

EÓLICAS OFFSHORE E O SETOR DE ÓLEO E GÁS

COMO FUNCIONA?

A energia eólica já é bastante conhecida por ser uma fonte de energia renovável obtida a partir da força dos ventos. Os aerogeradores são estruturas que contam com pás semelhantes às de um moinho que são movimentadas pelo vento girando um rotor ligado a um gerador que produz energia elétrica. No caso das eólicas *offshore*, o princípio é o mesmo, porém, com a diferença de que os aerogeradores ficam localizados no mar, onde os ventos tendem a alcançar maior constância e velocidade já que não há a presença de obstáculos, como, montanhas e construções.

A eletricidade gerada no ambiente *offshore* é transmitida por meio de cabos submarinos até subestações e centros de distribuição localizados em terra e é então enviada às unidades consumidoras por meio das redes de distribuição. Avanços tecnológicos recentes associados à busca pela descarbonização vêm impulsionando o desenvolvimento dessa fonte, que vem crescendo em ritmo acelerado e se consolidando como uma importante alternativa para impulsionar a transição energética.



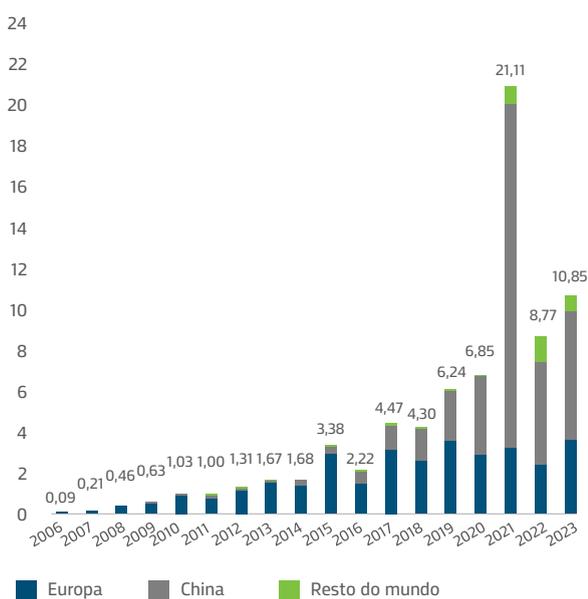
COMO FUNCIONA UM PARQUE EÓLICO OFFSHORE?

(*) Algumas tecnologias utilizam geradores de baixa velocidade acoplados diretamente no eixo lento.

AS EÓLICAS OFFSHORE NO CONTEXTO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

O ano de 2023 foi especialmente marcante para a energia eólica *offshore*. Dados do *Global Wind Energy Council* (GWEC, na sigla em inglês) indicam que em 2021 foram conectados à rede 10,8 GW de eólica *offshore* em todo o mundo. Com isso, a capacidade global aumentou para 75,2 GW. A China foi o país que mais se destacou no ano, concentrando cerca de 58% das novas instalações no último ano (6,3 GW)¹. A Figura 2 mostra a evolução das novas instalações da fonte eólica *offshore* nos últimos anos, com destaque para a participação da China.

Figura 2: Novas instalações de eólicas *offshore* 2012-2022, Gigawatts (GW)



Fonte: Global Wind Energy Council, 2024

Além dos compromissos de sustentabilidade que vêm sendo definidos por um número cada vez maior de países, o conflito entre Rússia e Ucrânia configurou um novo impulso às fontes renováveis em função da volatilidade verificada nos preços dos combustíveis fósseis, além dos temores em relação à segurança energética e à dependência da Europa em relação aos energéticos fornecidos pela Rússia.

No continente europeu, o mais afetado pelo conflito entre Rússia e Ucrânia, a IEA estima que a fonte eólica deve ganhar grande destaque ao longo das próximas décadas superando 50% de participação na geração total até 2050, considerando seus cenários mais otimistas de difusão de fontes renováveis². Essa tendência também pode ser observada especificamente no caso das eólicas *offshore*. A projeção do GWEC para esta fonte nos próximos anos indica um expressivo crescimento, com grande destaque para o continente europeu, como mostra a Figura 3.

Figura 3: Projeção de adição de novas instalações de eólicas *offshore* 2021-2031, Megawatt (MW)



Fonte: Global Wind Energy Council, 2024

Desta forma, as projeções indicam que, nos próximos anos, as eólicas *offshore* irão desempenhar papel-chave no contexto da transição energética. Neste cenário, países como o Brasil que possuem grande potencial para o desenvolvimento dessa fonte tem condições de assumir posição estratégica neste mercado, sobretudo se houver o aproveitamento das sinergias existentes entre setores como o de petróleo e gás natural.

ENERGIA EÓLICA OFFSHORE NO BRASIL

O Brasil possui mais de 33 mil MW em capacidade instalada³ de energia eólica, o que equivale a cerca de 13,5% da sua matriz elétrica. Com 7.367 km de costa e 3,5 milhões km² de espaço marítimo, o país possui condições de ser um agente promissor na geração eólica também em ambiente *offshore*, contribuindo para a consolidação da sua posição como um dos líderes em transição energética⁴. O potencial brasileiro já vem despertando a atenção de investidores. Dados do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) indicam que há cerca de 247,3 GW em 104 projetos de eólica *offshore* com processo de licenciamento ambiental aberto no órgão⁵.

¹ 2022, GWEC. Global Offshore Wind Report 2023.

² 2022, International Energy Agency. World Energy Outlook 2022.

³ A capacidade instalada representa a quantidade máxima de potência que uma unidade geradora ou um conjunto delas pode fornecer ao sistema quando operando em plena capacidade.

⁴ 2022, BRASIL. <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2022/11/eolica-offshore-e-a-aposta-do-brasil-para-consolidar-a-transicao-energetica>

⁵ 2025, IBAMA. https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/iaf/consultas/arquivos/20250311_Eolicas_Offshore_Ibama_marco_25.pdf



Ainda com relação às particularidades do Brasil, outro importante aspecto diz respeito ao potencial do país para produção e exportação do hidrogênio verde, ou seja, aquele que é produzido por meio de fontes renováveis. Isso se explica em função da privilegiada posição logística de seus portos em relação aos países europeus. Com isso, aumenta a necessidade de o Brasil ampliar sua produção de energia elétrica a partir de fontes renováveis. Assim, a demanda pelo hidrogênio verde que tende a ganhar força nas próximas décadas pode configurar mais um importante vetor para o desenvolvimento da fonte eólica *offshore* no Brasil.

Do ponto de vista regulatório, o país teve avanços importantes. No início de 2022, o Governo Federal editou decreto contendo as principais diretrizes para a exploração dos projetos eólicos *offshore* no Brasil. Este ano foi sancionada a Lei nº 15.097/2025 que regula o aproveitamento de potencial energético *offshore*. No aspecto ambiental, o IBAMA lançou um Termo de Referência para projetos eólicos *offshore*, o que também é uma sinalização importante. O PL foi transformado na Lei nº 15.097/2025, que pode ainda ser modificada pelo Congresso antes de se consolidar como o marco legal do setor.

Logo, ainda há discussões envolvendo a consolidação de um marco regulatório para a energia eólica *offshore*. Cabe ressaltar que, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) será responsável pela contratação das áreas marítimas para geração de energia. Não há, portanto, uma previsão clara sobre a realização dos primeiros leilões para a fonte, o que traz incertezas que ainda prejudicam o ambiente de negócios para os investidores.

Vale destacar também a necessidade do aumento da competitividade da eólica *offshore* no Brasil na atração de investimentos internacionais frente a outros países que já estão mais avançados em seus arcabouços regulatórios, tendo como prioridades:

- O processo licitatório como o único modelo que oferece segurança jurídica aos desenvolvedores para a cessão de uso da área marítima;
- A qualificação dos interessados para a participação do processo licitatório, garantindo que o proponente tenha capacidade técnica, econômica e financeira de desenvolver a área sugerida;
- O critério de julgamento do leilão para outorga das áreas, limitado ao maior valor oferecido para pagamento pela ocupação/retenção da área.

Há também outras questões como, por exemplo, o desenvolvimento de uma cadeia local de suprimentos que seja capaz de fornecer os bens e serviços necessários, além de gargalos logísticos que demandam investimentos em infraestrutura portuária e em reforços nas linhas de transmissão, o que está associado a alternativas de financiamento adequadas.

CONTRIBUIÇÕES DO SETOR DE O&G

O setor de O&G vem se mostrando como um importante parceiro para o desenvolvimento da fonte eólica *offshore*, sobretudo nos aspectos tecnológico e regulatório. O Plano Decenal de Expansão 2031 (PDE) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), por exemplo, avalia que "a expertise do setor petrolífero na instalação de estruturas, logística e operações no ambiente marinho poderá beneficiar o desenvolvimento da eólica *offshore*". Isso se explica pela existência de semelhanças importantes entre os desafios que são enfrentados pelo setor de O&G e pela indústria eólica *offshore*.

O conhecimento do tipo de ambiente, as instalações em bases flutuantes e a adequação de materiais e de técnicas são alguns dos exemplos de sinergias existentes entre esses dois setores. A ampla expertise no ambiente marítimo detida pelo setor de O&G pode se configurar como uma importante forma de se reduzir despesas e aproveitar conhecimentos, sobretudo com relação à construção e operação de ativos nesse ambiente. Além disso, vale destacar que o aperfeiçoamento de tecnologias e a redução dos seus custos dependem de recursos de engenharia, de gerenciamento de grandes projetos e ainda da capacidade de mobilização de grandes volumes de capital, aspectos que podem ser associados à indústria de O&G.

Do ponto de vista das discussões regulatórias e ambientais, também podem ser identificadas contribuições importantes do setor de O&G. O processo de licenciamento ambiental para o setor petrolífero já é bastante maduro, de modo que os dados e conhecimentos utilizados podem ser amplamente reutilizados pelo setor de eólicas *offshore*, incluindo o relacionamento com comunidades e espécies afetadas. Há também oportunidades importantes para interação entre os dois setores por meio do aprimoramento da regulação para descomissionamento de campos petrolíferos, o que pode incluir também uma avaliação para eventual reutilização do campo para a atividade eólica *offshore*⁶.

A cooperação entre os dois setores também pode proporcionar ganhos para as atividades de logística, operação e manutenção. É possível, por exemplo, o compartilhamento de ativos de manutenção, embarcações e ainda de estruturas portuárias e seu manejo⁷. Buscando aproveitar esse tipo de sinergia, grandes empresas do setor

de O&G já vem mapeando e adaptando soluções existentes para o segmento de energias renováveis, com grande destaque para as tecnologias *offshore*. As sinergias existentes explicam o fato de diversas empresas de O&G considerarem o investimento nas eólicas *offshore* como parte de sua estratégia de descarbonização e diversificação de portfólio.

No Brasil também podem ser observadas iniciativas envolvendo esses setores de forma conjunta. É o caso, por exemplo, do Acordo de Cooperação Técnica assinado em 2022 entre o Instituto Brasileiro do Petróleo e Gás (IBP) e a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica) que criou um Grupo de Trabalho específico sobre eólicas *offshore* para tratar de temas como: regulação, cadeia de valor, Pesquisa & Desenvolvimento (P&D), financiamento, segurança e meio ambiente. Assim, a difusão da fonte eólica *offshore* envolve um caminho que pode ser pavimentado com uma importante contribuição da indústria de O&G.

⁶ 2019. Carvalho, Livia. A POTENCIAL SINERGIA ENTRE A EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL E A GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA OFFSHORE: O CASO DO BRASIL. http://www.ppe.ufrrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Livia_Paiva_d_e_Carvalho_MESTRADO_2019.pdf

⁷ 2019. Carvalho, Livia. A POTENCIAL SINERGIA ENTRE A EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL E A GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA OFFSHORE: O CASO DO BRASIL. http://www.ppe.ufrrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/mestrado/Livia_Paiva_d_e_Carvalho_MESTRADO_2019.pdf

Expediente:

Presidência/CEO do IBP:
Roberto Furian Ardenghy

Diretora Executiva Corporativa:
Claudia Rabello

Diretor Executivo de E&P:
Claudio Fontes Nunes

Diretora Executiva de Gás Natural:
Sylvie D'Apote

Diretora Executiva de Downstream Interina:
Ana Mandelli

Gerência de Análises Técnicas do Setor de Óleo e Gás:

Aldren Vernersbach
Isabella Costa
Juliana Barretto
Leonardo Lima
Vinicius Daudt

Gerência de Comunicação e Relacionamento com Associados:

Alexandre Romão
Demy Gonçalves
Carolina Souza
Caroline Lyrio
Ingrid Buckmann
Tatiana Campos
Vanessa Rangel



@ibpbr



/ibpbr



@IBPbr

IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás

Av. Almirante Barroso, 52 - 21º e 26º andares - RJ - Tel.: (21) 2112-9000

ibp.org.br | relacionamento@ibp.org.br