



O PAPEL CRUCIAL DA INTEGRAÇÃO PORTUÁRIA NO DESENVOLVIMENTO DO SECTOR EÓLICO OFFSHORE

Ivo Melim, EXE-QUADRANTE, imelim@exe-quadrante.com

Introdução

O rápido crescimento da indústria de energia eólica offshore tem sido fundamental na transição global para fontes de energia mais limpas e sustentáveis. No entanto, a construção e manutenção dessas turbinas flutuantes apresentam desafios únicos que devem ser encarados para concretizar em pleno o potencial desta indústria emergente. O desenvolvimento dos projetos de Energia Eólica offshore depende fortemente da capacidade de transporte, montagem e manutenção eficientes de componentes de grandes dimensões, e o sucesso destes projetos depende de um elemento crucial e muitas vezes esquecido: A infraestrutura Portuária.

Os requisitos para a construção e instalação de turbinas eólicas offshore flutuantes diferem significativamente das torres eólicas offshore fixas, exigindo instalações portuárias especializadas que possam apoiar esta indústria em expansão. Nesse contexto, os portos emergem então como hubs cruciais, sustentando as complexidades logísticas da cadeia de logística da energia eólica offshore.

A Complexidade da Logística da Energia Eólica Offshore:

Os projetos de energia eólica offshore, que envolvem a instalação de torres eólicas em alto mar, caracterizam-se pelos seus complexos desafios logísticos. Ao contrário dos seus homólogos em terra, a grande escala dos componentes das turbinas eólicas offshore torna o transporte terrestre impraticável.

Esses componentes de grandes dimensões, incluindo turbinas, flutuadores e equipamentos da subestação, exigem embarcações especializadas, como navios e barcas, para transporte até o local do projeto.

Neste jogo complexo de tecnologia e transporte, os portos emergem como infraestruturas fundamentais na cadeia de abastecimento, servindo como interface entre a produção terrestre e a instalação offshore.



Figura 1. Exemplo de projeto de porto para a industria da Energia Eólica Offshore

O papel multifacetado dos portos:



O longo ciclo de vida do projeto eólico offshore contempla uma série de fases distintas, desde a fabricação, montagem, preparação até a operação e manutenção dos componentes que constituem parques eólicos offshore cada uma destas fases exige funcionalidades portuárias específicas e desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da energia eólica offshore.

Desde a fabricação, montagem, preparação até a operação e manutenção dos componentes que constituem parques eólicos offshore.

Tradicionalmente, as infraestruturas portuárias são associadas ao comércio global, servindo como porta de entrada e saída de mercadorias nos países. No entanto, o papel contemporâneo dos portos evoluiu para além da sua identidade histórica. Os portos de apoio à energia eólica offshore transformaram-se assim em polos industriais multifuncionais que são indispensáveis para o sucesso destes projetos.

Distinguir entre portos tradicionais e portos de apoio à energia eólica offshore é fundamental. Enquanto os portos tradicionais são tipicamente estabelecidos em proximidade a centros populacionais e atendem diversas indústrias, os portos de apoio à energia eólica offshore exigem proximidade às localizações onde os parques eólicos são implantados.

Função dos Portos de Energia Eólica Offshore:

Os portos de apoio à energia eólica offshore desempenham um papel tríplice: fabricação e montagem, marshalling, e suporte a operações e manutenção (O&M), e é fundamental que estes portos ofereçam infraestruturas adequadas bem como acesso a águas profundas e equipamentos de carga pesada.

Os portos dedicados à fabricação dos diversos componentes necessitam de instalações suficientemente amplas para abrigar tanto os processos de fabricação quanto o equipamento necessário.

Os portos de marshalling, por outro lado, servem como pontos de parada vitais no processo de montagem, oferecendo espaço de armazenamento e infraestrutura para o carregamento e descarregamento de componentes.

Portos de O&M, situados em estreita proximidade com os parques eólicos offshore, fornecem suporte essencial para a manutenção diária e operação dos ativos offshore, garantindo a longevidade do ciclo de produção de energia. Estes destacam-se geralmente pelo seu posicionamento na proximidade dos parques eólicos, facilitando operações contínuas e a manutenção dos ativos offshore.

Em suma, os portos constituem:

- Uma importante base para o desenvolvimento de todos os estudos preliminares.
- Uma base para a construção de subestruturas flutuantes
- Instalações industriais para fabricação de pás.
- Infraestrutura para montagem de geradores e torres.
- Área de armazenamento de componentes de amarração e cabos elétricos.
- Porto de apoio durante a instalação offshore.
- Base de apoio para O&M (operação e manutenção).

Fatores críticos para o desenvolvimento portuário

O desenvolvimento portuário envolve considerações complexas. Os atributos físicos dos portos, tais como áreas de armazenamento e áreas atribuídas à fabricação dos componentes, a capacidades de acostagem e calado do cais, capacidades de suporte de carga, calados nos canais navegáveis e proximidades geográficas de locais dos projetos offshore, determinam em conjunto a sua adequação para operações de apoio aos projetos de eólicas offshore.

Igualmente vitais são fatores como disponibilidade de mão de obra, conectividade com outros meios de transporte, que influenciam sinergicamente a capacidade dos portos de acomodar as demandas deste setor eólico.



Um outro espectro fundamental prende-se com a própria localização do porto. Este deverá estar localizado perto dos parques eólicos offshore para minimizar os custos de transporte e tempo para os navios de abastecimento e manutenção.

Estes portos deverão ter também capacidade de receber e operar todos os diferentes tipos de navios que serão utilizados para operações de instalação e manutenção das eólicas offshore.

Em suma, o desenvolvimento de portos de apoio às eólicas offshore deverá de ter em conta uma série de fatores, nomeadamente:

- Tamanho e o peso dos componentes que precisam ser manuseados
- Calado, no porto e canais de acesso
- Requisitos de calado aéreo para os navios e instalação e montagem das Turbinas Eólicas.
- A proximidade com os parques eólicos offshore
- A disponibilidade de mão de obra qualificada e outros recursos
- impacto ambiental do desenvolvimento de projetos portuários.

“Port Retrofit” – Adaptação de infraestrutura existente.

Na maioria dos casos, é possível adaptar portos existentes para instalar esta indústria. Os portos existentes deverão ser alvo de trabalhos de adaptação profundos para satisfazer os requisitos acima descritos e esta pode ser uma opção mais rentável do que desenvolver uma infraestrutura de raiz. Estes desenvolvimentos representam um investimento considerável, com o custo de desenvolvimento de um novo porto poder variar várias centenas de milhões de euros de investimento.

É também relevante considerar um planeamento adequado no desenvolvimento destes projetos de adaptação das infraestruturas existentes e a melhoria e a expansão das infraestruturas portuárias existentes exigem investimentos substanciais. Torna-se assim imperativo um financiamento substancial para que os portos facilitem o desenvolvimento da energia eólica offshore e a decisão de investir num local portuário precede normalmente um acordo sobre um prazo de concessão plurianual de forma a possibilitar aos potenciais investidores o retorno do seu investimento. Existem, várias opções de financiamento disponíveis para o desenvolvimento destes projetos desde o investimento publico ao estabelecimento de parcerias público-privadas atraindo assim investidores privados.

A importância dos diversos componentes da Energia Eólica Offshore

Outra componente chave que influencia o desenvolvimento destes projetos são os diversos componentes que constituem uma torre eólica offshore. Vejam-se o caso das turbinas, que à medida que a tecnologia das turbinas avança estas crescem em tamanho e peso, colocando uma maior pressão sobre a infraestrutura portuária.

A dimensão crescente das subestruturas que sustentam as turbinas, bem como a complexidade da sua fabricação, são também condicionante no desenvolvimento da infraestrutura portuária. Qualquer projeto de adaptação de infraestrutura portuária terá que considerar a constante evolução técnica destes elementos.

Também os diversos componentes elétricos da transmissão de energia, bem como os sistemas de ancoragem e estabilização das estruturas têm um papel fundamental nos projetos portuários. Os cabos de média tensão ligam as turbinas dentro do parque eólico, enquanto os cabos de alta tensão ligam o parque offshore à rede terrestre. A infraestrutura portuária deverá incluir instalações para a armazenagem e movimentação destes componentes críticos.

Projetos portuários adaptáveis e sustentáveis

O desenvolvimento de projetos de portos para energia eólica offshore deve não apenas atender aos requisitos atuais, mas também antecipar a evolução da tecnologia e as tendências do setor. À medida que as turbinas continuam a crescer em tamanho e capacidade, a infraestrutura portuária deve ser preparada para o futuro para acomodar esses avanços. Além



disso, o surgimento de projetos eólicos flutuantes introduz novos desafios, exigindo que os portos sejam adaptáveis e versáteis para atender a este cenário em evolução.

Com a entrada neste mercado num estágio inicial, surge também a oportunidade de estabelecer uma posição favorável entre os projetos que se avizinham. Este fator permite catalisar a expansão do papel do porto na transição energética de uma forma mais ampla.

Além disso, esta indústria é altamente tecnológica e pode servir como um catalisador para a criação de hubs de inovação e desenvolvimento tecnológico contribuindo ainda mais para o aumento da participação desse setor na economia local.

Considerações ambientais e sociais

Embora o desenvolvimento dos portos eólicos offshore se concentre principalmente no setor das energias renováveis, as suas ramificações estendem-se aos domínios ambiental e social. Os projetos portuários podem introduzir oportunidades de mão de obra qualificada e impulsionar o crescimento económico nas comunidades circundantes.

A reabilitação dos portos para a indústria da Energia Eólica Offshore pode gerar uma série de oportunidades económicas e tecnológicas, incluindo a criação de empregos qualificados, a conversão de empregos de atividades mais tradicionais em empregos de maior valor agregado, e o desenvolvimento da economia local onde estes portos estão inseridos.

No entanto, é imperativo uma consulta compreensiva a todos os stakeholders, nomeadamente comunidades piscatórias, e abordar seriamente os potenciais impactos ambientais e sociais de tais desenvolvimentos, garantindo benefícios equitativos e sustentabilidade ambiental no processo.

Conclusão

A disponibilidade de infraestruturas portuárias adequadas representa um fator decisivo no sucesso dos projetos de Energia Eólica Offshore, facilitando a intrincada interação entre logística, tecnologia e transição energética, e a tarefa de criar instalações adequadas coloca desafios significativos aos portos em Portugal.

À medida que a demanda global por energia limpa aumenta, o papel dos portos em projetos eólicos offshore só se tornará mais pronunciado. Através de um planeamento abrangente, desenvolvimento estratégico e um profundo compromisso com a sustentabilidade, os portos continuarão a desempenhar um papel fundamental na condução do crescimento da indústria eólica offshore e contribuindo para um futuro mais sustentável.

Referências Bibliográficas

Crowle A, Thies P. (2022) "Floating offshore wind turbines port requirements for construction". *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part M: Journal of Engineering for the Maritime Environment*. 2022;236(4):1047-1056. doi:[10.1177/14750902221078425](https://doi.org/10.1177/14750902221078425).

Walison, Patrick (2023, May 8). "Wind: an opportunity for ports.", from <https://www.royalhaskoningdhv.com/en/newsroom/blogs/2023/wind-an-opportunity-for-ports>.