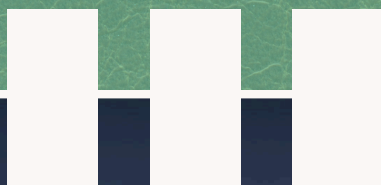


ID GLOBAL

Instituto de Direito Global



Policy Brief

ENERGIA EÓLICA



IDGLOBAL

Instituto de Direito Global

Carlos Pagano Botana Portugal Gouvêa
Diretor-Presidente

Dalila Martins Viol
Diretora Acadêmica

Gustavo Manicardi Schneider
Diretor Estratégico

Amanda Teles Marques
Coordenadora-Geral

Aylla Monteiro de Oliveira
Pesquisadora

Mayara dos Santos Mendes
Pesquisadora

Junho 2024

Apoio:

Ford Foundation

Regulamentação da energia eólica offshore no Brasil: desafios e perspectivas do PL 576/2021

Palavras-chave: transição energética justa; energia eólicas offshore; comunidades indígenas e tradicionais; pobreza energética.

RESUMO EXECUTIVO

O presente documento examina o Projeto de Lei nº 576/2021, que dispõe sobre a regulamentação da energia eólica offshore no Brasil. A ausência de um marco regulatório específico para a exploração energética marítima acarreta insegurança jurídica e impõe desafios consideráveis à execução de projetos, ao financiamento e à gestão de conflitos no espaço marítimo ligados à essa exploração. Diante desse cenário, este documento apresenta os fundamentos principais da proposta legislativa brasileira e realiza uma comparação com experiências regulatórias internacionais. A análise abrange os princípios norteadores e as práticas adotadas em outros países, além de identificar os pontos fortes e fracos do projeto brasileiro. Com base nessa análise, este policy brief elabora recomendações específicas para fomentar a criação de um ambiente regulatório mais seguro e eficiente, que promova o desenvolvimento sustentável da energia eólica offshore no Brasil e a harmonização entre os diversos usos do espaço marítimo pátrio.

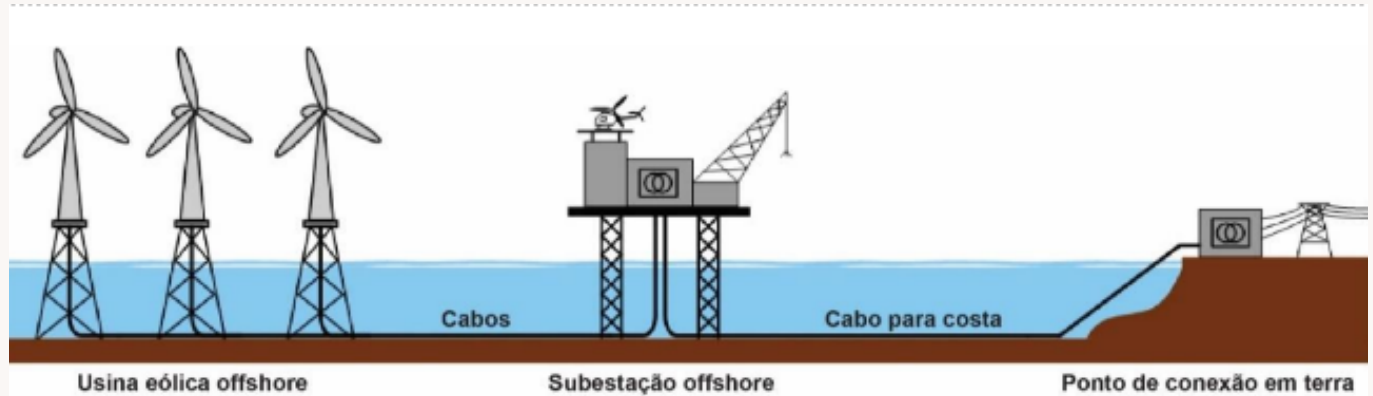
1. ASPECTOS GERAIS DA ENERGIA EÓLICA OFFSHORE

De acordo com o documento Roadmap Eólica Offshore elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a energia eólica offshore tem emergido como uma alternativa viável para a geração de energia renovável em âmbito global (EPE, 2020). O estudo revela que esse desenvolvimento é impulsionado por políticas energéticas favoráveis, preocupações ambientais e avanços tecnológicos, fruto do amadurecimento das cadeias de suprimentos em regiões com numerosos projetos implantados. Ademais, conforme o texto, no contexto global das instalações offshore, Reino Unido, Alemanha e China detêm mais de 90% dos 23,1 Gigawatt (GW) instalados.

Esse modelo de geração de energia aproveita a força dos ventos em alto-mar, onde a constância e a velocidade são superiores devido à ausência de barreiras físicas. Para otimizar esse recurso, megaestruturas são erguidas no leito marinho, sendo dotadas de tecnologias avançadas (EPE, 2020).

Existem dois tipos principais de aerogeradores, categorizados conforme sua fundação: aqueles com fundação fixa e aqueles instalados sobre plataformas flutuantes (EPE, 2020).. De forma ilustrativa, apresenta-se a seguir uma visão geral de um sistema eólico offshore com fundação fixa:

Figura 1: Visão Geral De Um Sistema Eólico Offshore



Fonte: Barbosa (2018).

No Brasil, observa-se um potencial geográfico expressivo para o desenvolvimento de energias renováveis em ambiente marítimo, impulsionado pela extensa costa e pelas condições favoráveis de vento. As regiões costeiras do país apresentam áreas com elevado potencial de aproveitamento energético, com ênfase na Região Nordeste, que concentra aproximadamente metade dessa estimativa (EPE, 2020).

O estudo inicial de mapeamento do potencial eólico offshore ao longo do litoral brasileiro estimou um potencial de 1.780GW para a Zona Econômica Exclusiva (EPE, 2018). Subsequentemente, com a atualização das bases de dados e o aumento do tamanho e capacidade dos aerogeradores, a EPE revisou essa estimativa, resultando em um potencial estimado de 697 GW em profundidades de até 50 metros (EPE, 2020).

Considerando essa viabilidade, a EPE destacou a necessidade de elaborar um arcabouço legal e regulatório que assegure a segurança jurídica para a expansão eficiente e segura da energia eólica offshore, uma vez que as regulamentações ambientais vigentes não foram originalmente projetadas para contemplar esse tipo de empreendimento, resultando em lacunas que precisam ser supridas (EPE, 2020).

2. FUNDAMENTOS PARA A REGULAMENTAÇÃO DA ENERGIA EÓLICA OFFSHORE NO BRASIL

De acordo com Magliano (2024), a regulamentação do aproveitamento dos recursos naturais para a geração de energia elétrica a partir de empreendimentos *offshore* fundamenta-se em diversos aspectos:

- **segurança jurídica:** oferecer segurança jurídica aos investidores, tanto nacionais quanto internacionais, interessados em desenvolver projetos de energia eólica offshore;

- **promoção do desenvolvimento sustentável:** facilitar o desenvolvimento sustentável e a inclusão social, além de contribuir para o combate à crise do aquecimento global;
- **desenvolvimento de infraestrutura e tecnologia:** fomentar a construção de uma infraestrutura adequada e o avanço tecnológico, fundamentais para o sucesso dos projetos de energia eólica offshore;
- **garantia do uso racional dos recursos naturais:** assegurar o uso eficiente e sustentável dos recursos naturais, fortalecendo a segurança energética do país. Além disso, facilitar a harmonização do uso do espaço marítimo com outras atividades, como pesca e navegação, reduzindo conflitos;
- **melhoria das condições de financiamento e investimentos:** estabelecer um marco regulatório claro que melhore as condições para o financiamento de projetos, permitindo uma avaliação mais precisa dos riscos e benefícios.

3. PROJETO DE LEI Nº 576/2021

Atualmente, as áreas com potencial de geração offshore são exploradas a partir de cessão de uso, conforme estabelecido pelo Decreto Federal nº 10.946/2022 e pela Portaria Interministerial do Ministério de Minas e Energia (MME) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA) nº 3/2022 (Brasil, 2022a; Brasil, 2022b). Contudo, os desafios mencionados na seção anterior não foram plenamente atendidos por essas normas, e novas propostas de regulamentação estão sendo discutidas no Poder Legislativo (Magliano, 2024).

Nesse contexto, em 2021, foi apresentado à Câmara dos Deputados o Projeto de Lei (PL) nº 576/2021, que propõe criar uma regulamentação nacional robusta e clara para disciplinar a exploração da matriz energética no ambiente marinho localizado em águas interiores de domínio da União, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e na plataforma continental (Brasil, 2021).

O Projeto de Lei nº 576/2021 representa um avanço significativo na regulamentação da energia eólica offshore, apesar de o Brasil ainda estar em estágio inicial de desenvolvimento dessa forma de energia comparado a outras nações com experiência consolidada no setor. A proposta prevê um processo centralizado de licenciamento, em que a execução e gestão do licenciamento ambiental são realizadas por uma única entidade, normalmente uma autarquia ou órgão central do governo, como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) no Brasil (IBAMA, 2022).

O PL representa um passo significativo para a regulamentação da energia eólica offshore no Brasil, porém ele ainda necessita de aperfeiçoamentos importantes para garantir um marco regulatório robusto, inclusivo e ambientalmente sustentável. A proposta legislativa carece de detalhamento específico nos critérios de outorga e nas fases do projeto, apresentando lacunas notáveis em relação aos benefícios econômicos diretos para as comunidades costeiras e no planejamento espacial marinho. Além disso, falta a integração de usos múltiplos do mar e clareza nas diretrizes ambientais.

A) Alterações normativas

O PL propõe alterações específicas nas legislações vigentes no Brasil, concernentes ao uso de bens da União (art. 19 a 24 do PL). As mudanças incluem a definição de competências e concessões, o licenciamento ambiental, a regulamentação espacial, além de incentivos econômicos e mecanismos de fiscalização.

Tabela 1: Alterações Normativas

Lei Atual	Descrição da Lei Atual	Proposta de Alteração
Lei nº 9.478/1997 Política Energética Nacional	Regula a exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural no Brasil.	Promover o aproveitamento econômico sustentável de energia elétrica <i>offshore</i> e incentivar a geração de energia elétrica a partir do aproveitamento de potencial energético <i>offshore</i> . (art. 19).
Lei nº 10.438/2002 Diretrizes para Contratação de Energia Elétrica	Estabelece diretrizes para contratação de energia elétrica no Brasil.	Coordenar leilões de energia para projetos <i>offshore</i> e de transmissão (art. 20).
Lei nº 9.427/1996 Regulação do Setor Elétrico Brasileiro	Regula o setor elétrico brasileiro, incluindo normas para geração de energia.	Alterar regras para novos empreendimentos de geração com fontes renováveis (art. 21).
Lei nº 10.848/2004 Diretrizes para Contratação de Energia Elétrica	Estabelece diretrizes para contratação de energia elétrica no Brasil.	Contratação de reserva de capacidade e energia associada de fontes específicas (art. 23).

3.1. PROCESSO DE OUTORGA

Caberá ao Poder Executivo definir as áreas aptas para a instalação de usinas eólicas. Algumas regiões, como campos de petróleo, rotas de navegação marítima e áreas protegidas por legislação ambiental, estarão excluídas da implantação desses empreendimentos. Em áreas próximas a blocos de petróleo, as operadoras terão preferência na obtenção de outorga (Magliano, 2024).

A outorga do direito de uso de bens da União será realizada por meio de duas modalidades: **concessão**, através da oferta planejada, e **autorização**, mediante a oferta permanente (art. 5º do PL). A oferta permanente ocorrerá quando o prisma energético for delimitado pelo poder concedente. Por sua vez, a oferta planejada será efetivada quando o poder concedente predeterminar os prismas energéticos, mediante leilão.

A outorga deverá cumprir as condições estabelecidas no edital e na proposta vencedora, incluindo as seguintes cláusulas obrigatórias, conforme disposto no art. 10 do PL:

- **definição do prisma:** o projeto deve ter um prisma claramente definido, e o outorgado deve cumprir obrigações governamentais, fornecendo relatórios e dados à Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL);
- **assentamento de estruturas:** permite a instalação de estruturas no leito subaquático para geração e transmissão de energia, respeitando normas marítimas e obtendo as devidas licenças ambientais;
- **definição de espaços aquáticos:** o outorgado deve definir espaços no leito e subleito aquático para a passagem de dutos ou cabos, sem prejudicar outros usos da superfície;
- **transferência do termo de outorga:** a transferência é permitida com autorização prévia, desde que o novo outorgado atenda aos requisitos técnicos, financeiros e jurídicos estabelecidos;
- **autorização para exploração:** a autorização inicial não confere automaticamente o direito de exploração; é necessário obter uma autorização da ANEEL, conforme a Lei nº 9.074, de 1995.

Ao término do processo de outorga, será concedido aos outorgados o contrato de cessão de uso, que se desdobra em duas fases: a fase de avaliação, na qual estudos determinarão a viabilidade do empreendimento; e a fase de execução, em que serão realizadas as atividades de aproveitamento do potencial energético (art. 3º do PL).

Em comparação com o Decreto 10.946/2022, o PL preenche diversas lacunas ao definir com mais precisão os procedimentos e critérios para a realização de leilões, a participação dos licitantes e a regulamentação das concessões (Brasil, 2022).

A) Obrigações do Outorgado

Os outorgados deverão cumprir as seguintes obrigações, consoante o art.12 do PL:

- **adotar medidas de conservação:** implementar ações para a preservação do mar territorial, da plataforma continental e da zona econômica exclusiva, garantindo a segurança da navegação, das pessoas, dos equipamentos e a proteção ambiental;
- **realizar monitoramento ambiental:** conduzir projetos de monitoramento ambiental em todas as fases do empreendimento, assegurando o controle e a mitigação dos impactos ambientais;
- **garantir o descomissionamento:** assegurar o descomissionamento das instalações quando necessário, seguindo os procedimentos adequados para a remoção e a restauração ambiental;
- **comunicar achados relevantes:** informar às agências e órgãos competentes, como IBAMA, Fundação Nacional dos Povos Indígenas (FUNAI) e Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), sobre quaisquer achados relevantes durante todas as fases do empreendimento;
- **adotar melhores práticas internacionais:** seguir as melhores práticas internacionais do setor elétrico e das operações offshore, cumprindo todas as normas ambientais, técnicas e científicas aplicáveis.

3.2. COMPROMISSO SOCIOAMBIENTAL

O PL incorpora diversos princípios, entre os quais se destacam o desenvolvimento local e regional, com ênfase em investimentos em infraestrutura e na indústria nacional. Esse enfoque visa à redução das desigualdades, à promoção da inclusão social e da diversidade. Ademais, busca harmonizar o desenvolvimento dos empreendimentos *offshore* com a paisagem cultural e natural dos sítios turísticos do país. Para tanto, assegura transparência e realiza consultas livres, prévias e informadas às comunidades afetadas (art. 4º do PL).

3.3. TRANSMISSÃO DE ENERGIA EM REDES

O PL inclui disposições específicas sobre a transmissão de energia elétrica em empreendimentos *offshore*:

a) outorga e estrutura de transmissão: as empresas que obtêm a outorga têm o direito de construir e operar sistemas de transmissão, como cabos e dutos subaquáticos, desde que cumpram as normas da autoridade marítima e obtenham as licenças ambientais necessárias (art. 10 do PL);

b) espaço para infraestrutura: as empresas podem utilizar áreas no leito aquático e subaquático do mar territorial, da plataforma continental e da zona econômica exclusiva para instalar seus sistemas de transmissão (art. 10 do PL);

c) responsabilidades e obrigações: as empresas outorgadas são responsáveis por qualquer dano decorrente das atividades de implantação de infraestrutura de transmissão (art. 14 do PL);

coordenação de leilões: o Poder Executivo será responsável pela

d) coordenação dos leilões: para a transmissão necessária de interconexão com a rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN) (art. 20 do PL).

4. LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS OFFSHORE

Consoante o estudo Complexos Eólicos Offshore realizado pelo IBAMA, o licenciamento ambiental das usinas eólicas *offshore* segue o procedimento ordinário, que consiste no processo administrativo realizado por órgãos ambientais competentes (IBAMA, 2022). O documento aponta que esse procedimento tem o objetivo de avaliar a viabilidade ambiental de atividades ou empreendimentos que possam causar impactos ao meio ambiente. A pesquisa ressalta que o licenciamento para empreendimentos eólicos *offshore* incorpora exigências adicionais que vão além do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA). Entre essas exigências, destacam-se a observância do Planejamento Espacial Marinho (PEM), o monitoramento contínuo, as disposições sobre descomissionamento e a adoção de melhores práticas internacionais.

A) Atribuições do IBAMA para o licenciamento ambiental

O licenciamento ambiental de parques eólicos *offshore* no Brasil é conduzido pelo IBAMA.

Este processo segue a Resolução Conama nº 01/1986, que pode exigir um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (Brasil, 1986). Para empreendimentos de baixo potencial poluidor, o IBAMA pode solicitar um Relatório Ambiental Simplificado (RAS), conforme a Resolução Conama nº 279/2001 (Brasil, 2001). Os estudos devem ser realizados por consultorias especializadas contratadas pelo empreendedor, conforme a Resolução Conama nº 237/1997 (Brasil, 1997).

As informações fornecidas pelo empreendedor e obtidas nas vistorias técnicas são usadas para elaborar o Termo de Referência (TR), que define a abrangência dos estudos ambientais. O TR deve considerar as características ambientais e socioeconômicas da área do empreendimento.

Além disso, outros órgãos federais, como a FUNAI, a Fundação Cultural Palmares, o IPHAN e a Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde, participam do processo de licenciamento ambiental. Suas manifestações orientam os empreendedores na realização de estudos específicos sobre os impactos em comunidades indígenas, quilombolas, patrimônio cultural e saúde pública (EPE, 2020).

Na etapa de licenciamento prévio, são realizadas Audiências Públicas, conforme a Resolução Conama nº 09/1987 (Brasil, 1987), ou Reuniões Públicas para licenciamento simplificado, conforme a Resolução Conama nº 279/2001 (Brasil, 2001). A publicidade dos estudos deve ocorrer antes da solicitação da Licença Prévia. Por fim, o IBAMA analisa os estudos ambientais e, se considerar viável o empreendimento, emite a Licença Prévia com condicionantes a serem cumpridos nas fases seguintes do licenciamento. A licença ambiental é uma exigência para participação nos leilões de geração de energia no Brasil, conforme a Portaria MME nº 102/2016 (Brasil, 2016).

B) Planejamento Espacial Marinho (PEM)

No âmbito do PL nº 576/2021, destaca-se a importância do Planejamento Espacial Marinho (PEM) no processo de licenciamento ambiental das zonas energéticas outorgadas pela União. Conforme o artigo 6º, § 9º do PL, o licenciamento deve observar os resultados do PEM para assegurar que a localização e o desenvolvimento dos projetos de energia eólica sejam compatíveis com outras utilizações do mar, tais como pesca, navegação, turismo e conservação ambiental.

O PEM é fundamental para resolver essas questões por meio de uma abordagem integrada e baseada em políticas para regular os ambientes marinhos. Ele aloca o espaço marinho para diversas utilizações múltiplas e potencialmente conflitantes, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento sustentável (IRENA, 2023).

A sobreposição de empreendimentos e os conflitos de uso representam desafios significativos no planejamento marinho. Áreas ricas em biodiversidade, por exemplo, podem ser negativamente impactadas por atividades de exploração energética se não forem devidamente reguladas e monitoradas (EPE, 2020).

Os resultados do PEM são mapeamentos e diretrizes que definem como e onde as atividades podem ocorrer de maneira sustentável e ordenada. O mapeamento identifica áreas específicas do mar apropriadas para o desenvolvimento de projetos de energia eólica, minimizando conflitos com outras atividades marítimas e protegendo os ecossistemas marinhos. Por meio dele, são apresentadas diretrizes sobre a utilização de diferentes áreas do mar, estabelecendo zonas específicas para a energia eólica (UNESCO, 2009).

Esses levantamentos consideram a avaliação de impacto socioambiental para criar parâmetros a serem seguidos pelos empreendimentos, com o objetivo de evitar danos significativos ao ambiente marinho ou às comunidades costeiras. Cabe observar que o PL não detalha os procedimentos ou etapas para a realização do PEM, ficando a cargo do Poder Executivo a definição de normas complementares ou regulamentos específicos.

C) Monitoramento ambiental

O PL estabelece que o outorgado deve realizar um projeto de monitoramento ambiental durante todas as fases do empreendimento. Isso inclui a fase de implantação, operação e descomissionamento do projeto de energia eólica offshore. Também é mencionado que o monitoramento deve seguir as melhores práticas internacionais do setor elétrico e das operações offshore, obedecendo às normas e procedimentos ambientais, técnicos e científicos pertinentes (art. 12 do PL).

D) Descomissionamento

Um ponto fundamental apresentado no PL é o descomissionamento, ou seja, o conjunto de responsabilidades claras para a desativação de empreendimentos de geração de energia offshore, assim os outorgados deverão restaurar o local ao estado original após o término das atividades. Mesmo em caso de abandono ou caducidade, a desinstalação e o pagamento das participações devidas são obrigatórios. A remoção das estruturas deverá considerar o impacto ambiental nos recifes artificiais, conforme regulamentação específica (art. 3º do PL).

Assim como no monitoramento, o PL também não deixa claro o processo de desinstalação dos empreendimentos, cabendo aos atos de outorga definirem cláusulas específicas sobre essa exigência. Ademais, o descomissionamento também deverá seguir padrões internacionais.

4. PARÂMETROS INTERNACIONAIS

Nesta seção, serão apresentados os parâmetros internacionais que servem como referência para a construção do PL de regulamentação da energia eólica offshore no Brasil. É essencial compreender como os padrões globais estão sendo seguidos na elaboração deste PL, especialmente porque o próprio texto do projeto menciona a importância de alinhar-se às melhores práticas internacionais. Serão analisados os principais exemplos de regulamentações eficazes em outros países, identificando os elementos chave que podem ser adaptados ao contexto brasileiro para garantir uma implementação bem-sucedida e sustentável da energia eólica offshore.

4.1. DIRETRIZES DO BANCO MUNDIAL

O Banco Mundial, em seu estudo Expandindo a Eólica Offshore para os Mercados Emergentes, apresentou princípios fundamentais para o desenvolvimento bem-sucedido da energia eólica offshore em mercados emergentes (World Bank, 2021). Esses princípios são estruturados em quatro pilares principais:

1. **Estratégia:** definir uma visão clara e metas a longo prazo. Analisando aspectos econômicos, climáticos e macroeconômicos que influenciam sua inclusão na estratégia energética de um país, promovendo segurança no fornecimento e independência energética, além de ser eficaz na geração de eletricidade em grande escala.
2. **Política:** criar um ambiente regulatório favorável e estável. A política deve estabelecer metas e compromissos que inspiram confiança no mercado que ajudem a coordenar esforços dentro do governo e a comunicar claramente à indústria as intenções governamentais, considerando diversas prioridades e potenciais conflitos.
3. **Estrutura:** desenvolver infraestrutura e garantir financiamento requer coordenação entre governo, indústria e partes interessadas. Países adotam diferentes abordagens, ajustando-se às estruturas de governança existentes, com alguns optando pelo modelo de “one-stop-shop” para simplificar o processo.
4. **Entrega:** assegurar a execução eficiente dos projetos e operações. Garantir a execução eficiente dos projetos e operações, estabelecendo e implementando estratégias para o desenvolvimento da cadeia de abastecimento, atualizações portuárias e processos de acesso e atualização da rede.

4.2. ORIENTAÇÕES DA UNESCO PARA A CONSTRUÇÃO DO PLANEJAMENTO ESPACIAL MARINHO

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) elaborou o Manual for Marine Spatial Planning (MSP) com o objetivo de apoiar os países signatários da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, incluindo o Brasil, na implementação do PEM. Este documento serve de base para os estudos e esforços do país na adoção de práticas voltadas para a gestão sustentável dos recursos marinhos (UNESCO, 2009).

O MSP indica que o desenvolvimento e a implementação do PEM devem ter as seguintes características para ser efetivo:

- **ser baseado no ecossistema:** equilibrar metas e objetivos ecológicos, econômicos e sociais, visando o desenvolvimento sustentável;
- **ser integrado:** conectar setores e agências, bem como diversos níveis de governo;
- **ser baseado no local ou na área:** focar nas especificidades de cada região;
- **ser adaptativo:** ser capaz de aprender com experiências e ajustar-se conforme necessário;

- **ser estratégico e preventivo:** ter um foco de longo prazo;
- **ser participativo:** envolver ativamente as partes interessadas no processo.

Quando desenvolvido adequadamente, o PEM pode proporcionar benefícios econômicos, sociais e ambientais (IRENA, 2023). A tabela abaixo apresenta alguns dos benefícios socioambientais do PEM, baseados nos parâmetros do MSP:

Tabela 2: Benefícios Socioambientais do PEM de acordo com a UNESCO

Benefícios ecológicos/ambientais	Identificação de áreas biológicas e ecológicas importantes.
	Objetivos da biodiversidade incorporados à tomada de decisão planejada.
	Identificação e redução de conflitos entre o uso humano e a natureza
	Alocação de espaço para biodiversidade e conservação da natureza.
	Estabelecimento de ambiente apropriado para o planejamento de redes de áreas marinhas protegidas.
	Identificação e redução de efeitos cumulativos de atividades humanas sobre os ecossistemas marinhos.
Benefícios Sociais	Melhores oportunidades para a participação da comunidade e dos cidadãos.
	Identificação dos impactos das decisões sobre a alocação do espaço oceânico (por exemplo, áreas reservadas para certos usos, áreas protegidas) sobre comunidades e economias <i>onshore</i> (por exemplo, emprego, distribuição de renda).
	Melhor identificação e proteção do patrimônio cultural.
	Identificação e preservação dos valores sociais e espirituais relacionados ao uso do oceano.

4.3. A EXPERIENCIA DO REINO UNIDO E DA DINAMARCA

Os sistemas de geração de energia offshore em países como Reino Unido e Dinamarca revelam a importância de critérios claros e responsabilidades bem definidas, em que a transparência, a participação pública e a governança inclusiva são consideradas pilares fundamentais para o sucesso de projetos no setor (Barbosa, 2018). Vejamos então a síntese de alguns dos aspectos principais que norteiam a energia offshore no Reino Unido e Dinamarca:

A) Reino Unido

De acordo com o Relatório Global de Energia Eólica Offshore 2023, o Reino Unido, considerado o líder europeu no mercado eólico offshore, foi responsável por 46% dos 30 GW de capacidade instalada nessa área no continente em 2022, ficando atrás apenas da China em todo o mundo (GWEC, 2023). Ainda conforme o documento, o governo britânico comprometeu-se a aumentar a capacidade instalada e diversificar suas fontes de energia de baixo carbono, tornando o país um local de referência para o mercado flutuante global.

O relatório mencionado destaca que o governo britânico definiu metas ambiciosas para a energia eólica offshore, como a redução do período de licenciamento, a

atualização da infraestrutura das redes de transmissão e o aumento da meta de 40 GW para 50 GW até 2030. Por meio do planejamento estratégico e de investimentos contínuos, o Reino Unido busca se posicionar como um exemplo global de sucesso na transição para uma economia de energia limpa.

Tabela 3: Energia Offshore no Reino Unido

Licenciamento	<ul style="list-style-type: none"> • Regulação pela Autoridade de Planejamento Marítimo; • Inclui várias fases: zoneamento, licenciamento, estudo de impacto ambiental e consulta pública.
Princípios Regulatórios	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de normas rigorosas para mitigação de impactos; • Transparência e participação pública nas decisões; • Apoio ao crescimento sustentável do setor.
Diretrizes Gerais para Outorga	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos concedidos em rodadas <i>rounds</i> de licitação na modalidade Leilão.
Planejamento Espacial Marinho e Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de Planejamento Marítimo Integrado (MSP); • Avaliações ambientais estratégicas e específicas; • Áreas designadas para projetos offshore com base em estudos abrangentes.
Comunidades Costeiras	<ul style="list-style-type: none"> • Consultas públicas detalhadas; • Programas de compartilhamento de benefícios e compensações financeiras; • Forte ênfase na transparência e envolvimento comunitário.

• **Atribuição do Uso dos Bens:**

O processo de atribuição do uso dos bens para a produção comercial de energia eólica *offshore* no Reino Unido ocorre através de rodadas de licitação organizadas pela The Crown Estate (TCE), a entidade responsável por administrar a maioria das áreas marítimas do país, incluindo o leito marinho territorial e a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) (EPE, 2020).

Até o momento, foram realizadas cinco rodadas de licitação para que os desenvolvedores interessados apresentem propostas para arrendar áreas específicas do mar para desenvolver parques eólicos offshore (TCE, 2024). A primeira rodada estabeleceu as bases para o desenvolvimento do setor (EPE, 2020). A segunda rodada em 2003 ampliou as áreas disponíveis para projetos eólicos (EPE, 2020). Em 2008, a terceira rodada aumentou significativamente a capacidade instalada, impulsionada por avanços tecnológicos (Id.). A quarta rodada, realizada de 2020 a 2023, visou a criação de até 8 GW de novos projetos, suficientes para abastecer mais de sete milhões de casas (TCE, 2023). A quinta rodada, atualmente em andamento e conhecida como Celtic Sea Floating Offshore Wind Leasing Round 5, busca estabelecer um novo setor de energia eólica flutuante no Mar Celta, com potencial para criar até 4.5 GW de capacidade renovável (TCE, 2024).

Essas propostas são avaliadas com base em critérios como capacidade financeira, experiência técnica e habilidade para cumprir os requisitos regulatórios e ambientais (Santiso et al., 2019). Após a seleção dos projetos vencedores em cada rodada, os desenvolvedores têm um período para obter todas as licenças e autorizações necessárias antes de iniciar a construção e operação dos parques eólicos (Santiso et al., 2019).

- **Licenciamento Ambiental**

O Reino Unido emprega um exemplo de abordagem descentralizada (IRENA, 2023). Usando um modelo de dois estágios, a TCE aloca áreas de arrendamento, mas os desenvolvedores são responsáveis pela seleção específica do local e pelo trabalho de desenvolvimento em estágio inicial para atender aos requisitos de licenciamento e consentimento. O desenvolvedor assume o risco de obter ligações à rede e licenças (IRENA, 2023).

- **Planejamento Espacial Marinho e Impactos Ambientais:**

De acordo com Santiso *et al.* (2019), a Marine Management Organisation (MMO) é a agência responsável pela elaboração do PEM, além de emitir licenças marítimas, supervisionar o uso do espaço marítimo e consultar as partes interessadas. A autora afirma que em complemento, o Collaborative Offshore Wind Farm Research Into the Environment (COWRIE) conduz estudos ambientais detalhados, identificando áreas adequadas para a instalação de parques eólicos offshore, minimizando os impactos negativos sobre ecossistemas marinhos sensíveis e espécies protegidas.

- **Comunidades Locais**

Durante a fase de consulta pública e Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), as comunidades inglesas têm a oportunidade de expressar suas preocupações. Um exemplo ilustrativo é o caso de Docking Shoal, na costa de Norfolk, onde, segundo Barclay (2012), um projeto foi rejeitado devido ao impacto potencial sobre aves marinhas, como as andorinhas-sanduíche, protegidas por legislação ambiental.

Conforme Toke (2011), a política britânica para a energia eólica offshore adota uma abordagem pragmática, favorecendo seu desenvolvimento e evitando problemas de planejamento encontrados em parques onshore.

B) Dinamarca

A Dinamarca foi o primeiro país a instalar um parque eólico offshore comercial há mais de 30 anos e tem sido um inovador no setor desde então, destacando-se por ter sido uma das pioneiras a desenvolver e fabricar pequenos aerogeradores com potência de 45 kW (Almeida, 2016). Na tabela abaixo são apresentadas as principais características da implementação de empreendimentos eólicos marítimos:

Tabela 4: Energia Offshore na Dinamarca

Licenciamento	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de "balcão único" com a Danish Energy Agency (DEA) responsável; • Quatro licenças sucessivas: Investigação preliminar, Construção, Produção e Descomissionamento.
Princípios Regulatórios	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo à participação local e desenvolvimento econômico, onde o público participa e opina sobre os projetos por meio de Consultas Públicas e pode propor objeções perante a Câmara de Apelação de Energia; • Garantia sustentabilidade ambiental.
Diretrizes Gerais para Outorga	<ul style="list-style-type: none"> • Projetos de leilão específicos com localização e potência definidas previamente pelo governo; • No modelo "Porta Aberta", o desenvolvedor toma a iniciativa de propor o projeto à Danish Energy Agency (DEA), desde que não se trate de áreas já planejadas pelo governo para futuras concessões.
Planejamento Espacial Marinho e Impactos Ambientais	<ul style="list-style-type: none"> • Princípio da precaução com relação às questões ambientais e dos múltiplos usos do mar; • Áreas pré-selecionadas com base em avaliações ambientais rigorosas feitas pelo DEA para os leilões.
Comunidades Costeiras	<ul style="list-style-type: none"> • Obrigação de conceder pelo menos 20% de participação dos projetos aos moradores e empresas locais; • Consideração dos impactos sociais e econômicos nas comunidades.

• **Concessão de acesso e uso marítimo:**

O governo dinamarquês é responsável por conceder direitos de acesso e uso a entidades privadas para exploração da energia eólica nas águas territoriais e na Zona Econômica Exclusiva (ZEE) do país (EPE, 2020). A regulação para a exploração do potencial eólico na ZEE inclui dois instrumentos principais: o procedimento "open door" e o leilão (IBAMA, 2019).

a) Open Door: o empreendedor submete um projeto espontaneamente para avaliação, podendo obter permissão para estudos preliminares em novas áreas, arcando com os custos dos estudos ambientais. Esses estudos não podem ocorrer em áreas já zonadas, e os empreendedores devem identificar novos potenciais, tornando o processo não competitivo (EPE, 2020).

b) Leilões: as licitações das áreas zonadas são incorporadas ao processo de licitação, e a autoridade reguladora conduz os estudos preliminares, incluindo os aspectos ambientais. O licitante vencedor reembolsa o governo pelos custos desses estudos (EPE, 2020).

• **Licenciamento Ambiental**

O processo de licenciamento ambiental na Dinamarca segue o modelo de "balcão único" (one-stop-shop), em que a Agência Dinamarquesa de Energia (DEA) é responsável por conceder licenças para a implementação de projetos eólicos, coordenando com outras autoridades públicas envolvidas. Durante esse processo, são emitidas licenças para a construção e operação de parques eólicos offshore (IBAMA, 2019). Essas licenças incluem: licença para conduzir pré-investigações; licença de construção; licença de exploração; e licença de conexão à rede.

Conforme o IBAMA, antes da concessão das permissões, é necessário apresentar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) ao órgão público licenciador.

O EIA abrange estudos sobre as condições sociais e ambientais, incluindo fauna, flora, solo, fundo do mar, água, ar, clima, paisagem, bens materiais, patrimônio cultural, além das interações entre esses fatores. A AIA, por sua vez, deve detalhar as características do projeto, indicando sua localização e os potenciais impactos ambientais associados (IBAMA, 2019).

- **Planejamento Espacial Marinho:**

O ordenamento do território de instalações offshore, incluindo parques eólicos, está sujeito à Lei do Ordenamento do Território Marítimo - Act nº 615 de 08 de junho de 2016 e à Diretiva nº 2014/89/UE, que estabelece um quadro geral para o planejamento de instalações offshore na Dinamarca (DMA, 2016; EUROPEAN UNION, 2014). A DEA é

responsável pelo planejamento dos parques eólicos *offshore*, avaliando projetos e conduzindo concursos (DEA, 2015). De acordo com o IBAMA (2019), a proposta de plano é publicada para comentários públicos por pelo menos seis meses, com participação de ministérios, municípios, regiões costeiras, organizações empresariais e outros interessados relevantes.

- **Impactos Socioambientais:**

Segundo o IBAMA (2019), os aspectos socioeconômicos dos empreendimentos eólicos offshore na Dinamarca foram acompanhados durante a primeira fase do programa de monitoramento ambiental realizado entre 2000 e 2006 pelo governo dinamarquês, em parceria com representantes dos empreendimentos eólicos offshore. O monitoramento avaliou o estado do ambiente antes e depois das alterações, identificando os principais impactos sociais e econômicos. Os principais resultados do monitoramento são:

- minimização de impactos visuais: houve atitudes positivas em relação à instalação de usinas longe da costa, visando minimizar impactos visuais;
- opinião das Populações Locais: cerca de 80% das populações locais entrevistadas afirmaram ser positivas ou muito positivas em relação a alguns parques eólicos offshore;
- impactos em aves e ambiente marinho: a maioria das populações locais acreditava que os impactos dos parques eólicos nas aves e no ambiente marinho eram neutros;
- efeitos nas comunidades pesqueiras: a introdução de novos habitats, como o pleno desenvolvimento dos recifes artificiais, foi vista como potencialmente benéfica para as comunidades pesqueiras.

4.4. MODELOS DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL

De acordo com o estudo "*Enabling frameworks for offshore wind scaleup: Innovations in permitting*" realizado pela International Renewable Energy Agency (IRENA), um passo fundamental para apoiar a implantação bem-sucedida da

tecnologia de energia eólica offshore em todo o mundo é o processo de licenciamento (IRENA, 2013). O documento indica a existência de três modelos para isso: centralizado, descentralizado e híbrido. As melhores práticas europeias mostram que o modelo centralizado ajuda a diminuir os riscos para os promotores, uma vez que os governos assumem o controle do processo. A análise revela que modelo descentralizado de duas fases altera essa dinâmica, dando aos promotores mais riscos, mas também maior flexibilidade. O modelo híbrido é uma combinação dos outros dois e pode ser facilmente adaptado aos contextos específicos de cada país. Por fim, a investigação evidencia que as melhores práticas europeias indicam que o modelo centralizado contribui para a redução dos riscos aos investidores, uma vez que os governos assumem o controle do processo. Observa-se que, embora qualquer um desses modelos possa ser utilizado, é o contexto político, fiscal e cultural específico de cada país que determina qual deve ser adotado.

5. RECOMENDAÇÕES

No contexto do desenvolvimento da energia eólica offshore no Brasil, a formulação de políticas públicas eficazes é essencial para assegurar a implementação bem-sucedida e sustentável desta fonte de energia renovável. Com base nas pesquisas realizadas, o Instituto de Direito Global apresenta recomendações políticas que visam criar um ambiente regulatório e operacional mais seguro e que promova a colaboração entre governo e indústria, assegure a participação ativa das comunidades locais e resguarde a harmonização entre os diversos usos do espaço marinho.

a. Estabelecimento de um marco regulatório:

a criação de um marco regulatório claro e específico, que ofereça segurança jurídica e reduza as incertezas legais. Esse marco deve ser abrangente e adaptado às especificidades do setor, considerando principalmente as tecnologias emergentes e as práticas internacionais.

b. Diálogo e consulta com as partes interessadas:

é fundamental viabilizar um diálogo ativo entre autoridades, comunidades locais e empreendimentos, promovendo consultas regulares com todas as partes interessadas. A finalidade é garantir a compreensão compartilhada das prioridades e soluções durante as fases do projeto.

c. Planejamento espacial marinho:

desenvolver um plano detalhado para identificar as melhores áreas para a instalação de projetos offshore, podendo seguir algumas diretrizes do contexto internacional. Esse plano deve minimizar impactos ambientais e conflitos de uso, garantindo a sustentabilidade dos empreendimentos.

d. Mecanismos de compensação de emergência:

implementar mecanismos de compensação que evitem atrasos prolongados em projetos com infraestrutura crítica é imprescindível. Além disso, é necessário lidar com incidentes e danos previstos decorrentes de atividades offshore.

e. Monitoramento e proteção ambiental:

implementar rigorosos processos de licenciamento ambiental que considerem os impactos cumulativos e sinérgicos dos projetos. Exigir a realização de Avaliações Ambientais Estratégicas (AAE) e garantir o monitoramento contínuo dos impactos ambientais são ações necessárias para proteger o meio ambiente.

f. Participação pública:

promover a transparência nas decisões e processos relacionados à energia offshore, garantir a participação pública e a consulta prévia, livre e informada das comunidades afetadas é um princípio que deve ser observado.

g. Adaptação às melhores práticas internacionais:

adaptar e adotar as melhores práticas internacionais em regulamentação, licenciamento e operação de projetos de energia offshore. Aprender com a experiência de países líderes no setor permite evitar erros e otimizar o desenvolvimento sustentável e seguro.

h. Alinhamento do uso de terra e do oceano:

garantir que o planejamento e a utilização de espaços terrestres e marítimos sejam coordenados é essencial para evitar conflitos de uso. Promover uma abordagem integrada de desenvolvimento espacial contribui para a eficiência e sustentabilidade dos projetos.

i. Transparência na governança:

implementar uma governança transparente, com critérios claros e responsabilidades definidas, estabelecendo mecanismos para divulgação de informações e dados sobre os projetos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Breno Borborema Alves de. **Energia eólica: estudo de caso de um parque eólico offshore**. 2016. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Paraíba, 2016. Disponível em:

<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/18604>. Acesso em: 30 jun. 2024.

BARCLAY, C. Wind **Farm consents - offshore**. House of Commons Library. Disponível em: <https://parliament.uk>. Acesso em: 1 jun. 2024.

BARBOSA, Robson. **Inserção da energia eólica offshore no Brasil: análise de princípios e experiências regulatórias**. 281f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Energia e Ambiente, São Paulo, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-conama-n-001-de-23-de-janeiro-de-1986-437756126>. Acesso em: 1 jun. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 9, de 3 de dezembro de 1987**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 12945, 5 jul. 1990. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-conama-n-9-de-3-de-dezembro-de-1987-437756126>. Acesso em: 3 jun. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 22 dez. 1997. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-conama-n-237-de-19-de-dezembro-de-1997-437756126>. Acesso em: 1 jun. 2024.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 165-166, 29 jun. 2001. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-conama-n-279-de-27-de-junho-de-2001-437756126>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Portaria nº 102, de 22 de março de 2016**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 22 mar. 2016. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-102-de-22-de-marco-de-2016-437756126>. Acesso em: 4 jun. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.946, de 25 de janeiro de 2022.** Diário Oficial da União: Brasília, DF. 2022a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/Decreto/D10946.htm. Acesso em: 13 jun. 2024.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia; Ministério do Meio Ambiente. **Portaria Interministerial MME/MMA nº 3, de 19 de outubro de 2022.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 65, 20 out. 2022b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-mme/mma-n-3-de-19-de-outubro-de-2022-437756126>. Acesso em: 15 jun. 2024

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 576/2021.** Brasília, dez. 2023. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=9523032&ts=1714169078488&disposition=inline>. Acesso em: 10 jun. 2024.

DEA - DANISH ENERGY AGENCY. Ministry of Climate, Energy and Building in Denmark. **Danish Experiences from Offshore Wind Development.** 2015. Disponível em: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Global_cooperation/offshore_wind_development.pdf. Acesso em: 10 jun. 2015.

DMA - DANISH MARITIME AUTHORITY. Ministry of Business and Growth. **Act on maritime spatial planning.** Act 615 of 08 June 2016. Disponível em: <https://www.dma.dk/Vaekst/Rammevilkkaar/Legislation/Acts/Act%20on%20maritime%20spatial%20planning.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024.

EUROPEAN UNION. Direito da UE - **Diretiva 2014/89/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de julho de 2014 que estabelece um quadro para o ordenamento do espaço marítimo. Jornal Oficial da União Europeia de 28 de agosto de 2014.** Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0089&from=pt>. Acesso em: 10 jun. 2024.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Potencial dos recursos energéticos no horizonte 2050.** 2018. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dadosabertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico416/NT04%20PR_RecursosEnergeticos%202050.pdf Acesso em: 10 jun. 2024.

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Roadmap Eólica Offshore Brasil: Perspectivas e caminhos para a energia eólica marítima.** 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-s-dados-abertos/publicacoes/roadmap-eolica-offshore-brasil>. Acesso em: 30 jun. 2024.

GWEC. Global Wind Report. **Global Offshore Wind Report 2023.** Disponível em: <https://gwec.net>. Acesso em: 3 jun. 2024.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Complexos Eólicos Offshore: estudo sobre avaliação de impactos.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/mapas-de-projetos-em-licenciamento-complexos-eolicos-offshore>. Acesso em: 15 jun. 2024.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Sobre o Licenciamento Ambiental Federal.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/licenciamento-ambiental-federal/sobre-o-licenciamento-ambiental-federal>. Acesso em: 22 jun. 2024.

IRENA; GWEC. **Enabling frameworks for offshore wind scale-up: innovations in permitting.** Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2023. Disponível em: <https://www.irena.org>. Acesso em: 4 jun. 2024.

MAGLIANO, Isabela Mendes. **Eólica Offshore no Brasil: Marco Legal e Perspectivas Futuras.** Disponível em: <https://perman.adv.br/artigo-eolica-offshore-no-brasil-marco-legal-e-perspectivas-futuras/>. Acesso em: 15 jun. 2024.

SANTISO, Andresa et al. **Regulação do mercado eólico offshore no Brasil: lições aprendidas a partir da experiência do Reino Unido e Dinamarca.** In: **Brazil Wind Power**, 2019. Disponível em: <https://abeeolica.org.br>. Acesso em: 28 jun. 2024.

THE CROWN ESTATE. **Round 4 Leasing.** 2023. Disponível em: <https://www.thecrownestate.co.uk/our-business/marine/Round4>. Acesso em: 10 jun. 2024

THE CROWN ESTATE. **Round 5 Leasing.** 2024. Disponível em: <https://www.thecrownestate.co.uk/our-business/marine/round-5>. Acesso em: 10 jun. 2024.

TOKE, D. T. ***The UK offshore wind power programme: A sea-change in UK energy policy?*** *Energy Policy*, v. 39, 2011. Disponível em: <https://econbiz.de>. Acesso em: 1 jun. 2024.

UNESCO. **Planejamento espacial marinho: passo a passo em direção à gestão ecossistêmica; resumo.** **UNESCO Digital Library**, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org>. Acesso em: 4 jun. 2024.

World Bank. **Key Factors for Successful Development of Offshore Wind in Emerging Markets.** Washington, D.C. 2021. Disponível em: <https://documents.worldbank.org>. Acesso em: 19 jun. 2024.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Ficha elaborada conforme AACR2

**Regulamentação da energia eólica offshore no Brasil :
desafios e perspectivas do PL 576/2021**

**Carlos Pagano Botana Portugal Gouvêa; Dalila Martins Viol;
Amanda Teles Marques; Aylla Monteiro de Oliveira; Mayara
dos Santos Mendes -- 1. ed. -- Belo Horizonte: Editora
Expert, 2024.**

21 p.

ISBN: 978-65-6006-106-4

**1. Gestão ambiental - Legislação - Brasil. 2. Energia eólica. 3.
Regulamentação. I. Gouvêa, Carlos Pagano Botana Portugal
... [et al.]**

CDD: 344.81046

Índices para catálogo sistemático

**1. Proteção ao meio ambiente. Brasil. 344.81046
2. Tipos específicos de comunidades 307.7**

**Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Ruth Almeida
Nonato - CRB6-3580/O**

