

Onshore Power Supply: Uma alternativa para a redução de poluentes no período de atracação.

Carolina Lucio de Souza (FATEC Baixada Santista - Rubens Lara)

carolina.souza6@fatec.sp.gov.br

Jonathan Toupa Pasculli (FATEC Baixada Santista - Rubens Lara)

jonathan.pasculli@fatec.sp.gov.br

Nathan Lamas Garcez (FATEC Baixada Santista - Rubens Lara)

nathan.garcez@fatec.sp.gov.br

Orientador: Renato Marcio dos Santos (FATEC Baixada Santista - Rubens Lara)

renato.santos77@fatec.sp.gov.br

RESUMO

Na busca da competitividade e no cumprimento de uma agenda de sustentabilidade ambiental, portos de grande destaque no mundo implementaram o sistema de onshore power supply, que funciona como alternativa de energia mais limpa para os navios que estão atracados não precisem utilizar o diesel para suas atividades. O estudo tem por objetivo sugerir essa alternativa para diminuir o impacto ambiental da poluição atmosférica no período em que o navio estiver atracado. Os procedimentos metodológicos adotados foram a revisão bibliográfica, procedimentos exploratório e o método de análise e solução de problemas, combinado com a matriz SWOT, utilizados para estruturar os indicadores de orientação da pesquisa. A redução dos poluentes é decisiva para o aumento da qualidade de vida dos trabalhadores envolvidos nas operações e em todo o entorno dos portos. Ainda que o sistema onshore power supply traga benefícios significativos e um avanço na jornada para a redução dos poluentes atmosféricos, o Brasil hoje, está muito distante do que já é realidade em certos portos internacionais. Os resultados obtidos ao fim desse artigo, foram frutos da análise dos principais portos internacionais que implementaram a tecnologia onshore power supply em suas instalações portuárias. Os resultados serão discutidos posteriormente.

PALAVRAS-CHAVE: Impacto ambiental; Competitividade; Gestão Portuária; Energias Alternativas; Metodologia.

ABSTRACT

In the pursuit of competitiveness and compliance with an environmental sustainability agenda, major ports around the world have implemented the onshore power supply system, which works as a cleaner energy alternative so that ships at berth don't need to use the diesel for their activities. The aim of this study is to suggest this alternative to reduce the environmental impact of atmospheric pollution while the ship is at berth. The methodological procedures adopted were a literature review and the problem analysis and solution method, combined with the SWOT matrix, used to structure the research's guiding indicators. Reducing pollutants is decisive for increasing the quality of life of the workers involved in operations and the entire port environment. Although the onshore power supply system brings significant benefits and progress in the journey to reduce atmospheric pollutants, Brazil today is a long way from what is already a reality in certain international ports. The results obtained at the end of this article were the result of an analysis of the main international ports that have implemented onshore power supply technology in their port facilities. The results will be discussed later.

KEYWORDS: Keywords: Environmental impact; Competitiveness; Port Management; Alternative energies; Methodology.

1 INTRODUÇÃO

Por conta do crescimento da movimentação de cargas motivado pela globalização do século XX, houve um desdobramento da demanda de infraestrutura e instalações, sobretudo portuárias. Em contrapartida, os objetivos ambientais estão em alta, pretendendo assim a diminuição dos impactos aos sistemas naturais e a introdução de uma economia sustentável. Por isso, analisar os impactos e buscar alternativas de diminuição dessas poluições nos portos organizados é um elemento imprescindível para a instauração de sistemas de gestão portuária.

Discutir os impactos ambientais dentro da gestão portuária é fundamental, pois a atividade portuária tem um enorme potencial poluidor, atingindo todos os ambientes que envolvem suas áreas. Um exemplo são os motores de combustão usados como propulsores pela grande maioria das embarcações. Esses motores operam emitindo altas concentrações de poluentes atmosféricos. As principais emissões resultantes da combustão incluem: Óxido de enxofre (SOx); Óxido de nitrogênio (NOx); Compostos Orgânicos Voláteis (COV); Material Particulado (PM); Dióxido de Carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa.

No mundo buscam-se alternativas para que esse impacto seja diminuído. Uma alternativa utilizada em vários portos mundiais vem através de um sistema chamado onshore power supply que tem como objetivo reduzir localmente as emissões desses

poluentes gerados pelos motores de combustão, no período em que o navio estiver atracado. Não é considerado como onshore power supply o fornecimento de energia voltado apenas a pequenos serviços a bordo (ex. soldas, pinturas etc.), solicitado eventualmente pelos responsáveis dos navios, que não implica no desligamento dos motores auxiliares e não tem como objetivo promover a redução das emissões nas instalações portuárias.

Muitas atividades nesse sentido estão em andamento e o interesse pela tecnologia está crescendo rapidamente, estimulado por legislações ambientais, maior foco em melhorar a qualidade do ar nos portos e buscando uma maior competitividade entre os portos mundiais.

Diante do cenário apresentado, levantou-se a seguinte questão:

Quais os benefícios que o sistema onshore power supply oferece durante o período de atracação dos navios?

Portanto, a motivação deste estudo é apresentar uma solução para a redução de poluentes atmosféricos no período de atracação do navio em portos brasileiros, em razão da importância do sistema portuário para a economia do país e a necessidade de um plano de desenvolvimento sustentável em conjunto com as atividades portuárias, tendo em vista que os portos brasileiros não apresentam alternativa para este problema.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Neto (2013) e Pires (2013), o método de análise e solução de problemas (MASP) é uma ferramenta da gestão da qualidade focada para a resolução dos problemas, possibilitando uma outra visualização e esquematização do cenário estudado, propiciando a resolução da problemática de maneira eficiente.

Com a utilização do sistema MAPS integrado com a matriz SWOT e dos procedimentos exploratórios, obteve-se um diagnóstico externo e interno referente ao desenvolvimento estratégico proveniente dos resultados obtido na última etapa abordada, sendo avaliada as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do sistema Onshore Power Supply (OPS), o qual irá permitir um melhor entendimento de sua aplicação e do seu funcionamento. A matriz SWOT pode ser considerada uma ferramenta estratégica no meio empresarial. Tal ferramenta possibilita que seja estudado o ambiente interno e externo das empresas, e auxilia na confecção de estratégias.

Uma vez que todos os fatores tenham sido analisados e discutidos, o próximo passo é elaborar estratégias para se obter resultados satisfatórios. Sendo de suma importância a comparação dos dados obtidos também pelo estudo bibliográfico, onde DE SOUSA (2021) e PRODANOV, (2013) esclarece que o estudo bibliográfico apresenta uma revisão de obras, do qual apresentaram dados e teorias relevantes que posteriormente irão direcionar um novo pesquisador a produzir um novo trabalho. Serão apresentadas ideias de vários pensadores e conceitos, assim confirmando a

veracidade das informações estudadas, que não deve ser limitada a apenas um ponto de vista.

O artigo será estruturado de maneira que seja notório o quão necessário é a implementação do sistema Onshore Power Supply (OPS), diante das transformações globais que estimulado pelas legislações ambientais, estipulam que os impactos ambientais devem ser mitigados. Atualmente essa tecnologia, se encontra em ascensão nos principais portos europeus e nos portos da América do Norte.

3 DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

A Associação Internacional de Portos e Ancoradouros (IAPH, 2022) como seu Programa Mundial de Sustentabilidade dos Portos afirma que o OPS é uma das estratégias recomendadas para reduzir o impacto ambiental das embarcações nos portos. O sistema irá substituir os motores auxiliares enquanto os navios estiverem atracados. Quando atracados, os navios precisam de energia para atividades de apoio como: carga, descarga, aquecimento, iluminação e outras atividades a bordo.

Hoje, essa energia é geralmente fornecida por motores auxiliares de combustão que emitem vários poluentes incluindo: Óxido de enxofre (SOx); Óxido de nitrogênio (NOx); Compostos Orgânicos Voláteis (COV); Material Particulado (PM); Dióxido de Carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa, afetando a qualidade do ar local e, em última análise, a saúde dos trabalhadores portuários e moradores próximos.

Como alternativa para a geração de energia a bordo, os navios podem ser ligados a um fornecimento de energia em terra, ou seja, conectados à rede elétrica local. Desta forma, as operações portuárias podem prosseguir ininterruptamente, eliminando efeitos colaterais negativos.

Segundo a ANTAQ (2021), através do seu Índice de Desempenho Ambiental, os portos brasileiros não são equipados para o sistema OPS, nem os navios são normalmente equipados para receber energia desta forma. Em todo o mundo, porém, muitas atividades nessa direção estão em andamento e o interesse pela tecnologia está rapidamente crescendo, estimulado por legislações ambientais, e mais recentemente, o aumento dos preços dos combustíveis. O custo-benefício da implementação da tecnologia requer colaboração entre uma ampla variedade de partes interessadas desde o início da etapa, ao planejar novos cais e encomendar novos navios, por exemplo.

Como aponta a International Maritime Organization (2020), enquanto o OPS elimina as emissões a bordo e no berço de atracação, deve-se levar em consideração as emissões associadas à geração de energia em terra e como afonte dessa energia terá uma grande influência no alcance da redução global de emissões. Se for usada energia renovável, a estimativa é alcançar quase zero emissões de todos os tipos de poluentes atmosféricos. Algo positivo pois as

emissões dos navios geralmente ocorrem perto dos centros urbanos, como consequência da localização típica de um porto. A exposição humana aos poluentes do ar, portanto, também precisa ser considerada.

Ao projetar um sistema OPS, muitos parâmetros precisam ser considerados. Portos equipados com esse sistema devem ter em conta as variações de potência e os níveis de tensão e frequência em diferentes partes do mundo. Além disso, a frequência e a tensão dos sistemas elétricos a bordo podem diferir entre os tamanhos e categorias da embarcação.

Os seguintes desafios devem ser observados ao projetar o sistema:

- Identificar o terminal de navios com maior impacto ambiental;
- Fazer uma integração perfeita das instalações do sistema com as operações em andamento;
- Manter a competitividade do terminal, sem perder a confiança na solução técnica, ao mesmo tempo em que oferece um serviço financeiro e ambientalmente atrativo.

Green Cruise Port (2018) reconhece que é preciso considerar que a padronização do sistema é importante, mas um padrão não garante estar dentro da legislação. Sabe-se que geralmente a legislação pode mudar dentro da vida útil do padrão instalado. A padronização permite estabelecer o detalhe técnico para existir uma legislação que se concentre em objetivos de política de longo prazo, por exemplo, a segurança do produto ou as proteções ambientais.

Como os exemplos e estudos disponíveis mostram, os investimentos necessários para implementação do sistema podem variar consideravelmente, dependendo da situação local.

4 RESULTADOS

Segundo a World Ports Climate Action Program (WPCAP, 2021), cerca de 65 portos no mundo utilizam-se do sistema OPS como solução para redução de poluentes.

Em 2021 foi feita uma pesquisa com 16 portos que utilizam sistema OPS, que quantificaram juntos um total de 6627 operações envolvendo OPS, sendo que 6488 destas operações foram bem-sucedidas, resultando em 98% de aproveitamento, como mostra o **Gráfico 1** a seguir:

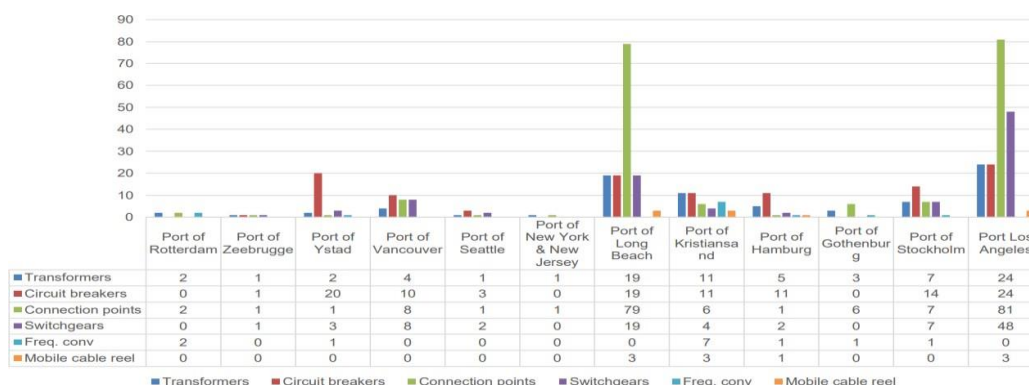
Gráfico 1 - Resultados da infraestrutura portuária



(Fonte: World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021)

Dentre os portos pesquisados, o Porto de Los Angeles, porto pioneiro na utilização do OPS, e porto com maior número de conexões para a utilização deste sistema, conforme ilustra o **Gráfico 2** a seguir:

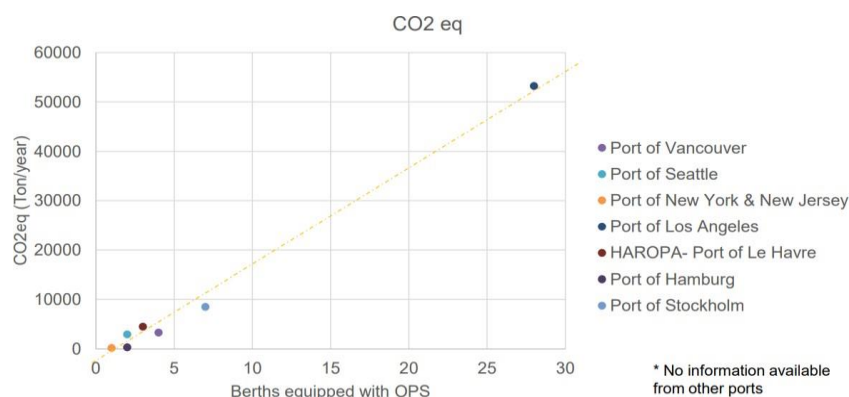
Gráfico 2 - Informações sobre os equipamentos atuais do sistema OPS implementados



(Fonte: World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021)

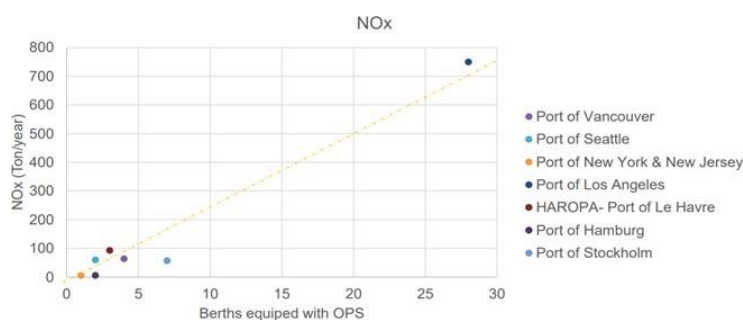
A pesquisa aponta uma redução significativa na emissão de poluentes, um dos maiores benefícios do OPS. Através dos gráficos a seguir, pode-se observar a significativa redução de poluentes, em destaque para o Porto de Los Angeles, que tem maior quantidade de berços com sistema OPS, e teve o maior nível de redução de emissão de poluentes, medidos por Toneladas/ano.

Gráfico 3 - Redução de emissões de CO² com a implementação do sistema OPS



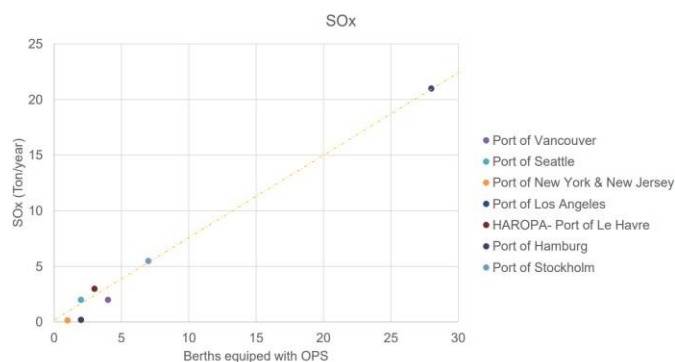
(Fonte: World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021)

Gráfico 4 - Redução de emissões de NO_x com a implementação do sistema OPS



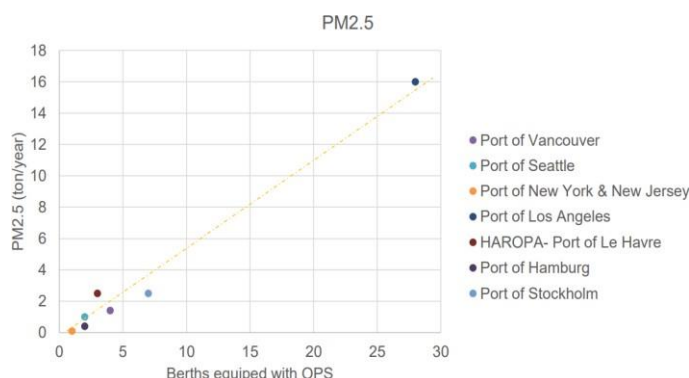
(Fonte: World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021)

Gráfico 5 - Redução de emissões de SO_x com a implementação do sistema OPS



(Fonte: World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021).

Gráfico 6 - Redução de acordo com os números de conexões OPS



(Fonte: World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021)

Os portos que trouxeram a inovação com o sistema OPS, ainda oferecem incentivos para as embarcações que são adaptadas a utilização do sistema, e alguns portos penalizam aqueles que não são adaptados. Segundo a WPCAP, 60% dos portos apresentam descontos para os navios que se conectam ao sistema OPS, mas somente 27% dos portos penalizam o navio caso ele não esteja adaptado.

Por um outro lado, 37% dos armadores ainda apontam como principal barreira para adaptação do navio ao OPS, o custo.

Não há dados sobre o quanto foi investido nos portos para o sistema OPS, mas a estimativa é que o investimento comece na casa dos milhões de dólares. Segundo o Porto de Los Angeles, foi aprovado em julho de 2022 um investimento de \$2,3 bilhões para melhoria do Porto, e desse investimento, a maior parte vai para a infraestrutura e modernização de projetos de emissão zero de poluentes, o qual o sistema OPS faz parte.

Tabela 1 - Matriz SWOT

Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
Redução significativa na emissão de poluentes e ruídos	Tornar economicamente viável a implementação do sistema OPS	Descontos para navios que utilizam o sistema OPS	Indisponibilidade do sistema OPS em outros porto ou navios
Ecologicamente viável, apresentam conexões flexíveis	Longos períodos de testes	Visibilidade ambiental mundial	Falta de incentivos

(Fonte: *World Ports Climate Action Program - WPCAP, 2021, adaptado pelos autores*)

Analisando os gráficos anteriores apresentados, bem como a **Tabela 1**, observa-se que os portos que implementaram o sistema OPS apresentam forças relevantes, como por exemplo a redução das emissões de Sox, Co² e Nox. Essa redução impacta diretamente e positivamente o meio ambiente, como também coopera no aumento da qualidade de vida dos trabalhadores e dos moradores alocados nas cidades portuárias. Além disso, o sistema OPS utiliza uma energia limpa, que apresenta conexões seguras e cabeamentos altamente flexíveis, que facilitam a conexão com todos os tipos de navios, como cargueiros e cruzeiros.

Quanto as fraquezas do sistema, observasse um alto valor quanto sua implementação, cada porto estudado, apresenta um investimento diversificado, sendo citado investimentos em milhões de dólares, porém não foram localizados dados reais acerca dos valores investimento para a implementação do sistema.

Um outro ponto a ser verificado seria o longo período de testes que precisam ser utilizados para se acertar a frequência que será designada a cada navio.

Já as oportunidades localizadas apresentam vantagens econômicas para os armadores durante a estadia do navio, sendo possível os terminais fornecer descontos aos navios que possuem a estrutura do sistema OPS. Dentro das organizações são cada vez mais valorizados e discutidos no ambiente corporativo a questão da sustentabilidade, chegando até a obter importância nas Bolsas de Valores, fazendo as ações de organizações sustentáveis serem mais rentáveis que as de organizações que não apresentam preocupações com esta questão. As empresas que investem em estratégias sustentáveis se destacam das demais, sendo consideradas empresas integradoras e compactuantes as normas da Organização das Nações Unidas (ODS),

trazendo uma maior credibilidade aos seus atos no mercado mundial.

Quanto às ameaças, a indisponibilidade do sistema OPS nos portos e navios irão contribuir para a crescente poluição de particulados proveniente da queima de combustíveis, movidos por motores a diesel que possuem uma alta concentração de teor de enxofre, sendo considerado cerca de 2.000 vezes mais danoso que o combustível utilizado pelos automóveis.

O sistema citado apresenta um valor alto, que deverá retornar em um período de longo prazo, o que pode não ser vantajoso a portos menores.

5 DISCUSSÕES

O sistema OPS mostra-se eficiente quanto ao nível de operação, tendo uma alta taxa de sucesso com relação à redução de poluentes, que é o propósito do sistema.

Para o artigo, foram utilizados como referência os dados dos principais e pioneiros portos do mundo em implementação do sistema OPS e os principais programas mundiais de portos ligados à sustentabilidade. Seria um enorme avanço para a redução de poluentes se houvesse esse sistema implementado em portos brasileiros. Como grandes entraves para se colocar em prática o sistema, podemos destacar o custo de implementação, que é alto, e a quantidade de navios adaptados para o sistema. Porém acredita-se que resolvendo a implementação e criando incentivos para navios adaptados e punições para os não adaptados, resolva esta questão.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa avaliação geral, o sistema OPS é uma ótima iniciativa para se pensar num sistema com zero emissão de poluentes ou próximo a isso, vai depender do abastecimento ser feito ou não por energia renovável. O sistema trata-se de mais um passo no avanço da sustentabilidade dos portos, levando em consideração a grande quantidade (principalmente no Brasil) de portos que dividem espaço com as cidades. Portos estes que foram construídos antes mesmo do conceito de portos sustentáveis.

A pesquisa é esclarecedora apontando o atraso dos portos brasileiros com relação a sustentabilidade e meio ambiente. Observa-se que os principais portos do mundo investem em soluções para eliminar as emissões de poluentes com o uso de energia renovável, enquanto portos brasileiros carecem até mesmo de uma autossuficiência energética.

A solução do OPS parece inalcançável no momento para os portos brasileiros, talvez o melhor a se fazer, neste momento, seja a busca de normatizar a energia e fazer com que todos os portos sejam suficientes energeticamente, de maneira mais sustentável, ainda que conte com a emissão de poluentes dos navios atracados.

REFERÊNCIAS

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Índice de Desempenho Ambiental (IDA) 2020**. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/ida/Acesso> em agosto de 2023.

CENIT - Science for Transport. **Powe-to-ship (P2S)/ Onshore Power Supply(OPS) Questionnaire Results**. Disponível em: https://sustainableworldports.org/wp-content/uploads/On_shore_power_supply_summary-surveys_final.pdf. Acesso em julho de 2023.

FERNANDES, Djair Roberto. **Uma visão sobre a análise da Matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia**. Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais, v. 13, n. 2, 2012. Disponível em <https://revistajuridicas.pgsskroton.com.br/article/view/720>. Acesso em agosto de 2023.

GREEN CRUISE PORT. **Opportunities and Limitations for Connecting Cruise Vessels to Shore Power**. 2018. Disponível em <http://www.greencruiseport.eu/opportunities-and-limitations-for-connecting-cruise-vessels-to-shore-power.html>. Acesso em agosto de 2023.

IAPH - Associação Internacional de Portos e Acoradouros. Programa Mundial de Sustentabilidade dos Portos (WPSP) - **Onshore Power Supply, 2022**. Disponível em: <https://sustainableworldports.org/ops/>. Acesso em agosto de 2023.

IMO - International Maritime Organization. **SHIP-PORT INTERFACE AND ENERGY EFFICIENCY**. 2019. Disponível em <https://www.imo.org/en/GoogleSearch/SearchPosts/Default.aspx?q=onshore%20power%20supply> Acesso em setembro de 2023.

NETO, Antonio Francisco Ribeiro. **Aplicação do método de análise e solução de problemas - MASP**. Revista Especialize IPOG. Publicado em janeiro de 2013.

PIRES, Jose Geraldo Carlos. **Aprendizagem Organizacional através da Metodologia de Solução de Problemas, 2013**. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/42218461.pdf>. Acesso em agosto de 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico : métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Cleber Cristiano Prodanov e Ernani Cesar de Freitas – 2ª Edição – Novo Hamburgo – Editora Feevale, 2013. Acesso em agosto de 2023.

WPCAP. **World Ports Climate Action Program** . 2021. Disponível em <https://sustainableworldports.org/wpcap/>. Acesso em julho de 2023.