

**GREEN PORT E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM OPERAÇÕES
PORTUÁRIAS: UM PANORAMA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL
NOS ÚLTIMOS 30 ANOS**

ÁREA TEMÁTICA: GESTÃO SOCIOAMBIENTAL

RESUMO

Considerando a importância das operações portuárias no contexto do comércio internacional e, proporcionalmente, seus impactos ao meio ambiente, este estudo traz como objetivo traçar um panorama da produção científica internacional sobre *Green Ports* e desenvolvimento sustentável em operações portuárias, nos últimos 30 anos. A metodologia utilizada foi uma revisão sistemática, nas bases de dados *Scopus* e *Web Of Science*. Realizou-se uma análise descritiva das características gerais das publicações, seguida de uma análise detalhada, de 10 artigos seminais que foram selecionados, entre os 30 artigos mais citados na literatura. Como principais resultados pode-se observar a predominância de publicações em inglês, e os países de origem que mais publicaram foram China e Alemanha e a área de pesquisa *Environmental Sciences & Ecology*. O periódico que mais publicou *Journal Suíço*, interdisciplinar o *Sustainability*. Porto Verde é a palavra-chave mais usada pelos autores. Evidencia-se ainda quantidade crescente de artigos publicados ao longo dos anos. Estes mais perceptíveis a partir de 2006, no qual os portos verdes e a logística marítima tornaram-se uma importante área de pesquisa e um ramo crítico da pesquisa em desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: operações portuárias sustentáveis; pilares do desenvolvimento sustentável; sustentabilidade, portos *eco-friendly*; portos verdes.

ABSTRACT

Considering the importance of port operations in the context of international trade and, proportionally, their impacts on the environment, this study aims to outline an overview of the international scientific production on Green Ports and sustainable development in port operations in the last 30 years. The methodology used was a systematic review in the Scopus and Web Of Science databases. A descriptive analysis of the general characteristics of the publications was performed, followed by a detailed analysis of 10 seminal articles that were selected among the 30 most cited articles in the literature. As main results we can observe the predominance of publications in English, and the countries of origin that published the most were China and Germany and the research area Environmental Sciences & Ecology. The journal that most published Swiss Journal, interdisciplinary Sustainability. Green Ports is the keyword most used by the authors. There is also an increasing number of articles published over the years. These are most noticeable from 2006, in which green ports and maritime logistics have become an important area of research and a critical branch of research in sustainable development.

Keywords: port operations sustainable, pillars of sustainable development; sustainability, eco-friendly ports, green ports.

1 INTRODUÇÃO

Debater sobre meio ambiente e economia verde tornou-se algo comum, fazendo emergir diversas outras discussões, seja de cunho científico, moral e educacional. Afinal sustentabilidade é um termo que tem se tornado cada vez mais presente no cotidiano. Após os anos 50 a importância das questões sociais e ambientais prosperou consideravelmente no mundo empresarial, assim como seus gestores estão se tornando mais conscientes das necessidades de ampliar seus objetivos, além da tradicional preocupação financeira (PAZ; KIPPER, 2016). A importância deste tema mobiliza entidades e governos do mundo para a ordenação de normas, legislações, e guias de boas práticas pertinentes ao meio ambiente, para obter um objetivo comum: a preservação das condições de sobrevivência das espécies, visto que o desenvolvimento sustentável é um fenômeno em aberto e continua a ser o dilema mais controverso para todo o mundo (TIBA; FRIKHA, 2019).

A cobrança da sociedade no que tange à responsabilidade ambiental das empresas, e a mudança da compreensão e comportamento são as principais causas de mudanças tanto legislativas e governamentais quanto empresariais nos últimos anos. Logo as organizações precisam repensar os planejamentos e ações voltadas a estes desafios. Portanto a utilização de modelos sustentáveis empresariais torna-se imprescindível para a continuação e competitividade das organizações. Sendo assim a questão ambiental passou a ser uma preocupação das empresas, seja de forma voluntária seja meramente para cumprir suas obrigações legais. Isso porque a ideia do consumo sustentável passou a ser espalhada como de uma nova maneira de pensar a sustentabilidade do Planeta, que não seja pela via exclusiva da racionalidade econômica e sem esquecer o mundo competitivo em que as empresas estão inseridas (OLIVEIRA BRASIL, 2015).

Nesta dialógica do contexto economia/sustentabilidade, podemos destacar os portos, que fazem parte de uma cadeia logística de intenso fluxo, cujo papel, ao longo dos anos, foi se modificando e adquirindo uma importância mais estratégica para a economia global. De simples atracadouros, passaram a constituir uma das principais infraestruturas de apoio ao comércio exterior, motor do desenvolvimento econômico. O modal marítimo é reconhecido como o principal meio de transporte para o comércio exterior, tendo os portos como passagens de entrada e saída das cargas, no entanto causam diversos impactos ambientais. A atividade portuária, embora caracterizada como um sistema ambiental portuário possui uma importância destacada no âmbito das zonas costeiras em que se insere (KITZMANN, ASMUS e KOHELER, 2014), é considerada potencialmente poluidora.

Logo o debate sobre um tema complexo como a sustentabilidade em portos também passa pela academia. Logo, a universidade e pesquisadores não podem ser retirados deste processo permitindo um local propício para discussões sobre a responsabilidade socioambiental, (OLIVEIRA BRASIL, 2015). O conhecimento científico pode, portanto, contribuir com projetos sociais na sua comunidade de entorno mediante a extensão universitária; pode concorrer com práticas empreendedoras sustentáveis, que contemplem inovações sustentáveis; deve cumprir objetivos econômicos, sociais, institucionais e ambientais para a melhoria da sociedade como um todo. Assim a aproximação das organizações com alguns princípios da sustentabilidade tem sido alvo de interesse também para a academia, dado que o fator globalização faz com que as organizações foquem suas ações e estratégias em um novo mercado, o do conhecimento (CHAI, 2019, p.77).

Segundo Di Vaio e Variable (2018, p.1) “nas últimas três décadas, pesquisadores, instituições e operadores têm prestado cada vez mais atenção ao impacto ambiental das operações portuárias e marítimas”. Em vista disso este estudo traz como objetivo principal descrever o panorama da produção científica internacional sobre *Green Ports* e os pilares do desenvolvimento sustentável em operações portuárias, nos últimos 30 anos. Dhahri e Omri (2018) reforçam explicando que as preocupações com a sustentabilidade do planeta surgiram como um assunto cada vez mais influente na prática de negócios e também nos ambientes acadêmicos. Este objetivo será abordado de forma qualitativa e quantitativa almejando entender o comportamento das publicações na área de sustentabilidade voltadas ao contexto de portos *eco-friendly* e portos verdes, buscando ainda traçar um comparativo de trabalhos relacionados, levantando importantes informações a serem analisadas. Para isso uma revisão sistemática foi utilizada como metodologia para entender como os pilares dos objetivos de desenvolvimento sustentável em operações portuárias estão evidenciados na literatura acadêmica internacional.

“A ideia geral e o interesse de pesquisa relacionada ao desenvolvimento de infraestrutura portuária sustentável evoluíram em torno dos requisitos básicos de redução contínua dos impactos ambientais negativos sem prejudicar o crescimento econômico” (PAVILIC *et al*, 2014, p. 936). Portanto é de extrema relevância o processo de análise da colaboração e produção científica para as Instituições de Ensino, seus professores e pesquisadores, pois de acordo com Ribeiro (2020) ao realizar uma pesquisa científica e comunicar seus resultados na academia, os autores estão exercendo ações necessárias e primordiais para o alargamento, difusão, disseminação e socialização dos saberes científicos. Julga-se considerável também frisar os motivos da escolha dimensão da sustentabilidade, principalmente tendo em vista que se trata da dimensão econômica, vista por muitos autores como a principal por consistir na expressão do lucro, que é o objetivo central das organizações para a sociedade (CHAI, 2019).

O artigo está estruturado, na sequência, pela sua base conceitual teórica, abordando os Portos *Eco-Friendly* e Portos Verde, seguidos da descrição da metodologia utilizada para coleta de dados, tabulação e análise. Logo após a apresentação dos resultados encontrados na análise do portfólio, completando com as considerações finais sobre o estudo.

2 PORTOS ECO-FRIENDLY E GREEN PORTS

Os portos são locais onde vários impactos ambientais reais ou potenciais são observados com frequência em que podem ter um caráter positivo ou negativo, e geralmente possuem uma dimensão considerável, já que envolvem processos importantes, devido a sua intensidade e localização em áreas costeiras de elevada importância ambiental (KITZMANN, ASMUS E KOHELER, 2014). No entanto a indústria portuária e marítima teve que aderir a uma averiguação rígida e seguir sistemas de regras em termos de conformidade regulatória ambiental, devido ao alto preço relacionado às mudanças climáticas derivadas de suas atividades e operações (DI VAIO; VARIABLE, 2018). Estes, incontestavelmente, integram uma das principais infraestruturas de apoio ao comércio internacional, sendo fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de um país.

Reconhecida como altamente poluidora, a atividade portuária possui regulação e controle realizados por órgãos que atuam no âmbito nacional e internacional, que estabelecem leis e normas que visam abrandar e compensar seus

impactos ambientais. Por isso os envolvidos com a atividade portuária devem estar cientes da necessidade de vinculação das suas ações à qualidade ambiental, utilizando de forma racional os recursos naturais e possibilitando o mínimo de impactos negativos. Frente a isto o conceito de porto verde emergiu no discurso político das organizações marítimas internacionais como uma forma de abordar as questões de sustentabilidade ambiental e social relacionadas aos portos (PAVLIC *et al* 2014). Ou seja, os portos devem adotar uma orientação proativa para o desenvolvimento, a implementação e monitoramento de práticas eficazes destinadas a reduzir o impacto ambiental de um porto (DI VAIO; VARIABLE, 2018).

Os chamados *Green Ports* ou *Green Shipping* (portos verdes ou transporte verde) tem o objetivo de agregar o mundo marítimo melhorando a sustentabilidade da indústria naval quanto aos seus impactos ambientais, econômicos e sociais, ajudando assim a introduzir um novo tipo de comportamento neste setor. O termo “porto verde” evoluiu a partir das atividades de pesquisa relacionadas à sustentabilidade no contexto da indústria marítima. (PAVLIC, 2014). Burdall e Williamson (1991) sugerem que um 'porto verde' é aquele que atinge um equilíbrio entre custos ambientais e benefícios econômicos. O surgimento do conceito de 'porto verde' está intimamente associado à crescente consciência ambiental dos atores portuários (NOTTEBOOM *et al*, 2020). Desta forma, segundo os autores Lawer, Herbeck, Flitner (2019) o rótulo "porto verde" foi, portanto, usado vagamente ao se referir a portos que são proativos no tratamento de suas externalidades ambientais negativas.

Segundo o *blog* Tecnologia Portuária, uma tendência bastante fomentada durante o ano de 2019 foi o desenvolvimento de operações mais sustentáveis, o que envolve a criação de produtos *eco-friendly* e o uso da tecnologia em substituição a alguns procedimentos. No entanto Arana (2015) ressalta que com a pressão da regulação ambiental, a mudança de paradigma na utilização de matérias-primas e o surgir de novas tipologias de indústrias, também elas servindo as necessidades do ecossistema portuário, surgem novas oportunidades de negócio para os portos que podem oferecer a interconectividade como uma vantagem competitiva para alavancar a prosperidade das indústrias verdes.

2.1 SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade conduz seu objeto temático de forma paralela às demais políticas sociais, considerando novas dimensões para a formulação de programas, planos e projetos de desenvolvimento, sejam eles local e regional (BURLANI, GARCIA, 2019). Nesta circunstância, conforme exposto por Van Marrewijk (2003) quando uma organização está inserida em algo maior, obriga-se a se adaptar ao meio ambiente, ajustando-se às circunstâncias e ser responsável pelo impacto de um sobre os outros.

O conceito de desenvolvimento sustentável é complexo, de acordo com Segundo Oliveira Brasil (2015), uma vez que os estudiosos não chegaram a um consenso quanto a um termo consistente que se adaptasse a todas as tentativas de formulação de políticas de sustentabilidade. Apesar disso o autor esclarece que a “sustentabilidade é um termo que evidencia a imprescindibilidade do consumo consciente e da preservação ecológica, para que possamos nos resguardar contra a falta de recursos em tempos futuros” (OLIVEIRA BRASIL, 2015). Nesta perspectiva, em setembro de 2015, os países-membros das Nações Unidas aprovaram o

documento “Transformando Nosso Mundo¹: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, constituída por 17 objetivos, desdobrados em 169 metas. Ou seja, “são uma lista das coisas a fazer em nome dos povos e do planeta, e um plano para o sucesso” (GUIA, 2016, p.2). Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) podem auxiliar empresas a conectarem suas estratégias de negócios com prioridades globais, sendo possível utilizá-los como uma referência global para moldar, conduzir, comunicar e relatar as suas estratégias, objetivos e atividades (VILLELA, 2018).

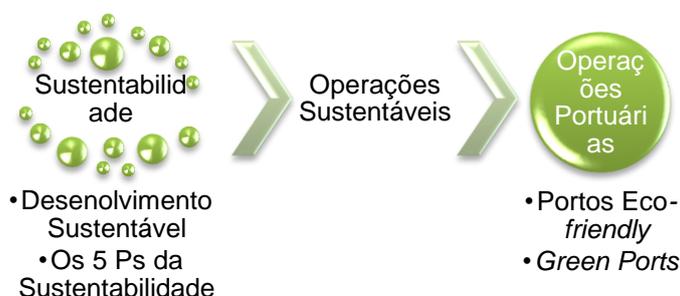
Portanto o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que se baseia nestas dimensões que podem ser expressas como cinco pilares do desenvolvimento sustentável 5Ps: Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parceria (PRASAD; PRASAD, 2020); (GARCIA, 2020). Os cinco princípios estão conectados, através dos 5P’s, os ODS comprometem-se com as pessoas – a erradicar a pobreza e garantir dignidade e igualdade; o planeta - a proteger os recursos naturais e o clima da Terra; a prosperidade – a garantir vidas prósperas e plenas em harmonia com a natureza; a parcerias - implementar a agenda por meio de parcerias globais e sólidas e a paz – promovendo uma sociedade pacífica, justa e inclusiva (BURLANI, GARCIA, 2019).

Percebe-se assim a necessidade de considerar maneiras de fomentar uma previsão estratégica que possa ajudar, não apenas os governos, mas também o setor privado e a sociedade civil a se envolverem de forma colaborativa, cuidando das condições presentes e futuras em relação aos cinco principais motores de desenvolvimento relacionados aos ODS (DUMPE; DE HOYOS GUEVARA, 2020).

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

No intuito de atender o objetivo proposto neste estudo, foi realizado um levantamento descritivo prévio das características gerais das publicações, seguido de uma revisão sistemática na literatura científica, no período entre fevereiro e março de 2021. O objetivo da sistematização é reduzir possíveis vieses que ocorreriam em uma revisão não sistemática (MARCOS; RIBEIRO, 2009). Sendo assim, baseado em leituras prévias, foram selecionados os seguintes termos para a busca, conforme demonstrado na figura 2.

Figura 2 – Termos Selecionados Para Busca



Fonte: Elaborado pelos autores

¹ <https://brasil.un.org/>

Os termos preliminarmente escolhidos para a pesquisa foram “*port operations*” and “*sustainable operations*” or “*pillars of sustainable development*” or “*sustainability*” “*eco-friendly ports*” or “*green ports*”, com utilização de aspas, para unificar os termos e ainda os operadores *booleanos* “*and*” e “*or*”, nos campos título, resumo ou palavras-chaves, nas bases de dados escolhidas. A partir da seleção das palavras-chaves que pudessem contemplar o tema em voga, ainda foi estabelecido o universo de pesquisa no qual foram definidas as bases de dados, *Scopus* (Elsevier) e *Web Of Science*, com a finalidade de assegurar maior fidedignidade aos resultados.

A *Scopus* é o maior banco de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares e que oferece um panorama abrangente da produção de pesquisas do mundo nas áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais, artes e humanidades². Já a *Web of Science* é uma plataforma referencial de citações científicas com recursos que incluem mais de 20.000 revistas acadêmicas de alta qualidade revisadas por pares e publicadas em todo o mundo (incluindo periódicos de Acesso Aberto), e mais de 190.000 processos de conferências, que pode ser acessado via portal de periódicos Capes. A partir de então, sem qualquer delimitação de filtro, retornou na *Scopus* 41 resultados e 211 na *Web of Science* totalizando 246 documentos. Logo após foram inseridos filtros para delimitar a pesquisa, no qual tem-se como intervalo temporal da pesquisa os últimos 30 anos (1991 – 2020) e somente artigos, pois segundo os autores do artigo mais citado deste levantamento, Di Vaio e Variable, “nos últimos 30 anos, a sustentabilidade ambiental vem recebendo cada vez mais atenção de estudiosos e operadores”.

Após o *download* das informações resultantes destes artigos em formato .CSV, estas posteriormente foram importadas, tendo como instrumento utilizado para coleta e análise dos artigos, um roteiro estruturado em banco de dados em planilha *MS Excel*, tendo como base o ano, veículo de publicação, vinculação acadêmica dos autores, idioma, e número de citações. Na sequência foi realizada a tabulação, organização e padronização das informações coletadas, assim como a unificação das coletas realizadas nas duas bases, em que foram excluídos os artigos duplicados, e foi necessário realizar também uma análise de sobreposição para verificar os arquivos que constavam nas duas bases de dados.

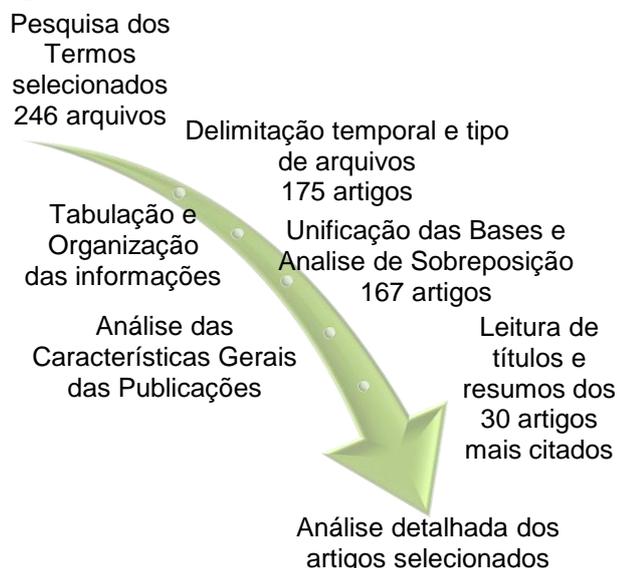
Com as informações devidamente organizadas e padronizadas, foi realizada uma análise descritiva das características gerais das publicações selecionadas, pois os “estudos bibliométricos podem colaborar na tarefa de sistematizar as pesquisas realizadas num determinado campo de saber e endereçar problemas a serem investigados em pesquisa futuras” (CHUEKE; AMATUCCI, 2015, p. 1). Por isso, quanto à abordagem este estudo se caracteriza como quantitativa e qualitativa, sendo definida pela obtenção de dados descritivos sobre o lugar, o sujeito e os processos estudados ao mesmo tempo em que se caracteriza por ser um estudo descritivo uma vez que descreve a panorama da produção científica internacional a partir de um levantamento de um portfólio bibliográfico.

Logo após esta seleção, foram analisados os títulos e resumos dos 30 artigos mais citados, durante o mesmo intervalo de tempo para fins de análise e compreensão desse campo de pesquisa, dentre os quais, tendo como base o tema e o objetivo deste estudo, foram selecionados 10 para uma análise detalhada. Além disso uma breve síntese foi descrita para conhecimento do que essas pesquisas trazem em relação ao tema abordado neste estudo A partir destes, no intuito de

² <https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>

conceber e complementar o arcabouço teórico e destacar estudos anteriormente realizados acerca do tema, basicamente buscou-se estabelecer uma base conceitual para este estudo.

Figura 3 – Processo de Coleta de Dados



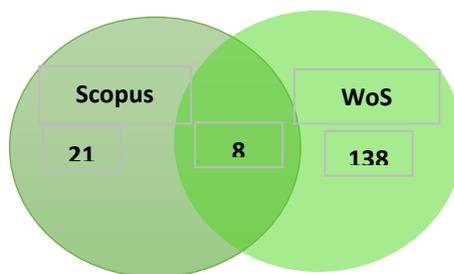
Fonte: Elaborado pelos autores

Na Figura 3 estão ilustradas as etapas seguidas na elaboração desta pesquisa. Na seguinte seção são apresentados os resultados e discutidos o que foi observado durante a investigação.

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PORTFÓLIO

Conforme já descrito na seção anterior, fez-se necessário realizar uma análise de sobreposição, ou seja, os arquivos que constavam nas duas bases de dados, chegando a um total de 167 arquivos. Destes, 21 estavam apenas na *Scopus*, 138 na *Web Of Science (WoS)* e 8 em ambas, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Diagrama de Artigos por Base de Dados

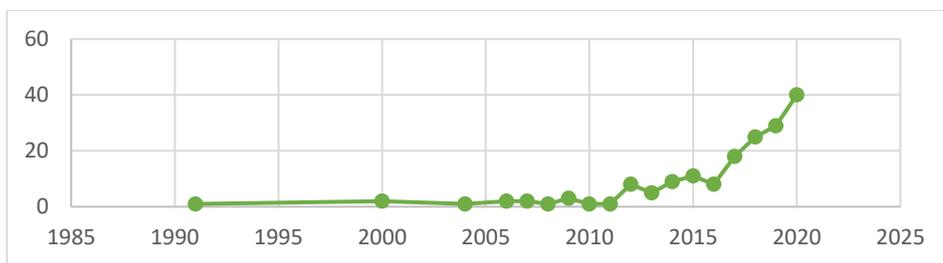


Fonte: Dados da Pesquisa

Ao discorrer sobre os resultados encontrados neste levantamento, a partir do Gráfico 1 pode inferir sobre a evolução temporal das produções científicas

analisadas, mostrando uma tendência de crescimento a partir de 2012, onde 24% dos 167 artigos foram publicados no ano de 2020.

Gráfico 1 – Produção Científica Anual – 1991 – 2020



Fonte: Dados da Pesquisa

Importante destacar que, em 1991, consta uma publicação dos autores Burdall A.C., Williamson H.J., o qual não consta informações do periódico correspondente. Na *Scopus* não constam citações, mas constam 5 citações no Google Acadêmico. Somente em 2000 foram registradas novas publicações na base *Wos*, e na *Scopus* somente em 2006. Pode-se depreender que a partir de então, houve mais interesse por parte dos pesquisadores no tema.

No tocante aos idiomas das publicações, destaca-se uma relevante discrepância, no qual predomina o inglês com 94% dos artigos encontrados, conforme pode ser observado na tabela 1.

Tabela 1 – Idiomas

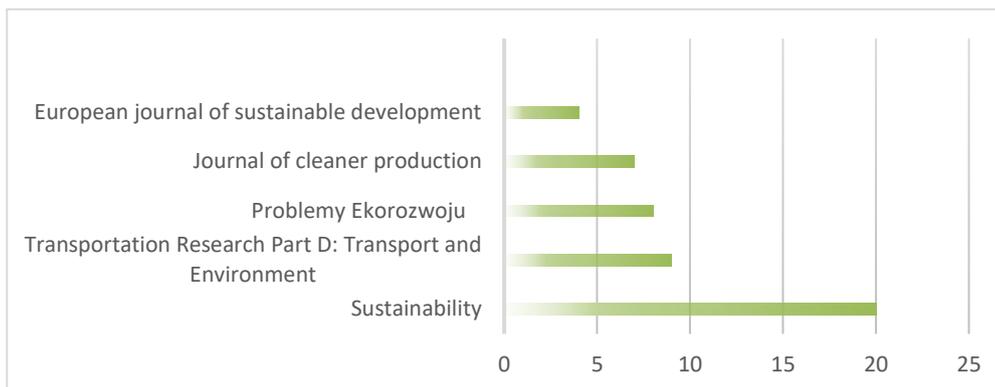
Idiomas	Qtde	%
English	157	94%
Spanish	3	2%
Portuguese	2	1%
Polish	2	1%
Croatian	1	1%
French	1	1%
Turkish	1	1%
Total	167	

Fonte: Dados da Pesquisa

Já quanto aos demais idiomas, foram encontrados, na sequência, espanhol (3 artigos), português e polonês (2 artigos cada); Croata, francês e turco (1 cada). Publicados em 2012, os dois artigos em português, estão indexados na base *Web Of Science*, áreas de pesquisa *Public, Environmental & Occupational Health*, no periódico *Ciência & Saúde Coletiva*, ambos na edição de Número 6.

Na análise de proficiência, foram identificados 118 periódicos diferentes. No gráfico 2 observa-se os 5 periódicos com maior número de publicações

Gráfico 2 – Fontes com maior número de publicações



Fonte: Dados da Pesquisa

O *journal* com maior número de publicações é o *Sustainability*³ (ISSN 2071-1050; CODEN: SUSTDE), com 20 artigos. Este é um jornal internacional, suíço, interdisciplinar, acadêmico, revisado por pares e de acesso aberto sobre sustentabilidade ambiental, cultural, econômica e social de seres humanos e fornece um fórum avançado para estudos relacionados à sustentabilidade e ao desenvolvimento sustentável, é publicado semestralmente online pela MDPI. Fato de impacto 2.576, e *CiteScore* 3.2.

Na sequência o *journal* norte americano *Transportation Research, Part D: Transport and Environment*⁴, com 9 artigos publicados. Este possui um *CiteScore* 7.7, Fato de impacto 4.577 publica pesquisas originais e artigos de revisão sobre os impactos ambientais do transporte, respostas de políticas a esses impactos e suas implicações para o projeto, planejamento e gestão de sistemas de transporte. O *journal* polonês *Problemy Ekorożwoju*⁵, com 8 artigos publicados, e fator de impacto 1.177, da base *Biblioteka Nauki*, é o maior banco de dados de periódicos poloneses que fornece acesso fácil, estável e gratuito a artigos de texto completo e conjuntos de metadados, permitindo aos usuários pesquisar e navegar no conteúdo do banco de dados por títulos de artigos, nomes de autores, palavras-chave e resumos.

Com 7 artigos publicados, *Journal Of Cleaner Production*⁶, da Inglaterra, possui fator de impacto 7.246. É um jornal internacional transdisciplinar com foco em pesquisas e práticas de Produção Mais Limpa, Meio Ambiente e Sustentabilidade. Já o *European Journal of Sustainable Development Research* (EJOSDR), com 4 artigos publicados, é um periódico *double-blinded*, revisado por pares, que analisa tópicos relacionados à sustentabilidade ambiental, que explorem, analisem e revisem pesquisas sobre a relação entre a natureza, as ciências ambientais e a humanidade.

Quanto aos autores, podemos verificar na tabela 2 os 4 autores com maior número de artigos sobre o tema analisado, ou seja, que possuem mais de uma produção. Os demais, possuem apenas 1 (um). De forma complementar foram realizadas buscas em outros *websites* como *google scholar* e *researchgate* e a própria base de dados utilizada nesta pesquisa, para outras informações como índice h, citações, país e instituição. Segundo Barreto *et al* (2016) índice h, ou *h-index* em inglês, é uma proposta para quantificar a produtividade e o impacto de cientistas baseando-se nos seus artigos mais citados.

³ <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>

⁴ <https://www.sciencedirect.com/journal/transportation-research-part-d-transport-and-environment>

⁵ <http://ekorożwoj.pollub.pl/>

⁶ <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-cleaner-production>

Tabela 2 – Autores Profícuos

Autores	Qtde	Índice H	Citações	País	Instituição
Acciario, Michele	3	18	1229	Alemanha	Kühne Logistics University
Andries, Ana	2	2	22	Inglaterra	University of Surrey
Contestabile, Pasquale	2	12	697	Italia	Università della Campania Vanvitelli
Freitas, Carlos M. de	2	36	7175	Brasil	Fundação Oswaldo Cruz

Fonte: Google Acadêmico, Research Gate, Wos.

Como pode ser observado na tabela 2, o autor com maior número de publicações é alemão Acciario, Michele, com 3 artigos, possui um índice H 18, com 1.229 citações. Seu artigo “*Energy Management In Seaports: A New Role For Port Authorities*” de 2014, está entre os 10 mais citados deste levantamento. Este mesmo estudo é o mais citado dos seus 63 estudos, dos temas *Maritime Logistics, Maritime Transport, Shipping, Green Shipping, Container Logistics*.

Já os autores Andries, Ana; Contestabile, Pasquale e Freitas, Carlos Machado de vem na sequência com 2 artigos cada um. Andries, Ana, da Inglaterra, possui um índice H de 2 22 citações dos seus 2 trabalhos publicados. O italiano Contestabile, Pasquale, possui um índice H de 12, com 697 citações dos seus 37 artigos publicados. Seu artigo *Economic Assessment of Overtopping Breakwater for Energy Conversion (OBREC): A Case Study in Western Australia* possui 9 citações. Destes, cabe um destaque ao brasileiro Freitas, Carlos Machado de, da Fundação Oswaldo Cruz, possui m índice H de 36 e 7175 citações das 31 publicações na *Web of Science e áreas* e 367 no *Google Scholar*, sobre os temas Saúde Ambiental, Saúde Coletiva, Saúde Pública, Desastres Naturais, Desastres Tecnológicos.

4.1 ANÁLISE DOS ARTIGOS MAIS CITADOS

Dos 30 artigos mais citados deste levantamento, foram selecionados 10 após a leitura de títulos e resumos para uma análise sistemática. Destes 9 foram encontrados na base *Web of Science* e 1 na *Scopus* e todos publicados em inglês. 4 foram publicados no ano de 2020. Já em 2019 apenas 1, 2018 foram 2. Nos anos de 2014, 2015 e 2016 foram 1 artigo. Com relação aos países de origem destes estudos, 3 são da Alemanha, 3 da China, os demais são da Itália, Índia, Austrália e Taiwan. Quanto suas abordagens, 3 são qualitativos e 7 são quantitativos, porém 3 são teóricos e 7 empíricos.

Com relação às palavras-chave mais citadas nestes artigos, Portos Verdes aparece em 6 deles, já Sustentabilidade Ambiental aparece em 2. Com relação às áreas de pesquisa, 7 são *Environmental Sciences & Ecology*, 4 são *Business & Economics* e 3 *Science & Technology - Other Topics*. Nestes estudos selecionados o autor Acciario aparece em dois artigos.

Na sequência será realizada uma análise individual de cada um destes estudos, por ordem decrescente do número de citações, conforme tabela 3, na qual seus títulos e respectivos autores e veículos de publicação podem ser conferidos.

O artigo mais citado, dos autores Di Vaio e Variable (2018), intitulado “*Management Innovation For Environmental Sustainability In Seaports: Managerial Accounting Instruments And Training For Competitive Green Ports Beyond The Regulations*” traz uma revisão de literatura de 1997 a 2017 nos principais *journals* da área. Sua revisão da pesquisa delineou cerca de 157 artigos.

Tabela 3 – 10 principais artigos

Title	Autores	Year	Base	Fonte	Citações	Language
Management Innovation For Environmental Sustainability In Seaports: Managerial Accounting Instruments And Training For Competitive Green Ports	Di Vaio, A; Varriale, L	2018	Web Of Science	Sustainability	172	English
Selective Adoption: How Port Authorities In Europe And West Africa Engage With The Globalizing 'Green Port' Idea	Lawer, ET; Herbeck, J; Flitner, M	2019	Web Of Science	Sustainability (Switzerland)	120	English
Energy Management In Seaports: A New Role For Port Authorities	Acciaro, M; Ghiara, H; Cusano, MI	2014	Web Of Science	Energy Policy	107	English
Greening Ports And Maritime Logistics: A Review	Davarzani H., Fahimnia B., Bell M., Sarkis J.	2016	Web Of Science	Transportation Research Part D: Transport And Environment	101	English
A Novel Model For The Quantitative Evaluation Of Green Port Development – A Case Study Of Major Ports In China	Wan, CP; Zhang, D; Yan, XP; Yang, ZL	2018	Web Of Science	Transportation Research Part D: Transport And Environment	83	English
Machine Learning Method For Energy Consumption Prediction Of Ships In Port Considering Green Ports	Peng, Y; Liu, HK; Li, XD; Huang, J; Wang, WY	2020	Scopus	Journal Of Cleaner Production	78	English
A Framework For Ensuring Zero Defects And Sustainable Operations In Major Indian Ports	Sinha, D; Chowdhury, SR	2020	Web Of Science	International Journal Of Quality And Reliability Management	77	English
Green Efficiency Evaluation And Improvement Of Chinese Ports: A Cross-Efficiency Model	Wang, L; Zhou, ZX; Yang, Y; Wu, J	2020	Web Of Science	Transportation Research Part D: Transport And Environment	77	English
Value Creation Through Corporate Sustainability In The Port Sector: A Structured Literature Analysis	Stein, M; Acciaro, M	2020	Web Of Science	Sustainability	77	English
Evaluating The Effects Of Green Port Policy: Case Study Of Kaohsiung Harbor In Taiwan	Chang C.-C., Wang C.-M.	2012	Web Of Science	Transportation Research Part D: Transport And Environment	76	English

Fonte: Dados da Pesquisa

Nestes os autores identificaram que a maioria são estudos conceituais ou adotam uma metodologia qualitativa, e destacaram o envolvimento de vários países em estudos de caso, incluindo países da Ásia (Japão, Tailândia e China), Europa Central (Alemanha, Reino Unido, Grécia, Espanha e Itália) e América (Brasil, Venezuela e EUA). Os mesmos frisam que alguns dos estudos são resultado de investigações conjuntas da indústria e da academia a respeito da sustentabilidade ambiental.

Lawer, Herbeck e Flitner, (2019) no artigo *Selective Adoption: How Port Authorities In Europe And West Africa Engage With The Globalizing 'Green Port' Idea* exploram a transição de sustentabilidade dos portos na Europa e na África Ocidental. Utilizaram entrevistas, revisão de literatura e análise de documentos, realizadas entre 2016 e 2018. Seus resultados mostram que, enquanto os portos de Bremen na Europa implementaram medidas que visam principalmente abordar a qualidade e do ar, energia e mitigação das mudanças climáticas, os portos da África Ocidental adotam medidas que são voltadas principalmente para a gestão sustentável de resíduos, derramamentos de óleo e gestão da água de lastro.

Os autores Acciaro; Ghiara e Cusano (2014), no artigo *Energy Management In Seaports: A New Role For Port Authorities* realizaram um estudo exploratório, analisam a interação do porto com respeito à energia. O artigo ilustra as novas tendências que exigem autoridades de exportação para gerenciar ativamente sua subfunção de energia e explicar as fontes de notícias mostradas, de até mesmo que podem ser geradas, com potencial quando autoridades portuárias promovem ativamente o gerenciamento de energia. Através de 2 estudos de casos, o porto de Gênova e o porto de Hamburgo, foram selecionados na base de sua similaridade em fornecer as melhores práticas para a gestão de energia e a função particularmente proativa das autoridades portuárias. A partir de ambos os autores verificaram que a gestão de energia nos portos é em grande parte limitada para promover medidas de eficiência energética e estimular a conservação de energia. Em ambos os casos os planos de gestão de energia portuária estão fortemente vinculados às estratégias da cidade.

Davarzani, Fahimnia, Bell e Sarkis (2016), escreveram o artigo *Greening Ports And Maritime Logistics: A Review*, com o objetivo examinar a pesquisa passada e presente sobre 'portos verdes e logística marítima', no intuito de identificar correntes de pesquisa estabelecidas e áreas férteis de pesquisa com potencial para investigações futuras. Usando rigorosas ferramentas bibliométricas e de análise de rede, o artigo completa um mapeamento sistêmico da literatura existente e identifica os principais investigadores, padrões de colaboração, grupos de pesquisa e inter-relacionamentos, e as áreas de pesquisa seminais que forneceram ao campo o conhecimento fundamental, conceitos, teorias, ferramentas e técnicas. Um destaque importante realizado pelos autores que a lacuna entre arquitetos navais e pesquisadores de outros clusters no contexto da logística portuária e marítima precisa ser transposta no interesse de um melhor entendimento mútuo da relação entre o projeto e a construção de navios, por um lado e portos e logística marítima de outro.

Wan, Zhang, Yan, Yang (2018) no artigo *A Novel Model For The Quantitative Evaluation Of Green Port Development – A Case Study Of Major Ports In China*, publicado no periódico *Transportation Research Part D: Transport And Environment*, tem o objetivo de analisar o status do desenvolvimento de portos verdes em todo o mundo, propondo um modelo de avaliação quantitativa através de índices,

demonstrado por meio de uma análise comparativa dos cinco principais portos da China.

Os autores Peng, Liu, Li, Huang, Wang (2020), no artigo *Machine Learning Method For Energy Consumption Prediction Of Ships In Port Considering Green Ports* propõem um método de aprendizado de máquina para prever o consumo de energia dos navios no porto, e analisam a relação entre o consumo de energia dos navios e fatores incertos. As informações foram recolhidas pelo Porto Jingtang na China e analisadas pelo modelo de previsão proposto considerando o Porto Verde, no qual os experimentos foram conduzidos para encontrar o efeito da alteração de várias características no consumo de energia dos navios, e duas estratégias de redução de consumo são discutidas.

Sinha e Chowdhury (2020) propõe uma estrutura para garantir 'zero defeitos' nas operações portuárias indianas e um índice de sustentabilidade do porto para medir os serviços sustentáveis no porto, no estudo intitulado *A Framework For Ensuring Zero Defects And Sustainable Operations In Major Indian Ports* publicado no periódico *International Journal Of Quality And Reliability Management*. Neste artigo, foi feita uma tentativa de abordar a questão das saídas indesejáveis e corretas simultaneamente em um sistema portuário indiano.

Os autores usaram a análise envoltória de dados (DEA) para mostrar que todos os terminais privados não funcionavam de forma eficiente e contradiziam a noção dos legisladores indianos de que a privatização levaria a um aumento nos níveis de desempenho. Além disso uma revisão da literatura foi realizada para identificar as dimensões e fatores que afetam o desempenho dos portos. Complementarmente um estudo de caso de um importante porto da Índia e uma discussão de grupo de especialistas foi feito para averiguar os pontos de vista das partes interessadas sobre as deficiências do sistema.

Wang, Zhou, Yang e Wu (2020), no estudo *Green Efficiency Evaluation And Improvement Of Chinese Ports: A Cross-Efficiency Model*, da China, propõe uma estratégia de desenvolvimento de cooperação intra-grupo e competição fora do grupo e examinar a eficiência verde dos portos sob tal estratégia para determinar se é benéfico para o desenvolvimento do porto verde, no qual apresentam um novo modo de desenvolvimento para grupos portuários. O estudo foi realizado em 18 portos da China, no período compreendido 2012 e 2016 usando os modelos de eficiência cruzada de jogo e de competição e cooperação em uma análise envoltória de dados (DEA).

Stein, Acciaro (2020) *Value Creation Through Corporate Sustainability In The Port Sector: A Structured Literature Analysis* com o objetivo de avaliar de que forma a sustentabilidade corporativa (SC) pode beneficiar a competitividade portuária, em estudo teórico, argumentaram que as práticas de SC têm o potencial de agregar valor aos usuários do porto e, como tal, conceder vantagens competitivas aos operadores portuários e às entidades gestoras de portos. A análise da literatura realizada excede as contribuições comparáveis anteriores por seus detalhes analíticos e fornece novos insights valiosos sobre a sustentabilidade no domínio marítimo. Este estudo contribui para o conhecimento acadêmico, pois é o primeiro a desenvolver uma estrutura de medição de CS rigorosa utilizável para portos em termos de valor.

Chang e Wang (2012), do Taiwan, avaliaram a eficácia das estratégias destinadas a reduzir esses poluentes em áreas portuárias, com base em um modelo de avaliação recentemente desenvolvido para calcular as emissões, em um estudo empírico e quantitativo, intitulado *Evaluating The Effects Of Green Port Policy: Case*

Study Of Kaohsiung Harbor In Taiwan. A avaliação dos efeitos de várias estratégias foi feita comparando os inventários de emissões com as estimativas de inventário, incluindo operações de navios que ocorrem fora do porto ou longe da costa, bem como nos próprios portos.

5 CONCLUSÃO

Com objetivo de objetivo descrever o panorama da produção científica internacional sobre *Green Ports* e os pilares do desenvolvimento sustentável em operações portuárias, nos últimos 30 anos, através de um levantamento descritivo do portfólio bibliográfico e uma revisão sistemática mais detalhada dos 10 dos artigos selecionados entre os 30 mais citados, nas bases *Scopus* e *Web Of Science*. Foi observado uma diferença significativa de publicações entre as duas bases, sendo 29 artigos na *Scopus* e 146 na *Web Of Science*, que após análise de sobreposição com exclusão de artigos disponíveis em ambas, fechou em 21 exclusivamente na *Scopus*, 138 exclusivamente na *Web Of Science* e 8 em ambas, totalizando 167 arquivos.

Neste levantamento ficou evidente a quantidade crescente de artigos publicados ao longo dos últimos 30 anos, porém mais perceptíveis a partir de 2006, no qual os portos verdes e a logística marítima tornaram-se uma importante área de pesquisa e um ramo crítico da pesquisa em desenvolvimento sustentável, chegando ao seu pico em 2020, com 40 artigos. Já com relação aos periódicos faz-se um destaque ao *Journal* suíço interdisciplinar *Sustainability*, que mais publicou artigos do tema e a área temática *Environmental Sciences & Ecology*, nos quais temos o artigo mais citado, dos autores Di Vaio e Variable (2018), intitulado “*Management Innovation For Environmental Sustainability In Seaports: Managerial Accounting Instruments And Training For Competitive Green Ports Beyond The Regulations*”, citado 172 vezes segundo a base WOS.

Cabe também um destaque ao autor brasileiro Freitas, Carlos Machado de, da Fundação Oswaldo Cruz, com 7175 citações das 31 publicações na *Web of Science* e 367 no *Google Scholar*, sobre os temas Desastres Naturais, entre outros, autor do estudo intitulado *Socio-Environmental Vulnerability, Disaster Risk-Reduction And Resilience-Building - Lessons From The Earthquake In Haiti And Torrential Rains In The Mountain Range Close To Rio De Janeiro In Brazil*, de 2012, citado 29 vezes, segundo a WOS.

Apesar das descobertas interessantes que ocorreram neste estudo, existem limitações que precisam ser consideradas, como por exemplo a seleção das palavras-chave, pois ainda pode haver trabalhos relacionados que seleção não capturou, além de outras bases não contempladas nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ARANA, Ana Cristina. Green Logistics - O papel dos portos na economia circular. Cargo Edições. < <https://www.linkedin.com/pulse/green-logistics-o-papel-dos-portos-na-economia-circular-ana-ribeiro/?articleId=6063243754465214464>>, 2015.
- ACCIARO, Michele; GHIARA, Hilda; CUSANO, Maria Inés. Energy management in seaports: A new role for port authorities. **Energy Policy**, v. 71, p. 4-12, 2014a.
- ACCIARO, Michele *et al.* Environmental sustainability in seaports: a framework for successful innovation. **Maritime Policy & Management**, v. 41, n. 5, p. 480-500, 2014b.

BARRETO, Maurício L. et al. Modelos alternativos para avaliação da atividade científica: impacto social da ciência. 2016.

BURDALL, A. C.; WILLIAMSON, H. J. A green port: an engineer's view. In: **Ports into the next century**. p. 247-259. Thomas Telford Publishing, 1991.

BURLANI, Rafael; GARCIA, Marcos Leite. A Conexão Inerente Entre Os Direitos Humanos e a Agenda 2030 No Contexto Dos Espaços Transnacionais Frente Os Negócios Internacionais. *In: Direito, governança, novas tecnologias e desenvolvimento econômico sustentável, globalização e transformações na ordem social e econômica*. Prensas de la Universidad de Zaragoza, 2019.

CHAI, Cassiane. Universidades empreendedoras e ambientes de inovação: uma proposta de sustentabilidade econômica para o ensino superior. 2019.

CHANG, Ching-Chih; WANG, Chih-Min. Evaluating the effects of green port policy: Case study of Kaohsiung harbor in Taiwan. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 17, n. 3, p. 185-189, 2012.

CHUEKE, Gabriel Vouga; AMATUCCI, Marcos. O que é bibliometria? Uma introdução ao Fórum. **Internext**, v. 10, n. 2, p. 1-5, 2015. 5. Disponível em: <http://internext.espm.br/index.php/internext/article/view/330>

DAVARZANI, Hoda *et al.* Greening ports and maritime logistics: A review. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 48, p. 473-487, 2016.

DHAHRI, Sabrine; OMRI, Anis. Entrepreneurship contribution to the three pillars of sustainable development: What does the evidence really say?. **World Development**, v. 106, p. 64-77, 2018.

DI VAIO, Assunta; VARRIALE, Luisa. Management innovation for environmental sustainability in seaports: Managerial accounting instruments and training for competitive green ports beyond the regulations. **Sustainability**, v. 10, n. 3, p. 783, 2018.

DUMPE, Agris L.; DE HOYOS GUEVARA, Arnaldo. A RANKING FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS FOCUSING ON THE 5PS. **Journal on Innovation and Sustainability RISUS**, v. 11, n. 3, p. 129-137, 2020.

GARCIA, Cristina Gaona. Renta social Gijón; El consumo que suma ODS!: ayudas sociales que revierten en la sostenibilidad de familias en riesgo de exclusión y en la ciudad comercial. In: **Buscando nuevos enfoques de marketing para afrontar los cambios**. Universidad de Oviedo, 2020. p. 263-284.

GUIA sobre Desenvolvimento Sustentável 17 objetivos para transformar o nosso mundo: Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável. UNRIC: 2016 [acesso em 10 fev. 2021]. Disponível em: http://www.instituto-camoes.pt/images/ods_2edicao_web_pages.pdf

KITZMANN, Dione Iara Silveira; ASMUS, Milton Lafourcade; KOEHLER, Pedro Henrique Wisniewski. Gestão Ambiental Portuária Desafios, Possibilidades e Inovações em um Contexto de Globalização. **Espaço Aberto**, v. 4, n. 2, p. 147-164, 2014.

LAWER, Eric Tamatey; HERBECK, Johannes; FLITNER, Michael. Selective adoption: How port authorities in Europe and West Africa Engage with the globalizing 'Green Port' idea. **Sustainability**, v. 11, n. 18, p. 5119, 2019.

NOTTEBOOM, Theo *et al.* The role of seaports in green supply chain management: Initiatives, attitudes, and perspectives in Rotterdam, Antwerp, North Sea Port, and Zeebrugge. **Sustainability**, v. 12, n. 4, p. 1688, 2020.

OLIVEIRA BRASIL, Marcus Vinicius de et al. Os paradigmas do desenvolvimento sustentável. **Organizações e Sustentabilidade**, v. 3, n. 1, p. 190-218, 2015.

PAZ, F. J.; KIPPER, L. M. Sustentabilidade nas organizações: vantagens e desafios. *GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, Bauru, Ano 11, nº 2, abr-jun/2016, p.85-102.

PAVLIC, Bostjan *et al.* Sustainable port infrastructure, practical implementation of the green port concept. **Thermal Science**, v. 18, n. 3, p. 935-948, 2014.

PENG, Yun *et al.* Machine learning method for energy consumption prediction of ships in port considering green ports. **Journal of Cleaner Production**, v. 264, p. 121564, 2020.

PLATAFORMA Agenda 2030. Acompanhando o desenvolvimento sustentável até 2030, 2016.

Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/acompanhe/>. Acesso em: 28 jan 2021.

PRASAD, Avinash; PRASAD, Indira. Significance of Sustainable and Resilient Critical Infrastructure Systems. AREMA. Railwayage, 2020.

RIBEIRO, Henrique César Melo. Analisando a colaboração e produção científica da área ensino e pesquisa em Administração e Contabilidade. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 25, n. 2, p. 194-222, 2020.

SINHA, Deepankar; CHOWDHURY, Shuvo Roy. A framework for ensuring zero defects and sustainable operations in major Indian ports. **International Journal of Quality & Reliability Management**, 2020.

STEIN, Michael; ACCIARO, Michele. Value Creation through Corporate Sustainability in the Port Sector: A Structured Literature Analysis. **Sustainability**, v. 12, n. 14, p. 5504, 2020.

Tecnologia Portuária, Blog. Indústria Portuária: o que muda em 2020. <http://www.tecnologiaportuaria.info/2019/12/industria-portuaria-o-que-muda-em-2020.html> acesso em fev. 2021, 2019.

TIBA, Sofien; FRIKHA, Mohamed. Sustainability challenge in the agenda of African countries: evidence from simultaneous equations models. **Journal of the Knowledge Economy**, p. 1-25, 2019.

Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável [internet]. Nações Unidas, 2015. [acesso em 10 fev.2021.] Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>

VAN MARREWIJK, Marcel. Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: Between agency and communion. **Journal of business ethics**, v. 44, n. 2, p. 95-105, 2003.

WAN, Chengpeng *et al.* A novel model for the quantitative evaluation of green port development—A case study of major ports in China. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 61, p. 431-443, 2018.

WANG, Lei *et al.* Green efficiency evaluation and improvement of Chinese ports: A cross-efficiency model. **Transportation Research Part D: Transport and Environment**, v. 88, p. 102590, 2020.