

**GREEN PORTS - CRITÉRIOS E FERRAMENTAS: UMA PROPOSTA DE REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA<sup>i</sup>****RESUMO**

O objetivo desse estudo é analisar o contexto de sustentabilidade do ponto de vista dos critérios e das ferramentas utilizadas na avaliação do desempenho dessas práticas de green ports nos terminais. Como procedimentos metodológicos, foi utilizada uma Revisão Sistemática de Literatura e uma metassíntese com a finalidade elencar os critérios e as ferramentas utilizadas para monitoramento dessas ações presentes na literatura. Os dados coletados, nas bases, foram filtrados conforme a orientação do protocolo PRISMA e a temática da pesquisa. A análise dos dados foi realizada observando a janela temporal, revistas em que foram publicados, origem das publicações, critérios e ferramentas de avaliação de desempenho dos green ports. Como principais achados, foram identificados 129 artigos para composição do Portfólio Bruto e 11 artigos selecionados para compor o Portfólio de Análise. Já os critérios encontrados pertencem aos eixos da sustentabilidade (econômico, social e ambiental) e as técnicas observadas distinguem-se em qualitativas e quantitativas (modelagem matemática). Como contribuições, cita-se a identificação dos critérios de avaliação e das principais ferramentas utilizadas no seu monitoramento. Visto que isso possibilita tanto a academia quanto o mercado na identificação dessas variáveis para avaliação dos terminais verdes e proporciona uma visão ampla das aplicações sustentáveis no ambiente portuário.

**PALAVRAS-CHAVES**

Portos Verdes; Gestão portuária sustentável; Desempenho sustentável em portos; Avaliação de desempenho.

**GREEN PORTS - CRITERIA AND TOOLS: A PROPOSAL FOR A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW****ABSTRACT**

The objective of this study is to analyze the sustainability context from the perspective of the criteria and tools used to evaluate the performance of these green port practices in terminals. As methodological procedures, a Systematic Literature Review and a meta-synthesis were used to list the criteria and tools used to monitor these actions present in the literature. The data collected in the databases were filtered according to the PRISMA protocol and the research theme. Data analysis was performed observing the time window, journals in which they were published, origin of the publications, criteria and tools for evaluating the performance of green ports. As main findings, 129 articles were identified to compose the Gross Portfolio and 11 articles selected to compose the Analysis Portfolio. The criteria found belong to the axes of sustainability (economic, social and environmental) and the techniques observed are distinguished into qualitative and quantitative (mathematical modeling). As contributions, we can mention the identification of the evaluation criteria and the main tools used in their monitoring. This enables both academia and the market to identify these variables for evaluating green terminals and provides a broad view of sustainable applications in the port environment.

**KEYWORDS**

Green Ports; Sustainable Port Management; Sustainable Port Performance; Performance evaluation.



### 1 INTRODUÇÃO

Os impactos do aquecimento global são sentidos pela sociedade no cotidiano. A partir da assinatura do Acordo de Paris, em 2015, o grupo de 196 países decidiu cooperar para a redução dos impactos ambientais (Nações Unidas, 2024a). Outra medida para essa mitigação dos impactos foi a orientação para efetivação dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS até o ano de 2030 (Nações Unidas, 2024b).

Muito embora sejam necessárias as preocupações com o meio ambiente, as cadeias logísticas continuam em expansão, como é o caso brasileiro. De acordo com os dados da ANTAQ (2024), foi obtido um aumento de 5,2% nas movimentações dos terminais portuários no primeiro trimestre de 2024 em relação ao período anterior. Considerando a participação portuária como um elo principal da cadeia logística e sua importância econômica associada é percebida a dualidade existente quanto ao seu custo ambiental atribuído a manutenção das atividades.

Os governos e autoridades do setor portuário têm investido na ampliação do conceito de green ports nos terminais portuários. O conceito engloba três dimensões de monitoramento, que são: o aspecto social, o aspecto ambiental e o aspecto econômico (Antaq, 2011). Diante disso, deve-se equilibrar esses três fatores para obtenção da operação portuária e garantir a aplicabilidade das práticas de green ports.

Estudos como o de Wang et al. (2023) avaliaram o potencial de redução de emissões de carbono no cluster portuário chinês por meio da Análise Envoltória de Dados. Já Guo et al. (2023) utilizou um modelo econométrico com o objetivo de aumentar o desempenho sustentável monitorado entre porto e hinterlândia, em outro terminal chinês.

Com base no contexto de análise da pesquisa, o estudo visa verificar quais os critérios e ferramentas utilizadas na avaliação das práticas de green ports? Com o objetivo de responder a pergunta de pesquisa, a investigação se deu por meio de uma revisão sistemática de literatura e uma análise de metassíntese.

O estudo justifica-se quanto a sua importância, viabilidade e importância, conforme destaca Roesch (2015). A viabilidade da pesquisa pode ser percebida quanto ao crescente interesse no contexto das práticas sustentáveis, tanto no âmbito acadêmico como no técnico. Aliado a isso, tem-se a importância da temática no contexto global das preocupações em redução de impactos ambientais. Já quanto à oportunidade, aproveita-se a emergência do tema e busca-se identificar possíveis lacunas de pesquisa.

Descrita a introdução, o presente estudo está separado em cinco seções. As seções seguintes dizem respeito sobre o referencial teórico e os procedimentos metodológicos. Em seguida, nas demais seções são descritas as etapas de resultados, discussões dos resultados e considerações finais.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A preocupação pela avaliação de desempenho se estende por toda a cadeia social. É vista tanto na gestão pública (Franklin, 2024) e na gestão privada (Silva, Sales e Athayde, 2024) quanto em organizações sem fins lucrativos como destacam Costa, Caldas e Aguiar (2024). Nos portos isso ocorre da mesma forma e tem sido visto por meio da gestão sustentável.

Um fator relevante é a dualidade existente entre o desenvolvimento dos portos na expansão da cadeia logística e da operação dos terminais de forma sustentável que é a grande preocupação dos gestores públicos e privados. Diante disso, tem-se o interesse de equilibrar essas práticas.

De acordo com a Antaq (2011) é necessário estabelecer o equilíbrio entre três dimensões, são elas: a econômica, a social e a ambiental. Dessa forma, pode-se atingir um desenvolvimento



sustentável. Alinhado a isso, tem-se que o transporte sustentável não envolve apenas navios, mas os portos e a sua hinterlândia (Zis, 2019).

Dentro desse conceito, pode-se atribuir o título de green ports aos terminais que estão alinhados às ações de sustentabilidade reconhecidas internacionalmente (Jesus, 2015). As principais demandas relacionadas ao tema são: a gestão eficiente dos recursos, além da conservação ambiental do entorno e monitoramento dos níveis de poluição (água, solo, ar) e gestão de resíduos.

Conforme menciona Parhamfar, Sadeghkiani e Adeli (2023), nos últimos anos houve um aumento da implantação de tecnologias de energias renováveis em portos de todo o mundo, refletindo o comprometimento das autoridades portuárias e dos operadores para atingir as metas de zero emissão de carbono.

Diante dessas preocupações, o presente artigo tem como objetivo obter os critérios necessários para a avaliação das práticas de green ports. Aliado a isso, busca-se revisar a literatura para verificar tanto os critérios relevantes quanto as ferramentas para a sua avaliação.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo desenvolvido pode ser considerado como uma pesquisa diagnóstica, pois visa mapear o desenvolvimento das práticas de green ports descritas na literatura. A sua abordagem é vista como quantitativa e qualitativa. A pesquisa foi conduzida por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura orientada pelo protocolo PRISMA. A coleta de dados ocorreu em 29 de julho de 2024, nas bases de dados (IEEE, ScienceDirect, Scopus e Web of Science), contidas no acervo dos Periódicos CAPES.

Para a realização das buscas, foram definidos dois eixos. O primeiro eixo relativo aos portos e a temática green. O segundo eixo relativo à mensuração e a avaliação da aplicação dessas práticas.

Como descritores, para realização das buscas, foram definidos, dois eixos: “green port”, “paperless port”, “digital transformation port”, “eco-friendly”, “sustainable port”, “low carbon port”, “esg port”. Para o segundo eixo, determinou-se “performance”, “assessment”, “analysis”, “evaluation”, “rating” e “measurement”.

Foram coletados nas bases de dados, publicações do tipo artigo científico, escritos em língua inglesa e de acesso aberto para consulta. A partir da coleta dos dados e remoção dos duplicados, foi possível estabelecer um portfólio bruto.

Desse portfólio foram realizadas análises de anos de publicação e identificação dos periódicos participantes. Diante disso, realizou-se a filtragem com a leitura dos títulos e resumos dos artigos e definiu-se a seleção do portfólio de análise, sobre o qual foram extraídas as informações referentes à questão de pesquisa e conduzida uma metassíntese.

### **4 RESULTADOS**

A partir da determinação dos eixos da pesquisa e dos descritores para direcionamento das buscas nas bases de dados. Realizou-se a combinação entre os descritores a fim de obter mais documentos inseridos no tema de análise. Considerando os filtros do tipo de publicação no formato artigo e que seja escrito em língua inglesa, foram encontrados 415 artigos encontrados, manteve-se apenas os que tinham acesso aberto para consulta, resultando em 227 documentos. Destes: 3 na IEEE; 41 na ScienceDirect; 217 na Scopus e 154 na Web of Science, conforme visto no Quadro 1.

No Quadro 1 são apresentadas as combinações dos descritores com os quais foram realizadas as buscas na literatura. A primeira e a segunda coluna foram interligadas com o booleano AND, ou



seja, utilizou-se a ocorrência de pelo menos duas das palavras-chaves combinadas para seleção dos documentos. Também são apresentados os totais de artigos coletados de acesso aberto para cada base de dados identificada. Totalizando assim, 227 ocorrências. Além disso, com a união das bases de dados foi necessário remover 98 artigos duplicados, restando 129 para composição do portfólio bruto.

Quadro 1 - *Coleta de dados nas bases de dados.*

Combinações entre os descritores	Bases	Totais
"green port" OR "paperless port" OR "digital transformation port" OR "eco-friendly port" OR "sustainable port" OR "low carbon port" OR "esg port"	IEEE	1
	ScienceDirect	41
	Scopus	102
	Web of Science	83
União das bases		227
Remoção duplicados		98

Fonte: Dados da pesquisa.

Com esses dados é possível identificar o início das publicações na área de gestão das práticas de green ports nos terminais. Com esse Portfólio Bruto é possível tecer algumas análises. Por exemplo, os artigos que compõem esse recorte foram publicados entre os anos de 2010 até julho de 2024. Conforme ilustra o Gráfico 1, pode-se compreender que as primeiras publicações sobre a temática de avaliação de práticas de green ports iniciaram na década passada, em 2010. Até 2017, foram registradas 15 publicações. Já a partir de 2018, foram registradas pelo menos 10 publicações, por ano, até 2020. Já em 2021 e 2022 foram registradas 24 e 21 publicações, respectivamente. Em 2023 foram publicados 30 documentos, o maior número de publicações desse recorte da literatura. E até a data de coleta dos dados, tinha-se registrado 7 publicações.

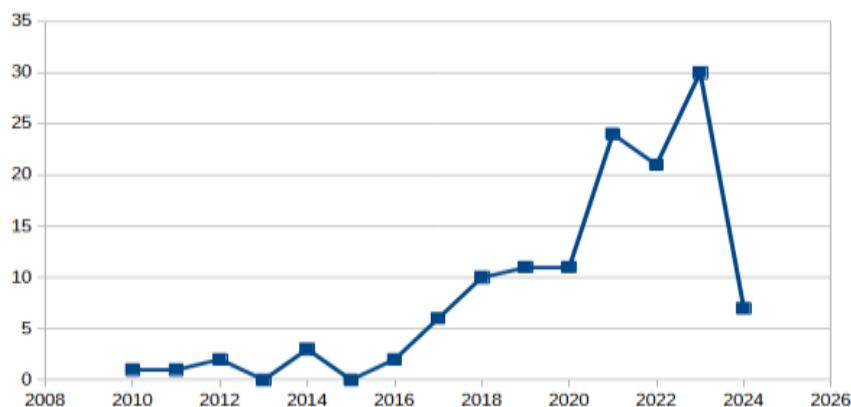
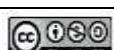


Gráfico 1 - *Coleta de dados nas bases de dados.*



Fonte: Dados da pesquisa.

Com a identificação dos periódicos em que as publicações foram realizadas, pode-se perceber que elas apresentam alinhamento com o tema da pesquisa. Visto que os títulos fazem referência a pelo menos um dos termos: sustentabilidade, portos, logística, transportes, engenharia entre outros. Como ressalva, pode-se identificar o periódico BioMed Research International que está relacionado a pesquisas na área de biomedicina, mas é compreensível visto que não foram utilizados filtros referentes às áreas de identificação da pesquisa.

Conforme apresentado no Quadro 2, foram identificados os títulos das publicações e a quantidade de publicação para cada um deles. A revista Sustainability (Switzerland) foi a que mais publicou sobre a temática de gestão de green ports, com 34 artigos. Nesse periódico, as publicações variaram entre 2017 e 2024.

Já o Journal of Marine Science and Engineering teve 13 publicações ao longo do período de 2018 a 2024. O The Asian Journal of Shipping and Logistics publicou 7 relatórios de 2010 a 2019. Já o Pomorstvo-Scientific Journal of Maritime Research teve 4 publicações, nos anos de 2017, 2022 e 2023.

Quadro 2 - *Identificação dos periódicos e do número de publicações.*

Títulos dos periódicos	Nº publicações
Sustainability (Switzerland)	34
Journal of Marine Science and Engineering	13
The Asian Journal of Shipping and Logistics	7
Pomorstvo-Scientific Journal of Maritime Research	4
Journal of Cleaner Production; Ocean and Coastal Management; Systems; Thermal Science (3 publicações por revista).	12
Energies; Energy Reports; Engineering Proceedings; Environmental Challenges; Frontiers in Energy Research; International Journal of Technology; Marine Policy; Maritime Business Review; Mathematical Problems in Engineering; Transport and Telecommunication; Transportation Research Procedia (2 publicações por revista).	22
Advances in Production Engineering and Management; Applied Sciences-Basel; BioMed Research International; Case Studies on Transport Policy; Coastal Engineering Journal; Cogent Business and Management; Computers and Industrial Engineering; Ecological Indicators; Energy Policy; Environmental and Sustainability Indicators; Environmental Science and Pollution Research; Flexible Services and Manufacturing Journal; Humanities and Social Sciences Communications; IEEE Access; Independent Journal of Management and Production; International Journal of Operations and Production Management; International Journal of Shipping and Transport Logistics; International Journal of Transport Development and Integration; Journal of the Operational Research Society; Logistics; Maritime Economics and Logistics; Maritime Policy and Management; Maritime Transport Research; Naval Research Logistics; Open	37



Transportation Journal; Polish Maritime Research; Promet - Traffic and Transportation; Renewable and Sustainable Energy Reviews; SAGE Open; Social Responsibility Journal; Transactions on Maritime Science; TransNav; Transport Policy; Transportation Research Interdisciplinary Perspectives; Transportation Research Part A: Policy and Practice; Transportation Research Part D: Transport and Environment; Nase More (1 publicação por revista).

Fonte: Dados da pesquisa.

Como pode ser observado no Quadro 2, as três últimas linhas identificam as revistas que tiveram 3 publicações, 2 publicações e 1 publicação, respectivamente. Foram publicados 12 artigos em 4 periódicos, seguido de 22 trabalhos e 11 periódicos, e com uma publicação por periódico, tem-se 37 periódicos.

Seguindo com as etapas de filtragens dos 129 artigos do Portfólio Bruto, realizou-se as leituras dos títulos, palavras-chaves e resumos. Destes foram excluídos 118 artigos por não estarem de acordo com a temática observada. Assim, restaram 11 artigos para composição do Portfólio de Análise, como ilustra o Quadro 3.

Como critérios, foram utilizadas a análise dos títulos como pertinente à temática e que tivesse relação com as palavras-chaves utilizadas nas buscas. Já quanto à leitura dos resumos, optou-se por incluir os artigos que mencionaram critérios e ferramentas de avaliação das práticas de green ports.

Quadro 3 - *Filtragens para obtenção do Portfólio de Análise.*

Portfólio Bruto	129 artigos
Excluídos pela filtragem pela leitura dos títulos e resumos	118 artigos
Portfólio de Análise	11 artigos

Fonte: Dados da pesquisa.

De posse do Portfólio de Análise, composto de 11 artigos, pode-se realizar a leitura dos trabalhos e identificar os principais critérios utilizados na avaliação das práticas de green ports. Os principais critérios identificados pelos autores estão dentro do eixo de green ports considerados pela ANTAQ (2011), que considera a economia, o social e o ambiental. Diante disso, tem-se um panorama geral desses estudos.

Hasan, Zhang e Shi (2023) identificaram o desenvolvimento de infraestrutura e desempenho, a eficiência operacional e a mudança modal como critérios e as técnicas de simulação como forma de análise. Já Le e Nguyen (2023) constataram por meio da análise de componentes principais e análise fatorial que a cooperação entre stakeholders, o capital estrangeiro, a regulamentação ambiental, o capital e o avanço tecnológico como requisitos para avaliar a gestão green nos terminais.

Por meio do método Fuzzy AHP (Analytic Hierarchy Process), foram avaliados a política, a regulamentação ambiental, a alavancagem econômica, humana e técnica como principais elementos nas práticas verdes nos portos de Taiwan (Tseng e Pilcher, 2019). Já Chiu, Lin e Ting (2014) também utilizaram o Fuzzy AHP, mas com critérios de manuseio de resíduos perigosos, poluição da água e do ar, vegetação do porto, manutenção da qualidade do habitat.

Por meio do DEA (Análise da Envoltória de Dados) foram identificados a eficiência ambiental e o desenvolvimento verde regional como os principais critérios nos terminais chineses (Wang et al. 2023).

Com análise qualitativa, Castelló-Taliani, Giralti e Silva (2021) definiram como elementos principais o tipo de tráfego, ações ambientais, desempenho ambiental, gastos ambientais, eficiência



nas operações e a eficiência econômica na avaliação nos portos espanhóis sobre as práticas verdes. Assim como, Lozano et al. (2019), por meio de análise qualitativa determinaram a sustentabilidade, stakeholders, abordagens legislativas, tecnológicas, financeiras, culturais/sociais, iniciativas voluntárias e gerenciamento de mudanças organizacionais como fatores de avaliação dos green ports. Outra abordagem qualitativa foi a de Barreiro et al. (2021) que considerou a segregação de gênero, as leis e regulamentações, a equidade de gênero e a sustentabilidade dos portos para o alcance das práticas verdes em terminais portuários.

Guo et al.(2023) utilizaram um modelo econométrico e a simulação de Monte Carlo para identificar a internalização de preços baseados em custos, construção de estradas, nível de serviço e subsídio ferroviário como itens relevantes na gestão verde de portos.

O estudo de caso desenvolvido por Zhuang, Li e Xu (2022) considerou, por meio de um modelo de previsão, os critérios de planejamento portuário, estruturas de cargas, governança e desenvolvimento eficaz para a gestão verde. Hossain, Adams e Walker (2021) consideraram a política e a gestão ambiental interna, o investimento em soluções ambientais proativas e os stakeholders como principais elementos na prática do green ports por meio da análise de estatística descritiva.

No que tange às dimensões de análise de um green port, são identificados os aspectos econômicos sociais e ambientais. Elaborou-se um quadro resumo, conforme visto no Quadro 4, dos principais critérios avaliados pelos autores dos artigos que compõem o portfólio de análise. Além dos critérios, também são apresentadas as principais técnicas de avaliação dos critérios observados.

Quadro 4 - Resumo dos critérios e técnicas de avaliação.

Critérios	Técnicas de avaliação
Dimensões econômicas, sociais e ambientais  (infraestrutura, desempenho, eficiência operacional, tipo de modal, stakeholders, capital, regulamentação, tecnologia, política, alavancagem humana e técnica, eficiência ambiental, desenvolvimento verde regional, ações ambientais, gastos ambientais, custos, planejamento, governança, desenvolvimento eficaz, sustentabilidade, cultura e mudança organizacional, gestão de resíduos, controle de poluição da água e do ar, vegetação do porto, qualidade do habitat, gestão ambiental, segregação e equidade de gênero)	Modelagem matemática (estatística, programação matemática, método multicritério combinado com fuzzy, técnicas de simulação) e análise qualitativa.

Fonte: Dados da pesquisa.

Outras observações a serem consideradas no portfólio de análise foram as sugestões de continuidade das pesquisas. De acordo com os artigos analisados, como visto no Quadro 5, destacam-se como possibilidades de pesquisa as seguintes temáticas: tecnologia, impactos econômicos, previsões e planejamento de operações, conhecimento do contexto portuário envolvido, análise modal e gênero.



Quadro 5 - Resumo das sugestões de pesquisa.

Lacunas de pesquisa
<ul style="list-style-type: none"> <li>*investigações primárias e coletas de dados para conhecimento do contexto do porto e da hinterlândia;</li> <li>*análise comparativa entre a aplicação das práticas de green ports em portos de diferentes capacidades;</li> <li>*identificação das políticas específicas de green ports para cada terminal;</li> <li>*avaliação abrangente dos fatores ambientais externos ao porto e da interferência aleatória;</li> <li>*fatores de impacto do rendimento portuário;</li> <li>*melhora de previsibilidade de indicadores e estimativas;</li> <li>*ampliação do uso da tecnologia para avaliar o desempenho sustentável;</li> <li>*avaliação de políticas para mudanças de modais;</li> <li>*melhoria na previsão de demanda e planejamento para aumento da competitividade e sustentabilidade;</li> <li>*avaliação econômica de custo-benefício para soluções de operação com menor impacto financeiro;</li> <li>*avaliação de características de gênero dos líderes na condução de portos mais sustentáveis.</li> </ul>

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota-se como preocupações ainda com pouca visibilidade, quanto a coleta e a confiabilidade das informações, a necessidade de comparação com outros casos já relatados ou descritos para terminais de outras capacidades. Além disso, destaca-se a importância da legislação e da regulamentação aplicáveis para cada tipo de terminal avaliado. Também, deve-se considerar a preocupação ambiental tanto no terminal quanto no seu entorno.

Outras variáveis destacadas são as melhorias nas capacidades de previsão e estimativas, ampliação do uso das tecnologias em todas as áreas. Essas aliadas ao planejamento e a demanda, proporcionando aumento da competitividade e sustentabilidade. Somando-se a essas, tem-se a importância das políticas de mudanças de modais, principalmente, devido aos impactos ambientais associados e aos custos de transporte. Aliado a isso, tem-se a avaliação do custo benefício para as soluções de operação. E outro destaque fica a cargo da diversidade de gênero citada como relevante na obtenção de terminais mais sustentáveis. A distribuição de cargos equilibrada pode contribuir nessa obtenção.

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerando os dados coletados e o contexto da pesquisa, percebe-se que os materiais estão alinhados ao tema da pesquisa. Com isso, pode-se inferir que conseguem retratar o recorte proposto. Os resultados coletados abrangem um intervalo de pesquisa de janeiro de 2010 até julho de 2024. Além disso, percebe-se que os descritores conseguiram capturar de forma coerência os artigos relacionados. Os periódicos que mais publicaram foram Sustainability e Journal of Marine Science, com 34 e 13 artigos, respectivamente.

Os critérios identificados nos estudos estão contidos nas dimensões da sustentabilidade (econômico, social e ambiental), como por exemplo: aspectos de infraestrutura, legislação, planejamento. Já as técnicas de análise vistas, consideram os aspectos quantitativos e qualitativos. Sob a ótica quantitativa, a modelagem matemática é descrita por métodos estatísticos, métodos multicritérios, simulação e programação matemática.

Outro aspecto identificado, foram as possíveis lacunas de pesquisa observadas pelos autores e que pode possibilitar a continuidade das pesquisas na área portuária. Foram descritas outras possibilidades a serem revisitadas a fim de contribuir com uma melhor gestão verde nos terminais, considerando estes aspectos.

Desse forma, o estudo visa contribuir com o mercado potencialmente lançando luz a essa temática. Também, sintetiza e elucida os critérios e as técnicas utilizadas em portos verdes em vários



locais do mundo, propiciando o entendimento dos gestores sobre as necessidades dos terminais para a adequação das dimensões da sustentabilidade.

Além disso, o estudo visa contribuir com a literatura através do mapeamento do desenvolvimento de estudos da temática de green ports. Aponta possíveis rumos de pesquisas a serem tratados por futuras pesquisas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo objetivou a identificação dos critérios e das ferramentas utilizados na avaliação das práticas de green ports. Justificando-se, portanto, pela crescente preocupação e urgência das reduções de impactos ambientais, e em escala global.

Este objetivo ampara-se na ampla utilização da avaliação de desempenho, posto que é uma necessidade de mensuração dos gestores públicos e privados e também de organizações sem fins lucrativos. Visto que os portos buscam otimizar recursos, buscando eficiência nas operações e principalmente garantir o equilíbrio dos três pilares da sustentabilidade – econômico, social e ambiental.

Para essa finalidade, foi conduzida uma Revisão Sistemática de Literatura seguida de uma metassíntese para obtenção de dados referentes tanto para a pergunta de pesquisa quanto para conhecimento do contexto de análise. As buscas na literatura foram estendidas a quatro bases de dados (IEEE, Scopus, ScienceDirect, Web of Science) indexadas nos Periódicos CAPES.

Dessa forma, foram obtidos ao total 227 artigos, após a remoção de duplicados, restando 129 artigos na composição do portfólio bruto e com as etapas de filtragem, resultaram 11 artigos para a composição do portfólio final de análise.

Foram identificados os critérios e técnicas de avaliação. Os critérios citados enquadram-se nos três eixos de sustentabilidade (social, ambiental e econômico). A técnicas de análise variam entre modelagem qualitativas e quantitativas (estatística, programação matemática, método multicritério combinado com fuzzy, técnicas de simulação).

Como limitações do estudo pode-se citar a abrangência dos descritores. Já quanto a pesquisas futuras, sugere-se a aplicação dos descritores a fim de abranger outras pesquisas que possam ter sido desconsideradas nesse escopo de análise.

## REFERÊNCIAS

- Agência Nacional de Transportes Aquaviários. (2011). *O porto verde: Modelo ambiental portuário* (Edição atualizada). ANTAQ.  
<https://bibliotecadigital.economia.gov.br/handle/123456789/210>
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários; Ministério da Economia - Biblioteca Digital. (2011). *O Porto Verde: Modelo ambiental portuário*.  
<https://www.portosrs.com.br/site/public/uploads/site/resp-ambiental/36.pdf>
- Agência Nacional de Transportes Aquaviários; Ministério dos Transportes. (2024). *Movimentação portuária no primeiro trimestre de 2024 atinge 302,9 milhões de toneladas*.  
<https://www.gov.br/antaq/pt-br/noticias/2024/movimentacao-portuaria-no-primeiro-trimestre-de-2024-atinge-302-9-milhoes-de-toneladas>



- Barreiro-Gen, M., Lozano, R., Temel, M., & Carpenter, A. (2021). Gender equality for sustainability in ports: Developing a framework. *Marine Policy*, 131, 104593. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104593>
- Castelló-Taliani, E., Giralt Escobar, S., & Silva Da Rosa, F. (2021). Environmental disclosure: Study on efficiency and alignment with environmental priorities of Spanish ports. *Sustainability*, 13(4), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su13041791>
- Chiu, R.-H., Lin, L.-H., & Ting, S.-C. (2014). Evaluation of green port factors and performance: A fuzzy AHP analysis. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, Article ID 802976. <https://doi.org/10.1155/2014/802976>
- Costa, C. C. S., Caldas, P. T., & Aguiar, E. C. (2024). *O que preciso ver para doar? Análise da influência de indicadores de desempenho no comportamento benficente*. Revista Eletrônica de Administração e Turismo (REAT), 18(1), 36.
- Franklin, L. A. S. (2024). *Fatores políticos e nível de transparência governamental nos municípios tocantinenses*. Revista Eletrônica de Administração e Turismo (REAT), 18(1), 159.
- Guo, T., Liu, P., Wang, C., Xie, J., Du, J., & Lim, M. K. (2023). Toward sustainable port-hinterland transportation: A holistic approach to design modal shift policy mixes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 174, 103746. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103746>
- Hasan, K., Zhang, W., & Shi, W. (2023). A sustainable port-hinterland container transport system: The simulation-based scenarios for CO<sub>2</sub> emission reduction. *Sustainability*, 15(12). <https://doi.org/10.3390/su15129444>
- Hossain, T., Adams, M., & Walker, T. R. (2021). Role of sustainability in global seaports. *Ocean & Coastal Management*, 202, 105435. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105435>
- Jesus, R. D. de. (2015). *Porto e meio ambiente: Um estudo bibliográfico sobre os principais impactos ambientais produzidos pela atividade portuária* (Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Santa Cecília, Santos, SP).
- Le, S., & Nguyen, T. (2023). The development of green ports in emerging nations: A case study of Vietnam. *Sustainability*, 15(18). <https://doi.org/10.3390/su151813502>
- Lozano, R., Fobbe, L., Carpenter, A., & Sammalisto, K. (2019). Analysing sustainability changes in seaports: Experiences from the Gävle Port Authority. *Sustainable Development*, 27(3), 409–418. <https://doi.org/10.1002/sd.1913>
- Nações Unidas Brasil. (2024a). *Acordo de Paris sobre o clima*. <https://brasil.un.org/pt-br/88191-acordo-de-paris-sobre-o-clima>
- Nações Unidas Brasil. (2024b). *Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil*. <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>
- Parhamfar, M., Sadeghkhani, I., & Adeli, A. M. (2023). Towards the application of renewable energy technologies in green ports: Technical and economic perspectives. *IET Renewable Power Generation*, 17(12), 3120–3132. <https://doi.org/10.1049/rpg2.12811>
- Roesch, S. M. A. (2015). *Projeto de estágio e de pesquisa em administração*. Editora Atlas S.A.
- Silva, G. O., Sales, H. L., & Athayde, A. L. (2024). *Contribuição da reorganização societária na performance do valuation: Análise da empresa Suzano S.A.* Revista Eletrônica de Administração e Turismo (REAT), 18(2).
- Tseng, P.-H., & Pilcher, N. (2019). Evaluating the key factors of green port policies in Taiwan through quantitative and qualitative approaches. *Transport Policy*, 82, 127–137. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.12.014>
- Wang, M., Li, H., Chiu, Y.-H., Deng, K., & Deng, M. (2023). Research on the carbon emission reduction potential of the ports in the Yangtze River Delta of China. *SAGE Open*, 13(4). <https://doi.org/10.1177/21582440231206937>



Zis, T. P. V. (2019). Green ports. In H. Psaraftis (Ed.), *Sustainable shipping* (pp. 1–14). Springer.

[https://doi.org/10.1007/978-3-030-04330-8\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-04330-8_12)

Zhuang, X., Li, W., & Xu, Y. (2022). Port planning and sustainable development based on prediction modelling of port throughput: A case study of the deep-water Dongjiakou Port. *Sustainability*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/su14074276>

---

**Autoria**

Francine da Silva Borges - [francinesborges@gmail.com](mailto:francinesborges@gmail.com)

André Andrade Longaray - [andrelongaray@gmail.com](mailto:andrelongaray@gmail.com)

