. A Figura 5 indica a volumetria de artigos por estrato qualis, nota-se a concentração de volume nas classificações A1, A2 e B1, que são as três maiores classificações de qualidade.

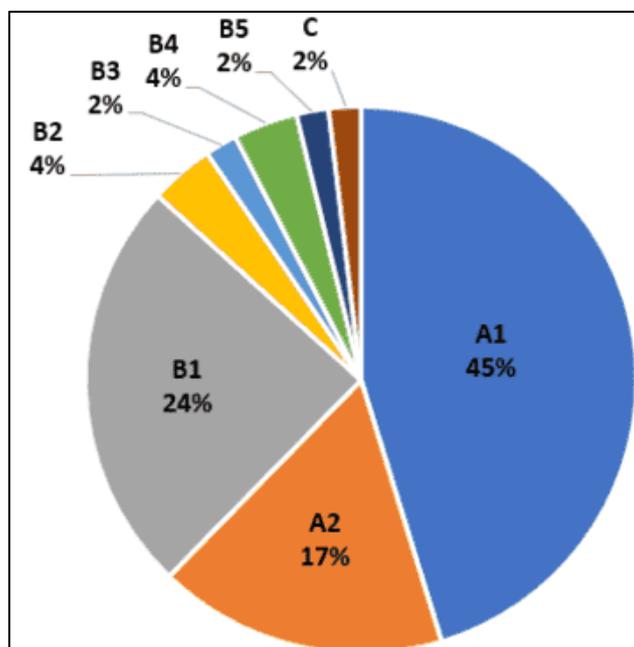
Figura 5 – Número de publicações por estrato Qualis



Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic, Qualis.

Os artigos científicos publicados em veículos de estratos A1 e B1 representam 86,8% do total de publicações. O alta concentração nos dois maiores estratos qualis indicam que a qualidade das publicações no tema é elevada, o que é benéfico para a disseminação e consolidação do conhecimento do tema. A Figura 6 exibe o percentual de publicações em cada estrato qualis.

Figura 6 – Percentual de publicações por estrato Qualis

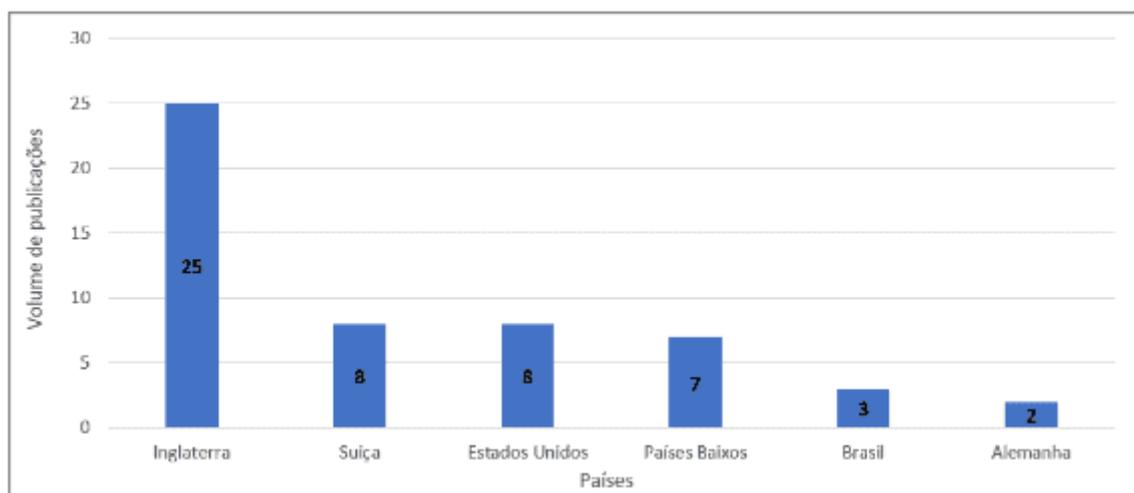


Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic, Qualis.

Para a análise da dispersão do tema no mundo, bem como a relevância do Brasil dentre os demais países, os materiais foram organizados por países de origem dos veículos de divulgação. A Inglaterra se destaca com 25 publicações,

o que representa 47,2% do volume total do período analisado e é seguida por Suíça e Estados Unidos como os países com mais publicações, ambos com 8 publicações e 15,1% de representatividade no volume total. O Brasil está na quinta posição, com 3 publicações, equivalente a 5,7% do total, o que indica a possibilidade de ações para o aumento da contribuição do país na produção científica mundial sobre o tema. A volumetria de publicações por país é exposta na Figura 7.

Figura 7 – Número de publicações por país do veículo divulgador



Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic.

Com o objetivo de verificar se existe concentração de publicações sobre o tema em veículos de divulgação as publicações foram organizadas por veículo e apresentados na Tabela 1. Com nove publicações, representando 17% do total, está o Journal of Cleaner Production, da Inglaterra, veículo classificado no estrato A1 e indica a possível ligação e relevância do cálculo de capacidade produtiva industrial e produção limpa. Em seguida, com 4 publicações cada, estão os veículos Energies e Sustainability, dois veículos Suíços de estrato B1. A Tabela 1 é composta dos veículos de divulgação com mais de uma publicação e a informação do estrato Qualis.

Tabela 1 – Veículos de divulgação com mais de uma publicação

Veículo de divulgação	Estrato	Quantidade de publicações
JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION	A1	9
ENERGIES	B1	4
SUSTAINABILITY	B1	4
SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT	A1	3
APPLIED THERMAL ENGINEERING	A1	2
ENERGY (OXFORD)	A1	2
INTERNATIONAL REVIEW OF FINANCIAL ANALYSIS	B1	2
REVISTA BRASILEIRA DE INOVAÇÃO	B4	2

Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic, Qualis.

Na análise da autoria dos 53 artigos científicos selecionados, 216 autores contribuíram para as produções, do total de autores 5 possuem mais do que uma publicação, representatividade de 2,3%, e 211 possuem uma publicação, equivalente a 97,7%. A média de autores por obra é de 4,07, sendo que o mínimo encontrado é de 1 autor por obra e o máximo de 12 autores na mesma publicação. Os autores com mais de uma publicação estão listados na Tabela 2.

Tabela 2 – Autores com mais de uma publicação

Veículo de divulgação	Quantidade de publicações
WALID BEN OMRANE	2
TANSELI SAVASER	2
ZHENG LI	2
JAANA KORHONEN	2
LINWEI MA	2

Fonte: Google Scholar, Microsoft Academic.

5. Considerações finais

O estudo traz um breve referencial teórico sobre a bibliometria para embasamento do método empregado na pesquisa e sobre a importância do cálculo da capacidade produtiva, que justifica a necessidade da pesquisa no assunto proposto pela relevância estratégica e competitiva do tema no meio industrial, bem como os riscos provenientes das falhas de gestão da capacidade produtiva.

A pesquisa realizada apresenta a evolução das publicações de artigos científicos sobre cálculo de capacidade produtiva industrial disponíveis nas bases científicas Google Scholar, Scopus e Microsoft Academic. Como critérios de seleção foram considerados artigos publicados na área de avaliação Engenharia III nos últimos cinco anos.

Observa-se a evolução das publicações científicas sobre o tema no período analisado, com concentração nos dois últimos anos do período, com 64,1% de representatividade, o que indica a ascensão do tema no meio acadêmico. Referente ao Qualis das publicações, existe uma clara concentração em classificações A1, A2 e B1, que indica o maior rigor requerido para a publicação e conseqüentemente maior qualidade exigida na produção, o que contribui positivamente para a área do tema pesquisado e construção de conhecimento de qualidade.

Na análise dos meios de divulgação de maior volume de publicações, é evidente a dominância do Reino Unido com 47,2% do total de publicações no período. O Brasil, por outro lado, apresenta baixa representatividade no tema, o que deixa evidente a necessidade de maior exploração da temática.

Cabe ressaltar que apesar de a língua predominante dos artigos não ter sido utilizada com critério de restrição da pesquisa, todos os 53 artigos resultantes dos demais filtros descritos na metodologia estão redigidos em língua inglesa.

Quanto aos autores de destaque no tema, cinco pesquisadores publicaram mais que um artigo científico no tema proposto conforme os critérios

de seleção aplicados, não foi analisado nesse ponto o volume de citações ou outros indicadores de relevância da produção no meio acadêmico, portanto não é possível afirmar que os autores com mais publicações são mais relevantes para a disseminação da temática e contribuição para a construção de conhecimento na área.

É possível a conclusão com base nos resultados apresentados que o cálculo de capacidade produtiva industrial é um tema em ascensão no meio científico, visto que existe a tendência de aumento nas produções no período analisado. A alta qualidade dos trabalhos publicados é positivo e eleva o nível e relevância das contribuições para o tema abordado.

A presente contribuição possui a limitação de fontes consultadas na bibliometria, uma vez que foram utilizadas as fontes de dados Google Scholar, Microsoft Academic e Scopus. A utilização de outras bases de dados em pesquisas futuras pode contribuir com os resultados expostos nesse artigo. A análise de um período de publicações maior ao abordado na presente pesquisa pode, da mesma forma, enriquecer os resultados obtidos

Como sugestão de pesquisas futuras, é possível a análise comparativa dos resultados e comportamentos identificados na pesquisa com temas relacionados, como o cálculo de capacidade no setor de serviços, para que seja possível identificar a evolução dos temas ao decorrer dos anos, volume e qualidade do acervo acadêmico, e tendências para os anos subsequentes.

Referências

ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Em questão, v. 12, n.1, p. 11-32, 2006.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. CAPES. *Documento de área - Área 13 - Engenharia III*. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/engenharias-iii-pdf>. Acesso em: 05 set. 2021.

CHUEKE, G. V.; AMATUCCI, M. *O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum*. Internext, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015.

FILIP, F.; SHIRVANI, H. *Method and Analyze of The Production Capacity Calculation*. Recent, v. 12, n. 2, 2011.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. *Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica*. In: CINFOM – ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Salvador. Anais. Salvador, 2005, p. 1-18.

GONÇALVES, A. R. *Método para planejamento de capacidade de redes atm baseado em simulação*. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Computação, UFRGS, Porto Alegre, Brasil, 2000.

Jin, M., Wu, S.D.: *Modelling Capacity Reservation in HighTech Manufacturing*. Department of Industrial and Systems Engineering, P.C. Rossin College of Engineering, Lehigh University, Bethlehem. 2011.

LEE, C. *Most productive scale size versus demand fulfillment: a solution to the capacity dilemma*. European Journal of Operational Research, v. 248, p. 954-962, 2016.

LEWIS, M.; SLACK, N. *Operations Strategy*. (6th ed.) USA: Pearson Education, 2019.

SILVA, L. C.; RODRIGUES, M. G.; SOUSA, J. C. *A Importância do Planejamento de Capacidade para a Atividade Industrial*. Revista Multidisciplinar e de Psicologia, v. 14, n. 54, p. 522-536, 2021.

LOPES, S. et al. *A Bibliometria e a Avaliação da Produção Científica: indicadores e ferramentas*. Atas do congresso Nacional de bibliotecários, arquivistas e documentalistas. 2012.

QUEVEDO-SILVA, Filipe. et al. *Um estudo bibliométrico: orientações sobre sua aplicação*. Revista Brasileira de Marketing, v. 15, n. 2, p. 246-262, 2016.

YU, Y.; CHEN, X.; ZHANG, F. *Dynamic capacity management with general upgrading*. Operations Research, v. 63, p. 1372-1389, 2015.