



## ESTRATÉGIA DE DESCARBONIZAÇÃO DOS PORTOS

Sara Capela; Sofia Oliveira

[scapela@qd-eng.com](mailto:scapela@qd-eng.com); [soliveira@ecoprogresso.pt](mailto:soliveira@ecoprogresso.pt)

### Introdução

Na atualidade, o setor portuário assume desafios significativos no âmbito das alterações climáticas. Para além de, pela sua posição geográfica, ser um setor particularmente vulnerável aos eventos climáticos extremos e à subida no nível médio do mar, é responsável por cerca de 3% das emissões de CO<sub>2</sub> globais. No presente, o setor portuário é responsável pelo transporte de mais de 80% do comércio mundial (Poulsen et al., 2018), utilizando, para tal, cerca de 300 Mton de combustível por ano, com impacto direto nas emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE).

Face ao peso que este setor representa e, em alinhamento com o objetivo de neutralidade carbónica da Lei Europeia do Clima com foco em 2050, foram estabelecidos objetivos estratégicos desafiantes para o setor. Mais concretamente, no *Green Deal* que determinou uma meta de redução de 90% de emissões de GEE nas emissões ocorridas no transporte marítimo, até 2050. A Organização Marítima Internacional, por seu turno, definiu a redução alvo nos 40% para o transporte marítimo internacional, até 2030, alargando até 70%, em 2050. Adicionalmente, a União Europeia (EU) prevê a inclusão do transporte marítimo no seio do *European Trading System* (CELE), o que contemplaria a definição de limites de emissões e agravamentos de preço por tonelada transportada.

Neste sentido, e de forma a se encontrar em linha com os compromissos de redução a nível internacional, Portugal lançou legislação específica que, por sua vez, vai ao encontro do estabelecido no Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050.

Assim, no que concerne em específico a energias renováveis, o PNEC 2030 (Plano Nacional Integrado Energia e Clima 2030), que representa o principal instrumento de política energética e climática integrada para a década 2021-2030, estabelece metas de redução de emissões de GEE, em todos os setores, incluindo o marítimo, de 45 a 55%. Ainda neste registo, tem-se o artigo 5.º do Decreto-Lei n.º 84/2022, de 9 de dezembro, no qual se encontra definida a quota mínima de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final de energia no setor dos transportes de 29%, em 2030, fixando, ainda, as quotas mínimas para os transportes marítimos de 2,5%, a partir de 2025, 6%, a partir de 2027, e 9%, a partir de 2029.

Outra medida tomada para impulsionar a sustentabilidade neste setor foi a criação das taxas de carbono sobre as viagens marítimas, em compensação da emissão de GEE e demais externalidades ambientais negativas geradas pelo transporte marítimo. De acordo com o artigo 3.º da Portaria n.º 38/2021, de 16 de fevereiro, a taxa de carbono incide sobre a atracagem de navios de passageiros movidos a energia fóssil nos terminais localizados em Portugal continental para abastecimento, reparação, embarque ou desembarque de passageiros.

### Estratégia de Descarbonização

A descarbonização de portos é vital para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, cumprir metas ambientais, melhorar a qualidade do ar, impulsionar a inovação e a competitividade, atrair investimentos sustentáveis e demonstrar responsabilidade corporativa. Isso contribui para um futuro mais sustentável, resiliente e ambientalmente consciente.

Importa ainda sublinhar que esta estratégia já está a ser implementada em alguns portos a nível internacional, nomeadamente os portos de Barcelona e Hamburgo, cujos compromissos para a

descarbonização incluem o uso de veículos 100% elétricos, pontos de recarga para uso público, iluminação LED entre outros... (Port Barcelona, n.d.; The Port of Hamburg, n.d.)

A estratégia de descarbonização de portos surge como uma resposta premente, no sentido de garantir um alinhamento com as políticas nacionais e internacionais, almejando com alcançar dos objetivos traçados, mantendo ao mesmo tempo a competitividade através de uma resposta atempada, ponderada e sustentável. Neste âmbito, apresentam-se na Figura 1 as principais etapas de descarbonização de portos, aglutinando a nossa experiência com diversa bibliografia.

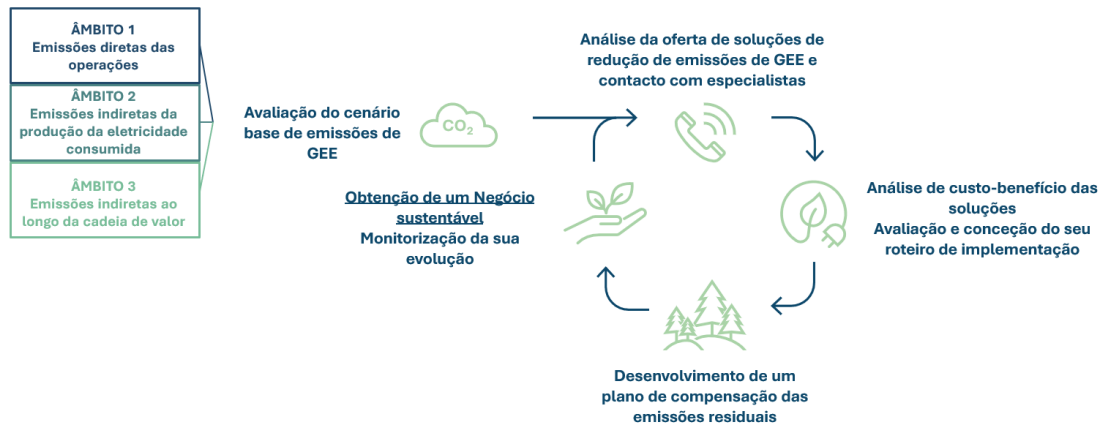


Figura 1. Estratégia de Descarbonização de Portos.

#### *Etapa 1: Avaliação do Cenário Base de Emissões de GEE*

A descarbonização assenta num processo cíclico, que se inicia com a contabilização das emissões de CO<sub>2</sub> da atividade portuária, sendo estas divididas em 3 âmbitos (Azarkamand et al., 2020; GHG Protocol, 2023):

- **Âmbito 1:** Emissões diretas de fontes que se encontram sob o controlo direto das entidades administradoras dos portos, incluindo veículos da frota portuária e propriedades da administração portuária, como são exemplo edifícios (e.g., caldeiras, geradores, fugas de gases fluorados de equipamentos de climatização/refrigeração, etc.);
- **Âmbito 2:** Emissões indiretas associadas à produção de eletricidade adquirida para consumo nos portos (a energia consumida e comprada por terceiros não se encontra incluída neste âmbito);
- **Âmbito 3:** Emissões indiretas que não são da responsabilidade direta da administração portuária, estando tipicamente associadas a operações de operadores, nomeadamente, embarcações, equipamentos de manuseio de carga, comboios, camiões de contentores, comuta dos colaboradores, entre outros. Este âmbito, apesar de estar associado a emissões indiretas, tem um peso significativo na cadeia de valor devido à sua influência de terceiros.

Adicionalmente, de acordo com Azarkamand et al. 2020, as emissões dos portos podem ainda ser divididas em 4 grupos principais, sendo eles: fontes móveis, fontes estacionárias, eletricidade adquirida e comuta de colaboradores. De uma perspetiva mais detalhada, tem-se:

- **Fontes móveis:** Emissões de GEE geradas pela combustão de combustíveis fósseis. As emissões móveis podem ser divididas em 6 grupos principais, nomeadamente: equipamentos de manuseio de carga; veículos rodoviários; locomotivas ferroviárias; navios de propriedade portuária; navios oceânicos; e equipamento de construção.



- **Fontes estacionárias:** Estas fontes, geralmente, representam emissões de GEE significativamente inferiores às fontes móveis. As fontes de emissão estacionárias têm origem em fontes fixas, particulares, identificáveis e localizadas, geralmente, em instalações com processos de combustão. As principais fontes estacionárias nos portos consistem nas unidades de produção para autoconsumo (UPACs), caldeiras e geradores de emergência. Adicionalmente, além destas fontes, de acordo com as normas do IPCC, há mais duas fontes estacionárias que podem estar incluídas em infraestruturas portuárias, sendo estas centrais de inceneração e estações de tratamento de águas residuais.
- **Eletricidade adquirida:** O consumo de eletricidade nos portos inclui a utilização de energia elétrica na execução de operações rotineiras pelas autoridades portuárias e inquilinos (e.g., iluminação, climatização, ventilação, utilização de equipamentos eletrónicos, entre outras).
- **Comuta de colaboradores:** De acordo com o *GHG Protocol*, a comuta de colaboradores é uma das principais fontes de emissão de âmbito 3. Esta categoria inclui as emissões das deslocações pendulares casa-trabalho-casa dos colaboradores.

Importa ainda sublinhar a importância que as emissões de âmbito 3 representam não só para a descarbonização dos próprios portos como também das entidades envolvidas. Os portos são considerados *hubs* chave no funcionamento das cadeias de valor globais, uma vez que integram diferentes meios de transporte.

Algumas das estratégias a considerar para a análise das emissões de GEE consistem no posicionamento em relação aos pares, através de uma análise de *benchmarking*, na seleção das categorias de âmbito 3 do *GHG Protocol* aplicáveis ao contexto, no uso de fatores de emissão de fontes fidedignas e na utilização de dados de atividade adequados.

#### *Análise de Soluções de Redução e Contacto com Especialistas*

Após a caracterização e categorização dos âmbitos e fontes de emissão dos portos, segue-se a avaliação das alternativas de redução de emissões oferecidas pelos parceiros, através do contacto com especialistas e de uma análise de mercado. Esta análise deve ter por base a comparação de alternativas, não só pelas vantagens que acarretam em termos de descarbonização, como também em benefícios paralelos, nomeadamente, no que respeita a estratégias de sustentabilidade, responsabilidade social, proteção de ecossistemas, resiliência climática, simbiose industrial e economia circular.

As soluções de redução de emissões nos portos podem ser aplicáveis em vários domínios em simultâneo, sendo estes: logístico, industrial, energético ou manutenção. No que concerne a soluções logísticas, têm-se, como exemplo, a automatização da informação e do controlo de contentores (e.g., planeamento de atracques de navios) de forma a aumentar a eficiência de processos e reduzir as operações logísticas (EIT, 2022). Ao nível da descarbonização industrial nos portos, existem soluções como o uso de energias renováveis para processos industriais e o aumento da eficiência energética. No que respeita ao consumo energético tem-se como solução o uso de energias renováveis através da instalação de UPACs ou da aquisição de energia verde. Por fim, tem-se como solução de manutenção, a eletrificação de processos como, por exemplo, o uso de baterias em vez de geradores (EIT, 2022).

#### *Definição de Ambição e Trajetória*

O processo de definição da ambição passa por definir as metas de descarbonização mais adequadas à situação de um determinado porto. Neste processo, é necessário considerar os



interesses dos *stakeholders*, os enquadramentos legais, nacionais e internacionais, o estado da arte dos pares nesta matéria, bem como os desafios e as dificuldades.

Uma vez definidas a ambição e as metas de descarbonização, efetua-se uma análise de custo-benefício das soluções encontradas, com a finalidade de filtrar as mais indicadas para atingir as metas estabelecidas. A definição da trajetória de implementação destas soluções deverá, então, ser estabelecida de forma a garantir que as metas projetadas a curto, médio e longo prazo são exequíveis.

#### *Desenvolvimento de um Plano de Compensação e Monitorização*

A compensação e monitorização consiste no processo que agrega todas as etapas anteriores e que permite garantir que a descarbonização é um processo iterativo em melhoria contínua. A implementação de uma estratégia de descarbonização promove uma redução da necessidade de compensação de emissões de GEE, ao longo do tempo, até se tornar nula, garantindo, não só, a redução das emissões a zero, como, também, promovendo a circularidade do setor.

O processo de monitorização exige o reporte, a medição, a gestão e a comunicação dos esforços para redução de emissões, de forma a assegurar o processo cíclico em que consiste a descarbonização de infraestruturas portuárias.

#### **Conclusão**

Considerando o impacto ambiental que os portos atualmente representam, a estratégia de descarbonização tem um papel chave na redução desses impactes. Contudo, é necessário ir ao encontro daquilo que são as necessidades das cadeias de valor globais, o que torna este processo mais desafiante. Ainda assim, é de sublinhar o papel crucial que os portos representam como parte de processos de inúmeras indústrias, pelo que o progresso dos mesmos irá impulsionar melhorias noutros setores de atividade.

#### **Referências Bibliográficas**

- A practical guide to decarbonising ports Catalogue of innovative solutions* | EIT. (2022, June 29). EIT InnoEnergy. <https://eit.europa.eu/library/practical-guide-decarbonising-ports-catalogue-innovative-solutions>
- Azarkamand, S., Ferré, G., & Darbra, R. M. (2020). Calculating the Carbon Footprint in ports by using a standardized tool. *Science of the Total Environment*, 734, 139407. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139407>
- Homepage | GHG Protocol. (2023, August 17). <https://ghgprotocol.org/>
- Port Barcelona - home. (n.d.). Retrieved August 20, 2023, from [https://www.portdebarcelona.cat/en/home\\_](https://www.portdebarcelona.cat/en/home_)
- Poulsen, R. T., Ponte, S., & Sornn-Friese, H. (2018). Environmental upgrading in global value chains: The potential and limitations of ports in the greening of maritime transport. *Geoforum*, 89, 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2018.01.011>
- Rnc. (2022). *RNC2050*. Roteiro Para a Neutralidade Carbónica. <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>
- The Port of Hamburg. (n.d.). [hamburg.com](http://hamburg.com). Retrieved August 20, 2023, from <https://www.hamburg.com/port/>