



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ABAETETUBA**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA INDUSTRIAL-FEI**  
**BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR**  
**PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

**Thiago de Paula Magno** – [Thiagopaula844@gmail.com](mailto:Thiagopaula844@gmail.com)  
Universidade Federal do Pará



**ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR  
PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

---

**THIAGO DE PAULA MAGNO**

**ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR  
PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Pará.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Braga Costa Santos.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

M198a Magno, Thiago.  
ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO / Thiago Magno. — 2025.  
28 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Eduardo Braga  
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de Engenharia Industrial, Abaetetuba, 2025.

1. Dados Bibliométricos. 2. Portuário. 3. Operacional. I.  
Título.

CDD 025.0727

---

**THIAGO DE PAULA MAGNO**

**ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO  
SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

Relatório final, apresentado à  
Universidade Federal do Pará, como parte  
das exigências para a obtenção do título  
de bacharel em Engenharia de Produção.

Local, 03 de Abril de 2025.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Eduardo Braga Costa Santos  
UFPA

---

Prof. Dr. Ivan Ruy de Parijós Júnior  
UFPA

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Dantas Muniz  
MPOR (Ministério de Portos e Aeroportos)



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

### RESUMO

Com o crescimento da exploração portuária e industrial circunvizinha, também se faz necessário a ampliação das áreas operacionais em cada vez mais setores, sejam eles correlatos ou não. Este trabalho busca analisar produções acadêmicas voltadas para Engenharia de Produção com foco nesse nicho no qual, é tão importante para um País. Diante disso, a pesquisa tem como principal objetivo analisar as produções acadêmicas sobre o tema Área Operacional e Portuária em artigos publicados em periódicos internacionais listados: ScienceDirect, Web of Science, SciElo e Scopus. A pesquisa avaliou publicações do ano de 2020 a 2024, através da pesquisa bibliométrica e análise fatorial exploratória para analisar questões como: Autores que possuem maior número de artigos publicados, a quantidade de publicações por ano, o número de publicações por países e publicações por periódicos. No total a pesquisa envolveu 8.757 artigos e 31.772 referências com os termos “operational”, “ port”, “Engineering”. Os resultados da pesquisa mostram que os anos que obtiveram maior número de publicação foram os anos de 2023 e 2024, com 68 e 89 publicações, respectivamente. A China é o país que concentra o maior número de publicações, sendo 17, 82% no total de artigos analisados, existe uma clara predominância de pesquisas voltadas para a área portuária associada com a Engenharia de Produção na Ásia com sua participação em 42,16% em comparação com os demais continentes. A concentração de autores com vários artigos publicados sobre o tema foram Yang, Z tendo publicado 36 artigos e Wang, S com 35 artigos.

**Palavra-chave:** Dados Bibliométricos; Portuário; Operacional.

### ABSTRACT

With the growth of port and surrounding industrial exploration, the expansion of operational areas in more and more sectors, whether related or not, has become necessary. This study aims to analyze academic productions focused on Production Engineering, particularly in this niche, which is highly significant for a country. Accordingly, the main objective of the research is to examine academic publications on the topic of Operational and Port Areas in articles published in international journals listed in ScienceDirect, Web of Science, SciElo, and Scopus. The study evaluated publications from 2020 to 2024 using bibliometric analysis and exploratory factor analysis to investigate aspects such as: authors with the highest number of published articles, the number of publications per year, the number of publications per country, and publications per journal. In total, the research analyzed 8,757 articles and 31,772 references using the terms "operational," "port," and "engineering." The results indicate that the years with the highest number of publications were 2023 and 2024, with 68 and 89 publications, respectively. China is the country with the highest concentration of publications, accounting for 17.82% of the total analyzed articles. There is a clear predominance of research focused on the port sector associated with Production Engineering in Asia, contributing 42.16% compared to other continents. The concentration of authors with multiple published articles on the topic includes Yang, Z, who has published 36 articles, and Wang, S, with 35 articles.

**Keyword:** Bibliometric Data; Port; Operational



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

### 1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, as regiões costeiras sempre se beneficiaram diretamente com o desenvolvimento de um porto marítimo, de acordo com Akabane *et al* (2008, p. 20 ). Os portos representam as ligações fundamentais nas rotas globais de abastecimento, proporcionando crescimento para as cidades onde estão instalados Lacalle *et al.* (2019). A área portuária vem desenvolvendo um papel fundamental no espaço econômico e logístico Nacional, conforme visto em Antaq (2024), o setor aquaviário movimenta mais de 1,32 bi de toneladas, atuando como principal suporte para o transporte de mercadorias, relações com o mercado e a eficiência das cadeias de suprimentos. Face à crescente demanda dos sistemas portuários por meio de operações mais sustentáveis, seguras e eficientes, os estudos desenvolvidos e realizados na área em questão têm gerado contribuições significativas na agregação de valor quanto a consolidação de conhecimentos existentes e inovação tecnológica no setor portuário (Resende, 2003).

Segundo Silva (2001, p.89) o planejamento é a parte fundamental da administração, e tem suas origens nas mais remotas civilizações, desde o momento em que o homem precisou realizar tarefas e organizar recursos disponíveis. Neste contexto, o planejamento operacional de uma organização ou empresa tem a função de administrar e coordenar as tarefas cotidianas que subsidiam os mecanismos que garantem a continuidade do negócio, dos quais estão inclusos o gerenciamento da produção de e/ou serviços, recursos humanos, logística, manutenção dos equipamentos e infraestrutura, além da qualidade. Deste modo, o propósito do planejamento operacional é assegurar que todas as operações sejam eficientes, eficazes e estejam alinhadas com o planejamento estratégico da organização. O planejamento operacional está presente na área portuária, uma região dedicada ao desenvolvimento de atividades como operações de carga e descarga de navios, armazenamento de mercadorias e serviços de transporte e logística (Totvs, 2024). Essas áreas são planejadas e estruturadas para simplificar e agilizar o comércio e o transporte de produtos entre diversas localidades, utilizando vias marítimas e fluviais.

Consigne ao tema, a realização de estudos bibliométricos busca prover aos gestores e alta administração informações que subsidiem as tomadas de decisão no que tange à sua área de atuação, de forma a minimizar a exposição a riscos que tenham sido considerados anteriormente e cujas soluções propostas tenham sido adotadas para a resolução de problemas que lhes sejam semelhantes.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

Por meio do estudo bibliométrico busca-se quantificar e qualificar a produção científica. A Bibliometria é uma técnica quantitativa e estatística que tem como finalidade medir os índices de produção e disseminação do conhecimento científico (Araújo, 2006). Esse levantamento reside na possibilidade de fornecer subsídios para pesquisadores profissionais e gestores do setor, promovendo e orientando futuras investigações para que os mesmos possam aplicar a prática do conhecimento gerado, tendo como base os artigos e referências que os dados bibliométricos proporcionarão.

Face ao exposto, o objetivo deste trabalho está em prover uma análise sistemática das produções científicas e acadêmicas voltados para a área da engenharia nos âmbitos operacional e portuário, considerando os aspectos relacionados à gestão, sustentabilidade e otimização de processos.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Setor Portuário

Segundo Resende (2003 *apud* Madeira *et al.*, 2012) destacam que os serviços portuários são elementos-chave da economia de um país, pois fornecem a infraestrutura necessária para o desenvolvimento da indústria, dos negócios e do comércio internacional onde a importância dos Portos para a economia é indiscutível. Cerca de 85% das suas exportações/importações acontecem via marítima (Falcão, 2012). A área portuária desempenha um papel fundamental para diversos setores estratégicos da economia, especialmente aqueles que dependem do modal marítimo e hidroviário para o transporte de mercadorias. Entre os principais beneficiários estão:

- **Agronegócio:** O setor agrícola utiliza os portos para exportar grandes volumes de grãos, como soja e milho, além de produtos como carnes e derivados. A eficiência logística dos portos é crucial para manter a competitividade desse setor no mercado global.
- **Mineração:** As exportações de minérios, como ferro e bauxita, são altamente dependentes da infraestrutura portuária, garantindo o escoamento de toneladas de material para mercados internacionais.

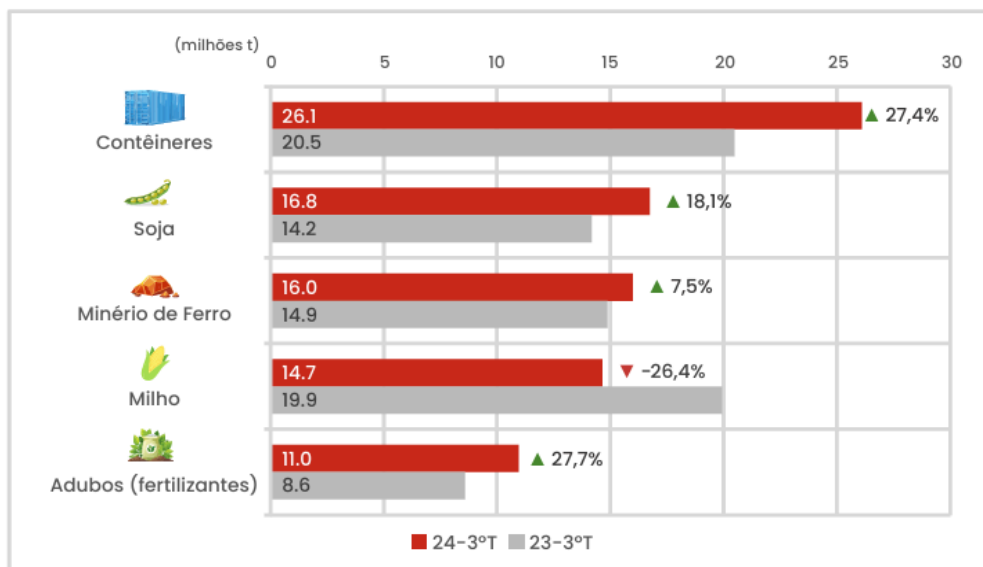


## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

- **Indústrias Pesadas:** Setores como siderurgia e petroquímica utilizam os portos tanto para a importação de matérias-primas quanto para a exportação de produtos acabados.
- **Comércio Internacional:** Empresas que operam no mercado global dependem dos portos para a movimentação de contêineres com diversos tipos de mercadorias, promovendo o fluxo contínuo de bens e serviços.

Neste íterim, a área operacional tem como objetivo cumprir com o que foi determinado estrategicamente, que o mesmo seja de fato realizado com êxito, a partir do acompanhamento e avaliação das ações rotineiras. A gerência das operações tem como um dos principais desafios garantir o alinhamento e integração entre processos que terão como resultado o objetivo final da empresa (Idebrasil, 2018).

Figura 1 - Principais mercadorias movimentadas nos portos organizados (Peso bruto - % Variação peso bruto): Comparação do 3º trimestre 2023/2024.



Fonte: Antaq (2024)

De acordo com o anuário estatístico da movimentação anual da Agência nacional da Antaq, a figura supracitada aponta que o maior porte aquaviários sobre as mercadorias movimentadas nos portos



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

organizados do Brasil, comparando o 3º trimestre de 2023 com o mesmo período de 2024. Os números mostram um aumento demasiado nas movimentações de produtos, como contêineres, que cresceram 27,4%, passando de 20,5 milhões de toneladas movimentadas em 2023 para 26,1 milhões em 2024. Fertilizantes também obteve um crescimento de 27,7%, passando de 8,6 milhões de toneladas movimentadas para 11 milhões de toneladas.

A soja, por sua vez, teve seu crescimento de 18,1%, (de 14,2 milhões para 16,8 milhões de toneladas movimentadas). O minério de ferro, que teve um aumento significativo de 7,5% (de 14,9 milhões para 16,0 milhões de toneladas movimentadas). No entanto, o milho demonstrou uma queda abrupta de 26,4%, movimentando apenas 14,7 milhões de toneladas em 2024, em comparação com 19,9 milhões de toneladas em 2023.

Esses dados refletem tanto o crescimento em setores-chave quanto às variações na demanda e no comércio internacional, mostrando a importância dos portos organizados no contexto logístico e econômico do Brasil. Conforme a figura acima indica, há uma crescente nas mercadorias movimentadas desde o 3º trimestre de 2024 baseado no trimestre anterior. (Antaq, 2024).

Quadro 1 - Movimentação total de cargas (em milhões de toneladas métricas) em 2021, principais produtos e destinos dos portos analisados.

Porto	Movimentação de Carga (10 <sup>6</sup> ton)	Principais Produtos	Principais Destinos
Açu	39	Petróleo e derivados, contêineres, cobre, ferro e aço	Suape, Madre de Deus, Santos, Rio de Janeiro, Vitória
Angra dos Reis	29,3	Ferro e aço, petróleo e derivados	Alexandria (Egito), Mersin (Turquia), Kabil (Indonésia), Qingdao (China), Aratu
Belém	2,6	Contêineres, petróleo e derivados, milho, carga geral	Manaus, Barcarena, Fortaleza, Madre de Deus, Santarém
Guaíba	26,3	Minério de ferro, madeira, celulose	Rio de Janeiro, Rio Grande, Port Talbot (País de Gales), Ijmuiden e Roterdã (Holanda)



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Quadro 1 - Movimentação total de cargas (em milhões de toneladas métricas) em 2021, principais produtos e destinos dos portos analisados. (Continuação)

Itacoatiara	7	Soja, óleo de soja, etanol, combustíveis fósseis, petróleo e derivados	Fortaleza, Manaus, Itaqui
Itaguaí	46,9	Contêineres	Santos, Imbituba, Suape, Callao (Peru), Roterdã (Holanda)
Itaituba	6,1	Petróleo e derivados, milho, soja	Belém, Manaus, Porto Velho, Santarém, Santana
Itaqui	20,3	Petróleo e derivados, contêineres, etanol, produtos químicos	Belém, Aratu, Fortaleza, Santos, Suape
Manaus	6	Petróleo e derivados, contêineres, carga geral	Belém, Fortaleza, Santos, Suape, Itacoatiara
Paranaguá	32,6	Contêineres, petróleo e derivados, produtos químicos, trigo	Belém, Fortaleza, Santos, Suape, Itaguaí
Pecém	10,4	Contêineres, ferro e aço, petróleo e derivados, manganês	Los Angeles (EUA), Manaus, Cubatão, Brownsville (EUA), Santos
Ponta da Madeira	186,6	Minério de ferro	Qingdao (China), Labuan (Malásia), Kwangyang (Coreia), Sohar (Omã), Pecém
Porto Velho	14,2	Soja, milho, contêineres, carga geral	Santarém, Itacoatiara, Belém, Long Beach (EUA), Montoir De Bretagne (França)
Recife	0,3	Açúcar, sal, petróleo e derivados, combustíveis fósseis	Dubai (EAU), Fernando de Noronha, Baltimore (EUA), Barra do Riacho, Douala (Camarões)
Rio Grande	20	Soja, contêineres, madeira, fertilizantes	Tânger (Marrocos), Pecém, Antuérpia (Bélgica), Porto Alegre, Dafeng (China)
São Sebastião	12,6	Petróleo e derivados, açúcar	Singapura, Qingdao (China), Manaus, Itaqui, Itacoatiara
Salvador	4,5	Petróleo e derivados, celulose, contêineres	Vila do Conde, Belém, São Sebastião, Changshu (China), Santos



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Quadro 1 - Movimentação total de cargas (em milhões de toneladas métricas) em 2021, principais produtos e destinos dos portos analisados. (Conclusão)

Santarém	6,5	Petróleo e derivados, soja, milho, fertilizantes	Itaituba, Algete e Barcelona (Espanha), Belém, Roterdã (Holanda)
Santos	99,1	Soja, petróleo e derivados, óleo de soja, contêineres	Anshan, Koh Sichang (China), Bandar Khomeini (Irã), Singapura, São Sebastião
Suape	11,8	Petróleo e derivados, contêineres, açúcar, etanol	Singapura, Manaus, Fortaleza, Itaqui, Santos
Tubarão	62,7	Minério de ferro, soja	Tangshan, Qingdao e Rizhao (China), Labuan (Malásia), Rio de Janeiro

Fonte: Adaptado de Wei, H.; Müller-Casseres, E.; Belchior, C.R.P.; Szklo, A. (2023); Antaq, (2021).

O quadro 1 acima revela um panorama da movimentação portuária brasileira em 2021, evidenciando a predominância de commodities como minério de ferro, soja, milho e derivados de petróleo entre os principais produtos exportados. Portos como Ponta da Madeira, Santos, Tubarão e Itaguaí se destacam em volume de carga, com destaque para Ponta da Madeira, que lidera isoladamente com mais de 186 milhões de toneladas movimentadas, quase exclusivamente com minério de ferro destinado à China e outros países asiáticos. Santos, por sua vez, mostra uma diversidade maior de produtos, incluindo contêineres, soja e derivados, o que reforça seu papel como principal polo logístico do país. A análise dos destinos revela a forte dependência das exportações brasileiras em relação ao mercado asiático, sobretudo a China, além de conexões relevantes com América do Norte, Europa e países da América Latina.

A partir desse cenário, observa-se que os portos com maior movimentação e diversidade logística são também os mais preparados ou engajados em iniciativas voltadas à transição energética e ao uso de combustíveis alternativos. Portos como Santos, Paranaguá, Açu e Suape já possuem infraestrutura para manuseio de combustíveis como amônia, metanol, biodiesel ou planejam desenvolvê-la nos próximos anos.

Os portos, devido à sua relevância estratégica, enfrentam desafios logísticos relacionados à eficiência operacional, integração multimodal e sustentabilidade. A bibliometria aplicada à logística portuária revela um crescimento nas pesquisas sobre otimização de fluxos, redução de custos e



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

implementação de tecnologias para aprimoramento das operações. Esse avanço reforça a importância de investimentos na modernização do setor, visando maior competitividade e sustentabilidade no comércio marítimo.

### 3. METODOLOGIA

A pesquisa realizada está caracterizada como uma pesquisa bibliométrica, cuja área se dedica ao estudo quantitativo da literatura científica, buscando dados de produções e publicações de diversas áreas a fim de quantificar métricas para determinar dados estatísticos sobre um tema gerador estabelecido (Potter, 1981). Neste contexto, a Bibliometria pode ser definida como uma forma de medir padrões de comunicação escrita, assim como, dos autores dessas comunicações (Silva *et al* 2016), de forma que os primeiros estudos se concentram em analisar a produção científica existente sobre determinado assunto (Araújo, 2006 apud Silva *et al* 2016).

Deste modo, pontua-se que a pesquisa bibliométrica está ancorada em 3 leis, quais sejam:

- a) **Lei de Lotka** que trata-se da produtividade científica de autores, a quantidade de autores por produção. Lotka descobriu que uma larga proporção da literatura científica é produzida por um pequeno número de autores, e um grande número de pequenos produtores se iguala, em produção, ao reduzido número de grandes produtores (Araújo, 2006).
- b) **Lei de Bradford** é a produtividade de periódicos. O objetivo desta lei é descobrir a distribuição de artigos nos periódicos, com isso é possível determinar o periódico mais relevante sobre um determinado tema para facilitar a busca de artigos na composição da revisão de literatura ou encontrar periódicos para publicação (Araújo, 2006 *et al* Silva, 2016).
- c) **Lei de Zipf** é a quantidade de palavras repetidas em uma produção. Para Araújo, (2006) é a relação entre palavras num determinado texto suficientemente grande e a ordem de série destas palavras.



## **ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

---

Neste ínterim, as pesquisas exploratórias buscam explorar fenômenos enumerando hipóteses que serão confirmadas por outros estudos, sendo flexíveis e observando sob vários olhares (Gil, 2017). Esse tipo de pesquisa busca proporcionar uma maior compreensão de um problema ou situação que não está claramente definido, tem o objetivo de investigar questões e ideias em um dado inicial, esclarecer conceitos, e estabelecer fundamentos para futuras pesquisas mais conclusivas. Para Roesch (2001), a pesquisa exploratória fornece flexibilidade em relação ao uso de outros métodos e agrega valor no desenvolvimento de hipóteses.

A pesquisa descritiva vem descrever as características de determinados fenômenos. Uma de suas peculiaridades está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados. Para Collins e Hussey (2005), a pesquisa descritiva é caracterizada pelo comportamento dos fenômenos, para obter informações sobre características de um determinado problema.

A metodologia de pesquisa adotada envolveu o uso das bases de dados para coleta dos artigos, sendo estes: ScienceDirect, Web of Science, Scielo e Scopus, sobre o tema: Área operacional e portuária. As palavras chaves utilizadas para pesquisa na base internacional foram “Operational, port, Engineering”.

Para o tratamento dos dados foram utilizados google planilha, vale ressaltar que foram consultadas outras literaturas que tiveram como base métodos de investigação parecidos com o utilizado nesta pesquisa.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

As palavras chaves usadas nas pesquisas foram “Operational, port, Engineering” no decorrer da pesquisa os termos foram se mesclando um ao outro até se tornar um só, como, primeiro operational, logo operational, port, e por fim operational, port, Engineering. Observa-se que na primeira pesquisa com o termo Operational foram encontrados 3.543.834 produções aproximadamente sem existir a influência de qualquer filtragem, para o termo operational e port um total de 172.076. E para o termo operational, port e Engineering foram encontrados 105. 597. Essas produções passaram por filtrações. Primeiro a filtragem por ano de 2020 a 2024 foram selecionados 47.326, Filtros subject area (engineering) 20.075, Articles 16.108 e filtragem open Access 8757. Como vemos na tabela abaixo.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Tabela 1 - Quantidade de Artigos por filtro

	ScienceDirect	Web of Science	SciElo	Scopus
<b>Busca com: Operational</b>	1000000 +	541310	6668	1995856
<b>Busca com: Operational e Port</b>	113063	5314	28	53671
<b>Busca com: Operational, Port e Engineering</b>	63672	2628	0	39297
<b>Filtros: 2020-2024</b>	23745	1315	0	22266
<b>Filtros: Subject Area (engineering)</b>	8032	720	0	11323
<b>Filtros: Articles</b>	7017	609	0	8482
<b>Filtros: Open Acess</b>	2245	312	0	6200

Fonte: Autoria Própria

O recorte de tempo para a pesquisa percorreu os anos de 2020 a 2024 com um intervalo de tempo de 4 anos entre as produções com o tema "Área operacional e portuária". A pesquisa utilizou como filtro para busca de documentos do tipo "artigo" na área da engenharia. No entanto, foram analisadas algumas categorias identificadas nessas publicações como: Autores que possuem maior número de artigos publicados, a quantidade de publicações por ano, e o número de publicações por países, de forma que o levantamento bibliométrico levou em conta as categorias listadas anteriormente com o fito de entender melhor e identificar a separação das informações voltadas para o tema.

Ao analisar a produção acadêmica entre 2020 e 2024, observa-se um crescimento progressivo, indicando um aumento do interesse pela otimização das operações portuárias e pela adoção de soluções inovadoras, o que reflete um pensamento crítico por parte dos pesquisadores que buscam soluções dos mais variados temas, análogo ao objetivo da engenharia de produção, que em essência, visa solucionar problemas..

### 4.1. Publicações por ano

Na tabela 2 demonstra um aumento no número de publicações ao longo dos anos 2023 e 2024, o que indica um crescimento no interesse e desenvolvimento da pesquisa na área, sendo que esses mesmos anos teve 68 e 89 publicações de artigos, respectivamente. Já os anos com menores números de



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

publicações são 2020 com 36 publicações, 2021 com 50 publicações e o ano de 2022 teve um total de 56 publicações, demonstrando mais uma vez que as pesquisas vêm aumentando com o decorrer dos anos.

Tabela 2 - Quantidade de Artigos publicados por ano e respectivo percentual (%)

Ano	Contagem	% de 312
2024	89	29,77%
2023	68	22,74%
2022	56	18,73%
2021	50	16,72%
2020	36	12,04%

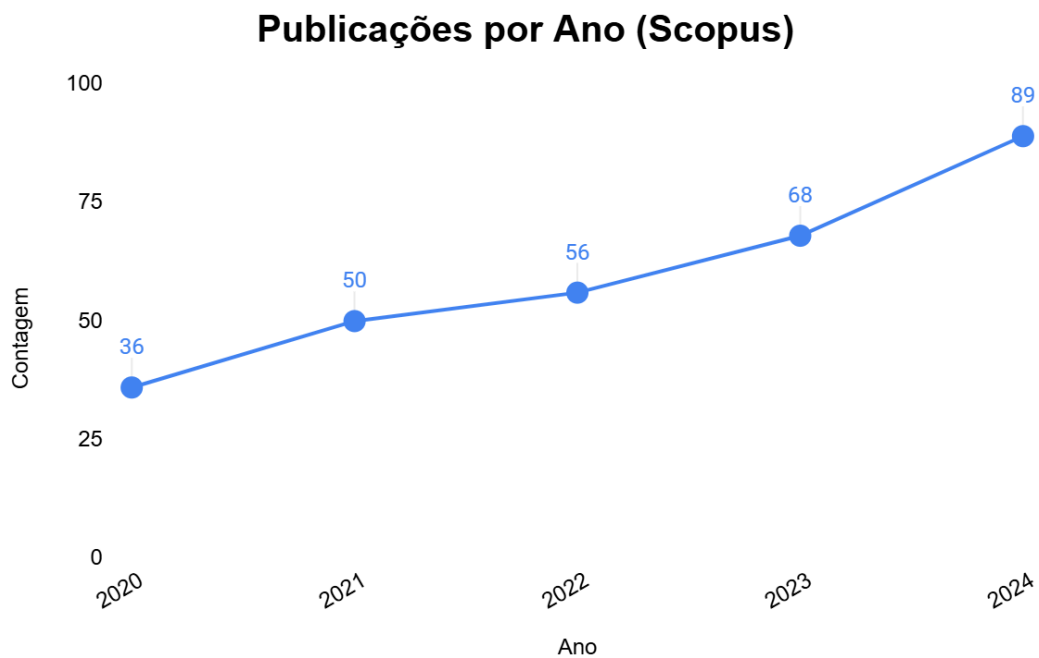
Fonte: Autoria própria

Neste contexto, observa-se que no gráfico 1 abaixo, há uma tendência favorável sob o número de publicações para o anos seguintes, com uma crescente notável e suave, o que reflete em um ponto positivo, sob a perspectiva acadêmica, portuária e operacional.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Figura 2 - Publicações por Ano (Scopus)



Fonte: Autoria própria.

### 4.2. Publicações por países

É possível averiguar na figura 2 os 10 países com maior número de publicações na área, sendo esses, uma amostra de 111 países que têm publicações registradas (Scopus, 2024), em uma escala de ordem decrescente do país que possui maior percentual ao menor, ressaltando que os cálculos percentuais incluem o todo, sendo esse valor de 6200 publicações (Scopus, 2024), indicando que a concentração dos estudos e respectivas publicações se concentram nos países que possuem características econômicas voltadas para a exportação intensiva de bens duráveis e alto valor agregado, assim como na importação de matérias-primas para o processamento no âmbito industrial.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Figura 3 - Países com maior volume de publicações no período de 2020 a 2024



Fonte: Adaptado de Scopus (2025)

Observa-se a participação dos países que mais publicaram produções, percebe-se que a China é o primeiro da lista, publicou um total de 1106 artigos, correspondendo a 17,84% de todas as publicações pertinentes ao tema analisado, a menor concentração das publicações é a Índia com porcentagem de 2,51%, contabilizando um montante de 156 publicações. Considerando o volume de publicações acumuladas por região, nota-se que os países com maior volume de publicação são os que possuem níveis de infraestrutura portuária mais desenvolvidos e que operam a importação e exportação de volumes mundiais significativos de recursos.

A China, o Reino Unido e os EUA lideram em publicações devido a vários fatores, sendo o nível tecnológico um dos principais. Esses países possuem investimentos massivos em pesquisa e desenvolvimento, infraestrutura avançada e universidades de renome que incentivam a produção científica. Além disso, a colaboração entre instituições e o financiamento governamental impulsionam a inovação e a quantidade de publicações.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

O Brasil ocupa a 26ª posição tendo publicado 76 artigos baseado na temática da pesquisa, o que reflete em um possível descaso por parte de incentivo institucional e governamental, dado o tamanho do país e o nível de exportação e importação portuária que o mesmo atua no mercado global. Tal posição é um ponto negativo e demonstra que há muita margem para pesquisa.

Tabela 3 - Volume de Publicações por Continente e respectivo percentual (%)

<b>América do Norte</b>	488	7,87%
<b>América do Sul</b>	139	2,24%
<b>Europa</b>	2553	41,18%
<b>África</b>	225	3,63%
<b>Ásia</b>	2614	42,16%
<b>Oceania</b>	169	2,73%

Fonte: Autoria própria

Baseado na figura acima, pode observar que há uma clara predominância na Ásia e Europa, com sua participação em 42,16% e 41,18% respectivamente, em comparação com os demais continentes, sendo um desses, a América do Sul, com apenas 139 publicações e 2,24%.

Continente como a Ásia e Europa, onde países como Alemanha, França e Japão também se destacam. A Ásia tem investido fortemente em tecnologia e ciência, com a China liderando avanços em inteligência artificial e biotecnologia. Já a Europa mantém uma tradição acadêmica sólida, com universidades centenárias e políticas de incentivo à pesquisa, que justificam tal posição.

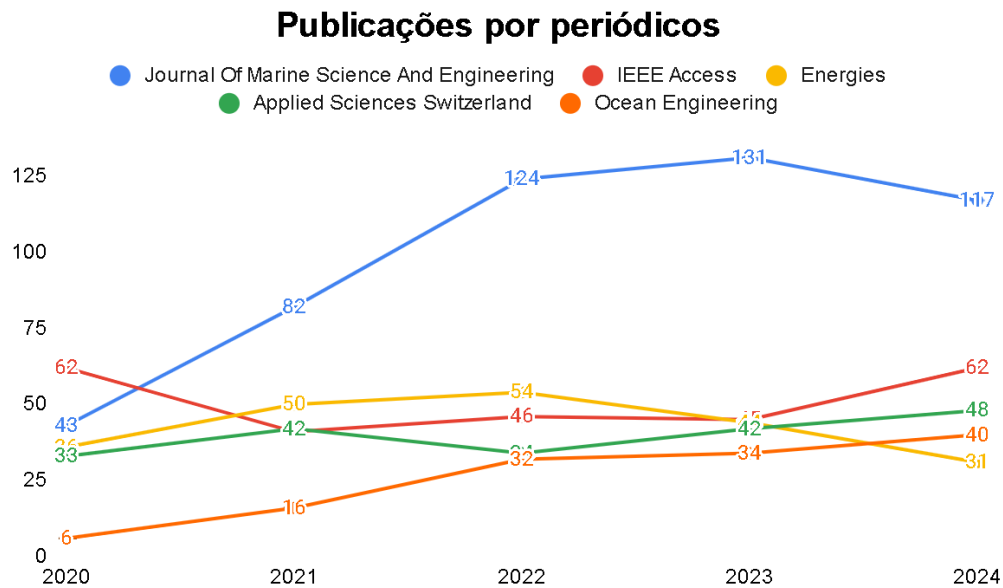
### 4.3. Publicações por Periódicos

Dentre diversos periódicos dos quais há publicações, há 5 dos quais se destacam nesse estudo bibliométrico, conforme visto na figura 4, podemos analisar que nos anos de 2023 e 2024 possuem a maior contribuição em artigos.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

Figura 4 - Publicações anuais por periódicos



Fonte: Adaptado de Scopus (2025)

Tabela 4 - Fator de impacto dos Principais Periódicos

Periódicos	CiteScore 2023	SJR 2023	SNIP 2023
Journal Of Marine Science And Engineering	4,4	0,532	0,955
IEEE Access	9,8	0,960	1,440
Energies	6,2	0,651	0,947
Applied Sciences Switzerland	5,3	0,508	0,924
Ocean Engineering	7,3	1,214	1,732

Fonte: Autoria própria

O IEEE Access destaca-se por seu alto CiteScore, refletindo sua relevância e impacto na comunidade científica. Esse fator está diretamente relacionado ao número de citações e publicações que o periódico acumula ao longo do período observado. Como um periódico de acesso aberto, ele possibilita



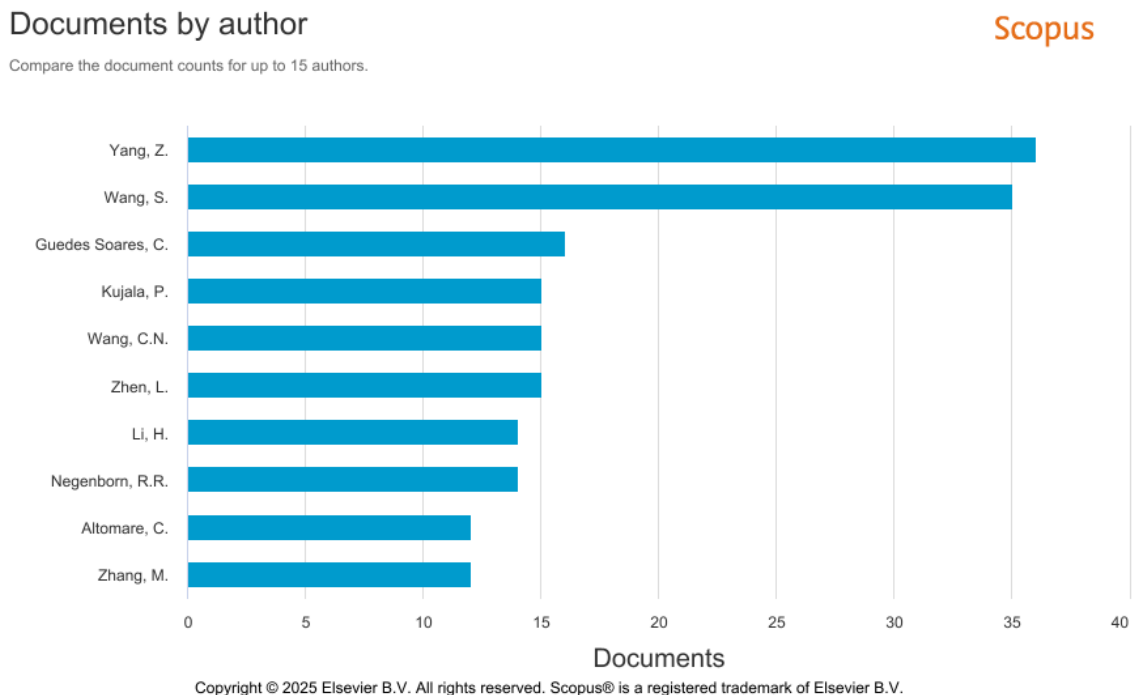
## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

uma ampla disseminação de pesquisas inovadoras, o que contribui para sua alta visibilidade e influência. O volume significativo de citações demonstra que os artigos publicados possuem grande reconhecimento e são frequentemente referenciados por outros pesquisadores, consolidando sua posição entre os periódicos de destaque na área tecnológica e científica.

### 4.4. Autores com maior número de artigos publicados

Os autores com maior número de publicações são Yang, Z com 36 publicações e Wang, S com 35 publicações e os autores com menores números de publicações destacam-se Zhang, M e Altomare, C com 13 publicações. Outros autores que estão na média das publicações são Guedes Soares, C com 16 publicações, Kujala, P, Wang, C., N. e Zhen, L. com 15 publicações, Li, H e Negenborn, R. R com 14 publicações, conforme visto na figura 2.

Figura 5 - Publicações por Autor



Fonte: Scopus (2025)



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

### 4.4.1. Sínteses

Para a seleção, adotaram-se os mesmos parâmetros de busca encontrado no tópico 3, sendo que, após aplicar todos os filtros, incluiu-se o filtro dos autores que mais publicaram, acima citados, com a aplicação deste filtro, obtendo 211 artigos como resultado, logo após, foram definidas mais uma inclusão de área, especificamente áreas correlacionadas com a engenharia de produção, resultando em 75 artigos. Seguindo, aplicaram-se um filtro de palavras-chave para que o resultado seja o mais aproximado da área de engenharia de produção, obtendo por sua vez, 15 artigos, realizou-se o download e foram enumerados no ato em última instância, realizou-se uma escolha randômica de 5 destes para a síntese, sendo estes abaixo.

- **Eficiência Operacional nos Portos - metodologia (DEA)**

No estudo "A Two-Stage DEA Approach to Measure Operational Efficiency in Vietnam 's Port Industry", os pesquisadores investigam como os portos do Vietnã podem melhorar sua eficiência operacional. Usando uma metodologia chamada Análise Envoltória de Dados (DEA), eles avaliam como os recursos, como infraestrutura e pessoal, se traduzem em resultados efetivos, como a movimentação de mercadorias. O estudo mostra que, apesar dos avanços tecnológicos, há ainda espaço para melhorar na parte da eficiência técnica e tecnológica, o que é fundamental para que os portos se mantenham competitivos no cenário global. É um estudo que traz lições valiosas para qualquer lugar que busque melhorar a utilização dos seus recursos. A pesquisa foi conduzida por Wang *et al.* (2022)

- **Otimização de Alocação de Contêineres e Reposicionamento de Contêineres Vazios**

O artigo "Collaborative Optimization of Container Liner Slot Allocation and Empty Container Repositioning Based on Online Booking Platform" trata de um grande desafio no transporte marítimo: a alocação de espaços para contêineres e o reposicionamento de contêineres vazios. Esse processo é complicado porque impacta diretamente os custos operacionais e a eficiência do sistema como um todo. Para resolver isso, os autores propõem a implementação de estratégias de gerenciamento de receitas, que ajudam a otimizar o uso dos slots nos navios e também a movimentação dos contêineres vazios. Com isso, além de melhorar a utilização dos recursos, é possível reduzir custos. Se você está em um negócio que lida com logística, essa pesquisa é uma leitura interessante. O estudo foi feito por Wang *et al.* (2024)



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

- **Gerenciamento de Yárdas de Transbordo**

O artigo "Integrated Optimization of Container Allocation and Yard Cranes Dispatched Under Delayed Transshipment" traz uma solução criativa para a gestão de terminais portuários, combinando a alocação de contêineres e o despacho de guindastes de pátio. O estudo sugere o uso de templates flexíveis para organizar a armazenagem de contêineres, o que ajuda a reduzir a movimentação desnecessária de contêineres e a otimizar as operações. A aplicação de algoritmos avançados, como a decomposição de Benders, permite que essas operações sejam feitas de maneira mais eficiente, resultando em menos custos e maior uso dos recursos disponíveis. Este estudo foi desenvolvido por Hu *et al.* (2024)

- **Planejamento de Rota de Navios**

O estudo "Shipping Map: An Innovative Method in Grid Generation of Global Maritime Network for Automatic Vessel Route Planning Using AIS Data" apresenta uma abordagem inovadora para o planejamento de rotas de navios, usando dados do Sistema de Identificação Automática (AIS). Com o uso de algoritmos de segmentação e clustering, os autores conseguem gerar rotas muito mais rápidas e eficientes, reduzindo o tempo necessário para o planejamento das rotas em até 17,08% em comparação com os métodos tradicionais. Essa melhoria ajuda a otimizar o uso dos recursos e proporciona rotas mais seguras e rápidas para os navios. A pesquisa foi feita por Liu *et al.* (2024)

- **Previsão de Trajetórias de Navios para Evitar Colisões utilizando redes neurais**

O artigo "Deep Bi-Directional Information-Empowered Ship Trajectory Prediction for Maritime Autonomous Surface Ships" foca na previsão de trajetórias dos navios, um ponto crítico para evitar colisões e melhorar o gerenciamento do tráfego marítimo, especialmente com o aumento dos navios autônomos. O estudo propõe o uso de redes neurais profundas (LSTM e GRU), que, com a ajuda de um mecanismo de atenção, tornam a previsão de trajetórias muito mais precisa e eficiente. Isso não só ajuda a evitar acidentes, mas também torna o tráfego marítimo mais seguro e organizado. Com a integração de tecnologias avançadas, o modelo proposto traz uma nova maneira de gerenciar a segurança nas águas. A pesquisa foi conduzida por Li *et al.* (2024).



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

### 5. CONCLUSÃO

Em geral, a análise bibliométrica demonstrou a crescente produção científica sobre o tema planejamento operacional, possui um grande número de publicações de artigos acadêmicos, os dados mostram que os anos de 2023 e 2024 representaram um pico no número de publicações, indicando um aumento de interesse e investimentos nessa área.

A partir dos resultados aferidos, considerando os aspectos relacionados à Engenharia de Produção atuando na área operacional do setor portuário, infere-se que a pesquisa atingiu o seu objetivo de analisar as produções acadêmicas sobre o tema Área Operacional e Portuária em artigos publicados em Bases de dados de pesquisas listados: ScienceDirect, Web of Science, SciElo e Scopus. Pode-se afirmar que o mesmo foi atingido, pois, no decorrer dos artigos foram destacados e apresentados os resultados dos elementos como: autores que possuem maior número de artigos publicados, a quantidade de publicações por ano, o número de publicações por países e publicações por periódicos. Fazendo-se a coleta de dados através da pesquisa bibliométrica.

Neste íterim, sua maior concentração está nos continentes: Asiático, Europeu e América do Norte, o que denota a necessidade crítica de investimentos em pesquisas voltadas para a área na América Latina. A China se destaca como o principal contribuinte para essa produção acadêmica, computando um volume total de 17,84% de publicações no período analisado, sendo uma parcela significativa dos artigos publicados, o que pode ser atribuído ao seu papel central no comércio global e ao intenso desenvolvimento de sua infraestrutura portuária, dentre diversos periódicos há 5 dos quais se destacam nesse estudo bibliométrico: Journal Of Marine Science And Engineering, IEEE Access, Energies, Applied Sciences Switzerland e Ocean Engineering. Os autores contribuintes com maior número de publicações são Yang, Z com 36 publicações e Wang, S com 35 publicações.

A aplicação das leis bibliométricas, como as de Lotka, Bradford e Zipf, apresentou um panorama detalhado sobre as produções acadêmicas, identificando padrões de publicação, relevância de periódicos e produtividade de autores das mais diferentes áreas. Portanto, esta pesquisa não apenas contribui para a compreensão da produção científica sobre a área operacional e portuária, mas também estabelece um alicerce para estudos posteriores. O equilíbrio entre teoria e prática continua sendo um desafio, mas os avanços alcançados sugerem que essa integração é possível e necessária para garantir que as operações



## **ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO**

---

sejam mais eficientes, competitivas e sustentáveis no setor portuário. Dessa forma, a academia e a indústria podem trabalhar em conjunto, a fim de propor melhorias e soluções viáveis e inovadoras que otimizem a eficiência operacional e fortaleçam a resiliência das operações portuárias.

Como proposta de Pesquisa posterior, considera-se a partir do que foi pesquisado, um desenvolvimento aprofundado de como tem se desenvolvido a pesquisas no Brasil, quais revistas têm abordado essa temática, quais institutos têm patrocinado e quais instituições têm tido maiores contribuições para a área afim.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **Recorde nos portos:** setor aquaviário movimentou mais de 1,32 bi de toneladas em 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/antag/pt-br>. Acesso em: 11 mar. 2025.

AKABANE K. G.; GONÇALVES M. A. **A IMPORTÂNCIA DO MODELO DE AUTORIDADE PORTUÁRIA COMO OPÇÃO NO PLANEJAMENTO LOGÍSTICO.** Revista Brasileira de Estratégia, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 19-28, jan./abr. 2008.

ALVARADO, R. U. (1984). **A Bibliometria no Brasil.** Ciência da Informação, 13(2), 91-105.

ARAÚJO, C. A. A. (2006). **Bibliometria:** evolução histórica e questões atuais. Em Questão, 12(1). <http://doi.org/10.19132/1808-5245121>.

BIVIN, D., G. Production stability in a supply-chain environment. International Journal of Production Economics, v. 114, n. 1, p. 265-275, 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpe.2008.02.007>

BRAGA, Gilda Maria. **Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa e revisões de literatura:** estudo aplicado à ciência da informação. 1972. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Curso de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1972.

CARVALHO, Maria Martha. Análises bibliométricas da literatura de química no Brasil. 1975. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Curso de Pós Graduação em Ciência da Informação, Instituto Brasileiro de Biblioteconomia e Documentação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1975.

Central de conteúdos. **Estudos e pesquisas da ANTAQ,** Recuperado em 14 de março de 2025, de <https://www.gov.br/antag/pt-br/central-de-conteudos/estudos-e-pesquisas-da-antag-1/Boletim3oTrimestreupdated.pdf>

CORDEIRO, F. N. C. S. CORDEIRO, H. P. PINTO, L. O. A. D. SEFER, C..C. I. LOBATO, E. V. S MENDONÇA, L. T. SÁ, A. M. M. **Estudos descritivos exploratórios qualitativos:** um estudo bibliométrico Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v. 6, n. 3, p.11670-11681, may./jun., 2023

FALCÃO, V. A. CORREIA, A. R. **Eficiência portuária:** análise das principais metodologias para o caso dos portos brasileiros. JTL-RELIT | Journal of Transport Literature, Manaus, vol. 6, n. 4, Oct. 2012

FILHO, V. A. V. PIRES, S. R. I. NETO, M. S. SILVA, E. M. JUNIOR, J. B. C. MENDONÇA, J. C. A. **A PRODUÇÃO ACADÊMICA INTERNACIONAL EM GESTÃO DE OPERAÇÕES:** um estudo bibliométrico Revista Produção Online, Florianópolis, SC, v.15, n. 1, p. 21-49, jan./mar. 2015.

FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B. Operações e Gestão Estratégica da Produção. São Paulo, Arte & Ciência, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F., C., F. Strategic Paradigms for Manufacturing Management (Spm): Key Elements and Conceptual Model. International of industrial Engineering – Theory Application and Practice, v. 16, n. 2, p. 147-159, 2009.

LACALLE, J., SILVA, M., & OLIVEIRA, R. **Portos e desenvolvimento urbano:** uma análise das rotas globais de abastecimento. Editora Marítima, 2019.

LAURINDO AP, SILVA JAP. **Introdução à pesquisa: características e diferenças teórico-conceituais entre o estudo qualitativo e quantitativo.** Rev. Uniabeu, 2017; 10 (26).

MADEIRA, F. A. SILVA, T. L. PEREIRA, R. M. (2012). **Inovação tecnológica no setor portuário.** Editora Marítima.



## ATUAÇÃO DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO NA ÁREA OPERACIONAL DO SETOR PORTUÁRIO: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

---

RESENDE, Renilson José Silva. **Tecnologias emergentes no setor portuário**: um estudo no setor portuário brasileiro. 2023. 70 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Energia e Ambiente/CCET) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023.

SILVA, F. Q. SANTOS, E. B. A. BRANDÃO, M. M. VIL, L. **Estudo bibliométrico**: Orientações sobre sua aplicação. Revista Brasileira de Marketing, vol. 15, núm. 2, abril-junio, 2016, p. 246-262

SOUSA JR., Ferreira Jr. PRATA; **Análise da eficiência dos portos da região Nordeste do Brasil baseada em Análise Envoltória de Dados**. SISTEMAS & GESTÃO, v.3, n. 2, p.74-91, maio a agosto de 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa - ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986

TOTVS. (2024). **Logística portuária: o que é, estrutura, desafios e carreira no setor**. Recuperado em 14 de março de 2025, de <https://www.totvs.com/blog/gestao-logistica/logistica-portuaria/>

WEI, H.; Müller-Casseres, E.; BELCHIOR, C.R.P.; Szklo, A. **Evaluating the Readiness of Ships and Ports to Bunker and Use Alternative Fuels: A Case Study from Brazil**. Journal of Marine Science and Engineering, 11(10), 1856. <https://doi.org/10.3390/jmse1110185>