

COMPLEXOS EÓLICOS OFFSHORE

ESTUDO SOBRE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

MAPEAMENTO DE MODELOS DECISÓRIOS
AMBIENTAIS APLICADOS NA EUROPA
PARA EMPREENDIMENTOS
EÓLICOS OFFSHORE

Rafael Monteiro de Vasconcelos



União Europeia



IBAMA
M M A



PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Jair Bolsonaro

MINISTÉRIO DA ECONOMIA

Paulo Guedes

Secretaria de Gestão do Ministério da Economia

Cristiano Rocha Heckert

Diretoria Nacional da Iniciativa

Ganesh Inocalla

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES

Ernesto Araujo

Departamento da Europa

Carlos Luís Dantas Coutinho Perez

Divisão Europa III

Marcela Pompeu de Sousa Campos

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

Ricardo Salles

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos

Naturais Renováveis

Eduardo Fortunato Bim

Divisão de Assuntos Internacionais

Raquel Taitson Queiroz Bevilaqua

Diretoria de Licenciamento Ambiental

Jônatas Souza da Trindade

Coordenação-Geral de Licenciamento Ambiental de

Empreendimentos Fluviais e Pontuais Terrestre

Régis Fontana Pinto

Divisão de Licenciamento Ambiental de Energia

Nuclear, Térmica, Eólica e de Outras Fontes Alternativas

Eduardo Wagner da Silva

Equipe para definição do escopo e acompanhamento do estudo

Alice de Barros Rodrigues

Carolina Alves Lemos

Daniele Pequeno Lopes

Eduardo Wagner da Silva

Felipe Ramos Nabuco de Araujo

Gabriel de Moura Schreiner

Mozart da Silva Lauxen

Roberta Mota Cavalcanti de Albuquerque Cox

Simone Ribeiro

DELEGAÇÃO DA UNIÃO EUROPEIA NO BRASIL

Embaixador

Ignacio Ibáñez

Primeira Secretária do Sector FPI-Regional Team

Américas

Maria Rosa Sabbatelli

Adido Civil – Gerente de Projetos – Instrumento da

Parceria (FPI) Team Regional Américas

Costanzo Fisogni

Elaboração do Estudo

Rafael Monteiro de Vasconcelos

CONTATOS

Direção Nacional da Iniciativa

+ 55 61 2020.8698

dialogos.setoriais@planejamento.gov.br

www.sectordialogues.org

Uso e Divulgação dos Dados

Os dados desta proposta não devem ser divulgados nem duplicados, utilizados ou divulgados, no todo ou em parte, para qualquer outra finalidade que não a de avaliar a proposta. As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não representando, necessariamente, o ponto de vista do Governo Brasileiro e da União Europeia.



Prefácio

É com grande satisfação que apresento o resultado parcial do Projeto Avaliação de Impacto Ambiental de Complexos Eólicos Offshore, no âmbito dos Diálogos Setoriais com a União Europeia, consubstanciado no denominado Mapeamento de Modelos Decisórios Ambientais Aplicados na Europa para Empreendimentos Eólicos Offshore.

O apoio dos Diálogos Setoriais no desenvolvimento deste trabalho tem sido fundamental para que resultados, como o apresentado neste documento, possam estimular o desenvolvimento de parte importante da política pública do meio ambiente brasileiro que, com certeza, fomentará a agenda política de energia renovável no País.

Este trabalho demonstra de forma clara o interesse consistente da equipe técnica do Ibama em buscar meios de aprimorar as práticas do licenciamento ambiental e a avaliação de impactos ambientais, temas cuja aplicabilidade qualificam os resultados almejados com a política ambiental brasileira.

A discussão acerca do tema Complexos Eólicos Offshore e sua interface com o meio ambiente são relativamente novas no cenário nacional. Portanto, este trabalho configura-se como importante instrumento de aprimoramento do licenciamento ambiental, que fomentará a discussão do tema no País.

O projeto objetiva desenvolver ações de capacitação e intercâmbio de conhecimento com o intuito de subsidiar a formulação de propostas de normas técnicas e legais voltadas para o licenciamento ambiental de Complexos Eólicos Offshore (CEOs) no Brasil. Os resultados alcançados e registrados neste trabalho possibilitam a internalização rápida de um conhecimento prático que a equipe técnica do Ibama não dispunha. Agora, o desafio é aproveitar da *expertise* aprendida para qualificar e aprimorar o trabalho técnico desenvolvido pelo Ibama.

Acredito que essa experiência será continuada, pois os desafios são grandes e a vontade da equipe em melhorar o licenciamento ambiental tem sido a tônica do trabalho dos servidores.

Jônatas Souza da Trindade
Diretor de Licenciamento Ambiental do Ibama

Eduardo Fortunato Bim
Presidente do Ibama



Título do Projeto/Ação: Avaliação de Impacto Ambiental de Complexos Eólicos Offshore
Código do Projeto/Ação: ENER0112/Política Energética
Beneficiários diretos: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)
Ministério do Meio Ambiente
Direção Geral para Energia da União Europeia (UE)
Designação do Relatório: Final
Autor: Rafael Monteiro de Vasconcelos
Colaboradores: Andressa Medeiros Santiso
Mario Orestes Aguirre González
Criação – Grupo de Pesquisa Criatividade e Inovação de Produtos e Processos |
Energias Renováveis da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
Data do Relatório: Outubro, 2019



PRODUÇÃO EDITORIAL

Centro Nacional de Monitoramento e Informações Ambientais

Pedro Alberto Bignelli

Coordenação de Gestão da Informação Ambiental

Rosana de Souza Ribeiro

Revisão

Maria José Teixeira

Projeto gráfico

Carlos José

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

SCEN, Trecho 2, Edifício-Sede do Ibama

Cx. Postal 09566

CEP 70818-900, Brasília, DF

Telefone: (61) 3316-1212



Apresentação

A partir da entrada na matriz energética de empreendimentos no mar que utilizam a energia eólica e com a abertura de processos de licenciamento dessa tipologia, de responsabilidade exclusiva do Ibama, o corpo técnico (analistas ambientais da área de licenciamento do Ibama) propôs uma agenda para, em médio ou longo prazo, construir um quadro normativo ambiental de excelência técnica e jurídica, integrando, de forma participativa, os diversos setores e instituições envolvidos em todo o fluxo de tomada de decisão. Entende-se que a troca de experiências, conhecimentos técnicos e boas práticas podem motivar modelos regulatórios ambientais seguros e transparentes, de forma a potencializar futuros investimentos em geração eólica offshore na matriz elétrica brasileira, bem como mitigar possíveis impactos e conflitos de uso com pesca, exploração e produção de petróleo offshore, turismo, áreas portuárias, entre outros.

Nessa perspectiva, foi aprovado o Projeto Avaliação de Impacto Ambiental de Complexos Eólicos Offshore, nos Diálogos Setoriais com a União Europeia, cujo objetivo é desenvolver ações de capacitação e intercâmbio de conhecimento que subsidiem a formulação de propostas de normas técnicas e legais voltadas para o licenciamento ambiental de Complexos Eólicos Offshore (CEOs) no Brasil.

O primeiro resultado desse Projeto foi a realização do Workshop Internacional sobre Avaliação de Impactos Ambientais de Complexos Eólicos Offshore, ocorrido nos dias 2 e 3 de julho, no Ibama-Sede. O objetivo do evento foi obter contribuições de especialistas da Europa e do Brasil para o aprimoramento técnico do Licenciamento Ambiental Federal (LAF) de Complexos Eólicos Offshore. O evento contou com a presença dos seguintes palestrantes: Teresa Simões Esteves (Portugal), Steven Degraer (Bélgica), Juliette Leyris (Noruega), Johannes Dimas (Alemanha), Alex Thompson (Reino Unido), além de especialistas brasileiros, com palestras e debates de alto nível, disponíveis em (<http://colmeia.ibama.gov.br/index.php/s/ebQwmnvxqYFIUzE>), cuja síntese consta da Nota Técnica nº 2/2019 (SEI 5674942), reproduzida ao final deste estudo.

As próximas etapas da agenda incluem a publicação deste estudo de mapeamento sobre modelos decisórios ambientais aplicados na Europa para empreendimentos eólicos offshore; uma missão técnica multidisciplinar a empreendimentos e instituições europeias, para capacitação em modelos internacionais de avaliação de impactos ambientais de complexos eólicos offshore; a elaboração de um Termo de Referência (TR) e de um curso de capacitação interna.

As atividades e os resultados esperados proporcionarão o conhecimento e as diretrizes que subsidiarão a continuidade da agenda, a ser consolidada com a elaboração de uma proposta de Instrução Normativa a ser emitida pelo Ibama, que norteie o Licenciamento Ambiental Federal de Complexos Eólicos Offshore.



Dentro do desenvolvimento do estudo de mapeamento sobre modelos decisórios ambientais aplicados na Europa para empreendimentos eólicos offshore, os seguintes conteúdos são abordados:

1. Como é a relação entre planejamento e avaliação de impactos ambientais de Complexos Eólicos Offshore nos países europeus?
2. Qual o fluxo de etapas decisórias necessárias para autorização ou licenciamento ambiental nos países europeus?
3. Quais as fontes de informações existentes para encontrar referências acerca da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) de Complexos Eólicos Offshore nos países europeus?
4. Como é realizado o monitoramento ambiental da instalação, operação e descomissionamento de Complexos Eólicos Offshore nos países europeus?
5. Quais as normas legais aplicadas nos países europeus para a AIA e o descomissionamento de Complexos Eólicos Offshore?

Jônatas Souza da Trindade

Alice de Barros Rodrigues

Carolina Alves Lemos

Daniele Pequeno Lopes

Eduardo Wagner da Silva

Felipe Ramos Nabuco de Araujo

Gabriel de Moura Schreiner

Mozart da Silva Lauxen

Roberta Mota Cavalcanti de Albuquerque Cox

Simone Ribeiro



Lista de Figuras

Figura 3.1 – Áreas do Ordenamento do Espaço Marítimo nos Mares do Norte e Báltico alemães	17
Figura 3.2 – Projetos de energia eólica offshore no Mar do Norte alemão	18
Figura 3.3 – Projetos de energia eólica offshore no Mar Báltico alemão.....	19
Figura 3.4 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Alemanha.....	26
Figura 3.5 – Localização das plataformas FINO nos Mares do Norte e Báltico na Alemanha	32
Figura 4.1 – Áreas do Plano Espacial Marinho da Bélgica no Mar do Norte	42
Figura 4.2 – Localização dos projetos eólicos offshore na área marinha da Bélgica.....	43
Figura 4.3 – Zonas de energia renovável offshore na Bélgica	44
Figura 4.4 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Bélgica	49
Figura 5.1 – Estudo para localização de áreas para energia eólica offshore na Dinamarca	66
Figura 5.2 – Localização dos projetos eólicos offshore na área marinha da Dinamarca	68
Figura 5.3 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para procedimento <i>open-doors</i> dinamarquês ...	74
Figura 5.4 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para procedimento concursal dinamarquês	75
Figura 6.1 – Zonas marítimas pertencentes ao território da Espanha.....	91
Figura 6.2 – Estudo de zonificação das áreas eólicas marítimas da AAE espanhola	93
Figura 6.3 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas marítimas na Espanha.....	98
Figura 7.1 – Localização dos projetos eólicos offshore na França.....	114
Figura 7.2 – Áreas do Planeamento de energia marítima em 2015.....	115
Figura 7.3 – Fluxo de etapas decisórias para a concessão de usinas eólicas offshore na França.	118
Figura 7.4 – Fluxo de etapas decisórias para a emissão de licenças para construir e desativar usinas eólicas offshore na França.....	121
Figura 7.5 – Proposta técnica inicial e alterada do <i>layout</i> do parque eólico offshore Dieppe - Le Tréport. .	133
Figura 7.6 – Proposta técnica inicial e alterada do <i>layout</i> do parque eólico offshore Yeu & Noirmoutie .	134
Figura 8.1 – Zonas marítimas portuguesas.....	142
Figura 8.2 – Unidades funcionais do Plano de Situação Português	144
Figura 8.3 – Localização do projeto marítimo Windfloat Atlantic	145
Figura 8.4 – Resumo do procedimento relativo à atribuição do TUPEM	148



Figura 8.5 – Resumo do procedimento licença de produção, em regime geral de remuneração	151
Figura 8.6 – Resumo do procedimento para atribuição da licença de exploração	152
Figura 8.7 – Resumo do procedimento para a reserva do ponto de recebimento de eletricidade	154
Figura 8.8 – Resumo do procedimento para a licença de produção, em regime de remuneração garantida.	156
Figura 8.9 – Procedimento de decisão sobre a sujeição à AIA, para projetos eólicos offshore em Portugal.....	159
Figura 8.10 – Fluxograma do procedimento de AlncA em Portugal	163



Lista de Quadros

Quadro 3.1 – Características das áreas dos projetos dos parques eólicos offshore da Alemanha.....	19
Quadro 3.2 – Características da geração de energia, processo de consentimento, anos das licenças, ou concessão, e de operação na Alemanha.....	21
Quadro 3.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento eólico offshore alemão	23
Quadro 3.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas offshore na Alemanha.....	25
Quadro 3.5 – Principais impactos dos parques eólicos offshore na Alemanha	30
Quadro 3.6 – Principais medidas de mitigação dos parques eólicos offshore na Alemanha.....	33
Quadro 4.1 – Características das áreas de implementação dos parques eólicos offshore belgas	45
Quadro 4.2 – Características da geração de energia, com os anos de licenças e de operação	46
Quadro 4.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore belga.....	47
Quadro 4.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas offshore na Bélgica	49
Quadro 4.5 – Principais conclusões do monitoramento dos impactos ambientais/ano.....	54
Quadro 4.6 – Principais impactos ambientais dos parques eólicos offshore na Bélgica	56
Quadro 4.7 – Principais medidas de mitigação dos parques eólicos offshore belgas	57
Quadro 5.1 – Características das áreas dos projetos eólicos offshore da Dinamarca	69
Quadro 5.2 – Características da geração de energia, processo de consentimento, anos das licenças, ou concessão, e de operação na Dinamarca.	69
Quadro 5.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore na Dinamarca.....	71
Quadro 5.4 – Descrição das características das licenças para eólica offshore na Dinamarca	71
Quadro 5.5 – Autorizações e licenças necessárias para usinas eólicas offshore na Dinamarca.....	72
Quadro 5.6 – Principais impactos ambientais eólicos offshore na Dinamarca	80
Quadro 5.7 – Principais medidas de mitigação de alguns parques eólicos offshore na Dinamarca	81
Quadro 6.1 – Características das áreas dos projetos de teste e demonstração na Espanha	94
Quadro 6.2 – Características da geração de energia, anos das licenças ou concessão, e de operação, dos projetos de teste e demonstração na Espanha.	94
Quadro 6.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore na Espanha	95
Quadro 6.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas marítimas na Espanha.....	97
Quadro 6.5 – Possíveis principais impactos nos projetos eólicos marítimos na Espanha	102
Quadro 6.6 – Principais medidas de mitigação de alguns projetos eólicos marítimos na Espanha...	102
Quadro 7.1 – Características das áreas dos parques eólicos offshore na França.....	116
Quadro 7.2 – Características da geração de energia, com ano dos concursos e da operação.	116



Quadro 7.3 – Principais normas legais para desenvolvimento offshore na França.....	122
Quadro 7.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas no mar da França	123
Quadro 7.5 – Componentes a serem analisados durante o estado inicial.....	126
Quadro 7.6 – Efeitos esperados durante as fases de vida do parque.	129
Quadro 7.7 – Possíveis principais impactos de parques eólicos offshore na França.....	130
Quadro 7.8 – Principais medidas de mitigação usinas eólicas offshore na França.....	131
Quadro 8.1 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore em Portugal.....	157
Quadro 8.2 – Síntese das autorizações e licenças necessárias para eólicas marítimas em Portugal.....	158
Quadro 8.3 – Vantagens e desvantagens pela AIA, em fase de estudo prévio.....	160
Quadro 8.4 – Principais diferenças entre os procedimentos de AIA e de AlncA em Portugal.	163
Quadro 8.5 – Possíveis principais impactos do projeto Windfloat.....	166
Quadro 8.6 – Programas de monitoramento do projeto Windfloat.....	167
Quadro 9.1 – Visão geral dos países na temática do Plano Espacial Marinho e do descomissionamento	176



Sumário

1. Introdução	12
2. Metodologia.....	14
3. Alemanha.....	15
4. Bélgica	41
5. Dinamarca.....	64
6. Espanha	88
7. França	111
8. Portugal	141
9. Considerações finais.....	175
10. Worskhop Internacional de Avaliação de Impactos Ambientais de Complexos Eólicos Offshore	177



1. Introdução

A energia eólica offshore vem despontando, nos últimos anos, como oportunidade e opção para os países membros da União Europeia poderem atingir os objetivos e as metas acordadas. É uma alternativa energética renovável, de baixa emissão de gases do efeito estufa, que garante o desenvolvimento sustentável.

Em 2007, os chefes de Governo dos Estados Membros da União Europeia chegaram a um acordo, com caráter vinculante, segundo o qual o Conselho Europeu compromete-se a participar com energias renováveis de 20% no consumo total de energia da União Europeia, em 2020, reduzindo as emissões de gases do efeito estufa em, pelo menos, 20% no mesmo ano, em comparação com 1990. A energia eólica offshore é considerada um dos recursos renováveis que podem contribuir decisivamente para alcançar os objetivos definidos pela União Europeia (ESPANHA, 2009).

O Parlamento Europeu e o Conselho da União Europeia elaboram Diretivas, que são atos legislativos que fixam o objetivo geral que todos os países da União Europeia devem alcançar. Contudo, cabe a cada país elaborar sua própria legislação, para dar cumprimento a esse objetivo (EUROPEAN UNION, 2019*).

Diante dessas Diretivas, os países da União Europeia são obrigados a apresentar Planos Espaciais Marítimos até 2021, identificando as atividades atuais e as oportunidades mais efetivas de desenvolvimento espacial no futuro e considerando as interações entre terra e mar. Além disso, o público e as partes interessadas também devem estar envolvidos no processo. Conhecida como Diretiva 2014/89/UE, ela também obriga os países vizinhos limítrofes às mesmas águas marinhas a cooperarem numa abordagem de planejamento coordenado.

As seguintes Diretivas são sugeridas pela União Europeia para serem consideradas dentro da legislação de cada país membro:

- Diretiva 92/43/CEE – relativa à conservação dos habitats naturais, da fauna e flora selvagens;
- Diretiva 2001/42/CE – relativa à avaliação dos efeitos de determinados planos e programas ambientais;
- Diretiva 2004/35/CE – relativa à responsabilidade ambiental em termos de prevenção e reparação de danos ambientais;
- Diretiva 2006/21/CE – relativa à gestão de resíduos de indústrias extrativas;
- Diretiva 2009/28/CE – relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis;
- Diretiva 2009/147/CE – relativa à conservação das aves selvagens;



- Diretiva 2014/24/UE – relativa a contratos públicos;
- Diretiva 2014/52/UE – relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente;
- Diretiva 2014/89/UE – estabelece um quadro para o Ordenamento do Espaço Marítimo até 2021, identificando as atividades atuais e as oportunidades mais efetivas de desenvolvimento espacial no futuro;
- Diretiva 2017/845/UE – determina o quadro de ação comunitária, no domínio da política para o meio marinho (Diretiva Quadro Estratégia Marinha – DQEM), de forma a definir as medidas necessárias para obter ou manter o bom estado ambiental no meio marinho até 2020.

Em conjunto com as Diretivas da União Europeia, cada país membro formula suas leis próprias para desenvolver os setores de energia e, em especial, as energias renováveis advindas da fonte eólica offshore.

Com o objetivo de mapear modelos decisórios ambientais aplicados na Europa para empreendimentos eólicos offshore, os países de interesse foram selecionados e analisados, de acordo com os seguintes itens:

- Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais, abordando o Plano Espacial Marinho, os projetos eólicos offshore em construção, operação, descomissionamento (quando for o caso) e cancelados;
- Etapas decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental, verificando e analisando as normas legais aplicadas, incluindo os descomissionamentos;
- Monitoramento ambiental da construção e operação dos parques eólicos offshore, abordando os possíveis impactos ambientais, as medidas de mitigação para minimizar os efeitos negativos, os conflitos ocorridos em cada país, na instalação de usinas eólicas marítimas, compensação e oportunidades, além da abordagem ao setor de pesca;
- Abordagem de como é feita a consulta pública nos procedimentos de elaboração do Plano Espacial Marinho ou na concessão de áreas e de estudos de impacto ambiental;
- Conclusões e boas práticas observadas durante as pesquisas relacionadas a complexos eólicos offshore.

Nas próximas seções, são apresentadas as pesquisas de cada país selecionado para participar do estudo, incluindo a metodologia aplicada (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França e Portugal).

Por fim, realiza-se uma conclusão da abordagem feita para todos os países e, no final do estudo, os resultados do Workshop Internacional sobre Avaliação de Impactos Ambientais de Complexos Eólicos Offshore, realizado pela iniciativa de apoio aos Diálogos Setoriais União Europeia-Brasil.

*EUROPEAN UNION. Regulamentos, diretivas e outros atos legislativos. Disponível em: <https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_pt>. Acesso em: 2 de setembro de 2019.



2. Metodologia

A partir do conteúdo esperado na condução do mapeamento de modelos decisórios ambientais aplicados na Europa para empreendimentos eólicos offshore, dividiu-se o estudo em etapas, a fim de conhecer os modelos aplicados na União Europeia. A escolha e a definição dos países que seriam pesquisados possibilitaram elaborar um planejamento para que todos os pressupostos fossem atingidos.

Os países selecionados foram Alemanha e Dinamarca, devido às experiências no setor e por estarem entre os maiores geradores da Europa, a partir da fonte renovável eólica offshore; Bélgica e França por estarem em estágio de desenvolvimento e construção desse tipo de geração de energia; e Portugal e Espanha por serem novos e incipientes nas pesquisas de energia eólica offshore.

Com a seleção e definição dos países, elaborou-se as seguintes etapas, onde houve validação in loco em alguns países, em visitas técnicas e em participação em eventos:

- Conhecer o processo de etapas decisórias necessárias para autorização ou licenciamento ambiental da Energia Eólica Offshore, por meio de pesquisas em *websites* de instituições de regulação e organizações do setor dos países, em artigos, relatórios técnicos, estudos relacionados à temática etc.;
- Elaborar o procedimento para concessão, licenciamento, construção, operação e descomissionamento de complexos eólicos offshore dos países, por meio do levantamento e da identificação das organizações dos países europeus responsáveis pelo licenciamento;
- Levantar e analisar as normas legais utilizadas para avaliação dos impactos ambientais;
- Identificar como é realizado o monitoramento ambiental nos países selecionados, com responsabilidade, periodicidade, estudos etc.;
- Identificar como é realizado o descomissionamento nos complexos eólicos offshore nos países selecionados, verificando os casos de desmontagem que ocorreram neles.

Após realizadas todas as etapas planejadas, obteve-se uma visão geral da relação entre planejamento e avaliação de impactos ambientais dos complexos eólicos offshore nos países europeus selecionados.



3. Alemanha

Siglas e Abreviaturas

BbergG	<i>Bundesberggesetz</i>	FFH	Fauna-flora-habitat
BfN	Agência Federal para Conservação da Natureza	FINO	<i>Forschungsplattformen in Nord- und Ostsee</i>
BImSchG	<i>Bundesimmissionsschutzgesetz</i>	NABU	<i>Nature and Biodiversity Conservation Union</i>
BMI	<i>Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat</i>	StUK4	Investigação Padrão dos Impactos de Turbinas Eólicas Marítimas no Ambiente Marinho da Alemanha
BMUB	Ministério Federal para o Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear	TSO	<i>Transmission System Operator</i>
BNatSchG	Lei Federal de Conservação Ambiental	UNCLOS	<i>United Nations Convention on the Law of the Sea</i>
BnetzA	<i>Bundesnetzagentur</i>	UVPG	Lei Federal sobre Avaliações de Impacto Ambiental
BSH	<i>Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie</i>	WindSeeG	Nova Lei de Energia Renovável
EEG	Lei de Energia Renovável	ZEE	Zona Econômica Exclusiva
EIA	Estudo de Impacto Ambiental		

3.1 Introdução

Segundo dados do WindEurope (2019), em 2018, a Alemanha possuía 34% de capacidade instalada de energia eólica offshore na Europa. Isso a coloca na segunda posição do *ranking* dos países com energia eólica offshore, no continente e no mundo, representando 28% de todos os países que geram energia a partir da fonte eólica marítima, com 6,38 GW (GWEC, 2019).

A Alemanha tem como objetivo aumentar para 18% a quota de energia proveniente de fontes renováveis no consumo final bruto de energia até 2020, de acordo com as metas de energias sustentáveis e renováveis estabelecidas pela União Europeia (Diretiva 2009/28/CE). Além disso, o país se compromete a reduzir as emissões de gases do efeito estufa em 40% até 2020 e, pelo menos, 80% até 2050 (FISHER et al., 2016; EUROPEAN UNION, 2009).

Diante da implementação da transição energética, em 2005, a BSH (*Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie*) iniciou o planejamento espacial na ZEE (Zona Econômica Exclusiva) pertencente à região da Alemanha. As áreas prioritárias para o tráfego marítimo foram definidas, assim como as áreas para o desenvolvimento de parques eólicos offshore (PRALL, 2009), abordadas na próxima seção.



3.2 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

3.2.1 Ordenamento do Espaço Marítimo

Nos últimos anos, o mar vem sendo utilizado para atividades econômicas e científicas (pesquisa marinha, parque eólicos e empreendimentos offshore), além do seu uso tradicional (recreacional, pesca, turismo ou navegação). Seu uso por essas diversas atividades e por interesses diferentes podem levar a conflitos, por exemplo, extração de areia e cascalho, exercícios militares, colocação de dutos ou reclamações de uso para a realização de usinas de energia eólica offshore (BSH, 2019).

A fim de evitar possíveis conflitos decorrentes de interesses diferentes, a Agência Federal Marítima e Hidrográfica (BSH) foi designada para desenvolver Planos Espaciais Marítimos para a Zona Econômica Exclusiva alemã dos Mares do Norte e Báltico, tornando-se a responsável pelo planejamento do desenvolvimento sustentável da área marítima. Isso inclui permitir usos econômicos onde não existiam conflitos com o meio ambiente, equilibrando os usos e a proteção do mar, de forma a garantir a segurança e a facilidade de navegação, com a preservação ambiental e a natureza desempenhando papel fundamental (BSH, 2019).

Em 2009, os primeiros Planos Espaciais Marinhos para a ZEE da Alemanha dos Mares do Norte e do Báltico entraram em vigor, a partir da Portaria sobre Ordenamento do Território na ZEE alemã, após amplo processo de consulta, reunindo e avaliando opiniões de autoridades, associações e indivíduos em várias etapas do procedimento: AWZ Nordsee-ROV (para o Mar do Norte) e AWZ Ostsee-ROV (para o Mar Báltico). Ambos os planos espaciais incluem metas e princípios de ordenamento do território para a geração de energia eólica, transporte, extração de matéria-prima, dutos e cabos submarinos, investigação científica marinha, pesca e maricultura, além da proteção do ambiente marinho (BMI, 2019; BSH, 2019; ALEMANHA, 2009a; ALEMANHA, 2009b).

As estipulações também são adaptadas a interesses da defesa militar, para os quais não há disposições independentes por razões de direito internacional. Em particular, as áreas prioritárias para a utilização da energia eólica, transporte, dutos e cabos submarinos são definidas onde outros usos de atividades não são permitidos, a menos que sejam incompatíveis com as atividades. As especificações da área aplicam o princípio do direito internacional da precedência desse uso sobre outras atividades (BMI, 2019; ALEMANHA, 2009a; ALEMANHA, 2009b).

Em relação às definições de área para energia eólica, nas especificações, de 2002, consta uma estratégia do Governo alemão sobre o uso da energia eólica no mar como parte da estratégia de sustentabilidade para criar as condições estruturais para a construção de turbinas eólicas offshore. Da mesma forma, no Programa Integrado de Clima e Energia do Governo Federal de 2007 consta o objetivo de aumentar significativamente a participação das fontes renováveis na geração de energia. De acordo com as metas para o uso de energia eólica no mar, instalações eólicas com capacidade de até 15 GW serão instaladas até 2030 (BMI, 2019).

Os planos de ordenamento do território visam assegurar, em longo prazo, o desenvolvimento da energia eólica offshore. Em primeiro lugar, a construção de parques eólicos fora das áreas prioritárias continua a ser possível, em princípio. Apenas em áreas de proteção de aves e fauna-flora-habitat (FFH) protegidas pela União Europeia, a construção de turbinas eólicas é excluída. Os projetos aprovados antes da designação dessas áreas estão dispensados desse efeito de exclusão. Em segundo lugar, o Governo Federal também está verificando os planos espaciais nos relatórios de avaliação, em especial no que se refere à questão de saber se os planos devem ser adaptados aos atuais planos de desenvolvimento e objetivos políticos da energia eólica offshore, além da possibilidade de outros usos e funções na ZEE (BMI, 2019).



A Diretiva Europeia relativa ao Ordenamento do Espaço Marítimo (2014/89/UE) exige que todos os países da União Europeia realizem o ordenamento do território para as suas zonas marítimas, incluindo também a obrigação da parte transfronteiriça. Isso garante que os planos espaciais dos países vizinhos sejam coordenados entre si. A Alemanha cumpre essa Diretiva com os planos de ordenamento do território existentes para a ZEE e para as águas costeiras (BMI, 2019; EUROPEAN UNION, 2014).

A Figura 3.1 apresenta as áreas do Ordenamento do Espaço Marítimo dos Mares do Norte e Báltico localizados nas águas da Alemanha.

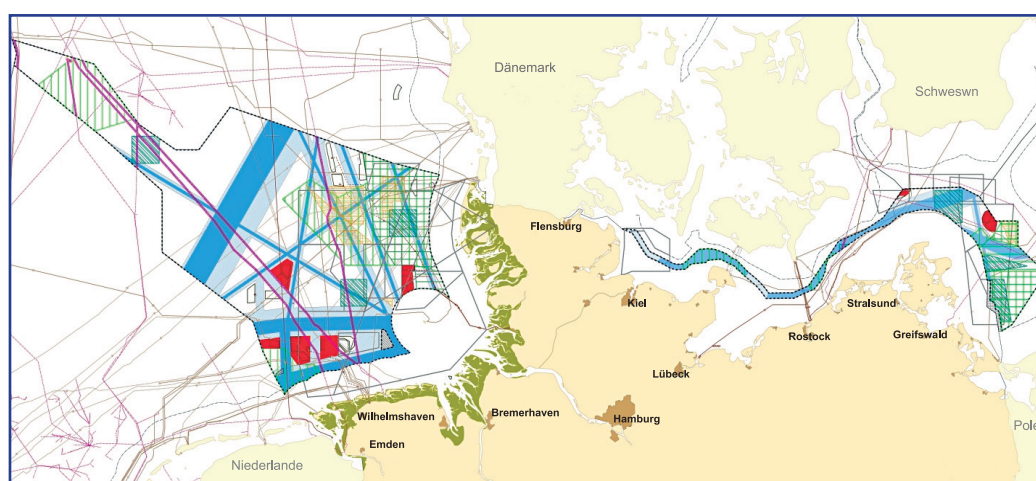


Figura 3.1 – Áreas do Ordenamento do Espaço Marítimo nos Mares do Norte e Báltico alemães.

Fonte: BSH (2009).

As zonas destacadas na cor vermelha são prioritárias para o desenvolvimento de energia eólica, existindo também zonas de parques eólicos aprovados (retângulos na cor branca) e zonas de referência de energia eólica, hachuradas na cor laranja (BSH, 2019).

Em 2019, a BSH, junto com o BMI (*Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat*), iniciou a atualização do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo que, em 2021, deve entrar em vigor. O processo prevê procedimentos de participação para as partes interessadas envolvidas. As utilizações definidas no plano preliminar também serão examinadas quanto ao impacto ambiental, como parte de uma Avaliação Ambiental Estratégica (BSH, 2019).

Acompanhando a continuação dos planos de ordenamento do território, será realizada uma Avaliação Ambiental Estratégica, de acordo com o artigo 1 da Diretiva 2001/42/CE, cujo objetivo é assegurar alto nível de proteção ambiental, a fim de promover o desenvolvimento sustentável e assegurar que análises ambientais sejam adequadamente consideradas desde a etapa de planejamento. A avaliação ambiental deve identificar, descrever e avaliar o provável impacto ambiental significativo da implementação do plano e examinar possíveis alternativas de planejamento, levando em consideração os objetivos essenciais (BSH, 2019; EUROPEAN UNION, 2001).

O conteúdo relevante planejado para atualização nas zonas marítimas da ZEE no Mar do Norte e no Mar Báltico são: transporte, energia eólica offshore, cabos de alimentação e de dados, oleodutos, investigação marinha, patrimônio cultural subaquático, extração de recursos, defesa, turismo/náutica de recreio, pesca, natureza marinha e proteção da paisagem. Todos os conflitos de uso na ZEE devem ser tratados ativamente, tanto quanto possível, a partir das especificações do planejamento espacial (BSH, 2019).



Na próxima seção estão os projetos de parques eólicos offshore existentes na Alemanha, apresentando a configuração vigente a partir do Ordenamento do Espaço Marítimo.

3.2.2 Projetos Eólicos Offshore na Alemanha

De acordo com a German Offshore Wind Energy Foundation (2019), em 2018, existiam 39 projetos de usinas eólicas offshore em operação e sendo desenvolvidos nos Mares do Norte e Báltico alemães. A partir dos dados do GWEC (2019), a Alemanha gera, a partir da fonte eólica offshore, 6,38 GW, o que a coloca na segunda posição no *ranking* dos países que geram energia eólica offshore.

As Figuras 3.2 e 3.3 apresentam os projetos de energia eólica offshore no Mar do Norte e no Mar Báltico, respectivamente, localizados nas águas da Alemanha.

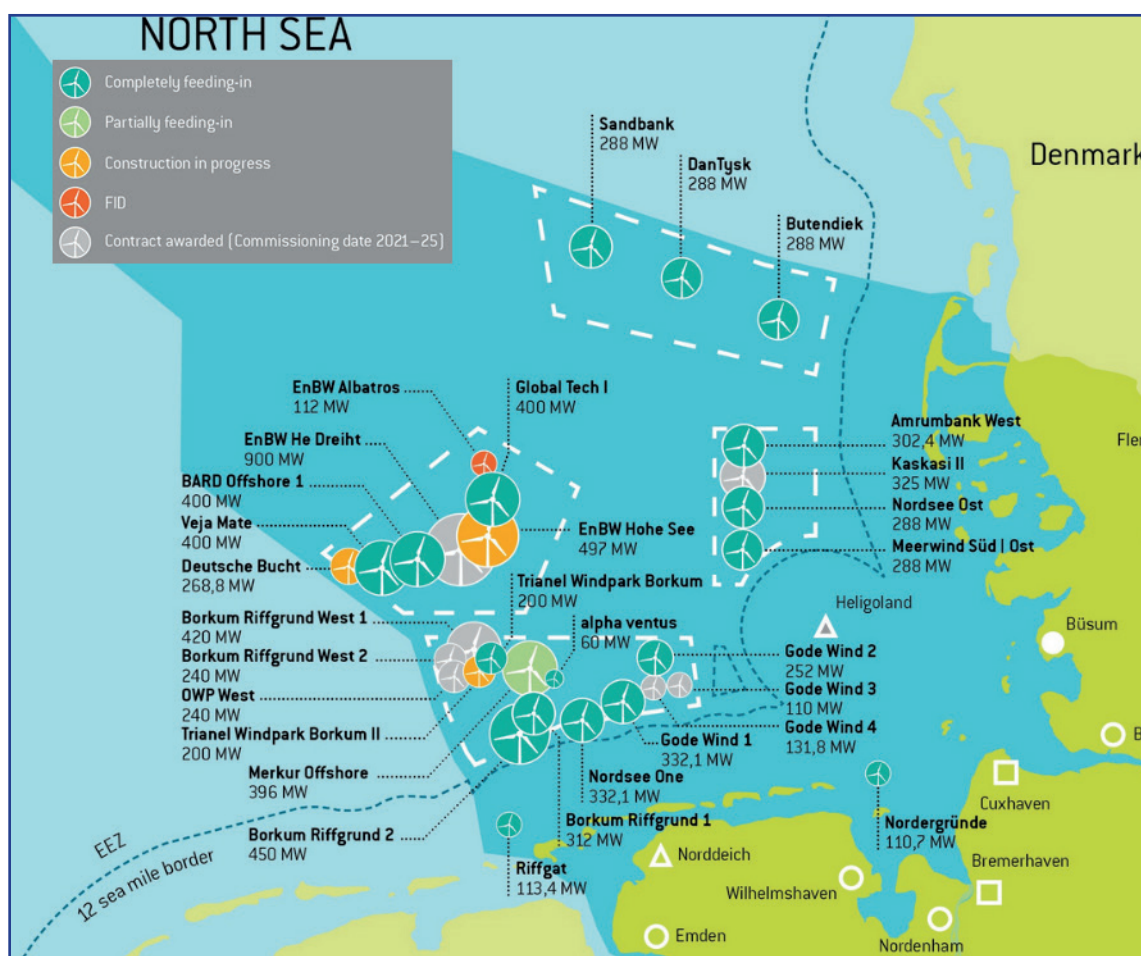


Figura 3.2 – Projetos de energia eólica offshore no Mar do Norte alemão.

Fonte: German Offshore Wind Energy Foundation (2019).



Figura 3.3 – Projetos de energia eólica offshore no Mar Báltico alemão.

Fonte: German Offshore Wind Energy Foundation (2019).

Os Quadros 3.1 e 3.2 apresentam, respectivamente, as características das áreas dos projetos de parques eólicos offshore na Alemanha e as características da geração de energia com o processo de consentimento, anos das licenças ou concessão e de operação, a partir de dados obtidos do 4COffshore (2019), The Wind Power (2019) e Kilgus e Bader (2016).

Quadro 3.1 – Características das áreas dos projetos dos parques eólicos offshore da Alemanha.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	MAR	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
1	ALBATROS	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 8)	110 km	11 km ²	39 m – 40 m	Monopile
2	ALPHA VENTUS	Mar do Norte	ZEE 1 (DoWin) (BSH Cluster 2)	45 km	4 km ²	27 m	6 Tripod 6 Jackets
3	AMRUMBANK WEST	Mar do Norte	ZEE 1 (HelWin) (BSH Cluster 4)	40 km	33 km ²	21 m – 25 m	Monopile
4	ARCADIS OST 1	Mar Báltico	Zona 12 MN (Mecklenburg-Vorpommern Westlich Arkonasee) (Cluster 4)	19 km	29 km ²	41 m – 46 m	Monopile
5	ARKONA	Mar Báltico	ZEE (Baltic-Westlich Adlergrund) (Cluster 1)	35 km	37 km ²	23 m – 37 m	Monopile
6	BALTIC EAGLE	Mar Báltico	ZEE (Baltic) (Cluster 2)	30 km	39 km ²	41 m – 44 m	Monopile
7	BARD 1	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 6)	100 km	59 km ²	40 m	Tripile
8	BORKUM RIFFGRUND 1	Mar do Norte	ZEE 1 (DoWin) (BSH Cluster 2)	55 km	36 km ²	23 m – 29 m	Monopile



Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	MAR	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
9	BORKUM RIFFGRUND 2	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 2)	57 km	36 km ²	26 m – 26 m	Monopile Jacket
10	BORKUM RIFFGRUND WEST 2	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 1)	75 km	16 km ²	30 m – 35 m	Jacket
11	BORKUM RIFFGRUND WEST I	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 1)	65 km	30 km ²	30 m – 35 m	Monopile
12	BREITLING	Breitling	Zona 12 MN (Mecklenburg-Vorpommern)	500 m	1.575 m ²	2 m	Gravidade
13	BUTENDIEK	Mar do Norte	ZEE 1 (SylWin) (Cluster não definido)	32 km	33 km ²	18 m – 22 m	Monopile
14	DANTYSK	Mar do Norte	ZEE 2 (SylWin) (BSH Cluster 5)	70 km	66 km ²	21 m – 31 m	Monopile
15	DEUTSCHE BUCHT	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 6)	100 km	18 km ²	39 m – 41 m	Monopile
16	ENBW BALTIC 1	Mar Báltico	Zona 12 MN (Mecklenburg-Vorpommern)	17 km	7 km ²	16 m – 19 m	Monopile
17	ENBW BALTIC 2	Mar Báltico	ZEE (Baltic-Kriegers Flak) (Cluster 3)	33 km	30 km ²	23 m – 44 m	Monopile Jacket
18	ENBW HE DREIHT	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 7)	95 km	62 km ²	39 m	Monopile
19	GENNAKER	Mar Báltico	Zona 12 MN (Mecklenburg-Vorpommern)	15 km	48 km ²	12 m – 20 m	Monopile
20	GLOBAL TECH 1	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 8)	110 km	40 km ²	39 m – 41 m	Tripod
21	GODE WIND 1 e 2	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 3)	41 km	70 km ²	28 m – 34 m	Monopile
22	GODE WIND 3	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 3)	40 km	4 km ²	29 m – 34 m	Não definida
23	GODE WIND 4	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 3)	42 km	9 km ²	29 m – 34 m	Monopile
24	HOHE SEE	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 8)	95 km	40 km ²	39 m – 40 m	Monopile
25	HOOKSIEL	Mar do Norte	Zona 12 MN (Lower Saxony Niedersachsen)	3 km	1 km ²	5 m	Tripile
26	KASKASI	Mar do Norte	ZEE 1 (HelWin) (BSH Cluster 4)	48 km	17 km ²	18 m – 25 m	Monopile
27	MEERWIND SUD/OST	Mar do Norte	ZEE 1 (HelWin) (BSH Cluster 4)	55 km	40 km ²	22 m – 26 m	Monopile
28	MERKUR	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 2)	60 km	39 km ²	27 m – 33 m	Monopile
29	NORDERGRÜNDE	Mar do Norte	Zona 12 MN (Lower Saxony Niedersachsen)	16 km	3 km ²	4 m – 10 m	Monopile
30	NORDSEE ONE	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 3)	40 km	31 km ²	26 m – 28 m	Monopile
31	NORDSEE OST	Mar do Norte	ZEE 1 (HelWin) (BSH Cluster 4)	55 km	36 km ²	22 m – 25 m	Jacket
32	OWP WEST	Mar do Norte	ZEE 1 (DoIWin) (BSH Cluster 1)	70 km	14 km ²	29 m – 33 m	Não definida



Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	MAR	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
33	RIFFGAT	Mar do Norte	Zona 12 MN (Lower Saxony Niedersachsen)	40 km	6 km ²	18 m – 23 m	Monopile
34	SANDBANK	Mar do Norte	ZEE 2 (SylWin) (BSH Cluster 5)	95 km	47 km ²	25 m – 34 m	Monopile
35	TRIANEL	Mar do Norte	ZEE 1 (DolWin) (BSH Cluster 2)	55 km	23 km ²	28 m – 33 m	Tripod
36	TRIANEL II	Mar do Norte	ZEE 1 (DolWin) (BSH Cluster 2)	50 km	31 km ²	29 m – 33 m	Monopile
37	VEJA MATE	Mar do Norte	ZEE 2 (BorWin) (BSH Cluster 6)	115 km	51 km ²	39 m – 41 m	Monopile
38	WIKIGER	Mar Báltico	ZEE (Baltic-Westlich Adlergrund) (Cluster 1)	40 km	32 km ²	37 m – 43 m	Jacket
39	WIKINGER SÜD	Mar Báltico	ZEE (Baltic-Westlich Adlergrund) (Cluster 1)	40 km	4 km ²	27 m – 30 m	Não definida

Fonte: Elaboração própria (2019).

Quadro 3.2 – Características da geração de energia, processo de consentimento, anos das licenças, ou concessão, e de operação na Alemanha.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	PROCESSO DE CONCESSÃO	NÚMERO DE TURBINAS	CAPACIDADE	ANO DA LICENÇA OU CONCESSÃO	ANO DE OPERAÇÃO
1	ALBATROS	<i>open-doors</i>	16 turbinas de 7 MW	112 MW	2011	2019
2	ALPHA VENTUS	<i>open-doors</i>	12 turbinas de 5 MW	60 MW	1999	2008
3	AMRUMBANK WEST	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 3,77 MW	302 MW	2000	2015
4	ARCADIS OST 1	leilão	58 turbinas de 10 MW – 12 MW	247,25 MW	2010	2022
5	ARKONA	<i>open-doors</i>	60 turbinas de 6,48 MW	385 MW	2006	2019
6	BALTIC EAGLE	leilão	52 turbinas de 9,5 MW	476 MW	2011	2023
7	BARD 1	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 5 MW	400 MW	2004	2010
8	BORKUM RIFFGRUND 1	<i>open-doors</i>	78 turbinas de 4 MW	312 MW	2000	2015
9	BORKUM RIFFGRUND 2	leilão	56 turbinas de 8,3 MW	450 MW	2011	2018
10	BORKUM RIFFGRUND WEST 2	leilão	16 – 18 turbinas de 13 MW – 15 MW	240 MW	2012	2024
11	BORKUM RIFFGRUND WEST I	leilão	45 turbinas de 9 MW	420 MW	2000	2024/2025
12	BREITLING	<i>open-doors</i>	1 turbina de 2,5 MW	2,5 MW	-	2006
13	BUTENDIEK	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 3,6 MW	288 MW	2000	2015



Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	PROCESSO DE CONCESSÃO	NÚMERO DE TURBINAS	CAPACIDADE	ANO DA LICENÇA OU CONCESSÃO	ANO DE OPERAÇÃO
14	DANTYSK	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 3,6 MW	288 MW	2011	2013
15	DEUTSCHE BUCHT	<i>open-doors</i>	31 turbinas de 8,4 MW	252 MW	2004	2019
16	ENBW BALTIC 1	<i>open-doors</i>	21 turbinas de 2,3 MW	48,3 MW	2001	2011
17	ENBW BALTIC 2	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 3,6 MW	288 MW	2001	2015
18	ENBW HE DREIHT	leilão	90 turbinas de 10 MW	900 MW	2002	2025
19	GENNAKER	<i>open-doors</i>	103 turbinas de 8 MW	865,2 MW	2016	2022
20	GLOBAL TECH 1	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 5 MW	400 MW	2005	2015
21	GODE WIND 1 e 2	<i>open-doors</i>	97 turbinas de 6,26 MW	582 MW	2007	2016
22	GODE WIND 3	leilão	7 – 8 turbinas de 13 MW – 15 MW	110 MW	2012	2023
23	GODE WIND 4	leilão	9 – 10 turbinas se 13 MW – 15 MW	131,75 MW	2009	2024/2025
24	HOHE SEE	leilão	71 turbinas de 7 MW	497 MW	2001	2019
25	HOOKSIEL	<i>open-doors</i>	1 turbina de 5 MW	5 MW	-	2008
26	KASKASI	leilão	34 turbinas de 9,5 MW	325 MW	2013	2022
27	MEERWIND SUD/OST	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 3,6 MW	288 MW	2006	2014
28	MERKUR	leilão	66 turbinas de 6 MW	396 MW	2006	2018
29	NORDERGRÜNDE	<i>open-doors</i>	18 turbinas de 6,15 MW	110,7 MW	2006	2017
30	NORDSEE ONE	<i>open-doors</i>	54 turbinas de 6,15 MW	332,1 MW	2009	2015
31	NORDSEE OST	<i>open-doors</i>	48 turbinas de 6,15 MW	295,2 MW	2000	2014
32	OWP WEST	leilão	16 – 18 turbinas de 13 MW – 15 MW	240 MW	2006	2024
33	RIFFGAT	<i>open-doors</i>	30 turbinas de 3,6 MW	108 MW	2000	2014
34	SANDBANK	<i>open-doors</i>	72 turbinas de 4 MW	288 MW	2001	2016
35	TRIANEL	<i>open-doors</i>	40 turbinas de 5 MW	200 MW	2006	2015
36	TRIANEL II	leilão	32 turbinas de 6,34 MW	203 MW	2006	2019
37	VEJA MATE	<i>open-doors</i>	67 turbinas de 6 MW	402 MW	2007	2017
38	WIKIGER	<i>open-doors</i>	70 turbinas de 5 MW	350 MW	2011	2017
39	WIKIGER SÜD	leilão	1 turbina de 10 MW	10 MW	2018	2022

Fonte: Elaboração própria (2019).



Observa-se que devido às características das áreas para desenvolvimento eólico offshore na Alemanha e do intervalo de profundidade, as regiões das usinas possuem variação que chega a 46 metros de profundidade, sendo utilizados diversos tipos de fundações, com predominância da *monopile*. A maioria dos parques eólicos offshore da Alemanha estão localizados acima das 12 milhas náuticas.

3.2.3 Projetos Eólicos Offshore Cancelados na Alemanha

Segundo dados do 4COffshore (2019), 108 projetos de parques eólicos offshore na Alemanha apresentaram algum tipo de problema no processo de concessão ou de licenciamento da usina, e tiveram de ser cancelados por não atender especificações exigidas.

3.3 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

Na Alemanha, o processo de aprovação de consentimentos tem como base legal a SeeAnIV, que utiliza as leis da *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) e da *Seeaufgabengesetz* (SeeaufgG – que dispõe sobre as responsabilidades do Governo Federal no transporte marítimo) (BMI, 2019; ALEMANHA, 2012; ALEMANHA, 2016a; UNCLOS, 1982; SANTISO, 2018).

O processo varia de acordo com a área em que o parque eólico offshore é instalado. Para projetos localizados até 12 milhas náuticas da costa, o governo do Estado, onde se encontra o projeto, é o órgão responsável pelo consentimento, enquanto o Governo Federal, com a participação da BSH, é o responsável pela aprovação dos projetos localizados acima de 12 milhas náuticas da costa (ZEE). A BSH foi autorizada a emitir permissões sem a necessidade de outro órgão, na alteração do SeeAnIV em 2012, o que torna o sistema de concessão “balcão único” (*one-stop-shop*). Porém, a permissão do governo do Estado para instalar os cabos nas águas territoriais é necessária em ambos os casos (ALEMANHA, 2012; SNYDER; KAYSER, 2009; PORTMAN et al., 2009; MANI; DHINGRA, 2013; THOPSEN, 2014; BSH, 2016; SANTISO, 2018).

O Quadro 3.3 apresenta as principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento da energia eólica offshore na Alemanha.

Quadro 3.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento eólico offshore alemão.

DATA	LEIS/DECRETOS
12 fevereiro 1990	UVPG – Lei sobre a Avaliação de Impacto Ambiental
7 julho 2005	EnWG – Lei da Indústria de Energia, que regula a conexão da rede de usinas para geração de energia
29 julho 2009	BNatSchG – Lei Federal de Conservação da Natureza
30 janeiro 2012	SeeAnIV – Lei que regula o procedimento para a aprovação de instalações marítimas, que incluem turbinas eólicas offshore e conexões de rede
17 maio 2013	BImSchG – Lei Federal de Controle de Poluição, que protege contra os efeitos ambientais nocivos da poluição atmosférica, ruído, vibração e processos semelhantes
4 julho 2014	EEG – Lei das Fontes Renováveis de Energia
13 outubro 2016	WindSeeG – Lei sobre o desenvolvimento e promoção da energia eólica no mar, a partir de 2021
20 julho 2017	BBergG – Lei Federal de Mineração, que organiza e promove a prospecção, extração e processamento de recursos minerais, levando em consideração sua localização e a proteção de depósitos com manejo econômico e cuidadoso da terra e do solo

Fonte: Elaboração própria (2019).



Os empreendedores aplicam para determinada área do plano de desenvolvimento, a ordem de chegada dos processos, ou seja, o primeiro que chega é o primeiro a obter a permissão. Isso implica no risco de reduzir a competição, aumentando a especulação e favorecendo a rápida aquisição de licenças. Muitos casos acabaram por não efetivar a construção do parque eólico offshore (SNYDER; KAISER, 2009; GWEC, 2014; GONZÁLEZ; ARÁNTEGUI, 2015; BSH, 2016; SANTISO, 2018).

Diante desses casos de insucesso, há exigência de construção da usina em até 2,5 anos após a aprovação, bem como um limite de autorização de 25 anos, desde a emissão da aprovação. Os tempos de processamento para obtenção das licenças no país são maiores do que em outros Estados Membros da União Europeia, chegando a mais de 3 anos. Além disso, muitos projetos foram cancelados (SNYDER; KAISER, 2009; GWEC, 2014; GONZÁLEZ; ARÁNTEGUI, 2015; BSH, 2016; SANTISO, 2018; SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018). A nova Lei de Energia Renovável (WindSeeG), de 2016, estabelece que a concessão pode ser prorrogável por mais 5 anos, nos casos de concursos por leilão (KILGUS; BADER, 2016; ALEMANHA, 2016b).

Com as áreas do plano de desenvolvimento definidas e publicadas pela BSH, os empreendedores as submetem ao processo de permissão na área desejada, sendo necessário submeter os documentos para condução do estudo de impacto ambiental (EIA), cronograma e plano de ação (THOPSEN, 2014; SANTISO, 2018).

Após a aplicação para a área, várias permissões e licenças são agrupadas em um único processo de autorização administrado pela BSH, incluindo direitos de concessão da área, impacto ambiental, licença de avaliação e geração (SILVA, 2019).

Dentro das águas pertencentes ao Estado existem três aprovações necessárias. Primeiro, referente à aprovação para planejamento da usina eólica e do cabo submerso. Em seguida, uma licença ambiental com base no *Bundesimmissionsschutzgesetz* (BImSchG), e, por fim, uma licença para a construção de cabos para a rede, baseada na *Bundesberggesetz* (BbergG). Entretanto, a permissão nas regiões do Estado é incomum, devido às áreas de conservação e pontos turísticos. Portanto, as permissões nas águas do Estado são mais para as autorizações dos cabos submarinos (SENTERNOVEM, 2005; THOPSEN, 2014; ALEMANHA, 2013; ALEMANHA, 2017; SANTISO, 2018).

Na Zona Econômica Exclusiva são necessárias várias permissões e licenças que estão agrupadas, entre elas: licença para estabelecer e explorar a turbina eólica, licença para estabelecer os cabos de eletricidade e a licença de instalação dos cabos nas águas territoriais (SENTERNOVEM, 2005.; SANTISO, 2018; ALEMANHA, 2005).

Com os documentos submetidos, a BSH faz a conferência e consulta às autoridades de interesse, bem como associações, grupos de interesse em energia eólica, pesca, transporte marítimo, natureza, estados costeiros, a fim de identificar outros interesses, com duração de 2 a 3 meses. Após a consulta, são analisados os comentários e sugestões, para definir o escopo das investigações necessárias para o processo. Então, é gerado o estudo de impacto ambiental, bem como uma análise do risco da probabilidade de colisão de embarcações com a usina, submetidas à BSH. Essa análise contém os potenciais riscos de impacto dentro das fases de construção, operação e descomissionamento, bem como metas para a investigação da proteção de peixes, aves, mamíferos marinhos e modificação da paisagem (StuK4) (PRALL, 2009; THOPSEN, 2014; SANTISO, 2018; SILVA, 2019; KAFAS et al., 2017).

Após a submissão da documentação completa, a BSH realiza nova rodada de análise e consulta pública (audiências), com o público geral e os outros grupos antes consultados (interesse em energia eólica, pesca, transporte marítimo, natureza, estados costeiros, operadores de sistemas de transmissão), cuja duração varia de 2 a 3 meses (SANTISO, 2018; KAFAS et al., 2017).



De acordo com os debates e discussões, a BSH pode pedir alterações para os empreendedores, aprova ou rejeita o projeto. Em paralelo, a *Waterways and Shipping* Directorate revisa e decide se cumpre os requisitos de segurança e eficiência de navegação. Se aprovado, a BSH emite o consentimento de navegação e um consentimento condicional para construir (PRALL, 2009; THOPSEN, 2014; SANTISO, 2018).

Então, a construção da usina inicia até entrar em operação. Após o período de concessão, nenhuma estrutura abandonada pode permanecer no mar. No entanto, se as fundações ainda são viáveis e estáveis, considerando os interesses do ambiente marinho e segurança marítima, uma extensão do período de operação ou substituição das turbinas eólicas pode ser autorizada (BSH, 2019).

O Quadro 3.4 apresenta uma síntese relacionada às autorizações e licenças necessárias para a construção de parques eólicos offshore na Alemanha.

Quadro 3.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas offshore na Alemanha.

PROCEDIMENTO	TEMPO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	LEGISLAÇÃO
Concessão na ZEE (acima de 12 MN)	25 anos + 5 anos prorrogáveis (leilão)	BSH	SeeAnIV
Concessão no mar territorial (até 12 MN)	25 anos + 5 anos prorrogáveis (leilão)	Estado costeiro	SeeAnIV
Licença para estabelecer e explorar a turbina eólica	Emissão varia de 2,5 a 3 anos	BSH	BImSchG
Licença para estabelecer os cabos de eletricidade (ZEE)	Emissão varia de 2,5 a 3 anos	BSH	EnWG
Licença para instalação dos cabos nas águas territoriais	Emissão varia de 2,5 a 3 anos	Estado costeiro	BBergG

Fonte: Elaboração própria (2019).

Nas áreas da ZEE Alemã, o Governo Federal se compromete a fornecer conexões à rede. Para que fossem facilitadas, a Alemanha identificou alguns *clusters*, para que apenas uma conexão de cabo pudesse ser utilizada para transmitir a energia da subestação offshore para o território (MANI; DHINGRA, 2013; SANTISO, 2018).

O *Transmission System Operator* (TSO) é responsável por realizar a conexão *grid* da estação *onshore* à subestação offshore, enquanto o empreendedor se responsabiliza por conectar a usina ao ponto da subestação offshore. Na Lei de Energia Renovável (EEG), de 2014, a Agência Federal de Redes (*Bundesnetzagentur* – BnetzA) aprovou um procedimento para alocação da capacidade das conexões à rede, que virão a ser geradas. Caso a demanda gerada ultrapasse a capacidade de conexão oferecida em uma linha, a alocação é feita por processo de leilão. A Agência deve informar, antes do leilão, a capacidade disponível em cada linha de transmissão (GWEC, 2014; GONZÁLEZ; ARÁNTEGUI, 2015; SANTISO, 2018; ALEMANHA, 2014).

A Figura 3.4, de forma sintética, apresenta o fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Alemanha.

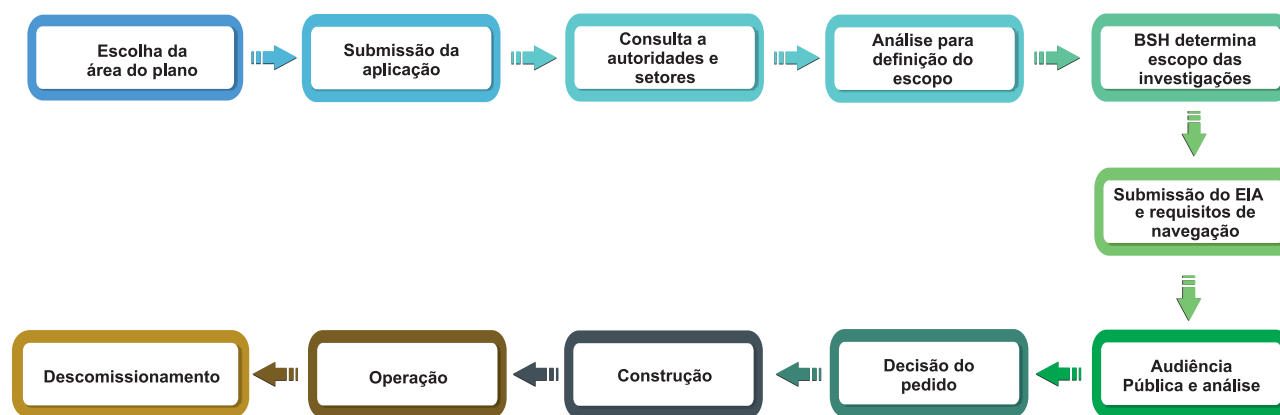


Figura 3.4 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Alemanha.

Fonte: Adaptado de CRIAÇÃO UFRN (2019).

3.3.1 Descomissionamento

De acordo com as leis SeeAnLV e WindSeeG, um parque eólico offshore deve ser descomissionado na medida necessária para proteger o ambiente marinho. Para garantir a desmontagem, a BSH pode exigir que o proponente do projeto forneça uma segurança financeira ao descomissionamento, antes de iniciar os trabalhos de instalação. Esse valor financeiro pode ser ajustado posteriormente, para garantir que ofereça cobertura financeira adequada para os custos de desmontagem esperado, por meio de pagamentos de quantia fixa, garantias ou compromissos de grupo corporativo. Sob a lei WindSeeG, no caso de uma transferência de aprovação de planejamento, o portador da aprovação original do planejamento permanece responsável pelo descomissionamento até que o cessionário ofereça uma segurança substituta adequada (BURGHARDT, 2019).

As aprovações emitidas pela BSH geralmente autorizam parques eólicos offshore a operar por até 25 anos e as condições-padrão auxiliares estipulam que quando a aprovação do planejamento perde sua validade, por qualquer motivo legal, as instalações offshore devem ser desmontadas (juntamente com instalações acessórias e estruturas de passagem) e retiradas para a terra. Os componentes da fundação instalados no leito do mar devem ser desmontados de modo a garantir que quaisquer partes remanescentes no fundo do mar sejam desconstruídas em uma profundidade que evite riscos para a navegação e a pesca, mesmo no caso de movimentos do solo. Na prática, o empreendedor do projeto tende a ser obrigado a estabelecer o tipo, o escopo e o valor financeiro, além de um cálculo dos custos esperados de descomissionamento, juntamente com uma validação do cálculo de custos, por uma firma de auditoria financeira reconhecida (BURGHARDT, 2019).

São necessários projetos para abordar os impactos do descomissionamento e um plano de desativação que inclua atividades do desmonte planejado, recursos ou atividades que poderiam ser afetados pelos serviços propostos, resultados de pesquisas biológicas e medidas de mitigação que serão utilizadas para proteger os recursos ambientais e, assim, evitar a descarga não autorizada de poluentes. A conclusão bem-sucedida da fase de descomissionamento deve ser documentada em um certificado de conformidade, resumindo todos os relatórios de inspeção individuais. Isso deve ser enviado à autoridade para aprovação. A fase de desativação termina com a verificação da BSH de que o procedimento foi totalmente efetuado (BURGHARDT, 2019).

Na Alemanha, houve apenas uma experiência de desativação, o protótipo de Hooksiel, com uma turbina de 5 MW (fundação *tripile*), na região de Wilhelmshaven, no Mar do Norte (zona de 12 milhas náuticas), que entrou em operação em 2008 e foi desinstalado em 2016 (4COFFSHORE, 2019).



3.4 Avaliação de Impacto Ambiental

3.4.1 Normas Legais Aplicadas

Antes de obter a aprovação para construir e operar um parque eólico offshore, o solicitante tem de conduzir investigações extensas. Os projetos eólicos offshore na ZEE, que possuem mais de 20 turbinas eólicas acima de 50 metros, devem ser submetidos a análise ambiental formal – o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) – nos termos da Lei Federal sobre Avaliações de Impacto Ambiental (UVPG). Em uma AIA, o proponente deve avaliar os impactos do projeto sobre, em particular, bentos, peixes, aves, mamíferos marinhos, áreas e biótopos protegidos. Com base nessa análise, a BSH, após consulta a outras agências especializadas, tais como a Agência Federal para Conservação da Natureza (BfN) e o público, determina se o projeto é compatível com a proteção do ambiente marinho (BURGHARDT, 2019; ALEMANHA, 1990).

As aprovações concedidas pela BSH para um parque eólico offshore impõem condições para garantir que sejam atendidos pré-requisitos regulatórios da aprovação, durante toda sua vida útil, com a condição de que a construção, instalação e operação da usina possam exigir novas decisões de autorização do órgão. A BSH concede essas novas decisões de autorização, chamadas liberações (*Freigaben*), na medida que o solicitante do projeto apresenta a conformidade com as condições especificadas na aprovação do planejamento (por exemplo, requisitos técnicos, de engenharia, *design* ou monitoramento, investigação e relatório), complementadas pelas normas vigentes, com relatórios de especialistas e as certificações. A BSH distingue o projeto em cinco fases principais: desenvolvimento, *design*, construção, operação e descomissionamento (BURGHARDT, 2019).

Muitas espécies marinhas estão listadas como ameaçadas ou em perigo, protegidas pela lei BNatSchG (Lei de Conservação Ambiental) e pela legislação subjacente da União Europeia, como as Diretivas das Aves (2009/147/CE) e Diretivas dos Habitats (92/43/CEE). A BNatSchG protege todos os animais selvagens, incluindo mamíferos marinhos e espécies especialmente protegidas, sujeitas ao regime de proteção de espécies (BURGHARDT, 2019; ALEMANHA, 2009c).

Para ajudar na proteção de espécies e na avaliação dos impactos relacionados ao projeto, durante o processo de aprovação, o Ministério Federal para o Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMUB) emitiu orientação sobre a metodologia a ser usada em relação às espécies-chave: o conceito para a proteção de toninhas, a partir das emissões de ruído durante a construção dos parques eólicos offshore no Mar do Norte alemão (conceito de mitigação de ruído), e o documento sobre a avaliação cumulativa da perda de habitat de mergulhões, devido a parques eólicos offshore na ZEE alemã dos Mares do Norte e Báltico (BURGHARDT, 2019).

Na avaliação de impacto ambiental, algumas questões ambientais devem ser levadas em consideração (BSH, 2019):

- Ruído subaquático;
- Peixes;
- Comunidades bentônicas;
- Aves locais e migratórias;
- Mamíferos marinhos;
- Paisagem natural;
- Bens culturais.



3.4.2 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

Alguns projetos eólicos offshore enfrentam oposição ambiental, principalmente, de associações alemãs de proteção da natureza, na fase de construção e operação. Nessas fases, alguns impactos são causados em espécies marinhas, áreas protegidas, biótopos e habitats (BURGHARDT, 2019).

Dado o caráter dinâmico do regime regulatório da Alemanha, as aprovações da BSH exigem que os impactos ambientais do projeto também sejam avaliados após a concessão da aprovação do planejamento. Com o objetivo de validar os pressupostos do EIA apresentados como parte da proposta do empreendedor, no processo de consentimento, as operações devem ser monitoradas por um período especificado pela BSH (normalmente, de 3 a 5 anos). O reporte à BSH deve ocorrer anualmente por meio da apresentação dos dados de monitoramento. Com base nos resultados do monitoramento e em outras informações atualizadas disponíveis, a BSH determina medidas a serem implementadas, para prevenir e mitigar os impactos ambientais, incluindo, se necessário, o desligamento (temporário) das turbinas (BURGHARDT, 2019; GWEC, 2014).

A avaliação dos potenciais impactos ambientais é de particular importância no desenvolvimento da energia eólica offshore na Alemanha. As tipologias protegidas, a considerar, incluem os organismos que vivem no fundo do mar (bentos), peixes, aves migratórias e em repouso, mamíferos marinhos e morcegos. Para avaliar possíveis impactos sobre o ambiente marinho, em ampla base de conhecimento, esses objetos de proteção são examinados de acordo com métodos padronizados (BSH, 2019).

Burghardt (2019) afirma que a Investigação Padrão dos Impactos de Turbinas Eólicas Marítimas no Ambiente Marinho da Alemanha (StUK4) envolve levantamentos de linha de base (a descrição de linha de base ambiental inclui o estabelecimento do estado atual e futuro do meio ambiente, na ausência do projeto, levando em consideração as alterações resultantes de eventos naturais e de outras atividades humanas) (GLASSON; THERIVEL; CHAD, 2005) da ictiofauna, durante pelo menos dois ciclos sazonais consecutivos de pré-construção, descrevendo os peixes na área do projeto e nas áreas de referência, bem como as condições sazonais de primavera e outono. Esse estudo de linha de base serve como ponto de referência para avaliar os impactos do parque eólico offshore.

O StUK4 prevê que, dependendo das características do local de construção, medidas adicionais podem ser prescritas, conforme necessidade, para conservação e proteção, particularmente quando houver efeitos cumulativos (por exemplo, vários projetos e outros usos da ZEE). Também fornece detalhes sobre métodos, equipamentos e informações sobre aves a serem registradas e a apresentação dos resultados (BURGHARDT, 2019).

Burghardt (2019) afirma que os proponentes de projetos eólicos offshore preparam avaliações e desenvolvem planos de conservação para garantir que seus projetos sejam compatíveis com as disposições da Lei Federal Alemã sobre Conservação Ambiental (BNatSchG). Em relação a aves e morcegos protegidos, a lei BNatSchG proíbe, geralmente (ALEMANHA, 2009c):

- Perturbar, capturar, prejudicar e matar essas espécies, bem como capturar, danificar ou destruir seus ovos;
- Perturbação significativa, resultando em deterioração do estado de conservação da população local;
- Destruição ou tomada de lugares reprodutivos ou de repouso.

A compatibilidade de um projeto de parque eólico offshore, com as restrições, será revisada e avaliada pela BSH, com base em dados técnicos como levantamento de espécies. Quanto aos



impactos a aves ou morcegos, devido à colisão dos animais com turbinas eólicas, a proibição legal de machucar ou matar espécies protegidas não é infringida quando a usina eólica offshore não aumenta significativamente o risco de colisão para as espécies afetadas, ou onde tal risco pode ser combatido por medidas adequadas como refletores de luz ou tinta especial. Além disso, se um projeto necessitar violar uma das proibições mencionadas, a permissão pode ser emitida pela BfN, por meio de uma isenção ou revogação, analisada caso a caso (BURGHARDT, 2019; ALEMANHA, 2009c).

Burghardt (2019) afirma que como parte do EIA, a BSH analisa se os projetos de energia eólica offshore prejudicarão espécies de aves. O proponente do projeto deve realizar levantamento das espécies de aves e morcegos, bem como de habitat, avaliação da relevância da área do projeto para aves e morcegos especialmente protegidos, seu uso como área de repouso ou nidificação e probabilidade de colisão dessas espécies com turbinas eólicas.

Caso um projeto esteja localizado em área protegida da Natura 2000, ou a uma distância que possa impactar o local, uma “avaliação apropriada” (FFH) deve ser conduzida de acordo com a legislação da União Europeia, para determinar se os impactos significativos na área e nas espécies protegidas, como aves e morcegos, podem ser excluídos. Caso uma exclusão de efeitos adversos significativos seja impossível, o projeto não é, em princípio, adequado para aprovação, a menos que seu proponente possa obter uma revogação das salvaguardas substantivas conferidas às áreas protegidas. Cerca de 31% da ZEE alemã dos Mares do Norte e Báltico é designada como área Natura 2000 (dois santuários de aves e oito áreas de FFH) (BURGHARDT, 2019; ALEMANHA, 2009c).

Dadas as proibições estatutárias, as aprovações de planejamento da BSH tendem a lidar com o risco de danos a aves ou morcegos, com os seguintes requisitos: a) as usinas eólicas offshore devem ser projetadas e construídas para causar a menor emissão de luz possível; b) seis meses antes de iniciar as operações, o proponente deve submeter um conceito de monitoramento à BSH, que garante o monitoramento dos impactos às aves; c) no caso de provável migração intensiva na área do projeto, os proponentes devem implementar medidas de monitoramento dos impactos do parque eólico offshore, em particular relacionadas às aves, e fornecer, imediatamente, resultados de monitoramento à BSH. Este determina, então, as medidas apropriadas a serem tomadas, para proteger as espécies, com base nos relatórios de monitoramento e outros dados disponíveis. É importante ressaltar que as aprovações de planejamento da BSH permitem solicitar o desligamento temporário da usina (BURGHARDT, 2019).

Segundo Burghardt (2019), o estudo do diagnóstico determina a distribuição e a abundância das aves e seu comportamento, e a importância da área como local de descanso, alimentação ou migração. Para as aves migratórias, o estudo registra os movimentos das aves durante os principais períodos de migração, que inicia em março e vai até maio, e de meados de julho até novembro, por meio de períodos de pesquisa de voo e radar de 7 dias por mês, cobrindo pelo menos 50 dias de pesquisa (24 horas por dia) e um total de 900 horas de pesquisa.

Em relação aos morcegos, o StUK4 exige um estudo da migração, para avaliar a importância da área como zona marítima migratória. As pesquisas devem ser executadas paralelamente ao monitoramento de voo noturno de aves migratórias, em momentos sem vento, pois fornece detalhes sobre métodos, equipamentos e informações sobre aves e morcegos a serem registrados, e apresenta resultados (BURGHARDT, 2019).

No que diz respeito aos mamíferos marinhos, as investigações e o monitoramento consistem em pesquisas visuais por técnicos, entre oito a dez levantamentos anuais, a partir da observação em aeronaves ou embarcações, sendo também adotados detectores acústicos fixos para pesquisar abundância e distribuição, pesquisas de uso de habitats e levantamentos de emissão de ruído (BURGHARDT, 2019).



No que tange aos botos, as aprovações de planejamento da BSH, primeiramente, levam em conta que a instalação das fundações de parques eólicos offshore deve ser conduzida de acordo com os métodos mais modernos (detonações são proibidas), visando emissões de ruído mínimo, com a instalação a ser completada dentro de 18 meses. Em seguida, o proponente deve implementar um conceito de mitigação de ruído adaptado ao tipo de fundação escolhido e ao processo de instalação, garantindo que os níveis de exposição sonora não excedam 160 dB, em um raio de 750 metros, nem nível de pico de 190 dB (BURGHARDT, 2019).

A eficácia das medidas de minimização e prevenção de ruído, durante a instalação, também deve ser monitorada de acordo com as “Instruções de Medição para Monitoramento de Som Subaquático” da BSH. O monitoramento deve se referir a ruídos relacionados às embarcações e à cravação das estacas, com medições entre 750 e 1.500 metros do pilhamento. Para qualquer área protegida, potencialmente afetada, também deve-se usar detectores de toninhas ou equipamentos similares. No caso de *monopiles*, o processo de pilhamento deve ser completado dentro de 180 minutos por pilha. Outros detalhes técnicos são apresentados nas “Previsões de Monitoramento de Som Subaquático (Requisitos Mínimos e Documentação)” e “Especificação de Medição para a Determinação Quantitativa da Eficácia de Sistemas de Controle de Ruído”, elaborados pela BSH (BURGHARDT, 2019).

A construção e operação de parques eólicos offshore podem ser consideradas invasão do ecossistema marinho. É dada especial atenção aos efeitos adversos a que os botos ameaçados de extinção e as aves migratórias estão expostos. As estacas para as fundações das usinas são o foco principal, devido às fortes emissões sonoras emitidas. A pesquisa de acompanhamento ecológico iniciada pelo BMUB começa com numerosos projetos de pesquisa que examinam as influências e seus efeitos sobre o ambiente marinho e desenvolvem abordagens para a minimização (BMWl, 2019).

Diante dos primeiros resultados de monitoramento dos impactos ambientais no parque eólico offshore Alpha Ventus, e de possíveis impactos de outras usinas, pode-se concluir que os principais impactos, positivos ou negativos, foram analisados e são apresentados no Quadro 3.5, de acordo com a tipologia (NEHER, 2019; BMWl, 2015; BFN, 2019).

Quadro 3.5 – Principais impactos dos parques eólicos offshore na Alemanha.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
Comunidades bentônicas	<ul style="list-style-type: none">- Poluentes podem ser liberados do solo, novamente, devido à turbulência dos sedimentos, afetando negativamente a qualidade da água;- As fundações das turbinas eólicas podem evoluir ao longo do tempo para recifes artificiais, onde plantas e animais (incluindo conchas, caranguejos e caracóis) se estabelecem, gerando novo habitat. Esses animais e plantas podem, por sua vez, atrair animais maiores como peixes e mamíferos marinhos, que encontram nesse novo habitat fonte adicional de alimento. Nesse caso, o ruído associado à operação da usina pode não compensar a vantagem da fonte adicional de alimento, de modo que pode haver estresse adicional para espécies sensíveis.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none">- Emissão de ruído durante a cravação das estacas perturbam as espécies;- Fuga de botos durante a fase de construção.
Aves	<ul style="list-style-type: none">- Risco de colisão das aves;- Evasão de certas espécies de aves durante a construção;- Espécies de gaivotas pequenas, por exemplo, podem se beneficiar, pois acredita-se que as fundações alteram as condições, resultando na acumulação de pequenas partículas de alimento na superfície, o que poderia ser vantajoso para alimentação;- Iluminação das turbinas durante a noite atrai as espécies, servindo como guia.
Peixes	<ul style="list-style-type: none">- Aumento de espécies de peixes na área das fundações.



TIPOLOGIA	PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
Social/ econômico	<ul style="list-style-type: none">- A localização de parques eólicos offshore construídos a distâncias longas da costa, com efeito sobre a paisagem, é pouco perceptível, dependendo do tipo de costa;- O setor de turismo é importante fator econômico para as regiões costeiras alemãs. Nesse contexto, a construção e operação de parques eólicos offshore influenciam as condições gerais dessa indústria. No entanto, devido à concentração de parques eólicos offshore em grandes áreas costeiras na ZEE, o impacto da energia eólica offshore no turismo é baixo;- Risco de explosão de bombas lançadas e abandonadas durante a 2ª Guerra Mundial nos mares da Alemanha, que pode ocorrer durante a passagem de navios, na construção de parques eólicos offshore ou de tubulações submarinas;- Proibição de pesca de arrasto.
Cabos	<ul style="list-style-type: none">- A colocação de cabos e o deslocamento associado de sedimentos provocam a perda direta de comunidades do leito marinho e de peixes demersais. Também cria plumas de turbidez que afetam o ambiente;- Em operação, os cabos de corrente contínua de alta voltagem (HVDC) emitem calor e campos eletromagnéticos. Nos últimos anos foram realizadas pesquisas sobre os impactos nos organismos bentônicos e nos sedimentos adjacentes. O aumento da temperatura pode afetar o metabolismo de organismos vivos e levar a uma mudança na composição da comunidade da fauna em sedimentos ao redor do cabo;- Pesquisas apontam que os campos eletromagnéticos gerados por cabos submarinos afetam o comportamento (de caça e orientação) dos tubarões e raias demersais. As espécies de peixes migratórios, que usam o campo magnético da Terra para navegar, também podem ser afetadas por campos eletromagnéticos artificiais. Há necessidade de mais pesquisas para comprovação.

Fonte: Elaboração própria (2019).

A fim de analisar as condições de vento em alto-mar, as forças de onda que as estruturas devem suportar e a altura e frequência de voo e migração das aves, três plataformas de pesquisa foram construídas nos Mares do Norte e Báltico. Essas plataformas são utilizadas para a extração de dados meteorológicos, oceanográficos e ecológicos, e formam a base de vários projetos de pesquisa (BMWl, 2015).

A primeira das três plataformas FINO (*Forschungsplattformen in Nord-und Ostsee*) –plataformas de pesquisa no Mar do Norte e no Mar Báltico – foi colocada em operação em 2003 e está localizada a 45 km ao norte da ilha de Borkum, perto da usina eólica offshore Alpha Ventus. O local do primeiro parque eólico offshore alemão foi escolhido para usar os dados do FINO 1, a fim de testar as turbinas eólicas. Em 2007, o FINO 2 foi erguido a 40 km ao norte da ilha de Rügen. A mais recente plataforma de pesquisa, o FINO 3, situado a cerca de 75 km a oeste da ilha de Sylt, fornece dados desde 2009. As três áreas das plataformas são localidades situadas nas regiões dos maiores parques eólicos offshore planejados e solicitados (BMWl, 2015).

Com o objetivo de realizar monitoramento e investigações, as plataformas FINO realizam as seguintes medições (FINO, 2019):

- Medição da força e direção do vento e turbulência em função da altitude;
- Altura e medições de propagação de onda;
- Medição da força das correntes oceânicas;
- Condições do fundo do mar;
- Medição de raios.

Além disso, a pesquisa de acompanhamento ecológico (financiada pelo BMUB, Ministério Federal do Meio Ambiente, Conservação da Natureza, Construção e Segurança Nuclear) também está disponível nas plataformas (FINO, 2019):



- Migração de aves;
- Presença de mamíferos marinhos;
- Comunidades bentônicas;
- Prevenção de danos ambientais causados por colisões de embarcações.

Os resultados devem ajudar a esclarecer as incertezas existentes sobre o projeto técnico das instalações e fechar as lacunas de conhecimento sobre os biótopos nessas áreas e suas mudanças durante a construção de parques eólicos offshore (FINO, 2019).

A Figura 3.5 apresenta a localização das plataformas FINO 1 e FINO 3 (Mar do Norte) e FINO 2 (Mar Báltico).



Figura 3.5 – Localização das plataformas FINO nos Mares do Norte e Báltico na Alemanha.

Fonte: FINO (2019).

3.4.3 Medidas de Mitigação

Com a expansão da energia eólica offshore na Alemanha, há necessidade de compatibilidade com o meio ambiente, a fim de evitar danos às espécies marinhas e habitats, bem como à migração de aves. A BfN acredita que a utilização dessa fonte de energia renovável deve estar sujeita às medidas adequadas de mitigação, na construção e operação dos parques eólicos offshore (BFN, 2019).

Vários estudos necessitam ser detalhados nos planos enviados à BSH. Um plano detalhado para a implementação de medidas de minimização e prevenção de ruído deve ser submetido ao órgão pelo menos 3 meses antes do início da instalação. Esse plano fornece uma descrição técnica detalhada das medidas relevantes, incluindo declarações de métodos, manuais de procedimentos e descrição de como a eficácia das medidas deve ser monitorada. Se ainda não foram testadas, as medidas de minimização de ruídos identificadas devem ser testadas com antecedência e a respectiva documentação de testes enviada (BURGHARDT, 2019).



O Quadro 3.6 apresenta as principais medidas de mitigação nas áreas dos parques eólicos offshore na Alemanha, a partir de informações do BMWI (2019), BFN (2019), Burghardt (2019) e BMWI (2015).

Quadro 3.6 – Principais medidas de mitigação dos parques eólicos offshore na Alemanha.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Ruído	<ul style="list-style-type: none">- Seleção cuidadosa de locais, levando em consideração o potencial de risco para a vida marinha e espécies protegidas;- Coordenação espacial de projetos de construção, para garantir a disponibilidade de áreas de recuo, especialmente para botos;- Coordenação temporal de projetos de construção, para garantir que os botos não sejam perturbados durante os períodos sensíveis que se reproduzem;- Regulamentação da poluição sonora: não se deve permitir que as emissões de ruído excedam determinado nível, a fim de evitar lesões e alterações comportamentais (não pode exceder 160 dB a uma distância de 750 metros da cravação das estacas);- Utilização de técnicas de minimização de ruído durante os trabalhos de construção.
Bentos	<ul style="list-style-type: none">- Deve-se dar preferência a projetos de fundação com a menor área impermeável possível. Esforços devem ser feitos durante a construção para evitar ou minimizar a realocação de sedimentos e a geração de turbidez;- Habitats sensíveis ou protegidos também devem ser evitados e, portanto, protegidos de danos pela seleção de locais adequados para turbinas eólicas;- Os efeitos negativos sobre os organismos devido ao aquecimento dos sedimentos em torno dos cabos de energia devem ser evitados, enterrando os cabos profundamente no fundo do mar;- A maior distância da superfície do sedimento, ao enterrar os cabos submarinos, minimiza os campos eletromagnéticos acima do fundo do mar, gerados pela operação;- Campos elétricos podem ser evitados com blindagem adequada.
Aves e morcegos	<ul style="list-style-type: none">- Iluminação que não atraia aves e instalação de equipamento que possa ser desligado em época de intensa migração de aves, a fim de diminuir o risco de colisão (especialmente em condições de mau tempo e visibilidade);- Seleção de locais adequados para prevenir ou minimizar a perda de habitats (por exemplo, áreas de descanso e alimentação) devido a atividades de construção e efeitos de barreira (por exemplo, bloqueio de caminhos diferentes ou áreas de alimentação);- Manter corredores para migração de aves e morcegos em planos futuros para parques eólicos offshore;- Plano do rotor para fora da direção da migração.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none">- Seleção dos tipos de fundação de menor intensidade de ruído (por exemplo, carga pesada) ou uso de técnicas de medidas de minimização de ruído durante os trabalhos de perfuração (por exemplo, cortinas de bolhas);- Proibição de obras de construção intensivas de ruído durante os períodos de reprodução;- Uso de detectores de toninhas ou equipamentos similares.
Cabos	<ul style="list-style-type: none">- Seleção de rota otimizada e roteamento preciso, para evitar o comprometimento de biótopos legalmente protegidos e tipos de habitat, de acordo com o §30, BNatSchG;- Seleção de uma profundidade de assentamento suficiente, para evitar os efeitos no aquecimento dos sedimentos e organismos do solo;- Uso de técnicas de colocação de sedimentos, ou conservação do solo, com baixa superfície de engajamento;- Na colocação dos cabos, as técnicas utilizadas devem ser selecionadas de forma a manter a relocação de sedimentos e de turbidez ao mínimo. Os cabos devem ser evitados em habitats sensíveis ou protegidos;- Colocar os cabos de preferência em períodos menos sensíveis, por exemplo, fora do período principal de descanso dos mergulhões (março a meados de maio);- Não entrada de poluentes (por exemplo, suprimentos operacionais) no Mar do Norte e Mar Báltico, pelas máquinas e equipamentos utilizados.
Paisagem marítima	<ul style="list-style-type: none">- Construção de parques eólicos offshore localizados distantes da costa e pouco perceptíveis.

Fonte: Elaboração própria (2019).



3.4.4 Conflitos

De acordo com a organização ambiental *Nature and Biodiversity Conservation Union* (NABU), as normas ambientais que se aplicam para a construção das turbinas eólicas offshore foram violadas com frequência no passado. Um parecer jurídico encomendado pela organização diz que licenças haviam sido emitidas sem aplicar adequadamente as Diretivas da União Europeia sobre a proteção das aves, bem como outras considerações ambientais. Por exemplo, o caso da instalação do parque eólico offshore Butendiek, constituído por 80 turbinas, em 2015, localizado 32 km da costa, no recife exterior de Sylt, entre duas reservas naturais (WEHRMANN, 2018).

De acordo com a organização, a usina não deveria ter sido construída, pois sua localização prejudica as disposições legais destinadas a garantir caminhos de migração segura para os animais entre as duas reservas, além de as aves migratórias correrem o risco de colidir com as turbinas por quase 20 km. A área também é importante berçário para a população de toninhas do Mar do Norte, e as baleias estão especialmente em risco de sofrer danos à sua audição, se as emissões sonoras de construção de turbinas chegarem a 200 dB. Os operadores do parque eólico offshore Butendiek afirmam que todas as normas ambientais relevantes foram respeitadas no planejamento do complexo, enquanto a organização argumenta do impacto causado sobre as espécies nas áreas protegidas (WEHRMANN, 2018).

3.4.5 Pesca

Na Alemanha, a indústria da pesca está cada vez mais preocupada com o número de parques eólicos offshore licenciados, visto que seu desenvolvimento compete por espaço com a indústria pesqueira. Essa preocupação é maior quanto mais próximo um parque eólico estiver localizado da costa, porque as pequenas embarcações não vão onde a maioria das usinas estão situadas (PRALL, 2009).

O principal método de pesca utilizado por 88% das embarcações de pesca alemãs registradas no Mar Báltico é constituído por redes fixas (ancoradas), enquanto 9% são redes de arrasto. Os tamanhos das embarcações refletem o tipo de equipamento de pesca utilizado. A maioria dos navios com maiores dimensões de motor na pesca no Mar Báltico está equipada com redes de arrasto, enquanto as embarcações de menores dimensões utilizam predominantemente artes de pesca passivas, como redes e outras modalidades (BFN, 2019).

Na Alemanha, há uma separação entre as usinas eólicas offshore e outras atividades, com distância de segurança definida de 500 metros das turbinas, sendo uma proibição de passagem por dentro do parque. As turbinas não estão mais do que a 1.000 metros de distância uma da outra. Portanto, não é permitido navegar ou pescar dentro dos parques eólicos offshore. O transporte recreativo também é obrigado a desviar (VERHAEGHE; DELBARE; POLET, 2011).

3.4.6 Compensação e Oportunidades

Por causa do desenvolvimento do turismo offshore, existem numerosos municípios e operadores turísticos que veem a energia eólica offshore como uma oportunidade para o turismo na costa alemã. Na prática, a visitação a parques eólicos marítimos ou a canteiros de obras está ganhando cada vez mais popularidade como destino turístico tanto no continente quanto nas ilhas próximas, nos quais as excursões são oferecidas ou planejadas. Enquanto isso, também há pacotes completos para viagens curtas que incluem, especificamente, visitas a parques eólicos offshore e



a locais de construção. Em Mecklenburg-Vorpommern, tais excursões offshore estão atualmente disponíveis, por exemplo, a partir da cidade de Rostock (BMWl, 2019). O acesso às usinas marítimas é restrito, podendo ser feito apenas com autorização, e como regra geral não pode ultrapassar o limite de 500 metros das turbinas.

3.5 Consulta Pública

A consulta pública é realizada desde a elaboração do Plano de Ordenamento Marítimo, na qual a BSH realiza um anúncio público no seu *website*, convocando para a audiência pública com data e horário estipulados. A BSH disponibiliza *e-mail* para inscrição dos interessados, além de um resumo com informações sobre a finalidade e o escopo das investigações preliminares em um documento de participação. Esse documento está disponível no *website* da BSH e durante o horário de funcionamento da sua biblioteca em Hamburgo e Rostock, durante determinado período (BSH, 2019).

Outro momento de consulta pública é por ocasião do processo de consentimento dos projetos eólicos offshore, por autoridades públicas, com oportunidade de comentários, por exemplo, das vias navegáveis e direções de navegação, Agência Federal de Proteção Ambiental, Agência Federal Ambiental etc. A participação do público também é necessária, em particular grupos de interesses, como por exemplo, pesca, setor de energia eólica, associações de conservação da natureza etc., por meio de candidaturas e interpretação pública dos documentos. Os estados federais da costa também estão envolvidos no processo de aprovação, pois são responsáveis pela aprovação das rotas de passagem dos cabos e conexão à rede (BMWl, 2019).

Na preparação dos relatórios e outros documentos de submissão do projeto, após a conferência de inscrição, o candidato redige os pareceres solicitados. Estes incluem, em particular, o estudo de impacto ambiental com opiniões de especialistas, um teste de compatibilidade flora-fauna-habitat e uma análise de risco de colisão entre um navio e as turbinas eólicas offshore. Outras opiniões, como o impacto sobre a indústria pesqueira, podem ser necessárias, assim como uma apresentação das medidas de proteção e segurança planejadas. Além disso, uma extensa documentação técnica sobre o subsolo, as condições ambientais oceanográficas e meteorológicas e o projeto técnico devem ser preparados, e a configuração do *layout* detalhada (BMWl, 2019).

Após a submissão dos estudos de impacto ambiental e de navegação completos à BSH, serão encaminhados às autoridades públicas, associações e ao público em geral, onde as partes interessadas terão a oportunidade de comentá-los em sessão de audiência pública. A discussão subsequente é uma etapa processual central, na qual as percepções obtidas da conferência de aplicação sobre o impacto do projeto são amplamente discutidas. Se necessário, documentos adicionais devem ser enviados. A BSH examina-os com base nos documentos submetidos e comentários, no contexto da avaliação, se as condições para aprovação de planejamento forem atendidas (BMWl, 2019).

3.6 Conclusão e Boas Práticas

Diante do modelo apresentado do caso da Alemanha, vários aspectos podem ser destacados como realização de boas práticas, que podem ser utilizados por outros países que desenvolvem energia eólica offshore:

1. A adoção de um Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo para definir quais atividades podem ser exploradas na região e a realização de consultas públicas para evitar conflitos de usos;



2. A utilização do sistema conhecido como “balcão único” (*one-stop-shop*), concentrando, em um único órgão, no procedimento de concessão da área, a fim de dar mais agilidade ao processo de licenciamento e autorização da área;
3. A construção de plataformas de monitoramento e investigação nos Mares do Norte e Báltico, pertencentes à Alemanha (FINO 1, 2 e 3), ajuda a obter resultados que devem esclarecer as incertezas existentes sobre o projeto técnico das instalações e fechar as lacunas de conhecimento sobre os biótopos nessas áreas e suas mudanças. Elas podem ser classificadas como estratégicas para verificar os impactos que estão sendo ocasionados durante a construção e operação dos parques eólicos offshore;
4. A utilização de Investigação Padrão dos Impactos de Turbinas Eólicas Marítimas no Ambiente Marinho da Alemanha (StUK4), que envolve levantamentos de linha de base;
5. As medidas de mitigação podem ser apontadas como possíveis exemplos para a construção de parques eólicos offshore em outras regiões ou países que possuem as mesmas características ambientais. Vale salientar que a construção de usinas distantes da costa diminui a percepção de impacto visual;
6. A consulta pública realizada em várias ocasiões, durante o processo de consentimento, evita conflitos que possam ser gerados no futuro e verifica as conformidades do projeto;
7. A utilização das regiões de parques eólicos offshore como opção para o desenvolvimento do turismo offshore está gerando renda, inclusive sendo oferecidos pacotes completos de excursões de viagens, desde que respeitadas as leis de acesso à usina marítima.

3.7 Referências

4COFFSHORE. Offshore Wind Farms – Germany. Disponível em: <<https://www.4coffshore.com/windfarms>>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

ALEMANHA. Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) – Lei sobre a Avaliação de Impacto Ambiental. 12.02.1990. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/uvpg>>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (EnWG) – Lei sobre eletricidade e gás. 07.07.2005. Disponível em: <https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz und das Bundesamt für Justiz. Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Nordsee (AWZ Nordsee-ROV). 2009a. Disponível em: <https://www.gesetze-im-internet.de/awz_nordsee-rov/BJNR310700009.html>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz und das Bundesamt für Justiz. Verordnung über die Raumordnung in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone in der Ostsee (AWZ Ostsee-ROV). 2009b. Disponível em: <http://www.gesetze-im-internet.de/awz_ostsee-rov/anlage.html>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BnatSchG) – Lei de Conservação Ambiental. 29.07.2009c. Disponível em: <https://www.gesetze-im-internet.de/bnatSchG_2009>. Acesso em: 31 de julho de 2019.



ALEMANHA. Seeanlagengesetz (SeeAnIV) – Lei que regula o procedimento para a aprovação de instalações marítimas, que incluem turbinas eólicas offshore e conexões de rede. 30.01.2012. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/seeanlg/index.html>>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG) – Lei Federal de Controle de Poluição. 17.05.2013. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/bimschg>>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) – Lei das Fontes Renováveis de Energia. 04.07.2014. Disponível em: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gesetz-fuer-den-ausbau-erneuerbarer-energien.pdf?__blob=publicationFile&v=1>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Seeaufgabengesetz (SeeAufgG) – Lei Federal de Responsabilidades Marítimos. 17.06.2016a. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/bseeschg/BJNR208330965.html>>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (WindSeeG) – Lei sobre o desenvolvimento e promoção da energia eólica offshore. 13.10.2016b. Disponível em: <<http://www.gesetze-im-internet.de/windseeg>>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

ALEMANHA. Bundesberggesetz (BBergG) – Lei Federal de Mineração. 20.07.2017. Disponível em: <<https://www.gesetze-im-internet.de/bbergg/BJNR013100980.html>>. Acesso em: 31 de julho de 2019.

BFN – Bundesamt für Naturschutz. Auswirkungen der Fischerei auf kommerzielle Fischbestände. Disponível em: <<https://www.bfn.de/en/activities/marine-nature-conservation/pressures-on-the-marine-environment/fisheries-and-fish-stocks/impacts-on-commercial-species.html>>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

BMI – Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat. Maritime Raumordnung: Raumordnungsplan für die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) in der Nordsee und in der Ostsee. Artikel – Heimat & Integration. Disponível em: <<https://www.bmi.bund.de/DE/themen/heimat-integration/raumordnung-raumentwicklung/grundlagen/maritime-raumplanung/maritime-raumplanung-node.html>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

BMWI – Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. The energy transition – a great piece of work – Offshore wind energy: An overview of activities in German. Berlin, 2015.

BMWI – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Recht und Zuständigkeiten. Informationsportal Erneuerbare Energien. Disponível: <<https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Windenergie-auf-See/Rechtlicher-Rahmen/Rechtsnormen/rechtsnormen.html>>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

BSH – Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie. Plan Approval Procedure for the Construction and Operation of Installations in the EEZ, München, 2016. Disponível em: <<http://www.bsh.de>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

BURGHARDT, A. Germany: Offshore wind projects: Assessing the environmental impact. An overview of rules and developments in Australia, Germany, Japan, Mexico, the UK and the US. Berlin: WHITE&CASE, abr., 2019. Disponível em: <<https://www.whitecase.com/publications/insight/germany>>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

CRIAÇÃO UFRN – Research Group: Creativity and Innovation of Products and Processes – Renewable Energy of Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Technical Report: Model of Offshore Wind Energy Regulation in Germany. Disponível em: <www.criacao.ufrn.br>. Acesso em: 10 de junho de 2019.



EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2001/42/CE do PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 27 de junho de 2001 relativa à avaliação dos efeitos de determinadas planos e programas ambientais. Jornal Oficial da União Europeia de 21.07.2001. L197/30 – L197/37. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0042&from=PT>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2009/28/CE do PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 23 de abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE. Jornal Oficial da União Europeia de 05.06.2009. L140/16 – L140/62. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:pt:PDF>>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

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 28.08.2014a. L257/135 – L257/145. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0089&from=pt>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

FINO – Forschungsplattformen in Nord- und Ostsee. Nr. 1, 2, 3. Research platforms in the North Sea and Baltic Sea. Disponível em: <<https://www.fino-offshore.de>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

FISCHER, W.; HAKE, J.; KUCKSHINRICHS, W.; SCHRÖDER, T.; VENGHAUS, S. German energy policy and the way to sustainability: Five controversial issues in the debate on the “Energiewende”. Energy, [S.l.], v. 115, p. 1580-1591, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544216306867>>. Acesso em: 29 julho de 2019.

GERMAN OFFSHORE WIND ENERGY FOUNDATION. Map Offshore Wind Energy Germany 2018. Status January 2019. Disponível em: <<https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/mediaimages/Map%20Offshore%20Windenergy%20Germany.jpg>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHAD, A. Introduction to Environmental Impact Assessment. Third Edition. Routledge – Taylor & Francis Group. ISBN 0-203-02306-4. London and New York: 2005.

GONZALEZ, J. S.; ARANTEQUI, R. L. The regulatory framework for wind energy in EU Member States: part 1 of the study on the social and economic value of wind energy – WindValueEU. JRC Scientific and Policy Reports. Luxembourg: European Commission, Joint Research Centre, 2015. 64 p. Disponível em: <[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93792/d1_regulatory_framework_wind_energy_in_ms_march_2015%20\(2\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93792/d1_regulatory_framework_wind_energy_in_ms_march_2015%20(2).pdf)>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

GWEC – Global Wind Energy Council. Offshore Wind Policy and Market Assessment: a global outlook. Facilitating Offshore Wind in India Project. Brussels: GWEC, 2014. 76 p. Disponível em: <www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/02/FOWIND_offshore_wind_policy_and_market_assessment_15-02-02_LowRes.pdf>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

GWEC – Global Wind Energy Council. Global Wind Report 2018. Brussels: GWEC, 2019. Disponível em: <www.gwec.net>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

KAFAS, A.; RIPKEN, M.; WRIGHT, K.; BILLET, M.; SANGIULIANO, S.; OOMS, E.; SCHEFFLER, U. (2017). Status quo report on offshore energy planning provisions in the North Sea Region, NorthSEE project, INTERREG North Sea Region Programme, Grant agreement 38-2-2-15.

KILGUS, S.; BADER, C. Features – Germany’s Offshore Wind Tender System. Project Finance International. 2016. Watson Farley & Williams. Disponível em: <<http://www.wfw.com/wp-content/uploads/2019/07/Germanys-offshore-wind-tender-system-Features@p54-56.pdf>>. Acesso em: 29 de julho 2019.



MANI, S.; DHINGRA, T. Critique of offshore wind energy policies of the UK and Germany — What are the lessons for India. *Energy Policy*, [S.l.], v. 63, 2013. p. 900-909. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.09.058>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

NEHER, Clarissa. As bombas da Segunda Guerra que ainda ameaçam os mares da Alemanha. *BBC News Brasil*. Berlim, 28 maio 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/amp/internacional-48432777?__twitter_impression=true>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

PORTMAN, M. E.; DUFF, J. A.; KÖPPEL, J.; REISERT, J.; HIGGINS, M. E. Offshore wind energy development in the exclusive economic zone: legal and policy supports and impediments in Germany and the US. *Energy Policy*, [S.l.], v. 37, p. 3596-3607, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.04.023>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

PRALL, U. Legal frame for the use of offshore wind energy in Germany. Hamburg: Baltic Environmental Forum, 2009. 27 p. Disponível em: <http://www.balticseaportal.net/media/upload/File/Event.materials/Legal_frame_offshore_wind/Background_paper_Prall.pdf>. Acesso em: 30 de julho 2019.

SALVADOR, S.; GIMENO, L.; LARRUGA, F. J. S. Streamlining the consent process for the implementation of offshore wind farms in Spain, considering existing regulations in leading European countries. *Ocean and Coastal Management*, v. 157, 2018. p. 68-85.

SANTISO, A. M. Processo de regulamentação para o desenvolvimento do mercado eólico offshore no Brasil. 2018. 134 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Curso de graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN. 2018.

SENTERNOVEM. Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment (COD). Work Package 3: Legal and Administrative Issues. Utrecht: ENERGIE, 2005. 50 p. With the support of the European Commission Directorate-General for Energy DGXVII. Disponível em: <www.offshorewindenergy.org/COD/Final_COD_report_legal_frameworks.pdf>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

SILVA, L. L. C. Diretrizes e boas práticas de licenciamento ambiental para instalação de usinas eólicas offshore no Brasil. 2019. 133 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Curso de graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN. 2019.

SNYDER, B.; KAISER, M. J. Offshore wind power in the US: regulatory issues and models for regulation. *Energy Policy*, [S.l.], v. 37, p. 4442–4453. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.05.064>>. Acesso em: 30 de julho de 2019.

THE WIND POWER. Wind Energy Market Intelligence. Wind farms. Disponível em: <https://www.thewindpower.net/windfarms_list_en.php>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

THOPSEN, K. E. *Offshore Wind: a comprehensive guide to successful offshore wind farm installation*. 2. ed. Cambridge: Academic Press, 2014. 404 p.

UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea. ‘United Nations Convention on the Law of the Sea’. 1982.

VERHAEGHE, D.; DELBARE, D.; POLET, H. *Haalbaarheidsstudie. Passieve visserij en maricultuur binnen de vlaamse windmolenparken? Rapport gefinancierd door Europese Commissie (EVF) en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. ILVO-mededeling n° 99. ISSN 1784-319. ILVO-Visserij – Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek. 2011.*



WEHRMANN, Benjamin. Environmental concerns accompany German offshore wind expansion. CLEW - Clean Energy Wire: Journalism for the energy transition. 19 Apr 2018. Disponível em: <<https://www.cleanenergywire.org/factsheets/environmental-concerns-accompany-german-offshore-wind-expansion>>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

WINDEUROPE. Offshore Wind in Europe: Key trends and statistics 2018. Brussels: 2019. Disponível em: <www.windeurope.org>. Acesso em: 08 de julho de 2019.



4. Bélgica

Siglas e abreviaturas

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica	MUMM	Unidade de Gestão de Serviços Científicos dos Modelos Matemáticos do Mar do Norte
DECC	<i>Department of Energy & Climate Change</i>	PME	Direção-Geral de Energia do Serviço Público Federal de Assuntos Económicos
DEFRA	<i>Department for Environment Food and Rural Affairs</i>	TSO	<i>Transmission System Operator</i>
DTI	<i>Department for Trade and Industry</i>	UNCLOS	<i>United Nations Convention on the Law of the Sea</i>
EIA	Estudo de Impacto Ambiental	ZEE	Zona Económica Exclusiva
EIS	Declaração de Impacto Ambiental		
IMO	<i>International Maritime Organisation</i>		

4.1 Introdução

Pelos dados apresentados pelo GWEC (2019), em 2018, a Bélgica representou 5,12% de capacidade instalada de eólica offshore no mundo. Isso a coloca na quinta posição no *ranking* dos países com energia eólica offshore. Essa posição justifica-se pelo comprometimento da nação em cumprir as metas de energias sustentáveis e renováveis estabelecidas pela União Europeia.

A Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis designa um valor-alvo para a contribuição da produção de energia por cada estado membro. Nesse contexto dos objetivos centrais da Europa, os alvos belgas são para uma redução de 15% de emissão de CO₂ e quota de 13% de energia sustentável no consumo de energia, pelo consumidor final, até 2020 (MUMM, 2019; EUROPEAN UNION, 2009).

Diante da meta estabelecida pelo Parlamento Europeu, a Bélgica elaborou um Plano Espacial Marinho com reserva de área para produção de eletricidade a partir de água, correntes ou vento, por meio de um Decreto Real em 2014. Esse tema será abordado na próxima seção.

4.2 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

4.2.1 Plano Espacial Marinho

Diante de várias atividades que estavam sendo realizadas no Mar do Norte belga, inclusive a eólica offshore, e a fim de manter o equilíbrio, o Ministro, para o Mar do Norte, tomou a iniciativa de dedicar uma área de 238 km² nessa região de produção de energia renovável, ao Plano Espacial Marinho, por meio do Decreto Real de março de 2014, para o período de 2014 a 2020. Esse plano é



avaliado após 6 anos de implementação. Essa região é conhecida como área *wind turbine*, e ocupa 7% do Mar do Norte pertencente à Bélgica (MUMM, 2019; FPS, 2014).

O Plano Espacial Marinho é constituído pelo Decreto Real e dividido em quatro anexos. O Anexo 1 contém uma análise espacial das áreas marítimas belgas, tais como localização espacial e demarcação legal; características físicas e condições ambientais e naturais existentes; inventário das atividades e uso das áreas; visão geral das alianças espaciais. O Anexo 2 contém a visão em longo prazo, objetivos, indicadores e escolhas de políticas espaciais. O Anexo 3 contém as atividades para a implementação do plano e o Anexo 4 contém todos os mapas (DEGRAER et al., 2018).

O Mar do Norte da Bélgica está legalmente dividido em cinco zonas marítimas: os mares territoriais, as zonas contíguas, a plataforma continental, as zonas econômicas exclusivas (ZEE) e as zonas de pesca (ARCADIS, 2013). O plano determina uma série de áreas de zoneamento, das quais algumas são relacionadas à energia offshore (LOYENS; LOEFF, 2014):

- Uma área destinada à concessão de domínio, para a construção e operação de instalações para a produção de eletricidade a partir de água, correntes ou ventos;
- Uma área destinada à concessão de domínio, para a construção e operação de instalações para o transporte de eletricidade;
- Duas áreas destinadas a instalações de armazenamento de energia;
- Áreas destinadas à colocação e operação de oleodutos e cabos.

A Figura 4.1 apresenta de forma resumida as áreas do Plano Espacial Marinho belga do Mar do Norte, definidas no Decreto Real de 2014.

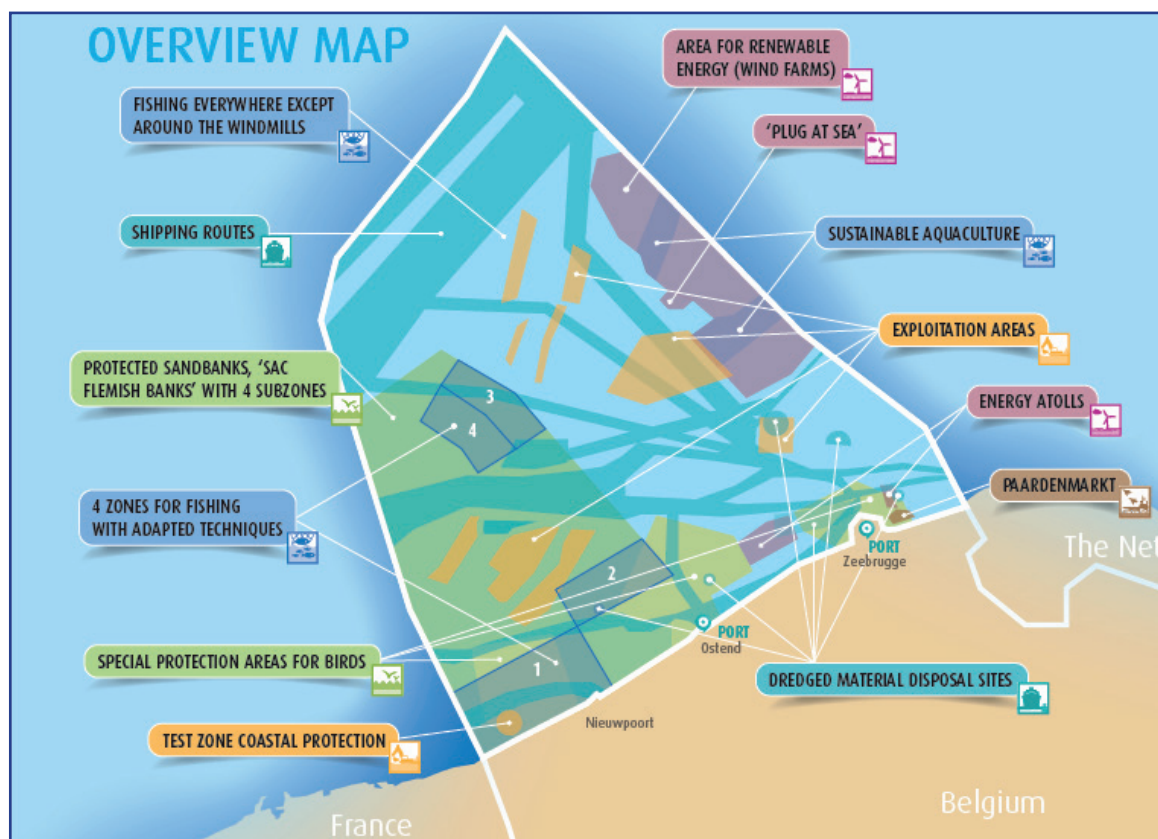


Figura 4.1 – Áreas do Plano Espacial Marinho da Bélgica no Mar do Norte.

Fonte: FPS (2014).



As áreas destinadas às energias renováveis, além da energia eólica offshore, também servem para gerar energia das ondas ou das marés. O *plug at sea* refere-se à estação de alta tensão no mar (subestação offshore), que recebe os cabos de vários parques eólicos e de onde os cabos correm para o continente. *Energy Atolls* são ilhas onde a energia é armazenada graças à diferença de nível. *Corridors for cables and pipelines* são corredores destinados a novos cabos para eletricidade e telecomunicações, assim como dutos para gás. Assim, dificultam outras atividades, como a exploração de areia e cascalho, a pesca no fundo do mar e a navegação. Os dutos são enterrados entre 70 centímetros e 2 metros, no fundo do mar, e cobertos por uma camada protetora (FPS, 2014).

Dentro do Plano Espacial Marinho, um plano de avaliação de impacto ambiental foi elaborado no contexto da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). A fim de otimizar a demanda futura de espaço disponível no Mar do Norte belga, houve a necessidade de um plano espacial fundamentado com base em consultas públicas, a fim de evitar possíveis conflitos no espaço. O Plano Espacial Marinho contém esse assunto e os seguintes componentes foram considerados no estudo (ARCADIS, 2013):

- Análise espacial das zonas marítimas belgas;
- Visão de longo prazo sobre a utilização espacial das zonas marítimas belgas;
- Objetivos claros em termos econômicos, sociais, ambientais e de segurança;
- Medidas, recursos, instrumentos e ações para implementar o Plano Espacial Marinho.

De acordo com Brouhns (2018), no espaço destinado ao desenvolvimento da energia offshore, todas as áreas identificadas foram concedidas aos projetos. A Figura 4.2 apresenta a localização dos projetos eólicos offshore na área marinha belga.



Figura 4.2 – Localização dos projetos eólicos offshore na área marinha da Bélgica.

Fonte: Brouhns (2018).

Na elaboração do Plano Espacial Marinho, alguns critérios são adotados para definir áreas para as atividades no mar. Além das ações de gestão, indicadores e metas, que abordam áreas protegidas marinhas, bem como o manejo de usos humanos, incluem pesca comercial, aquicultura offshore,



energia renovável offshore, transporte, dragagem, extração de areia e cascalho, oleodutos e cabos, atividades militares, turismo e recreação e pesquisa científica. O plano em vigor é válido por um período de 6 anos, portanto, em 2020, um novo plano entra em vigor, incluindo nova zona de energia renovável para 2020-2026 (DEGRAER et al., 2018; FPS, 2019).

No Plano Espacial Marinho 2020-2026, os critérios utilizados para a definição das áreas foram as atividades de energias renováveis, cabos e dutos; transporte, desenvolvimento portuário e dragagem; pesca marítima e aquicultura; extração de areia e cascalho; defesas marítimas, postos de medição, investigação científica e patrimônio cultural; uso militar; atividades comerciais e industriais; além do bom estado ambiental e áreas de proteção da natureza (FPS, 2019).

A Figura 4.3 apresenta os locais das zonas de energia renovável offshore 2014-2020 (nº 1) e 2020-2026 (nº 2), conforme os Planos Espaciais Marinho 2014-2020 e 2020-2026, respectivamente, dentro da parte belga do Mar do Norte.

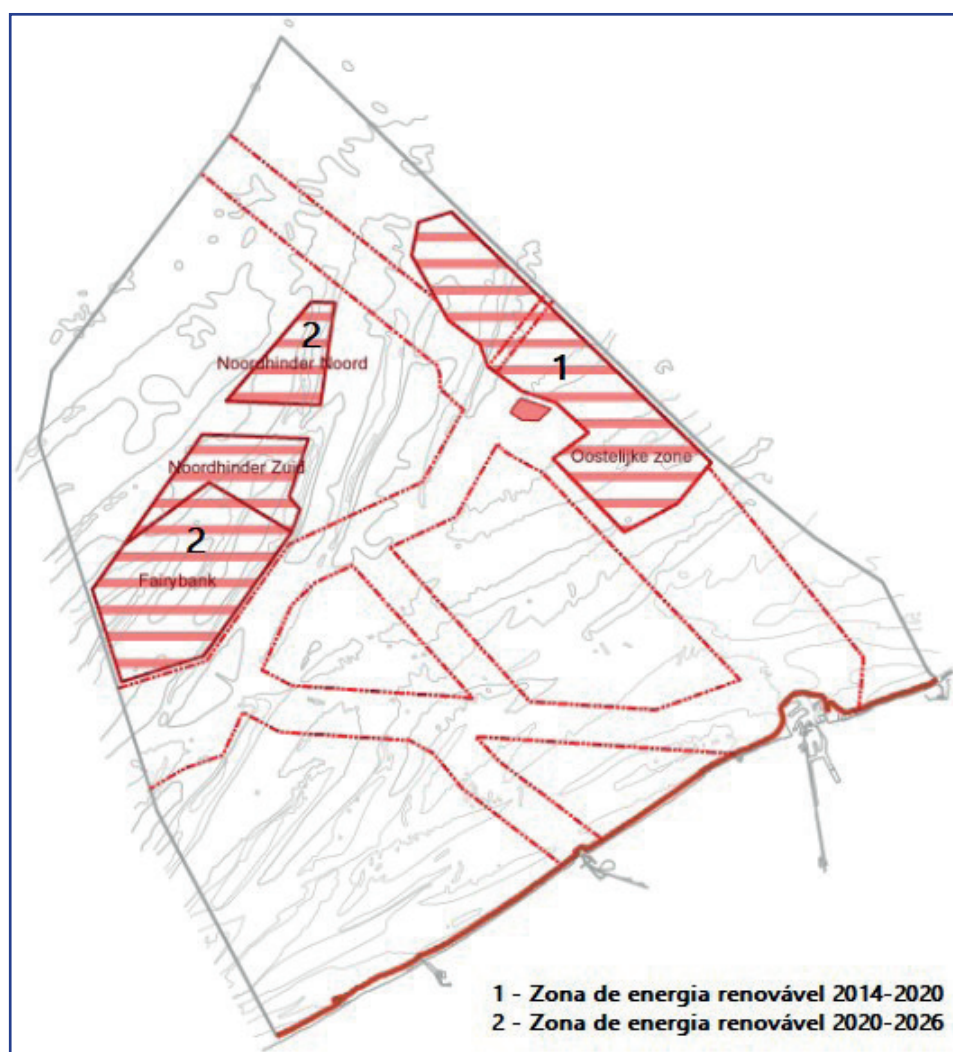


Figura 4.3 – Zonas de energia renovável offshore na Bélgica.

Fonte: Adaptado de FPS (2019).

Vale ressaltar que no Plano Espacial Marinho 2020-2026 houve evolução da proposta de área inicialmente destinada à energia renovável offshore, na zona *Fairybank*, que foi ampliada por conta das observações e sugestões realizadas durante a consulta pública (FPS, 2019).



Senternovem (2005) afirma que, na Bélgica, algumas áreas estão excluídas do desenvolvimento de energia eólica offshore, como várias áreas de conservação abrangida pela Diretiva dos Habitats (92/43/CEE) e áreas reservadas para a exploração de recursos minerais, zonas para a indústria naval, pesca, meio ambiente, bem como algumas zonas reservadas para o exército.

Na próxima seção serão tratados os projetos de parques eólicos offshore na Bélgica, do Plano Espacial Marinho desenvolvido para 2014-2020.

4.2.2 Projetos Eólicos Offshore na Bélgica

Atualmente, nove projetos receberam concessão de domínio e licença ambiental (do Sul ao Norte): Norther, C-Power, Rentel, Northwind, Seastar, Nobelwind, Belwind, Northwester II e Mermaid. Com todos construídos até 2020, haverá pouco mais de 400 turbinas eólicas na parte belga do Mar do Norte, com capacidade de geração de eletricidade renovável em mais de 2.270 MW, cobrindo até 10% das necessidades totais de eletricidade da Bélgica ou quase 50% das necessidades de eletricidade de todas as famílias belgas, equivalente a 2,2 milhões de residências (DEGRAER et al., 2018; MUMM, 2019).

Os Quadros 4.1 e 4.2 apresentam, respectivamente, as características das áreas de implementação dos parques eólicos offshore na Bélgica e as características da geração de energia, com os anos das licenças e de operação, de acordo com Brouhns (2018), MUMM (2019), 4COffshore (2019) e BOP (2019).

Quadro 4.1 – Características das áreas de implementação dos parques eólicos offshore belgas.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
1	MERMAID	Vlaanderen	54 km	16 km ²	24 m – 40 m	Monopile
2	NORTHWESTER 2	Vlaanderen	51 km	12 km ²	25 m – 40 m	Monopile
3	NOBELWIND	Bligh Bank	47 km	22 km ²	26 m – 38 m	Monopile
4	BELWIND	Bligh Bank	49 km	17 km ²	15 m – 24 m 34 m	55 Monopile 1 Jacket
5	SEASTAR	Vlaanderen	40 km	19 km ²	22 m – 38 m	Monopile
6	NORTHWIND	Bligh Bank	37 km	14 km ²	16 m – 29 m	Monopile
7	RENTEL	Thornton/ Lodewijk Bank	34 km	23 km ²	22 m – 36 m	Monopile
8	C-POWER (etapa 1) C-POWER (etapa 2-3)	Thornton Bank	30 km	19 km ²	18 m – 28 m 12 m – 26 m	6 Gravidade 48 Jacket
9	NORTHER	Vlaanderen	23 km	44 km ²	20 m – 35 m	Monopile

Fonte: Elaboração própria (2019).



Quadro 4.2 – Características da geração de energia, com os anos das licenças e de operação.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	NÚMERO DE TURBINAS	CAPACIDADE	RESIDÊNCIAS ATENDIDAS	ANO DA LICENÇA	ANO DE OPERAÇÃO
1	MERMAID	28 turbinas de 8,4 MW	235 MW	250.000	2015	2020
2	NORTHWESTER 2	23 turbinas de 9,5 MW	224 MW	240.000	2015	2020
3	NOBELWIND	50 turbinas de 3,3 MW	165 MW	194.000	2015	2017
4	BELWIND	55 turbinas de 3 MW 1 turbina de 6 MW	165 MW 6 MW	160.000	2008	2010 2014
5	SEASTAR	30 turbinas de 8,4 MW	252 MW	270.000	2014	2020
6	NORTHWIND	72 turbinas de 3 MW	216 MW	250.000	2009	2014
7	RENTEL	42 turbinas de 7,35 MW	309 MW	300.000	2013; 2015 (alterada)	2018
8	C-POWER (etapa 1) C-POWER (etapa 2-3)	6 turbinas de 5 MW 48 turbinas de 6,15 MW	30 MW 295,2 MW	300.000	2004	2009 2012/2013
9	NORTHER	44 turbinas de 8,4 MW	370 MW	400.000	2012; 2012, 2013, 2014 (alteradas)	2019

Fonte: Elaboração própria (2019).

Observa-se que devido às características da área para desenvolvimento eólico offshore e do intervalo de profundidade, as regiões das usinas possuem uma variação de 12 a 40 metros de profundidade, com predominância do tipo de fundação *monopile*. O parque eólico offshore mais próximo da costa (Norther) está distante 21 km, o que diminui a ocorrência de possíveis impactos da poluição visual.

4.2.3 Projetos Eólicos Offshore Cancelados na Bélgica

Segundo Senternovem (2005), inicialmente, a Bélgica designou uma zona exclusiva para desenvolver a fonte renovável offshore. Depois de muito atraso, essa zona foi selecionada, pois estava longe o suficiente da costa e não era usada para outras atividades. A principal razão para a necessidade do planejamento de parque eólico offshore foi problema legal relacionado ao impacto visual que um parque eólico offshore teria em terra.

Mesmo diante de todas as licenças necessárias emitidas, o desenvolvimento do projeto Seanergy foi cancelado devido ao impacto visual. Iniciou-se, então, uma briga judicial entre o Estado belga e o Consórcio Seanergy sobre a responsabilidade pelos custos de instalação dos equipamentos que haviam sido colocados diante da autorização das licenças. O projeto localizado na região de Vlakte van Raan possuía 50 turbinas de 2 MW cada (capacidade de 100 MW), a uma distância da costa variando de 12 a 15 km (SENTERNOVEM, 2005).

4.3 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

A Bélgica é dividida em três regiões principais: Vlaanderen, Wallonië e Brussel. As autoridades federais e regionais são responsáveis pela energia e somente a federal atua nas áreas offshore. A



estrutura legal para o desenvolvimento de parques eólicos offshore é estabelecida de acordo com a Lei Federal de 12 de abril de 1999, que organiza o mercado de eletricidade (Lei da Eletricidade). As três regiões mencionadas têm jurisdição sobre a política energética no território (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007).

Segundo Brouhns (2018), essa lei promoveu o desenvolvimento de várias atividades marítimas, incluindo a eólica offshore, e levou o parlamento federal a estabelecer um quadro legal para o planejamento de áreas marinhas. O Quadro 4.3 apresenta as principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento da energia eólica offshore na Bélgica.

Quadro 4.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento eólico offshore belga.

DATA	LEIS/DECRETOS
20 janeiro 1999	Lei de proteção do meio marinho
29 abril 1999	Lei da eletricidade
12 março 2002	Decreto Real para licença dos cabos
16 julho 2002	Decreto Real sobre fontes de energias renováveis offshore
19 dezembro 2002	Decreto Real sobre as regras técnicas
28 setembro 2008	Decreto Real relativo às condições e ao processo de concessão de domínio para a construção e exploração de instalações de produção de eletricidade, a partir de água, correntes ou ventos nas zonas marítimas
11 abril 2012	Decreto Real relativo à zona de segurança em torno das ilhas artificiais, instalações e construções, para gerar energia a partir da água, mares e vento na área marítima sob jurisdição belga
30 julho 2013	Decreto Real relativo às garantias de origem
26 dezembro 2013	Decreto Real para licença ambiental marítima
26 dezembro 2013	Decreto Real relativo às regras de avaliação do impacto ambiental
20 março 2014	Decreto Real sobre o Plano Espacial Marinho 2014-2020

Fonte: Elaboração própria (2019).

Para a construção e operação de um parque eólico offshore são necessárias três licenças principais: primeiro, é necessária a concessão da área. De acordo com o artigo 6º da Lei da Eletricidade, projetos offshore exigem uma concessão de domínio do Ministro Federal de Energia, para construir e operar uma usina usando água, correntes ou energia eólica dentro das áreas marinhas designadas. A concessão garante o título para usar essa área (a permissão de ocupação) para o desenvolvimento e operação do parque eólico offshore, excluindo os cabos offshore (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007).

Na lei também é estabelecido o período de 30 anos de concessão, que pode ser renovável e, após a exploração, a usina deve ser totalmente removida do leito marinho. A concessão da área pode ser realizada antes da licença ambiental, pois leva por volta de 1 ano, mas só entra em vigor quando a licença ambiental é concedida (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007; MUMMM, 2019).

O procedimento e as condições para a aplicação da concessão são elaborados no Decreto Real que foi adotado e alterado pelas autoridades federais em 28 de setembro de 2008. De acordo com esse Decreto, uma concessão de domínio é concedida levando em consideração vários critérios, incluindo: conformidade da instalação com os regulamentos técnicos relativos à operação e ao acesso à rede de transmissão; impacto da instalação em atividades previamente autorizadas; qualidade



técnico-econômica do projeto (considerando as melhores técnicas disponíveis); qualidade do plano de operação e manutenção submetido e, quando a instalação for permanente, proposta de disposições técnicas e financeiras para o tratamento e remoção da instalação; e localização do projeto (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007).

As concessões estão sujeitas a procedimento de seleção, que se inicia com a apresentação de um “pedido de concessão”. O pedido é registrado pelo Ministério, publicado no Jornal Oficial da Bélgica e em pelo menos três jornais nacionais. No prazo de 30 dias dessa publicação, um concorrente pode apresentar um “pedido de competição”. O Ministro, então, decide qual concorrente cumpre melhor os critérios de seleção (SENTERNOVEM, 2005).

Para o pedido de concessão, o requerente é obrigado a entregar os seguintes documentos: informações gerais do requerente, declaração do escopo do projeto, declaração relacionada aos critérios de seleção e adjudicação, mapa detalhado (demarcação da área, delimitação de outras áreas, locais planejados de cabos), plano detalhado em escala, descrição de atividades de construção e operação, equipamentos técnicos e planejamento de atividades, especificação das instalações (número, poder líquido, segurança operacional, produção de energia, declaração da contribuição do desenvolvimento de energia renovável), documentos para a avaliação da situação econômica e financeira do requerente e Declaração de Impacto Ambiental (EIS) (SENTERNOVEM, 2005).

Em seguida, é necessária a licença ambiental ou licença de proteção marinha, que concede o direito de construir e operar a usina. Para o procedimento de licença são seguidas a Lei de Proteção do Meio Marinho, o Decreto Real para licença ambiental marítima e o Decreto Real relativo às regras de avaliação do impacto ambiental. Nesse procedimento, o operador submete um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) à Unidade de Gestão de Serviços Científicos dos Modelos Matemáticos do Mar do Norte (MUMM), da Diretoria Operacional do Ambiente Natural (*Royal Belgian Institute of Natural Sciences*) (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007; MUMM, 2019). Esta, por sua vez, realiza a avaliação e, como parte do processo, a MUMM também pode realizar outros estudos, para opinar sobre a aceitabilidade do projeto em relação ao ambiente marinho. Há também um processo de consulta pública, que fica disponível por 45 dias tanto eletrônica quanto fisicamente, no qual são recebidas as objeções e opiniões sobre o projeto. Em um possível potencial de impacto entre fronteiras, realiza a consulta também com os países envolvidos (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007; MUMM, 2019).

Com base na consulta pública e no EIA, a MUMM dirige recomendações (isto é, aceitabilidade ao ambiente marinho e condições relacionadas) ao Ministro Federal do Ambiente Marinho, que toma a decisão sobre a concessão da licença ambiental. Essa licença pode ser emitida em 6 meses, podendo chegar a 1 ano, em alguns casos (BROUHNS, 2018; DOUVERE et al., 2007; MUMM, 2019).

Brouhns (2018) afirma que, com a emissão da licença ambiental, o empreendimento está autorizado a ser construído e a entrar em operação, cuja autorização operacional é concedida por um período de 20 anos. A autorização para a construção é concedida por um período de 5 anos, podendo ser prorrogado uma vez, por um período adicional de 5 anos.

A autorização de proteção do meio marinho só entra em vigor após todas as outras autorizações e licenças necessárias terem sido obtidas (no entanto, com um máximo de 4 anos após a data de emissão), e termina se qualquer dessas licenças ou autorizações forem recusadas (BROUHNS, 2018).

Segundo GWEC (2014) e MUMM (2019), há também uma autorização para o lançamento de cabos submarinos em vias públicas, que normalmente leva de 6 meses a 1 ano, na qual os pedidos são solicitados à Direção Geral de Energia do Serviço Público Federal de Assuntos Econômicos (PME), que assessora o Ministro da Energia.



O procedimento de pedido de autorização é estabelecido no Decreto Real para licença dos cabos. Como disposição geral, esse decreto estipula que o cabo deve ser colocado o mais próximo às instalações existentes, de forma a minimizar o impacto sobre o solo marítimo. Os critérios de emissão incluem estudo de impacto do cabo em rede existente e prova da capacidade financeira e técnica do requerente (SENTERNOVEM, 2005; BROUHNS, 2018).

Com todas as licenças autorizadas, inicia-se a construção do empreendimento eólico offshore e, em seguida, a operação começa. Na Lei Federal de Eletricidade é estabelecido o período de 30 anos, que pode ser renovado e, após a exploração, a usina deve ser totalmente removida do leito marinho, sob os custos do operador (descomissionamento).

O Quadro 4.4 apresenta uma síntese relacionada às autorizações e licenças necessárias para a construção de parques eólicos offshore na parte belga do Mar do Norte.

Quadro 4.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas offshore na Bélgica.

PROCEDIMENTO	TEMPO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	LEGISLAÇÃO
Concessão da área	30 anos (renovável)	Ministério Federal de Energia	Lei da Eletricidade
Licença de concessão	Emissão varia em média 12 meses	Ministério Federal de Energia	Decreto Real sobre concessões
Licença de proteção marinha (ambiental)	Emissão varia entre 6 e 12 meses	Ministério do Ambiente Marinho	Lei de Proteção do Meio Marinho; Decreto Real para licença ambiental marítima; Decreto Real relativo às regras de avaliação do impacto ambiental
Licença dos cabos submarinos	Emissão varia entre 6 e 12 meses	Ministério Federal de Energia	Decreto Real para licença dos cabos

Fonte: Elaboração própria (2019).

A Figura 4.4, de forma sintética, apresenta o fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Bélgica.

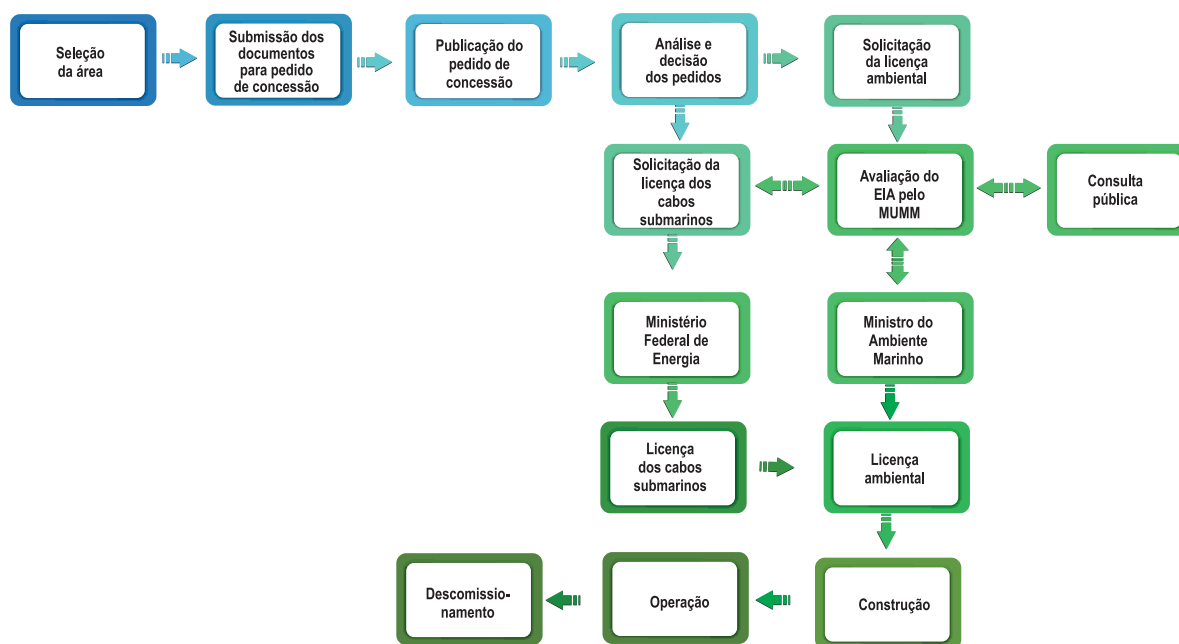


Figura 4.4 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Bélgica.

Fonte: Adaptado de CRIAÇÃO UFRN (2019).



O procedimento de conexão da usina à rede é de responsabilidade das autoridades federais. Nele, o empreendedor solicita um estudo opcional de custo estimado de conexão. Em seguida, solicita a conexão ao TSO (*Transmission System Operator*), que realiza estudo detalhado propondo a solução para a rede e o custo. Se o empreendedor aceitar a proposta do TSO, um acordo de conexão é assinado. O empreendedor é responsável pelos custos da conexão da usina até a subestação *onshore*. Porém, uma parte do custo é subsidiado pelo TSO, que é obrigado a contribuir com um terço do custo de aquisição e construção do cabo de exportação e equipamento de conexão, limitado a 25 milhões de euros (GWEC, 2014; GONZÁLEZ; ARANTEQUI, 2015).

4.3.1 Descomissionamento

Diante do fim da concessão e do período de renovação, a usina deve ser totalmente removida do leito marinho, sob os custos do operador, analisando qual a melhor alternativa para a remoção parcial ou total das estruturas. No país ainda não houve experiência de descomissionamento de parques eólicos offshore pertencentes à área belga, sendo um processo que necessita de estudo de qual procedimento realizar. Nos relatórios de estudos de impactos ambientais, o processo de descomissionamento necessita estar previsto.

Relatórios de estudo de impacto ambiental de alguns parques eólicos offshore na Bélgica seguem documentos que são utilizados como diretriz no descomissionamento: DECC (2011), DTI (2006), DEFRA (2002), IMO (1989), UNCLOS (1982) e as diretrizes da OSPAR para parques eólicos offshore. As Diretivas sobre resíduos, emitidas pelo Governo Britânico, também são relevantes (UK GOVERNMENT, 2005) como a Convenção de Londres de 1972 e o Protocolo de 1996 (IMO, 1972, 1996) sobre a prevenção da poluição marinha pelo depósito de resíduos (IMDC, 2014).

De acordo com Arcadis (2011), pode-se dizer que o descomissionamento da usina consiste em operações semelhantes à construção, mas sendo a ordem de execução invertida. As atividades de desativação são baseadas na implantação de equipamentos similares à instalação. Para a usina eólica offshore Norther, por exemplo, prevê-se duração de 1 ano para trazer a área de volta ao estado original. No projeto está prevista a restauração do local, conforme prescrito, se for necessário por motivos de destino, uso ou critérios ecológicos.

Os métodos de trabalho são desenvolvidos com base nas condições da usina, na legislação aplicável e nas técnicas disponíveis na época. Deve-se notar que a reciclagem máxima das peças e materiais devem ser destinados e todos os componentes removidos levados para a terra, para processamento adicional (ARCADIS, 2011).

4.4 Avaliação de Impacto Ambiental

4.4.1 Normas Legais Aplicadas

Baseados no Decreto Real para licença ambiental marítima e no Decreto Real relativo às regras de avaliação do impacto ambiental, a avaliação dos efeitos da atividade proposta no meio marinho inclui uma série de itens, além de um resumo não técnico, que deve fornecer à autoridade competente uma ideia desses efeitos (BÉLGICA, 2013a; BÉLGICA, 2013b):

I. Descrição dos métodos utilizados para determinar e avaliar:

- O estado atual do ambiente marinho;



- A provável evolução do estado atual;
- Os efeitos prováveis da atividade e alternativas descritas no ambiente marinho.

II. Descrição do estado atual do ambiente marinho, desde que a atividade proposta ou as alternativas descritas possam afetá-lo, e descrição da evolução do ambiente marinho, a ser esperada com a atividade, e sem as alternativas não implementadas;

III. Descrição e avaliação dos impactos sobre o meio marinho, esperados pela atividade, e as alternativas descritas, incluindo, quando aplicável: animais selvagens, a biodiversidade, os humanos, fundo do mar, água, atmosfera e fatores climáticos, o recurso de energia e matérias-primas, vista ao mar, a propriedade e o patrimônio cultural e as relações mútuas entre esses fatores. Os impactos ambientais a serem descritos e avaliados incluem impactos diretos e indiretos, secundários, cumulativos e sinérgicos, permanentes e temporários, positivos e negativos em curto, médio e longo prazo;

IV. Indicação das exigências legais e regulamentares internacionais e nacionais que, do ponto de vista da política ambiental, aplicam-se ao exercício da atividade, ou alternativas descritas e uma pesquisa que institui a medida em que a atividade ou alternativas estejam compatíveis com esses requisitos;

V. Comparação da atividade com as alternativas descritas, com base em:

- Revisão dos impactos no meio marinho;
- Compatibilidade com os requisitos legais e regulamentares nacionais e internacionais;
- Avaliação global no que diz respeito aos objetivos e princípios gerais do direito.

Descrição de como a preparação da atividade levou em conta os efeitos significativos no meio ambiente marinho e descrição das medidas que podem evitar os impactos negativos da atividade no meio marinho, limitá-los e/ou compensá-los por benefícios ambientais;

Descrição das disposições que podem ser razoavelmente consideradas, para assegurar o controle adequado do meio marinho.

Além desses decretos, a legislação atende à Diretiva da União Europeia das Aves (2009/147/CE), relativa à conservação das aves selvagens, e à Diretiva da União Europeia dos Habitats (92/43/CEE), relativa à conservação dos habitats naturais e da fauna e flora selvagens.

Na avaliação de impacto ambiental, algumas questões ambientais devem ser levadas em consideração:

- Ruído subaquático;
- Hidrodinâmica e sedimentologia;
- Peixes;
- Comunidades bentônicas;
- Aves marinhas:
 - Colisão de aves com as estruturas (impacto direto);
 - Efeito de barreira, isto é, perturbação ao voo das aves pela presença dos parques eólicos (impacto indireto).



- Mamíferos marinhos;
- Aceitação social.

4.4.2 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

Com a finalidade de saber o que será monitorado, estudo prévio necessita ser realizado, a fim de conhecer a configuração e os parâmetros ambientais da região de implantação do projeto. Na fase de desenvolvimento dos projetos eólicos offshore, existe a necessidade de aquisição de dados específicos da localização, obtidos por meio de (IMDC, 2014):

- Estudo da área com o objetivo de determinar a ordem dos parâmetros ambientais para o projeto das turbinas eólicas, fundações e outras estruturas, levando em consideração:
 - Clima, ventos e ondas;
 - Morfologia;
 - Clima hidrodinâmico;
 - Características do solo.
- Levantamento geofísico no local offshore: batimetria, medições sísmicas e medições magneto-métricas;
- Levantamento geotécnico no local offshore (sondagens) e testes de laboratório;
- Possibilidade de realizar medições de vento, por meio de um equipamento de medição, *LIDAR* flutuante ou *LIDAR* em plataforma fixa;
- Estudo e análise meteorológica e oceanográfica.

Nos parâmetros ambientais, estudos de comunidades bentônicas, pesca, aves e morcegos, mamíferos marinhos, peixes, substratos duros, além de aspectos socioeconômicos, necessitam ser realizados para, posteriormente, ser monitorados.

Aspectos a serem estudados nas comunidades bentônicas (IMDC, 2014):

- Determinar o estado de referência e das flutuações naturais nas comunidades de macrobentos de substratos arenosos nas áreas do projeto;
- Pesquisar quais espécies estão presentes nos locais, durante os períodos do ano;
- Observar sazonalmente a biodiversidade, dentro das áreas do projeto;
- Mudar a produtividade;
- Padronizar a distribuição por tipo e espécie.

De acordo com o IMDC (2014), para a pesca e peixes é necessário determinar os estados de referência e das flutuações naturais nas comunidades de peixes de substratos arenosos, nas áreas do projeto, sendo feita uma distinção entre a fauna de peixes demersais ao redor das turbinas e na área de estudo mais ampla. As observações temporais (sazonais) também são examinadas, além do impacto nos peixes (larvas), durante o processo de cravação das estacas.

Para as aves e morcegos, as pesquisas nos parques eólicos offshore são contabilizadas mensalmente desde 2008, como parte dos programas de monitoramento do MUMM. Pesquisa de



radar e aves da região também são planejadas. Os aspectos mais importantes durante a investigação são (IMDC, 2014):

- Migração de aves para se alimentar;
- Como as espécies se comportam em parque eólico? (Existem áreas preferenciais para a formação de agrupamento? E nas proximidades das turbinas? As aves usam as turbinas como lugar de descanso?);
- Qual a altura de voo das espécies dentro de parque eólico? Isso é diferente das altitudes de voo de outras áreas? Informações dessa natureza podem ser obtidas a partir de dados de radar?
- As grandes aves têm maior risco de colidir com uma turbina porque regularmente voam na altura do rotor e porque são grandes, é difícil desviar? Qual a chance de colidir com uma turbina?
- Os parques eólicos offshore afetam o nível populacional dessas espécies?

Com base no monitoramento em longo prazo, deve ser possível estimar os efeitos cumulativos dos parques eólicos nas populações de aves marinhas. O monitoramento detalhado e a pesquisa sobre o efeito de barreira em espécies de aves migratórias são de extrema importância.

Relatos da presença de morcegos em parques eólicos offshore, que podem ocasionar colisão com as turbinas, são relativamente novos. Como parte do programa de monitoramento, pode-se investigar quais espécies e em que número os morcegos ocorrem na zona dos parques eólicos belga. Isso pode ser feito com a ajuda de contagens direcionadas no mar, pesquisa de radar e detectores de morcego, ocorrendo principalmente durante os períodos de migração, que, na região da Bélgica, ocorrem de abril a meados de maio e de agosto a meados de outubro (IMDC, 2014).

Para os mamíferos marinhos, é importante que o monitoramento do ruído subaquático dos aerogeradores e o monitoramento de mamíferos marinhos sejam interpretados em conjunto nos relatórios. Deve ser verificado se existem correlações entre o ruído e os efeitos nos mamíferos marinhos. Dessa forma, possíveis relações de causa e efeito podem ser demonstradas (IMDC, 2014).

Para substratos duros, os aspectos mais importantes no monitoramento são: estabelecimento (colonização), desenvolvimento e natureza (nativa e não nativa) de organismos nas novas estruturas; o tempo de desenvolvimento necessário para alcançar uma comunidade (IMDC, 2014).

Outros aspectos são analisados no Plano Espacial Marinho, principalmente referente a conflitos de uso, que, na ausência da etapa de planejamento, recaem sobre a fase de avaliação de impacto ambiental.

Existe um programa de monitoramento que começou em 2005, requerido por lei, para identificar os efeitos do projeto no ambiente marinho. O monitoramento é liderado pelo MUMM e possui colaboração de outras instituições que possuem *expertise* em ambiente marinho. Ele coordena o monitoramento e cobre especificamente a hidro-geomorfologia, o ruído subaquático, a epifauna de substrato duro, a detecção de radar de aves marinhas, mamíferos marinhos e aspectos socioeconômicos. Os relatórios de monitoramento estão disponíveis e foram publicados em 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2016, 2017 e 2018 (DEGRAER et al., 2017; MUMM, 2019).

O programa de monitoramento tem como alvo as comunidades de peixes, macrobentos, epibentos, aves, mamíferos marinhos, aspectos socioeconômicos (percepção da paisagem marinha e valorização de fontes renováveis offshore) do ambiente marinho, embora nem todos os componentes sejam estudados todo o ano (DEGRAER et al., 2017).



O Quadro 4.5 apresenta as principais conclusões do monitoramento dos impactos ambientais nos parques eólicos offshore da Bélgica, de acordo com o ano de publicação (DEGRAER; BRABANT, 2009; DEGRAER; BRABANT; RUMES, 2010; DEGRAER; BRABANT; RUMES, 2011; DEGRAER; BRABANT; RUMES, 2012; DEGRAER; BRABANT; RUMES, 2013; DEGRAER et al., 2016; DEGRAER et al., 2017; DEGRAER et al., 2018).

Quadro 4.5 – Principais conclusões do monitoramento dos impactos ambientais/ano.

ANO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO MONITORAMENTO
2009	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de epibentos e de algumas espécies de peixes nas regiões dos parques eólicos offshore; - Aumento dos níveis de ruído subaquático registrados no local não foi considerado particularmente preocupante para os mamíferos marinhos, inicialmente; - Presença de cracas exemplifica a vantagem que os substratos duros artificiais oferecem às espécies de incrustação do sul e espécies desconhecidas que se espalham na região; - A extensão do parque eólico e os possíveis efeitos em longo prazo, no entanto, justificam a continuação do programa de monitoramento de macrobentos de substrato mole; - Risco de colisão para algumas espécies de aves; - Realizar o monitoramento dos impactos na paisagem; - Vários dados ambientais em observação, com avaliação dos impactos preliminares devido à construção de algumas turbinas eólicas; - Conselhos para monitoramento futuro com relação a técnicas, desenho científico, bem como foco e estratégias de pesquisa.
2010	<ul style="list-style-type: none"> - Em todo o comprimento da trajetória do cabo de alimentação foi atingida uma profundidade de enterramento de cerca de 2 metros. Exceto em certas áreas com camadas de argila, apenas 1 metro de profundidade de enterramento foi obtido. Dadas as circunstâncias hidrodinâmicas específicas no Plano Espacial Marinho, com relativa taxa de migração de ondas de areia, recomenda-se a verificação regular do enterramento de cabos; - Como consequência de perdas durante a dragagem, trabalhos de eliminação e erosão natural de sedimentos foram perdidos durante o reaterro e operações de enchimento da instalação levou à criação de poços de areia; - Nível de ruído é uma preocupação para os mamíferos marinhos em uma área ao redor do parque eólico offshore; - Aumento de encalhes de botos pela migração; - Aumento de espécies da macrofauna que não existiam na região; - Aumento da presença de peixes supostamente atraídos por alimento; - Aumento da aprovação, pela população, da presença de parques eólicos offshore. Mesmo assim, as pessoas valorizam muito a amplitude e abertura da visão do mar, a naturalidade e a tranquilidade do ambiente marinho.
2011	<ul style="list-style-type: none"> - Perturbações de mamíferos marinhos por estacas ou substrato mole de bentos, devido a atividades de dragagem; - Substrato artificial utilizado como novo habitat para espécies da região; - Presença de organismos nos substratos duros artificiais, bem como as comunidades macrobênticas de sedimentos arenosos representa aumento na disponibilidade de alimentos para vários predadores, entre várias espécies de peixes; - Exclusão da pesca de arrasto; - Aumento da ocorrência de aves marinhas, pela presença de espécies alimentares e do risco de mortalidade por colisão, enfatizando a necessidade de pesquisa de radar para aves marinhas; - O ruído operacional dos aerogeradores, por exemplo, pode causar uma resposta comportamental nos botos, que são altamente sensíveis a ruído subaquático; - Diversidade da comunidade bentônica diminuiu durante a construção e depois se recuperou.
2012	<ul style="list-style-type: none"> - Efeitos nos bentos e na cadeia alimentar: efeitos indiretos da exclusão da pesca de arrasto no fundo no parque eólico, ou condições hidrodinâmicas e sedimentológicas alteradas, não podem ser excluídos. Monitoramento será contínuo; - Comunidades macrobênticas sedimentares: mudanças em correntes, alterando os padrões de assentamento de larvas de macrobentos, e composição do sedimento, alterando a adequação do habitat para organismos bênticos e produtividade local, aumentam o suprimento de alimento aos bentos e impactam o local natural nas comunidades bentônicas; - Aumento da densidade de algumas espécies de peixes; - Gaivotas são provavelmente atraídas pela estrutura física, com o parque eólico funcionando como um trampolim, um local de descanso ou um recurso de referência no mar aberto; - Mamíferos marinhos são perturbados devido a ruídos subaquáticos e acabam se afastando das zonas de parques eólicos offshore em construção.



ANO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES DO MONITORAMENTO
2013	<ul style="list-style-type: none">- Número alto e maiores indivíduos de bentos, peixes e invertebrados. Essas espécies parecem aumentar com a alta disponibilidade de alimentos e a ausência de pesca nos parques eólicos offshore;- As fundações das turbinas eólicas formam um novo habitat, em uma área funda do mar arenoso. Essas bases são cobertas muito rapidamente por um elevado número de organismos bentônicos. Muitas espécies são reconhecidas a partir das margens nas proximidades rochosas, enquanto outras são exóticas;- Algumas espécies de peixes são fortemente atraídas para as fundações das turbinas eólicas;- Algumas espécies de aves evitam os parques eólicos offshore, enquanto outras são atraídas. O número elevado de peixes é, provavelmente, a base para a atração. Colisões com turbinas eólicas são motivo de preocupação para as aves maiores;- Excesso de ruído durante a construção afasta os botos. Na fase operacional, ainda não está claro se eles são atraídos por causa do aumento da quantidade de peixes perto dos parques eólicos offshore;- Mesmo que 68% da população belga tenha aprovação positiva em relação a parques eólicos offshore, ainda estão muito preocupados com os possíveis danos ao meio ambiente.
2016	<ul style="list-style-type: none">- Possíveis impactos na vida marinha, como peixes, mamíferos marinhos ou invertebrados, permanecem obscuros, principalmente devido à falta de conhecimento sobre os níveis de perturbação sonora ou resposta comportamental para as espécies encontradas nos locais das usinas;- Mudanças na hidrodinâmica, presença de epifauna ao longo da turbina e exclusão da pesca são as principais causas que influenciam a comunidade macrobentônica dentro de um parque eólico offshore. Não foram observadas diferenças significativas nos fatores abióticos tanto próximo quanto distante das turbinas. Há necessidade de mais estudos;- Muitos estudos demonstraram os efeitos de recifes em epibentos e peixes na vizinhança imediata das fundações das turbinas;- A restrição da pesca comercial, combinada com a instalação de substratos rígidos artificiais, afetou favoravelmente os peixes e bentopelágicos nas zonas de parques eólicos offshore;- Estudos não mostram efeitos significativos do parque eólico offshore em ovos e larvas de peixes e larvas de lulas;- Novo monitoramento para avaliar e quantificar o risco de parques eólicos offshore nas populações de morcegos do Mar do Norte.
2017	<ul style="list-style-type: none">- O número de espécies de peixes epibentônicos e demersais-bentopelágicos permaneceu similar ao longo dos anos e não foi afetado pela construção dos parques eólicos offshore. Algumas outras espécies de peixes aumentaram progressivamente pela disponibilidade de alimentos e/ou exclusão da pesca;- Substratos naturais duros abrigam um número de espécies muito mais elevado e espécies mais originais do que os substratos artificiais;- Impacto do ruído subaquático causado por atividades da cravação de estacas em peixes: em experimento isolado (em gaiolas) foi detectado aumento acentuado de danos na bexiga natatória de determinada espécie de peixe. Além disso, observou-se muitas hemorragias internas e elevado grau de comportamento anormal, indicando taxa de sobrevivência reduzida em longo prazo. Esses resultados não são conclusivos e não se pode afirmar a real causa desses impactos. Há necessidade de novos experimentos e monitoramento;- Impacto do ruído subaquático causado por atividades da cravação de estacas em mamíferos marinhos: durante a construção, as detecções de botos diminuíram 75% até 20 km, a partir do local das atividades. Simultaneamente, a detecção de botos quase que duplicou, em distâncias maiores, que pode ser por tentativas desses animais, de escapar do ruído subaquático;- Efeitos negativos do tipo de ruído submarino podem ocorrer em peixes dentro de um raio de 750 metros, a partir do local da cravação das estacas;- Espécies de aves são atraídas pela presença das usinas e outras evitam aproximação.
2018	<ul style="list-style-type: none">- Utilização eficaz de um método para mitigar o som subaquático durante a cravação das estacas;- Aumento da população de espécies de organismos nas fundações;- As estruturas offshore fornecem abrigo, habitat adequado e fonte de alimento para várias espécies de peixes;- Necessidade de estudos que avaliem a atividade do morcego em toda zona com turbinas eólicas;- A análise temporal mostrou que espécies de aves evitavam entrar na região do parque eólico durante períodos de ventos fortes devido ao movimento rápido das pás do rotor;- Construir um parque eólico offshore a cada ano afetou negativamente a população de botos mais do que construir duas usinas ao mesmo tempo.

Fonte: Elaboração própria (2019).

Diante das principais conclusões de monitoramento dos impactos ambientais nos parques eólicos offshore da Bélgica, citadas anteriormente, pode-se concluir que os principais, positivos ou negativos, estão apresentados no Quadro 4.6, de acordo com a tipologia.



Quadro 4.6 – Principais impactos ambientais dos parques eólicos offshore belga.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
Comunidades bentônicas	<ul style="list-style-type: none">- Número alto e maiores indivíduos de bentos;- Presença de organismos nos substratos duros artificiais, bem como as comunidades macrobênticas de sedimentos arenosos enriquecidos;- Diversidade da comunidade bentônica diminuiu durante a construção e depois se recuperou;- As fundações das turbinas eólicas são cobertas por um elevado número de organismos bentônicos.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none">- Perturbações de mamíferos marinhos pelas estacas ou substrato mole de bentos, devido as atividades de dragagem;- Aumento de encalhes de botos pela migração;- O ruído operacional dos aerogeradores pode causar uma resposta comportamental dos botos;- Mamíferos marinhos são perturbados por ruídos subaquático e acabam se afastando das zonas de parques eólicos offshore em construção;- Na fase operacional, ainda não está claro se os botos são atraídos pelo aumento da quantidade de alimento ao redor dos parques eólicos offshore;- Construir um parque eólico offshore a cada ano afetou negativamente a população de botos mais do que construir duas usinas ao mesmo tempo.
Aves	<ul style="list-style-type: none">- Aumento da ocorrência de aves marinhas pela presença de espécies alimentares e aumento do risco de mortalidade por colisão, nas regiões dos parques eólicos offshore;- Gaivotas são, provavelmente, atraídas de uma perspectiva física pura, com o parque eólico offshore funcionando como um trampolim, local de descanso ou como referência no mar aberto;- Algumas espécies de aves evitam os parques eólicos offshore, enquanto que outras são atraídas.
Peixes	<ul style="list-style-type: none">- Aumento da presença e densidade de algumas espécies de peixes, supostamente atraídos por alimento;- Aumento de espécies da macrofauna que não existiam na região;- Estudos não mostram efeitos significativos do parque eólico offshore em ovos e larvas de peixes e larvas de lulas;- Efeitos negativos do tipo de ruído subaquático podem ocorrer em peixes dentro de um raio de 750 metros, a partir do local da cravação de estacas.
Social/ econômico	<ul style="list-style-type: none">- Aumento da aprovação pela população, da presença de parques eólicos offshore;- Exclusão da pesca de arrasto nas regiões das usinas;- Substratos naturais duros abrigam um número de espécies muito mais elevado, e espécies mais originais, do que os substratos artificiais.

Fonte: Elaboração própria (2019).

Dentro de ações de monitoramento do Mar do Norte da Bélgica, a *Royal Belgian Institute of Natural Sciences*, em conjunto com o Ministério da Defesa, tem um programa de fiscalização que realiza missões para detectar poluição no mar, missões internacionais em conjunto com outros países da União Europeia, manutenção da segurança marítima e controle de pesca (MUMM, 2019).

Além dessas, verificam-se atividades que exigem autorização: vigilância aérea dos parques eólicos offshore, monitoramento da construção e atividades operacionais do ar, verificação para garantir o cumprimento das condições de licenças ambientais, vigilância aérea das atividades de piscicultura e de zonas especiais de pesca experimentais, e supervisão de pesca esportiva para ajudar a reforçar a proteção das espécies de mamíferos marinhos (MUMM, 2019).



O monitoramento é realizado como parte dos estudos dos efeitos ambientais dos parques eólicos offshore. Em termos de pesquisa científica, é realizado estudo de proliferação de algas, concentração de medusas, zonas de proteção especial para as aves (Diretiva das Aves), áreas especiais para a conservação do habitat natural (Diretiva dos Habitats) e reservas marinhas (MUMM, 2019).

4.4.3 Medidas de Mitigação

Dadas as lacunas no conhecimento sobre os impactos da energia eólica offshore no mundo, é difícil elaborar detalhadamente medidas de mitigação. A ênfase deve ser colocada em estratégias sólidas de monitoramento e investigação (IMDC, 2014).

O projeto Rentel é um exemplo que pode ser citado de impactos identificados em projetos eólicos offshore, mitigado em 2017. Devido ao programa de monitoramento, foi o primeiro projeto na Bélgica que utilizou mitigação de ruídos na construção da usina, para reduzir o impacto do som em mamíferos marinhos, utilizando um sistema chamado grande cortina de bolha (*big bubble curtain*) (DEGRAER et al., 2018).

Outra medida que pode ser citada, no período de janeiro a abril, estação que predomina o inverno e há presença maior de mamíferos marinhos no Mar do Norte da Bélgica, é a escavação de estacas ser evitada, a fim de diminuir os impactos causados pelos ruídos subaquáticos. Sugere-se que outras atividades devam ser realizadas, como por exemplo, colocação dos cabos (IMDC, 2014).

O Quadro 4.7 apresenta as principais medidas de mitigação nas áreas dos parques eólicos offshore da Bélgica, de acordo com o relatório de estudo de impacto ambiental das usinas eólicas offshore Mermaid e Northwester 2 (IMDC, 2014).

Quadro 4.7 – Principais medidas de mitigação dos parques eólicos offshore na Bélgica.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Solo	<ul style="list-style-type: none">- Atenção deve ser dada ao bom tempo de alinhamento entre a aplicação da fundação e a aplicação da proteção contra erosão para as <i>monopiles</i>. Isso evita a erosão e uso mínimo de pedras;- A coordenação adequada das sub-rotas é, em qualquer caso, um requisito para o armazenamento provisório de areia, a fim de limitar, tanto quanto possível, várias perdas, e as variações de turbidez associadas;- Utilizar a melhor tecnologia disponível, para colocar as fundações e os cabos, de modo que o leito do mar seja o menos perturbado possível;- Assegurar, para cada tipo de fundação, que a área da superfície da proteção contra erosão e armazenamento (temporário) da areia não sejam maiores que o necessário;- A fim de reduzir o impacto do material armazenado, é dada preferência em manter a área da perturbação tão pequena quanto possível.
Ruído	<ul style="list-style-type: none">- Evitar a realização do trabalho, tanto quanto possível, durante a época de reprodução das aves e a de nascimento de mamíferos marinhos;- Utilização da técnica de cortina de bolhas ou tela de espuma para reduzir o ruído subaquático provocado pela cravação das estacas, durante a fase de construção;- Agrupamento máximo de atividades ruidosas e limitar a duração do seu funcionamento;- Técnicas de amortecimento;- O uso de um martelo vibrador causa níveis mais baixos de pressão sonora;- Ao iniciar atividades que geram ruído, recomenda-se a ativação suave, começando com uma baixa potência, aumentando constantemente, para dar aos peixes e mamíferos marinhos a oportunidade de se retirarem da área, antes que os níveis de ruído os prejudiquem;- Verificações (visuais e/ou “detectores de toninha”) podem ser realizadas para a presença de mamíferos marinhos, antes do início das atividades.



TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Bentos e pesca	<ul style="list-style-type: none"> - Para minimizar o efeito no fundo do mar e nos bentos presentes, ao colocar os cabos, esforços devem ser feitos para agrupá-los nas rotas (em corredores de cabos) dos vários parques eólicos offshore. A preferência é por uma conexão conjunta a uma plataforma de transformadores offshore; - Ao dragar a vala, para os cabos de exportação no canal, o retorno máximo do material original (por exemplo, areia), da mesma qualidade do material original, deve ser optado; - Uma área de superfície minimamente perturbada minimiza a possibilidade de danos em qualquer leito. Antes do trabalho, uma investigação detalhada sobre a distribuição de todo o cascalho na área deve ser realizada; - Após a conclusão das obras, é necessário um reparo no local. Se as camadas de argila forem expostas durante os trabalhos, devem ser novamente cobertas. Dessa forma, o ambiente entre as fundações é reduzido a uma condição tão natural quanto possível, facilitando de forma ideal a restauração das comunidades originais do solo; - Desenvolvimento da maricultura como alternativa à pesca.
Aves	<ul style="list-style-type: none"> - Posicionamento correto dos parques eólicos offshore (paralelo a direção do voo predominante) e reserva de corredores, para reduzir o risco de colisões. Para uma configuração correta, é necessário conhecimento prévio suficiente dos movimentos migratórios e de voos; - Não é aconselhável iluminar todo o parque eólico offshore, pois certamente atrairá aves, especialmente durante condições de pouca luz.
Morcegos	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir que as turbinas só funcionem a uma determinada velocidade do vento, durante o período de migração (abril-meados de maio; agosto-meados de outubro).
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar realizar escavação das estacas em períodos com presença de mamíferos marinhos em grande quantidade; - Não iniciar ou continuar o trabalho se os mamíferos marinhos estiverem localizados muito perto da região; - Utilização de dispositivos acústicos para afastar os mamíferos marinhos. É proibida perturbação deliberada; - Uso de técnicas de cortinas de ar, para reduzir a emissão máxima de ruído.
Substratos duros	<ul style="list-style-type: none"> - Devido ao aumento da presença de substratos duros artificiais, é esperado aumento perceptível nas espécies não nativas. A introdução de substratos duros deve ser mantida no mínimo possível; - Os materiais para a construção e os depósitos de pedra devem, na medida do possível, ser feitos de materiais naturais e não devem conter resíduos ou matérias-primas secundárias. O enchimento dos poços de fundação deve ser feito com o máximo possível de areia, com a mesma qualidade da areia original.
Paisagem marítima	<ul style="list-style-type: none"> - Do ponto de vista do incômodo visual mínimo, é dada preferência ao uso da cor cinza para as turbinas eólicas. Como as diferenças de cor da costa não são relevantes em função da distância, esse aspecto é especialmente importante para observações de embarcações em distâncias mais curtas; - Luzes de obstáculo na seção fixa do gerador são preferíveis a luzes nas pás rotativas do rotor.
Patrimônio cultural	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar naufrágios nas regiões das usinas e nas rotas dos cabos; - Caso haja alguma descoberta arqueológica, autoridades competentes devem ser informadas.

Fonte: Elaboração própria (2019).

4.4.4 Conflitos

Inicialmente, a Bélgica designou uma zona exclusiva para desenvolver fonte renovável offshore. Depois de muito atraso, essa zona foi selecionada, pois estava longe o suficiente da costa e não era usada para outras atividades. A principal razão para o planejamento de um parque eólico offshore diz respeito a problemas legais relacionados a impacto visual de uma usina marítima. Mesmo diante de todas as licenças necessárias emitidas, a construção do projeto Seanergy foi cancelada devido ao impacto visual. Iniciou-se, então, uma briga judicial entre o Estado belga e o Consórcio Seanergy, sobre



a responsabilidade pelos custos de instalação dos equipamentos que haviam sido instalados, diante da autorização das licenças (SENTERNOVEM, 2005).

4.4.5 Pesca

A pesca profissional é permitida em todos os lugares nas áreas marítimas, com exceção das limitações das subzonas, definidas nos artigos 6º (áreas para preservação) e 14º (áreas para munição) do Decreto Real de 11 de abril de 2012, que estabelece uma zona de segurança em torno das ilhas artificiais, instalações e construções para gerar energia, a partir da água, mares e vento, na área marítima sob jurisdição belga (FPS, 2016).

Todos os navios que não sejam de manutenção ou fiscalização devem permanecer a, pelo menos, 500 metros distantes dos parques eólicos offshore – o que tem gerado reclamação por parte dos pescadores locais. Essas restrições limitam sua capacidade de pescar, de forma sustentável (BOLONGARO, 2017).

Segundo Arcadis (2013), todas as áreas pesqueiras existentes permanecem acessíveis, exceto na zona delimitada de energia renovável e nas construções de infraestrutura para segurança costeira, armazenamento e transporte de energia. Foi criado espaço para a aquicultura integrada, como atividade complementar à pesca tradicional.

4.4.6 Compensação e Oportunidades

Com a entrada em operação de parques eólicos offshore na parte belga do Mar do Norte, existe a possibilidade de várias embarcações, inclusive de pescadores, serem utilizadas para o turismo de visitação a essas usinas marítimas, tornando uma oportunidade de renda com essa atividade, desde que respeitadas as condições de restrição de acesso à área dos empreendimentos. Ao fornecer centros de informação interativos, o público pode conhecer e aprender sobre a construção e operação dos parques eólicos offshore na área belga do Mar do Norte (IMDC, 2014).

No setor de pesca, criou-se espaço para a aquicultura integrada como atividade complementar da atividade de pesca tradicional, em especial para a maricultura, tendo as áreas de crustáceos e moluscos também abertas para a pesca.

4.5 Consulta Pública

Na Bélgica, a consulta e a audiência pública são necessárias no desenvolvimento da energia eólica offshore. Anterior a algum projeto de usina eólica offshore, na elaboração do Plano Espacial Marinho, para definir áreas para o desenvolvimento de fontes renováveis, as consultas públicas são realizadas, visto que as áreas são destinadas para esse fim. A consulta pública fica disponibilizada para observações e sugestões no *website* do Serviço Público Federal de Saúde, Cadeia Alimentar Segurança e Meio Ambiente, em datas determinadas (FPS, 2019).

A consulta pública dos projetos eólicos offshore é realizada de acordo com o impacto, durante o período de 45 dias, nos quais são recebidas objeções e opiniões. A pedido, o estudo de impacto ambiental e o resumo não técnico podem ser consultados a partir da data e horário estipulados pela convocação. O pedido também pode ser consultado nos escritórios das autoridades locais, de cada cidade costeira definida, nos dias úteis e na nomeação. Todos que estão envolvidos ou impactados



podem enviar o seu comentário, observações e objeções, por carta registada, para a MUMM. A versão eletrônica dos documentos também está disponível para acesso (MUMM, 2019).

4.6 Conclusão e Boas Práticas

Diante do modelo de desenvolvimento de energia eólica offshore da Bélgica, pode-se levar em consideração como boa prática, inclusive podendo ser referência para outros países que desenvolvem energia eólica offshore:

1. A adoção de um Plano Espacial Marinho para definir quais atividades podem ser executadas no território marítimo. A necessidade de consultas públicas durante a elaboração é válida, a fim de evitar futuros conflitos de interesse na área;
2. Condicionar o início da construção do parque eólico offshore à emissão da licença ambiental, que só entra em vigor após todas as outras autorizações e licenças necessárias serem obtidas;
3. Verificar, durante o processo de concessão da área, a existência de concorrência para desenvolvimento de algum outro projeto na área;
4. Utilização de documentos como diretrizes para o descomissionamento, incluindo convenções e protocolos assinados, visto que o país não possui experiência nesse processo;
5. Como exemplo de medida de mitigação, o projeto Rentel utilizou, devido ao programa de monitoramento, mitigação de ruídos na construção da usina, para reduzir o impacto do som em mamíferos marinhos, utilizando um sistema chamado “grande cortina de bolha”. Além disso, as outras medidas de mitigação também são relevantes para o desenvolvimento eólico offshore em outros países;
6. A utilização de programas de monitoramento, necessária e obrigatória, em colaboração com outras instituições que possuem *expertise* em ambiente marinho, a fim de verificar possíveis impactos que a instalação dos parques eólicos offshore podem causar na vida marinha, aves e na sociedade;
7. Utilizar as regiões de parques eólicos offshore como opção de renda para o turismo, tornando-os atrativos para visitação do público, nas áreas permitidas pela legislação, fornece aprendizado sobre a construção e operação dessas usinas;
8. Utilização da consulta pública durante a fase de análise do estudo de impacto ambiental, a fim de discutir com os envolvidos o projeto proposto.

4.7 Referências

4COFFSHORE. Offshore Wind Farms – Belgium. Disponível em: <<https://www.4coffshore.com/windfarms>>. Acesso em: 09 de julho de 2019.

ARCADIS. Milieueffectenrapport – Offshore North Sea Power windpark. Norther NV. Projectnummer 10296, versie A. Brussel, 2011.

ARCADIS. Milieueffectenrapport van het ontwerp van marien ruimtelijk plan. Plan-MER, opgesteld in het kader van de strategische milieubeoordeling van het marien ruimtelijk plan. Brussel, 2013.



BÉLGICA. Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 7 september 2003 houdende de procedure tot vergunning en machtiging van bepaalde activiteiten in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. 26 December 2013a. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Belgisch Staatsblad – 10.01.2014 – Moniteur Belge. pp 1024 – 1026. Disponível em: <<http://reflex.raadvst-consetat.be/reflex/pdf/Mbbs/2014/01/10/126233.pdf>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

BÉLGICA. Koninklijk besluit tot wijziging van het koninklijk besluit van 9 september 2003 houdende de regels betreffende de milieueffectenbeoordeling in toepassing van de wet van 20 januari 1999 ter bescherming van het marienemilieue in de zeegebieden onder de rechtsbevoegdheid van België. 26 December 2013b. Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Belgisch Staatsblad – 10.01.2014 – Moniteur Belge. pp 1027. Disponível em: <<http://reflex.raadvst-consetat.be/reflex/pdf/Mbbs/2014/01/10/126234.pdf>>. Acesso em: 08 de abril de 2019.

BOLONGARO, K. POLITICO Europe. Fishermen and wind farms struggle to share the sea: Rising demand for clean energy means growing conflict between fishermen and offshore wind. 14 december 2017. Disponível em: <<https://www.politico.eu/article/fishermen-offshore-wind-farms-struggle-to-share-sea>>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

BOP – Belgian Offshore Platform. Offshore Wind Farms Projects. Disponível: <<https://www.belgianoffshoreplatform.be/en/projects>>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

BRABANT, R.; DEGRAER, S.; RUMES, B. Offshore wind energy development in the Belgian part of the North Sea & anticipated impacts: an update, in: Degraer, S. et al. (Ed.) Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Heading for an understanding of environmental impacts. pp. 9-16. 2012.

BROUHNS, Ivan-Serge. CMS Expert Guide to offshore wind in Northern Europe – Belgium. 2018. Disponível em: <<https://cms.law/en/CHL/Expert-Guides/CMS-Expert-Guide-to-offshore-wind-in-Northern-Europe/Belgium>>. Acesso em: 04 de abril de 2019.

CRIAÇÃO UFRN – Research Group: Creativity and Innovation of Products and Processes – Renewable Energy of Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Technical Report: Model of Offshore Wind Energy Regulation in Belgium. Disponível em: <www.criacao.ufrn.br>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

DECC – Department of Energy & Climate Change. Guidance Notes for Industry: Decommissioning of Offshore Installations and Pipelines under the Petroleum Act 1998, Offshore Decommissioning Unit, Department of Energy and Climate Change, Aberdeen. 2011.

DEFRA – Department for Environment Food and Rural Affairs. Guidelines for Environmental Risk Assessment and Management, Department for Environment Food and Rural Affairs, September 2002.

DEGRAER, S. & BRABANT, R. (Eds.). (2009). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: State of the art after two years of environmental monitoring. Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 287 pp. + annexes.

DEGRAER, S.; BRABANT, R. & RUMES, B. (Eds.). (2010). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 184 pp. + annexes.



DEGRAER, S.; BRABANT, R. & RUMES, B. (Eds.). (2011). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Selected findings from the baseline and targeted monitoring. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models. Marine ecosystem management unit. 157 pp. + annex.

DEGRAER, S.; BRABANT, R. & RUMES, B. (Eds.). (2012). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Heading for an understanding of environmental impacts. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models, Marine ecosystem management unit. 155 pp. + annexes.

DEGRAER, S.; BRABANT, R., RUMES, B. (Eds.). (2013). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimize future monitoring programmers. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239 pp.

DEGRAER, S.; BRABANT, R.; RUMES, B.; VIGIN, L. (Eds.). (2016). Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Environmental impact monitoring reloaded. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 287pp.

DEGRAER, S.; BRABANT, R.; RUMES, B. & VIGIN, L. (Eds.). 2017. Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: A continued move towards integration and quantification. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management Section.

DEGRAER, S.; BRABANT, R.; RUMES, B. & VIGIN, L. (Eds.). 2018. Environmental Impacts of Offshore Wind Farms in the Belgian Part of the North Sea: Assessing and Managing Effect Spheres of Influence. Brussels: Royal Belgian Institute of Natural Sciences, OD Natural Environment, Marine Ecology and Management, 136 p.

DOUVERE, F.; MAES, F.; VANHULLE, A.; SCHRIJVERS, J. The role of marine spatial planning in sea use management: The Belgian case. *Marine Policy* 2007; 31: 182-191.

DTI – Department for Trade and Industry. Decommissioning of Offshore Renewable Energy Installations under the Energy Act 2004: Guidance Notes for Industry, Department for Trade and Industry, London, December 2006.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE. *Jornal Oficial da União Europeia* de 05.06.2009. L140/16 – L140/62. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:pt:PDF>>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

FPS – Belgian Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment. Something is moving at sea... A marine spatial plan for the Belgian part of the North Sea. 2014. Disponível em: <www.environment.belgium.be>. Acesso em: 05 de abril de 2019.

FPS – Belgian Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment. Marine Spatial Plan for the Belgian part of the North Sea. Royal Decree to establish the marine spatial plan – Chapters “Definitions and articles with respect to the binding character” and “zoning and preconditions”. 2016. Disponível em: <https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/19094275/Summary%20Marine%20Spatial%20Plan.pdf>. Acesso em: 08 de junho de 2019.



FPS – Belgian Federal Public Service Health, Food Chain Safety and Environment. Federale openbare raadplegingen. Disponível em: <<https://www.health.belgium.be>>. Acesso em: 20 de julho de 2019.

GONZALEZ, J. S.; ARANTEQUI, R. L. The regulatory framework for wind energy in EU Member States: part 1 of the study on the social and economic value of wind energy – WindValueEU. JRC Scientific and Policy Reports. Luxembourg: European Commission, Joint Research Centre, 2015. 64 p. Disponível em: <[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93792/d1_regulatory_framework_wind_energy_in_ms_march_2015%20\(2\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93792/d1_regulatory_framework_wind_energy_in_ms_march_2015%20(2).pdf)>. Acesso em: 04 de abril de 2019.

GWEC – Global Wind Energy Council. Offshore Wind Policy and Market Assessment: a global outlook. Facilitating Offshore Wind in India Project. Brussels: GWEC, 2014. 76 p. Disponível em: <www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/02/FOWIND_offshore_wind_policy_and_market_assessment_15-02-02_LowRes.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2019.

GWEC – Global Wind Energy Council. Global Wind Report 2018. Brussels: GWEC, 2019. Disponível em: <www.gwec.net>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

IMDC – International Marine & Dredging Consultants. Milieueffectenrapport windpark Mermaid. MER Mermaid. 11 juli 2014 - versie 1.0.

IMO – International Maritime Organization. London Convention (1972). Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and other Matter. United Nations Conference on the Human Environment. 1972.

IMO – International Maritime Organization. Guidelines and Standards for the Removal of Offshore Installations and Structures on the Continental Shelf and in the Exclusive Economic Zone', International Maritime Organization, 19 October 1989.

IMO – International Maritime Organization. 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter, 1972. 1996.

LOYENS & LOEFF. North Sea offshore wind. Developments in Belgium and the Netherlands. Loyens & Loeff, 2014.

MUMM – MANAGEMENT UNIT OF THE MATHEMATICAL MODEL OF THE NORTH SEA. Offshore wind farms in Belgium. Royal Belgian Institute of Natural Sciences. Management of the marine environment by the MUMM Scientific Service. Disponível em: <<https://odnature.naturalsciences.be/mumm/en/windfarms>>. Acesso em: 05 de abril de 2019.

OSPAR. Review of the current state of knowledge on the environmental impacts of the location, operation and removal/disposal of offshore wind farms. Status report April 2006, OSPAR Commission. Publication number 278/2006. 34. 2006.

SENTERNOVEM. Concerted Action for Offshore Wind Energy Deployment (COD). Work Package 3: Legal and Administrative Issues. Utrecht: ENERGIE, 2005. 50 p. With the support of the European Commission Directorate-General for Energy DGXVII. Disponível em: <www.offshorewindenergy.org/COD/Final_COD_report_legal_frameworks.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2019.

UK GOVERNMENT. Environmental protection, England and Wales, Hazardous Waste (England and Wales) Regulations. 2005.

UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea. 'United Nations Convention on the Law of the Sea'. 1982.



5. DINAMARCA

Siglas e Abreviaturas

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica	IAPEME	Painel Consultivo Internacional de Especialistas em Ecologia Marinha
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental	TSO	<i>Transmission System Operator</i>
DEA	<i>Danish Energy Agency</i>	WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i>
EIA	Estudo de Impacto Ambiental	ZEE	Zona Econômica Exclusiva
<i>Energinet.dk</i>	Operador nacional dinamarquês de sistemas de transmissão de eletricidade e gás natural		

5.1 Introdução

Desde a crise do petróleo no início dos anos de 1970, o sistema energético dinamarquês tornou-se cada vez mais dependente de fontes de energias renováveis. De 2008 a 2014, a geração total de energia não renovável reduziu de 80% para 55%. No mesmo período, a proporção de energia eólica na geração total de eletricidade aumentou de 20% para 43%. Dentro da União Europeia, em 2014, a Dinamarca teve a maior quota de energia eólica no consumo final bruto de eletricidade (NIELSEN; HUMMER, 2018).

No setor elétrico, o objetivo é fornecer aproximadamente 50% do consumo de eletricidade por energia eólica até 2020. Esse objetivo foi definido num amplo acordo político de 22 de março de 2012, sobre a política energética dinamarquesa, para o período de 2012-2020 (NIELSEN; HUMMER, 2018).

A Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis impõe uma quota de 30% de energia sustentável no consumo de energia final, até 2020, além de redução de 20% de emissão de CO₂ de edifícios, agricultura e transporte (EUROPEAN UNION, 2009; DEA, 2019). No relatório divulgado pelo WindEurope (2019), em 2018, a Dinamarca possuía, na Europa, mais de 1,3 GW de capacidade instalada a partir da fonte eólica offshore, o que representa 7% do total.

Diante das metas estabelecidas tanto pelo Parlamento Europeu quanto pelo país, a Dinamarca busca atingir seus objetivos por meio de investimentos em energia eólica offshore, inclusive elaborando um Plano de Ordenamento do Território Marítimo. Esse tema será abordado na próxima seção.



5.2 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

5.2.1 Plano de Ordenamento do Território Marítimo

Em 1995, um Comitê de planejamento espacial para energia eólica offshore foi estabelecido, liderado pela *Danish Energy Agency* (DEA), constituído por autoridades governamentais responsáveis pelo ambiente natural, segurança no mar e navegação, recursos offshore, interesses visuais e transmissão de rede. Além disso, o Comitê formado por especialistas dentro dos campos técnicos de energia eólica, tecnologias de turbinas, fundações e redes, realizou atualizações em 1997, 2007, 2011 e 2012 (DEA, 2015).

Em 1997, um plano de ação para parques eólicos offshore recomendou concentrar o desenvolvimento offshore dentro de algumas áreas e realizar um programa de demonstração, em larga escala, a fim de mostrar os efeitos ambientais e relacionados à rede de energia eólica. Nesse plano, cinco áreas foram identificadas como adequadas para futuros parques eólicos offshore (DEA, 2015).

A seleção baseou-se nas experiências dos dois primeiros projetos-piloto (Vindeby e Tunø) e nas recomendações do trabalho do Comitê Governamental, que incluiu medições da velocidade do vento, mapeamento das cotas de profundidade, impacto visual nas paisagens costeiras e avaliação de outros interesses nas águas dinamarquesas (DEA, 2015).

Três das cinco áreas identificadas foram posteriormente descartadas como sendo menos atraentes, devido a outros interesses como rotas de navegação e impactos ambientais, inaceitáveis, em certas espécies. Para as duas áreas restantes – Horns Rev 1 e Rødsand (Nysted) –, foi iniciado abrangente programa de monitoramento e medição ambiental, para investigar os efeitos sobre o meio ambiente antes, durante e após a conclusão dos parques eólicos offshore (DEA, 2015).

Em 2007, foi publicado um relatório intitulado *Future Offshore Turbine Wind Locations – 2025*, no qual o Comitê examinou, em detalhes, 23 locais possíveis, específicos, cada um com 44 km². Em 2011, foi necessário emitir novo relatório, devido a algumas mudanças das condições estruturais, com o surgimento de novos interesses, novas pontes, oleodutos, portos e pesca. Em outras palavras, a atualização reconheceu que o mapeamento é um processo dinâmico (DEA, 2015).

Em 2012, foi lançado um exercício de planejamento para encontrar os locais mais adequados para os parques eólicos próximo à costa. Além das grandes áreas offshore, 15 locais *nearshore* adequados foram identificados em um exercício de mapeamento, realizado em 2011, no qual cada área possuía capacidade de até 200 MW. Os 15 locais foram submetidos a uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a fim de evitar futuros conflitos de interesses ambientais e naturais (NIELSEN; HUMMER, 2018; DEA, 2015).

A Figura 5.1 apresenta o resultado de um estudo de planejamento espacial, para encontrar locais adequados para energia eólica offshore, identificados nas áreas hachuradas (na cor preta)

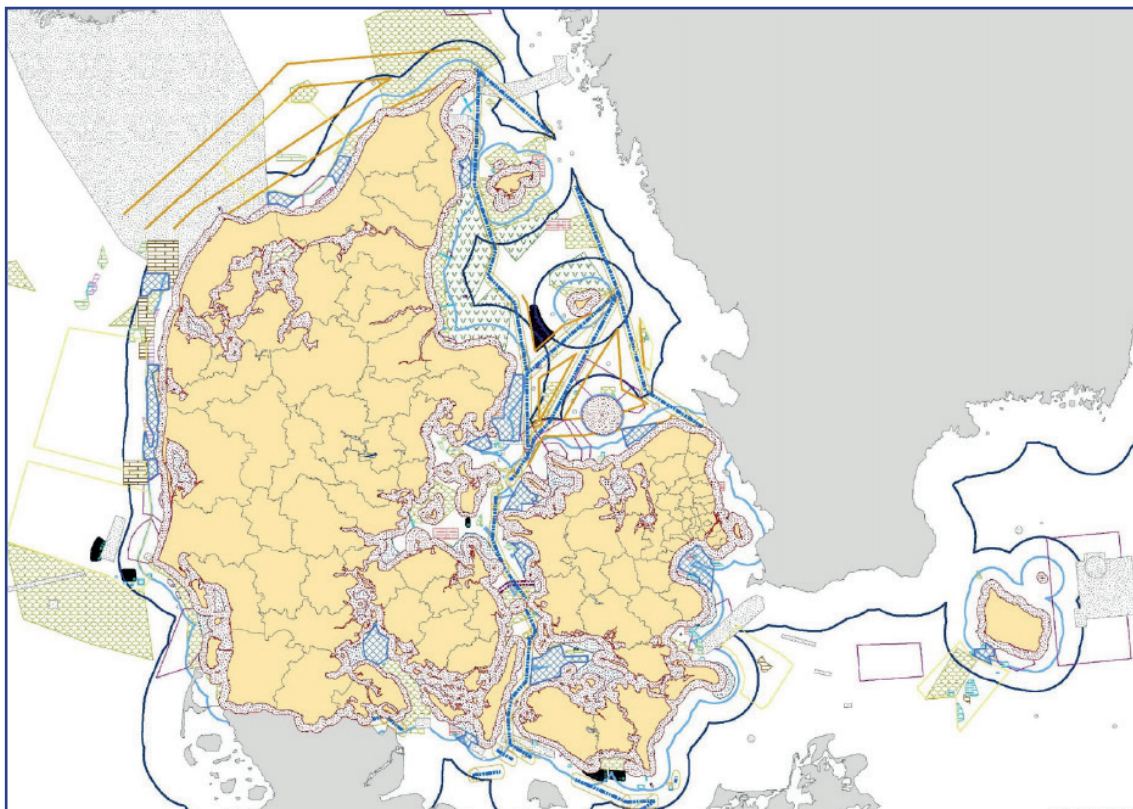


Figura 5.1 – Estudo para localização de áreas para energia eólica offshore na Dinamarca.

Fonte: DEA (2015).

Segundo a DEA (2015), diante dessas primeiras experiências de energia eólica offshore, algumas lições aprendidas podem ser destacadas em relação ao planejamento do espaço marinho:

- Realizar triagem e planejamento completos antes de designar áreas para turbinas eólicas offshore;
- Levar em consideração as condições de vento, profundidade do mar, opções de ligação à rede, condições do fundo do mar, vida marinha etc., durante a pesquisa de locais adequados para parques eólicos offshore;
- Consultar todas as autoridades relevantes com interesses no mar, a fim de evitar futuros interesses conflitantes;
- Considerar interesses competitivos mínimos, tais como rotas marítimas, locais ambientalmente sensíveis, áreas de pesca, recursos e extração;
- Envolver todas as partes afetadas com interesses no mar no âmbito governamental, no início do procedimento de planejamento;
- Consultar evidências de estudos de efeitos sobre impactos ambientais, avaliados e acessíveis ao domínio público, antes de exigir análises de alto custo e demoradas, como parte dos requisitos do Estudo de Impacto Ambiental (EIA);
- Considerar a criação de um quadro geral para os EIAs.



Desde 2016, o ordenamento do território de instalações offshore, incluindo parques eólicos, está sujeito à Lei do Ordenamento do Território Marítimo (*Act 615* de 8 de junho 2016), que estabelece um quadro geral para o planejamento de instalações offshore e de atividades marítimas. A lei implementa a Diretiva 2014/89/UE relativa ao estabelecimento de um quadro para o ordenamento do espaço marítimo (NIELSEN; HUMMER, 2018; DMA, 2016; EUROPEAN UNION, 2014a).

Nos termos da lei, o Ministro de Negócios e Crescimento da Dinamarca deve preparar e implementar um Plano Espacial, organizando as atividades marítimas nas águas dinamarquesas, cujo objetivo é promover a utilização sustentável do espaço e contribuir, numa abordagem econômica, social e ambiental, e ainda quanto aos aspectos de segurança, para apoiar o desenvolvimento sustentável e o crescimento no setor marítimo (NIELSEN; HUMMER, 2018; DMA, 2016).

Segundo a DMA (2016), para atingir os objetivos estipulados pela lei, o Ordenamento do Espaço Marítimo visa contribuir para o desenvolvimento dos seguintes setores:

- Energia no mar;
- Transporte marítimo;
- Pesca e aquicultura;
- Extração de matérias-primas do mar;
- Preservação, proteção e melhoria do meio ambiente, incluindo a resiliência às consequências das mudanças climáticas.

Além disso, pode também contribuir para a promoção do turismo sustentável, atividades recreativas, vida ao ar livre etc. A fim de promover usos sustentáveis do espaço marítimo, leva em consideração a coexistência entre as atividades e usos existentes e futuros, bem como os interesses na elaboração do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (DMA, 2016).

O primeiro Plano Espacial Marítimo dinamarquês deverá ser adotado até 31 de março de 2021 e ser revisto e atualizado pelo menos a cada 10 anos. O planejamento espacial dos parques eólicos offshore é, por enquanto, apenas executado pela DEA, ao abrigo da *Promotion of Renewable Energy Act*, que trabalha com a avaliação das candidaturas de projetos e o planejamento dos procedimentos de concurso. Antes do Plano Espacial Marítimo ser promulgado, uma proposta de plano deve ser publicada, com um período para comentários de pelo menos 6 meses (NIELSEN; HUMMER, 2018; DINAMARCA, 2008).

A proposta de Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo é elaborada em consulta com os outros ministérios afetados e com a participação dos municípios e regiões costeiras, bem como de quaisquer organizações empresariais e de interesses relevantes. A participação do público em geral à publicação de uma proposta de Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo, e suas alterações, só pode ser feita eletronicamente (DMA, 2016).

Na Dinamarca existem dois procedimentos diferentes para obter a concessão de áreas, para construir parques eólicos offshore: o procedimento por concurso e o *open-doors*, assuntos tratados no tópico de Etapas Decisórias Necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental.

No procedimento *open-doors*, não são designados locais específicos para parques eólicos offshore. Após o recebimento de uma solicitação de licença de pré-investigação, a DEA avalia se a área para a qual a licença é solicitada é relevante para a exploração de energia. A avaliação da DEA inclui um



amplo conjunto de critérios, incluindo considerações gerais de planejamento e regras sobre a distância mínima da costa (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Nielsen e Hummer (2018) afirmam que o ordenamento do território dos parques eólicos offshore adjudicados é regulado por acordos políticos no Parlamento dinamarquês, que designam locais específicos para a construção de usinas eólicas marítimas de grande escala. Em 2008, foi alcançado um acordo político entre a maioria dos partidos naquele Parlamento, em relação ao primeiro concurso específico de energia eólica offshore.

A Figura 5.2 apresenta a localização dos projetos eólicos offshore existentes no espaço marítimo dinamarquês.

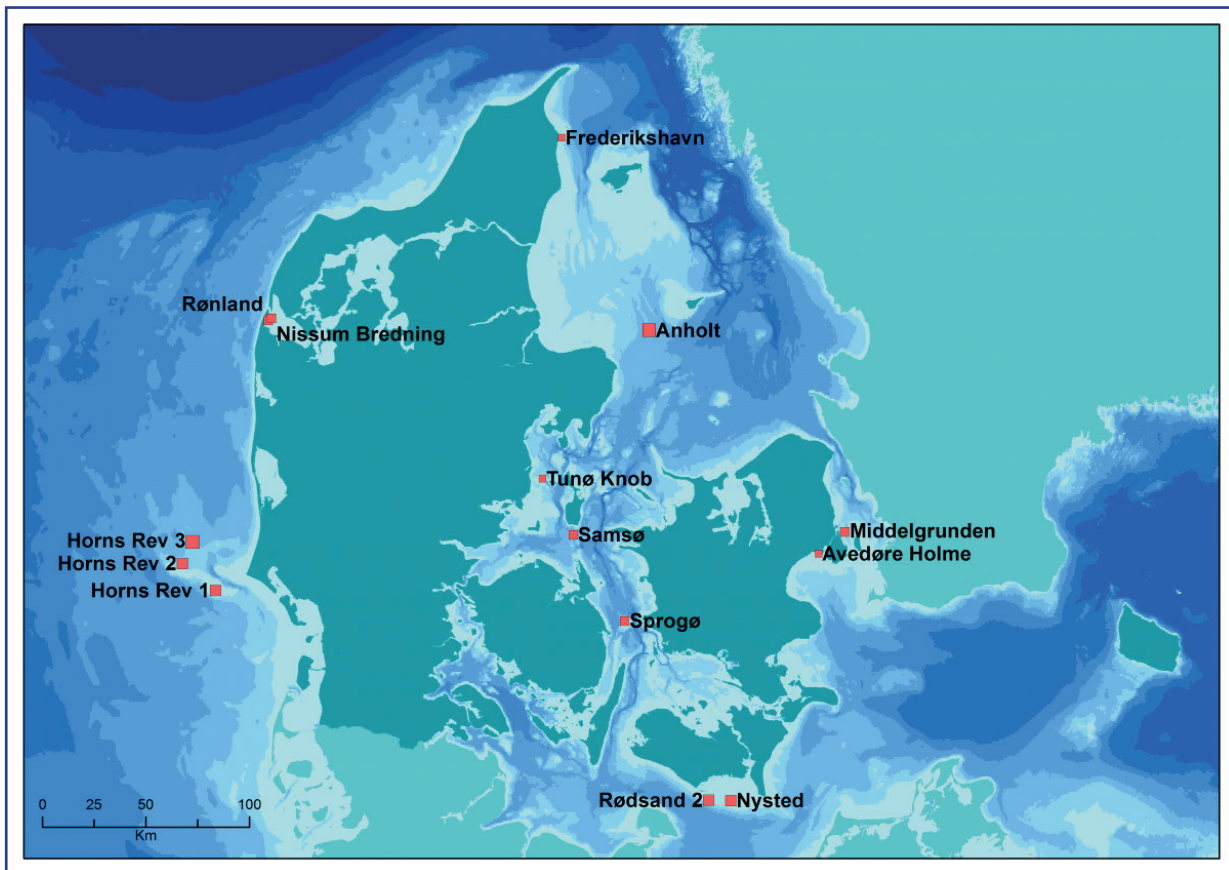


Figura 5.2 – Localização dos projetos eólicos offshore na área marinha da Dinamarca.

Fonte: DEA (2019).

Na próxima seção, serão tratados os projetos de parques eólicos offshore na Dinamarca, de acordo com os concursos e procedimentos *open-doors*.

5.2.2 Projetos Eólicos Offshore na Dinamarca

A Dinamarca é pioneira no desenvolvimento de energia eólica offshore e possui experiência em licitações de energia eólica offshore. O primeiro parque eólico marítimo do mundo foi estabelecido em 1991, na costa de Vindeby, em águas dinamarquesas, cuja usina recebe o mesmo nome (NIELSEN; HUMMER, 2018).



Os Quadros 5.1 e 5.2 apresentam, respectivamente, as características das áreas dos projetos de parques eólicos offshore na Dinamarca e as características da geração de energia, com o processo de consentimento, anos das licenças ou concessão e de operação, a partir de dados obtidos do 4COffshore (2019), The Wind Power (2019) e DEA (2019).

Quadro 5.1 – Características das áreas dos projetos eólicos offshore da Dinamarca.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
1	ANHOLT	Midtjylland	20 km	116 km ²	15 m – 19 m	Monopile
2	AVEDØRE HOLME	Hovedstaden	0,4 km	0,06 km ²	0 m – 2 m	Gravitacional
3	FREDEKSHAVN	Nordjylland	3,2 km	5,5 km ²	1 m – 4 m	2 Monopile 2 bucket
4	HORNS REV 1	Syddanmark	17,9 km	21 km ²	6 m – 14 m	Monopile
5	HORNS REV 2	Syddanmark	31,7 km	35 km ²	9 m – 17 m	Monopile
6	HORNS REV 3	Syddanmark	30 km	144 km ²	10 m – 21 m	Monopile
7	KRIEGER FLAK	Sjælland	20 km	183 km ²	15 m – 30 m	Monopile
8	MEJLFLAK	Midtjylland	4 km	17 km ²	10 m – 20 m	Monopile ou Gravitacional
9	MIDDELGRUNDEN	Hovedstaden	4,7 km	0,18 km ²	3 m – 5 m	Gravitacional
10	NISSUM BREDNING VIND	Midtjylland	2 km	5 km ²	1 m – 6 m	Jacket
11	NYSTED	Sjælland	10,8 km	26 km ²	6 m – 10 m	Gravitacional
12	RØDSAND 2 (NYSTED 2)	Sjælland	8,8 km	35 km ²	6 m – 12 m	Gravitacional
13	RØNLAND	Midtjylland	0,1 km	0,05 km ²	0 m – 2 m	High-Rise Pile Cap
14	SAMSØ	Midtjylland	4 km	0,09 km ²	14 m – 20 m	Monopile
15	SPROGØ	Sjælland	10,6 km	0,08 km ²	6 m – 16 m	Gravitacional
16	TUNØ KNOB	Midtjylland	5,5 km	0,32 km ²	4 m – 7 m	Gravitacional
17	VESTERHAV NORD/SYD	Midtjylland	5 km	105 km ²	15 m – 25 m	Monopile
18	VINDEBY	Sjælland	2 km	0,45 km ²	3 m	Gravitacional

Fonte: Elaboração própria (2019)

Quadro 5.2 – Características da geração de energia, processo de consentimento, anos das licenças, ou concessão, e de operação na Dinamarca.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	PROCESSO DE CONCESSÃO	NÚMERO DE TURBINAS	CAPACIDADE	ANO DA LICENÇA OU CONCESSÃO	ANO DE OPERAÇÃO
1	ANHOLT	Leilão	111 turbinas de 3,6 MW	399,6 MW	2010	2013
2	AVEDØRE HOLME	<i>open-doors</i>	3 turbinas de 3,6 MW	10,8 MW	2007	2009
3	FREDEKSHAVN	<i>open-doors</i>	4 turbinas de 2,3 MW	10,6 MW	1999	2002
4	HORNS REV 1	<i>open-doors</i>	80 turbinas de 2 MW	160 MW	1999	2002



Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
5	HORNS REV 2	Leilão	91 turbinas de 2,3 MW	209,3 MW	2007	2009
6	HORNS REV 3	Leilão	49 turbinas de 8,3 MW	406,7 MW	2015	2018
7	KRIEGERS FLAK	Leilão	72 turbinas de 8,4 MW	590 MW – 605 MW	2015	2021
8	MEJLFLAK	<i>open-doors</i>	20 turbinas de 6 MW	120 MW	2016	2024
9	MIDDELGRUNDEN	<i>open-doors</i>	20 turbinas de 2 MW	40 MW	1996	2000
10	NISSUM BREDNING VIND	<i>open-doors</i>	4 turbinas de 7 MW	28 MW	2017	2018
11	NYSTED	<i>open-doors</i>	72 turbinas de 2,3 MW	165,6 MW	2001	2003
12	RØDSAND 2 (NYSTED 2)	Leilão	90 turbinas de 2,3 MW	207 MW	2007	2010
13	RØNLAND	<i>open-doors</i>	8 turbinas de 2,3 MW	17,2 MW	2001	2002
14	SAMSØ	<i>open-doors</i>	10 turbinas de 2,3 MW	23 MW	2001	2003
15	SPROGØ	<i>open-doors</i>	7 turbinas de 3 MW	21 MW	2008	2009
16	TUNØ KNOB	<i>open-doors</i>	10 turbinas de 0,5 MW	5 MW	1994	1995
17	VESTERHAV NORD/ SYD	Leilão <i>nearshore</i>	41 turbinas de 8,4 MW	344 MW	2016	2023
18	VINDEBY	<i>open-doors</i>	11 turbinas de 0,45 MW	4,95 MW	1989	1991

Fonte: Elaboração própria (2019).

Observa-se que devido às características das áreas para desenvolvimento eólico offshore na Dinamarca e do intervalo de profundidade, as regiões das usinas possuem uma variação que chega a 30 metros de profundidade, sendo utilizados diversos tipos de fundações, com predominância da *monopile* e gravitacional. Os parques eólicos offshore mais próximos da costa (Rønland e Avedøre Holme) estão distantes 100 metros e 400 metros, respectivamente.

5.2.3 Projetos Eólicos Offshore Cancelados na Dinamarca

Segundo dados do 4COffshore (2019) e Salvador, Gimeno e Larruga (2018), 26 projetos de parques eólicos offshore na Dinamarca apresentaram algum tipo de problema no processo de concessão ou de licenciamento da usina e tiveram de ser cancelados por não atender às especificações exigidas.

5.3 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

Nos termos da *Promotion of Renewable Energy Act*, o Governo dinamarquês pode conceder direitos de acesso e utilização a entidades privadas, para explorar a energia eólica nas águas territoriais pertencentes ao país e na Zona Econômica Exclusiva (ZEE). Existem dois procedimentos diferentes para a obtenção de licenças para a construção e operação de parques eólicos offshore na Dinamarca: concursos anunciados pelo Governo e o chamado procedimento *open-doors* (NIELSEN; HUMMER, 2018; DINAMARCA, 2008).



O Quadro 5.3 apresenta as principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento da energia eólica offshore na Dinamarca.

Quadro 5.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore na Dinamarca.

DATA	LEIS/DECRETOS
8 dezembro 1992	Ordem relativa à proteção de dutos e cabos submarinos
27 dezembro 2008	<i>Promotion of Renewable Energy Act</i> – Lei que promove a produção de energia por meio do uso de fontes renováveis
26 janeiro 2012	Ordem Executiva sobre avaliação de impacto ambiental para projetos de estabelecimento de usinas de geração de energia elétrica no mar
25 abril 2016	Lei 418/2016 – Lei sobre Fornecimento de Energia Elétrica
8 junho 2016	Act 615 – Lei de Ordenamento do Território Marítimo

Fonte: Elaboração própria (2019).

No procedimento de concurso, o Governo dinamarquês lança editais para um parque eólico offshore em local designado e com capacidade específica. Sob o procedimento *open-doors*, um pedido de licença é submetido por iniciativa do próprio empreendedor do projeto, que também determina a localização e a capacidade da usina eólica offshore (NIELSEN; HUMMER, 2018; DEA, 2019).

O processo de licenciamento é realizado pela abordagem conhecida como “balcão único” (*one-stop-shop*), em que a *Danish Energy Agency* concede as licenças essenciais e coordena, com outras autoridades públicas envolvidas. Tanto no procedimento de concurso quanto no procedimento *open-doors*, o processo de licenciamento consiste na emissão de licenças para a construção e operação de parques eólicos offshore (NIELSEN; HUMMER, 2018; DEA, 2019; SANTOS, 2019):

- Licença para conduzir pré-investigações;
- Licença de construção;
- Licença de exploração;
- Licença de conexão à rede.

O Quadro 5.4 apresenta a descrição com as características para a obtenção das licenças, no desenvolvimento da energia eólica offshore na Dinamarca.

Quadro 5.4 – Descrição das características das licenças para eólica offshore na Dinamarca.

LICENÇA	DESCRIÇÃO
Licença de pré-investigação	Esta licença autoriza a realizar investigações relacionadas com a construção do parque eólico offshore dentro dos limites e prazos concedidos, normalmente de 1 ano. Após as investigações do local, um relatório de avaliação de impacto ambiental deve ser submetido à DEA para aprovação. Com base nesse relatório, a DEA decide se é necessária avaliação completa do impacto, principalmente se tiver impacto potencial nas reservas naturais internacionais designadas. A DEA submete o relatório para consulta a outras autoridades, antes de decidir sobre a aprovação do relatório.
Licença de construção	Esta licença concede o direito de construir um parque eólico offshore em determinado local, incluindo termos relativos ao projeto e <i>layout</i> das fundações, torres e turbinas eólicas, bem como requisitos para o processo geral de construção. Ela expira mediante a emissão da licença de exploração.



LICENÇA	DESCRIÇÃO
Licença de exploração	A licença de exploração concede o direito de explorar e produzir eletricidade a partir da energia eólica. Esta licença é emitida se o solicitante documentar a conformidade com os termos e condições da licença de construção. O solicitante deve sempre ter a capacidade técnica e econômica necessária para operar o parque eólico offshore. A licença é geralmente concedida por 25 anos, a partir da data de conexão à rede, com a possibilidade de solicitar uma prorrogação.
Licença de conexão à rede	A licença de conexão à rede é necessária para operar usinas de energia com capacidade superior a 25 MW. Nos termos da Lei sobre Fornecimento de Eletricidade, outras condições podem ser impostas pela DEA.

Fonte: Nielsen e Hummer (2018); DEA (2019).

As licenças de pré-investigação, construção e exploração de eletricidade são regidas pela *Promotion of Renewable Energy Act*, enquanto a licença de conexão à rede é regida pela Lei sobre Fornecimento de Energia Elétrica da Dinamarca. As licenças são emitidas à medida do andamento do projeto (NIELSEN; HUMMER, 2018; DINAMARCA, 2008; DINAMARCA, 2016).

O Quadro 5.5 apresenta uma síntese relacionada às autorizações e licenças necessárias para o desenvolvimento de parques eólicos offshore na Dinamarca.

Quadro 5.5 – Autorizações e licenças necessárias para usinas eólicas offshore na Dinamarca.

PROCEDIMENTO	TEMPO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	LEGISLAÇÃO
Concessão da área	25 anos + prorrogáveis	DEA	<i>Promotion of Renewable Energy Act</i>
Licença de pré-investigação	Válida por 1 ano	DEA	<i>Promotion of Renewable Energy Act</i>
Licença de construção	Válida até emissão da licença de exploração	DEA	<i>Promotion of Renewable Energy Act</i>
Licença de exploração	Válida por 25 anos + prorrogáveis	DEA	<i>Promotion of Renewable Energy Act</i>
Licença de conexão à rede > 25 MW	Válida por 20 anos	DEA	Lei sobre Fornecimento de Energia Elétrica

Fonte: Elaboração própria (2019).

A implementação da energia eólica offshore no país foi favorecida por um procedimento de consentimento ágil e rápido, com tempos de processamento de aproximadamente 16 meses (SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018).

5.3.1 Procedimento *Open-doors*

O procedimento *open-doors* é um processo de concessão, no qual a DEA emite as licenças, desde que o candidato preencha os requisitos legais, não havendo elemento de competição nesse procedimento. A DEA analisa os pedidos de licença de pré-investigação, levando em consideração a capacidade financeira e técnica do solicitante e a relevância da área para a exploração de energia, na qual não pode pertencer às áreas planejadas pelo Governo para outras concessões (NIELSEN; HUMMER, 2018; ANKER; JØRGENSEN, 2015).

Em sua avaliação da área, a DEA pode incluir um amplo conjunto de critérios, inclusive considerações gerais de planejamento e regras sobre a distância mínima da costa. Essa licença não



é concedida se ficar claro que a construção da usina impactará por razões ambientais (por exemplo, devido ao impacto em áreas protegidas), razões de segurança, tráfego marítimo, pesca etc. (NIELSEN; HUMMER, 2018).

A DEA indica que pretende aplicar condições mais rigorosas para o progresso dos projetos sob esse procedimento, estabelecendo marcos para cada etapa do processo de requerimento, com prazos específicos para o processamento de pedidos de licença de pré-investigação, até que a licença de construção seja solicitada (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Por exemplo, os candidatos devem enviar à DEA qualquer informação complementar solicitada pela Agência, durante o processamento de pedido de licença de pré-investigação, no prazo de 4 semanas, a partir da solicitação, e os candidatos devem apresentar pedido de licença de construção, em 6 meses, após a aprovação do relatório de pré-investigação pela DEA. Os prazos podem ser estendidos se houver circunstâncias especiais relacionadas ao pedido (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Nos termos da *Promotion of Renewable Energy Act*, os proprietários de parques eólicos offshore localizados a menos de 16 km da costa são obrigados a oferecer 20% das ações de propriedade das usinas aos cidadãos locais (opções de compra) com residência a uma distância de 4,5 km da localização da usina ou com residência em município com costa a 16 km da localização do parque eólico. Desde o início de 2017, o regime de opção de compra também se aplica aos proprietários de casas de férias que, geralmente, satisfazem as mesmas condições dos residentes locais. As opções de compra devem ser oferecidas após a emissão da licença de construção, mas antes da conexão à rede (NIELSEN; HUMMER, 2018; DINAMARCA, 2008).

Desde o início de 2017, a *Promotion of Renewable Energy Act* autoriza os municípios locais a se oporem à emissão de uma licença de pré-investigação, para um parque eólico offshore localizado até 8 km do litoral. Caso um município se oponha, a questão é submetida ao Comitê de Energia, Serviços Públicos e Clima, do Parlamento dinamarquês, para revisão, antes que o Ministro do órgão tome a decisão final de emitir a licença. Uma objeção de um município, portanto, não resulta, automaticamente, no pedido ser rejeitado, se o Ministro, com base em certas considerações especificadas na legislação, como garantia de suprimento, considerar que há fundamento para a emissão dessa licença (NIELSEN; HUMMER, 2018).

A DEA consulta as demais autoridades para identificar se outros interesses podem bloquear o projeto. Após a consulta, ela decide se a área pode ser desenvolvida e, em caso positivo, emite aprovação para a investigação preliminar, que deve conter o EIA e os estudos geotécnicos e geofísicos. Então, o EIA final é enviado para a DEA, que analisa o relatório, envia às autoridades envolvidas, para consulta, e, em seguida, para o público geral, por meio de jornais nacionais e locais e do próprio *website* da DEA. Assim, os interessados podem deixar sugestões ou comentários por um período de pelo menos 8 semanas (ANKER; JØRGENSEN, 2015; SANTISO, 2018).

A DEA decide, com base nos comentários, se deve continuar com o processo ou cancelar. Caso aprovado, o empreendedor submete um projeto detalhado e aplica para a licença de construção e, em seguida, para a licença de exploração de energia. A licença de conexão à rede é emitida pela DEA e necessária para projetos acima de 25 MW. Para os projetos pequenos, menor que 25 MW, essa licença pode ser incluída na licença de exploração (DEA, 2019; DEA, 2015; SANTISO, 2018).

Na Figura 5.3, de forma sintética, é apresentado o fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Dinamarca, sob o procedimento *open-doors*.

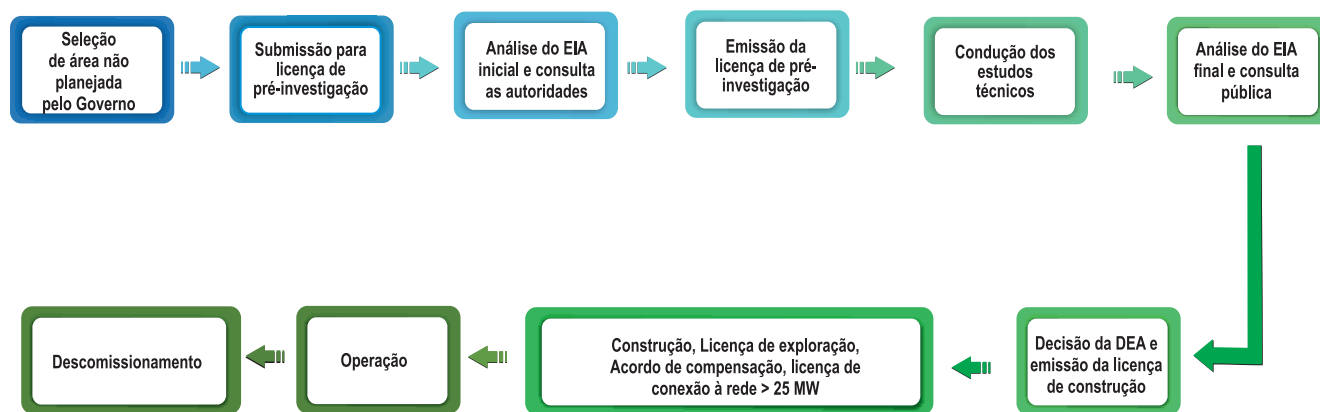


Figura 5.3 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para procedimento *open-doors* dinamarquês.

Fonte: Adaptado de CRIAÇÃO UFRN (2019).

5.3.2 Procedimento por Concurso

As propostas para parques eólicos offshore de grande escala estão embasadas em acordos políticos do Parlamento dinamarquês, anunciadas no Suplemento do Jornal Oficial da União Europeia. Os concursos são emitidos pela DEA, em nome do Estado dinamarquês, que estabelece as especificações depois de tê-las apresentado ao Comitê de Energia, Serviços Públicos e Clima do Parlamento dinamarquês (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Para serem considerados pré-qualificados nas propostas, os candidatos devem satisfazer os requisitos mínimos em termos de capacidade econômica, financeira e técnica. A avaliação da capacidade econômica e financeira do candidato considera o volume de negócios global do candidato, o capital total ou a notação de crédito, seu relatório anual completo e as contas auditadas. Para satisfazer o requisito de capacidade técnica, o proponente deve – por si próprio ou por meio de, por exemplo, declarações de apoio – possuir experiência no desenvolvimento de projetos e na gestão da construção de parques eólicos offshore (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Antes da apresentação da candidatura, as pré-investigações são realizadas pela *Energinet.dk* (*Transmission System Operator* – TSO), autoridade responsável tanto pelo EIA quanto pelos estudos geofísicos e geotécnicos, por uma ordem emitida pelo Ministro da Energia, Serviços Públicos e Clima, estando em vigor um EIA totalmente consentido. O objetivo é permitir que os proponentes apresentem ofertas qualificadas e competitivas e reduzir o tempo do processo de aprovação, bem como fornecer segurança para os empreendedores, tendo menor risco associado. Os custos incorridos pela *Energinet.dk* para os estudos iniciais e preparação do EIA são publicados com antecedência ao processo de licitação. O vencedor do concurso deve arcar com esses custos do estudo prévio e reembolsar o TSO (GONZÁLEZ; ARÁNTEGUI, 2015; DEA, 2019; SANTISO, 2018; NIELSEN; HUMMER, 2018).

O vencedor do concurso recebe concessão para construir e operar o parque eólico offshore proposto. A concessão baseia-se no critério de premiação “o menor preço”, e reflete a necessidade mínima de subsídios. Ao contrário do procedimento *open-doors*, no qual não é celebrado qualquer contrato de concessão, o procedimento de concurso é concluído pela DEA e o proponente vencedor celebra um contrato de concessão. Em licitações concluídas anteriormente, os contratos de concessão continham termos e condições detalhados em relação às considerações gerais, às licenças, ao regime de subsídio, à conexão à rede, ao desempenho defeituoso, ao descomissionamento, à transferência de concessão, à responsabilidade e à compensação por conexão de rede atrasada (NIELSEN; HUMMER, 2018).



Sob a *Promotion of Renewable Energy Act*, no contrato de concessão, a DEA geralmente exige que a concessionária ofereça certas garantias, incluindo uma para pagamento de multa por desempenho defeituoso e garantia para desmontar e descomissionar a usina, de acordo com os termos e condições das licenças de construção e conexão à rede (NIELSEN; HUMMER, 2018; DINAMARCA, 2008).

Devido à natureza do processo de concurso, a concessão pode estar sujeita a objeções direcionadas ao Conselho de Recurso Dinamarquês para Contratação Pública. As objeções devem ser apresentadas no prazo de 45 dias, a contar do dia seguinte ao da publicação do anúncio de adjudicação no Suplemento do Jornal Oficial da União Europeia (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Após a assinatura do contrato de concessão, a DEA emite as licenças de pré-investigação e de construção. Então, a empresa vencedora aplica para a licença de exploração e a licença de conexão à rede (acima de 25 MW), no início da construção ou, no mais tardar, em 2 meses, antes da primeira turbina eólica fornecer energia à rede (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Na Figura 5.4, de forma sintética, é apresentado o fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas offshore na Dinamarca, sob o procedimento por concurso.

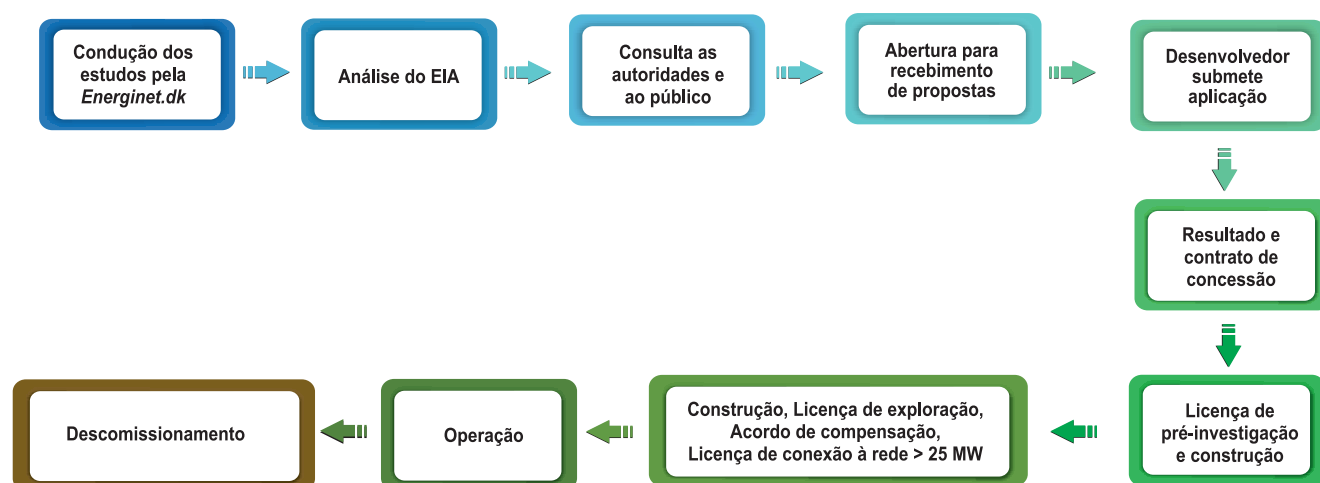


Figura 5.4 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para procedimento concursal dinamarquês.

Fonte: Adaptado de CRIAÇÃO UFRN (2019).

5.3.3 Descomissionamento

A lei dinamarquesa não inclui requisitos específicos relativos ao descomissionamento de parques eólicos offshore. As responsabilidades de desativação são reguladas na licença de construção e na licença de conexão à rede, emitidas pela DEA, bem como no contrato de concessão, se a usina for estabelecida após processo de licitação. Nesse tipo de procedimento, a DEA indica que não é possível determinar os requisitos detalhados de descomissionamento, uma vez que os requisitos ambientais têm de ser avaliados no momento da desativação (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Nielsen e Hummer (2018) afirmam que as licenças de construção e de conexão à rede geralmente incluem condições sob as quais o proprietário do parque eólico offshore licenciado é obrigado, por conta própria, a restaurar a área à condição inicial, incluindo reparação e limpeza. Outras exigências podem ser aplicadas, de acordo com um plano de descomissionamento preparado pelo proprietário



da usina, que está sujeito à aprovação da DEA. Além disso, a DEA pode exigir que o parque eólico marítimo seja removido total ou parcialmente, de acordo com um cronograma elaborado. Ainda pode ser exigido que o proprietário forneça uma garantia financeira adequada para o descomissionamento.

O parque eólico offshore de Vindeby (capacidade de 4,95 MW), ao qual operava desde 1991, foi o primeiro parque comercial a ser descomissionado no país. A DEA concedeu a permissão para desativação em 10 de janeiro de 2017, mas a licença foi cancelada devido a deficiências legais. Porém, uma nova licença foi emitida em 31 de janeiro de 2017, de acordo com a seção 25 da *Promotion of Renewable Energy Act*, e seção 22 da Lei sobre Fornecimento de Eletricidade. Contestações sobre a licença puderam ser apresentadas em até 1 mês, ao Conselho de Reclamações de Energia (DEA, 2019).

No plano de descomissionamento da usina eólica offshore de Vindeby, foram descritas as atividades previstas de realização, sendo elas (DONG ENERGY, 2016a):

- Mobilização de embarcações e montagem de equipamentos de elevação;
- Preparação do espaço de descomissionamento no Porto de Nyborg;
- Remoção das turbinas;
- Remoção das fundações;
- Remoção dos cabos;
- Levantamento marítimo;
- Instalação do espaço de desativação no Porto de Nyborg.

As turbinas, as fundações e os cabos foram transportados do parque eólico offshore ao Porto de Nyborg, para o processo de reciclagem dos componentes. A DONG Energy realizou um mapeamento de substâncias nocivas ao meio ambiente nos componentes estruturais da usina, por meio de inspeção e amostragem em duas turbinas selecionadas, com posterior análise das amostras dos materiais. As análises mostraram a presença de metais pesados em diferentes concentrações na tinta das estruturas da torre e na peça de transição da fundação. Porém, nenhuma substância ambientalmente perigosa foi encontrada no concreto nas fundações (DONG ENERGY, 2016b).

Para a avaliação ambiental, foram realizadas pesquisas de campo, em 2016, em pontos das áreas ao redor de cada torre e em parte da área circundante. Os estudos ambientais mostraram os possíveis impactos ambientais da turbina. Foi observado que a turbina do parque eólico offshore influenciava permanentemente na forma do substrato, bem como, temporariamente, na área da remoção dos cabos (matriz e de exportação). Uma influência local era esperada sobre a fauna, flora e substrato. No entanto, as espécies afetadas são comumente encontradas nas águas dinamarquesas e o descomissionamento não teve, portanto, qualquer efeito em escala local ou regional (DONG ENERGY, 2016b).

Nas comunidades biológicas identificou-se que estas poderiam ser afetadas potencialmente de diversas maneiras, como na remoção do substrato ao qual as macroalgas ou epifauna estão ligadas, além da propagação e sedimentação. No entanto, também poderia ocorrer uma restauração do fundo do mar, que ofereceria espaço para o retorno de espécies, com a liberação da área de aproximadamente 1.700 m², por meio do descomissionamento. Além do impacto potencial na remoção das fundações, constatou-se que os habitats pelos quais os cabos passavam também seriam afetados. Ao remover os cabos, com uma distância total de aproximadamente 5 km, uma área de até 2.500 m² seria afetada.



Porém, a maioria das espécies afetadas são de águas dinamarquesas e, portanto, podem se regenerar (DONG ENERGY, 2016b).

Para os peixes, foram identificadas perturbações devido aos sedimentos, distúrbios visuais e ruídos. Ao retirar as fundações, não houve habitat permanente no local, desaparecendo as espécies que habitavam nessa área. Com o descomissionamento sendo realizado no inverno, as aves aquáticas e mamíferos marinhos teriam impacto mínimo gerado pelo ruído (DONG ENERGY, 2016b).

O impacto estudado nas condições morfológicas costeiras e na qualidade da água foi classificado como insignificante. Também foi descrito no estudo que o tráfego marítimo nas rotas não geraria impacto e que os interesses recreativos não seriam afetados, bem como monumentos arqueológicos, sendo possível a prática de caiaque, pesca recreativa e tradicional etc. (DONG ENERGY, 2016b).

5.4 Avaliação de Impacto Ambiental

5.4.1 Normas Legais Aplicadas

De acordo com a *Promotion of Renewable Energy Act*, uma avaliação de impacto ambiental é necessária para projetos de estabelecimento de usinas de geração de energia elétrica no mar. A Ordem Executiva sobre Avaliação de Impacto Ambiental para Projetos de Estabelecimento de Usinas de Geração de Energia Elétrica no Mar, de 26 de janeiro de 2012, diz respeito à avaliação do impacto ambiental no mar territorial e na Zona Econômica Exclusiva (DINAMARCA, 2012; DINAMARCA, 2008).

Um relatório de EIA deve estar disponível antes que os seguintes projetos sejam permitidos, ocasião que se espera que tenham um impacto significativo no meio ambiente. A avaliação do impacto ambiental, consoante o caso individual, consiste em identificar, descrever e avaliar, adequadamente, os efeitos diretos e indiretos de um projeto, nos seguintes fatores (DINAMARCA, 2012; DINAMARCA, 2008):

- Sociais, fauna e flora;
- Solo, fundo do mar, água, ar, clima e paisagem;
- Bens materiais e patrimônio cultural;
- Interação entre os fatores citados anteriormente.

A DEA decide sobre a preparação de um relatório de avaliação de impacto ambiental, de acordo com os seguintes critérios (DINAMARCA, 2012):

- Características do projeto;
- Localização dos projetos;
- Características do potencial impacto ambiental.

O candidato ou a *Energinet.dk* deve preparar o relatório de EIA e apresentá-lo à DEA, de acordo com a legislação. A Declaração de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) deve conter, no mínimo, as seguintes informações e avaliações estabelecidas (DINAMARCA, 2012):



- Descrição do projeto com informações sobre localização, natureza e dimensões;
- Descrição das medidas previstas para evitar, atenuar e, sempre que possível, neutralizar os efeitos adversos significativos;
- Os dados necessários para identificar e avaliar os impactos significativos que o projeto poderia ter sobre o meio ambiente;
- Um resumo das principais alternativas examinadas pelo requerente e informações sobre os principais motivos da escolha, tendo em conta o impacto ambiental;
- Um resumo não técnico do relatório de EIA.

A Agência Dinamarquesa de Energia pode decidir que seja fornecido material adicional para avaliação do impacto ambiental. Uma avaliação de impacto pode ser incluída em um documento com o relatório de EIA sobre o projeto. Se a avaliação de impacto for incluída num documento conjunto com o relatório de AIA, deve ser claramente indicado quais as partes que contêm a avaliação de impacto (DINAMARCA, 2012).

Antes de apresentar o pedido de candidatura, o requerente pode solicitar à DEA parecer sobre as informações que devem ser fornecidas no relatório da AIA. O parecer é emitido depois da Agência ter consultado o requerente e as autoridades relevantes. O parecer emitido não impede a exigência de mais informações ao requerente (DINAMARCA, 2012).

As informações sobre a aplicação e o relatório de AIA serão divulgadas ao público pela DEA nos jornais relevantes e no seu *website*, sendo enviadas às autoridades e organizações relevantes. Também podem ser obtidas, através da Agência, as informações sobre o pedido e o relatório do EIA. A publicação das informações deve conter (DINAMARCA, 2012):

- Natureza de quaisquer decisões;
- Prazos para envio de comentários ou reclamações;
- Direcionamento dos comentários e quais questionamentos, durante a consulta pública, podem ser abordados;
- Local onde estão disponíveis para análise pública, quaisquer relatórios, notas etc., preparados em conexão com o relatório de EIA;
- Eventual notificação a outros estados membros da União Europeia.

Os relatórios do pedido e do EIA devem ser submetidos à consulta das autoridades competentes, cujo prazo para apresentação de comentários é de pelo menos 8 semanas (DINAMARCA, 2012).

Ainda, de acordo com a legislação, as informações e avaliações a serem fornecidas no relatório de estudo de impacto ambiental devem conter (DINAMARCA, 2012):

- Descrição do projeto, incluindo, em particular:
 - Descrição das características físicas de todo o projeto e as necessidades de uso da terra durante as fases de construção e operação;
 - Descrição das características essenciais dos processos de produção, tipo e quantidade de materiais utilizados;



- Estimativa do tipo e quantidade de resíduos e emissões esperados na operação do projeto proposto.
- Visão geral das principais alternativas examinadas pelo empreendedor e informações sobre os principais motivos da escolha, levando em consideração o impacto ambiental;
- Descrição das consequências do possível cancelamento do projeto em questão;
- Descrição do ambiente que poderia ser significativamente afetado pelo projeto proposto, em particular: (a) população; (b) fauna; (c) flora; (d) solo e fundo do mar; (e) água; (f) ar; (g) condições climáticas; (h) bens materiais, incluindo o patrimônio arquitetônico e arqueológico; (i) segurança da paisagem e costa; (j) inter-relação dos fatores citados anteriormente;
- Descrição do impacto no meio ambiente que o projeto pode causar. Essa descrição deve indicar os efeitos diretos e, se for o caso, seus efeitos indiretos, secundários, cumulativos, em curto e longo prazo, definitivos ou temporários, bem como positivos ou negativos. A descrição deve incluir como pode-se coexistir com outras partes interessadas no mar;
- Descrição das medidas previstas para evitar, reduzir e, sempre que possível, neutralizar os efeitos prejudiciais significativos no ambiente;
- Descrição das consequências socioeconômicas dos impactos ambientais do projeto;
- Descrição das partes envolvidas na preparação do relatório de AIA e no planejamento do projeto;
- Resumo não técnico das informações apresentadas, com base nos pontos referidos anteriormente;
- Visão geral de quaisquer dificuldades (deficiências técnicas ou falta de conhecimento) encontradas pelo empreendedor na coleta das informações necessárias.

5.4.2 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

A experiência dinamarquesa dos últimos anos demonstra que os parques eólicos offshore são fontes eficientes de energia renovável. As usinas eólicas marítimas têm benefícios ambientais significativos porque a eletricidade produzida a partir de turbinas eólicas pode substituir a geração de eletricidade, com base em combustíveis fósseis. Na medida que os combustíveis são deslocados, há redução nas emissões de CO₂. No entanto, turbinas eólicas offshore também afetam o meio ambiente, sendo importante que esse tipo de infraestrutura offshore respeite o ambiente vulnerável (DEA, 2019).

Na construção dos parques eólicos offshore Horns Rev 1 (2002) e Nysted (2003), os operadores foram obrigados a realizar extensos programas de monitoramento ambiental, que deveriam incluir medição detalhada das condições ambientais antes, durante e depois da construção das duas usinas. No geral, o programa de demonstração ambiental de Horns Rev 1 e Nysted mostra que é possível construir parques eólicos offshore de forma ambientalmente sustentável, sem causar danos significativos à natureza (DEA, 2019).

O acompanhamento baseia-se no extenso conhecimento reunido durante a primeira fase do programa de monitoramento ambiental, realizado de 2000 a 2006. O programa foi encomendado pelo



Governo e gerido pelo *Environmental Group*, constituído por: *Danish Nature Agency* e *Danish Energy Agency*, representantes governamentais, e *Vattenfall* e *DONG Energy* representando os operadores (DEA, 2013).

O programa 2000-2006 monitorou o estado do ambiente antes e depois de qualquer alteração, e comparou esses efeitos com alterações nos locais de referência, isso aplicado para todos os estudos, exceto o socioeconômico. Os alvos foram a fauna e a flora bentônica, peixes, aves, mamíferos marinhos e aspectos socioeconômicos do ambiente marinho, embora nem todos os componentes tenham sido estudados anualmente (DEA, 2013).

Diante das principais conclusões do monitoramento dos impactos ambientais dos primeiros parques eólicos offshore da Dinamarca, os principais impactos ambientais, positivos ou negativos, estão apresentados no Quadro 5.6, de acordo com a tipologia (DEA, 2013).

Quadro 5.6 – Principais impactos ambientais eólicos offshore na Dinamarca.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS
Comunidades bentônicas	<ul style="list-style-type: none"> - O efeito de recife artificial das fundações das turbinas está alterando as comunidades bentônicas com maior quantidade de espécies e biomassa. Os habitats introduzidos pelos parques eólicos offshore são adequados para a colonização por uma variedade de animais marinhos e algas, e as estruturas submersas podem atuar, individual e coletivamente, como recife artificial e como áreas de refúgio para espécies ameaçadas ou vulneráveis; - Devido à baixa salinidade da área e à falta de predadores, foram desenvolvidas monoculturas de mexilhões em fundações de turbinas eólicas e proteção contra erosão.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none"> - Os mamíferos marinhos se afastam durante a cravação das estacas e retornam quando finalizadas; - Para as focas, nenhuma mudança de comportamento tanto no mar quanto na terra pode ser ligada aos parques eólicos offshore, exceto por um incidente no local da usina Nysted, durante a construção.
Aves	<ul style="list-style-type: none"> - Algumas espécies de aves evitam os parques eólicos offshore, enquanto que outras são atraídas devido à alimentação presente nas usinas; - Uma quantidade de certa espécie de pato foi reduzida significativamente após a construção de usinas; - Risco de colisão com as turbinas eólicas é pequeno; - Os efeitos no nível da população são insignificantes.
Peixes	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de disponibilidade de alimentos; - Aumento da população de algumas espécies nas fundações; - O efeito cumulativo de vários parques eólicos offshore localizados próximos, dentro da mesma região, podem ser benéficos para as comunidades de peixes.
Cabos	<ul style="list-style-type: none"> - Os impactos ambientais dos cabos submarinos na fase de construção incluem o risco de derramamento de sedimentos no fundo do mar; - Na operação da usina, questões como campos eletromagnéticos e efeito sobre os peixes são considerados.
Social/econômico	<ul style="list-style-type: none"> - O estudo socioeconômico mostrou atitudes positivas em relação aos parques eólicos offshore e certa disposição para colocar futuras usinas longe da costa, a fim de minimizar os impactos visuais; - Mais de 80% dos entrevistados das populações locais são “positivos” ou “muito positivos” em relação a alguns parques eólicos offshore; - A maioria acredita que o impacto dos parques eólicos offshore nas aves e no ambiente marinho é “neutro”; - Quase dois terços acreditam que o impacto de alguns parques eólicos offshore na paisagem é “neutro” ou mesmo “positivo”; - A introdução de novos habitats pode ter efeito positivo nas comunidades pesqueiras, após o pleno desenvolvimento dos recifes artificiais.

Fonte: Elaboração própria (2019).



O trabalho do programa de monitoramento ambiental foi continuamente avaliado por especialistas internacionais, o Painel Consultivo Internacional de Especialistas em Ecologia Marinha (IAPEME), com competências especiais em várias partes do programa (DEA, 2019).

Esse painel forneceu periodicamente recomendações para trabalhos futuros. Além disso, houve um diálogo contínuo com um grupo composto por representantes do *World Wide Fund for Nature* (WWF), da Sociedade Dinamarquesa para a Conservação da Natureza, do Conselho Exterior, do *Greenpeace*, da Associação Dinamarquesa de Ornitologia e da Organização de Energia Renovável (DEA, 2019).

Em adição, outro programa complementar foi lançado focado em mamíferos marinhos, na importância do ruído das fundações das turbinas eólicas, nas aves aquáticas e peixes, incluindo a importância dos parques eólicos offshore nas comunidades pesqueiras (DEA, 2019).

5.4.3 Medidas de Mitigação

Diante das informações apresentadas na seção anterior, nos relatórios de estudo de impacto ambiental há necessidade de apresentar as medidas de mitigação, a fim de reduzir os possíveis efeitos negativos.

O Quadro 5.7 apresenta as principais medidas de mitigação em alguns parques eólicos offshore na Dinamarca (ENERGINET.DK, 2014; DONG ENERGY, 2008; DEA, 2006).

Quadro 5.7 – Principais medidas de mitigação de alguns parques eólicos offshore na Dinamarca.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Bentos	- Realização do trabalho de dragagem no período de outubro a março, fora da estação de crescimento.
Ruído	- Utilização de técnicas para reduzir o ruído provocado durante a fase de cravação das estacas.
Pesca	- Limitar as áreas de exclusão dividindo a construção em diferentes fases; - Fornecer receitas substitutas aos pescadores, incluindo embarcações de pesca ou utilização de pescadores na construção e operação do parque eólico offshore, por exemplo, como embarcações de guarda; - Permitir a pesca com equipamento estático dentro do parque eólico offshore.
Aves	- <i>Layout</i> do parque eólico offshore – a usina deve incluir o menor número possível de turbinas eólicas e o espaçamento da turbina deve ser maximizado; - Iluminação – a redução da iluminação noturna em combinação com amplo espaçamento de turbinas poderia limitar a extensão da atração fotostática de aves migratórias noturnas, não estando em conflito com os requisitos de segurança; - Atividade da turbina – desligamento da atividade das turbinas durante o pico de migração.
Mamíferos marinhos	- Utilização de dispositivos acústicos, para evitar a proximidade dos mamíferos marinhos.
Paisagem marítima	- Em um exemplo de parque eólico offshore, para ficarem em harmonia, as turbinas são colocadas em linha reta a oeste da planta de Avedør, paralelas à borda e a uma distância uniforme uma da outra; - Para garantir uma impressão geral e discreta, as turbinas devem ter uma cor uniforme. Recomenda-se que as turbinas sejam pintadas de cinza-claro, o que deve impedir, principalmente, um efeito de sinal excessivamente branco sob condições especiais de iluminação, nas quais as turbinas parecem escuras e, ao mesmo tempo, asseguram que as turbinas apareçam em comum à superfície; - Para evitar e reduzir reflexos e <i>flashes</i> das turbinas, todas as superfícies serão tratadas com camadas antirreflexo.
Social	- Para evitar que os banhistas sejam incomodados por sedimentos visíveis nas praias, como resultado do trabalho de fundação, evitar a época de junho a setembro.

Fonte: Elaboração própria (2019).



5.4.4 Conflitos

Alguns conflitos foram detectados envolvendo parques eólicos offshore na Dinamarca. No caso, os cidadãos da Jutlândia Ocidental, em 2017, protestaram contra a localização de duas usinas eólicas marítimas, temendo que elas ficassem próximas demais das suas propriedades. O Comitê de Reclamações de Energia recebeu a reivindicação após os protestos contra a construção. O Comitê iniciou novo processo de consulta, para avaliar onde os parques eólicos offshore devem ficar e se serão um incômodo para os residentes locais (MADSEN, 2019).

Em 22 de dezembro de 2016, a *Danish Energy Agency* concedeu à empresa autorização para estabelecer os dois parques eólicos offshore. O Comitê de Reclamações de Energia cancelou e reiterou a parte da decisão da DEA, relativa à avaliação dos impactos ambientais, solicitando revisão. A revisão indica que a Agência prepare um suplemento de avaliação de impacto ambiental que englobe o projeto específico e, só então, tome a decisão final no caso, com o envolvimento do público interessado e com a possibilidade de recurso (NÆVNENES HUS, 2018).

Uma vez que as licenças constituem uma autorização na acepção da Diretiva AIA (2014/52/UE), o Comitê de Reclamações de Energia considera que o procedimento de autorização utilizado no caso não respeita, no caso específico, as regras de AIA e a prática desenvolvida pelo Tribunal de Justiça Europeu (NÆVNENES HUS, 2018). As reclamações dos residentes foram referentes ao padrão de como as turbinas seriam instaladas, que mudou desde que a licença foi emitida pela DEA em 2016 (B.T. NYHEDER, 2019; EUROPEAN UNION, 2014b).

Em prol do meio ambiente e local, o parque eólico offshore Vesterhav Nord deve ficar entre 4,3 e 7,3 km da costa entre Thyborøn e Bovbjerg, enquanto que a usina eólica marítima Vesterhav Syd deve ficar localizada na Hvide Sande e Søndervig, entre 4,2 e 10 km da costa (MADSEN, 2019).

5.4.5 Pesca

Estima-se que até 190 espécies de peixes podem ser encontradas nas águas dinamarquesas, das quais aproximadamente 106 são nativas de água salgada e salobra, incluindo as comerciais como bacalhau, arenque, solha e floco. Dessas espécies nativas, apenas quatro vivem no ambiente pelágico, enquanto as demais são consideradas bentônicas, ou seja, dependente dos habitats dos fundos marinhos (DEA, 2006).

Segundo a Ordem Executiva dinamarquesa sobre cabeamento, é prevista uma zona de proteção de 200 metros em torno dos cabos submarinos, para segurança da pesca de arrasto e a extração de matérias-primas. A pesca não é, em geral, permitida dentro do limite de 50 metros da área dos parques eólicos offshore e ao longo dos cabos submarinos até a costa. Nos exemplos das usinas eólicas marítimas de Nysted e Horns Rev 1, a área está aberta para navegar e pescar com rede e linha, enquanto os métodos de arrasto são proibidos (DEA, 2006; VERHAEGHE; DELBARE; POLET, 2011; DINAMARCA, 1992).

Uma avaliação de impacto sobre a pesca comercial é preparada como parte do Estudo de Impacto Ambiental da região. No modelo dinamarquês, a avaliação de impacto ambiental é realizada simultaneamente com o processo de licitação e é, portanto, baseada em envelope de projeto (envelope de *Rochdale*), incluindo o pior cenário possível (DEA, 2018).

A análise baseia-se nos dados existentes na *Danish Fishery Agency*, como os dados do diário de bordo (capturas por área), informação do sistema de monitoramento de embarcações etc. – e em



entrevistas de pescadores locais. Destina-se a determinar o tipo de atividade de pesca realizada na área, as espécies de peixes comerciais mais importantes, sua distribuição anual, entre outros, para avaliar os potenciais impactos durante as fases de construção e operação da usina. No entanto, as estimativas finais de perda e compensação econômica para os pescadores só devem ser feitas quando o *layout* do parque estiver finalizado (DEA, 2018).

A Associação Dinamarquesa de Pescadores (*Danish Fishermen's Association*), normalmente, realiza um acordo em conjunto com o empreendedor, porém, este pode negociar diretamente com os pescadores afetados. Além disso, um acordo voluntário também pode ser realizado. Um exemplo foi quando a *Energinet.dk* realizou acordo voluntário com a Associação Dinamarquesa de Pescadores, para permitir a pesca de arrasto próximo ao cabo de exportação da usina eólica marítima de Horns Rev 2. Diante disso, a compensação não teve que ser realizada (DEA, 2018).

5.4.6 Compensação e Oportunidades

No modelo de procedimento *open-doors*, em conformidade com o chamado regime de amortização, previsto na *Promotion of Renewable Energy Act*, os proprietários de parques eólicos offshore são obrigados a compensar a depreciação dos imóveis residenciais causada pelas usinas, desde que essa depreciação exceda 1% do valor da propriedade. A fim de informar os cidadãos locais elegíveis sobre esse sistema, o empreendedor do projeto e o operador do sistema de transmissão dinamarquês (TSO) *Energinet.dk* devem organizar uma reunião pública. As reivindicações sobre o sistema serão avaliadas pela *Energinet.dk* e devem ser submetidas dentro de 8 semanas, a partir da reunião pública (NIELSEN; HUMMER, 2018).

Na Dinamarca, o empreendedor tem de consultar os pescadores locais e discutir possíveis medidas de mitigação ou compensação financeira para a perda estimada de renda. Com base em dados documentados, essas estimativas são iniciadas durante a Avaliação de Impacto Ambiental e finalizadas quando o *layout* é definido. De acordo com a Lei da Pesca, todos os pescadores que realizam suas atividades na área afetada devem ser compensados pela perda de rendimento. O empreendedor tem de negociar compensação com todos os pescadores afetados, podendo a licença de exploração ser concedida somente se um acordo tiver sido feito com todos os pescadores afetados (DEA, 2018; DINAMARCA, 2017).

Por meio do desenvolvimento de parques eólicos offshore na Dinamarca, existe a oportunidade de várias embarcações, inclusive de pescadores, serem utilizadas para o turismo de visitação, tornando uma oportunidade de renda. O parque eólico offshore de Middelgrundens Vindmøllelaug, por exemplo, disponibiliza marcação de visitas técnicas à usina, inclusive com objetivos de especificações técnicas, se for o caso.

5.5 Consulta Pública

A consulta pública na Dinamarca é necessária desde a fase dos estudos de pré-investigação das regiões, para explorar a energia eólica offshore no país. Pela legislação, na elaboração do Plano de Ordenamento do Território Marítimo, a consulta pública com outros ministérios afetados e com a participação dos municípios e regiões costeiras, bem como de quaisquer organizações empresariais e de interesses relevantes, deve ser realizada.

Outra consulta pública necessária é sobre a publicação do estudo de impacto ambiental das usinas eólicas marítimas. Após a elaboração pelo empreendedor e análise pela DEA, as informações



sobre a aplicação e o relatório de AIA serão divulgadas ao público nos jornais relevantes e no *website* da Agência, sendo enviadas às autoridades e organizações relevantes. As informações sobre o pedido e o relatório do EIA podem ser obtidas com a DEA.

Para alguns casos, existe o Comitê de Reclamações de Energia, que recebe reclamações e reivindicações sobre projetos eólicos offshore que não estejam em conformidade com a legislação.

5.6 Conclusão e Boas Práticas

A Dinamarca, sendo um dos primeiros países a implementar energia eólica offshore no mundo, apresenta muitas lições devido à longa experiência. Várias boas práticas podem ser adotadas por outros países no desenvolvimento da energia eólica marítima:

1. Criação de uma lei para elaboração do Plano de Ordenamento do Território Marítimo, exigindo participação pública. As consultas públicas ajudam a evitar conflitos de usos;
2. Utilização do modelo “balcão único” (*one-stop-shop*), concentrado em um único órgão (DEA), para obtenção de todas as licenças e autorizações, com a finalidade de ter mais agilidade no processo de licenciamento e autorização da área;
3. Experiência em descomissionar um parque eólico offshore (Vindeby), que desde 1991 estava em operação, o torna pioneiro também nesse tipo de processo. Esse parque marítimo foi o maior em termos de quantidade de turbinas, a ser descomissionado até 2019;
4. No processo de consentimento dos parques marítimos, mesmo após a consulta pública, existe o Comitê de Reclamações de Energia para resolver possíveis conflitos que surgem em decorrência de alguma não conformidade dos projetos, com a legislação vigente;
5. Propostas de medidas de mitigação para os projetos eólicos offshore, a fim de reduzir os impactos gerados pelo desenvolvimento da usina;
6. Realização de acordos de compensação com os pescadores afetados pela perda de rendimento, podendo condicionar a liberação de uma licença após esse acordo. A possibilidade de opções de compra de ações dos parques eólicos offshore próximos à costa também pode ser citada como boa prática;
7. Utilização nas regiões das usinas marítimas, desde que respeitados os limites e acesso como opção para o desenvolvimento do turismo offshore, gera renda, inclusive aos pescadores, que podem utilizar suas embarcações para programar visitas técnicas, como ocorre no parque eólico offshore de Middelgrundens Vindmøllelaug.

5.7 Referências

4COFFSHORE. Offshore Wind Farms – Denmark. Disponível em: <<https://www.4coffshore.com/windfarms>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

ANKER, H. T.; JØRGENSEN, M. L. Mapping of the legal framework for siting of wind turbines – Denmark, nº 239. Frederiksberg: University of Copenhagen, Department of Food and Resource Economics, IFRO Report, 2015. Disponível em: <https://ifro.ku.dk/english/staff/?pure=files%2F143884872%2FIFRO_report_239.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.



B.T. NYHEDER. Sommerhusejeres protester udskyder danske havmølleparker tre år. Erhverv. 29 marts 2019. Disponível em: <<https://www.bt.dk/erhverv/sommerhusejeres-protester-udskyder-danske-havmoelleparker-tre-aar>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

CRIAÇÃO UFRN – Research Group: Creativity and Innovation of Products and Processes – Renewable Energy of Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Technical Report: Model of Offshore Wind Energy Regulation in Denmark. Disponível em: <www.criacao.ufrn.br>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

DEA – Danish Energy Agency. 2006. Danish Offshore Wind. Key Environmental Issues. The Environmental Group: The Danish Energy Agency Authority, The Danish Forest and Nature Agency, DONG Energy and Vattenfall. Disponível em: <<http://bios.au.dk/fileadmin/Depons-report.pdf>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

DEA – Danish Energy Agency. 2013. Danish Offshore Wind. Key Environmental Issues – a Follow-up. The Environmental Group: The Danish Energy Agency, The Danish Nature Agency, DONG Energy and Vattenfall. Disponível em: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/havvindmoellebog_web1.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

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/Globalcooperation/offshore_wind_development.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DEA – Danish Energy Agency. Offshore wind and fisheries in Denmark. December 2018. Disponível em: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/offshore_wind_and_fisheries_in_dk.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

DEA – Danish Energy Agency. Ministry of Climate, Energy and Utilities. Disponível em: <<https://ens.dk>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DINAMARCA. Industrimin. Søfartsstyrelsen. Søfartsstyrelsen. Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (Kabelbekendtgørelsen) – (Ordem relativa à proteção de dutos e cabos submarinos – Ordem do Cabo). BEK n° 939 af 27/11/1992 Gældende. Disponível em: <<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=65117>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DINAMARCA. Danish Energy Agency – DEA. Promotion of Renewable Energy Act. Act n° 1392 of 27 December 2008. Disponível em: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/promotion_of_renewable_energy_act_-_extract.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DINAMARCA. Danish Energy Agency – DEA. Ordem Executiva sobre Avaliação de Impacto Ambiental (EIA) para Projetos de Estabelecimento de Usinas de Geração de Energia Elétrica no Mar. 26 de janeiro de 2012. Disponível: <<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=140308#Not1>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DINAMARCA. Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet. Danish Energy Agency (DEA). Bekendtgørelse af lov om elforsyning (Lei sobre Fornecimento de Energia Elétrica). LBK nr 418 af 25/04/2016 Historisk. Disponível em: <<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=174909>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DINAMARCA. Udenrigsministeriet. Bekendtgørelse af lov om fiskeri og fiskeopdræt (fiskeriloven) – Lei da Pesca. Iovbekendtgørelse n° 764 af 19 juni 2017. Disponível em: <<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=208281>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.



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: 02 de agosto de 2019.

DONG ENERGY. Avedøre Holme – Vindmøller. Vurdering af Virkninger på Miljøet. Vvm-Redegørelse Juni 2008. Disponível em: <<https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/vvm-redegoerelse.pdf>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

DONG ENERGY. Report: Nedtagningsplan for Vindeby Havmøllepark. Oktober 2016a. Disponível em: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/nedtagningsplan_for_vindeby_havmoellepark_final_update_okt.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

DONG ENERGY. DONG Energy Vindeby Havmøllepark: Miljøvurdering for nedtagning af Vindeby Havmøllepark. 2016b. Orbicon A/S. Disponível em: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/miljoevurdering_for_nedtagning_af_vindeby_havmoellpark_inkl_bilag.pdf>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

ENERGINET.DK. Horns Rev 3 Offshore Wind Farm. Migratory birds (with an annex on migrating bats). Orbicon A/S. April 2014. Disponível em: <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/migratory_birds_and_bats_v7_0.pdf>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2009/28/CE do PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 23 de abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE. Jornal Oficial da União Europeia de 05.06.2009. L140/16 – L140/62. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:pt:PDF>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

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 28.08.2014a. L257/135 – L257/145. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0089&from=pt>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2014/52/UE do PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 16 de abril de 2014 relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. Jornal Oficial da União Europeia de 25.04.2014b. L124/1 – L124/18. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0052&from=EN>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

GONZALEZ, J. S.; ARANTEQUI, R. L. The regulatory framework for wind energy in EU Member States: part 1 of the study on the social and economic value of wind energy – WindValueEU. JRC Scientific and Policy Reports. Luxembourg: European Commission, Joint Research Centre, 2015. 64 p. Disponível em: <[http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93792/d1_regulatory_framework_wind_energy_in_ms_march_2015%20\(2\).pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC93792/d1_regulatory_framework_wind_energy_in_ms_march_2015%20(2).pdf)>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

MADSEN, J. L. Vrede borgere sætter havvindmøller i Vesterhavet på pause. Ingeniøren. Teknologiens Mediehus. marts 2019. Disponível em: <<https://ing.dk/artikel/vrede-borgere-saetter-havvindmoeller-vesterhavet-paa-pause-225087>>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

NÆVNENES HUS. Energiklagenævnet ophæver og hjemviser den del af etableringstilladelsen til Vesterhav Syd Havvindmøllepark, der vedrører vurderingen af virkningerne på miljøet, til fornyet behandling. 21.12.2018. Disponível em: <<https://naevneneshus.dk/nyhedsarkiv/2018/december/>>



energiklagenævnet-ophaever-og-hjemviser-den-del-af-etableringstilladelsen-til-vestervindmøllepark-der-vedroerer-vurderingen-af-virkningerne-paa-miljøet-til-fornyelse-behandling>. Acesso em: 05 de agosto de 2019.

NIELSEN, P. Ø.; HUMMER, P. CMS Expert Guide to offshore wind in Northern Europe - Denmark. 2018. Disponível em: <<https://cms.law/en/INT/Expert-Guides/CMS-Expert-Guide-to-offshore-wind-in-Northern-Europe/Denmark>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

SALVADOR, S.; GIMENO, L.; LARRUGA, F. J. S. Streamlining the consent process for the implementation of offshore wind farms in Spain, considering existing regulations in leading European countries. *Ocean and Coastal Management*, v. 157, 2018. p. 68-85.

SANTISO, A. M. Processo de regulamentação para o desenvolvimento do mercado eólico offshore no Brasil. 2018. 134 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Curso de graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN-Brasil: 2018.

SANTOS, G. P. V. dos. Regulatory Arrangements for Integrating Offshore Wind Power into the Brazilian Electric Power Market. 2019. 81 f. Master Thesis in the Resource Efficiency in Architecture and Planning (REAP). Programme at HafenCity Universität. Hamburg-Germany: 2019.

THE WIND POWER. Wind Energy Market Intelligence. Wind farms. Disponível em: <https://www.thewindpower.net/windfarms_list_en.php>. Acesso em: 29 de julho de 2019.

VERHAEGHE, D.; DELBARE, D.; POLET, H. Haalbaarheidsstudie. Passieve visserij en maricultuur binnen de vlaamse windmolenparken? Rapport gefinancierd door Europese Commissie (EVF) en Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. ILVO-mededeling n° 99. ISSN 1784-319. ILVO-Visserij – Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek. 2011.

WINDEUROPE. Offshore Wind in Europe: Key trends and statistics 2018. Brussels: 2019. Disponível em: <www.windeurope.org>. Acesso em: 08 de julho de 2019.



6. ESPANHA

Siglas e Abreviaturas

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica	GDSCS	<i>General Directorate of Sustainability of the Coast and the Sea</i>
ACCOBAMS	Acordo para a Conservação dos Cetáceos do Mar Negro, Mar Mediterrâneo e a Zona Atlântica Contígua	MAPAMA	Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente
AIC	Áreas de Interesse Cultural	MSP	<i>Maritime Spatial Planning</i>
BIMEP	Plataforma de Energia Marinha Biscaia	ONGs	Organizações não governamentais
BOE	Boletim Oficial do Estado	PER	Plano de Energia Renovável
CIEM	Comissão Interministerial sobre Estratégias Marinhas	PVA	Plano de Vigilância Ambiental
DIA	Declaração de Impacto Ambiental	REE	Rede Elétrica da Espanha
EIA	Estudo de Impacto Ambiental	SIC	Sítios de Importância Comunitária
GDEPM	Direção-Geral de Política Energética e de Minas	UE	União Europeia
GDQEAENE	<i>General Directorate of Quality and Environment Assessment and Natural Environment</i>	ZEE	Zona Económica Exclusiva

6.1 Introdução

Na União Europeia (UE), eficiência e energias renováveis são dois elementos estratégicos de políticas energéticas e ambientais de cada país. As energias renováveis marinhas podem desempenhar papel importante na concretização dos compromissos internacionais, da UE e nacionais, em consonância com a transição energética e a luta contra as alterações climáticas. Nesse contexto, as energias de baixo carbono podem ajudar a alcançar as metas do Acordo de Paris (COP 21), mantendo o aumento da temperatura média global bem abaixo dos 2 °C, acima dos níveis pré-industriais (SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2019; ESPANHA, 2009; UNFCCC, 2015).

No cenário de utilização de fontes de energias renováveis na política energética, a Espanha levou anos para aproveitar os recursos renováveis e, especificamente, no caso da energia eólica, o desenvolvimento alcançado pode ser considerado exemplar no contexto global. O Plano de Energia Renovável (PER) 2011-2020 inclui o objetivo de atingir, em 2020, pelo menos, 20% do consumo de energia final bruta no país, a partir da utilização de fontes renováveis (ESPANHA, 2009; IDAE, 2011).

O PER 2011-2020 foi aprovado pelo Acordo de 11 de novembro de 2011, estabelecendo objetivos em conformidade com a Diretiva 2009/28/CE do Parlamento Europeu, sobre a promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis (designa uma quota de 20% de energia sustentável no consumo de energia final até 2020), e de acordo com os termos do Decreto Real



661/2007, que regula a atividade de produção de eletricidade em regime especial, e a Lei 2/2011, de Economia Sustentável (IDAE, 2011; EUROPEAN UNION, 2009; ESPANHA, 2007a; ESPANHA, 2011).

Diante das metas estabelecidas tanto pelo país quanto pelo Parlamento Europeu, a Espanha busca atingir seus objetivos com investimentos em energia eólica, no caso de *onshore*, e estudos na área marítima, mesmo não existindo complexos eólicos offshore em operação. Essa temática será tratada nas próximas seções.

6.2 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

6.2.1 Plano do Espaço Marítimo

Em 2019, ainda não há Planos Espaciais Marítimos existentes na Espanha. O país está com estudos para o desenvolvimento técnico do Plano do Espaço Marítimo, por diferentes ações simultâneas (EUROPEAN MSP PLATAFORM, 2018):

- Coordenação Interadministrativa – um grupo de trabalho foi criado para facilitar a coordenação entre os diferentes departamentos do Governo. Para melhor coordenação com outras autoridades, uma primeira reunião ocorreu em fevereiro de 2019, com as administrações regionais, responsáveis pelo turismo, ambiente, patrimônio cultural subaquático, pesca e aquicultura, bem como portos regionais. Os representantes das autoridades locais também estiveram presentes;
- Envolvimento das partes interessadas – a primeira reunião, em março de 2019, reuniu mais de 40 representantes dos setores privados e ONGs, representando os setores marítimos da Espanha em nível nacional. Prevê-se ainda a realização de um conjunto de reuniões e oficinas em nível da bacia marítima, para cada uma das cinco subdivisões marinhas do país;
- Desenvolvimento e acordo de um conjunto de objetivos do Plano do Espaço Marítimo – um documento está sendo desenvolvido com a ajuda do grupo de trabalho, bem como as contribuições dos governos regionais e as partes interessadas. Prevê-se a realização de consulta pública e a aprovação pela Comissão Interministerial de Estratégias Marinhas;
- Compilação de usos e atividades existentes e futuras nas águas marinhas espanholas – com base na informação produzida para o 2º ciclo de estratégias marinhas, bem como na fornecida pelos ministérios, governos e partes interessadas regionais, uma primeira análise espacial de usos e atividades existentes e futuras será divulgada;
- Iniciando o processo de definição da Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) do Plano do Espaço Marítimo, os projetos de documentos serão distribuídos às autoridades e ao público, para a obtenção de um documento que orientará a avaliação ambiental estratégica dos planos. Eles também serão distribuídos aos países vizinhos para que comuniquem sua intenção de participar das consultas oficiais transfronteiriças.

A Espanha declarou uma Zona Econômica Exclusiva (ZEE) no Oceano Atlântico (Lei 15/1978) e no Mar Mediterrâneo (Decreto Real 236/2013), cuja área total é de 43.332 km² no mar territorial. Realizou um acordo com a Itália sobre a delimitação da plataforma continental e suas águas internas, em uma área de 7.674 km² (EUROPEAN MSP PLATAFORM, 2018; ESPANHA, 1978; ESPANHA, 2013a).



A Espanha adotou o Decreto Real 363/2017, que estabelece um quadro de ordenamento do espaço marítimo, que transpõe para a legislação espanhola a Diretiva 2014/89/CE do Parlamento Europeu. A Comissão Interministerial sobre Estratégias Marinhas (CIEM) foi criada pelo Decreto Real 715/2012, para coordenar a elaboração, a aplicação e o monitoramento do planejamento ambiental marinho. As competências em assuntos marítimos e costeiros são compartilhadas entre os governos centrais e regionais (EUROPEAN MSP PLATAFORM, 2018; IOC-UNESCO, 2019; ESPANHA, 2017; ESPANHA, 2012; EUROPEAN UNION, 2014).

Presidido pelo Secretário de Estado do Ministério da Transição, a CIEM tem avançado na proposta dos objetivos de ordenação marítima, que serão incluídos nos planos de ordenação. Esses objetivos devem levar em consideração os propósitos ambientais das estratégias marítimas, bem como os propósitos setoriais de natureza social, econômica e ambiental. De acordo com EUROPEAN MSP PLATAFORM (2018), os principais usos na região espanhola são:

- Turismo;
- Pesca;
- Navegação;
- Aquicultura;
- Portos;
- Extração mineral;
- Energia renovável offshore.

Além dos principais usos citados anteriormente, existem alguns desafios que necessitam ser superados, como o tráfego marítimo no Estreito de Gibraltar (localizado entre o extremo sul da Espanha e o noroeste da África), a alta biodiversidade marinha no Mar de Alboran, zonas marinhas protegidas, despejo de efluentes, patrimônio cultural subaquático, resgate marítimo e pesquisa científica (EUROPEAN MSP PLATAFORM, 2018).

O país delegou a autoridade para a MSP, pela Lei 41/2010, referente à Proteção do Meio Ambiente Marinho, que estabelece os princípios e procedimentos gerais para o planejamento do ambiente marinho, e transfere a Diretiva 2017/845/UE (Quadro Estratégia Marinha) para a legislação espanhola. O âmbito geográfico da lei são as águas interiores, o mar territorial, a Zona Econômica Exclusiva Atlântico, a zona de proteção das pescas no Mediterrâneo e da Plataforma Continental. Uma série de iniciativas relacionadas com a MSP (por exemplo, áreas marinhas protegidas, Natura 2000 e energias renováveis) estão em andamento, mas até agora nenhuma iniciativa MSP multissetorial tem sido desenvolvida (EUROPEAN MSP PLATAFORM, 2018; IOC-UNESCO, 2019; ESPANHA, 2010; EUROPEAN UNION, 2017).

A Figura 6.1 apresenta os limites aquáticos das zonas marítimas pertencentes ao território espanhol tanto no lado do Mar Atlântico quanto do Mar Mediterrâneo.



Figura 6.1 – Zonas marítimas pertencentes ao território da Espanha.

Fonte: EUROPEAN MSP PLATAFORM (2018).

Em 2009, a Espanha realizou uma Avaliação Ambiental Estratégica com os principais objetivos ambientais, expostos a seguir, estabelecidos para as esferas internacional, comunitária e nacional, que foi vista como tendo uma maior relação com o Estudo Estratégico Ambiental da costa espanhola para a instalação de parques eólicos offshore (ESPANHA, 2009):

- Reduzir as emissões de gases de efeito estufa, evitando o consumo de combustíveis fósseis na produção de energia;
- Evitar efeitos negativos em áreas naturais protegidas, incluindo a OSPAR, Convenção de Barcelona, RAMSAR e Reservas da Biosfera (Lei 42/2007, do Patrimônio Natural e Biodiversidade, regulamentos regionais concordantes e instrumentos de ratificação de acordos internacionais);
- Não impedir o futuro processo de declaração de áreas marinhas protegidas (Lei de Patrimônio Natural e Biodiversidade);
- Preservar a integridade dos espaços da Rede Natura 2000;
- Não prejudicar o processo atual de criação da Rede Natura 2000 no ambiente marinho;
- Evitar a deterioração do habitat das aves tanto dentro quanto fora da rede Natura 2000;
- Proteger espécies migratórias (Convenção de Bonn) de animais selvagens, referente ao Acordo para a Conservação dos Cetáceos do Mar Negro, Mar Mediterrâneo e a Zona Atlântica Contígua (ACCOBAMS);
- Garantir a conservação da diversidade biológica (estratégia espanhola para conservação e uso sustentável da diversidade biológica);
- Proteger o domínio público marítimo terrestre (Lei 22/1988);



- Proteger a paisagem (Convenção Europeia da Paisagem);
- Proteger os recursos pesqueiros e seus habitats (Lei 3/2001 – Pesca Marítima Estatal);
- Garantir a conservação do patrimônio arqueológico submerso (Lei 16/1985 do Patrimônio Histórico Espanhol);
- Reduzir o risco de poluição resultante da colisão de navios que transportam substâncias tóxicas ou perigosas;
- Reduzir o risco de interferência no tráfego aéreo.

A diversidade biológica das águas costeiras espanholas é uma das maiores da União Europeia, devido a fatores oceanográficos e biogeográficos. De acordo com o sistema de classificação global do ambiente marinho costeiro, foi determinada a existência de 49 grandes ecossistemas marinhos, dos quais três incluem as águas espanholas: Costas Ibéricas, Corrente Mediterrânea e Canárias. Do ponto de vista biogeográfico, as diferenças entre as regiões atlântica e mediterrânica são notáveis dentro da Estratégia Espanhola de Biodiversidade (ESPANHA, 2009).

A Espanha possui muitas zonas de pesca, sendo aproximadamente 50% dentro do escopo do estudo da AAE. Para a proteção dos recursos de pesca, foram criadas zonas de proteção ao abrigo da Lei 3/2001, nas quais existem 24 reservas marinhas, sendo 10 administradas pelo próprio Governo. Em algumas delas, novas propostas de extensão foram elaboradas e novas áreas incluídas, como Cachucho, Banco da Galícia e Canal de Menorca, entre outras. Existem numerosos locais na costa espanhola declarados como Sítios de Importância Comunitária (SIC) e Áreas de Interesse Cultural (AIC), que devem ser protegidos para manter e preservar o patrimônio cultural e arqueológico existente (ESPANHA, 2009; ESPANHA, 2001).

Existem áreas de navegação, aéreas e marítimas dispostas em território nacional e que devem ser levadas em consideração para garantir a segurança ambiental, especialmente no caso de áreas críticas, por serem rotas de passagem ou navegação marítima de importância internacional. Também de especial interesse são os dispositivos para separar o tráfego marítimo e seus arredores, o acesso a portos de interesse geral, as áreas onde existem terminais de carga ou descarga, refinarias, fábricas de produtos químicos e petroquímicos, instalações para armazenamento e distribuição de produtos químicos ou petroquímicos, e combustíveis líquidos, plataformas de petróleo ou similares, bem como rotas de embarque de substâncias perigosas ou tóxicas (ESPANHA, 2009).

A Figura 6.2 apresenta o estudo realizado na Avaliação Ambiental Estratégica, em 2009, para as áreas eólicas marítimas, divididas em zonas de exclusão (cor vermelha), zonas com condicionantes (cor amarela) e zonas aptas (cor verde).

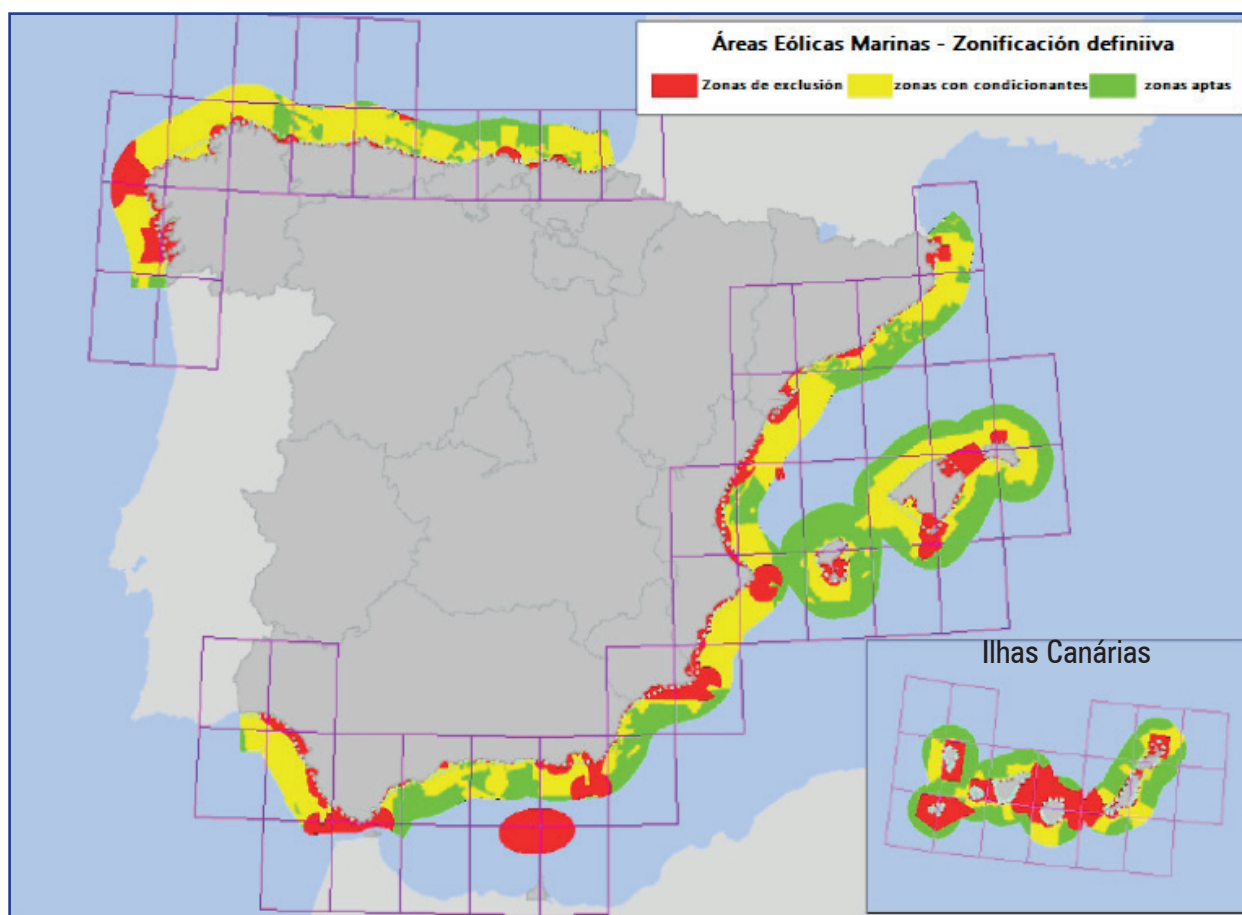


Figura 6.2 – Estudo de zonificação das áreas eólicas marítimas da AAE espanhola.

Fonte: ESPANHA (2009).

Na próxima seção serão tratados os projetos eólicos marítimos desenvolvidos na Espanha.

6.2.2 Projetos Eólicos Offshore na Espanha

Segundo Salvador, Gimeno e Larruga (2018a), exceto para pequenos projetos de teste e demonstração (desenvolvidos principalmente nas Ilhas Canárias e no País Basco), nenhum parque eólico marítimo foi estabelecido para fins comerciais na Espanha, mesmo com os quase 6.000 km de costa (PÉREZ, 2018).

A principal razão é a alta profundidade do mar, a 4 ou 5 km da costa, onde, normalmente, realiza as instalações offshore. Há certas áreas da costa espanhola que têm profundidade adequada para instalar usinas marinhas flutuantes, casos das Ilhas Canárias, algumas áreas da Galícia e os Estreitos de Gibraltar e da Catalunha (PÉREZ, 2018).

A Espanha começou atividades de energia eólica marítima com a instalação da primeira turbina no país, nas Ilhas Canárias, onde um protótipo visa testar e demonstrar a instalação, fabricação e o comportamento de torres telescópicas destinadas à instalação de turbinas eólicas no mar. No outro extremo do país, no País Basco, a Plataforma de Energia Marinha Biscaia (BIMEp) foi autorizada a instalar protótipos de turbinas eólicas flutuantes para pesquisa (PÉREZ, 2018).

Os Quadros 6.1 e 6.2 apresentam, respectivamente, as características das áreas dos projetos de teste e demonstração na Espanha, e as características da geração de energia, com os anos das



licenças ou concessão, e de operação, a partir de dados obtidos do 4COffshore (2019), DOE (2018), Espanha (2018a), Espanha (2018b), Espanha (2016) e Lavanguardia (2018).

Quadro 6.1 – Características das áreas dos projetos de teste e demonstração na Espanha.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
1	DEMOSATH – BIMEP	País Basco	1,7 km	5,27 km ²	85 m	Plataforma flutuante: Semi-submersível
2	ELISA	Ilhas Canárias	1,5 km	1,3 km ²	28 m	Gravitacional

Fonte: Elaboração própria (2019).

Quadro 6.2 – Características da geração de energia, anos das licenças ou concessão, e de operação, dos projetos de teste e demonstração na Espanha.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	NÚMERO DE TURBINAS	CAPACIDADE	RESIDÊNCIAS ATENDIDAS	ANO DA LICENÇA OU CONCESSÃO	ANO DE OPERAÇÃO
1	DEMOSATH – BIMEP	1 turbina de 2 MW	2,00 MW	-	-	2020
2	ELISA	1 turbina de 5 MW	5,00 MW	3.000	2018	2019

Fonte: Elaboração própria (2019).

6.2.3 Projetos Eólicos Offshore Cancelados na Espanha

Segundo Salvador, Gimeno e Larruga (2018a), e 4COffshore (2019), 32 projetos de parques eólicos marítimos na Espanha foram cancelados, apresentando alguma inconsistência nos pedidos de concessão ou licenciamento. A falta de qualidade do EIA (Estudo de Impacto Ambiental) ou DIA (Declaração de Impacto Ambiental) também são apontados como motivos para atrasos e rejeições de projetos (SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018b).

6.3 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

Na Espanha não há procedimento de concessão específico para tecnologias de energias no mar, mas há alguns documentos que podem ser utilizados (VILLATE, 2015). O processo de consentimento no país baseia-se principalmente em três leis: o Decreto Real 1/2008, a Lei Costeira 22/1988 e o Decreto Real 1028/2007.

O Decreto Real 1028/2007 estabelece os procedimentos administrativos para o processamento de pedidos de permissão para instalação de geração de eletricidade em águas territoriais espanholas. Para parques eólicos marítimos, essa regra exige capacidade mínima instalada maior de 50 MW, por meio de um sistema de licitações, caso tenha concorrentes (SIMAS et al., 2015; ESPANHA, 2007b). Existe também um processo simplificado para usinas com menos de 50 MW (SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018a).

O Decreto Real 1028/2007 prevê um processo simplificado do Decreto Real 1955/2000, regulando o transporte, distribuição, comercialização, suprimento e autorização para parques elétricos (VILLATE, 2015; ESPANHA, 2007b; ESPANHA, 2000).



O Decreto Real 1/2008 estabelece a necessidade de um Estudo de Impacto Ambiental realizado e avaliado pela agência ambiental, para determinar a aprovação ou não de um projeto (SIMAS et al., 2015; ESPANHA, 2008). Esse decreto foi substituído pela Lei 21/2013, que estabelece processo simplificado para o estudo de impacto ambiental para os projetos eólicos marítimos (VILLATE, 2015; ESPANHA, 2013b).

A Lei Costeira 22/1988 estabelece a legislação para a ocupação de áreas no mar territorial, considerando a pesca e a navegação. A autoridade responsável pelo Domínio Marítimo Público em terra é o Conselho Geral de Sustentabilidade Costeira e Oceânica, que integra o Ministério do Meio Rural, Marinho e Natural (SIMAS et al., 2015; ESPANHA, 1988).

Além dessas normas citadas anteriormente, também existe a Lei 2/2013, para proteção e uso sustentável da costa, que atualiza a Lei Costeira de 1988, provendo um modelo legal para ocupação de áreas marinhas, bem como problemas que afetam o setor da pesca e condições de segurança para navegação (VAZQUEZ; ASTARIZ; IGLESIAS, 2015; ESPANHA, 2013c).

O Quadro 6.3 apresenta as principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento da energia eólica marítima na Espanha.

Quadro 6.3 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore na Espanha.

DATA	LEIS/DECRETOS
28 julho 1988	Lei Costeira 22/1988 – estabelece a legislação para a ocupação de áreas no mar territorial, considerando a pesca e a navegação
1º dezembro 2000	Decreto Real 1955/2000 – regulamenta as atividades de transporte, distribuição, comercialização, fornecimento e autorização de instalações de energia elétrica
20 julho 2007	Decreto Real 1028/2007 – estabelece os procedimentos administrativos para o processamento de pedidos de permissão para instalações de geração de eletricidade em águas territoriais espanholas
29 maio 2013	Lei 2/2013 – estabelece a proteção e o uso sustentável da costa, que modifica a Lei Costeira 22/1988
9 dezembro 2013	Lei 21/2013 – estabelece necessidade de um Estudo de Impacto Ambiental

Fonte: Elaboração própria (2019).

O tempo para o processo de consentimento médio é de 2 anos, podendo chegar a 5, dependendo se há a necessidade de um EIA, no qual a autoridade ambiental determina tal necessidade. A grande variabilidade de tempo se deve à falta de experiência da Espanha com os projetos eólicos marítimos (SIMAS et al., 2015; SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018a).

De acordo com o Decreto Real 1028/2007, para participar do processo de consentimento, o empreendedor deve submeter para uma das áreas designadas da Avaliação Ambiental Estratégica vigente (2009), para reservar a área, a fim de realização de estudos prévios, ao órgão correspondente do Governo, que depende, funcionalmente, do Ministério da Indústria, Turismo e Comércio, que envia para a Direção Geral de Política Energética e de Minas (GDEPM) (ESPANHA, 2007b; ESPANHA, 2009).

Para isso, é necessária a emissão de acreditação que o empreendedor tem condições de realizar o projeto, relatório com o projeto detalhado, tempo estimado dos estudos (sendo no máximo 2 anos) e um rascunho da instalação com a descrição do projeto, localização da instalação, informação necessária para iniciar o EIA (de acordo com o Decreto Real 1302/1989), quanto de energia deve gerar (incluindo o ponto de conexão à rede), projeto de estudo de viabilidade, descrição do recurso do vento no local onde a reserva é feita (com base em dados históricos suficientes e modelos), condições de tráfego marinho, orçamento do projeto e as principais estruturas da usina (ESPANHA, 2007b).



Antes dos estudos prévios e do procedimento competitivo, deve ser realizada uma caracterização da área, conduzida pela Direção Geral de Política Energética e de Minas, na qual o empreendedor emite relatórios para todas as autoridades potencialmente afetadas, a fim de avaliar os impactos e a viabilidade do projeto. Nela, é determinada a quantidade de energia transmitida para a rede, bem como os impactos ambientais da usina eólica marítima (ESPANHA, 2007b).

Para isso, o órgão faz consultas com o transmissor da Rede Elétrica da Espanha (REE) e instituições afetadas pelo projeto, tendo 90 dias para enviar os comentários ou sugestões. O operador da rede deve enviar um parecer com a quantidade de energia que transmitirá nos próximos 5 anos. Assim, na caracterização da área, é identificado se o projeto não deve seguir por problemas de defesa nacional, risco para navegação, tráfego marítimo ou impacto ambiental. Após esses procedimentos, é publicado no Boletim Oficial do Estado (BOE) e no *website* do Ministério de Indústria, Turismo e Comércio, cuja vigência dura 5 anos após a publicação (ESPANHA, 2007b).

Em seguida, é realizado o procedimento competitivo, no dia seguinte à publicação, no qual os interessados apresentam, no prazo de 3 meses, a oferta de preço para o kW/h produzido ao longo da vida útil da usina eólica marítima. Para a seleção das ofertas, é formado um comitê de avaliação, que seleciona a proposta e envia para o Secretário Geral de Energia decidir (ESPANHA, 2007b).

Caso haja duas solicitações para a mesma área, ou se a soma de todos os projetos resultarem em uma quantidade de energia maior que a capacidade do operador da transmissão, é realizada uma licitação, para avaliar os seguintes critérios (ESPANHA, 2007b):

- a) Capacidade jurídica, técnica e econômica suficiente do empreendedor do projeto;
- b) Potência máxima determinada na caracterização da área, que tem caráter limitante;
- c) Oferta premium apresentada;
- d) Previsão de horas equivalentes de operação da instalação, com base nos dados disponíveis no momento da solicitação;
- e) Tecnologia a ser utilizada no projeto e seu impacto na estabilidade do sistema elétrico;
- f) Impacto econômico, ambiental e social associados ao projeto;
- g) Energia para instalar cada projeto. Será levada em consideração uma distribuição racional das turbinas eólicas previstas no projeto, a fim de atingir a máxima potência possível, dependendo da extensão que ocupará a instalação;
- h) Impacto na segurança da navegação, em rotas marítimas e na salvaguarda da vida humana no mar;
- i) Outros critérios que, em resposta à área específica, onde o projeto deve ser localizado, forem publicados no anúncio.

O Secretário Geral de Energia seleciona o projeto ganhador e emite a concessão da área por 75 anos. Além disso, é concedida a reserva da área, para que o empreendedor possa realizar as medições do recurso eólico. Os dados obtidos devem ser informados, mas ficam em sigilo. Porém, antes, obtém-se o título de domínio público, seguindo a Lei 22/1988 (atualizada na Lei 2/2013), que é necessário para a instalação das torres de medições, instalação meteorológica ou posto de observação (ESPANHA, 2007b; ESPANHA, 2013c).



A avaliação de impacto ambiental para atividades prévias de investigação da área é regida pelo Decreto Real 1302/1986, atualizado na Lei 21/2013. Com a avaliação ambiental e a solicitação do título emitidos principalmente pelos órgãos ambientais *General Directorate of Quality and Environment Assessment and Natural Environment (GDQANE)* e *General Directorate of Sustainability of the Coast and the Sea (GDSCS)*, diretorias do Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente (MAPAMA), são realizados os estudos de vento (ESPANHA, 2007b; ESPANHA, 2013b).

Por conseguinte, o empreendedor deve submeter o pedido para a instalação do parque eólico marítimo e a autorização administrativa, de acordo com o Decreto Real 1955/2000. O pedido deve ser feito antes do término do prazo de reserva da zona marítima e apresentado o estudo de impacto ambiental, o projeto adaptado e o projeto para o domínio público. Serão feitas consultas públicas e a Direção Geral de Política Energética e de Minas emite a autorização, se estiver dentro das conformidades (ESPANHA, 2007b; ESPANHA, 2000).

Quando houver a possibilidade de afetar a segurança marinha, de navegação ou da vida humana no mar, a concessão do domínio público é dada pela Direção Geral das Costas, que deve obter a autorização da Direção Geral da Marinha Mercante e do Ministério de Fomento.

Para a exploração do parque eólico marítimo, o empreendedor deve anexar o “certificado final”, assinado pelo técnico competente, constando que a construção foi realizada conforme previsto, e pedir o certificado de comissionamento para a GDEPM. Além disso, é emitida uma autorização de exploração para o comissionamento da usina (SIMAS et al., 2015).

O Quadro 6.4 apresenta uma síntese relacionada às autorizações e licenças necessárias para a construção de usinas eólicas marítimas na Espanha, a partir de informações obtidas de Salvador, Gimeno e Larruga (2018a) e Espanha (2007b).

Quadro 6.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas marítimas na Espanha.

PROCEDIMENTO	TEMPO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	LEGISLAÇÃO
Concessão da área > 50 MW	75 anos	Secretário Geral de Energia	Lei 22/1988; Lei 2/2013; Decreto Real 1028/2007
Concessão de domínio público para investigação	Emissão varia de 2 a 3 anos	GDSCS	Lei 22/1988; Lei 2/2013; Decreto Real 1028/2007
Autorização ambiental	Emissão varia de 4 a 9 meses	GDQANE	Lei 21/2013
Autorização para instalação	Emissão em 3 meses	GDEPM	Decreto Real 1955/2000; Decreto Real 1028/2007
Título de domínio público para instalação e construção	Emissão varia de 3 a 9 meses	GDSCS	Decreto Real 1955/2000; Decreto Real 1028/2007
Certificado de comissionamento	Emissão em até 1 mês	GDEPM	Decreto Real 1028/2007; Decreto Real 1955/2000

Fonte: Elaboração própria (2019).

Após o período de operação, como regra geral, há a obrigação de realizar a remoção completa das instalações eólicas marítimas abandonadas ou em desuso, sendo opção a remoção parcial, considerando outros fatores como a proteção do meio marinho (ABAD, 2015; SMYTH et al., 2015; UNCLOS, 1982).

A Figura 6.3, de forma sintética, apresenta o fluxo de etapas decisórias necessárias para o desenvolvimento de usinas eólicas marítimas na Espanha.

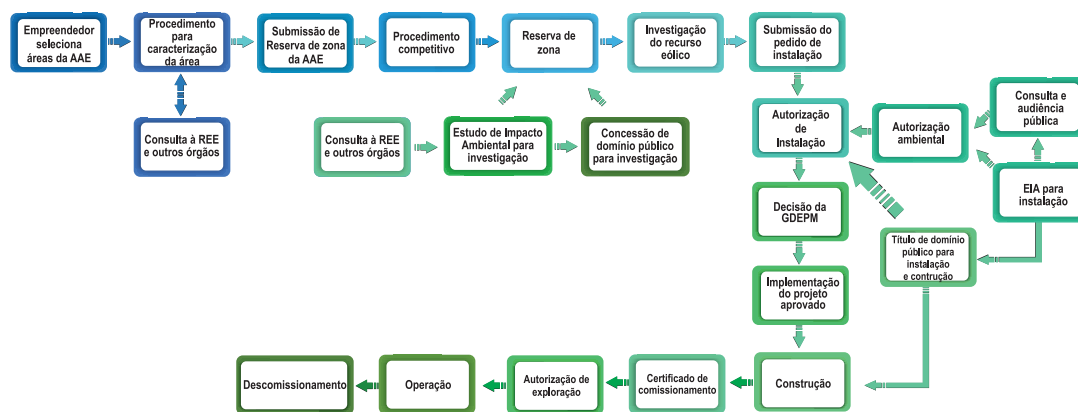


Figura 6.3 – Fluxo de etapas decisórias necessárias para usinas eólicas marítimas na Espanha.

Fonte: Elaboração própria (2019).

6.3.1 Descomissionamento

Na prática, a vida útil das usinas eólicas marítimas tem cerca de 20 a 30 anos, consequentemente, após esse período, pode ser considerada a fase de descomissionamento. Do ponto de vista ambiental, a distinção entre a remoção total e parcial das instalações eólicas offshore tornou-se relevante devido à importante função da instalação (principalmente das suas fundações) como recife artificial, em torno do qual pode ser criado novo habitat, que pode ser alterado ou destruído se uma remoção total (e não parcial) da instalação for realizada (SMYTH et al., 2015).

Embora as regulamentações internacionais estabeleçam como regra geral a obrigação em realizar a remoção completa de parques eólicos marítimos abandonados ou em desuso (com vistas à segurança da navegação marítima), deixam a opção de realizar remoção parcial, considerando outros fatores como a proteção do ambiente marinho (ABAD, 2015; SMYTH et al., 2015; UNCLOS, 1982). Há necessidade de realização de estudos de impacto ambiental para a remoção das instalações marítimas, conforme orientação da GDEPM, órgão responsável por emitir as autorizações para desativação (SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018b).

Na Espanha ainda não houve experiência de descomissionamento de usinas eólicas marítimas.

6.4 Avaliação de Impacto Ambiental

6.4.1 Normas Legais Aplicadas

O estudo de impacto ambiental tem como objetivo identificar os efeitos que a instalação de parques eólicos marítimos pode causar no meio ambiente. A Lei 21/2013, referente à avaliação ambiental, descreve que todos os projetos dedicados à produção de energia no meio ambiente marinho estão sujeitos à avaliação, na qual a entidade responsável pela decisão sobre a necessidade de um EIA é o Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente (MAPAMA) (OES, 2015). Segundo Fortea (2017), o estudo deve conter:

- Descrição do processo e dos atos envolvidos: é baseado em descrição detalhada do processo de construção e exploração, e tudo o que pode causar tais processos para o meio ambiente;
- Inventário ambiental: descrição dos elementos que estão na área, diretamente relacionados ao ambiente e entre si. Avaliação também de como essa área evolui;



- Impactos: estudar e avaliar os danos que podem causar impactos negativos, atribuindo a cada um deles uma pontuação;
- Medidas de proteção e correção: com os impactos levantados, necessita criar medidas de proteção, preventivas e corretivas, para preservar o meio ambiente. É importante estudar essas medidas de proteção, pois podem levar a mais problemas e gerar impactos diretos e indiretos;
- Monitorar o ambiente: garantir que tudo seja cumprido, conforme o planejado, e que os impactos não sejam maiores ou novos, pois há um cumprimento exaustivo das medidas de proteção e correção.

No relatório *Recommendations for the Environmental Assessment of Wind Farms in Andalusia* são apresentados alguns aspectos para a região de Andaluzia (ULAZIA; ARRIOLA, 2018), entre eles: limite da camada atmosférica e superfície, geologia topográfica e geomorfologia, meteorologia e sistema hidrológico, nicho ecológico e do ecossistema, bem como inventário das espécies da região, espécies de plantas, fauna, avifauna, morcegos, qualidade do ar e da luz, poluição sonora, impacto visual na paisagem, desperdícios e qualidade de vida da população, e herança cultural (OES, 2015).

De acordo com o Decreto Real 1028/2007, na área de interesse de desenvolvimento da energia eólica marítima é preciso determinar a quantidade de energia que será transmitida para a rede, bem como os impactos ambientais da usina eólica offshore na flora, fauna, oceano, aviação, turismo, heranças históricas arqueológicas e paisagísticas, geomorfologia e comunidades biológicas no leito marinho e praias. Esses impactos podem causar (ESPANHA, 2007b):

- a) Efeitos sobre a atividade pesqueira;
- b) Efeitos na flora e na fauna;
- c) Efeitos nas aves;
- d) Efeitos sobre a navegação marítima;
- e) Efeitos na navegação aérea;
- f) Efeitos sobre o turismo, patrimônio histórico e arqueológico, e na paisagem;
- g) Efeitos sobre a geomorfologia e as comunidades biológicas do fundo do mar;
- h) Efeitos nas praias;
- i) Efeitos sobre a dinâmica costeira e estabilidade das costas adjacentes;
- j) Efeitos sobre os espaços marinhos sujeitos a regime de proteção ambiental;
- k) Efeitos sobre a exploração de recursos minerais;
- l) Incidência em questões de defesa e segurança;
- m) Efeitos em cabos e dutos submarinos;
- n) Qualquer outro efeito que seja considerado de interesse.

6.4.2 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

Na Espanha, os estudos de monitoramento necessários são decididos caso a caso, na etapa de definição do escopo e, em última análise, dependem da escala e localização específica do projeto.



O empreendedor, então, conduz os estudos apropriados. Não há padronização de quais estudos são necessários e, geralmente, é o órgão que concede a permissão que determina qual monitoramento deve ser conduzido. Raramente o monitoramento pré-consentimento exige 1 ano de coleta de dados (O'HAGAN; NIXON; MASCARENHAS, 2015).

A autoridade de licenciamento solicita informações de alguns consultores estatutários, nomeadamente, o Instituto da Conservação da Natureza, autoridades portuárias e outras autoridades públicas responsáveis pela gestão dos recursos marinhos. Há atividades informais de consultoria implementadas durante o processo de licenciamento e, normalmente, os empreendedores preparam uma série de eventos públicos informais para divulgar o projeto e coletar o *feedback* de suas atividades no mar (OES, 2015).

Não há muitas experiências relacionadas com as etapas de linha de base e pós-monitoramento do EIA. O caso mais interessante pode ser o BIMÉp, no qual um plano de monitoramento ambiental foi realizado. Por exemplo, isso incluiu atividades de monitoramento durante a instalação dos cabos elétricos (OES, 2015).

O EIA é dirigido pela *General Directorate of Quality and Environment Assessment and Natural Environment* (GDQNE), que ajuda a Direção Geral de Política Energética e de Minas na decisão de autorizar a execução do projeto ou não (SALVADOR; GIMENO; LARRUGA, 2018b).

Ao longo do projeto, são necessários três estudos de impactos ambientais: o primeiro é realizado para avaliar os impactos para os estudos prévios de vento; o segundo para a instalação da usina marítima e o terceiro para o descomissionamento. Salvador, Gimeno e Larruga (2018b) apontam alguns problemas relacionados ao EIA:

- Conflitos entre produção de energia renovável e biodiversidade;
- Falta de proteção ambiental efetiva;
- Necessidade de agilizar o processo, reduzindo inconsistências e sobreposições.
- Atrasos, altos custos e esforço por parte dos empreendedores, devido à:
 - o Falta de coordenação entre o EIA e outros procedimentos (como o processo de instalação do parque eólico marítimo);
 - o Falta de dados, incerteza científica sobre os efeitos das usinas marítimas no ambiente marinho: alguns dados são exigidos pela autoridade aos empreendedores;
 - o Oposição da população a projetos eólicos marítimos (falta de consenso social);
 - o Falta de qualidade do EIA e do DIA (Declaração de Impacto Ambiental), que levam a atrasos e rejeições de projetos renováveis defeituosos;
 - o Não consideração de efeitos cumulativos entre usinas eólicas próximas.

Em relação às espécies ameaçadas oficialmente, listadas no Protocolo de Biodiversidade da Convenção de Barcelona, de acordo com a Estratégia Espanhola de Biodiversidade, pode-se afirmar que mais de 70% são encontradas nas costas espanholas (ESPANHA, 2009).

Para controlar os principais fatores afetados, de acordo com os possíveis impactos levantados, um Plano de Vigilância Ambiental (PVA) pode ser elaborado, com o objetivo de verificar o estado do meio ambiente, a recuperação de características e recursos, e ratificar o cumprimento de medidas



preventivas e corretivas contidas no estudo de impacto ambiental. De acordo com Marco (2017), o Plano de Vigilância Ambiental deve incluir os seguintes aspectos:

- Responsabilidades e obrigações do empreendedor e contratado, em termos de fornecimento de informação, conteúdo e periodicidade de relatórios, amostragem, análises, testes, entre outros;
- Indicadores utilizados no monitoramento e os recursos humanos e técnicos (como deve ser realizado);
- Critérios de aceitação/rejeição ou limiares admissíveis para cada indicador ambiental;
- Frequência de controles, inspeções ou testes, que devem ser verificados para medir o indicador;
- Orçamento para monitoramento (pessoal, amostragem, análise etc.) consistente com os objetivos do PVA.

Ainda segundo Marco (2017), nos projetos eólicos marítimos serão controlados os seguintes tipos:

- Monitoramento da abundância e distribuição de mamíferos marinhos, particularmente no que diz respeito à modificação das densidades populacionais ao redor do parque eólico marítimo;
- Monitoramento da abundância e distribuição das comunidades piscícolas e o efeito da presença de máquinas e ruído;
- Monitoramento da abundância e distribuição das aves, em particular no que diz respeito às colisões produzidas e à influência nas rotas migratórias.

Diante disso, é essencial, portanto, uma boa caracterização antes de iniciar os trabalhos, para conhecer o estado original de todos os elementos que compõem o sistema, caracterização essa realizada no inventário ambiental (MARCO, 2017).

No projeto BIMEp, o Programa de Vigilância Ambiental garante o cumprimento das seguintes medidas preventivas (ESPANHA, 2018b):

- Monitoramento quinzenal de aves marinhas durante a fase pré-operacional, instalação, operação e desmontagem de cada uma das turbinas eólicas a serem instaladas;
- Instalação de um sistema de monitoramento DTBird em cada um dos aerogeradores para detecção, registro de colisão, condições de baixa visibilidade e noturna, e adoção de medidas necessárias;
- Monitoramento de aves marinhas mortas ao redor da turbina eólica. Realizado pelo serviço de vigilância 24 horas, do BIMEp, durante as viagens de inspeção;
- Acesso aos dados do censo das aves marinhas nidificantes, conduzido pelo Conselho Provincial de Bizkaia: censo a cada 3 anos, das colônias do Cormorão de Bizkaia e, todos os anos, censo de algumas colônias representativas, para avaliar as tendências temporais de curto prazo.



Os possíveis principais impactos que as usinas eólicas marítimas na Espanha podem causar no ambiente são apresentados no Quadro 6.5, de acordo com a proposta de projeto de parque eólico marítimo apresentado por Marco (2017) e dos projetos BIMEp (ESPANHA, 2018b) e Elisa (CNMC, 2018).

Quadro 6.5 – Possíveis principais impactos dos projetos eólicos marítimos na Espanha.

TIPOLOGIA	POSSÍVEIS PRINCIPAIS IMPACTOS
Água	- Na fase de construção, as marés e correntes podem ser afetadas pela dragagem e jateamento necessários para a aclimação do solo, pelas ancoragens da plataforma e pelas valas da rede elétrica; - Turbidez da água; - Aumento da temperatura, com os efeitos em comunidades bentônicas praticamente nulos; - A ancoragem da turbina flutuante e o pilhamento da possível turbina fixa provoca a eliminação das comunidades presentes. O impacto pode variar de acordo com o tipo de ancoragem utilizada.
Fauna	- A iluminação artificial necessária ao trabalho noturno pode afetar a fauna aquática, que é atraída por essa luminosidade. Os ciclos de vida diurna e noturna da fauna marinha, devido a essa luminosidade, podem ser alterados.
Mamíferos marinhos	- Ruído causado pela possível escavação de fundações, terraplanagem e dragagem.
Aves	- Risco de colisão, perda/alteração de habitat ou até mesmo efeito de atração devido à quantidade de alimento nas fundações; - Mudança de comportamento seja por evitação da zona, mudar rota de voo, desorientação, interferência nos movimentos migratórios ou efeito barreira.
Social/econômico	- Área de navegação para o turismo.

Fonte: Elaboração própria (2019).

6.4.3 Medidas de Mitigação

Diante das informações apresentadas na seção anterior, nos relatórios de estudo de impactos ambientais há a necessidade de apresentar as medidas de mitigação, a fim de reduzir possíveis efeitos negativos.

O Quadro 6.6 apresenta as principais medidas de mitigação de algumas usinas eólicas marítimas no país, de acordo com a proposta de projeto de parque eólico marítimo elaborado por Marco (2017) e dos projetos BIMEp e Elisa (ESPANHA, 2018b; CNMC, 2018).

Quadro 6.6 – Principais medidas de mitigação de alguns projetos eólicos marítimos na Espanha.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Ar	- Atividades que geram aumento no nível de poluentes, partículas suspensas e poeira serão paralisadas durante os dias em que as condições ambientais e climáticas são desfavoráveis; - Controle exaustivo do comissionamento das máquinas e equipamentos utilizados na construção, utilizando máquinas que atendam aos regulamentos.
Fauna	- Durante o fuso horário de menos luminosidade, utilizar iluminação mais distante e menos intensa possível. Uma delimitação rigorosa e adequada do trabalho pode reduzir a poluição luminosa. A delimitação do trabalho é feita por barreiras flutuantes, que são constituídas por malhas que impedem a presença de espécies de fauna marinha na área afetada.
Ruído	- Realização dos trabalhos em horários ou períodos em que os animais não dormem ou não se reproduzem; - Utilização de técnicas para diminuir o ruído.



TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Aves	<ul style="list-style-type: none">- Necessidade de conhecer a altura de voo das aves presentes na área e sua facilidade de desvio, além de peso, dimensões corporais e hábitos gregários;- Realizar estudo exaustivo das populações de aves presentes em todo o local, definindo espécies, períodos de reprodução, hábitos migratórios, rotas de alimentação etc.;- Projetar a localização das turbinas eólicas (orientação e espaçamento) de forma a minimizar a interceptação das rotas de voo (entre áreas de descanso e alimentação) e rotas migratórias. A distância entre as turbinas deve ser apropriada, para evitar colisões;- Evitar os trabalhos de construção ou desmontagem durante as épocas de reprodução das populações de aves próximas, bem como durante as migrações;- Possibilidade de parar as turbinas em condições de baixa visibilidade, para evitar colisões de aves;- Utilizar turbinas com maior potência, a fim de diminuir a quantidade de aerogeradores presentes na área;- Selecionar desenhos, cores e sinalização, para garantir a correta visualização das turbinas eólicas. Nesse sentido, os requisitos legislativos, o impacto visual e a redução do risco de colisão devem ser combinados.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none">- Não utilização de explosivos durante a fase de construção das fundações;- Coletar informações sobre os efeitos do ruído operacional das turbinas para estabelecer medidas apropriadas;- Evitar os trabalhos de construção ou desativação durante as épocas de reprodução das populações de mamíferos marinhos próximas, bem como durante as migrações;- Sistemas de observação, para detectar a presença de mamíferos marinhos na área, caso em que a operação deve parar, até verificar que a distância mínima esteja a 1 km.

Fonte: Elaboração própria (2019).

6.4.4 Conflitos

O projeto eólico marítimo Las Cruces del Mar, em Chipiona (Cádiz), cuja proposta de capacidade de geração era de 1.000 MW, a cerca de 10 km da costa, teve forte resistência e conflitos, não havendo continuidade no projeto. Sendo a região de Chipiona uma localização turística, os protestos contra a instalação do parque eólico offshore se referiam a danos ao turismo, que seriam irreversíveis na área proposta, o impacto no fundo do mar em relação à pesca, a fauna marinha, o ruído, e danos à avifauna (REVE, 2009; P36 ANDALUCÍA, 2009).

6.4.5 Pesca

Historicamente, as cidades costeiras possuem grande tradição de pesca, mas devido à poluição, construção de portos, mudanças nas correntes e leitos marinhos, e pesca industrial, o número de pescadores e outros trabalhos relacionados ao setor despencaram (FORTEA, 2017).

De acordo com o artigo 20, da Lei 3/2001, sobre a pesca marítima do Estado, a instalação de campos de turbinas eólicas marítimas deve ser considerada uma atividade capaz de alterar os recursos pesqueiros. Tais trabalhos e instalações exigem relatórios obrigatórios do Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente, considerando as comunidades afetadas na área da pesca marítima, para efeitos de proteção e conservação dos recursos marinhos vivos (ESPANHA, 2009; ESPANHA, 2001).

Para a proteção dos recursos da pesca, foram criadas zonas de proteção ao abrigo da Lei 3/2001. Existem 24 reservas marinhas, das quais 10 são gerenciadas pelo Estado. Em alguns delas, novas propostas de expansão ou novas áreas a serem incluídas nesses números foram inscritas, como Cachucho, Banco de Galícia e Canal de Menorca, entre outras (ESPANHA, 2009; ESPANHA, 2001).

É importante destacar a importância de certas áreas de concentração de espécies migratórias de populações exploradas, reconhecendo a importância do objetivo ambiental de proteção de espécies



migratórias e suas conotações internacionais. Foram definidas cinco áreas de instalação de arte fixa, para a captura de espécies migratórias exploradas (armadilhas): Sancti Petri, Conil de la Frontera, Barbate, Tarifa e Zahara de los Atunes (ESPANHA, 2009).

Em muitos outros casos, considera-se que os projetos de parques eólicos marítimos propostos poderiam ser compatíveis com certas atividades de pesca e não exclui que, em alguns casos, poderiam melhorar os recursos pesqueiros locais. Prevê-se a possibilidade de estabelecer zonas com condições ambientais, desde que as ações previstas acompanhem o projeto técnico (com detalhes das fases de construção, operação e desmontagem) de um estudo igualmente detalhado do ponto de vista da pesca (ESPANHA, 2009).

As características dos meios em que a atividade é desenvolvida, os recursos associados espacialmente e a própria atividade pesqueira local são fatores de interação ou incompatibilidade, e os seus efeitos negativos ou positivos na pesca local analisados em profundidade. Estudos de impacto ambiental de projetos específicos devem seguir protocolo definido com relação a técnicas, frequências e métodos, a fim de obter dados consistentes e comparáveis, que permitam a tomada de decisão entre autoridades e indústrias (ESPANHA, 2009).

6.4.6 Compensação e Oportunidades

No tocante ao turismo, os turistas apreciam parques eólicos marítimos, que são um incentivo para as áreas, onde podem criar opções de visitação às usinas mais próximas, para observar e apreciar suas grandes dimensões (FORTEA, 2017).

6.5 Consulta Pública

O tipo de consulta pode assumir várias formas. Pode ser um processo formal de consulta pública e/ou consulta informal, com todas as partes interessadas, incluindo grupos de interesse local e o público, assegurando que a consideração apropriada seja dada à todas as preocupações das partes interessadas e que as opiniões sejam integradas no processo de tomada de decisão. Em geral, a consulta é uma exigência legal em todos os países e outras atividades informais de consultoria podem ser implementadas durante o processo de licenciamento (OES, 2015).

Na Espanha, normalmente, a consulta é necessária como parte do processo legal de licenciamento e geralmente é feita depois que a Declaração de Impacto Ambiental é entregue às autoridades para aprovação. Solicitações são realizadas pela autoridade de licenciamento a um número de consultados estatutários, nomeadamente Instituto de Conservação da Natureza, autoridades portuárias e um número de autoridades públicas responsáveis pela gestão de recursos marinhos (OES, 2015).

Existem atividades informais de consultoria implementadas durante o processo de licenciamento e, geralmente, os empreendedores preparam uma série de eventos públicos informais, para divulgar o projeto e coletar o *feedback* de suas atividades no mar (OES, 2015).

Na Espanha, não há fase de consulta de pré-candidatura no processo de consentimento. Os empreendedores de energia renovável marítima entram diretamente em um complexo sistema de licenciamento, envolvendo várias autoridades. Em relação ao uso do espaço marítimo, as autorizações para ocupar a área marítima devem ser entregues pelo Ministério da Agricultura e Pesca, Alimentação e Meio Ambiente (LE LIÈVRE; O'HAGAN, 2015).



Existem várias rodadas de consultas e audiências públicas, e a outras entidades, durante o processo de licenciamento de parques eólicos marítimos no país, iniciadas na verificação da existência de interesses, durante o procedimento competitivo, na análise do estudo de impacto ambiental, durante a reserva de zona para investigação do recurso eólico e na fase da autorização para instalar e construir a usina.

6.6 Conclusão e Boas Práticas

Diante da pouca experiência da Espanha no desenvolvimento de parques eólicos marítimos, alguns aspectos e boas práticas podem ser destacados:

1. Realização de uma Avaliação Ambiental Estratégica, definindo as zonas aptas para o desenvolvimento eólico marítimo. A criação de zonas de proteção da pesca, ao abrigo de leis, reforça a importância desse setor no país;
2. Utilização de Programa de Vigilância Ambiental, a fim de garantir o cumprimento das medidas preventivas e a realização de monitoramento ambiental, para verificar se a usina eólica marítima está causando algum impacto no meio ambiente marinho e nas vizinhanças da zona de instalação;
3. As propostas de medidas de mitigação para os projetos eólicos marítimos, a fim de reduzir os impactos gerados pelo desenvolvimento da usina;
4. Oportunidade para o turismo de visitação nos parques eólicos marítimos, que se torna um incentivo para as áreas;
5. A realização de vários estudos de impactos ambientais durante o processo de licenciamento e a necessidade de elaboração de um EIA, no final da operação da usina, a fim de realizar o descomissionamento;
6. As consultas públicas e a outras entidades, realizadas em vários momentos, dentro do processo de licenciamento, evita possíveis conflitos de usos e de impactos ambientais ocasionados pelo desenvolvimento da usina eólica marítima.

6.7 Referências

4COFFSHORE. Offshore Wind Farms – Spain. Disponível em: <<https://www.4coffshore.com/windfarms>>. Acesso em: 09 de agosto de 2019.

ABAD, M. Mar, energia y ordenamiento jurfdico: seguridad y sostenibilidad como referentes ineludibles para la estrategia de España. In: Documentos de Seguridad y Defensa 67 Desafios nacionales en el sector maritimo. Instituto Espaiiol de Estudios Estrategicos, pp. 67-155. 2015.

CNMC – Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia. Acuerdo por el que se emite informe sobre la propuesta de resolución por la que se otorga a Esteyco, S.A.P. la autorización administrativa previa y la autorización administrativa de construcción para la instalación de la torre experimental eólica offshore, prototipo Mario Luis Romero Torrent de 5 MW, y la autorización administrativa previa para la línea eléctrica submarina a 36 KV y la línea eléctrica subterránea de evacuación a 36 KV, en la PLATAFORMA OCE NICA DE CANARIAS (PLOCAN). Expediente n : INF/DE/018/18, Madrid: 2018. Disponível em: <https://www.cnmc.es/sites/default/files/2035938_4.pdf>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.



DOE – U.S. Department of Energy. Offshore Wind Technologies Market Report. 2018. Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. Disponível em: <<https://www.energy.gov/sites/prod/files/2019/08/f65/2018%20Offshore%20Wind%20Market%20Report.pdf>>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 46, de 23 de febrero de 1978. Ley 15/1978, de 20 de febrero, sobre zona económica. BOE-A-1978-5340. Última modificación: 23 de febrero de 1978. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/1978/02/20/15/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 181, de 29 de julio de 1988. Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. BOE-A-1988-18762. Última modificación: 11 de diciembre de 2015. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/1988/07/28/22/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Economía, nº 310, de 27 de diciembre de 2000. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. BOE-A-2000-24019. Última modificación: 06 de octubre de 2018. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2000/12/01/1955/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 75, de 28 de marzo de 2001. Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado. BOE-A-2001-6008. Última modificación: 27 de diciembre de 2014. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/2001/03/26/3/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, nº 126, de 26 de mayo de 2007a. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. BOE-A-2007-10556. Última modificación: 13 de julio de 2013. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/05/25/661/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de la Presidencia, nº 183, de 1 de agosto de 2007b. Real Decreto 1028/2007, de 20 de julio, por el que se establece el procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial. Legislación consolidada. BOE-A-2007-14657. Última modificación: 4 de diciembre de 2015. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/20/1028>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Medio Ambiente, nº 23, de 26 de enero de 2008. Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. BOE-A-2008-1405. Última modificación: 11 de diciembre de 2013. Disponível em: <<https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2008/01/11/1/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Ministry of Energy, Tourism and Digital Agenda of Spain. Estudio Estratégico Ambiental del Litoral Español para la Instalación de Parques Eólicos Marinos. 2009. Disponível em: <http://www.aeeolica.org/uploads/documents/562-estudio-estrategico-ambiental-del-litoral-espanol-para-la-instalacion-de-parques-eolicos-marinos_mityc.pdf>. Acesso em: 07 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 317, de 30 de diciembre de 2010. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.



BOE-A-2010-20050. Última modificación: 03 de septiembre de 2018. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/2010/12/29/41/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 55, de 05 de marzo de 2011. Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible. BOE-A-2011-4117. Última modificación: 07 de marzo de 2018. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/2011/03/04/2/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, nº 113, de 11 de mayo de 2012, páginas 35071 a 35073, Sección: I. Disposiciones generales. Real Decreto 715/2012, de 20 de abril, por el que se crea la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas. BOE-A-2012-6263. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2012/04/20/715>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de la Presidencia, nº 92, de 17 de abril de 2013a, páginas 29146 a 29148, Sección: I. Disposiciones generales. Real Decreto 236/2013, de 5 de abril, por el que se establece la Zona Económica Exclusiva de España en el Mediterráneo noroccidental. BOE-A-2013-4049. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/04/05/236>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 296, de 11 de diciembre de 2013b. Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE-A-2013-12913. Última modificación: 06 de diciembre de 2018. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/2013/12/09/21/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Jefatura del Estado, nº 129, de 30 de mayo de 2013c, páginas 40691 a 40736, Sección: I. Disposiciones generales. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. BOE-A-2013-5670. Última modificación: 23 de marzo de 2016. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/l/2013/05/29/2/con>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, nº 241, de 5 de octubre de 2016, páginas 58755 a 58756, Sección: V. Anuncios – B. Otros anuncios oficiales. Anuncio del Área de Industria y Energía de la Subdelegación del Gobierno en las Palmas por el que se somete a información pública la solicitud de autorización administrativa previa y autorización administrativa de construcción del “Proyecto Elisa, prototipo Mario Luis Romero Torrent, torre experimental eólica offshore” de 5MWy la línea de evacuación a 36 KV. Ubicado frente al tramo de costa entre el municipio de Las Palmas de Gran Canaria y el municipio de Telde, en la isla de Gran Canaria. BOE-B-2016-47597. ISSN: 0212-033X. Disponible em: <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-B-2016-47597>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, nº 86, de 11 de abril de 2017, páginas 28802 a 28810, Sección: I. Disposiciones generales. Real Decreto 363/2017, de 8 de abril, por el que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo. BOE-A-2017-3950. Disponible em: <<https://www.boe.es/eli/es/rd/2017/04/08/363>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, nº 134, de 2 de junio de 2018a, páginas 57700 a 57704, Sección: III – Otras disposiciones. Resolución de 25 de mayo de 2018, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se otorga a Esteyco, SA, la autorización administrativa previa y la autorización administrativa de construcción para la instalación de la torre experimental eólica offshore, prototipo



Mario Luis Romero Torrent de 5 MW, la línea eléctrica submarina a 36 kV y línea eléctrica subterránea a 36 kV de evacuación, en la Plataforma Oceánica de Canarias, ubicada frente al tramo de costa entre Las Palmas de Gran Canaria y Telde, y en el término municipal de Las Palmas de Gran Canaria, en la isla de Gran Canaria. BOE-A-2018-7427. ISSN: 0212-033X. Disponível em: <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?lang=ca&id=BOE-A-2018-7427>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

ESPAÑA. Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (BOE). Gobierno de España: Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, nº 142, de 12 de junio de 2018b, páginas 60553 a 60571, Sección: III – Otras disposiciones. Resolución de 31 de mayo de 2018, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Instalación de aerogeneradores flotantes, ubicada frente al tramo de costa entre Lemoiz y Armintza, en Bizkaia. BOE-A-2018-7896. ISSN: 0212-033X. Disponível em: <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-7896>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2009/28/CE do PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 23 de abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE. Jornal Oficial da União Europeia de 05.06.2009. L140/16 – L140/62. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:pt:PDF>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

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 28.08.2014. L257/135 – L257/145. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0089&from=pt>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2017/845/UE DA COMISSÃO de 17 de maio de 2017 que altera a Diretiva 2008/56/CE do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à lista indicativa de elementos a ter em conta na elaboração das estratégias marinhas. Jornal Oficial da União Europeia de 18.05.2017. L125/27 – L125/33. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017L0845&from=PT>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

EUROPEAN MSP PLATAFORM. MSP – Maritime Spatial Planning: Spain. European Commission. 10.12.2018. S. Pro Sustainable projects e Ecorys with Thetis, University of Liverpool and NIMRD. Disponível em: <<https://www.msp-platform.eu/countries/spain>>. Acesso em: 09 de agosto de 2019.

FORTEA, P. E. Diseño de un parque eólico marino de 50 MW: Viabilidad Económica e Impacto Ambiental. Trabajo fin de grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. Escuela Técnica Superior Ingenieros Industriales Valencia. Universitat Politècnica de València. 2017.

IDAE – Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Plan de Energías Renovables 2011-2020. 2011. Disponível em: <<https://www.idae.es>>. Acesso em: 08 de agosto de 2019.

IOC-UNESCO – Intergovernmental Oceanographic Commission – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Marine Spatial Planning Programme: Spain. Disponível em: <<http://msp.ioc-unesco.org/world-applications/europe/spain>>. Acesso em: 09 de agosto de 2019.

LAVANGUARDIA. La primera turbina eólica marina de España promete reducir un 30 % los costes. 22.06.2018. Disponível em: <<https://www.lavanguardia.com/vida/20180622/45324134797/la-primera-turbina-eolica-marina-de-espana-promete-reducir-un-30-los-costes.html>>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.



LE LIÈVRE, C.; O'HAGAN, A. M. 2015. Legal and institutional review of national consenting systems, Deliverable 2.2, RICORE Project. 53 pp.

MARCO, M. L. Estudio de impacto ambiental parque eólico marino "offshore" frente a la Costa Norte de Vinaròs, Castellón. Universitat Politècnica de València – E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos. Titulación: Grado en Obras Públicas. Valencia: 2017.

OES – Ocean Energy Systems. Consenting processes for ocean energy on OES member countries. A report prepared by WavEC for the OES under ANNEX I – Review, Exchange and Dissemination of Information on Ocean Energy Systems, IEA (Energy Technology Network). 2015. Disponível em: <http://www.crses.sun.ac.za/oen/PDF/2015/Consenting%20Processes%20for%20Ocean%20Energy_February%202015.pdf>. Acesso em 13 de agosto de 2019.

O'HAGAN, A. M.; NIXON, C.; MASCARENHAS, P. 2015. Marine renewable energy licensing and regulatory systems: workshop report. Aberdeen: RiCORE Project [online]. Disponível em: <<http://ricore-project.eu/wp-content/uploads/2015/10/RICORE-Workshop2ReportFinalencrypt.pdf>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

P36 ANDALUCÍA – Paralelo 36 Andalucía. Ecología. El parque eólico marino de Cruz del Mar en Chipiona. 6 septiembre 2009. Disponível em: <<https://www.paralelo36andalucia.com/el-parque-eolico-marino-de-cruz-del-mar-en-chipiona-argumentos-contra-leyendas-rurales/#comments>>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

PÉREZ, L. F. La Vanguardia. ¿Por qué no hay molinos para aprovechar la energía eólica en las costas de España? 01.07.2018. Disponível em: <<https://www.lavanguardia.com/vida/natural/energia/20180701/45469374041/eolica-marina-offshore-espana.html>>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

REVE – Revista Electrónica Vehicle Energy. Wind Energy. Las Cruces del Mar: un proyecto eólico necesario, que no afecta ni al turismo ni a la pesca. September 18, 2009. Disponível em: <<https://www.evwind.es/2009/09/18/las-cruces-del-mar-un-proyecto-eolico-necesario-que-no-afecta-ni-al-turismo-ni-a-la-pesca/1343>>. Acesso em: 12 de agosto de 2019.

SALVADOR, S.; GIMENO, L.; LARRUGA, F. J. S. Streamlining the consent process for the implementation of offshore wind farms in Spain, considering existing regulations in leading European countries. *Ocean and Coastal Management*, v. 157, 2018a. p. 68-85.

SALVADOR, S.; GIMENO, L.; LARRUGA, F. J. S. The influence of regulatory framework on environmental impact assessment in the development of offshore wind farms in Spain: Issues, challenges and solutions. *Ocean and Coastal Management*, v. 161, 2018b. p. 165-176.

SALVADOR, S.; GIMENO, L.; LARRUGA, F. J. S. The influence of maritime spatial planning on the development of marine renewable energies in Portugal and Spain: Legal challenges and opportunities. *Energy Policy*, v. 128, 2019. p. 316-328.

SIMAS, T.; O'HAGAN, A. M.; O'CALLAGHAN, J.; HAMAWI, S.; MAGAGNA, D.; BAILEY, I.; GREAVES, D. M.; SAULNIER, J. B.; MARINA, D.; BALD, J.; HUERTAS, C.; SUNDBERG, J. Review of consenting processes for ocean energy in selected European Union Member States. *International Journal of Marine Energy*, v. 9, 2015. p. 41-59.

SMYTH K.; CHRISTIE, N.; BURDON, D.; ATKINS, J. P.; BARNES, R.; ELLIOTT, M. 2015. Renewables-to-reefs? – Decommissioning options for the offshore wind power industry. *Mar Pollut Bull* 90: 247–258. 2015.



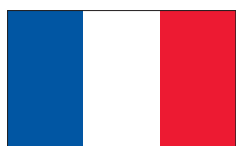
ULAZIA, A.; ARRIOLA, C. World Wind Energy Association Policy Paper Series (PP-02-18-D). Denmark, Germany, The Netherlands, Spain, United Kingdom. 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/325646150_World_Wind_Energy_Association_Policy_Paper_Series_PP-02-18-D_Denmark-Germany-The_Netherlands-Spain-United_Kingdom>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

UNCLOS – United Nations Convention on the Law of the Sea. 'United Nations Convention on the Law of the Sea'. 1982.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. Conference of the Parties (COP 21): Paris Climate Change Conference – November 2015. Date of publication: 12 December 2015. Disponível em: <<https://unfccc.int/documents/9064>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

VAZQUEZ, A.; ASTARIZ, S.; IGLESIAS, G. A strategic policy framework for promoting the marine energy sector in Spain. *J. Renewable Sustainable Energy* 7, 061702. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1063/1.4938405>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.

VILLATE, J. L. Annual Report Ocean Energy Systems – Spain. 2015. TECNALIA, in collaboration with APPA-Marina. OES – Ocean Energy Systems an IEA Technology Initiative. Disponível em: <<https://report2015.ocean-energy-systems.org/country-reports/spain>>. Acesso em: 13 de agosto de 2019.



7. FRANÇA

Siglas e Abreviaturas

CEREMA	Centro de Estudos e Competência em Riscos, Meio Ambiente, Mobilidade e Desenvolvimento	CRE	<i>Commission de régulation de l'énergie</i>
CGI	Código Geral dos Impostos	EDF	<i>Électricité de France</i>
CNDP	<i>Commission Nationale du Débat Public</i>	EIA	Estudo de Impacto Ambiental
CNEM	<i>Comité National des Énergies Renouvelables en Mer</i>	ERC	Evitar, Reduzir e Compensar
CNPMEM	Comitês Nacional de Pesca Marinha e Maricultura	PTF	<i>Proposition Technique et Financière</i>
COREPEM	<i>Comitês Regionais de Pesca Marinha</i>	RTE	Rede Pública de Transmissão de Eletricidade
		ZEE	Zona Econômica Exclusiva

7.1 Introdução

A França tem objetivos para o desenvolvimento de energia eólica offshore que devem contribuir para o aumento da quota das energias renováveis para 32% do consumo final de energia e 40% da produção de eletricidade em 2030, estabelecida pela Lei de Transição de Energia para o Crescimento Sustentável (Lei nº 2015-992). Em termos de capacidade instalada total, os objetivos para a energia eólica marítima apresentaram uma configuração de 500 MW em 2018 e previsão de 3.000 MW até o final de 2023 (FRANÇA, 2015; FRANÇA, 2019a).

Diante das metas estabelecidas tanto pela França quanto pelo Parlamento Europeu, o país busca atingir seus objetivos com investimentos em energia eólica, possuindo parques eólicos offshore em construção. Essa temática será tratada nas próximas seções.

7.2 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

7.2.1 Plano Espacial Marinho

A França possui 8.411 km de litoral, dividido em quatro grandes zonas: canal do Mar do Norte, canal ocidental do Atlântico Norte, Atlântico Sul e Mediterrâneo. Possui um território ultramarino incluído e uma Zona Econômica Exclusiva (ZEE) que abrange 11.000 km² (segunda maior ZEE do mundo) (EUROPEAN MSP PLATFORM, 2019; IOC-UNESCO, 2019).

O Governo francês elaborou o Decreto nº 2017-724, adotado em 3 de maio de 2017, no qual define o escopo, objetivos e conteúdo estratégico integrando o planejamento marítimo e o plano de ação para o ambiente marinho (FRANÇA, 2017a). Até 2019, não houve planos espaciais marítimos oficiais existentes na França (EUROPEAN MSP PLATFORM, 2019).



Porém, o país iniciou, em 2016, várias rodadas de consultas públicas e discussões relacionadas à adoção de Avaliação Ambiental Estratégica e do Plano Espacial Marinho, com a participação de órgãos, autoridades regionais, público em geral e países vizinhos. O planejamento para monitoramento e o plano de ação é previsto para o período de 2019 a 2021. De acordo com EUROPEAN MSP PLATAFORM (2019), os principais usos para a região da França são:

- Turismo;
- Pesca;
- Navegação;
- Aquicultura;
- Portos;
- Energia renovável offshore.

Em um primeiro momento, a França lançou um concurso, em 2004, relativo a um parque eólico offshore perto de Veulettes-sur-Mer. Nesse concurso, a Enertrag foi selecionada pelo Ministério da Energia para desenvolver o projeto. No entanto, o projeto falhou devido ao preço excessivo das ofertas e à forte oposição dos residentes, em particular dos pescadores, resultando em processos judiciais no que diz respeito à concessão da licença de construção. Essa experiência foi usada para melhorar a informação pública e a participação em licitações subsequentes e, como resultado, foi decidido que os parques eólicos offshore não estariam mais sujeitos à autorização de planejamento urbano (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Em 2011, em novo concurso público (considerado o primeiro), quatro áreas foram concedidas, para uma capacidade total de quase 2.000 MW. Essas áreas estão localizadas na costa de Fécamp (498 MW) e Courseulles-sur-Mer (450 MW), Saint-Brieuc (500 MW), e Saint-Nazaire (480 MW). Nesse concurso, referente a 2011, as ofertas dos candidatos foram classificadas de acordo com três critérios: qualidade do projeto industrial e social (40%), preço de compra da eletricidade proposta (40%) e respeito pelo mar e seus usos (20%) (FRANÇA, 2019a).

Um segundo concurso foi lançado em 2013, para uma capacidade total de 1.000 MW, em relação a duas áreas de 500 MW cada: Tréport (Haute-Normandie), e perto das ilhas de Yeu e Noirmoutier (Pays de la Loire) (BARTHELEMY; RUBIO, 2018). Essas duas zonas foram objeto de consultas entre 2009 e 2011, conduzidas em nível local, sob a responsabilidade de prefeitos regionais e de prefeitos marítimos. A área de Tréport foi aberta à concorrência no concurso de 2011, mas o preço oferecido na única proposta apresentada foi muito alto, o que levou o Governo a declarar a proposta sem continuação. Os critérios de seleção foram semelhantes ao primeiro concurso (FRANÇA, 2019a).

Após a designação dos vencedores desse último concurso, várias etapas foram necessárias antes do comissionamento de turbinas eólicas offshore: estudos aprofundados de viabilidade, estudos de impacto ambiental, autorização de ocupação do domínio marítimo, construção e instalação (FRANÇA, 2019a).

Diante das três primeiras experiências de concursos, o Governo levou a cabo uma série de trabalhos preliminares, em 6 de novembro de 2013, por ocasião do primeiro *Comité National des Énergies Renouvelables en Mer* (CNEM), um fórum de diálogo e intercâmbio entre *stakeholders* (administrações, industriais e produtores de energia, associações ambientais, organizações profissionais e autoridades locais) anunciou o lançamento de um roteiro para turbinas eólicas offshore, a fim de refletir sobre a configuração dos leilões e otimizar o desenvolvimento futuro (FRANÇA, 2019a).



O sistema de licitação tarifária utilizado para o desenvolvimento da energia eólica offshore possibilitou a abertura para áreas de competição previamente identificadas como apropriadas para limitar os conflitos de uso. Também revelou os preços reais das tecnologias, colocando diferentes atores energéticos e industriais em competição uns com os outros e aumentando os benefícios socioeconômicos locais. As principais etapas do roteiro foram assim estabelecidas (FRANÇA, 2019a):

- Planejamento e identificação de áreas adequadas é essencial para o lançamento de propostas futuras;
- Estudo sobre o potencial técnico-econômico de áreas potenciais para turbinas eólicas offshore foi conduzido pelo Centro de Estudos e Competência em Riscos, Meio Ambiente, Mobilidade e Desenvolvimento (CEREMA), com base em critérios técnicos fornecidos pelas organizações profissionais;
- O gerente da rede pública de transmissão de eletricidade (RTE) realizou um estudo sobre a conexão elétrica, que fornece uma análise detalhada das condições de conexão de potenciais parques eólicos offshore.

Com base nesses estudos, a identificação de novas áreas adequadas entrou numa nova fase, no final de 2014, com o lançamento de consultas locais, com base em estudos técnicos e econômicos realizados pelo CEREMA e RTE. Eles são organizados pela costa e liderados sob a égide de cada coordenação (prefeitos), nas quais esse passo irá desenhar as seguintes áreas adequadas, aceitas por todos os envolvidos:

- Prefeito para o canal do Mar do Norte;
- Prefeito da Pays de la Loire para o canal ocidental do Atlântico Norte;
- Prefeito da Aquitânia para o Atlântico Sul;
- Prefeito de Paca para o Mediterrâneo.

Um terceiro concurso foi lançado no final de 2016, para um parque eólico na costa de Dunkerque (Hauts de France), com capacidade entre 250 MW e 750 MW (BARTHELEMY; RUBIO, 2018). Esse terceiro convite à apresentação de propostas é caracterizado pela implementação de uma nova metodologia. Os critérios de avaliação foram: preço, qualidade técnica e financeira da oferta, *performance* ambiental, eficiência energética, grau de inovação do projeto, segurança, lucratividade e existência de *crowdfunding* (LEQUIEN; DABRETEAU, 2017; FORNACCIARI; VERRIER, 2017; FRANÇA, 2019a).

Antes do leilão, o Ministério pediu ao prefeito marítimo do canal do Mar do Norte e ao prefeito da Nord-Pas-de-Calais-Picardie para continuarem as consultas com base em estudos técnicos e econômicos de dados obtidos em 2015, para promover a aceitação dos projetos, envolvendo vários intervenientes, e determinar um escopo que possa ser objeto de um concurso. Estudos de redução de risco de vento, ondulação, corrente, profundidade e composição do solo e do meio ambiente foram iniciados e realizados por instituições públicas, nos quais é permitido que os industriais refinem suas propostas e levem em conta esses riscos no nível certo (FRANÇA, 2019a).

A Figura 7.1 apresenta a localização dos projetos eólicos offshore concedidos nos três primeiros concursos realizados na França.

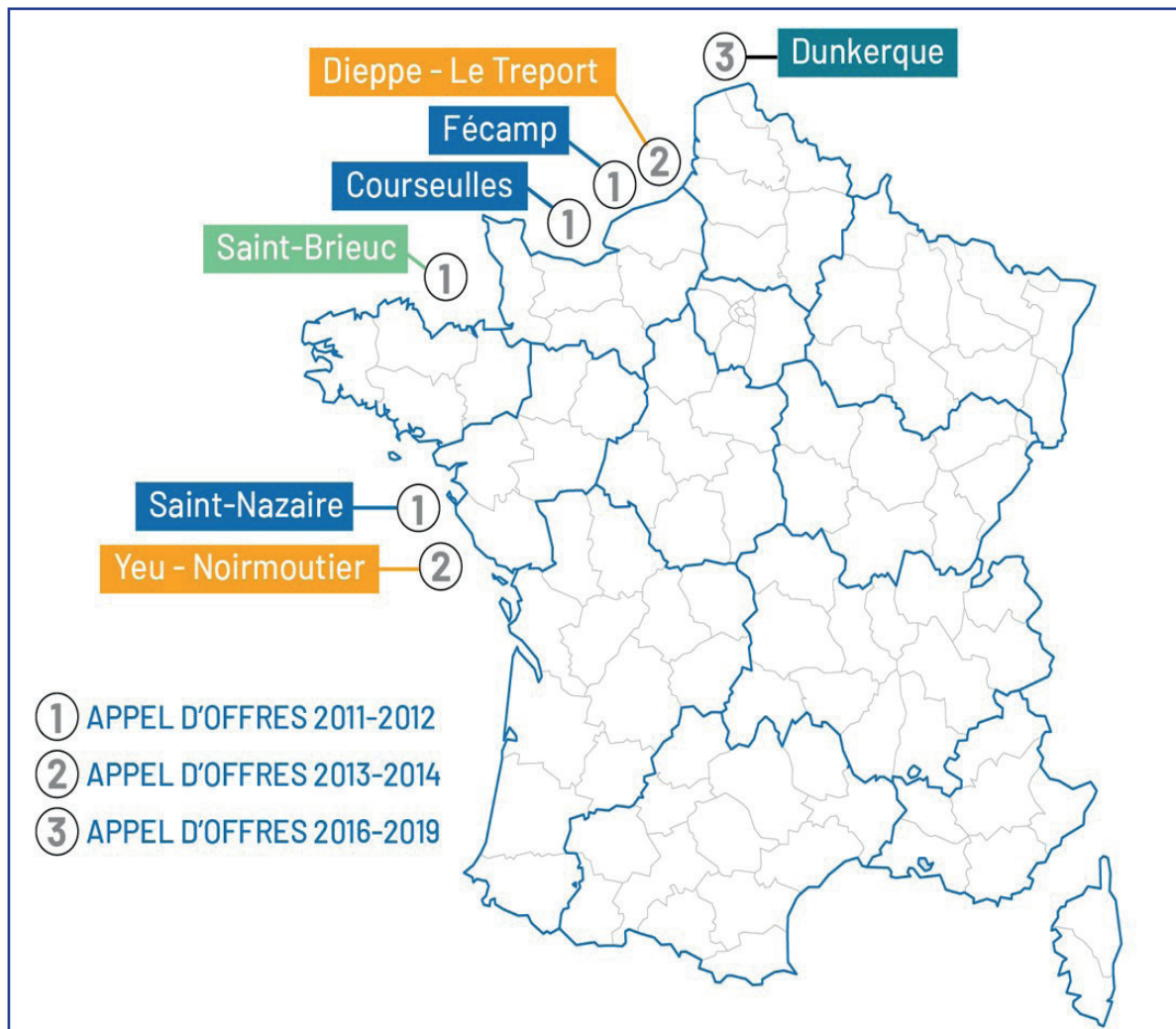


Figura 7.1 – Localização dos projetos eólicos offshore na França.

Fonte: FRANÇA (2019a).

Por último, em nova área, Oléron, foram iniciados, em abril de 2017, estudos técnicos sobre as condições climáticas oceânicas, sedimentologia, batimetria e riscos ambientais. O prefeito marítimo, o prefeito regional e o prefeito de Charente-Maritime foram designados pelo Ministério para realizar consulta local, para esclarecer o perímetro da área e, ao mesmo tempo, assegurar sua aceitabilidade local. A área proposta para o concurso é de 120 km². Após a designação, pelo Ministro da Energia, de uma área para o concurso, os prefeitos (representantes locais do Governo) devem, com base em estudos de vento, escolher o local, dentro de tal área, que possa maximizar a eficiência das turbinas eólicas (FRANÇA, 2019a).

A Figura 7.2 apresenta o potencial eólico offshore nas regiões da costa francesa para desenvolver energia marítima.

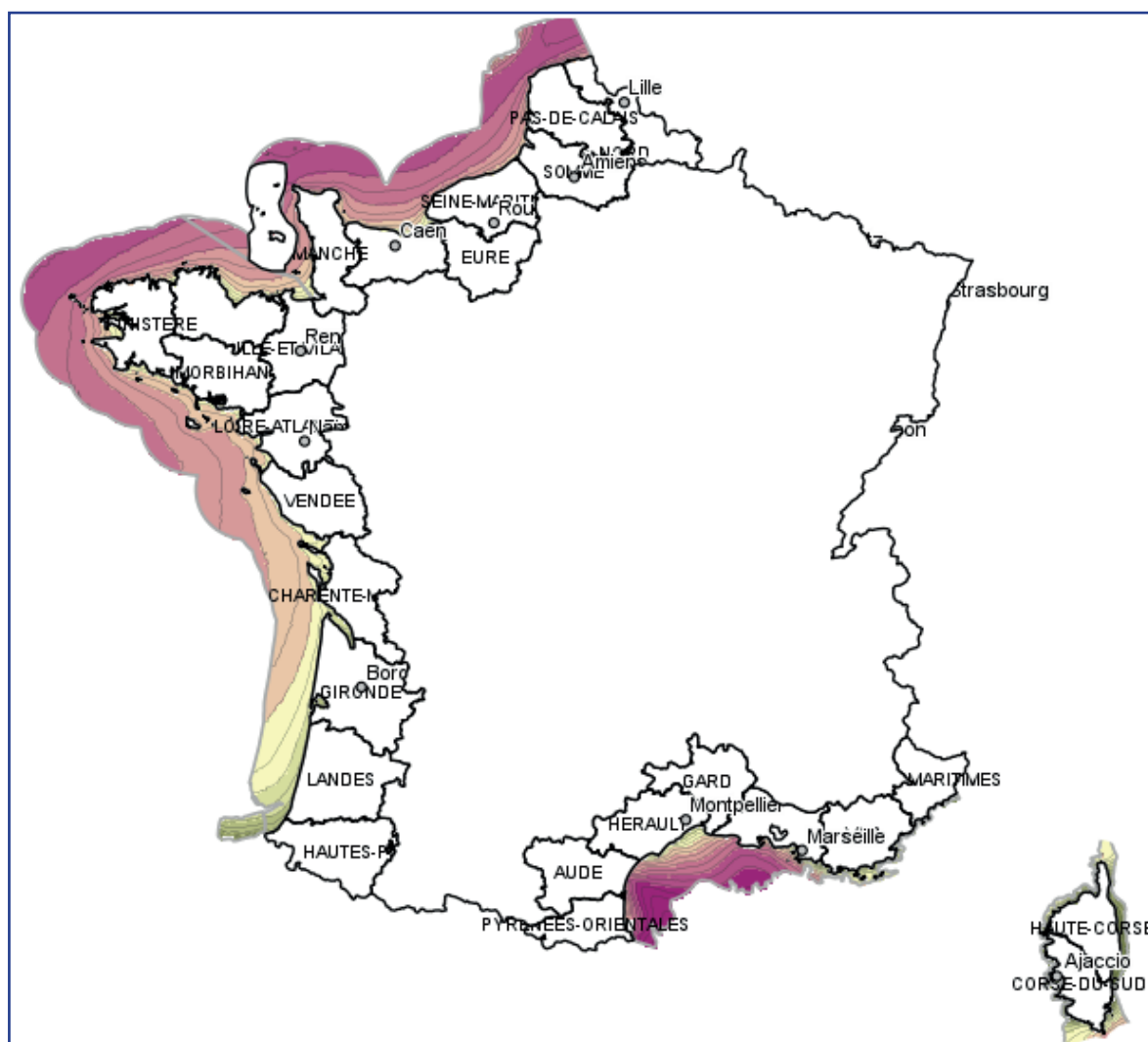


Figura 7.2 – Áreas do planejamento de energia marítima em 2015.

Fonte: GÉOLITTORAL (2015).

Observa-se que as áreas mais destacadas (cor violeta) possuem projetos eólicos offshore em desenvolvimento e que existe muito potencial a ser explorado na costa francesa. As áreas que têm potencial para desenvolvimento eólico offshore necessitam passar por estudos para identificação das condições da área, lançamento de consultas locais e estudos técnicos e econômicos, liderados pelos prefeitos das regiões, de acordo com a demanda do Ministério.

7.2.2 Projetos Eólicos Offshore na França

Na França, desde 2010, começaram os estudos de protótipos para energia eólica offshore como, por exemplo, o projeto Nénuphar VERTIWIND, protótipo de turbina vertical com três lâminas de altura de 70 metros, em ângulo em 120°, localizado na região de Provence-Alpes-Côte d’Azur (4COFFSHORE, 2019).

A partir de 2011, os primeiros parques eólicos offshore começaram a ser concedidos por meio de concursos. Os Quadros 7.1 e 7.2 apresentam, respectivamente, as características das áreas de implementação dos parques eólicos offshore na França e as características da geração de energia, com o ano dos concursos e da operação, de acordo com os dados obtidos do 4COffshore (2019), Dieppe Le



Tréport (2019), Felix (2019), Saint-Nazaire (2019), Calvados (2019), Fécamp (2019), Saint-Brieuc (2019), EMYN (2019) e EDF Renouvelables (2019).

Quadro 7.1 – Características das áreas dos parques eólicos offshore na França.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	REGIÃO	DISTÂNCIA DA COSTA	ÁREA	INTERVALO DE PROFUNDIDADE	TIPO DE FUNDAÇÃO
1	SAINT-NAZAIRE	Pays-de-la-Loire	12 km	78 km ²	12 m – 25 m	Monopile
2	COURSEULLES-SUR-MER	Basse-Normandie	10 km	50 km ²	21 m – 29 m	Monopile
3	FÉCAMP	Normandie	13 km	67 km ²	24 m – 31 m	Gravidade
4	SAINT-BRIEUC	Bretagne	16,3 km	102 km ²	29 m – 42 m	Jacket
5	DIEPPE - LE TRÉPORT	Haute-Normandie	15,5 km	110 km ²	14 m – 24 m	Jacket
6	YEU & NOIRMOUTIER	Pays-de-la-Loire	11,7 km	83 km ²	19 m – 36 m	Jacket
7	DUNKERQUE	Nord-Pas-de-Calais-Picardie	10 km	122,47 km ²	6 m – 25 m	Não definida

Fonte: Elaboração própria (2019).

Quadro 7.2 – Características da geração de energia, com ano dos concursos e da operação.

Nº	PARQUE EÓLICO OFFSHORE	NÚMERO DE TURBINAS	CAPACIDADE	RESIDÊNCIAS ATENDIDAS	ANO DO CONCURSO	ANO DE OPERAÇÃO
1	SAINT-NAZAIRE	80 turbinas de 6,0 MW	480 MW	700.000	2011	2022
2	COURSEULLES-SUR-MER	75 turbinas de 6,0 MW	450 MW	630.000	2011	2022
3	FÉCAMP	83 turbinas de 6,0 MW	498 MW	770.000	2011	2022
4	SAINT-BRIEUC	62 turbinas de 8,0 MW	500 MW	835.000	2011	2020
5	DIEPPE - LE TRÉPORT	62 turbinas de 8,0 MW	496 MW	850.000	2014	2021
6	YEU & NOIRMOUTIER	62 turbinas de 8,0 MW	496 MW	790.000	2014	2023
7	DUNKERQUE	45 turbinas de 13 MW	598 MW	500.000	2019	2026

Fonte: Elaboração própria (2019).

Observa-se que os primeiros parques eólicos offshore estarão em operação a partir de 2020, relacionados ao primeiro concurso realizado em 2011. Essas usinas estão localizadas em regiões cuja profundidade varia de 12 a 42 metros. Com o incremento das novas eólicas marítimas, verifica-se o alcance dos objetivos estabelecidos pelo país até 2023.

7.2.3 Projetos Eólicos Offshore Cancelados na França

Um exemplo de concurso malsucedido refere-se a um parque eólico offshore perto de Veulettes-sur-Mer (concurso em 2004). Nesse concurso, a Enertrag foi selecionada pelo Ministério da Energia para desenvolver o projeto. No entanto, o projeto falhou, por um lado, devido ao preço excessivo das ofertas e, por outro, à forte oposição dos residentes, em particular pescadores, resultando em processos judiciais no que diz respeito à concessão da licença de construção (BARTHELEMY; RUBIO, 2018). Segundo dados do 4COffshore (2019), outros dois projetos eólicos offshore foram cancelados na França, referentes a protótipos de demonstração.



7.3 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

7.3.1 Procedimento *Tender*

Os projetos de parques eólicos offshore podem, em princípio, ser construídos e operados sem concurso, mas com autorização concedida pelo Ministro da Energia. No entanto, isso é improvável de acontecer, como demonstrado por um projeto que estava sendo desenvolvido por uma empresa perto do município de Grunes, que foi interrompido após o lançamento do concurso em 2011. Uma vez que existe forte necessidade de coordenação com o desenvolvimento da rede de transmissão, o Governo francês prefere manter o controle do desenvolvimento de parques eólicos offshore (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Dois tipos de processos de concursos diferentes podem distinguir-se na França: o concurso clássico, que foi o único procedimento disponível anterior a agosto de 2016, e o procedimento de concurso competitivo, realizado a partir do diálogo competitivo, sob o artigo 30 da Diretiva 2014/24/UE, com contratos públicos (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; EUROPEAN UNION, 2014).

7.3.2 Procedimento de Concurso Clássico

O concurso clássico inicia a partir do procedimento do caderno de encargos, que é elaborado pelo Ministro da Energia. As especificações (que não são objeto de consulta pública) incluem descrição das características do concurso (incluindo a área geográfica em causa e a previsão da capacidade máxima) e a descrição detalhada das instalações, sujeitas ao concurso público, bem como os requisitos específicos das instalações. Após a apresentação das especificações para a concessão à autoridade reguladora nacional (comissão de regulação da energia), as especificações são publicadas no *website* da autoridade reguladora nacional e um aviso de concurso é publicado no Jornal Oficial da União Europeia. Os proponentes podem apresentar pedidos de esclarecimento das especificações e as respostas são publicadas no *website* da autoridade reguladora nacional (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Em seguida, a autoridade reguladora nacional examinará os pedidos de candidatura dentro do prazo fixado pelas especificações (que não pode ser inferior a 15 dias, nem mais de 4 meses de encerramento do concurso), e informa ao Ministro da Energia sobre as ofertas que atenderam critérios do concurso, os que não atenderam, o *ranking* dos candidatos (incluindo avaliação detalhada) e os projetos que a autoridade reguladora nacional propõe selecionar. O Ministro da Energia, posteriormente, seleciona os candidatos aprovados (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

7.3.3 Procedimento de Concurso por Diálogo Competitivo

O procedimento de concurso por diálogo competitivo, atualmente adotado, é destinado a reduzir custos e garantir projetos, e tem como principais etapas (FRANÇA, 2019a):

- Triagem de candidatos com base em suas capacidades técnicas e financeiras;
- Diálogo com base em projetos de termos de referência, com candidatos pré-selecionados;
- Transmissão aos candidatos das especificações finais, no final do diálogo;
- Apresentação de propostas;
- Licitação e nomeação do vencedor.

O novo procedimento de diálogo competitivo foi introduzido com as lições aprendidas nos primeiros leilões de energia eólica offshore da França. Este permite discussões detalhadas entre o Ministério e os licitantes, sobre o projeto, o que proporciona um leilão mais flexível e cooperativo.



O diálogo é realizado com base em levantamentos marítimos *in loco* e outros estudos de viabilidade técnica, meteorológica e ambiental, encomendados pelo Ministério e divulgados a todos os licitantes. O objetivo do procedimento é permitir que os licitantes obtenham melhor compreensão do ambiente e dos riscos técnicos do projeto. O procedimento de diálogo concorrencial deve ser mais flexível, mais barato e mais competitivo, baseado nas Leis do Código de Energia do país (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA, 2016a).

Nesse modelo de leilão, um documento de consulta é elaborado pelo Ministro da Energia, com um calendário provisório, os requisitos relativos às capacidades técnicas e financeiras dos candidatos, a documentação de justificativa pertinente e o procedimento de avaliação aplicável, bem como os critérios – com sua ordem de importância – para a seleção dos pedidos de candidatura, no final do diálogo concorrencial (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Após a apresentação do documento de consulta para a autoridade reguladora nacional (CRE – *Commission de régulation de l'énergie*), que necessita informar um parecer no prazo de 1 mês, o documento é tornado público em um anúncio de convite à apresentação de propostas, no Jornal Oficial da União Europeia. A autoridade reguladora nacional examina as capacidades técnicas e financeiras dos candidatos, dentro do limite de tempo definido pelo documento de consulta (que não pode ser inferior a 1 mês, nem mais de 2 meses de fechamento do concurso) e faz uma proposta fundamentada ao Ministro da Energia, para os candidatos selecionados e não selecionados. Então, o Ministro da Energia nomeia os candidatos selecionados. Se o Ministro concluir diferentemente da proposta feita pela autoridade reguladora nacional, solicita à autoridade reguladora nacional o parecer (que é tornado público) (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA, 2016a).

Se o número de candidatos que satisfazem os critérios de seleção não for inferior a três, o Ministro da Energia pode continuar o procedimento com os que possuem as qualificações exigidas. Nesse caso, o Ministro da Energia convida os candidatos a participarem do diálogo competitivo e fornece aos candidatos selecionados um projeto de especificações e regras de consulta (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

No final do diálogo concorrencial, o Ministro da Energia elabora as especificações do leilão, que são enviadas para consulta do CRE e, em seguida, fornece aos candidatos finais. Assim, eles são convidados a apresentarem suas propostas à CRE, no prazo fixado nas especificações. Com as propostas em mãos, o CRE seleciona e envia para o Ministério. Por fim, o Ministro aprova os candidatos ganhadores (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

A Figura 7.3 apresenta, de forma resumida, as etapas decisórias para a concessão de área para construção de usinas eólicas offshore na França, no modelo de concurso diálogo competitivo.



Figura 7.3 – Fluxo de etapas decisórias para a concessão de usinas eólicas offshore na França.

Fonte: Adaptado de CRIAÇÃO UFRN (2019).



Em resumo, o procedimento de diálogo concorrencial tem os seguintes três estágios (LEQUIEN; DABRETEAU, 2017):

- Fase de pré-qualificação: com base nos termos de um documento *pré-qualification* (documento de consulta) que estabelece os principais termos do concurso: o propósito do diálogo concorrencial; o calendário previsional para o concurso; as qualificações técnicas e financeiras exigidas para os candidatos, para ser elegível como licitantes; e os critérios para a seleção da melhor oferta final;
- Fase de diálogo competitivo: organizado pelo Ministério, em que o Ministro e os licitantes pré-qualificados trocam informações e pontos de vista sobre o pedido de apresentação de propostas, incluindo o calendário e os Termos de Referência (especificações). O objetivo do diálogo é ajustar e aperfeiçoar os termos de referência, nos quais os licitantes formulam suas ofertas vinculativas;
- O estágio de oferta em que os licitantes apresentam suas propostas: as propostas são examinadas pelo CRE, que faz uma recomendação ao Ministério. O licitante vencedor é declarado pelo Ministro.

A partir daí, o licitante vencedor assina um contrato (*contrat de complément de rémunération*) com a EDF (geradora e distribuidora de energia da França), de acordo com os termos e condições do concurso e os termos da oferta (LEQUIEN; DABRETEAU, 2017).

A concessão da área é feita para 40 anos e para sua ocupação é necessário o pagamento de taxas, de acordo com o número de turbinas, o metro de cabo de ligação à rede e o MW de energia, ou pode ser concedido gratuitamente (LE LIÈVRE; O'HAGAN, 2015; LEQUIEN; DABRETEAU, 2017; BRETTEAU, 2019; BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Antes de o proponente vencedor obter as autorizações administrativas necessárias, deve ter o parecer da CNDP (*Commission Nationale du Débat Public*), órgão administrativo independente, que realiza debates e consultas públicas, entre as partes envolvidas, sobre os vários impactos da energia eólica no mar e a alta tensão dos cabos (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; CNDP, 2019).

Na França, os parques eólicos offshore estão normalmente localizados em domínio público marítimo, ou seja, até 12 milhas náuticas da costa. No entanto, podem também estar localizados na Zona Econômica Exclusiva, especialmente as turbinas eólicas para plataformas flutuantes. Há necessidade de uma autorização administrativa, pelo prefeito, ou de um contrato de concessão com o prefeito da área, conforme artigo R2124-3 do Código Geral sobre Propriedades Públicas. Além disso, a parte da conexão no mar que não é propriedade do operador da rede de transporte (ou seja, a parte das turbinas eólicas para a subestação offshore), também exige autorização, por estar localizada no domínio público marítimo (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA 2019b).

Os parques eólicos offshore localizados na Zona Econômica Exclusiva requerem autorização que difere da autorização anteriormente mencionada, em relação ao domínio público marítimo, sob soberania ou jurisdição da República Francesa, conforme Portaria nº 2016-1687 datada de 8 de dezembro de 2016. Em relação a essa autorização, uma taxa anual é paga pelo produtor à Agência Francesa de Biodiversidade (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA, 2016b).

Em virtude da antiga Lei da Água, o desenvolvimento e a operação de parques eólicos offshore necessitavam de várias autorizações prévias, para mitigar o impacto sobre o ambiente marítimo. Esse processo de autorização foi simplificado em 2014, com a introdução de uma autorização única, que se tornou regra geral em 2015. Junto com o direito de realizar obras, inclui autorizações para utilizar



reservas nacionais e áreas classificadas com espécies e habitats protegidos. O prefeito é a autoridade competente para conceder tal autorização única, após inquérito público. A duração da autorização deve ser estabelecida também pelo prefeito. Essa autorização não se aplica a parques eólicos offshore que estão localizados na ZEE, caso em que uma autorização diferente é necessária (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

A autorização para operar uma usina de geração de energia elétrica é emitida pela autoridade administrativa, tendo em conta os seguintes critérios (FRANÇA, 2016a):

- I. Impacto da instalação sobre o equilíbrio entre oferta e demanda e segurança;
- II. Natureza e origem de fontes de energia primária;
- III. Eficiência de energia da instalação, em comparação com as melhores técnicas disponíveis, a um custo economicamente aceitável;
- IV. Capacidade técnica, econômica e financeira do candidato ou do requerente;
- V. Impacto da instalação sobre os objetivos na luta contra o agravamento do efeito estufa.

A licença de operação deve ser compatível com o programa plurianual para a energia e é concedida ao solicitante pelo Ministro da Energia, para a duração total da fase operacional. A decisão do pedido de autorização para operar é feita no prazo de 4 meses, a contar da data de recebimento do pedido completo de autorização. Pode-se pedir ao solicitante mais detalhes, se for o caso (FRANÇA, 2016a).

A licença de operação é geralmente retirada em caso de atraso ou interrupção na operação do parque eólico, superior a 3 anos. No entanto, para as instalações de produção offshore, o Ministro da Energia pode – a pedido do gerador – estender esse período de 3 anos a até 10 anos. Esse período de 10 anos pode ser posteriormente prorrogado duas vezes, por outro período de 3 anos (ou seja, no total de 16 anos) (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA, 2016a).

No que se refere à conexão à rede, o vencedor deve entrar em acordo de ligação com a RTE, para a realização da conexão. O contrato de conexão, que é por conta do proponente, inclui, entre outras coisas, um prazo para realizar a conexão e os custos para a realização dessa conexão. Além do contrato de conexão, o proprietário deve realizar os seguintes contratos com a RTE (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA, 2016a; BRETHERAU, 2019):

- Assinatura e aceitação de uma proposta técnica e financeira (denominada *Proposition Technique et Financière* ou PTF), com o pagamento da primeira parcela;
- Assinatura de um contrato de conexão à rede (*convention de raccordement*);
- Acordo de acesso à rede: define as condições de acesso (medição de eletricidade, potência contratada, opção tarifária e qualidade da energia);
- Acordo operacional: define a relação com a RTE (ou seja, sua expedição nacional) e as regras de funcionamento a serem cumpridas em relação à ligação no modo de funcionamento normal e no modo incidente;
- Acordo de testes: especifica as relações operacionais e de condução entre as partes durante o período de teste. Esse acordo tem de ser celebrado antes do comissionamento e termina quando as partes entram no acordo operacional;



- Contrato de desempenho: determina as condições técnicas, jurídicas e financeiras relacionadas com o desempenho técnico da instalação, no momento da sua colocação em serviço e durante todo seu período de funcionamento.

Na conexão à rede para parques eólicos offshore, objeto do processo competitivo, quando o produtor não decide sobre o local do parque eólico offshore, o artigo L.342-3 do Código de Energia prevê que a conexão à rede seja realizada antes de uma data definida. Em caso de atraso, mau funcionamento ou dano às instalações de conexão à rede, o operador da rede deve compensar ou indenizar o produtor pela perda (as modalidades de cálculo e o limite de danos são fornecidos por decreto) (BRETHEAU, 2019; FRANÇA, 2016a).

O artigo L.342-7 do Código de Energia prevê que o operador da rede arca com os custos de conexão à rede, de acordo com as especificações do processo competitivo, mesmo em caso de abandono do processo. Porém, em caso de inadimplência do produtor referente ao contrato, ele reembolsa os custos de conexão à rede, de acordo com as especificações do processo competitivo (BRETHEAU, 2019; FRANÇA, 2016a).

Barthelemy e Rubio (2018) afirmam que, quando as obras de conexão cruzam propriedades privadas, podem se beneficiar de uma declaração de utilidade pública, concedendo à RTE o direito de utilizar tais propriedades, sendo tal declaração emitida pelo prefeito (abaixo de 225 kV) ou pelo Ministro, seguido de estudo de impacto e debate público.

Por fim, há necessidade de descomissionamento da usina eólica offshore no final da sua concessão. De acordo com as regras do concurso e em conformidade com a legislação ambiental, há exigência de restauração no final da ocupação do domínio público (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

A Figura 7.4 apresenta, de forma resumida, as etapas decisórias da autorização e emissão das licenças para a construção, operação e descomissionamento de usinas eólicas offshore na França.

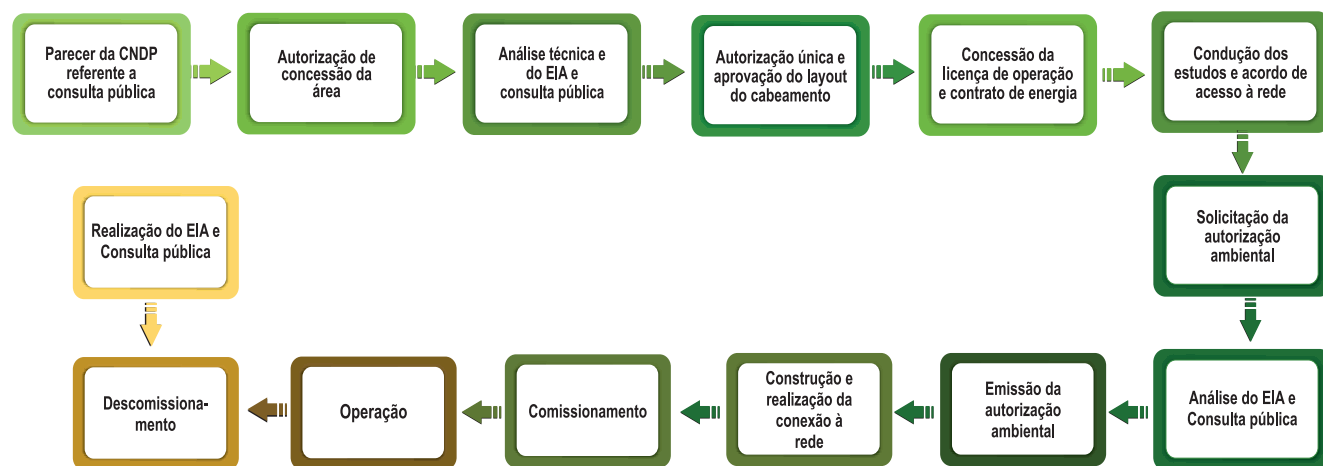


Figura 7.4 – Fluxo de etapas decisórias para a emissão de licenças para construir e desativar usinas eólicas offshore na França.

Fonte: Adaptado de CRIAÇÃO UFRN (2019).

De acordo com o decreto de autorização ambiental de 27 de janeiro de 2017 e seus dois decretos de aplicação, desde de março de 2017, é necessária, em vez das inúmeras autorizações, apenas uma autorização ambiental, além da licença de operação, a autorização para ocupar o domínio público (concessão) e outras autorizações, quando necessárias, relativas à tráfego aéreo e à defesa nacional,



e autorizações no que diz respeito à execução de obras em áreas “Natura 2000” (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; FRANÇA, 2017b; FRANÇA, 2019c).

A introdução dessa única autorização ambiental visa simplificar o procedimento e reduzir o tempo necessário para o desenvolvimento de projetos de parques eólicos offshore. Sob essa nova legislação, as autoridades responsáveis pela emissão são obrigadas a conceder autorizações dentro de um período de 9 meses (em vez dos anteriores 12 a 15 meses) (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Em 23 de dezembro de 2018, foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto nº 2018-1204, de 21 de dezembro de 2018, relativo a procedimentos de autorização de instalações para a produção de energia renovável no mar. Esse decreto estabelece a entrada em vigor das novas disposições de simplificação aplicáveis à energia eólica offshore resultantes da Lei *Essoc*, de 10 de agosto de 2018, incluindo a noção de *envelope license*. A implementação do envelope permite (BRETHERAU, 2019; FRANÇA, 2018):

- O estudo de impacto ambiental pode ser realizado pelo Ministério responsável pela energia e disponibilizado ao proprietário do projeto;
- O envelope permite a obtenção de:
 - o Autorização única (Portaria nº 2016-1687). Entretanto, é necessária uma aprovação específica para o *layout* do cabeamento (artigo 28 da Portaria nº 2016-1687);
 - o Concessão sobre o domínio público marítimo (artigo L.2124-3 do Código Geral da Propriedade das Pessoas Públicas). Uma consulta pública é realizada antes da entrega da concessão;
 - o Autorização ambiental (artigo L.181-1 do Código Ambiental);
 - o Licença de operação (artigo L.311-5 do Código de Energia).

O referido “envelope” é plenamente aplicável às autorizações apresentadas após a entrada em vigor da lei, ou seja, após 11 de fevereiro de 2019.

O Quadro 7.3 apresenta as principais normas legais (leis, decretos, portarias e artigos) para desenvolvimento da energia eólica offshore na França.

Quadro 7.3 – Principais normas legais para desenvolvimento offshore na França.

DATA	LEIS/DECRETOS/PORTARIAS/ARTIGOS
12 julho 2010	Lei <i>Grenelle</i> II – referente ao compromisso nacional para o ambiente
17 agosto 2015	Lei 2015-992 – transição energética para o crescimento sustentável
17 agosto 2016	Código de Energia da França
8 dezembro 2016	Portaria nº 2016-1687 – relativa às zonas marítimas sob soberania ou jurisdição da República Francesa
27 janeiro 2017	Decreto nº 2017-81 – procedimentos de licenciamento para determinados projetos do Código Ambiental
21 dezembro 2018	Decreto nº 2018-1204 – procedimentos de licenciamento de instalações de energias renováveis no mar
24 maio 2019 (atualizada)	Artigo R.2124-3 do Código Geral da Propriedade das Pessoas Públicas
9 setembro 2019 (atualizada)	Código Ambiental – referente à legislação ambiental

Fonte: Elaboração própria (2019).



O Quadro 7.4 apresenta uma síntese relacionada a procedimentos necessários para autorizações e licenças, na construção de parques eólicos no mar da França.

Quadro 7.4 – Autorizações e licenças necessárias para eólicas no mar da França.

PROCEDIMENTO	TEMPO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	LEGISLAÇÃO
Concessão da área	40 anos	Autoridade da região	Artigo R.2124-3 do Código Geral da Propriedade das Pessoas Públicas
Concessão da área ZEE	40 anos	Autoridade da região	Portaria nº 2016-1687
Autorização única	Emissão em até 9 meses	Autoridade da região	Portaria nº 2016-1687; Código Ambiental
Licença de operação	Emissão em até 4 meses	Ministro da Energia	Artigo L.311-5 do Código de Energia
Autorização ambiental	Emissão em até 9 meses	Autoridade da região	Decreto nº 2017-81; Código Ambiental
<i>Envelope license</i>	Em implementação	Autoridade da região	Decreto nº 2018-1204

Fonte: Elaboração própria (2019).

7.3.4 Descomissionamento

Há necessidade de descomissionamento da usina eólica offshore no final de sua concessão. De acordo com as regras do concurso, e em conformidade com a legislação ambiental e com o Código Geral da Propriedade das Pessoas Públicas, há exigência geral de restauração no final da ocupação do domínio público. O produtor deve informar ao prefeito, que emitiu a autorização administrativa para ocupação do domínio público marítimo, pelo menos, 5 anos antes do fim da fase de operação (BARTHELEMY; RUBIO, 2018; EMYN, 2019; FRANÇA, 2019b).

A restauração deve ser executada em conformidade com as condições da autorização. O prefeito pode, no entanto, prescrever condições específicas para a restauração. Além disso, o Ministro da Energia pode, por meio do caderno de especificações, requerer ações particulares do vencedor do concurso. Por exemplo, no segundo concurso, o Ministro da Energia exigiu do gerador a realização de um estudo, pelo menos, 2 anos antes do fim da operação da usina, a fim de otimizar o descomissionamento e a restauração do local, tendo em conta o impacto da desativação sobre o meio ambiente, as atividades marítimas e a segurança (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Na França, só há experiências de descomissionamento, em projetos eólicos offshore, de protótipos como o Projeto Nénuphar VERTIWIND e o Projeto EOLINK 1/10 Scale (4COFFSHORE, 2019).

7.4 Avaliação de Impacto Ambiental

7.4.1 Normas Legais Aplicadas

O Código Ambiental estabelece que projetos de obras públicas ou privadas ou empreendimentos que, por sua natureza, tamanho ou localização, possam ter efeitos significativos no meio ambiente e saúde humana, sejam precedidos de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), de acordo com o artigo L.122-1 do Código Ambiental (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c).



O artigo 230 da Lei nº 2010-788, de 12 de julho de 2010, sobre compromisso nacional ao meio ambiente (Lei *Grenelle* II), altera e complementa as disposições do Código Ambiental. Em particular, elimina o procedimento de aviso de impacto e especifica que obras ou projetos de desenvolvimento estão sujeitos a estudo de impacto ambiental, de acordo com critérios e limites definidos pela regulamentação e, para alguns deles, após análise, caso a caso, pela autoridade administrativa do Estado responsável pelo meio ambiente (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c; FRANÇA, 2010).

O artigo R.122-2 do Código Ambiental estabelece que todas as instalações offshore, para produção de energia, estão sujeitas a estudo de impacto de maneira sistemática. A autorização única somente é concedida pela autoridade competente, após levar em conta a avaliação de impacto e a consulta pública. Essa decisão especifica as condições que acompanham a autorização, bem como as medidas destinadas a evitar, reduzir e, sempre que possível, compensar os efeitos negativos do projeto no meio ambiente (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c).

A autoridade ambiental do Estado é o destinatário da análise do pedido de autorização. Após a análise da documentação, emite o parecer sobre a qualidade do estudo de impacto ambiental, levando em consideração os seguintes pontos (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c):

- Análise do contexto do projeto;
- Análise da qualidade e adequação das informações do estudo de impacto ambiental;
- Análise do meio ambiente no projeto, em particular, a relevância e suficiência das medidas de mitigação, redução e compensação dos impactos ambientais.

Então, a autoridade ambiental emite seu parecer, após consulta ao município ou prefeitos dos departamentos, em cujo território o projeto está localizado, podendo solicitar também opiniões de agências e serviços especializados (FRANÇA, 2017c).

O conteúdo do EIA para projetos eólicos offshore, definido no Código Ambiental, indica a necessidade de apresentar os seguintes pontos (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c):

- Resumo não técnico;
- Descrição do projeto, incluindo:
 - Descrição da localização do projeto;
 - Descrição das características físicas do projeto, incluindo, quando apropriado, o trabalho de desmontagem necessário e os requisitos de uso do solo durante as fases de construção e operação;
 - Descrição das principais características da fase operacional do projeto, relacionadas ao processo de geração, demanda e uso de energia, natureza e quantidade de materiais e recursos naturais utilizados;
 - Estimativa dos tipos e quantidades de resíduos e emissões esperados, como poluição da água, ar, solo e subsolo, ruído, vibração, luz, calor, radiação e tipos e quantidades de resíduos produzidos durante as fases de construção e operação.
- Descrição dos aspectos relevantes do estado atual do ambiente e sua evolução, em caso de implementação do projeto, e uma visão geral da provável evolução do ambiente, caso haja falha na implementação, pois as mudanças naturais do cenário de linha de base podem ser avaliadas;



- Descrição dos efeitos e fatores que, provavelmente, serão afetados pelo projeto: população, saúde humana, biodiversidade, terra, solo, água, ar, clima, ativos físicos, patrimônio cultural, incluindo aspectos arquitetônicos e arqueológicos e paisagem;
- Descrição dos impactos ambientais negativos esperados do projeto, resultantes da vulnerabilidade do projeto aos riscos de acidentes ou desastres graves. Essa descrição deve incluir as medidas previstas para evitar ou reduzir os efeitos adversos significativos no ambiente, além dos detalhes da preparação e a resposta prevista a essas emergências;
- Indicar as medidas de mitigação planejadas pelo empreendedor, assim como, se for possível, compensar esses efeitos. A descrição dessas medidas deve ser acompanhada de uma estimativa das despesas correspondentes, da declaração dos efeitos esperados, no que diz respeito a impactos do projeto nos elementos referidos nos efeitos e fatores;
- Procedimentos para monitorar medidas propostas de prevenção, redução e compensação;
- Descrição dos métodos para prever as evidências usadas para identificar e avaliar impactos ambientais significativos;
- Currículo dos especialistas que prepararam o estudo de impacto ambiental.

O objetivo da análise do estado atual do ambiente é ter um estado de referência do ambiente físico, biológico, ecológico, paisagístico e humano (socioeconômico, usos etc.), antes da instalação do parque eólico offshore. Esse estado inicial deve (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c):

- Validar e especificar o campo de investigação identificado durante o escopo preliminar;
- Consolidar, para cada componente do ambiente, os dados necessários para a avaliação ambiental;
- Identificar as questões ambientais da região que podem ser afetadas pelos efeitos diretos ou indiretos do parque eólico offshore;
- Propor uma hierarquia de questões ambientais que possam ser afetadas pela usina;
- Refinar a definição do perímetro do parque eólico no mar.

A análise do estado atual deve basear-se não apenas em dados documentais e bibliográficos, mas em investigações de campo, que possam ser, progressivamente, aprofundadas ou amenizadas, de acordo com os resultados obtidos e as sensibilidades avaliadas (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c).

A análise do estado atual do ambiente pode exigir vários anos de estudo. No entanto, o período ideal de estudo nem sempre é compatível com os requisitos do cronograma, estabelecidos pelas especificações do projeto. Para levar em consideração essa circunstância, o uso do domínio marítimo público pode proporcionar uma atualização do estado inicial, antes do início dos trabalhos. Os pontos de referência do estado inicial devem ser escolhidos de modo a serem comparáveis às investigações realizadas durante o monitoramento ambiental (FRANÇA, 2017c; FRANÇA, 2019c).

A análise da linha de base enfoca os componentes físicos, biológicos, a paisagem e o patrimônio e as atividades socioeconômicas. O Quadro 7.5 apresenta esses meios que necessitam ser analisados, durante o estado inicial.



Quadro 7.5 – Componentes a serem analisados durante o estado inicial.

MEIOS	COMPONENTE
Ambiente físico	- Condições oceanográficas; - Natureza e estrutura do fundo do mar; - Ruído ambiente; - Qualidade físico-química do substrato; - Qualidade físico-química da água; - Qualidade do ar.
Ambiente biológico	- Habitats bentônicos; - Mamíferos marinhos; - Avifauna; - Morcegos; - Plâncton; - Habitats terrestres.
Paisagem e patrimônio	- Patrimônio ecológico; - Patrimônio arqueológico.
Atividades e usos socioeconômicos	- Pesca; - Navegação marítima; - Navegação aérea; - Extração agregada, recursos minerais, imersão de sedimentos dragados; - Atividades de lazer; - Turismo; - Organização do território e recursos.

Fonte: França (2017c).

A França lançou, em 2017, um guia de avaliação de impactos ambientais para parques eólicos offshore (excluindo a ligação à rede de transmissão e distribuição de energia), pois há necessidade de realizar estudos de avaliação de impactos ambientais, antes da emissão da autorização única. Esse guia está em consonância com outros lançados anteriormente, publicados pelo Ministério, como o *Guia do estudo de impacto ambiental dos parques eólicos* e o *Estudo metodológico dos impactos ambientais e socioeconômicos das energias renováveis marinhas* (FRANÇA, 2019a; FRANÇA, 2017c).

O documento tem como objetivo apoiar os atores do setor de energia eólica offshore, na avaliação dos impactos ambientais, e fornecer base objetiva e compartilhada para o diálogo com os atores do território e do Estado (FRANÇA, 2019a; FRANÇA, 2017c).

O guia fornece informações úteis para a realização do estudo de impacto ambiental de um parque eólico no mar. Ele não substitui, em nenhum caso, os regulamentos e os compromissos assumidos localmente pelos órgãos de monitoramento e consulta, ou no parecer da autoridade ambiental. Esse guia detalha, num primeiro momento, as principais etapas da realização de um estudo de impacto previsto pelo regulamento, em especial (FRANÇA, 2017c):

- Escopo preliminar;
- Descrição do projeto e alternativas;



- Análise do estado atual do ambiente;
- Análise dos efeitos do parque eólico offshore em seu ambiente;
- Análise dos efeitos cumulativos da usina com outros projetos;
- Elementos para avaliar a compatibilidade do projeto, com planos, diagramas e programas existentes;
- Medidas planejadas de prevenção, redução e compensação, além das suas efetividades;
- Outros elementos regulatórios a serem apresentados no EIA;
- Estratégia de monitoramento, durante as fases de construção, operação e desativação do parque eólico no mar;
- Estudo de impacto Natura 2000;
- Participação do público durante o EIA.

7.4.2 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

A fase de construção de um parque eólico no mar pode ter impactos negativos no ambiente, em particular em mamíferos (cetáceos, focas etc.) e peixes. Graças às medidas de mitigação postas em prática, após estudos de impactos, estes permaneceram muito limitados durante a construção das usinas, como observado também na Dinamarca e no Reino Unido. Em operação, turbinas eólicas podem impactar mamíferos marinhos e peixes devido às vibrações geradas, bem como a avifauna, devido ao risco de colisões e de evitação ao parque (ADEME, 2013; GUENARD, 2018).

Estudos de monitoramento dos parques eólicos offshore, existentes há vários anos, concluíram que os efeitos foram insignificantes até o momento. A existência de um efeito de “recife artificial”, associado às fundações de turbinas eólicas, tem sido claramente observado nas usinas construídas em outras regiões, mas só depois de 1 ano. De acordo com essas observações, o estabelecimento de parques eólicos no mar parece favorecer o aumento local da biomassa e da biodiversidade marinha, o que pode ter efeito positivo nas comunidades de peixes (ADEME, 2013; GUENARD, 2018).

Para todos os projetos vencedores na França, inclusive com avaliação de impacto ambiental, validada pelo Estado, foram implementadas medidas de ERC (evitar, reduzir e compensar) e um sistema de monitoramento ambiental. Os orçamentos associados foram provisionados pelos investidores do projeto, a fim de garantir sua execução (GUENARD, 2018).

Na realização do segundo concurso para concessão de áreas na França, o candidato teve de apresentar, em sua oferta, medidas para evitar, reduzir e compensar o impacto ambiental do projeto. Também se comprometeu a projetar, construir, operar e desmontar as instalações, a fim de minimizar o impacto no meio ambiente e restaurar o local em boas condições, no final da operação. Por fim, o candidato também tem de apresentar ações em pesquisa e desenvolvimento, para a redução, evitação e compensação de impactos ambientais de parques eólicos no mar, nas condições de implantação das costas francesas (FRANÇA, 2019a).

Tendo em conta as utilizações existentes no domínio marítimo, em termos de segurança, o candidato apresenta, na sua oferta, medidas que pretende implementar para controlar os impactos potenciais do projeto em termos de vigilância do território, navegação e tráfego aéreo (FRANÇA, 2019a).



Como qualquer novo setor de atividade que chega a território com seu próprio equilíbrio econômico e social, a energia eólica offshore, provavelmente, pode interferir nas atividades existentes, e gerar conflitos, que são revelados durante os vários órgãos consultivos estabelecidos ao longo do desenvolvimento dos projetos (planejamento marítimo e identificação de áreas adequadas, debate público, inquérito público sobre a concessão de autorizações administrativas para a usina eólica e sua ligação) (GUENARD, 2018).

As principais fontes de oposição provêm de populações residentes preocupadas com a modificação das paisagens, com consequências na atividade turística dos territórios em questão. Embora estudos no Mar do Norte tenham mostrado a atração por parques eólicos para atividades de turismo industrial, seu impacto na França deve ser avaliado caso a caso, para levar em conta as especificidades locais dos projetos (GUENARD, 2018).

Guenard (2018) afirma que o maior impacto identificado na França diz respeito à pesca profissional, pois a usina priva os pescadores de parte de seu espaço de trabalho, mesmo que o efeito de recife artificial mencionado possa qualificar esse aspecto em contexto de mudança climática e rarefação do recurso pesqueiro. Além disso, os parques eólicos, provavelmente, absorvem profissionais de recursos humanos e logísticos, pois também precisam de pessoas qualificadas e experientes, particularmente em sua fase operacional.

Economicamente, o advento da construção de parques eólicos offshore cria um setor para geração de empregos tanto para as usinas quanto para indústrias instaladas próximas a parques e portos (ADEME, 2013; GUENARD, 2018).

A construção de parques eólicos no mar levanta a questão do problema dos conflitos de uso, pois os usuários do mar e da costa são, de fato, muitos, e com atividades diversificadas: pescadores (profissionais e amadores), embarcações comerciais ou militares, balsas, barcos de recreio, extração de agregados marinhos, turistas, moradores locais etc. A essas restrições de uso são adicionadas áreas naturais protegidas, com forte patrimônio ecológico ou interesse arqueológico, zonas de proteção em torno de radares, entre outros (ADEME, 2013; GUENARD, 2018).

São necessários alguns anos para a obtenção de *feedback* satisfatório sobre alguns impactos ambientais, nomeadamente no que diz respeito (ADEME, 2013) a:

- Impacto cumulativo, de longo prazo, no desenvolvimento da energia eólica offshore no canal do Mar do Norte (efeito de barreira para aves, por exemplo);
- Futuro do local em caso de desativação (possibilidade de renovação dos parques, para continuar a operação).

A partir do *Guia de avaliação de impactos ambientais para parques eólicos offshore*, elaborado pelo Governo francês, alguns efeitos esperados das usinas durante as diferentes fases de vida, no parque eólico offshore, são apresentados no Quadro 7.6.



Quadro 7.6 – Efeitos esperados durante as fases de vida do parque.

FASE	EFEITO ESPERADO	EFEITO
Construção	Ambiente	- Redesenho de fundos e ressuspensão de materiais; - Ruído e vibrações; - Poluição química; - Tráfego do <i>site</i> aumentado.
	Paisagem	- Efeitos nas paisagens marítimas; - Efeitos em paisagens subaquáticas.
	Atividades e uso	- Efeitos sobre a pesca e a aquicultura; - Efeitos na navegação marítima; - Efeitos nas atividades turísticas; - Efeitos na navegação aérea; - Efeitos nos sistemas de radar e radionavegação; - Efeitos no patrimônio cultural.
Operação	Ambiente	- Ruído e vibrações; - Eletromagnetismo devido a cabos submarinos; - Maior temperatura da água perto dos cabos; - Efeitos biológicos devidos à presença física da instalação; - Efeitos hidrossedimentares devido à presença física da instalação; - Poluição Química; - Poluição luminosa.
	Paisagem	- Efeitos nas paisagens marítimas; - Efeito na paisagem subaquática; - Poluição luminosa.
	Atividades e uso	- Efeitos sobre a pesca e a aquicultura; - Efeitos na navegação marítima; - Efeitos nas atividades turísticas; - Efeitos na navegação aérea; - Efeitos nos sistemas de radar e radionavegação; - Efeitos no patrimônio cultural.
Descomissionamento	Ambiente	- Redesenho de fundos e ressuspensão de materiais; - Ruído e vibrações; - Poluição química; - Tráfego do <i>site</i> aumentado.
	Paisagem	- Efeitos nas paisagens marítimas; - Efeito na paisagem subaquática.
	Atividades e uso	- Efeitos sobre a pesca e a aquicultura; - Efeitos na navegação marítima; - Efeitos nas atividades turísticas; - Efeitos na navegação aérea; - Efeitos nos sistemas de radar e radionavegação; - Efeitos no patrimônio cultural.
Pós-Descomissionamento (caso de abandono)	Ambiente	- Efeitos biológicos devidos à presença física da instalação; - Efeitos hidrossedimentares devido à presença física da instalação.
	Paisagem	- Efeito na paisagem subaquática.
	Atividades e uso	- Efeitos sobre a pesca e a aquicultura; - Efeitos na navegação marítima; - Efeitos nas atividades turísticas.

Fonte: França (2017c).



Nos parques eólicos offshore Dieppe - Le Tréport e Yeu & Noirmoutier, o monitoramento será aéreo digital (por câmera ou radar), permitindo um recenseamento otimizado de aves. O rastreamento por GPS de certas espécies ajuda a avaliar os impactos comprovados dos parques nas populações de aves (DIEPPE LE TRÉPORT, 2019; EMYN, 2019).

Diante dos efeitos esperados durante as fases de vida de parques eólicos offshore, o Quadro 7.7 apresenta os possíveis principais impactos da implementação das usinas eólicas marítimas: Dieppe - Le Tréport, Yeu & Noirmoutier e Saint-Nazaire (DIEPPE LE TRÉPORT, 2019; EMYN, 2019; SAINT-NAZAIRE, 2019).

Quadro 7.7 – Possíveis principais impactos de parques eólicos offshore na França.

TIPOLOGIA	POSSÍVEIS PRINCIPAIS IMPACTOS
Solo	<ul style="list-style-type: none">- Durante a construção, a perfuração das estacas pode criar uma suspensão de sedimentos e, assim, aumentar localmente o nível de turvação da água. Esse efeito é limitado no espaço e no tempo (retorna a um nível de turbidez natural em menos de 3 horas);- Durante a operação, a presença de fundações de subestação offshore e de turbinas eólicas pode provocar mudança na velocidade da corrente ao redor da fundação. Esse efeito, de baixa intensidade, se estende ao longo de uma distância máxima de 120 metros, após as fundações, não implicando em efeito cumulativo de uma turbina eólica para outra, uma vez que estão espaçados de 1.100 a 1.300 metros (em Le Tréport);- Na fase de desmontagem, os efeitos seriam semelhantes aos esperados na fase de construção. No entanto, eles seriam menos intensos, devido à não necessidade de algumas operações.
Pesca	<ul style="list-style-type: none">- Interrupção da pesca na região dentro do parque eólico offshore durante a fase de construção;- Redução da área de pesca dentro da usina.
Peixes	<ul style="list-style-type: none">- Atração de espécies de peixes devido a presença de alimentos nas fundações das turbinas, que criam um efeito de recife artificial.
Aves e morcegos	<ul style="list-style-type: none">- Risco de colisão;- Algumas espécies evitam as áreas dos parques eólicos offshore.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none">- Escavação das estacas causam perturbações nas espécies devido ao ruído;- Na fase de operação, o ruído causado pelas turbinas tem impacto muito baixo.
Paisagem marítima	<ul style="list-style-type: none">- Proximidade com a costa.
Social/econômico	<ul style="list-style-type: none">- Risco de explosão de bombas da 2ª Guerra Mundial, que podem ainda estar presentes no fundo do mar.

Fonte: Elaboração própria (2019).

7.4.3 Medidas de Mitigação

Diante das informações apresentadas na seção anterior, nos relatórios de estudo de impactos ambientais há necessidade de apresentação das medidas de mitigação, a fim de reduzir os possíveis efeitos negativos.

O Quadro 7.8 apresenta as principais medidas de mitigação nas regiões dos parques eólicos offshore Dieppe - Le Tréport, Yeu & Noirmoutier e Saint-Nazaire (DIEPPE LE TRÉPORT, 2019; EMYN, 2019; SAINT-NAZAIRE, 2019; MEDDE, 2012).



Quadro 7.8 – Principais medidas de mitigação de usinas eólicas offshore na França.

TIPOLOGIA	PRINCIPAIS MEDIDAS DE MITIGAÇÃO
Solo	<ul style="list-style-type: none">- Para proteção das fundações contra corrosão, não são utilizados materiais compostos por alumínio, utilizando novas técnicas;- Escolha de locais e <i>layout</i> de menor impacto para as operações, hidrologia e sedimentação;- Não usar tinta antivegetativa em partes submersas das fundações, para proteger a qualidade da água e sedimentos e não impactar o efeito de recife artificial.
Bentos	<ul style="list-style-type: none">- Evitar habitats ricos, vulneráveis e pouco resistentes.
Peixes	<ul style="list-style-type: none">- Evitar áreas de reprodução.
Pesca	<ul style="list-style-type: none">- Otimização da localização de turbinas eólicas e o diagrama de cabeamento, para permitir a prática segura da pesca dentro do parque eólico offshore;- Instalação de cabos de maior capacidade, para reduzir a quantidade;- Evitar áreas com maior número de turistas, que tenha valor para a pesca e áreas-chave dos recursos da pesca;- Os cabos são enterrados, até 2 metros de profundidade, e alinhados na direção das correntes, para limitar o risco provocado pela pesca de arrasto.
Avifauna e morcegos	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar turbinas com maior potência, para reduzir a quantidade de aerogeradores;- Espaçamento entre o alinhamento de turbinas;- Orientação da usina, de acordo com a direção das correntes e os principais eixos de voo;- Elevação da altura das turbinas, a fim de reduzir o risco de colisão;- Evitar as principais áreas de reprodução, alimentação, voo, descanso e migração.
Mamíferos marinhos	<ul style="list-style-type: none">- Acompanhamento acústico e visual, em tempo real, para garantir a ausência de mamíferos marinhos dentro de um raio de 200 metros dos pontos de escavação das estacas;- Exclusão da operação de escavação durante os meses de fevereiro a maio, período mais sensível para as espécies;- Utilização de técnicas para reduzir o ruído ocasionado pela cravação das estacas;- Realizar perfuração de várias fundações ao mesmo tempo, a fim de reduzir o tempo de ruído;- Evitar as principais áreas de habitat, alimentação e descanso, bem como as vias de migração específicas.
Paisagem marítima	<ul style="list-style-type: none">- Novo sistema de iluminação noturna reduz a quantidade de turbinas equipadas com luz vermelha intermitente, visível de alguns lugares na costa. As outras turbinas eólicas são marcadas com iluminação de menos potência, não visível da costa (Decreto de 23 de abril de 2018);- Utilizar turbinas com maior potência, para reduzir a quantidade de aerogeradores.

Fonte: Elaboração própria (2019).

7.4.4 Conflitos

Um exemplo de concurso malsucedido aconteceu em um parque eólico offshore perto de Veulettes-sur-Mer (concurso de 2004). Nesse concurso, a Enertrag foi selecionada pelo Ministério da Energia, para desenvolver o projeto. No entanto, o projeto falhou devido ao preço excessivo das ofertas e à forte oposição dos residentes, em particular pescadores, resultando em processos judiciais no que diz respeito à licença de construção (BARTHELEMY; RUBIO, 2018).

Dos seis parques eólicos offshore que foram alocados na costa francesa, quatro receberam suas autorizações ambientais: Fécamp, Courseulles, Saint-Nazaire e Saint-Brieuc. Dois projetos ainda estão pendentes, os da ilha de Yeu-Noirmoutier e Dieppe - Le Tréport. Esses projetos, para os quais houve procedimento de consulta a todos os atores, inquéritos públicos e estudos de impacto ambiental, foram realizados durante 4 anos (LE PARISIEN, 2017).

Na região de Tréport, a cooperativa de pescadores artesanais continua a opor-se ao projeto de parque eólico offshore planejado para 2023. Foi apresentada uma queixa ao Parlamento Europeu, para denunciar os riscos econômicos e ecológicos do projeto, pela cooperativa de pescadores artesanais de Tréport. Duas outras associações de pescadores (Norman e Loire) também reclamaram. Os pescadores



artesanais denunciam, em particular, os projetos de parques eólicos na costa do Canal da Mancha e Atlântico, Dieppe - Le Tréport, Fécamp, Courseulles, Saint-Brieuc, Saint-Nazaire e Yeu-Noirmoutier, nos quais afirmam que todos esses projetos eólicos offshore franceses estão sendo considerados no “coração” de áreas dinâmicas de pesca costeira (3 HAUTS-DE-FRANCE, 2019; LE PARISIEN, 2017).

7.4.5 Pesca

Estudos na Europa apontam que existem algumas medidas, inclusive de autorização de certos tipos de pesca em parque eólico offshore. Em alguns dos parques existentes na Europa, as armadilhas, espinhel e redes de espera são permitidas, e pescadores profissionais e amadores parecem satisfeitos com a pesca. Além disso, as proteções contra a erosão podem ser projetadas para maximizar o efeito do recife artificial e aumentar os benefícios para os pescadores. Ademais, alguns profissionais poderiam estar interessados em uma conversão para a manutenção e guarda do parque, embora essa possibilidade requeira treinamento e pode, não necessariamente, atender plenamente à necessidade (ADEME, 2013).

Finalmente, deve-se notar que a consulta a profissionais de pesca também é muito importante em função de seus conhecimentos do meio ambiente, o que pode ajudar a identificar melhor os impactos ambientais. Em geral, os pescadores estão relativamente familiarizados com zonas de desova e viveiro, rotas de pesca migratória e datas de reprodução. Esses conhecimentos podem ajudar a posicionar melhor a usina e definir datas para o trabalho apropriado, a fim de minimizar as populações de peixes atingidas e as consequências para as atividades de pesca (ADEME, 2013).

Na área de estudo próxima ao projeto de Dieppe - Le Tréport, a atividade pesqueira é artesanal e ocorre principalmente perto da costa. A empresa fez propostas técnicas de acordo com as necessidades e demandas dos pescadores profissionais, como por exemplo, concentrou-se em um novo arranjo de cabos e turbinas eólicas, dentro do parque, projetado para torná-lo ainda mais compatível com a manutenção das atividades de pesca profissional dos pescadores (DIEPPE LE TRÉPORT, 2019).

As três principais mudanças realizadas, de acordo com a proposta inicial são (DIEPPE LE TRÉPORT, 2019):

- As principais áreas de pesca no parque eólico offshore são Creux e Ridens de Dieppe. Nenhuma turbina está localizada na entrada da zona de Creux. As áreas de Ridens de Dieppe ainda estão preservadas;
- Corredores mais largos, para facilitar a passagem de barcos de pesca. É uma mudança significativa do ponto de vista da segurança da navegação, dentro da usina;
- As turbinas eólicas e os cabos são alinhados de forma uniforme e regular: menor impacto na navegação e paisagem.

A Figura 7.5 apresenta o antes e o depois das propostas técnicas referente ao *layout* do parque eólico offshore Dieppe - Le Tréport.

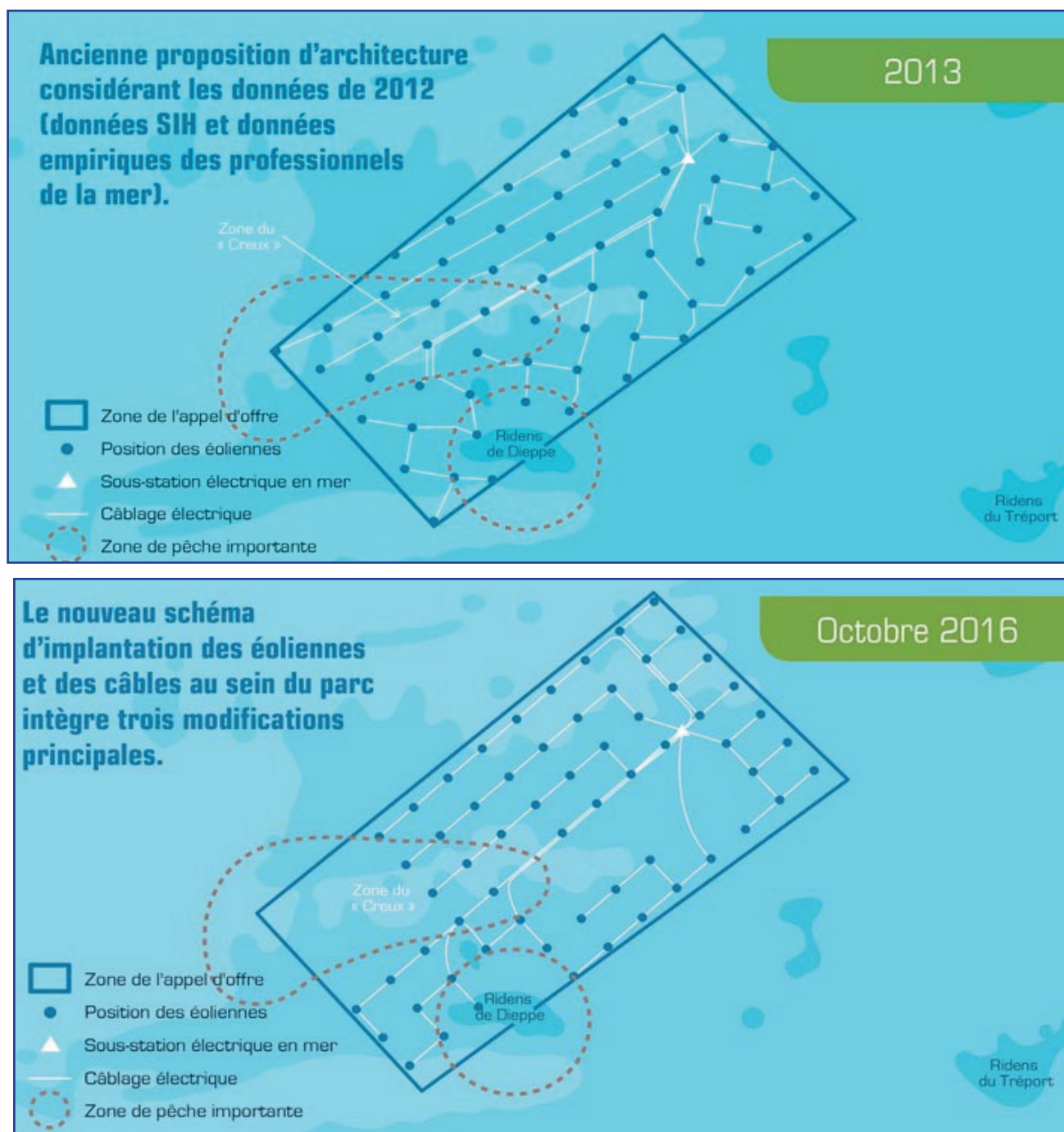


Figura 7.5 – Proposta técnica inicial e alterada do *layout* do parque eólico offshore Dieppe - Le Tréport.

Fonte: Dieppe Le Tréport (2019).

De forma semelhante, ocorreu para o projeto de Yeu & Noirmoutier. A empresa deu total atenção à pesca profissional, envolvendo os pescadores desde o início à concepção do projeto, para assegurar a coexistência entre as atividades e os relacionados ao parque eólico offshore. Durante a fase de instalação, a empresa está empenhada em liberar, pelo menos, 30% da área da usina para atividades de pesca profissional (EMYN, 2019).

A empresa fez propostas técnicas de acordo com as necessidades e demandas dos pescadores profissionais, como por exemplo, concentrou-se em um novo arranjo de cabos e turbinas eólicas. As três principais mudanças realizadas, de acordo com a proposta inicial são (EMYN, 2019):



- Transição de 8 para 5 linhas de turbinas eólicas, para reduzir o impacto sobre a paisagem do parque eólico offshore, mantendo distância mínima de 1.000 metros entre as turbinas eólicas;
- Corredores mais largos (1.660 metros, em vez dos 900 metros previstos);
- Estabelecimento de cabos paralelos às linhas de vento.

A Figura 7.6 apresenta o antes e o depois das propostas técnicas referente ao *layout* do parque eólico offshore Yeu & Noirmoutier.

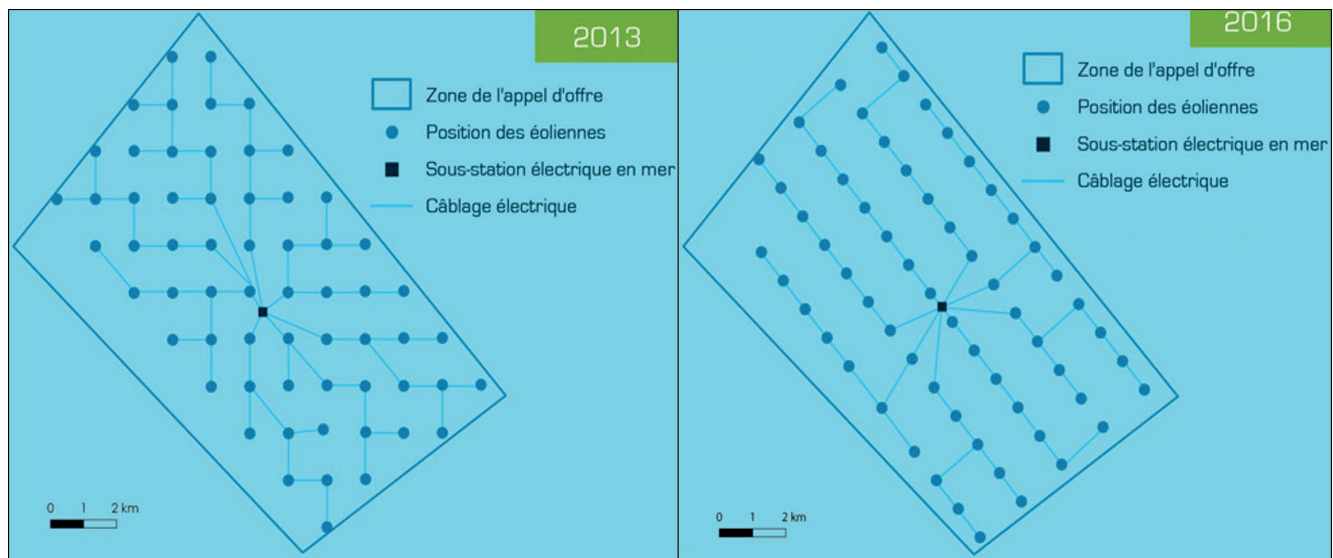


Figura 7.6 – Proposta técnica inicial e alterada do *layout* do parque eólico offshore Yeu & Noirmoutier.

Fonte: EMYN (2019).

De acordo com a *Reunion de la Grande Commission Nautique*, em 2015, no parque eólico offshore Saint-Nazaire, recomendou-se autorizar, dentro dos limites do parque, o tráfego para embarcações que dispõem de menos de 25 metros de comprimento, até o limite de 50 metros das turbinas e em um raio de 200 metros ao redor do centro de eletricidade. Os navios de passageiros de menos de 50 metros podem chegar próximo a 500 metros, a partir do início da usina, enquanto navios com mais de 50 metros devem manter distância de 3,7 km do parque (SAINT-NAZAIRE, 2019).

7.4.6 Compensação e Oportunidades

Na França, existe uma distribuição de recursos do fundo fiscal de energia eólica offshore, no qual as regras para alocação dos recursos são definidas por lei. Os recursos desse fundo são distribuídos aos municípios costeiros nos quais as instalações são visíveis, aos Comitês Nacional de Pesca Marinha e Maricultura (CNPMEM), aos Comitês Regionais de Pesca Marinha (COREPEM), pescarias marítimas departamentais e interdepartamentais, ao financiamento de projetos que contribuam para o desenvolvimento sustentável de outras atividades marítimas, à escala da orla marítima, à Agência Francesa para a Biodiversidade, entre outras organizações (FRANÇA, 2019a; EMYN, 2019).

O artigo 1519B do Código Geral dos Impostos (CGI) estabelece a cada operador um “imposto sobre eólica marítima”, dependendo do número de MWh instalados, a partir do ano seguinte ao do comissionamento, que serão distribuídos da seguinte forma (SAINT-NAZAIRE, 2019; EMYN, 2019; FRANÇA, 2019d):



- 50% em cidades costeiras, onde as instalações são visíveis, dentro de um limite de 12 milhas náuticas (22 km);
- 35% em comitês profissionais da pesca;
- 10% para o financiamento de projetos que contribuam para o desenvolvimento sustentável de outras atividades marítimas;
- 5% para organizações humanitárias de resgate e salvamento no mar.

Durante as fases de construção e operação do projeto Dieppe - Le Tréport, a empresa prevê medidas de prevenção, redução, compensação, monitoramento e apoio, em resposta aos potenciais impactos da frota. A empresa está comprometida em compensar totalmente todos os impactos identificados durante as fases de construção e operação, da seguinte forma (DIEPPE LE TRÉPORT, 2019):

- 3,9 milhões de euros durante a fase de construção (22 meses), para compensar o encerramento da área do parque à atividade de pesca;
- 310.000 a 350.000 euros, por ano, durante os 25 anos da fase de operação.

O projeto eólico offshore de Yeu & Noirmoutier apresenta algumas medidas de compensação, que serão implementadas em paralelo, com orçamento de 2,3 milhões de euros, ao longo de 20 anos: preservação e proteção de colônias de aves marinhas da região; ações favoráveis à reprodução, descanso e alimentação de aves costeiras e migratórias (EMYN, 2019).

Os projetos eólicos offshore localizados no mar despertam, muitas vezes, curiosidade, trazendo atratividade turística para a região. Em uma pesquisa que contou com a participação de 1.200 pessoas, entre turistas e população local de Saint-Nazaire, realizada no verão de 2014, apresentou os seguintes resultados (SAINT-NAZAIRE, 2019):

- 97% dos entrevistados disseram que o projeto eólico offshore Saint-Nazaire não terá influência sobre os hábitos, ou o veem como uma extensão de oferta turística;
- 62% dos entrevistados estão interessados em visitas à usina, por meio de eventos educacionais, e visitar o local de montagem das turbinas etc.;
- 80% das pessoas interessadas visitaria o parque eólico offshore de barco.

Portanto, por meio do desenvolvimento de parques eólicos offshore, existe a oportunidade da região e de várias embarcações, inclusive de pescadores, utilizar o turismo de visitação às usinas, como forma de obtenção de renda.

7.5 Consulta Pública

A consulta pública é realizada nos procedimentos para concessão de parques eólicos offshore, na França, a partir dos estudos das áreas pelos prefeitos da região. A CNDP (*Commission Nationale du Débat Public*), é um órgão administrativo independente, que realiza debates e consultas públicas, entre elas, sobre os vários impactos da energia eólica no mar e à alta tensão dos cabos, e também responsável pelos inquéritos (LEQUIEN; DABRETEAU, 2017; CNDP, 2019).



Por meio desses debates, a Comissão reúne informações sobre as dúvidas, preocupações e exigências do público, com o objetivo de envolver os moradores locais nos projetos, para melhorar a aceitabilidade e facilitar a melhoria e modificação de projeto do proponente vencedor. Debates públicos podem evitar ou reduzir os processos judiciais. No entanto, deve-se notar que um debate malconduzido pode gerar frustração se as pessoas sentem que não estão sendo ouvidas pelo empreendedor dos parques eólicos offshore (LEQUIEN; DABRETEAU, 2017).

Outra consulta pública é realizada quando da publicação do estudo de impacto ambiental, conduzido pelo empreendedor do parque eólico offshore, no qual o público pode consultar o arquivo relacionado ao projeto, durante determinado período, geralmente 1 mês (FRANÇA, 2017c). Antes das autorizações necessárias para construir a usina, as consultas públicas também precisam ser realizadas, inclusive no momento da decisão de realizar o descomissionamento.

No parque eólico pretendido no largo d'Oléron, foi realizada uma reunião técnica em 14 de fevereiro de 2017, na qual estavam presentes profissionais do mar, interessados ambientais e científicos, representantes de atividades de lazer e profissionais marítimos (transporte). Um Comitê de monitoramento, em 17 de fevereiro de 2017, reuniu autoridades eleitas da região, prefeitos de municípios costeiros, parlamentares e representantes de comunidades costeiras (DREAL, 2017).

Algumas conclusões desses debates são citadas a seguir (DREAL, 2017):

- As associações de proteção do ambiente opõem-se à energia eólica offshore na zona "Natura 2000", no que diz respeito aos impactos na avifauna;
- Os pescadores são favoráveis, desde que possam continuar a pescar dentro do parque eólico offshore;
- Os profissionais marítimos são favoráveis;
- As associações de usuários de lazer são favoráveis;
- A Universidade de La Rochelle deseja estar associada ao acompanhamento de estudos, dentro de um comitê científico;
- O Parque Natural Marinho será consultado para autorizações administrativas e emitirá parecer;
- Os representantes eleitos são favoráveis.

No segundo concurso realizado na França, no que diz respeito às atividades de pesca, os candidatos necessitavam (FRANÇA, 2019a):

- Otimizar a influência da instalação no domínio marítimo e minimizar o número de equipamentos;
- Minimizar a exclusão de atividades existentes durante a construção e operação da instalação, para permitir o melhor uso da área do mar, sob condições aceitáveis de segurança de navegação, e sujeito a autorizações e exigências subsequentes;
- Propor e implementar medidas para avaliar, monitorar e compensar os impactos da instalação na exploração dos recursos, pelas empresas de pesca profissional.



Além disso, uma vez que o candidato tenha sido selecionado pelo Estado, um órgão de consulta e monitoramento, sob a autoridade dos prefeitos competentes, é estabelecido para cada projeto, incluindo o candidato selecionado, os serviços do Estado e os representantes dos comitês de pesca interessados. Esse órgão é o local preferido de intercâmbio entre o candidato e as partes interessadas, para melhor compreender os potenciais riscos e impactos do projeto de energia eólica offshore, nos usos existentes, e desenvolver recomendações (FRANÇA, 2019a).

O estabelecimento de debates públicos sobre projetos de parques eólicos offshore entre Dieppe e Le Tréport e entre as ilhas de Yeu e Noirmoutier ocorreram em 2015. O objetivo das discussões foi informar os moradores de áreas próximas e permitir-lhes discutir a oportunidade do projeto e tomar parte nas principais decisões em torno do projeto. No final de dezembro, do mesmo ano, as decisões da entidade sobre os projetos eólicos offshore de Dieppe - Le Tréport e Yeu e Noirmoutier foram publicadas no *website* do CNDP. O empreendedor decidiu continuar o desenvolvimento de projetos de parques eólicos offshore, a fim de apresentar ao Estado os pedidos de autorização necessários para realizar o projeto, que levará a um inquérito público (FRANÇA, 2019a).

7.6 Conclusão e Boas Práticas

Com base no modelo de desenvolvimento de energia eólica offshore na França, alguns aspectos podem ser destacados:

1. Nos países onde o Plano Espacial Marinho não está definido, a divisão em regiões lideradas e coordenadas por cada prefeito, para consultar e desenhar as áreas aceitáveis para o desenvolvimento eólico offshore, torna-se uma alternativa importante. A consulta pública durante a elaboração dessas áreas é válida, a fim de evitar futuros conflitos de interesse;
2. O novo modelo de obtenção de licenças e autorizações por meio do "*envelope license*", cuja implementação permite a obtenção destas, em um único pedido, para autorização única, concessão sobre o domínio público marítimo, autorização ambiental e licença de operação;
3. Utilização de programas de monitoramento, a fim de conhecer os possíveis impactos no ambiente. Na França, existe um Guia de avaliação de impactos ambientais para parques eólicos no mar, que os empreendedores podem seguir;
4. Utilização de medidas de mitigação, inclusive com modificações técnicas do projeto, a fim de solucionar possíveis impactos, podendo ser citados: a otimização da localização de turbinas eólicas e o diagrama de cabeamento, para permitir a prática segura da pesca dentro do parque; instalação de cabos de maior capacidade e utilização de turbinas com maior potência, para reduzir a quantidade; espaçamento entre o alinhamento de turbinas e a elevação da altura das turbinas, a fim de reduzir o risco de colisão;
5. Utilização de um comitê de debate público independente – que realize debates e consultas públicas sobre os vários impactos da energia eólica no mar e a alta tensão dos cabos – ajuda a evitar os possíveis conflitos de interesse. A presença de várias consultas públicas e EIA, durante o ciclo de vida de um parque eólico offshore, inclusive no descomissionamento, ajuda na tomada de decisões;
6. Na parte de compensação, pode-se citar o imposto sobre a eólica marítima, que ajuda a indenizar, principalmente, os pescadores, diante da redução da área de pesca, e a oportunidade para o turismo de visitação às usinas marítimas.



7.7 Referências

3 HAUTS-DE-FRANCE. Eolien en mer: les pêcheurs du Tréport portent plainte à Bruxelles. Publicado em 05 de março de 2019. Disponível em: <<https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/somme/eolien-mer-pecheurs-du-treport-portent-plainte-bruxelles-1663913.html>>. Acesso em: 08 de maio de 2019.

4COFFSHORE. Offshore Wind Farms – France. Disponível em: <<https://www.4coffshore.com/windfarms>>. Acesso em: 10 de julho de 2019.

ADEME – Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie. Les Fiches Techniques de L'ADEME. 2013. L'éolien en mer. Disponível em: <<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/fiche-technique-ademe-sur-eolien-en-mer-2013.pdf>>. Acesso em: 12 de maio de 2019.

BARTHELEMY, Christophe; RUBIO, Aurore-Emmanuelle. CMS Expert Guide to offshore wind in Northern Europe – France. 2018. Disponível em: <<https://cms.law/en/INT/Expert-Guides/CMS-Expert-Guide-to-offshore-wind-in-Northern-Europe/France>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

BRETHEAU, Claire. Legal Framework of Offshore Wind Farms in France. Ravetto Associés - Avocates à la cour. Heiligendamm, 2019. Disponível em: <<https://ravetto-associes.fr/wp-content/uploads/2019/03/le-cadre-l%C3%A9gal-et-r%C3%A9glementaire-de-l%C3%A9olien-offshore-en-France.pdf>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

CALVADOS. Parc Éolien en mer du Calvados. Disponível em: <<http://www.parc-eolien-en-mer-du-calvados.fr>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

CNDP – Commission Nationale du Débat Public. Disponível em: <<https://www.debatpublic.fr>>. Acesso em: 14 de maio de 2019.

CRIAÇÃO UFRN – Research Group: Creativity and Innovation of Products and Processes – Renewable Energy of Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). Technical Report: Model of Offshore Wind Energy Regulation in France. Disponível em: <www.criacao.ufrn.br>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

DIEPPE LE TRÉPORT. Éolienne en mer. Disponível em: <<https://dieppe-le-treport.eoliennes-mer.fr>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

DREAL - Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement. Préfet de la Région Nouvelle-Aquitaine. Appel d'offres éolien en mer au large d'Oléron. 2017. Disponível em: <http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/projet_presentation_ao_emr_oleron_27_fevrier.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2019.

EDF RENOUVELABLES. Le consortium mené par le Groupe EDF remporte le projet éolien en mer de Dunkerque. 14 juin 2019. Disponível em: <<https://www.edf-renouvelables.com/presse/communiqués-de-presse/le-consortium-mene-par-le-groupe-edf-remporte-le-projet-eolien-en-mer-de-dunkerque>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

EMYN – Éoliennes en Mer Îles d'Yeu et de Noirmoutier. L'énergie du Large. Disponível em: <<https://iles-yeu-noirmoutier.eoliennes-mer.fr>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2014/24/UE do PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO de 26 de fevereiro de 2014 relativa aos contratos públicos e que revoga a Diretiva 2004/18/CE. Jornal Oficial da União Europeia de 28.03.2014. L94/65 – L94/242. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0024&from=pt>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.



EUROPEAN MSP PLATAFORM. MSP – Maritime Spatial Planning: France. European Commission. 26.06.2019. Disponível em: <<https://www.msp-platform.eu/countries/france>>. Acesso em: 09 de agosto de 2019.

FÉCAMP. Parc Éolien en mer de Fécamp. Disponível em: <<http://parc-eolien-en-mer-de-fecamp.fr>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

FELIX, B. UPDATE 2-EDF consortium wins 600 MW Dunkirk offshore wind project. Thomson Reuters, 14 June 2019. Disponível em: <<https://www.reuters.com/article/france-renewables-dunkirk/update-2-edf-consortium-wins-600-mw-dunkirk-offshore-wind-project-idUSL8N23L2MV>>. Acesso em: 02 de setembro de 2019.

FRANÇA. LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Lei Grenelle II). 12 juillet 2010. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022470434>>. Acesso em: 02 de setembro de 2019.

FRANÇA. LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (1). JORF n°0189 du 18 août 2015 page 14263 texte n° 1. Le Service Public de la Diffusion du Droit. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/8/17/2015-992/lo/texte>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

FRANÇA. Sous-section 2: La procédure de dialogue concurrentiel. Code de l'énergie - Décret n°2016-1129 du 17 août 2016 - art. 2. 2016a. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=F9E33F8798E9C5F71FD05254D155732D.SectionTA=LEGISCTA000033047942&cidTexte=LEGITEXT000023983208&dateTexte=20190416>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

FRANÇA. Ordonnance n° 2016-1687 du 8 décembre 2016 relative aux espaces maritimes relevant de la souveraineté ou de la juridiction de la République française. 2016b. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/ordonnance/2016/12/8/DEVT1624716R/lo/texte>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

FRANÇA. Décret n° 2017-724 du 3 mai 2017 intégrant la planification maritime et le plan d'action pour le milieu marin dans le document stratégique de façade. 2017a. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2017/5/3/DEVH1632060D/lo/texte>>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.

FRANÇA. Décret n° 2017-81 du 27 janvier 2017 relatif à l'autorisation environnementale. 2017b. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033926994&categorieLien=id>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

FRANÇA. Guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer. Édition 2017c. Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer. Disponível em: <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/guide_etude_impact_eolie_n_mer_2017_complet.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

FRANÇA. Décret n° 2018-1204 du 21 décembre 2018 relatif aux procédures d'autorisations des installations de production d'énergie renouvelable en mer. 2018. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2018/12/21/TRER1828023D/lo/texte>>. Acesso em: 11 de maio de 2019.

FRANÇA. Ministère de la Transition écologique et solidaire. Énergies renouvelables et de récupération: Éolien en mer. 2019a. Disponível em: <<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/eolien-en-mer-0>>. Acesso em: 12 de setembro de 2019.



FRANÇA. Sous-section 1: Concessions d'utilisation du domaine public maritime en dehors des port. Article R.2124-3. Code général de la propriété des personnes publiques. 2019b. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=DA028281E7C49F74B5DF6E6826DA216F._1?idSectionTA=LEGISCTA000006192161&cidTexte=LEGITEXT000006070299&dateTexte=20190625>. Acesso em: 13 de maio de 2019.

FRANÇA. Code de l'environnement. Versão consolidada: 09.09.2019c. Disponível em: <<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20190927>>. Acesso em: 10 de setembro de 2019.

FRANÇA. Code général des impôts. Versão consolidada: 01.09.2019d. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=5AF542D3B258B5B256BC8A351A6E690D.tplgfr43s_2?cidTexte=LEGITEXT000006069577&dateTexte=20190928>. Acesso em: 02 de setembro de 2019.

FORNACCIARI, M.; VERRIER, J. The new regulatory landscape in France. DENTONS - Renewable Energy. 2017.

GÉOLITTORAL. Ministère de la Transition écologique et solidaire. Planification du développement de l'énergie éolienne en mer. 2015. Disponível em: <<http://www.geolittoral.developpement-durable.gouv.fr/planification-de-l-eolien-en-mer-2015-a825.html>>. Acesso em: 13 de maio de 2019.

GUENARD, V. Les parcs éoliens en mer: état des lieux et perspectives. Actes du Séminaire Eolien et Biodiversité – Artigues-près-Bordeaux – 21 et 22 novembre 2017. LPO 2018. Pag. 88 – 93.

IOC-UNESCO – Intergovernmental Oceanographic Commission – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Marine Spatial Planning Programme: France. Disponível em: <<http://msp.ioc-unesco.org/world-applications/europe/france>>. Acesso em: 09 de agosto de 2019.

LE LIÈVRE, C.; O'HAGAN, A. M. 2015. Legal and institutional review of national consenting systems, Deliverable 2.2, RICORE Project. 53 pp.

LE PARISIEN. Les parcs éoliens en mer accusés de nuire à la faune marine. Publicado em 19 de julho de 2017. Disponível em: <<http://www.leparisien.fr/environnement/les-parcs-eoliens-en-mer-accuses-de-nuire-a-la-faune-marine-19-07-2017-7142925.php>>. Acesso em: 10 de maio de 2019.

LEQUIEN, M.; DABRETEAU, J. Written on the wind: Investment opportunities in French offshore wind projects. Ashurst. ENERGY SOURCE. ISSUE 19. 2017. Disponível em: <<https://www.ashurst.com/en/news-and-insights/insights/written-on-the-wind-investment-opportunities-in-french-offshore-wind-projects>>. Acesso em: 09 de maio de 2019.

MEDDE. Energies Marines Renouvelables – Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques – Version: 2012, 342 p.

SAINT-BRIEUC. Projet éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc. Disponível em: <<http://www.eolienoffshoresaintbrieuc.com/fr>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.

SAINT-NAZAIRE. Parc Éolien en mer de St-Nazaire. Disponível em: <<http://parc-eolien-en-mer-de-saint-nazaire.fr>>. Acesso em: 23 de julho de 2019.



8. PORTUGAL

Siglas e Abreviaturas

AAE	Avaliação Ambiental Estratégica	PGR	Plano de Gestão de Resíduos
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental	PNAER	Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis
AlncA	Avaliação de Incidências Ambientais	RECAPE	Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução
APA	Agência Portuguesa do Ambiente	REN	Reserva Ecológica Nacional
CA	Comissão de Avaliação	RESP	Rede Elétrica de Serviço Público
CCDR	Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional	RJAIA	Regime Jurídico de Avaliação de Impacto Ambiental
CPA	Código do Procedimento Administrativo	RJAInca	Regime Jurídico de Avaliação de Incidências Ambientais
DCAPE	Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução	RND	Rede Nacional de Distribuição de eletricidade
DGEG	Direção-Geral de Energia e Geologia	RNT	Resumo Não Técnico
DGRM	Direção-Geral de Recursos Naturais Segurança e Serviços Marítimos	SEN	Sistema Elétrico Nacional
DIA	Declaração de Impacto Ambiental	SIC	Sítio de Importância Comunitária
DInca	Decisão de Incidências Ambientais	TUPEM	Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo
EIA	Estudo de Impacto Ambiental	TURH	Título de Utilização dos Recursos Hídricos
EInca	Estudo de Incidências Ambientais	ZEE	Zona Económica Exclusiva
FER	Fontes de Energias Renováveis		
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia		
PAA	Plano de Acompanhamento Ambiental		

8.1 Introdução

Portugal possui objetivos e metas tanto nacionais quanto internacionais, para reduzir a emissão de poluentes na atmosfera. A União Europeia definiu, através da Diretiva FER (Fontes de Energias Renováveis), relativa à promoção de utilização de energia proveniente de fontes renováveis, o objetivo de o país alcançar, até 2020, uma quota de 31% de energia proveniente de fontes renováveis, no consumo final bruto de energia, e uma quota de 10% no setor dos transportes (REA, 2019; EUROPEAN UNION, 2009).

Em âmbito nacional, o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis, para o período 2013-2020 (PNAER 2020), e o Compromisso para o Crescimento Verde, estabelecem o objetivo de “reforçar o peso das energias renováveis” e a meta de 31% para a utilização de energia renovável,



no consumo final bruto de energia, e 10% para o consumo energético nos transportes até 2020. É prevista também a incorporação de 59,6% de energia renovável na eletricidade até 2020 (REA, 2019; CRESCIMENTO VERDE, 2015; PORTUGAL, 2013a).

Diante desses objetivos e metas estabelecidas, Portugal tornou-se, em 2017, o quinto país dentro da União Europeia com maior incorporação de energias renováveis na produção de energia elétrica (54,2%), comparando com outros países do bloco (REA, 2019), mesmo não possuindo complexos eólicos offshore.

Várias informações contidas nesse estudo de Portugal foram baseadas no *Guia de licenciamento de projetos de energia renovável marinha* em Portugal Continental, elaborado, em 2016, pelos autores Júlio de Jesus, Margarida Almodovar e Teresa Simas, da WavEC Offshore Renewables.

8.2 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

8.2.1 Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo

A Lei Portuguesa nº 17/2014, que estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional, define e integra as ações promovidas pelo Estado português, visando assegurar uma adequada organização e utilização do espaço marítimo nacional, na perspectiva da sua valorização e salvaguarda, tendo como finalidade contribuir para o desenvolvimento sustentável do país (PORTUGAL, 2014).

O espaço marítimo português estende-se desde as linhas de base até ao limite exterior da plataforma continental, para além das 200 milhas marítimas, e organiza-se geograficamente nas seguintes zonas marítimas (PORTUGAL, 2014):

- Entre as linhas de base e o limite exterior do mar territorial;
- Zona Econômica Exclusiva (ZEE);
- Plataforma Continental, incluindo para além das 200 milhas marítimas.

A Figura 8.1 apresenta esses limites das zonas marítimas de Portugal.

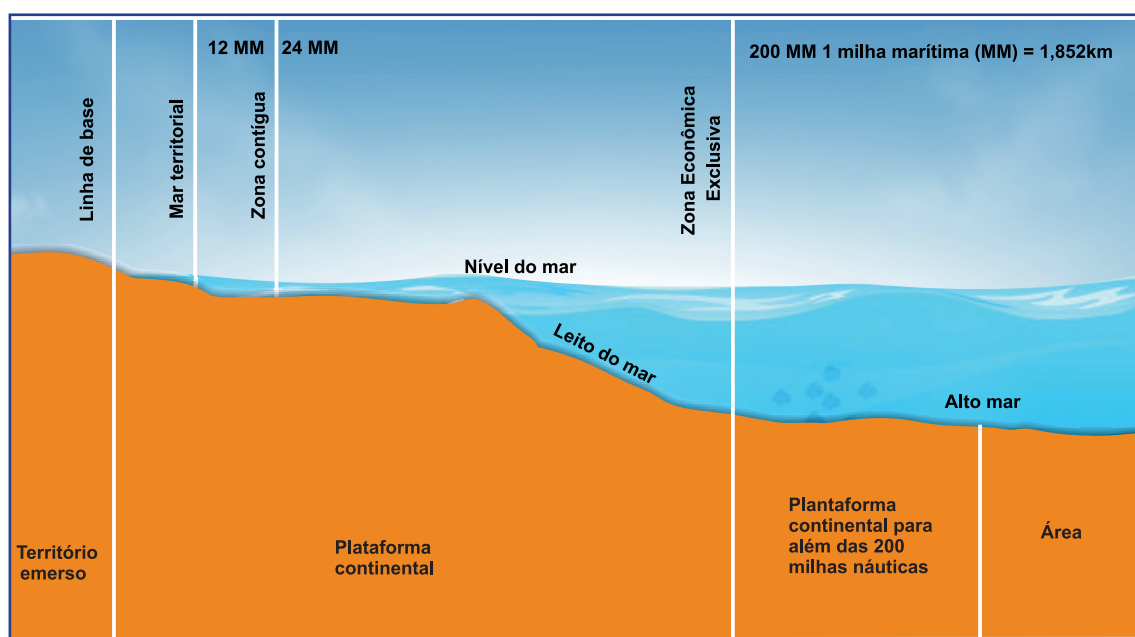


Figura 8.1 – Zonas marítimas portuguesas.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).



O prosseguimento das ações desenvolvidas no ordenamento e na gestão do espaço marítimo nacional deve atender à preservação, proteção e recuperação dos valores naturais e dos ecossistemas costeiros e marinhos, e à obtenção e manutenção do bom estado ambiental do meio marinho, prevenção dos riscos e minimização dos efeitos decorrentes de catástrofes naturais, alterações climáticas ou ação humana (PORTUGAL, 2014).

O plano de ordenamento também deve ter interações entre terra e mar, podendo desempenhar importante função na definição das orientações relativas à gestão sustentável e integrada, das atividades humanas no mar, preservação dos habitats, fragilidade dos ecossistemas costeiros, erosão e fatores sociais e econômicos, promovendo uma visão integrada e sustentável (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

8.2.2 Plano de Situação

Segundo Jesus, Almodovar e Simas (2016), o Plano de Situação procede ao ordenamento do espaço, fazendo a identificação de áreas de proteção e de preservação do ambiente marinho, distribuição espacial e temporal dos usos e das atividades existentes e potenciais, sendo instrumento de referência para o licenciamento da utilização privativa e sujeito à Avaliação Ambiental Estratégica (AAE).

Também deve conter uma abordagem material e documental que integre a localização dos elementos relativos à navegação, instalações e estruturas, representação geoespacial dos valores, utilizações e atividades existentes e potenciais, normas de execução e restrições de utilidade pública, regimes de salvaguarda e de proteção dos recursos naturais e culturais, e boas práticas a observar, na utilização e gestão do espaço marítimo (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015a).

Portugal aprovou, em uma primeira fase, o Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo, correspondente às unidades funcionais do Continente, Madeira e Plataforma Continental Estendida. Nessa fase, procede-se à espacialização dos usos e atividades para essas unidades e, numa segunda fase, espacialização dos usos e atividades para a unidade dos Açores, planejando a discussão pública no final de 2019 (DGRM, 2019a).

O relatório da Avaliação Ambiental Estratégica, versão 2, que passou por consulta pública, no final de 2018, tem por base os elementos estratégicos e os objetivos que norteiam o processo de elaboração do Plano de Situação, propondo os seguintes critérios (DGRM, 2018):

- Estado ambiental: ecossistemas, meio marinho, estado das águas e patrimônio natural e cultural;
- Desenvolvimento e crescimento azul: desenvolvimento econômico sustentável e utilização sustentável dos recursos;
- Riscos e alterações climáticas: riscos tecnológicos e naturais, e alterações climáticas;
- Defesa e vigilância de atividades marítimas;
- Conhecimento, capacidade científica e tecnológica;
- Cooperação regional, nacional e transfronteira.

Foram considerados os seguintes usos e atividades pelo Plano de Situação para o mar português: culturas marinhas, biotecnologia marinha, energias renováveis, petróleo e gás, recursos minerais marinhos, cabos e emissários submarinos, investigação científica, imersão de dragados, recreio, desporto e turismo, e afundamento de navio (DGRM, 2018).



A Figura 8.2 apresenta as unidades funcionais do Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo de Portugal.

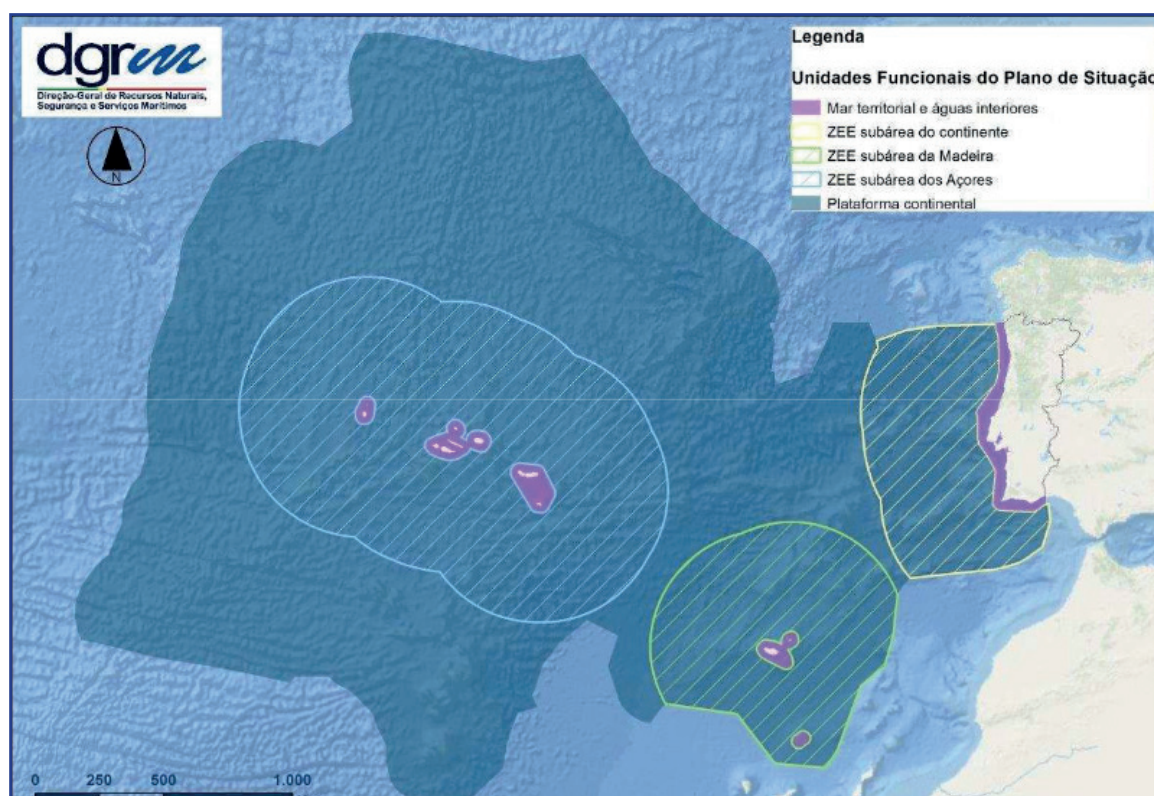


Figura 8.2 – Unidades funcionais do Plano de Situação português.

Fonte: DGRM (2018).

Simultaneamente ao desenvolvimento do Plano de Situação de Ordenamento do Espaço Marítimo de Portugal, estudos de planeamento do aproveitamento das energias renováveis offshore no país (*OffshorePlan*) são realizados pelo Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG). O projeto mapeou os recursos renováveis offshore disponíveis, podendo destacar o Atlas do Potencial Eólico Offshore, na velocidade horizontal do vento, em altura de 100 metros, e o Atlas do Potencial Eólico Offshore de Sistemas Flutuantes, também a altura de 100 metros (LNEG, 2019).

8.2.3 Plano de Afetação

O Plano de Afetação procede à interferência de áreas do espaço marítimo português a usos ou atividades não identificados no Plano de Situação, podendo ser de iniciativa pública ou privada. Para efeito de avaliação dos impactos do uso ou atividade no meio marinho, é considerado projeto, ficando sujeito a regime jurídico da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). A AIA desse plano deve levar em consideração o relatório ambiental elaborado na Avaliação Ambiental Estratégica do Plano de Situação (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015a).

O Plano de Afetação deve conter uma abordagem material e documental que integre a representação geoespacial dos usos e atividades, as normas de execução e as restrições de utilidade pública, os regimes de salvaguarda e de proteção dos recursos naturais e culturais, e as boas práticas a serem observadas na utilização e gestão do espaço marítimo (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015a).



Para a iniciativa privada, o empreendedor submete ao Governo a área de interesse e, caso não tenha um Plano de Situação, deve ser elaborado um Plano de Afetação. Então, o Governo verifica a fundamentação e envia para consulta a vários representantes de ministérios envolvidos, além dos municípios interessados diretamente. Caso não se verificasse nenhuma situação que se oponha à elaboração do plano nos termos propostos, autoriza a elaboração pelo interessado, celebrando um contrato para ordenamento. Durante a consulta pública, se houver outros interessados pela área ou atividades conflituosas, o plano passa a ser realizado por entidade pública (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015a).

Com o Plano de Afetação aprovado, é atribuído o correspondente Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM), para utilizar a área. A utilização privativa do espaço marítimo com uso prolongado (ininterrupta e superior a 12 meses) está sujeita à prévia concessão, que pode ter prazo máximo de 50 anos. Para uso temporário (inferior a 12 meses), intermitente ou sazonal (que ocorre em períodos descontínuos do ano civil), a licença que pode ter duração máxima de 25 anos. Por fim, para projetos de pesquisa científica e projetos-piloto relativos a novas tecnologias ou atividade sem carácter comercial, a autorização tem o prazo máximo de 10 anos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

8.2.4 Projetos Eólicos Offshore em Portugal

Portugal deu início a projetos de energia eólica offshore por meio do protótipo Windfloat, instalado a uma profundidade de 42 metros, a 6 km da costa de Póvoa de Varzim, que ligou a rede no final de 2011. Foi o primeiro instalado, de turbinas eólicas offshore, em todo o mundo, que não utilizou pesados sistemas de construção e montagem no mar (APOLÓNIA, 2015). O protótipo fez uso de uma plataforma flutuante com turbina de 2 MW de potência, alimentando 1.300 residências (EDP, 2019). Em 2016, após 5 anos em operação, a plataforma foi descomissionada e injetou mais de 17 GWh de energia na rede elétrica (EDP, 2016).

Sendo o primeiro instalado no país, no setor de eólica marítima, o projeto Windfloat foi dividido em três fases, com o objetivo de minimizar riscos: a primeira fase (protótipo), concluída, consistiu na demonstração e validação da tecnologia (fase de teste). Na segunda fase, a Central Eólica Offshore WindFloat Atlantic, localizada a oeste da cidade de Viana do Castelo, a uma distância de aproximadamente 20 km da costa, tem previsão de conclusão até o final de 2019, ficando preparada para injetar energia na rede com eletricidade suficiente para abastecer 16.000 residências (EDP, 2019).

O parque marítimo Windfloat Atlantic conta com três aerogeradores, cada um com potência de 8,4 MW, cujas plataformas flutuantes serão dispostas em linha, todas à mesma latitude e afastadas entre si cerca de 600 metros, com profundidade variando entre 90 e 100 metros. Por fim, a terceira fase do projeto contempla a operação pré-comercial e comercial, estando preparada, de acordo com o projeto, para se manter operando por um período de 25 anos (EDP, 2019; WINDPLUS, 2015a). A Figura 8.3 apresenta a localização do projeto marítimo Windfloat Atlantic.

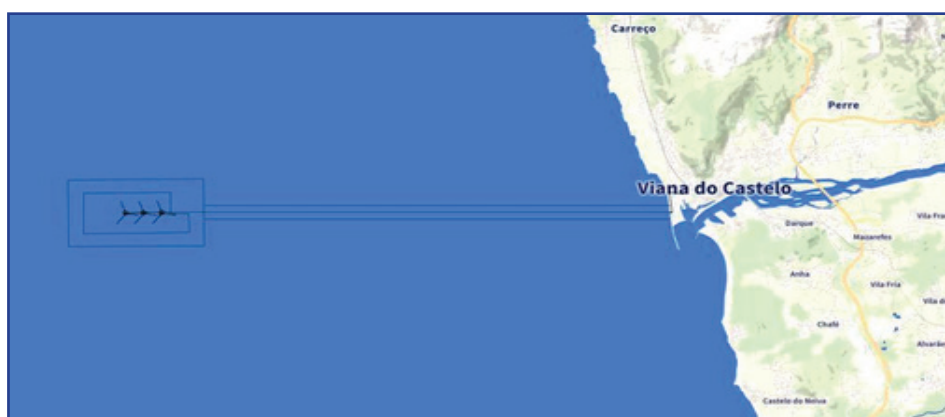


Figura 8.3 – Localização do projeto marítimo Windfloat Atlantic.

Fonte: Caldeira (2018a).



8.2.5 Projetos Eólicos Offshore Cancelados em Portugal

Segundo informações do 4COffshore (2019), Portugal teve dois projetos de energia eólica offshore cancelados. O DEMOGRAVI3, demonstração da tecnologia GRAVI3, que é fundação inovadora de gravidade para a eólica offshore, cujo objetivo era fazer a concessão, construção, transporte, instalação e demonstração de uma fundação em escala real, equipada com uma turbina de 2 MW, numa área de testes, com profundidade entre 45 e 50 metros, concessionada e com ligação à rede. Foi cancelado em 2018 (WavEC, 2019). O outro é o parque eólico offshore Branca, com 86 turbinas de 3,5 MW e capacidade de geração de 301 MW, que foi cancelado em 2012 devido ao encerramento das atividades da empresa proponente do projeto.

8.3 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

Nos casos dos Plano de Situação, é necessária a solicitação do TUPEM, cujo procedimento requer o preenchimento de requerimento que deve conter a identificação do requerente, os elementos previstos no Código do Procedimento Administrativo (CPA) e ainda os seguintes elementos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015b):

- a) Indicação do pedido com termos claros e precisos;
- b) Definição geográfica, cuja reserva é pretendida, com indicação das coordenadas;
- c) Descrição detalhada do uso ou atividade, com apresentação da memória descritiva e justificativa que inclua:
 - Descrição do processo ou do equipamento, incluindo estruturas flutuantes e materiais utilizados, com indicação das instalações que se pretende construir e as características dos trabalhos efetuados;
 - Programa de monitoramento;
 - Sinalização e normas de segurança;
 - Indicação e caracterização das infraestruturas (em terra e no mar);
 - Plano de emergência e contingência;
 - No caso de o projeto envolver outras instalações (estruturas flutuantes, plataformas offshore ou cabos submarinos) devem, nesses elementos, ser igualmente apresentadas a memória descritiva e justificativa que inclua o número, a dimensão e as características construtivas.
- d) Certidão comprovativa da situação tributária e contributiva regularizada, ou autorização para a sua obtenção, pela entidade competente;
- e) Compromisso relativo à caução de prestação.

A caução é destinada a garantir a manutenção das condições físico-químicas e biológicas do meio marinho e assegurar, no momento de cessação do título, a remoção das estruturas e obras.

No prazo de 5 dias úteis, contados a partir da data de entrega do pedido na autoridade competente, a entidade responsável pela atribuição do TUPEM define o despacho. Se não for proferido no prazo de 5 dias úteis, presume-se que o requerimento se encontra corretamente instruído, iniciando



a consulta às entidades, que dispõem de prazo de 20 dias úteis para se pronunciar. Na necessidade de detalhamento dos elementos entregues, é dado um prazo de 10 dias úteis, ficando suspensos os termos consequentes do procedimento (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015b).

Concluído o prazo para consulta às entidades, o responsável pela atribuição do TUPEM dispõe de 30 dias úteis para proferir a decisão do pedido. Sendo favorável, a entidade responsável inicia um período de consulta pública, com duração mínima de 15 dias úteis. Esse prazo de consulta pública destina-se à divulgação do pedido de utilização privativa, ficando facultativo a outros interessados requererem para si a emissão do título, com o mesmo objetivo, ou apresentar objeções. Caso não tenha outro pedido com a mesma finalidade ou não forem apresentadas objeções pertinentes, é atribuído o TUPEM ao solicitante. Nos casos em que se verifique idêntico pedido de atribuição de título, a entidade responsável abre um procedimento de concurso (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015b).

De acordo com a regulamentação da produção de eletricidade portuguesa (PORTUGAL, 2012a; PORTUGAL, 2012b), a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia eólica offshore corresponde ao regime especial.

Segundo Jesus, Almodovar e Simas (2016), a legislação estabelece um procedimento de controle prévio que, para a energia renovável marítima, deve seguir o de licença de produção. A instalação de centros de geração de eletricidade de energia renovável está sujeita à obtenção de licença de produção quando:

- a) A potência de ligação à rede seja superior a 1 MVA;
- b) O centro de geração de eletricidade esteja sujeito a Regime Jurídico de Avaliação de Impacto Ambiental (RJAIA) ou de Avaliação de Incidências Ambientais (RJAInCA);
- c) A instalação do centro de geração de eletricidade esteja projetada para o espaço marítimo sob soberania ou jurisdição nacional;
- d) O regime remuneratório aplicável seja o da remuneração garantida.

A eletricidade produzida pode ser remunerada ao abrigo de dois tipos de regime:

- Regime geral de remuneração – os produtores de eletricidade vendem a eletricidade produzida, nos termos aplicáveis à produção em regime ordinário, em mercados organizados ou por meio do estabelecimento de contratos bilaterais com clientes finais (casos em que depende apenas da obtenção da licença de produção e da licença de exploração);
- Regime de remuneração garantida – os produtores entregam a eletricidade produzida à rede de distribuição, condicionado ao pagamento de remuneração atribuída ao centro de geração de energia, durante um período determinado (nesse caso, depende da atribuição de reserva de capacidade de injeção na Rede Elétrica de Serviço Público – RESP –, antes da atribuição da licença de produção e da licença de exploração).

A Figura 8.4 apresenta um resumo do procedimento relativo à atribuição do Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM).

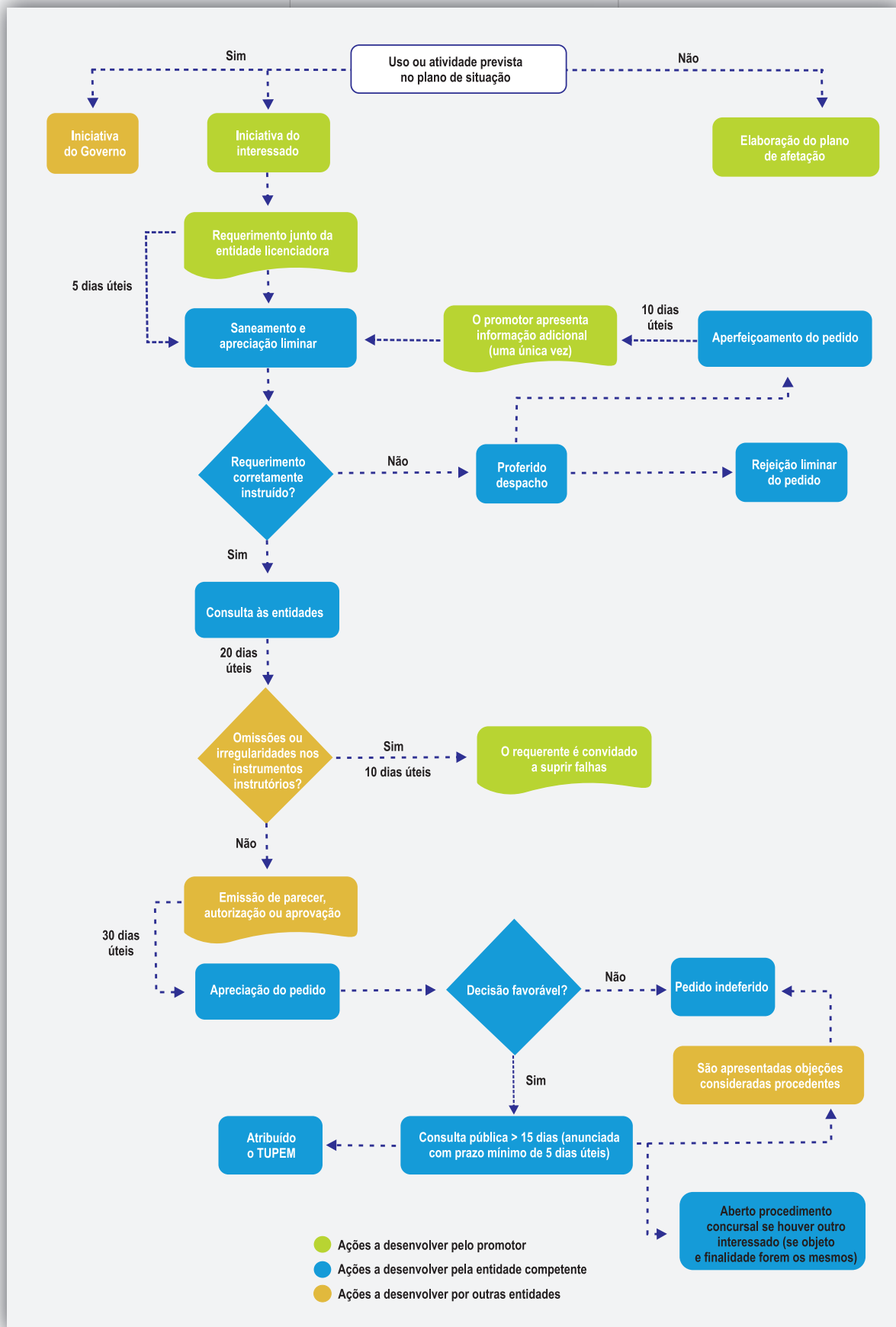


Figura 8.4 – Resumo do procedimento relativo à atribuição do TUPEM.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).



8.3.1 Licenciamento para o Regime Geral de Remuneração

8.3.1.1 Licença de Produção

O procedimento da licença de produção inicia-se com um pedido ao órgão licenciador, acompanhado dos seguintes elementos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b):

- I. Identificação completa do requerente;
- II. Projeto do centro de geração de eletricidade e demais elementos de memória descritiva e desenhos da planta;
- III. Informação sobre a existência de capacidade e condições de ligação à rede (prestada por Rede Nacional de Distribuição, em prazo de 40 dias úteis);
- IV. Termo de responsabilidade pelo projeto das instalações elétricas;
- V. Comprovativo do direito para utilização do espaço de implantação da instalação;
- VI. Pareceres das entidades, quando as instalações interferirem seus domínios ou atividades;
- VII. Declaração de Impacto Ambiental (DIA) favorável, ou condicionalmente favorável, e parecer de conformidade com a DIA, quando exigíveis nos termos do respectivo regime jurídico;
- VIII. Estudo de incidências ambientais, quando exigível;
- IX. Parecer favorável sobre a localização do centro de geração de energia, emitido pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR), territorialmente competente, quando o projeto não estiver sujeito a regimes jurídicos de AIA ou de AlncA;
- X. Certidão de TUPEM atribuído pelo órgão responsável;
- XI. Título de Utilização dos Recursos Hídricos (TURH) emitido pelo órgão responsável, se aplicável. O TURH é um título necessário nos casos em que tiver incidência espacial nas áreas de águas interiores, costeiras ou de transição.

Os pedidos para a licença de produção devem ser apresentados nos primeiros 15 dias úteis de cada quadrimestre (1º a 15 de janeiro, maio ou setembro) de cada ano, podendo, no entanto, haver possibilidade de apresentação dos pedidos em outras datas, se houver alguma portaria do Governo (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b).

A Direção Geral de Energia e Geologia (DGEG) verifica a conformidade do pedido, no prazo de 20 dias úteis e, caso necessário, solicita ao requerente documentos complementares, no prazo de 10 dias úteis. A falta de apresentação no prazo fixado, dos documentos solicitados, implica indeferimento do pedido (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b).

Se o pedido estiver devidamente instruído, compete à DGEG (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b):

- Emitir as guias para pagamento das taxas administrativas;
- Ordenar ao requerente que promova a publicação de normas elaboradas pela DGEG, quando o projeto não esteja sujeito a procedimento de AIA, em conformidade com o respectivo regime jurídico. As normas tornam-se públicas para que eventuais interessados possam apresentar sugestões e reclamações, no prazo de 10 dias úteis, devendo ser publicados



no *website* da DGEG, em jornal de circulação nacional e remetidos pela DGEG à Câmara Municipal e juntas de freguesia cuja área o projeto interfira;

- Enviar cópia do processo, ou de suas partes relevantes, às entidades que vão ser consultadas.

O operador da rede pública a que se liga o centro de geração de eletricidade, que se quer licenciar, deve pronunciar-se sobre o pedido. O prazo para a emissão de parecer é de 30 dias úteis. A entidade consultada dispõe de 10 dias úteis, após o recebimento do pedido, para solicitar informações complementares, caso em que o prazo referido anteriormente se suspende até a resposta da entidade licenciadora (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b).

Com a conclusão da instrução do procedimento nos termos previstos, a entidade licenciadora profere a decisão, no prazo de 30 dias úteis, considerando todas as informações envolvidas no processo e os critérios gerais de atribuição da licença de produção. A duração da licença fica sujeita a prazo estabelecido no respectivo TUPEM, sendo seu conteúdo de informações incorporado ao projeto (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b).

Os responsáveis da licença de produção devem concluir os trabalhos de instalação do centro de geração de eletricidade e iniciar a exploração no prazo fixado na licença, que não pode ultrapassar 2 anos, sem prejuízo de se estabelecer prazos diferentes em portaria emitida pelo Governo responsável pela área da energia. Como garantia para a conclusão das obras, os titulares da licença devem prestar à DGEG uma caução, que é devolvida ao gerador na data de início da exploração, dentro do prazo de 2 anos ou no final de uma prorrogação concedida pelo órgão licenciador, a pedido, que não pode ser superior à metade do prazo inicial (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b).

A Figura 8.5 apresenta um resumo do procedimento para a obtenção da licença de produção, em regime geral de remuneração.

8.3.1.2 Licença de Exploração

De acordo com Jesus, Almodovar e Simas (2016), o responsável da licença de produção só pode iniciar a exploração do centro de geração de energia após a obtenção da licença de exploração, emitida pela DGEG, sendo necessária a realização de uma vistoria às instalações do projeto, no prazo máximo de 30 dias úteis, a partir da solicitação. O pedido da licença de exploração deve ser acompanhado dos seguintes elementos (PORTUGAL, 2012b):

- a) Declaração subscrita pelos técnicos responsáveis pelo projeto e pela fiscalização da construção, atestando que a instalação está concluída e o centro geração de eletricidade preparado para operar, de acordo com o projeto;
- b) Prova da celebração do seguro de responsabilidade civil;
- c) Quando exigíveis, declaração de aceitação do relatório de segurança e autorização ou licença de gestão de resíduos, nos termos da legislação aplicável.

A DGEG comunica ao titular da licença, com antecedência de 8 dias úteis, a data e o horário da realização da vistoria. Após a realização e no prazo de 5 dias úteis, é elaborado um relatório no qual, se for o caso, estarão listados os ajustes necessários de implementação, pelo responsável da licença de produção, com o respectivo prazo para realização. Finalizando, uma nova vistoria deve ser realizada (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b).

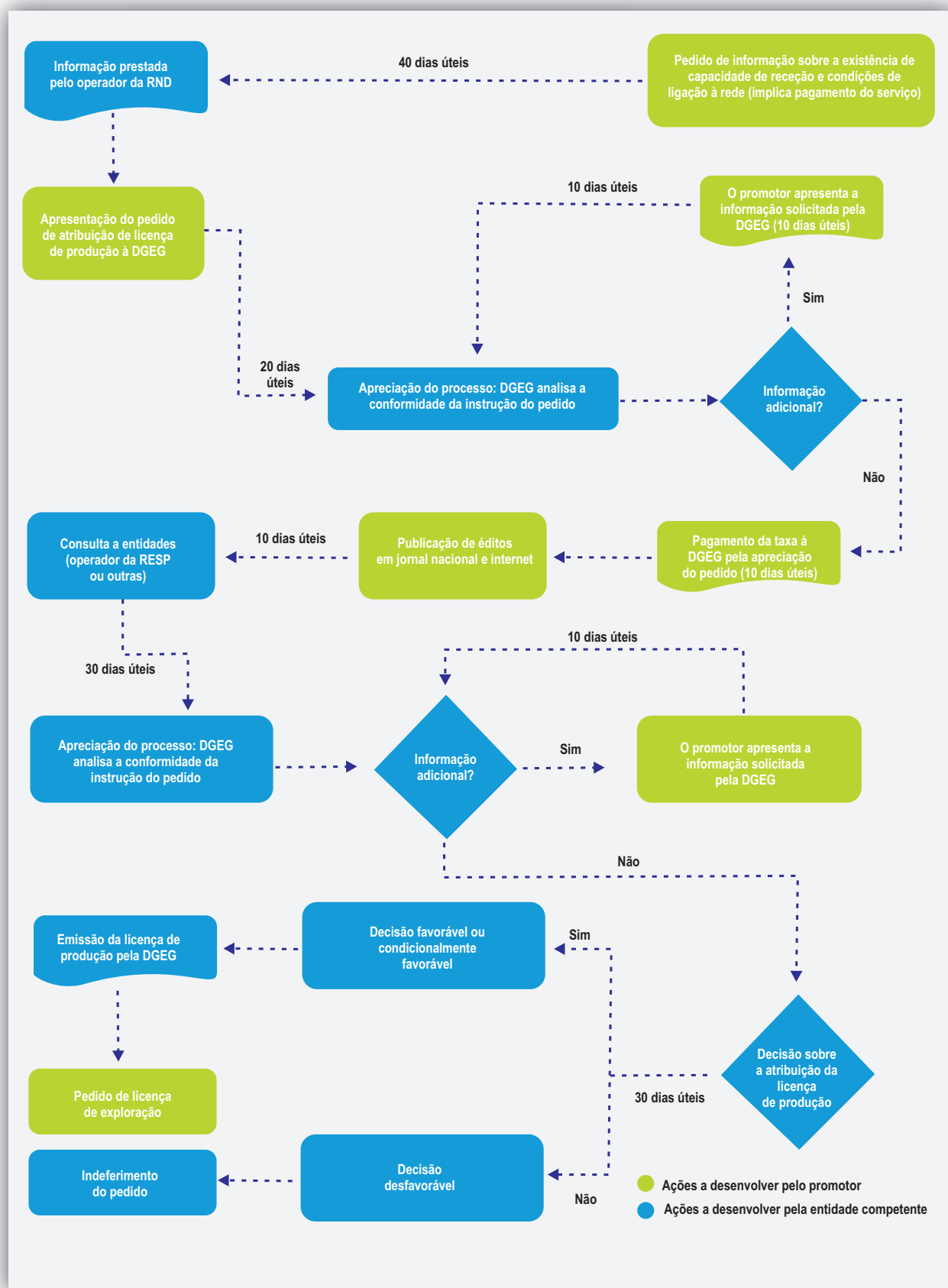


Figura 8.5 – Resumo do procedimento licença de produção, em regime geral de remuneração.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).



A decisão sobre o pedido de emissão da licença de exploração é emitida no prazo de 20 dias úteis, a contar do recebimento do relatório da vistoria, efetuada pelo órgão, sendo notificado ao solicitante e ao operador da rede. O pedido de licença de exploração só pode ser indeferido após audiência prévia do requerente, nos termos do CPA, com fundamento em algum dos seguintes motivos (PORTUGAL, 2015b; PORTUGAL, 2012b):

- Desconformidade das instalações com os condicionamentos legais e regulamentares ou com as condições fixadas na licença de produção;
- Indeferimento do pedido de licença ambiental, quando aplicável;
- Falta de título de emissão de gases do efeito estufa, quando aplicável.

A Figura 8.6 apresenta um resumo do procedimento para atribuição da licença de exploração, de acordo com o Decreto-Lei nº 2015-B/2012.

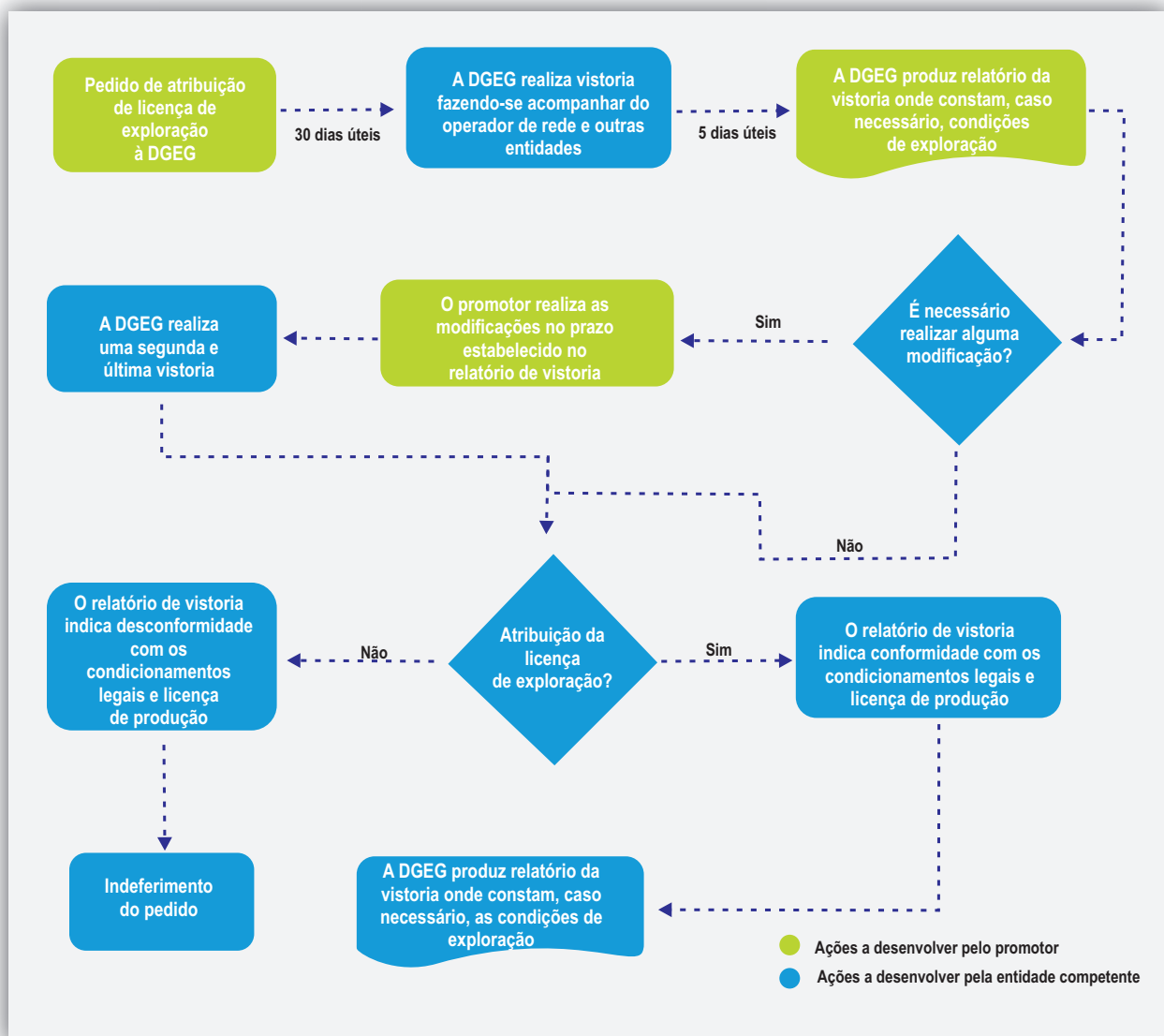


Figura 8.6 – Resumo do procedimento para atribuição da licença de exploração.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).



8.3.2 Licenciamento para o Regime de Remuneração Garantida

Todos os projetos de energia renovável instalados no país têm passado pela ligação do dispositivo a um cabo submarino com ligação à Rede Elétrica de Serviço Público (RESP). A reserva de capacidade de injeção da energia produzida na RESP é atribuída aos seguintes procedimentos de iniciativa pública (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b; PORTUGAL, 2015c):

- a) Por meio de concurso, podendo recorrer a leilão eletrônico, seguindo vários pontos;
- b) Procedimento que observe os princípios da igualdade, concorrência e transparência que garantam a participação de todos os interessados.

Após a assinatura do contrato de capacidade de injeção de potência na RESP, o gerador deve apresentar ao operador da RESP, no prazo definido no contrato, o pedido de informação sobre as condições de ligação à rede, do ponto de recebimento. Nos casos em que o ponto de recebimento não esteja determinado ou identificado no contrato, deve ser apresentada, igualmente, informação sobre a existência de capacidade de recebimento na zona de rede pretendida (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b; PORTUGAL, 2015c).

O operador da RESP pronuncia-se no prazo de 30 dias úteis, emitindo parecer técnico e indicando as condições técnicas de ligação à rede, com conhecimento da DGEG. O operador da rede dispõe de 10 dias úteis, após o recebimento do pedido, para pedir informações complementares ao gerador ou, se necessário, à DGEG, suspendendo o prazo até a última resposta obtida. A informação do operador da RESP é disponibilizada ao responsável do pedido, que pode pronunciar-se nos 5 dias úteis seguintes, suspendendo o procedimento até que haja resposta por parte do operador da RESP (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b; PORTUGAL, 2015c).

Sendo a informação técnica por parte do operador de rede favorável, implica na reserva do respectivo ponto de recebimento, durante prazo máximo estabelecido para apresentar o pedido de licença de produção (em geral 4 meses). Porém, a reserva do ponto de recebimento apenas se torna efetiva após o pagamento de caução (5.000 euros por MW de injeção requerida, devolvida ao gerador depois da apresentação da licença de produção), à ordem do operador da RESP, em prazo máximo de 30 dias úteis (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2012b; PORTUGAL, 2015c).

A Figura 8.7 apresenta um resumo do procedimento para a obtenção da reserva do ponto de recebimento da eletricidade produzida, de acordo com a Portaria 133/2015.

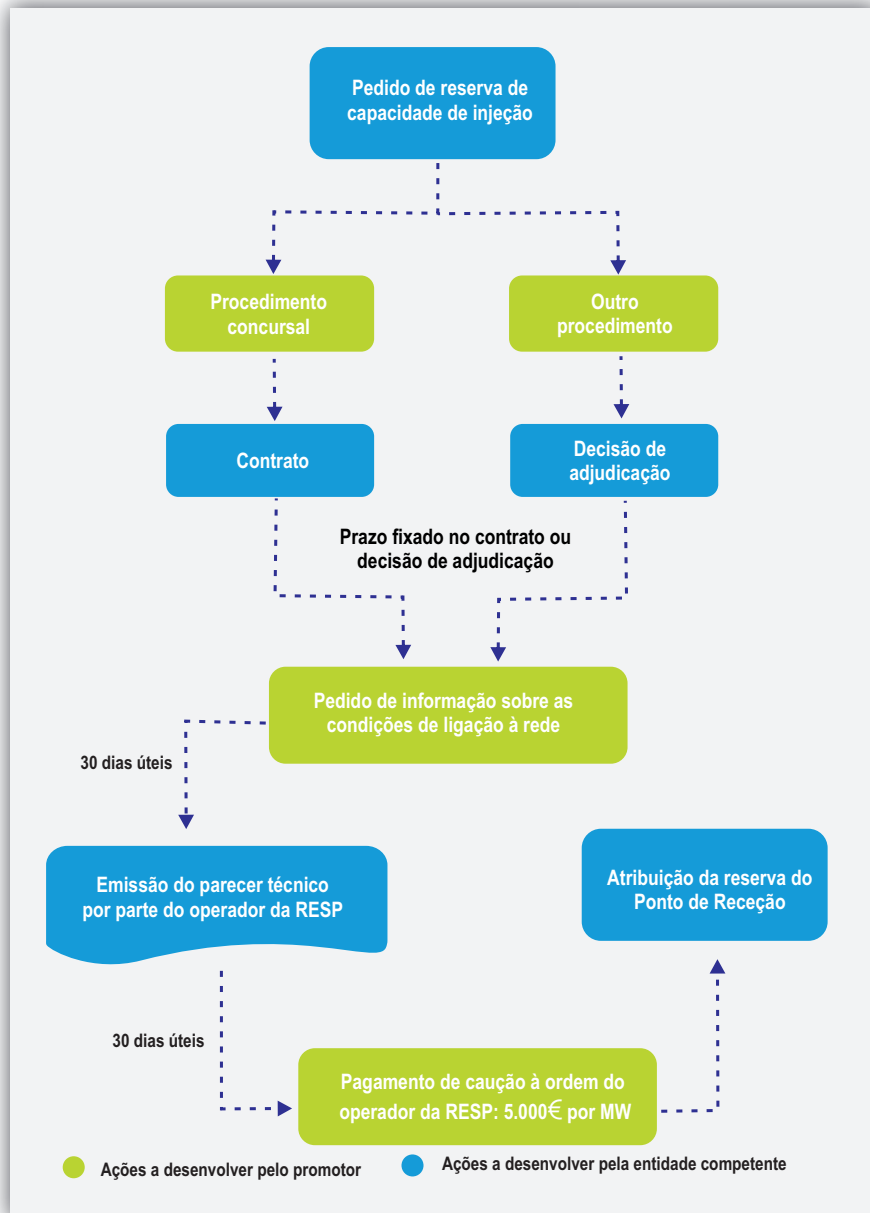


Figura 8.7 – Resumo do procedimento para a reserva do ponto de recebimento de eletricidade.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).

8.3.2.1 Licença de Produção

Quando é fixado outro prazo no contrato ou em outra decisão (adjudicação, por exemplo), o titular do ponto de recebimento na RESP dispõe de 4 meses para requerer a licença de produção, contados após terminar o prazo para pagamento da caução. Esse prazo é ampliado para 24 meses, caso o ponto de recebimento se destine a centros de geração de eletricidade cuja atribuição da licença de produção esteja sujeita a um dos seguintes procedimentos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015c):

- Avaliação de Impacto Ambiental (AIA);
- Avaliação de Incidências Ambientais (AlncA);



- c) Obtenção de Título de Utilização do Domínio Hídrico (TURH);
- d) Obtenção do TUPEM (no caso de centros de geração de eletricidade instalados no Espaço Marítimo português);
- e) Contratação pública, nos termos do Código dos Contratos Públicos.

O pedido para a licença de produção acompanha os seguintes elementos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015c):

- Identificação completa do requerente;
- Indicação do despacho da DGEG, que atribui o ponto de recebimento;
- Projeto do centro de geração de eletricidade;
- Termo de responsabilidade pelo projeto das instalações elétricas;
- Comprovativo do direito para utilização do espaço de implantação da instalação;
- Pareceres das entidades, quando as instalações interferirem com os seus domínios ou atividades;
- Declaração de Impacto Ambiental favorável ou condicionalmente favorável, quando exigível nos termos do regime jurídico da AIA ou DIncA;
- Parecer favorável sobre a localização do centro de geração de energia, emitido pela CCDR, territorialmente competente, se o projeto não estiver sujeito a regimes jurídicos de AIA ou de AlncA.

Após a apresentação do pedido da licença de produção, a DGEG verifica, no prazo máximo de 20 dias úteis, a conformidade das informações e, caso necessite, solicita ao requerente elementos adicionais. O gerador deve entregar esses elementos complementares, bem como corrigir uma eventual informação incorreta, no prazo de 10 dias úteis (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015c).

No final do processo, é necessário realizar o pagamento à DGEG, de uma taxa pela análise do pedido. Em seguida, não estando sujeito a procedimento de AIA ou de AlncA, a DGEG ordena ao gerador que promova a publicação de éditos (normas) elaborados pela DGEG, em jornal de circulação nacional, em conformidade com os respectivos regimes jurídicos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015c).

A publicação também é disponibilizada no *website* da DGEG e remetida à Câmara Municipal e juntas de freguesia, cuja área do projeto influencie, para ser afixada em lugar público. Isso é necessário para que eventuais interessados possam apresentar sugestões ou reclamações, no prazo de 10 dias úteis. Além disso, a DGEG pode solicitar consulta a outras entidades: operador da RESP, que deve pronunciar-se no prazo máximo de 20 dias úteis, sobre as condições técnicas de ligação à rede, ou outras entidades, no prazo de 30 dias úteis (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

O órgão consultado dispõe de 10 dias úteis, após o recebimento do pedido, para solicitar informações complementares, suspendendo os prazos referidos até a resposta da DGEG ou do solicitante. Terminando o prazo da última consulta aos órgãos e ao público, a DGEG tem 30 dias úteis para se pronunciar acerca da decisão da licença de produção (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015c).



- I. Identificação completa do requerente;
- II. Identificação da licença de produção;
- III. Declaração de compromisso do titular da licença de produção, atestando que a instalação do centro de geração de eletricidade está concluída e em condições de entrar em ação;
- IV. Desenhos finais do projeto;
- V. Comprovativo do pagamento da taxa administrativa;
- VI. Comprovativo da subscrição de seguro de responsabilidade civil;
- VII. Declaração de aceitação do relatório de segurança e autorização ou licença de gestão de resíduos, quando exigíveis, nos termos da legislação aplicável.

De forma semelhante, o procedimento para a obtenção da licença de exploração, no regime de remuneração garantida, segue o mesmo procedimento do regime geral de remuneração, explicitado anteriormente no tópico 8.2.1.2.

A exploração pode ser iniciada, provisoriamente, pelo prazo máximo de 90 dias úteis, quando a DGEG não realizar a vistoria no prazo de 30 dias úteis, ou autorizar, tendo por base uma vistoria que conclua pela conformidade mínima da instalação, para efeitos de início provisório da exploração (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

O Quadro 8.1 apresenta as principais leis, decretos e portarias para o desenvolvimento da energia eólica offshore em Portugal.

Quadro 8.1 – Principais normas legais aplicadas ao desenvolvimento offshore em Portugal.

DATA	LEIS/DECRETOS/PORTARIAS
8 outubro 2012	Decreto-Lei nº 2015-A/2012 – estabelece os princípios gerais relativos à organização e funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN)
8 outubro 2012	Decreto-Lei nº 2015-B/2012 – estabelece as regras comuns para o mercado interno de eletricidade
31 outubro 2013	Decreto-Lei 151-B/2013 – estabelece o regime jurídico da avaliação de impacto ambiental dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente
10 abril 2014	Lei nº 17 – regulamenta as bases da política de ordenamento e de gestão do espaço marítimo nacional
16 abril 2014	Diretivas 2014/52/UE – relativas à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente
7 janeiro 2015	Decreto-Lei nº 04/2015 – aprovação do Código do Procedimento Administrativo (CPA)
12 março 2015	Decreto-Lei nº 38/2015 – estabelece as bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional
15 maio 2015	Portaria nº 133/2015 – estabelece os termos, condições e critérios de atribuição de capacidade de injeção na rede elétrica de serviço público, bem como obtenção da licença de produção e respectiva licença de exploração
19 outubro 2015	Portaria nº 368/2015 – fixa o valor das taxas a cobrar, pela autoridade de AIA, no procedimento de avaliação de impacto ambiental
4 novembro 2015	Portaria nº 395/2015 – estabelece os requisitos técnico-formais para procedimentos previstos no regime jurídico de avaliação de impacto ambiental

Fonte: Elaboração própria (2019).



O Quadro 8.2 apresenta uma síntese dos procedimentos necessários para autorização de construção de eólicas marítimas em Portugal.

Quadro 8.2 – Síntese das autorizações e licenças necessárias para eólicas marítimas em Portugal.

PROCEDIMENTO	TEMPO	ÓRGÃO RESPONSÁVEL	LEGISLAÇÃO
Título de Utilização Privativa do Espaço Marítimo (TUPEM)	50 anos	DGRM	Decreto-Lei n° 38/2015
Licença de Produção (Regime Geral de Remuneração)	Emissão varia de 140 a 220 dias úteis	DGEG	Decreto-Lei n° 2015-B/2012
Licença de Exploração (Regime Geral de Remuneração)	Emissão varia de 35 dias úteis até o prazo estabelecido em relatório de vistoria	DGEG	Decreto-Lei n° 2015-B/2012
Licença de Produção (Regime de Remuneração Garantida)	Emissão varia de acordo com o tipo de projeto	DGEG	Portaria n° 133/2015
Licença de Exploração (Regime de Remuneração Garantida)	Emissão varia de 35 dias úteis até o prazo estabelecido em relatório de vistoria	DGEG	Portaria n° 133/2015
Reserva de capacidade de injeção na RESP	Reserva de 4 meses	DGEG	Portaria n° 133/2015; Decreto-Lei n° 2015-B/2012

Fonte: Elaboração própria (2019).

8.3.3 Descomissionamento

Diante do fim da operação de uma usina, é preciso preparar a fase de descomissionamento, assegurando que sejam retiradas todas as obras, infraestruturas e equipamentos, exceto se forem necessárias a um novo projeto ou se afetar o sistema ecológico. Em Portugal, houve apenas a experiência de desativação do protótipo Windfloat de energia eólica marítima.

Depois de sucedida a operação de 5 anos do WindFloat no mar do Atlântico, em julho de 2016, tendo completado todos os seus objetivos, foi iniciado o processo de descomissionamento. A fundação WindFloat foi destacada de suas linhas de ancoragem e cabos elétricos e, depois, rebocada até o Porto de Sines, sul de Portugal, onde a turbina eólica foi desmontada. Essa foi a primeira vez que uma turbina eólica no mar tinha sido desmontada, a partir de uma estrutura flutuante, e demonstrou os procedimentos a serem utilizados em projetos comerciais. A turbina foi transferida para outro projeto e as inspeções revelaram que a fundação em si estava em excelente condição (PRINCIPLE POWER, 2019).

Para o projeto da Central Eólica Offshore Windfloat, no final da sua vida útil, os dispositivos e as respectivas amarrações serão removidos. Os dispositivos serão rebocados para um estaleiro com condições para desmontar, enviar para reutilização os materiais que forem passíveis desse destino, e tratar adequadamente os resíduos gerados pela operação, ocorrendo o mesmo para os aerogeradores. Quanto ao cabo submarino, enterrado ou soterrado em grande parte do seu traçado ou até na totalidade, não faz sentido ser objeto de remoção, pois trará mais perturbações do que benefícios (WINDPLUS, 2015b).



8.4 Avaliação de Impacto Ambiental

8.4.1 Normas Legais Aplicadas

Segundo Jesus, Almodovar e Simas (2016), a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é um instrumento de política ambiental e sustentabilidade, cuja natureza é preventiva. Constitui instrumento de apoio à decisão sobre projetos ou ações, e procura contribuir para processos de decisão mais participados e transparentes.

Dentro do Regime Jurídico da Avaliação de Impactos Ambientais (RJAIA), os projetos de parques eólicos offshore têm liminares próprias, contemplando várias tipologias, e encontra-se estabelecido pelo DL 151-B/2013. As taxas de cobrança do procedimento de AIA foram regulamentadas na Portaria 368/2015 (PORTUGAL, 2015d).

As avaliações ambientais são necessárias para parques eólicos com 20 ou mais aerogeradores localizados a distância inferior de 2 km de outros parques, ou em parques com 10 ou mais aerogeradores, localizados em áreas sensíveis. Algumas situações são analisadas caso haja necessidade de avaliação ambiental (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

A Figura 8.9 apresenta o procedimento de decisão sobre a sujeição à AIA, para projetos eólicos offshore em Portugal.

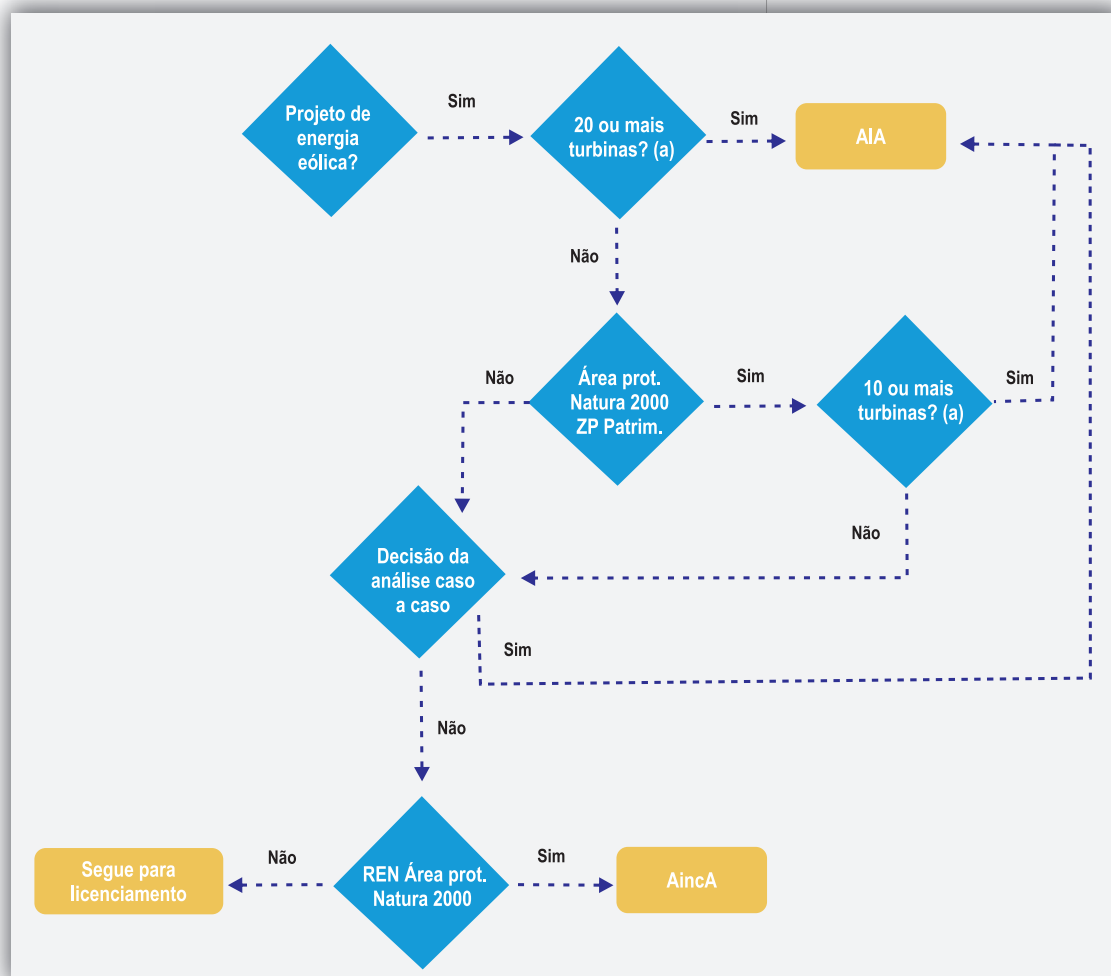


Figura 8.9 – Procedimento de decisão sobre a sujeição à AIA, para projetos eólicos offshore em Portugal.

Fonte: Adaptado de Jesus, Almodovar e Simas (2016).



As fases de Avaliação de Impacto Ambiental, em Portugal, são estabelecidas da seguinte forma (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016):

- Seleção de projetos, em que é decidida a sujeição ou não à AIA;
- Definição do âmbito (fase facultativa), com necessidade de consulta pública;
- Procedimento de avaliação, que inclui a verificação da conformidade e a análise técnica do EIA, além da emissão de um parecer técnico final, com a necessidade de consulta pública;
- Decisão, designada como Declaração de Impacto Ambiental (DIA), que pode ocorrer em fase de estudo prévio ou de anteprojecto, ou em fase de execução;
- Verificação da conformidade ambiental do projeto de execução e respectiva Decisão sobre a Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (DCAPE);
- Pós-avaliação (monitoramento e auditoria).

O Quadro 8.3 aborda as vantagens e desvantagens no caso da escolha da AIA em fase de estudo prévio. A opção pela AIA em fase de estudo prévio é preferível, nas seguintes circunstâncias (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016):

- O proponente não consegue dispor do projeto de execução em prazo curto, mas de estudo prévio;
- A localização do projeto é discutível, podendo ser prudente apresentar várias alternativas, por exemplo, localização de um projeto com impactos negativos significativos em Rede Natura 2000 só é legalmente admissível se for demonstrada a ausência de alternativa viável fora dessa área;
- Eventuais alterações ao projeto podem ser penalizantes, em termos de tempo e/ou de custos.

Quadro 8.3 – Vantagens e desvantagens pela AIA, em fase de estudo prévio.

VANTAGENS	DESvantagens
<ul style="list-style-type: none">- É flexível, permitindo considerar alternativas (por exemplo, de localização), o que constitui boa prática em AIA;- O EIA, em fase de estudo prévio, não requer o mesmo detalhamento, sobretudo no que se refere à mitigação e ao monitoramento;- A avaliação, em fase de estudo prévio, permite aferir a viabilidade ambiental do projeto em fase mais precoce;- As exigências da DIA são orientadas para a definição do projeto de execução, sendo remetida para a fase subsequente o detalhamento das condicionantes, das medidas de mitigação e do monitoramento;- Os eventuais custos de alteração do projeto são minimizados;- Permite avançar com o procedimento de AIA, mesmo sem dispor de um projeto de execução.	<ul style="list-style-type: none">- Obriga a realizar um estudo de impacto ambiental (EIA) e, posteriormente, um Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE);- O cronograma é globalmente mais longo;- O valor global das taxas financeiras de AIA é superior.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).

No caso de projetos de parques eólicos com menos de 20 aerogeradores ou localizados a distância inferior a 2 km de outros parques eólicos (ou com menos de 10 aerogeradores, quando localizados em áreas sensíveis ou localizados a distância inferior a 2 km de outros parques eólicos) prevê no RJAIA procedimento de análise caso a caso, designado como “apreciação prévia e decisão de sujeição à AIA” (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).



O procedimento inicia-se com a entrega do requerimento ao órgão licenciador, que deve submeter à Autoridade de AIA, devendo ser instruído com um estudo, estrutura e conteúdo definidos na Portaria 395/2015 (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; PORTUGAL, 2015e).

A Autoridade de AIA pode realizar consultas a outros órgãos com competências específicas, relevantes para a análise do projeto. O parecer da Autoridade de AIA baseia-se nos critérios do Decreto Lei nº 151-B/2013 (PORTUGAL, 2013b), organizados em três grupos: características, localização, tipo e características do potencial impacto do projeto.

Nos projetos (ou alterações ou ampliações) localizados ou não em áreas sensíveis, a ausência de decisão da Autoridade de AIA, no prazo de 20 dias úteis, determina, respectivamente, a sujeição à AIA e a não sujeição à AIA (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

Se a opção é pelo estudo prévio, de acordo com a Diretiva 2014/52/UE, os impactos que necessitam ser avaliados devem resultar dos seguintes aspectos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; EUROPEAN UNION, 2014):

- Construção e exploração do projeto, incluindo trabalhos de demolição;
- Utilização de recursos naturais, em particular a terra, o solo, a água e a biodiversidade, tendo em conta, na medida do possível, a disponibilidade sustentável desses recursos;
- Emissão de poluentes, ruído, vibrações, luz, calor e radiação, criação de incômodos e eliminação e valorização de resíduos;
- Riscos para a saúde humana, para o patrimônio cultural ou para o ambiente;
- Acumulação de efeitos com outros projetos existentes e/ou aprovados, tendo em conta os problemas ambientais relacionados com as zonas de especial importância ambiental, suscetíveis de serem afetadas, ou utilização dos recursos naturais;
- Impacto do projeto sobre o clima (por exemplo, a natureza e o volume das emissões de gases do efeito estufa) e a vulnerabilidade do projeto às alterações climáticas;
- Tecnologias e substâncias utilizadas.

Em alguns casos, o RJAIA exige a avaliação dos impactos da desativação do projeto. O EIA inclui as medidas adequadas para evitar, reduzir e compensar os potenciais impactos negativos (medidas de mitigação e programas de monitoramento). Na fase de estudo prévio, as medidas de mitigação e monitoramento não são apresentadas de forma detalhada (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; EUROPEAN UNION, 2014).

A inclusão no EIA, dos programas de monitoramento, observa a medição dos parâmetros ambientais potencialmente afetados ou de desempenho do projeto. Em fase de estudo prévio, é possível a indicação das diretrizes dos programas de monitoramento, sendo obrigatória a indicação das lacunas técnicas ou de conhecimento identificadas (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016; EUROPEAN UNION, 2014).

Segundo Jesus, Almodovar e Simas (2016), o Resumo Não Técnico (RNT) é um documento autônomo destinado a promover a participação pública no processo de AIA. O EIA e o RNT são documentos de comunicação, não apenas técnicos, nos quais as estruturas e



linguagens devem levar em consideração os potenciais leitores e o fato de estarem disponíveis para consulta pública.

No início do procedimento de AIA e enquanto decorre a análise da conformidade, o solicitante é convidado, pela Autoridade de AIA, a fazer uma explanação do projeto e do EIA à Comissão de Avaliação (CA). Na análise da conformidade do EIA, a Comissão pode solicitar informações adicionais, incluindo a reformulação do RNT, sendo fixado um prazo e suspenso o prazo da AIA até a entrega das informações adicionais. Estando conforme, é realizada uma visita da Comissão ao local do projeto, com a participação do empreendedor (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

Em seguida, após a emissão de conformidade do EIA, é realizada uma consulta pública, com duração de 20 dias úteis, organizada pela Autoridade de AIA, na qual o empreendedor pode ser convidado a participar. O procedimento de AIA finaliza com a emissão da Declaração de Impacto Ambiental realizada pela Autoridade de AIA, se for favorável ou favorável condicionada, ou pelo órgão do Governo da área ambiental, se for desfavorável (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

No caso da AIA em fase de projeto de execução, é semelhante à AIA em fase de estudo prévio, sendo as principais diferenças as alternativas e o detalhamento do EIA, no que diz respeito à mitigação e ao monitoramento. No projeto de execução, é necessária a descrição das alternativas razoáveis e as razões da escolha da solução, levando em consideração os impactos ambientais (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

Na fase da pós-avaliação, o RJAIA inclui as seguintes atividades (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016):

- Monitoramento, para ser realizado pelo empreendedor, que deve remeter à Autoridade de AIA os respectivos relatórios;
- Visitas técnicas ao local do projeto, pela Autoridade de AIA, devendo o empreendedor facilitar-lhe o acesso;
- Auditorias realizadas pelo empreendedor;
- O empreendedor deve realizar auditoria, na fase de construção, e outra 3 anos após o início da exploração.

Os projetos de energia renovável não abrangidos pelo regime jurídico da AIA e que se localizam em Áreas da Reserva Ecológica Nacional (REN), Áreas protegidas ou Áreas da Rede Natura 2000 estão sujeitos a procedimento de Avaliação de Incidências Ambientais (AlncA) (PORTUGAL, 2012b). Os procedimentos de AIA e de AlncA são bem semelhantes, bem como o conteúdo do estudo apresentado pelo empreendedor.

O Quadro 8.4 apresenta as principais diferenças entre os procedimentos de AIA e de AlncA em Portugal.



Quadro 8.4 – Principais diferenças entre os procedimentos de AIA e de AlncA em Portugal.

ASPECTO	AIA	AlncA
Definição do âmbito	Possível	Não prevista
Autoridade de AIA/AlncA	APA	CCDR
Designação do estudo a entregar, pelo empreendedor	Estudo de Impacto Ambiental (EIA)	Estudo de Incidências Ambientais (EIncA)
Entidade que procede à verificação da conformidade e de um parecer técnico que fundamenta a proposta de DIA/DIncA	Comissão de Avaliação	CCDR, recorrendo à participação de outras entidades
Elementos necessários de entrega, pelo empreendedor	Projeto + EIA	Projeto + EIncA + Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA)
Designação da decisão	Declaração de Impacto Ambiental (DIA)	Decisão de Incidências Ambientais (DIncA)
Prazo máximo para a conformidade, após a entrada do EIA ou do EIncA na Autoridade de AIA/AlncA (dias úteis)	10 + 3 + 3 + 30 = 46	12
Prazo máximo para a emissão da decisão (dias úteis)	100	60
Taxa (€)	10.000	5.000

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).

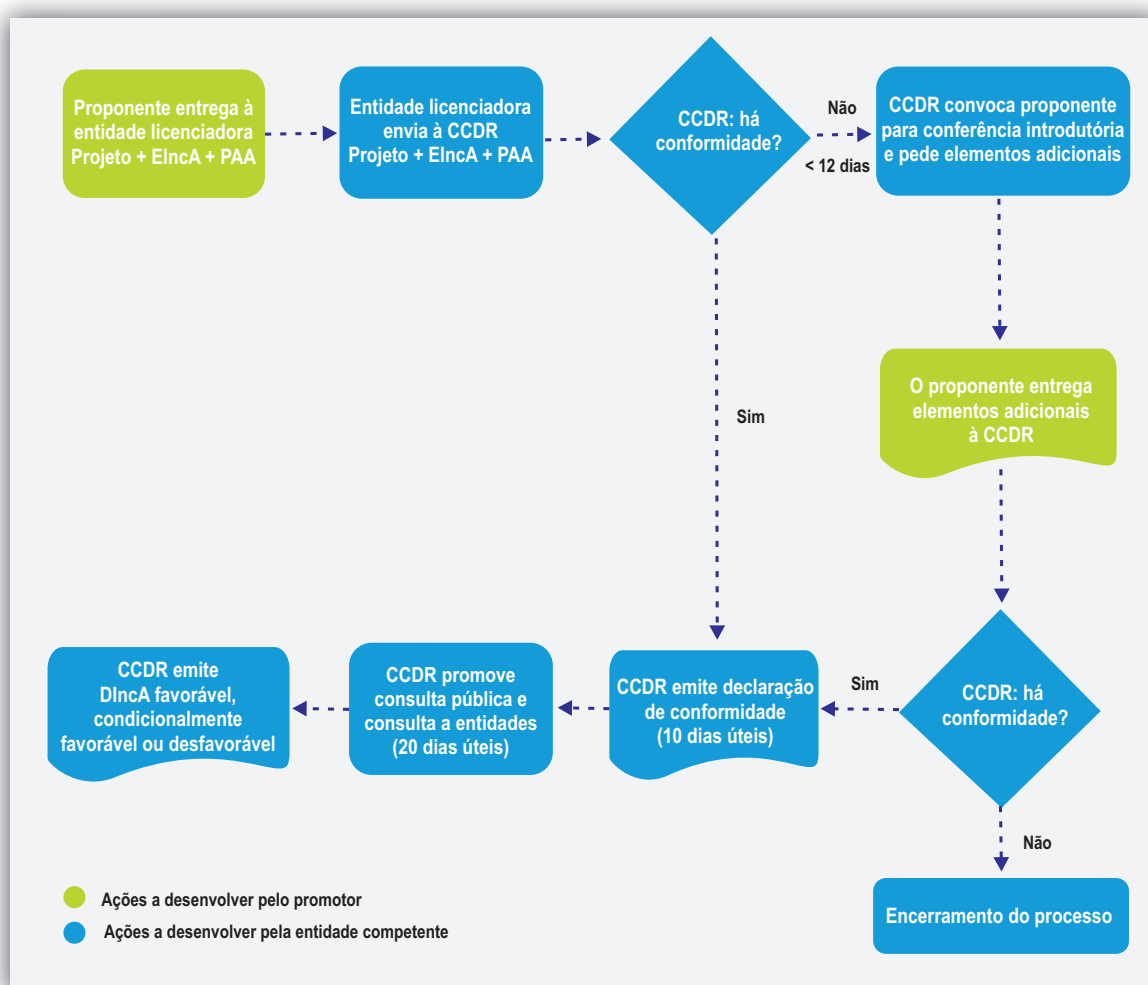


Figura 8.10 – Fluxograma do procedimento de AlncA em Portugal.

Fonte: Jesus, Almodovar e Simas (2016).



A consulta pública prevista no procedimento de AlncA é de 20 dias úteis, semelhante ao procedimento de AIA. O prazo máximo para a emissão da DIncA é de 60 dias úteis, após a entrada dos projetos, do EIncA e do Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA) na CCDR (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016). A Figura 8.10 apresenta o fluxograma do procedimento de AlncA em Portugal.

8.4.2 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

Para os projetos eólicos marítimos em Portugal existe a necessidade de indicar as medidas para evitar ou minimizar os potenciais impactos negativos identificados no Estudo de Incidências Ambientais.

Na fase de planejamento, as obras necessitam realizar alguns procedimentos prévios, tais como (WINDPLUS, 2015a):

- I. Rever, detalhar e adaptar o Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA), na fase de projeto;
- II. Elaborar um plano de comunicação com o público, que inclua: objetivos do projeto, natureza e localização da obra, principais ações a serem realizadas, calendário de intervenções, eventuais interferências de percursos viários, restrições à navegação e outras atividades no espaço marítimo, mecanismos de atendimento ao público, para prestação de informações e atendimento de eventuais reclamações;
- III. Concretizar, antecipadamente, o plano de comunicação, nomeadamente, às seguintes partes interessadas: população em geral, nomeada por seus órgãos autárquicos, comunidades de pescadores localizadas próximas ao projeto e associações de pesca industrial da região;
- IV. Realizar ações de formação e sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactos ambientais negativos e às medidas de mitigação a serem implementadas;
- V. Cumprir os procedimentos de autorização, que se revelem necessários, de domínio público marítimo, Reserva Ecológica Nacional, administração portuária e Câmara Municipal;
- VI. Verificar, antes do início dos trabalhos, se há identificados na prospecção geofísica elementos de patrimônio subaquático. Caso se confirme a presença desses elementos, ajustar pontualmente o projeto de modo a evitar interferência no local;
- VII. Caracterizar e conservar *in loco* os elementos patrimoniais localizados.

Durante o desenvolvimento do projeto Windfloat, foram estudadas outras hipóteses de localização dos vários componentes. No entanto, nenhuma dessas hipóteses se traduziu em mais-valias técnicas, ambientais ou econômicas, pelo que se optou por analisar detalhadamente apenas a hipótese de projeto. Na escolha desta solução, foram tidas em conta as seguintes restrições e condicionantes (WINDPLUS, 2015a):

- Implantação do projeto dentro da linha das 12 milhas, delimitadora do Mar Territorial Português, embora afastada da costa, para evitar consequências negativas de ordem socioeconômica, paisagística e técnica;



- Localização do projeto atendendo aos possíveis pontos de ligação da componente offshore à rede elétrica pública (terrestre), de modo a permitir escoar a energia produzida;
- Afastamento das áreas de proteção dos recursos naturais, nomeadamente Rede Natura 2000 e zonas marinhas de proteção especial;
- Otimização do aproveitamento do recurso vento, cuja análise demonstrou ser tanto mais adequado quanto mais ao norte e a oeste for a localização do projeto.

Além disso, considera-se que os ventos predominantes na área do projeto apresentam orientação norte-sul, em ambos os sentidos, pelo que, tecnicamente, os aerogeradores devem ser acomodados na direção leste-oeste. Assim, minimiza-se o espaçamento entre os aerogeradores, as perdas de energia por interferência entre eles e minimiza-se, significativamente, a área a abranger e a condicionar pela central eólica (WINDPLUS, 2015a).

De acordo com o WINDPLUS (2015a), foram levantadas características da região no que diz respeito à geologia da área, qualidade da água do mar, qualidade do ar, ruído, biodiversidade e possíveis fontes de poluição. A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) indicou em seu parecer que a implementação do projeto não causa impactos negativos significativos e, assim, considera que não se justifica sujeitá-lo à AIA.

Contudo, uma das componentes do projeto localiza-se em Reserva Ecológica Nacional (REN) e outra em Sítio de Importância Comunitária (SIC) da Rede Natura 2000, havendo necessidade de realizar Estudo de Avaliação de Incidências Ambientais (EIncA). Complementar a esse estudo, também se realizou um Plano de Acompanhamento Ambiental (PAA) e um Plano de Gestão de Resíduos (PGR) (WINDPLUS, 2015a).

A caracterização do ambiente potencialmente afetado pelo projeto e sua evolução previsível constituem uma das atividades na elaboração de um EIA ou de um EIncA. A Diretiva 2014/52/UE do Parlamento Europeu introduz a designação “cenário de base” como provável evolução do estado atual do ambiente, no caso de o projeto não ser executado (WINDPLUS, 2015b; EUROPEAN UNION, 2014).

A caracterização desse cenário de base deve ser focalizada nos fatores ambientais suscetíveis de serem afetados pelo projeto e desenvolvida de modo a assegurar a informação necessária e suficiente para a avaliação de impactos (incluindo os residuais), além de ser proporcional à importância dos potenciais impactos identificados. Levando em consideração a elaboração do estudo, devem ser avaliados os seguintes cenários-base (WINDPLUS, 2015b):

- Clima e condições oceanográficas;
- Geologia;
- Qualidade da água e sedimentos;
- Qualidade do ar;
- Ambiente sonoro;
- Biodiversidade;
- Ordenamento do território;
- Socioeconômico;
- Patrimônio cultural;
- Paisagem.



Dados de 2011 (WINDPLUS, 2015a) identificaram na área do projeto várias espécies de invertebrados e peixes, além de algumas espécies de raias e tubarões. Dos cetáceos foram estudadas e identificadas duas espécies (golfinho e boto) na proximidade da Central Eólica. Na área de implantação do cabo submarino, foram identificadas várias espécies de algas-vermelhas e duas espécies de algas-castanhas. Quanto às aves, a área marinha parece ser utilizada para a deslocação entre áreas de alimento e repouso, ou em movimentos migratórios. No total, foram identificadas 31 espécies na área de implementação e adjacente do projeto (até 100 km² ao redor dos aerogeradores), das quais 7 são classificadas como ameaçadas. Em relação aos morcegos, a análise indica reduzida probabilidade de sua ocorrência na área.

Quanto à componente marítima, não foram identificadas utilizações específicas na área do projeto relacionadas com atividades de defesa nacional nem com a navegação atlântica. No patrimônio cultural, através de pesquisa realizada, não foram identificados projetos de investigação arqueológica nas áreas afetadas pelo projeto. Quanto ao patrimônio subaquático, foram identificadas em bibliografia e bases de dados 36 potenciais ocorrências, correspondendo a 32 naufrágios, sem localização exata. Assim, os respectivos vestígios podem ocorrer dentro da área do projeto (WINDPLUS, 2015a).

Por fim, em termos paisagísticos, conclui-se que não existe fácil visibilidade, a olho nu, sobre a área de implantação do projeto, que se localiza a 18 km da costa. Um dos eventuais fatores de risco na área é a presença de nevoeiro, que pode agravar o risco de colisão de aves e embarcações com as estruturas (WINDPLUS, 2015a).

Em termos de efeitos (impactos) positivos ou negativos, na fase de estudo prévio de incidências ambientais, o Quadro 8.5 apresenta os possíveis principais impactos do projeto Windfloat, que necessitam ser monitorados.

Quadro 8.5 – Possíveis principais impactos do projeto Windfloat.

IMPACTOS	POSSÍVEIS PRINCIPAIS IMPACTOS
Positivos	<ul style="list-style-type: none">- Estimulo da produção renovável offshore na qualidade do ar e nas alterações climáticas;- Presença das componentes marítimas pode provocar um efeito de recife artificial, na área da Central Eólica, aumentando a disponibilidade de alimento, e, conseqüentemente, aproximação à área do projeto.
Negativos	<ul style="list-style-type: none">- Possível destruição do patrimônio subaquático presente na área, caso ocorra;- Criação de depressões em consequência da remoção das âncoras, na fase de desativação, originando situações de desequilíbrio no fundo marinho;- Ocorrência de eventuais derrames de substâncias perigosas como óleo ou combustível, originando degradação da qualidade da água;- Perturbação do fundo marinho, originando remoção, destruição ou perturbação das espécies, bem como degradação da qualidade da água (aumento da turbidez e de nutrientes);- Aumento dos níveis de ruído e dos campos eletromagnéticos, originando perturbação nas espécies da fauna;- Risco de colisão da avifauna e dos cetáceos, originando perturbação das espécies;- Criação de efeito de barreira, para as aves, originando a alteração da rota de voo ou desconexão entre unidades ecológicas como, por exemplo, áreas de reprodução, alimentação ou repouso;- Interdição temporária de navegação e de pesca nas áreas da instalação;- Condicionamento à pesca de arrasto;- Interdição da prospecção de petróleo na área e respectiva zona de proteção.

Fonte: Baseado no Windplus (2015a).



Na fase de descomissionamento, com a remoção das âncoras, no fundo marinho ocorre agitação nos sedimentos depositados, podendo ser criadas depressões no fundo sedimentar, alterando sua morfologia, até o momento em que a dinâmica sedimentar consiga devolver a esse fundo sua forma mais regular, estabelecendo nova situação de equilíbrio. O impacto associado é negativo, direto, certo, temporário, ocasional, reversível, de magnitude reduzida, fazendo-se sentir localmente, não sensível, não minimizável, podendo ser considerado pouco significativo. Pouco significativa também é considerada a eliminação do recife artificial constituído pelo conjunto das plataformas e respectivas linhas de amarração (WINDPLUS, 2015b).

Para seu monitoramento, seis programas são propostos, requeridos pela Decisão de Incidências Ambientais (DIIncA), conforme apresenta o Quadro 8.6 (WINDPLUS, 2015a; WINDPLUS, 2018).

Quadro 8.6 – Programas de monitoramento do projeto Windfloat.

PROGRAMA DE MONITORAMENTO	DESCRIÇÃO
Colonização nas plataformas	Colonização por organismos marinhos da estrutura submersa, cujo objetivo é avaliar os efeitos da presença das estruturas nas comunidades marinhas e eventual presença de espécies exóticas.
Avifauna	Populações de aves, cujos objetivos são caracterizar os movimentos das aves na área de implantação e área adjacente, avaliando as interações entre as aves e as estruturas.
Cetáceos e ruído submarino	Populações de cetáceos, cujos objetivos são caracterizar a abundância e a distribuição das espécies desse grupo, avaliando a utilização espacial e sazonal da área.
Quirópteros (morcegos)	Programa prevê o registro da atividade dos quirópteros, continuamente, por 7 dias, nos meses de maior atividade do grupo.
Socioeconômico	Incide sobre os registros de reclamações, sugestões e pedidos de esclarecimento, estabelecendo o enquadramento para a comunicação com as partes interessadas e o público em geral, bem como os canais de contato.
Substrato geológico	Realização de levantamento hidrográfico em ano zero (fase de pré-instalação), que corresponde ao estudo geofísico efetuado. Após a instalação do projeto, será realizado um novo levantamento, representativo da fase de exploração e que será comparado com o primeiro.

Fonte: Baseado no Windplus (2018).

Diante desses possíveis efeitos no ambiente, o Estudo de Incidências Ambientais (EIncA) propõe um conjunto de medidas para evitar e minimizar os efeitos negativos decorrentes da instalação e exploração da Central Eólica Windfloat, abordados na próxima seção.

8.4.3 Medidas de Mitigação

Diante das informações apresentadas na seção anterior, o conjunto das principais medidas de mitigação dos impactos negativos e suas consequências são destacadas da seguinte forma (WINDPLUS, 2015a):

- Limitar a abertura da vala na colocação do cabo subterrâneo e reutilizar todo o material resultante para a cobertura do cabo instalado;
- Adotar procedimentos que minimizem a probabilidade de derrame acidental de óleo ou combustível. Nas embarcações, prever material que permita, no mínimo, parar o derrame e conter a mancha de substância derramada na superfície da água;



- Limitar os trabalhos realizados no fundo marinho, ao mínimo indispensável, para que a área de impacto seja reduzida tanto na zona afetada quanto na zona de sedimentos móveis, reduzindo ao mínimo a agitação e o levantamento de sedimento marinho;
- Sempre que possível e de acordo com as normas vigentes, tomar medidas para que qualquer iluminação desnecessária seja reduzida, particularmente iluminação proveniente das estruturas, de modo a reduzir o efeito de atração da iluminação para aves migratórias;
- Notificar as entidades de navegação marítima e aérea sobre os trabalhos e a localização final dos equipamentos;
- Divulgar, amplamente, os objetivos e as características do projeto à população em geral, através dos seus órgãos, às comunidades de pescadores localizadas mais próximas ao projeto e às associações de pesca industrial da região norte do país;
- Realizar o acompanhamento arqueológico da abertura das valas, para a instalação do cabo subterrâneo;
- Verificar, antes do início dos trabalhos, se há registro de elementos do patrimônio subaquático no fundo marinho e, caso positivo, ajustar o projeto de modo a evitar a interferência direta;
- Caracterizar e conservar *in loco* os elementos patrimoniais localizados;
- Alterar o desenho inicial do projeto, de forma a mitigar as atividades de pesca instaladas na zona da usina (CALDEIRA, 2018b).

A plataforma é constituída por três colunas verticais, interligadas entre si e pintada, por razões de segurança marítima, de cor amarela. Prevê uma sinalização da Central Eólica, para que seja visível por aeronaves, composta por uma luz intensa colocada no topo de cada um dos aerogeradores (estes, de cor cinza-claro), sendo luz branca durante o dia e luz vermelha durante a noite (WINDPLUS, 2015a).

8.4.4 Conflitos

Em relação aos conflitos, no final de 2018 houve um momento de contestação do projeto Windfloat, no qual associações de pescadores tinham uma série de preocupações nos limites da atividade de pesca, visto que 50% da área é ocupada por essa atividade, inclusive sendo levantadas na audiência pública, porém não sendo atendidas (FERNANDES, 2018; XAVIER, 2019).

Uma nova reunião foi realizada, na qual chegaram a um acordo entre as partes envolvidas, aumentando os limites da área de pesca contestada, e reduzindo a área de implantação do projeto, resultando em uma harmonização entre as atividades. Porém, novas reuniões serão realizadas para consenso de todas as partes envolvidas (FERNANDES, 2018; XAVIER, 2019).

Em 2019, outra associação de pescadores entendeu que o projeto provocaria alguns efeitos colaterais às comunidades locais, podendo comprometer a sustentabilidade econômica e social das empresas que desenvolvem sua atividade na área de implantação do projeto, além de ter contestado que não pode retirar suas artes de pesca, cujas licenças foram pagas, permitindo a pesca na área (RÁDIO VALE DO MINHO, 2019a; XAVIER, 2019).

Outro ponto de conflito refere-se ao descontentamento de alguns pescadores por terem ficado de fora do acordo de negociação para indenização (compensação), na questão do cabo submarino,



visto que eles também realizam atividades de pesca na área do cabo. Esses pescadores reivindicam a inclusão deles ou a realização de outro acordo (OBSERVADOR, 2019).

8.4.5 Pesca

Com a Central Eólica Offshore Windfloat em operação, será proibida a pesca e a ancoragem, na zona de implantação e proteção, sendo estabelecida uma zona de não acesso, que consiste em um conjunto de círculos de raio determinado, centrado nos dispositivos. A faixa de proteção do cabo submarino corresponde a um retângulo com 16 km x 1,0 km (WINDPLUS, 2015a).

Na zona de implantação e proteção do cabo submarino serão proibidas todas as atividades que provocam a agitação do fundo – ancoragem e pesca de arrasto –, sendo esta desenvolvida a uma distância da costa superior a 11 km. Em torno do retângulo será necessário garantir uma faixa de segurança, à navegação, de 500 metros de largura (WINDPLUS, 2015a).

8.4.6 Compensação e Oportunidades

De acordo com a pesquisa de Apolónia (2015), o projeto Windfloat, que é de interesse do país, quando estiver em operação, não trará nenhuma compensação direta à população nem ao setor de pesca, conforme relatam alguns entrevistados. Muitos deles pensam, e seria bem visto, que deveria ser equacionada uma compensação na fatura de energia da população diretamente impactada.

No início do projeto, estava previsto o recebimento de um fundo comunitário de cerca de 30 milhões de euros, atribuídos em 2012 pelo Programa NER300. Associado a esse apoio, anunciou-se que o Windfloat também garantiu apoio de 19 milhões de euros do antigo Fundo Português de Carbono (Fundo Ambiental) e tarifas subsidiadas (CRUZ, 2017).

Além disso, existe uma iniciativa voluntária, da empresa proprietária do projeto, para realizar uma compensação, no sentido de indenizar os prejuízos que os pescadores terão, quando a Central Eólica estiver em operação, uma vez que ficarão impossibilitados de trabalhar na área relativa ao cabo submarino e ao parque eólico marítimo, e por possuírem licenças pagas para realizar atividades na região (RÁDIO VALE DO MINHO, 2019b; XAVIER, 2019).

Por fim, a Secretaria de Estado das Pescas negociou com alguns armadores uma compensação de 200 mil euros, atribuída pela Rede Energética Nacional, por conta do cabo submarino, enquanto o consórcio Windplus negociou com 16 armadores de Viana do Castelo, potencialmente afetados, o valor de um milhão de euros (OBSERVADOR, 2019).

8.5 Consulta Pública

A consulta pública em Portugal é necessária em todos os regimes de produção de energia e durante a emissão de autorizações ou licenças, exceto a licença de exploração e os procedimentos de AlncA. Na elaboração do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo há necessidade de consulta pública, ao qual fica disponível no *website* da Direção Geral de Política do Mar, com documentos que constituem o Plano de Situação, a Avaliação Ambiental Estratégica, o parecer e atas da Comissão Consultiva, além de estarem disponíveis para consulta no Portal Participa (PARTICIPA, 2019). Sessões públicas também são realizadas de acordo com datas e horários pré-estabelecidos e divulgados. Dentro dessas sessões públicas, há reuniões exclusivas com alguns setores de pesca (DGRM, 2018).



Outro tipo de consulta pública é na elaboração do Plano de Afetação, realizada através de meios eletrônicos, para verificar a existência de outros interessados ou atividades conflituosas. A elaboração do Plano de Afetação é acompanhada por uma comissão consultiva, que integra representantes de diferentes serviços e organismos públicos (JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

Segundo Jesus, Almodovar e Simas (2016), quando existe conflito de atividades em uma mesma área, existentes ou potenciais, o órgão responsável avalia, levando em consideração os recursos de biodiversidade identificados, o bom estado ambiental do meio marinho e das águas costeiras e de transição, além dos seguintes critérios:

- a) Maior vantagem social e econômica determinada pelos parâmetros:
 - Identificação do número de postos de trabalho criados;
 - Qualificação de recursos humanos;
 - Volume do investimento e viabilidade econômica do projeto;
 - Previsão dos resultados;
 - Contribuição para o desenvolvimento sustentável;
 - Valor criado com o projeto;
 - Sinergias que podem ser criadas com atividades conexas;
 - Responsabilidade social do promotor do desenvolvimento da atividade.
- b) Máxima coexistência de usos ou de atividades, sendo que este critério só se aplica quando houver igualdade no resultado.

Os Títulos de Utilização Privada do Espaço Marítimo (TUPEM), na fase de consulta pública, são disponibilizados no *website* da Direção Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços Marítimos (DGRM), oferecendo a oportunidade de outros interessados poderem solicitar a emissão do título, com o mesmo objetivo, ou apresentar objeções à sua atribuição (DGRM, 2019b; JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

Para as licenças de produção em qualquer um dos regimes (Geral de Remuneração ou Remuneração Garantida) são abertas consultas públicas para eventuais interessados que possam apresentar sugestões e reclamações, entre os prazos estipulados. Procedimento semelhante é realizado na emissão da Declaração de Impacto Ambiental (DIA), nos parâmetros do AIA ou AlncA (DGRM, 2019b; JESUS; ALMODOVAR; SIMAS, 2016).

O Windfloat é o único projeto eólico marítimo em desenvolvimento em Portugal até o ano de 2019. Referente ao Procedimento de Verificação da Conformidade Ambiental, do Projeto de Execução para Avaliação de Incidências Ambientais, coordenada pela Direção Geral de Energia e Geologia, a consulta pública foi realizada no período de 23/7/2018 a 10/8/2018, no qual documentos do projeto ficaram disponibilizados para análise, comentários e sugestões (PARTICIPA, 2019). Além da consulta eletrônica, sessões públicas também foram realizadas no Serviço de Atendimento da Câmara Municipal de Viana do Castelo e nas freguesias envolvidas (União das Freguesias de Viana do Castelo – Santa Maria Maior e Monserrate e Meadela).



8.6 Conclusão e Boas Práticas

O modelo de desenvolvimento de energia eólica marítima em Portugal apresenta alguns pontos importantes de boas práticas, que podem ser utilizados por outros países que possuem as mesmas características:

1. Elaboração do Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo de Portugal, com várias consultas públicas e rodadas de palestras a várias associações, incluindo de pescadores. Ao longo de todo o processo de solicitação de licenças ou autorizações, bem como dos procedimentos de avaliação de impacto ambiental, consulta pública e a outras entidades são imprescindíveis para o andamento de obtenção do pedido;
2. Existência de prazos e procedimentos bem definidos, para a obtenção de autorizações e licenças, bem como da avaliação de impacto ambiental;
3. Realização de programas de monitoramento é necessária para verificar a ocorrência de impactos na região de implantação dos parques eólicos marítimos. Estudos prévios são pontos de partida para conhecer o estado atual da região, a fim de realizar o monitoramento, podendo ser complementar um plano de acompanhamento ambiental e um plano de gestão de resíduos, que impactam na vida marinha, aves e sociedade;
4. Propostas de medidas de mitigação para o parque eólico offshore, a fim de reduzir os impactos gerados pelo desenvolvimento da usina;
5. Iniciativa em realizar alguns acordos voluntários com o setor de pesca para pagamento de indenizações, a fim de evitar conflitos maiores.

8.7 Referências

4COFFSHORE. Offshore Wind Farms – Portugal. Disponível em: <<https://www.4coffshore.com/windfarms>>. Acesso em: 22 de julho de 2019.

APOLÓNIA, Maria Luis Freixial. Abordagem metodológica de avaliação da percepção pública em relação às energias renováveis marinhas. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, Perfil de Engenharia de Sistemas Ambientais. Licenciatura em Ciências da Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia de Universidade Nova de Lisboa. p. 214. 2015.

CALDEIRA, C. WindFloat Atlantic, parque eólico offshore ao largo de Viana do Castelo, concluído em 2019. Revista Agricultura e Mar Actual: Ambiente, Aquacultura, Energia, Featured, Inovação, Mar, Pescas, Portos. 13 de outubro de 2018a. Disponível em: <<http://agriculturaemar.com/windfloat-atlantic-parque-eolico-offshore-ao-largo-de-viana-do-castelo-concluido-em-2019>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

CALDEIRA, C. Viana do Castelo teme efeitos do Windfloat Atlantic na pesca. Ana Paula Vitorino reúne com José Maria da Costa. Revista Agricultura e Mar Actual: Energia, Featured, Mar, Pescas, Política. 20 de novembro de 2018b. Disponível em: <<http://agriculturaemar.com/viana-do-castelo-teme-efeitos-do-windfloat-atlantic-na-pesca-ana-paula-vitorino-reune-com-jose-maria-da-costa>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

CRESCIMENTO VERDE. Ministério do Ambiente, Ordenamento do território e Energia do Governo de Portugal. Compromisso para o Crescimento Verde. Abril de 2015. ISBN: 978-989-8097-22-4. Disponível



em: <http://www.crescimentoverde.gov.pt/wp-content/uploads/2014/10/CrescimentoVerde_dig.pdf>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

CRUZ, A. CDS questiona ministra do Mar sobre projeto WindFloat Atlantic. Rádio Alto Minho de 19 de novembro de 2017. Disponível em: <<https://radioaltominho.pt/noticias/cds-questiona-ministra-do-mar-sobre-projeto-windfloat-atlantic>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

DGRM – Direção Geral de Recursos Naturais Segurança e Serviços Marítimos. Plano de Situação do Ordenamento do Espaço Marítimo Nacional, fase de elaboração. 2018. Disponível em: <<http://www.psoem.pt>>. Acesso em: 05 de junho de 2019.

DGRM – Direção Geral de Recursos Naturais Segurança e Serviços Marítimos. Aprovação do Plano Situação Ordenamento Espaço Marítimo Nacional em 02 de agosto de 2019a. Disponível em: <<https://www.dgrm.mm.gov.pt/destaques?articleId=335434>>. Acesso em: 02 de setembro de 2019.

DGRM – Direção Geral de Recursos Naturais Segurança e Serviços Marítimos. Títulos de Utilização Privada do Espaço Marítimo (TUPEM). Disponível em: <<https://www.dgrm.mm.gov.pt>>. Acesso em: 05 de junho de 2019b.

EDP – Energias de Portugal. WindFloat regressa ao porto depois de missão bem-sucedida no mar. Publicado em 03 de junho de 2016. Disponível em: <<https://www.edp.com/pt-pt/noticias/2016/06/03/windfloat-regressa-ao-porto-depois-de-missao-bem-sucedida-no-mar>>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

EDP – Energias de Portugal. Eólicas em alto mar: Uma nova forma de gerar energia. Disponível em: <<https://www.edp.com/pt-pt/eolicas-em-alto-mar-uma-nova-forma-de-gerar-energia>>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2009/28/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de abril de 2009 relativa à promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis que altera e subsequentemente revoga as Diretivas 2001/77/CE e 2003/30/CE. Jornal Oficial da União Europeia de 05.06.2009. L140/16 – L140/62. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:pt:PDF>>. Acesso em: 08 de julho de 2019.

EUROPEAN UNION. Direito da UE – DIRETIVA 2014/52/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de abril de 2014 relativa à avaliação dos efeitos de determinados projetos públicos e privados no ambiente. Jornal Oficial da União Europeia de 25.04.2014. L124/1 – L124/18. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0052&from=EN>>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

FERNANDES, A. P. Parque eólico ao largo de Viana avança em 2019 com “ajustamentos”. Jornal de Notícias (JN) de 06 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.jn.pt/local/noticias/viana-do-castelo/viana-do-castelo/interior/parque-eolico-ao-largo-de-viana-avanca-em-2019-com-ajustamentos-10288827.html>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

JESUS, J.; ALMODOVAR, M.; SIMAS, T. 2016. Guia de licenciamento de projetos de energia renovável marinha em Portugal Continental. Publicações WavEC, Centro de Energia Offshore, Lisboa. 96 p.

LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia. OffshorePlan – Planeamento do Aproveitamento das Energias Renováveis Offshore em Portugal. Disponível em: <www.offshoreplan.lneg.pt>. Acesso em: 22 de julho de 2019.

OBSERVADOR. Viana do Castelo – Pescadores em protesto contra cabo submarino podem boicotar festas locais. Observador on Time, S.A., de 07 de agosto de 2019. Disponível em: <<https://observador>.



pt/2019/08/07/viana-do-castelo-pescadores-em-protesto-contra-cabo-submarino-podem-boicotar-festas-locais>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

PARTICIPA. Procedimento de Verificação da Conformidade Ambiental do Projeto de Execução da “Central Eólica Offshore Windfloat Atlantic”. Avaliação de Incidências Ambientais. Direção-Geral de Energia e Geologia. Período de consulta: 23/07/2018 a 10/08/2018. Disponível em: <<http://participa.pt/consulta.jsp?loadP=2304>>. Acesso em: 05 de junho de 2019.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 2015-A/2012, de 08 de outubro de 2012a. Estabelece os princípios gerais relativos à organização e ao funcionamento do Sistema Elétrico Nacional (SEN). Diário da República nº 194/2012, 1º Suplemento, Série I de 2012-10-08. Ministério da Economia e do Emprego. Páginas 5588-(2) a 5588-(45). Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/215-a/2012/10/08/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 2015-B/2012, de 08 de outubro de 2012b. Estabelece as regras comuns para o mercado interno de eletricidade. Diário da República nº 194/2012, 1º Suplemento, Série I de 2012-10-08. Ministério da Economia e do Emprego. Páginas 5588-(45) a 5588-(133). Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/215-b/2012/10/08/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Resolução do Conselho de Ministros n.º 20/2013. 2013a. Aprova o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética para o período 2013-2016 e o Plano Nacional de Ação para as Energias Renováveis para o período 2013-2020. Diário da República nº 70/2013, Série I de 2013-04-10. Presidência do Conselho de Ministros. Páginas 2022 a 2091. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/resolconsmin/20/2013/04/10/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 151-B/2013, de 31 de outubro de 2013b. Estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA) dos projetos públicos e privados suscetíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. Diário da República nº 211/2013, 2º Suplemento, Série I de 2013-10-31. Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território. Páginas 6328-(6) a 6328-(31). Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/151-b/2013/10/31/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Lei nº 17, de 10 de abril de 2014. Regulamenta as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional. Diário da República nº 71/2014, Série I de 2014-04-10. Assembleia da República. Páginas 2358 a 2362. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/lei/17/2014/04/10/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 38/2015, de 12 de março de 2015a. Desenvolve a Lei nº 17/2014, que estabelece as Bases da Política de Ordenamento e de Gestão do Espaço Marítimo Nacional. Diário da República nº 50/2015, Série I de 2015-03-12. Ministério da Agricultura e do Mar. Páginas 1523 a 1549. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/38/2015/03/12/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Decreto-Lei nº 04/2015, de 07 de janeiro de 2015b. Aprovação do novo Código do Procedimento Administrativo (CPA). Diário da República nº 04/2015, Série I de 2015-01-07. Ministério da Justiça. Páginas 50 a 87. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/dec-lei/4/2015/01/07/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Portaria nº 133/2015, de 15 de maio de 2015c. Estabelece os termos, condições e critérios de atribuição de capacidade de injeção na rede elétrica de serviço público, bem como da obtenção da licença de produção e respetiva licença de exploração. Diário da República nº 94/2015, Série I de



2015-05-15. Ministério do Meio Ambiente, Ordenamento do território e Energia. Páginas 2529 a 2546. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/port/133/2015/05/15/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

PORTUGAL. Portaria nº 368/2015, de 19 de outubro de 2015d. Fixa o valor das taxas a cobrar pela autoridade de AIA no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental. Diário da República nº 204/2015, Série I de 2015-10-19. Ministério do Meio Ambiente, Ordenamento do território e Energia. Páginas 9108 a 9111. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/port/368/2015/10/19/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

PORTUGAL. Portaria nº 395/2015, de 04 de novembro de 2015e. Estabelece os requisitos técnicos formais a que devem obedecer aos procedimentos previstos no regime jurídico de avaliação de impacte ambiental. Diário da República nº 216/2015, Série I de 2015-11-04. Ministério do Meio Ambiente, Ordenamento do território e Energia. Páginas 9392 a 9397. Disponível em: <<https://data.dre.pt/eli/port/395/2015/11/04/p/dre/pt/html>>. Acesso em: 10 de junho de 2019.

PRINCIPLE POWER. WindFloat. Disponível em: <<http://www.principlepowerinc.com/en/windfloat>>. Acesso em: 18 de julho de 2019.

RÁDIO VALE DO MINHO. Alto Minho – Viana/Windfloat: PS questiona Governo sobre acautelamento dos interesses dos pescadores. 28 de junho de 2019a. Disponível em: <<https://www.radiovaledominho.com/viana-windfloat-ps-questiona-governo-esta-disponivel-acautelar-interesses-dos-pescadores>>. Acesso em: 28 de junho de 2019.

RÁDIO VALE DO MINHO. Alto Minho – Viana/Windfloat: Ministra responde a Liliana Silva e atira responsabilidades para a EDP-Renováveis. 24 de julho de 2019b. Disponível em: <<https://www.radiovaledominho.com/viana-windfloat-ministra-responde-liliana-silva-atira-responsabilidades-edp-renovaveis>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

REA – Relatório do Estado do Ambiente. Energia e Clima – Energias Renováveis. Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Atualizado em 10 de maio de 2019. Disponível em: <<https://rea.apambiente.pt/content/energias-renov%C3%A1veis>>. Acesso em: 19 de julho de 2019.

XAVIER, P. CDS quer que Governo indemnice embarcações afetadas pelo WindFloat Atlantic. Rádio Geice de 05 de julho de 2019. Disponível em: <<http://www.radiogeice.com/fm/2019/07/05/cds-quer-que-governo-indemnice-embarcacoes-afetadas-pelo-windfloat-atlantic>>. Acesso em: 05 de setembro de 2019.

WavEC Offshore Renewables. I&D+I – Projeto DEMOGRAVI3. Disponível em: <<https://www.wavec.org/pt/investigacao-desenvolvimento/projectos/demogravi3>>. Acesso em: 22 de julho de 2019.

WINDPLUS. Central Eólica Offshore – Windfloat Atlantic. Estudo de Incidências Ambientais. Fase de Estudo Prévio. Vol. I – Resumo Não Técnico. Ecobase Consulting. 2015a.

WINDPLUS. Central Eólica Offshore – Windfloat Atlantic. Estudo de Incidências Ambientais. Vol. II – Relatório. Ecobase Consulting. 2015b.

WINDPLUS. Central Eólica Offshore Windfloat Atlantic. Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE). Vol. 1 – Resumo Não Técnico. WavEC Offshore Renewables. Júlio de Jesus consultores. 2018.



9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência de vários modelos de energia eólica offshore nos países europeus estudados demonstram que cada nação tem sua particularidade, mas todos se baseiam nas diversas Diretivas da União Europeia.

Diante dos conteúdos esperados para o estudo, as seguintes conclusões são apresentadas, de acordo com cada tópico abordado.

9.1 Relação entre Planejamento e Avaliação de Impactos Ambientais

A necessidade em realizar uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) auxilia os Governos a planejarem os objetivos e as metas que o país adotará, considerando a avaliação de impactos ambientais, a fim de minimizar os efeitos negativos e potencializar os positivos, de modo que se conheça as interferências que as atividades possam ocasionar no meio ambiente. Em todos os países pesquisados, são realizadas avaliações ambientais estratégicas.

A elaboração e adoção de um Plano Espacial Marinho por parte dos países membros da União Europeia ajudam a definir quais atividades podem ser desenvolvidas na Zona Econômica Exclusiva, pertencente ao território. Cada país possui seu próprio modelo de elaboração e de definição de áreas (Quadro 9.1), baseado na Diretiva 2014/89/UE, no qual são obrigados a apresentar planos espaciais marítimos até 2021, identificando atividades atuais e oportunidades mais efetivas de desenvolvimento espacial no futuro.

9.2 Etapas Decisórias necessárias para Autorização ou Licenciamento Ambiental

O modelo de processo para licenciamento baseado no sistema conhecido como “balcão único” (*one-stop-shop*), adotado na Alemanha e na Dinamarca, ajuda a agilizar e a conceder segurança aos empreendedores, durante o processo de licenciamento, já que os interessados dão entrada apenas em um órgão.

Nos modelos de concessão de áreas baseados no sistema open-doors, verifica-se a necessidade de consulta da área, a fim de conhecer a existência de interesse por concorrentes ou para outras atividades, conforme se verifica na Dinamarca.

9.3 Monitoramento Ambiental da Instalação e Operação – Impactos

A utilização de programas de monitoramento, a fim de conhecer os impactos, positivos ou negativos, que possam estar ocasionando no ambiente, ajuda os empreendedores e os Governos a adotarem as medidas necessárias. Na França, por exemplo, existe um guia de avaliação de impactos ambientais para parques eólicos offshore, no qual os empreendedores são orientados dos passos ambientais a serem seguidos no desenvolvimento dessa fonte de energia. Na Bélgica, os programas de monitoramento são realizados e publicados pelo órgão ambiental do Governo.



A construção de estações de monitoramento, semelhante ao que ocorre na Alemanha, ajuda a identificar a presença de espécies marinhas na região e a estudar o comportamento dessas espécies na presença dos parques eólicos offshore. As medidas de mitigação realizadas em todos os países selecionados contribuem de forma positiva para diminuir os possíveis efeitos dos impactos que as usinas eólicas marítimas podem causar ao meio ambiente.

9.4 Consulta pública

A consulta pública nos Planos Espaciais Marinhos e nos Estudos de Impactos Ambientais é de extrema importância, a fim de evitar futuros conflitos. A utilização de várias rodadas de consulta pública e a participação em audiências públicas de todos os *stakeholders* envolvidos também contribuem para evitá-los.

A criação de Comitê de Reclamações de Energia, semelhante ao da Dinamarca, ajuda a resolver possíveis conflitos que surgem em decorrência de alguma não conformidade dos projetos.

9.5 Pesca, Compensação e Oportunidades

No tocante à pesca, a restrição do limite de acesso as áreas dos parques eólicos offshore e a realização da pesca de arrasto prejudicam os pescadores no desempenho das suas atividades. A utilização de taxas, impostos e acordos compensatórios ajudam a indenizar os pescadores e a opção de utilização de outros tipos de pesca ajuda a mitigar os impactos no setor. A utilização das regiões de usinas eólicas marítimas como opção para o desenvolvimento do turismo offshore pode ser uma forma de geração de renda para as comunidades, desde que respeitados os limites de acesso impostos pela legislação.

9.6 Descomissionamento

No que se refere ao descomissionamento, todos os países estudados possuem seu modelo para desativar as usinas eólicas offshore (Quadro 9.1), podendo ocorrer a remoção total ou parcial das construções, necessitando de estudos complementares para analisar qual a melhor solução.

Quadro 9.1 – Visão geral da temática do Plano Espacial Marinho e do descomissionamento.

Temática	Alemanha	Bélgica	Dinamarca	França	Portugal	Espanha
Plano Espacial Marinho	Estudo das áreas da ZEE para modelos <i>open-doors</i>	Estudo das áreas para exploração em 6 anos. 2014-2020	Estudo de áreas para eólica offshore	Estudos de áreas realizados pelo CEREMA e RTE	Plano de Situação ou Plano de Afetação	Estudos de áreas pela Avaliação Ambiental Estratégica
Descomissionamento	Deve ser removida, caso não seja mais viável e estável	Deve ser removida ao final da concessão. Utilização de diretrizes internacionais	Deve ser removida ao final da operação, de acordo com as licenças. Experiência do Parque eólico offshore Vindby	Realização de estudos de impacto da desativação Tempo de aviso depende do concurso (2 a 5 anos, antes)	Deve ser removida ao final do uso	Remoção pode ser total ou parcial, com necessidade de estudo

Fonte: Elaboração própria (2019).



10. WORKSHOP INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DE COMPLEXOS EÓLICOS OFFSHORE

(LAUXEN, M.S.; RODRIGUES, A.B.R.; LOPES, D.P.; ARAÚJO, F.R.N.; MUNIZ, C.W.V.; SCHREINER, G.M.; LEMOS, C.A.; COX, R.M.C.A.; DA SILVA, E.W. Nota Técnica nº 2/2019/NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS (SEI nº 5674942), Processo 02001.007972/2019-69)

10.1. Sumário Executivo

Inserido no contexto da agenda proposta pela Diretoria de Licenciamento Ambiental do Ibama, para capacitação técnica e definição de normas e procedimentos para o licenciamento ambiental de Complexos Eólicos Offshore (CEOs), o evento teve como objetivo principal conhecer a experiência europeia do planejamento e da avaliação de impacto ambiental de parques eólicos offshore, receber sugestões para o licenciamento da tipologia no Brasil e expor a percepção de diversos setores e órgãos intervenientes nacionais sobre o tema. Esta Nota Técnica compila as contribuições advindas do *workshop*, incluindo as atuais lacunas de conhecimento, e propõe encaminhamentos visando à inserção ambientalmente sustentável da fonte eólica offshore na matriz elétrica brasileira, em compasso com um processo qualificado de licenciamento ambiental.

Atraindo um público de 187 pessoas entre representantes de órgãos ambientais, empreendedores, agências reguladoras, universidades e consultorias ambientais, o evento^[1] foi realizado no Auditório 1 do Ibama, em Brasília/DF, nos dias 2 e 3 de julho de 2019, e contou com os seguintes palestrantes^[2]:

Data	Hora	Nome	Sigla*	Função/Órgão
02/07	8:35	Jonathas Trindade	JT	Diretor Licenciamento Ibama
	8:40	Eduardo Bim	EB	Presidente/Ibama
	8:42	Lise Pate	LP	Gerente/Diálogos Setoriais EU-BR
	8:51	Cristina Alexandre	CA	Assessora/Ministério das Relações Exteriores (MRE)
	8:54	Thiago Barral	TB	Presidente/Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
	8:59	Rave Barros	RA	Sec. Planejamento e Desenvolvimento Energético/MME
	9:07	Sandoval Feitosa	SF	Diretor/Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel)
	9:20	Teresa Simões Esteves	TS	Laboratório Nacional Energia e Geologia de Portugal
	10:00	Steven Degraer	SD	Royal Belgian Institute of Natural Sciences
	10:42	Alex Thompson	AT	Department of Energy and Climate Change (UK)
	14:10	Juliette Leyris	JL	Equinor
	14:50	Johannes Dimas	JD	Energy & Project Management
16:20	Rafael Monteiro	RM	Perito Sênior/Diálogos Setoriais EU-BR	
03/07	09:15	Elisângela Medeiros	EM	Superintendente Meio Ambiente/EPE
	09:41	Vitor França	VF	Aneel
	10:09	Eduardo Wagner	EW	Denef/Ibama
	10:30	Rodrigo Balbuena	RB	Biolaw Consultoria
	11:02	Sandro Yamamoto	SY	ABEEólica
	11:16	Bruna Guimarães	BG	Coppe/UFRJ
	11:25	Mario González	MG	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
	11:45	Marcos Fialho	MF	Cemave/ICMBio
14:22	Rodrigo Carvalho	RC	Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM)	



10.2. Tópicos

10.2.1 Na cerimônia de abertura, foram destacados:

- o crescimento da fonte eólica *onshore* (15 GW) na matriz energética brasileira e o enorme potencial da fonte eólica *offshore* (1780 GW) no país^{SF,LP};
- as diversas parcerias com a União Europeia na pauta do desenvolvimento sustentável e energias renováveis^{CA};
- a crescente aproximação das equipes e dos trabalhos de planejamento energético e licenciamento ambiental, antecipando problemas e soluções^{TB,JT};
- a importância de dar segurança aos investidores, por meio de um processo de licenciamento claro e célere^{RA};
- a proatividade do Ibama em buscar capacitação técnica e auxiliar na construção do quadro regulamentador dessa tipologia, previamente à demanda^{JT,EB}.

10.2.2 Palestras

As apresentações dos especialistas europeus no primeiro dia do evento abordaram, com base nas experiências colhidas ao longo de quase duas décadas de implantação de parques eólicos *offshore*, temas relacionados ao zoneamento e planejamento do espaço marítimo, regulamentação e processo de autorização, monitoramento ambiental e identificação de impactos, destacando os seguintes aspectos em cada um dos temas:

10.2.2.1 Zoneamento e planejamento de uso do espaço marítimo

- Planejamento Espacial Marinho (PEM) – define áreas disponíveis para desenvolvimento de diversas atividades, algumas de forma compartilhada (p. ex.: zonas de ancoragem, geração de energia eólica, exploração de óleo e gás, ciência, aquicultura, rotas marítimas, áreas protegidas etc.)^{SD,JD};
- Zoneamento ambiental – identifica potenciais e restrições da atividade. Na experiência portuguesa, o processo realizado em plataforma SIG, em áreas de até 300 m de profundidade, considerando as diferentes tecnologias (fixa ou flutuante) e regiões litorâneas, tendo como parâmetros de entrada o potencial eólico, zonas de exclusão e outras restrições (p. ex.: navegação, falhas sísmicas, parques naturais, zonas rochosas, recifes, bivalves etc.)^{TS};
- Em estágio posterior de planejamento, pode ocorrer priorização estratégica de áreas, considerando a capacidade, a seleção de tecnologias (fundação e turbinas), a proximidade a zonas de consumo, os traçados ou corredores de linhas de transmissão submarinas e os pontos prioritários de conexão ao sistema elétrico^{JD,TS};
- Avaliação Ambiental Estratégica – financiada pelo Governo, busca responder a lacunas de conhecimento relacionadas a temas ambientais^{AT};
- Avaliação de habitats protegidos – realizada pelo Governo, sempre que uma nova área (“bloco”), que afeta áreas protegidas nacional e internacionalmente, é liberada para novos projetos^{AT}.



10.2.2.2 Regulamentação e processo de autorização

- Diferentes órgãos emitem autorizações para parques eólicos offshore, incluindo órgão ambiental, de planejamento energético e de uso do espaço marinho, assim como responsáveis por áreas protegidas^{AT,JD};
- São definidos prazos de resposta pelas entidades avaliadoras e licenciadoras^{TS,SD,AT};
- Termos de referência para elaboração dos estudos ambientais são padronizados pelo órgão licenciador, discriminando escopo, objetivos, métodos e esforços amostrais. Com base nele e em caracterização prévia da área através de dados secundários, o empreendedor propõe programa e cronograma de investigação^{JD};
- Estudos protocolados após maturação do projeto, por vezes durante anos, fase adequada para minimização de impactos, com participação de ONGs, instituições e interessados em geral, proporcionando maior rapidez ao processo licenciatório^{AT};
- É exigido grau adequado de capacitação dos peritos^{TS};
- Casos excepcionais e devidamente fundamentados podem prescindir de EIA e, eventualmente, demandar outra forma de avaliação ambiental (p. ex.: RAS), mas devem prever medidas de minimização dos impactos ambientais^{TS}. A potência do empreendimento pode ser um dos critérios seletivos;
- São realizadas consultas a intervenientes relacionados a serviços marítimos, energia, aviação civil, proteção civil, comunicações, força aérea, marinha, municipalidade, portuárias, transmissão e distribuição de energia^{TS};
- Processo de licenciamento prevê recepcionar manifestações e preocupações da sociedade civil^{AT};
- Licença deve permitir um grau de flexibilidade ao projeto, visto que sua implantação pode levar anos e, nesse interregno, surgir alterações tecnológicas desejáveis. Deve ser considerado, na avaliação, o cenário de pior caso e a maior escala do projeto, estabelecendo parâmetros (p. ex.: capacidade máxima, número máximo de turbinas, vão vertical mínimo entre a superfície do mar e a ponta inferior das pás, tipos de fundação permitidos, arranjo das linhas de transmissão etc.) dentro dos quais o empreendedor pode promover adequações que julgar conveniente, definidas e aprovadas em fases subsequentes do processo^{AT};
- Protocolos de mitigação de impactos sobre mamíferos marinhos, plano de movimentação de embarcações e plano de descomissionamento devem estar plenamente detalhados antes do início da construção do empreendimento^{AT}.

10.2.2.3 Diagnóstico/monitoramento e impactos ambientais

- Definir áreas de influência conforme o grupo-alvo (receptor do impacto)^{SD,AT};
- Fazer mapeamento sísmico do leito do mar, antes e depois da instalação, e operação^{AT};
- Realizar levantamento quali-quantitativo de dados da área de estudo, com foco em espécies bentônicas, mamíferos marinhos, morcegos e aves (rotas, altura de voo, alimentação e reprodução)^{JL,JD};
- Período mínimo de diagnóstico deve abranger dois ciclos reprodutivos ou pelo menos 18 meses, dada a grande influência das variações naturais sobre diversos aspectos^{JL,JD};



- Adotar desenho experimental flexível, combinando monitoramento tradicional com pesquisas científicas convencionais^{SD};
- Selecionar questões operacionais que se relacionem com aspectos ecológicos relevantes, preferencialmente, objeto de interesse público (p. ex.: efeitos do transporte e acumulação de sedimentos sobre organismos bentônicos, e implicação no objetivo prioritário de determinada unidade de conservação)^{SD};
- Recomendável combinação de monitoramento “básico”, por meio do qual se busca identificar alterações (impactos) em diversos componentes do ecossistema, decorrentes da implantação do parque eólico e “direcionado”, onde são testadas hipóteses referentes a processos ecológicos que explicam as alterações observadas, em uma relação de causa-efeito. Idealmente, deve-se avaliar os efeitos em uma escala tal que permita observar os impactos cumulativos e sinérgicos^{SD}. Maior detalhamento metodológico e conceitual é encontrado em Degraer et al. (2013)^[3], podendo ser sintetizado como segue:
 - Monitoramento “básico” é indispensável, pois permite identificar os impactos e definir estratégias de mitigação, inclusive ajustes ao longo do processo. Alguns impactos somente são detectados após um longo prazo, necessitando monitoramento prolongado. Neste monitoramento, deve-se conhecer o quanto a detecção do impacto depende do esforço amostral, de sua própria extensão e de artefatos decorrentes do próprio desenho amostral. Para reduzir o viés provocado pela própria variabilidade natural, uma opção é eliminar a sazonalidade e realizar levantamentos sempre na mesma época do ano. Para um adequado monitoramento, recomenda-se o desenho “*Before-After Control-Impact*” (BA-CI), tendo-se cuidado para conferir um balanço apropriado no número de amostras por grupo. Recomenda-se identificar variáveis importantes para alguns tipos de impactos (p.ex. tipo de fundações) e eliminar sua interferência no estudo do respectivo impacto, uniformizando a malha amostral quanto a esta variável. Por outro lado, o impacto desta variável deve ser avaliado eliminando-se outras que possam influenciar as respostas (p.ex. ambiente homogêneo).
 - Monitoramento “direcionado” visa testar hipóteses de causa e efeito para ocorrência de determinados impactos, permitindo identificar os processos ecológicos que explicam sua ocorrência e, conseqüentemente, utilizar tais informações para melhoria do *design* dos empreendimentos. O efeito recife artificial e o enriquecimento de matéria orgânica no sedimento do entorno dos aerogeradores, aumentando a disponibilidade alimentar para peixes e aves, por exemplo, não necessita ser estudado em cada parque eólico, mas ser uma linha de estudo desenvolvida em uma malha amostral conjunta entre alguns empreendimentos, ao passo que outras hipóteses podem ser testadas em outros subconjuntos, inclusive em âmbito de cooperação internacional.
 - Impactos cumulativos e em larga escala: um grande desafio dos programas de monitoramento é avaliar o impacto cumulativo e identificar até que ponto impactos locais se refletem em escalas mais elevadas, nas quais ocorrem os processos ecológicos. Impactos sobre uma população devem ser avaliados considerando todos os parques eólicos (e eventualmente outros empreendimentos) que interfiram na sua distribuição espacial. Esse desafio, entretanto, ainda não tem uma resposta ou abordagem consensual, devendo ser, em muitos casos, abordado dentro de um esforço de cooperação entre diversos institutos de pesquisa ou mesmo internacional.



- Principais aspectos de interesse para a conservação ou questionados pela sociedade civil são relacionados especialmente a peixes, bentos, mamíferos marinhos, avifauna, morcegos, pesca comercial, aviação, defesa, comunicações e paisagem marinha^{AT,JD};
- Impactos tendem a ser espécie-específicos^{SD};
- Descomissionamento gera impactos similares à instalação^{AT};
- Os principais aspectos relacionados e impactos, métodos de diagnóstico/monitoramento e medidas preventivas, mitigadoras e compensatórias, conhecidos e recomendados, são os seguintes, por grupo afetado (receptor):

Peixes e bentos	
<ul style="list-style-type: none">▪ Porção submersa das torres provoca alteração na distribuição da pluma de matéria orgânica, com aumento local e redução a jusante do sentido da corrente, sendo um dos motivos que explicam as diversas alterações estruturais observadas nas comunidades faunísticas^{SD};▪ Riqueza de espécies de macrobentos é aumentada em cerca de três vezes^{SD};▪ Biomassa de epi- e endobentos é reduzida, porém epifauna de substratos duros é aumentada em até 4.500 vezes^{SD};▪ Disponibilidade de matéria orgânica em suspensão no entorno dos aerogeradores é extremamente atrativa para organismos filtradores^{SD};▪ Habitat formado pelas fundações e torres serve de substrato para espécies oportunistas, assim como observa-se redução no número de espécies da zona intertidal^{SD};▪ Potencial habitat para espécies invasoras, as quais, em regra, são de difícil erradicação. Entretanto, normalmente se verifica como fator limitante o fato de os novos habitats ficarem restritos às poucas estruturas físicas introduzidas^{SD};▪ Peixes são fortemente influenciados pelo efeito recife artificial e maior disponibilidade alimentar, com aumento significativo na abundância de algumas espécies comerciais^{SD};▪ Aumento na atividade pesqueira próximo aos parques e respectivas áreas de segurança^{SD,AT}.	
<i>Diagnóstico e Monitoramento</i>	<i>Prevenção, Mitigação e Compensação</i>
<ul style="list-style-type: none">▪ Realizar diagnóstico da situação preexistente (habitat bêntico, qualidade do sedimento, áreas de desova e berçários de peixes)^{IL}, comparando com os indicadores obtidos durante a operação do empreendimento^{SD}.	<ul style="list-style-type: none">▪ Avaliar grau de risco das espécies invasoras^{SD};▪ Estimular a utilização de novas tecnologias, tais como turbinas flutuantes^{AT};▪ Fazer uso compartilhado de cabos submarinos ou definir corredores^{AT}.



Aves e morcegos

- Os impactos à avifauna ocorrem durante a operação do empreendimento^{AT};
- Além das espécies marinhas, aquelas que forrageiam offshore (p. ex.: limícolas) também são impactadas^{AT,MF};
- Avifauna caracteristicamente apresenta respostas espécie-específicas, respondendo com deslocamento e perda de habitats, mudanças nos padrões de migração e deslocamento (efeito barreira)^{MF}, mortalidade por colisão (atingindo até 15% das populações), incremento na abundância em decorrência de maior disponibilidade alimentar^{SD,AT,JL};
- Morcegos são potencialmente impactados, especialmente por barotrauma, em noites com ventos fracos e boa visibilidade, em particular espécies migratórias, havendo forte influência sazonal^{JL}.

Diagnóstico e Monitoramento

- Realizar diagnóstico da situação preexistente (rotas migratórias, altura de voo, áreas de forrageio, reprodução e descanso)^{JL}, comparando com os indicadores obtidos durante a operação do empreendimento^{SD};
- Realizar levantamentos aéreos, antes e depois da instalação e operação^{AT};
- Utilizar modelagem para estimar o risco de colisões da avifauna^{AT,JL} (p. ex.: Band, 2012^[4], ou similares, conforme Masden, 2016^[5]);
- Dificuldades em obter dados de colisão, devido à queda no mar, sugerindo o uso de câmeras^{AT};
- Usar métodos de marcação para monitorar o afastamento e utilização do espaço pela avifauna^{AT}.

Prevenção, Mitigação e Compensação

- Afastamento de aerogeradores, a mais de 10 km da costa, praticamente elimina impactos sobre aves limícolas^{SD};
- Distribuição em linhas de aerogeradores^{JL};
- Regulação ativa dos aerogeradores, com redução da velocidade das pás como resposta à aproximação de aves e morcegos^{JL};
- Configuração e gerenciamento da iluminação^{JL};
- Evitar a disponibilização de locais atrativos para morcegos (e aves) na estrutura da turbina^{JL};
- Compatibilizar o tamanho das estruturas com a altura do voo das espécies potencialmente impactadas^{JL};
- Avaliar a adoção de medidas de compensação (para impactos como mortalidade de aves, por exemplo), incluindo criação de novos habitats ou eliminação de predadores^{AT}.



Mamíferos marinhos

- Ruídos afetam, durante a instalação, ao menos temporariamente, áreas de vida de cetáceos^{SD,JL}, sendo especialmente preocupante em áreas protegidas^{AT};
- Ruídos se propagam por extensas áreas e podem provocar impactos físicos auditivos (TTS, PTS, mascaramento), não auditivos (tecidos e órgãos em geral), comportamentais^{JL} (evasão, fuga, padrões de vocalização, subidas à tona para respiração, enalhes, gasto energético) e até eventuais óbitos;
- Não foram registrados impactos aos mamíferos marinhos na fase de operação^{SD}.

Diagnóstico e Monitoramento

- Realizar diagnóstico da situação preexistente (rotas migratórias, áreas de forrageio, reprodução e descanso)^{JL}, comparando com os indicadores obtidos durante a operação do empreendimento^{SD}.
- Realizar levantamentos aéreos, antes e depois da instalação e operação, para obtenção de dados de densidade e movimentações sazonais^{AT,JL};
- Realizar levantamentos embarcados, para obtenção de dados de composição e movimentações sazonais^{AT,JL};
- Realizar levantamentos acústicos de mamíferos marinhos, para identificar movimentações sazonais e de curta duração^{JL};
- Utilizar modelagem matemática para estimar níveis de ruídos subaquáticos gerados pela execução das fundações, considerando também os ruídos cumulativos^{AT,JL}, gerados por fontes como levantamentos geofísicos da indústria de óleo e gás e sonares militares^{AT};
- Validar modelagem de ruídos por meio do monitoramento durante a execução das primeiras fundações^{AT};
- Utilizar monitoramento acústico passivo^{AT}.

Prevenção, Mitigação e Compensação

- Empregar observadores marinhos para suspensão das atividades quando presentes espécies-alvo^{AT};
- Definir percentual admissível de afugentamento de mamíferos marinhos das áreas relevantes para o grupo durante as obras de instalação (p. ex.: 10-20% da população, por dia)^{AT};
- Prever início gradual de atividades, execução das fundações fora das estações de ocorrência/reprodução das espécies de interesse, microlocalização dos pilares em substratos menos impactantes, checagem da modelagem na implantação dos primeiros pilares, afastamento acústico^{AT}, utilização de técnicas de redução de ruídos (p. ex.: cortina de bolhas^{AT} ou *blue-piling*^{JL}) e evitar ruídos simultâneos^{AT};
- Entender por que os animais estão se movimentando e como podemos influenciar^{JL};
- Estimular a utilização de novas tecnologias, tais como turbinas flutuantes^{AT} ou técnicas alternativas ao estaqueamento^{JL};
- Estabelecer períodos do ano para construção, em razão do deslocamento de espécies na área^{SD};
- Evitar ruídos cumulativos oriundos de empreendimentos distintos^{SD}.



Pesca, turismo e outros usos	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Limitação à pesca ou tipos de artefatos de pesca, com implantação de zonas de segurança no entorno dos aerogeradores e cabos submarinos^{JL}; ▪ Atividade de pesca próxima às áreas de segurança, devido ao aumento na quantidade de peixes e tamanho de algumas espécies^{AT}; ▪ Aumento na movimentação de embarcações^{AT}; ▪ Rejeição popular quanto à interferência na paisagem, tendendo a ser de maior nível quanto mais próxima à costa^{SD}; ▪ Aumento no turismo de observação dos parques eólicos^{SD}. 	
Diagnóstico e Monitoramento	Prevenção, Mitigação e Compensação
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar diagnóstico da situação preexistente (áreas e técnicas de pesca)^{JL} e estatísticas de pesca; ▪ Utilizar embarcações pesqueiras nos levantamentos^{JL}. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incorporar comunidade, grupos sociais e ONGs ao processo, em todas as fases^{JL}, especialmente no planejamento, visando evitar demandas judiciais^{AT}; ▪ Adotar ajustes locais, no <i>layout</i> (espaçamento, alinhamento, posicionamento) e na proteção de cabo/amarração em comum acordo com o setor de pesca^{JL}; ▪ Preparação dos pescadores para emergências e treinamento de resposta^{JL}; ▪ Utilizar embarcações pesqueiras nos levantamentos^{JL}; ▪ Prevenção da rejeição da comunidade por meio do afastamento dos CEOs da costa^{AT}; ▪ Evitar áreas rochosas e protegidas quando da instalação de cabos na praia^{TS}; ▪ Compensação aos pescadores somente deve ser feita com base em perdas documentadas durante as atividades de diagnóstico e construção, não durante a fase de operação^{JL}.

10.2.2.4 Recomendações dos especialistas europeus* para um adequado sistema de regulação e licenciamento ambiental de Complexos Eólicos Offshore:

- Definir cronograma para implantação de projetos, considerando o planejamento energético do país^{JL};
- Desenvolver um Planejamento Espacial Marinho, visando gerenciar conflitos, identificar oportunidades e potenciais impactos, trazendo transparência ao empreendedor e à sociedade^{SD(BG)};
- Necessidade de avaliação ambiental estratégica^{TS}, limitando previamente as áreas disponíveis, com a exclusão daquelas consideradas sensíveis^{AT,JD}, e considerando variáveis como infraestrutura energética (pontos de conexão e consumo) e portuária no zoneamento da atividade^{TS};
- Definir procedimentos que agilizem o processo^{AT,JD}, reduzindo quantidade de licenças necessárias, tornando claras as etapas^{JD}, prazos^{AT} e os responsáveis, inclusive pela cessão do espaço marítimo^{TS};



- Definir órgão centralizador do processo de implantação da atividade, agregando os diversos interessados^{JL,JD};
- Emitir Licença ambiental que permita um grau de flexibilidade ao projeto (licença “envelope”) ^{AT,JL};
- Incorporar comunidade, grupos sociais e ONGs ao processo, considerando as especificidades locais^{JL}, buscando promover impactos positivos no desenvolvimento dos projetos^{SD} e visando evitar demandas judiciais^{AT};
- Seguir experiências bem-sucedidas de diálogo, em todas as fases do processo, com o setor pesqueiro, visando compatibilizar essa atividade com os CEOs. Boas práticas estão sumarizadas em guias britânicos^[6] e escoceses^[7], por exemplo^{JL};
- Adequar regulamentos de terra em função de intervenientes específicos à zona marinha^{TS};
- Fazer uso compartilhado de cabos submarinos ou definir corredores^{AT,JD};
- Considerar diferentes tecnologias no zoneamento, sabendo que sistemas flutuantes tendem a produzir menos impactos^{TS};
- Considerar zona de restrição a partir da costa, sem instalação de aerogeradores^{TS,SD} (em Portugal, essa faixa é de aproximadamente 20 km - 25 km^{TS}, mesma distância observada pelos CEOs em instalação e operação na Bélgica^{SD});
- Considerar, na análise de viabilidade dos projetos, a manutenção dos serviços ecossistêmicos, impactos ao ecossistema e benefícios do projeto, e não somente a preservação de espécies e habitats^{JD};
- Garantir obrigação formal e capacidade econômica do empreendedor para realização do monitoramento^{SD(BG)}, explicitando os custos no ato do licenciamento^{JD};
- Definir estratégias adequadas de diagnóstico (linha de base) e monitoramento, preferencialmente com desenho amostral Antes-Depois^{JD} ou Antes-Depois Controle-Impacto^{SD}), procurando compatibilizar a avaliação dos impactos em diferentes escalas (indivíduos-populações) com pesquisas científicas (testes de hipóteses de causa-efeito para as alterações observadas) e identificação de impactos cumulativos e sinérgicos^{JD,SD};
- Desenvolver o diagnóstico ao longo de dois ciclos reprodutivos ou pelo menos 18 meses, dada a grande influência das variações naturais sobre diversos aspectos^{JL,JD(BG)}.

*Entre parênteses, especialistas brasileiros que reiteram as recomendações específicas.

10.2.3 Atores brasileiros: visão e perspectivas

Responsável por 9% (15 GW) da matriz elétrica nacional, a energia eólica deve expandir sua participação para cerca de 12% da capacidade instalada no país até 2027, com o acréscimo de 10 GW^{VF}. A crescente participação se deve à redução contínua dos custos e aos compromissos internacionais para a geração de energia por fontes renováveis^{EM,VF}.

Estima-se que em profundidades de até 50 m ao longo da costa brasileira, o potencial eólico offshore atinja 697 GWEM. Dada à disponibilidade ainda existente em ambientes terrestres, que apresentam maior facilidade e menor custo de instalação e conexão, a demanda pelo uso do



espaço offshore ainda é muito limitada, porém é provável o aumento do interesse pela exploração desse potencial em médio e longo prazo. Esse horizonte de tempo deve ser melhor definido tanto no planejamento energético do País quanto pelos empreendedores no livre mercado. Em qualquer caso, é desejável que o marco regulatório esteja adequado às particularidades do ambiente marítimo, sejam conhecidos os aspectos socioambientais relacionados, assim como as alternativas tecnológicas e custos associados, e estejam claras as implicações econômico-energéticas da adição dessa nova fonte de energia na matriz brasileira, especialmente considerando seus custos e implicações nas tarifas^{EM}.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) vem trabalhando em um *Roadmap* que objetiva responder esses tópicos, tendo já obtido os primeiros resultados no que se refere ao mapeamento do potencial e à identificação de gargalos para a conexão dessas usinas de grande porte ao sistema. Também está realizando análise dos modelos de outorga utilizados internacionalmente (*open-door*, *First come, first served* ou leilões), para subsidiar a tomada de decisão por parte do Governo quanto ao modelo apropriado a adotar^{VF}. A formulação de um Planejamento Espacial Marinho também é vista, a exemplo dos especialistas internacionais, como a melhor forma de evitar potenciais conflitos de uso e impactos em áreas ambientalmente sensíveis, trazendo maior previsibilidade e segurança a todos os envolvidos no processo^{EM}. Sua adoção, em contraposição à livre iniciativa de escolha de áreas pelos empreendedores, é outra decisão a ser tomada pelo Governo^{VF}. Especificamente no planejamento e regulação do setor energético, diversas questões, algumas das quais bem consolidadas no contexto da geração *onshore*, foram levantadas ao longo do evento, cabendo aos órgãos competentes avançar nas seguintes definições, para o ambiente offshore:

- Modelo de contratação^{SY};
- Necessidade de Licença Ambiental para outorga^{VF};
- Certificação de produção de energia^{VF};
- Acesso ao sistema de transmissão^{VF};
- Responsabilidade pela conexão ao sistema (empreendedor ou transmissor)^{VF};
- Necessidade de reforço estrutural ao sistema de transmissão existente e forma de fazê-lo ao menor custo^{EM};
- Necessidade de investimentos em outros setores (p. ex.: infraestrutura portuária, logística, industrial)^{EM};
- Necessidade de programa/plano específico para estimular o desenvolvimento da fonte eólica offshore no Brasil^{EM};
- Competência para declaração de cessão ou livre dispor das áreas^{VF}.

Em relação a esse último aspecto, a concessão das áreas para implantação dos projetos e o levantamento das experiências internacionais mostram que, usualmente, varia entre 25 e 75 anos, sendo emitida em alguns casos por órgão diferente do responsável pela autorização ambiental (Bélgica, Espanha e Portugal) e, em outros, pelo mesmo órgão (Alemanha, Dinamarca e França)^{RM}.

O Ibama como órgão ambiental competente para o licenciamento de sistemas de geração e transmissão de energia eólica em ambiente offshore e zona de transição terra-mar, conforme a Lei Complementar nº 140/2011 e o Decreto Federal nº 8.437/2015, vem desenvolvendo projeto de capacitação dos analistas ambientais afetos ao tema, tendo como metas supletivas a elaboração



de Termo-Padrão de Referência para executar os estudos ambientais (o que dará maior segurança aos investidores^{SY}), e propondo norma técnica para regulamentar o licenciamento ambiental dessa tipologia^{EW}.

Dentro do escopo do projeto aprovado junto aos Diálogos Setoriais União Europeia – Brasil, se insere o desenvolvimento de estudo de mapeamento de modelos regulatórios atualmente estabelecidos para planejamento espacial e AIA de Complexos Eólicos Offshore em diferentes países na Europa (Alemanha, Bélgica, Dinamarca, Espanha, França e Portugal)^{RM}. Os resultados obtidos^{RM} convergem para a importância da definição de um Planejamento Espacial Marinho, que organize a utilização do ambiente marítimo pelos diversos interessados. É importante que esse PEM seja construído oportunizando o devido espaço de consulta pública e que seja fundamentado em aspectos como: potencial eólico; conservação da natureza; pesquisa científica; turismo e lazer; herança cultural; pesca e aquicultura; energia, cabos e dutos; indústria de petróleo e gás; extração de areia e cascalho; treinamento militar; tráfego marítimo, portos e dragagem.

Alternativa ou subsidiariamente, o zoneamento de áreas especificamente para a atividade de geração de energia eólica pode definir desde a adequação plena até o grau absoluto de restrição, inclusive considerando diferentes tecnologias (fixas ou flutuantes, por exemplo), e já apontar diretrizes para os respectivos estudos ambientais nas distintas zonas. Nessa perspectiva, o método adotado no estado do Rio Grande do Sul para zoneamento ambiental da energia eólica *onshore* pode ser considerado uma referência nacional. Em oficinas envolvendo especialistas, Governo e empreendedores, foram decididos os temas de interesse e valoradas a importância relativa e a suscetibilidade ao empreendimento. Posteriormente, esses temas foram classificados quanto a sua importância ou criticidade e realizada análise multicritério, resultando na definição de zonas com variadas restrições ou sensibilidade ambiental diferenciada para implantação de empreendimento, exigindo estudos e medidas mitigadoras de diferentes complexidades. Assim, é reforçado o ambiente de previsibilidade desejável ao processo e a potenciais investidores. A utilização dessa abordagem para a tipologia eólica no ambiente offshore demanda adequada seleção dos descritores associados aos impactos já conhecidos e esperados, bem como avaliação da consistência das informações existentes. Fundamental, também, para o bom funcionamento desse modelo, é a participação de todos os atores estratégicos e autonomia do licenciador em converter as diretrizes em normas legais^{RB}.

As questões ambientais objeto dos estudos são similares em todos os países, incluindo comunidade bentônica, peixes, aves, mamíferos marinhos, cenário natural, bens culturais, aceitação social, assim como interferência com outras atividades econômicas. Programas de monitoramento também são a regra, variando o grau de detalhamento das especificações do órgão ambiental. Por isso, é comum a disponibilização de guias de licenciamento ambiental, sintetizando os aspectos e impactos ambientais reconhecidos para a tipologia, bem como o delineamento geral dos programas de monitoramento^{RM}.

A fauna alada, em especial as aves, é o grupo animal potencialmente mais impactado pelas usinas eólicas offshore. Morcegos, especialmente os migratórios, também podem ser afetados por colisões e barotrauma, porém se desconhece a ocupação do espaço marítimo pelo grupo no Atlântico Sul. Quanto às aves, sublimadas eventuais divergências referentes à denominação dos grupos funcionais (VIEIRA, 2017)^{BI}, todas que utilizam o ambiente marinho, em alguma parte de seu ciclo de vida, podem ser afetadas. Isso inclui, no Brasil, aproximadamente 132 espécies oceânicas potencialmente vulneráveis e 32 limícolas, estas, notadamente, durante processos migratórios, pertencentes às ordens



Procellariiformes, Phaethontiformes, Charadriiformes e Suliformes^{MF}. Diversas interações podem ser prejudiciais às aves na relação com a tipologia eólica, destacando a mortalidade por colisão, a perda de habitats e o efeito barreira e/ou mudanças nos padrões de migração e deslocamento, com maior gasto energético. Também pode ocorrer incremento na abundância, em decorrência de maior disponibilidade alimentar.

Como exposto por diversos participantes do *workshop*, os efeitos são notadamente espécie-dependentes, sendo fundamental o conhecimento da biologia das espécies. Nesse sentido, deve ser salientada a preocupante limitação de informações quali-quantitativas disponíveis em relação à avifauna marinha e costeira, em especial no que se refere a padrões de uso do espaço e rotas migratórias, estando boa parte sintetizada em Somenzari et al. (2018)^{9J}. Ainda que a Resolução Conama nº 462/2014, que delegou ao ICMBio a atribuição de disponibilizar levantamentos nacionais sobre rotas e áreas de concentração de aves migratórias, tenha impulsionado a geração de sínteses iniciais, a escala dos produtos ainda é pouco adequada ao licenciamento ambiental, requerendo-se grande esforço de obtenção de dados primários não só para áreas específicas de futuros projetos como para melhor caracterização das rotas de longas distâncias.

Com os dados disponíveis, pode-se concluir que pelo menos duas grandes rotas migratórias (Atlântica e do Brasil-Central) se sobrepõem a potenciais áreas de implantação de empreendimentos offshore, sendo crítica a região da costa norte brasileira (a oeste do Piauí), área em que muitas espécies limícolas partem rumo ao oceano em seu caminho para o Hemisfério Norte ou chegam à costa e prosseguem em direção ao Sul. Outros projetos conduzidos pelo ICMBio guardam estreita relação com a geração de dados relevantes e definição de diretrizes e estratégias a serem observadas no licenciamento ambiental dos CEOs, inclusive em TRs e programas de monitoramento, como os Planos de Ação Nacionais para a Conservação das Aves Marinhas, dos Albatrozes e Petréis, e das Aves Limícolas Migratórias^{MF}. O Instituto recomenda: a intensificação do anilhamento e de recuperações; a otimização de esforços já existentes (p. ex.: bases/receptores); o rastreamento satelital para a obtenção de dados referentes ao uso e ocupação dos ambientes pelágicos; o incentivo à adoção de métodos automatizados de registro de colisões e técnicas inovadoras de pesquisa; e disponibilização pública dos dados obtidos^{MF}.

No Brasil, pelo menos duas instituições universitárias desenvolvem linhas de pesquisa especificamente relacionadas a parques eólicos offshore: o Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente da Coppe/UFRJ, que vem realizando levantamento dos potenciais impactos ambientais relacionados à instalação, operação e descomissionamento, assim como desenvolvendo modelo de análise e simulação de impactos e construindo o arcabouço de um zoneamento do uso do espaço marítimo^{BG}. Já o Criação (Criatividade e Inovação em Produtos e Processos – Energias Renováveis), ligado à UFRN, desenvolve linhas de pesquisa, relacionadas à energia eólica, desde 2010, incorporando o contexto offshore a partir de 2016. Entre essas linhas, especialmente relacionadas a estudos econômicos, de infraestrutura e da cadeia de valor da indústria eólica offshore, também se inclui o diagnóstico de diretrizes e boas práticas para o licenciamento ambiental^{MG}.

10.2.4 Lacunas de conhecimento, regulamentares e estruturais

As apresentações e discussões ao longo do *workshop* evidenciam uma série de aspectos em relação aos quais não se dispõe de informações suficientes, entendimento consolidado ou metodologias definidas. Algumas dessas lacunas são essencialmente decorrentes do desconhecimento da biologia das espécies que utilizam o ambiente marinho no Brasil, enquanto outras são inerentes à



relativa novidade das interferências provocadas pela geração de energia eólica no ambiente offshore, que demandam melhor conhecimento das relações de causas e efeitos em níveis ecológicos mais complexos, assim como adaptações metodológicas para a obtenção de dados confiáveis, tal como em relação às colisões de avifauna.

Especificamente no tocante ao primeiro aspecto, o pouco conhecimento da biologia é potencializado pela ausência de um sistema de recepção, armazenamento, processamento e consulta de dados biológicos gerados nos processos de licenciamento ambiental, em desenvolvimento há longos anos, porém sem resultados tangíveis, fazendo com que grande quantidade de informação gerada pela indústria de óleo e gás, sistema portuário e licenciamentos na zona costeira, por exemplo, esteja dispersa nos respectivos processos de licenciamento e não disponível para consolidação de uma linha de base robusta. Em síntese, foram considerados necessários o aprofundamento das investigações e a definição normativa ou técnica quanto aos seguintes aspectos:

- Efeitos cumulativos^{SD,AT};
- Efeitos em ecossistemas (p. ex.: limiares aceitáveis de mortalidade: *a priori*, pode-se aceitar um aumento de até 5% na mortalidade de aves (1% no caso de espécies vulneráveis ou em declínio), porém o valor crítico para cada espécie depende de sua dinâmica populacional (dados necessários para estimar a mortalidade adicional por ano: tamanho da população na escala considerada, mortalidade anual prévia e número estimado de colisões por ano) ^{SD,4};
- Refinamento da modelagem de habitats, visando melhor entender os fatores que influenciam na distribuição das espécies^{JL};
- Refinamento de dados referentes a rotas e deslocamentos de avifauna marinha e costeira/limícola^{BG,MF};
- Causas e consequências dos padrões de uso do espaço pela avifauna^{SD,MF};
- Dados sobre alturas de voo de avifauna^{BG,MF};
- Banco de dados biológicos unificado e de acesso público^{BG,MF};
- Níveis aceitáveis de ruídos e mitigação adequada^{SD};
- Ocupação do espaço marinho por morcegos^{JL}, especialmente no Atlântico Sul;
- Mensuração (e eventual automatização) da mortalidade de avifauna por colisão^{AT,MF};
- Dados confiáveis de entrada para modelagem de colisões e de evitamento pela avifauna (p. ex.: densidade dos bandos, altura e velocidade de voo etc.)^{AT};
- Remoção ou não das fundações durante o descomissionamento^{AT,JD};
- Definição quanto à competência para cessão de uso de áreas na Zona Econômica Exclusiva^{EM};
- Constância de geração da energia eólica offshore^{VF}.

10.3. Conclusão e encaminhamentos

As experiências e aprendizados vivenciados por técnicos de diversos países europeus ao longo do processo de desenvolvimento da exploração do potencial eólico offshore resultaram em grande acúmulo de informações aos técnicos brasileiros. Atores nacionais, por sua vez, mostraram



preocupações e iniciativas de suas instituições em relação à inexorável e iminente introdução dessa fonte na matriz elétrica brasileira. Por meio desta Nota Técnica, os Analistas do Ibama vinculados à organização do evento e à agenda temática conduzida pela Denef/Dilic buscam sintetizar as diversas, e nem sempre coincidentes, percepções e contribuições em um registro histórico de consulta rápida. Em decorrência das discussões e conclusões, propõem encaminhamentos objetivos quanto aos principais aspectos que tenham potencial de otimizar e qualificar os processos de licenciamento ambiental.

Sendo uma tipologia nova no País, há necessidade de identificação de todos intervenientes no processo de autorização de implantação dos empreendimentos eólicos offshore. Além dos órgãos tradicionalmente envolvidos no gerenciamento de projetos de geração de energia em terra, fundamentalmente ligados aos Ministérios de Minas e Energia (MME) e Meio Ambiente (MMA), observa-se a necessidade de participação ativa de setores ligados à defesa, pesca, turismo, comunicações, transportes, patrimônio da União, entre outros.

No *workshop*, buscou-se conhecer a visão, os planos e ações quanto ao desenvolvimento e regulação da tipologia, constatando a possibilidade e necessidade de atuação conjunta e harmônica. Analogamente ao observado pelo Lima/Coppe no que se refere à duplicidade de esforços decorrente da ausência de um adequado banco de dados biológicos, observa-se o desenvolvimento paralelo de estudos visando o mapeamento dos impactos ambientais, a elaboração de guias de boas práticas de licenciamento e modelagem de zoneamento, sendo igualmente desejável a otimização de esforços por meio de projeto comum e compartilhado, ao menos de maior colaboração e troca de informações entre esses atores.

Dentro da agenda definida pela Diretoria de Licenciamento do Ibama, a elaboração de Termo-Padrão de Referência para a execução dos estudos ambientais dos CEOs é elemento essencial. A experiência acumulada pelos Analistas do Órgão e as recomendações dos especialistas europeus convergem para a necessidade de direcionar esforços em relação aos aspectos com maior potencial de impacto por parte da tipologia, sendo recomendável que a correspondente matriz de impactos esteja em estágio avançado de consolidação. Considerando que foi produzida Matriz de Impactos de Parques Eólicos no PNMA, essencialmente a partir da experiência e pesquisa de técnicos do próprio Ibama, que já incorporava a temática offshore, sugere-se que seja priorizada sua atualização, com base na evolução do conhecimento por parte dessa equipe técnica, tendo como objetivo embasar o Termo-Padrão de Referência da tipologia. Neste, devem ser igualmente consideradas as lacunas de conhecimento sumarizadas anteriormente.

É essencial a participação do Cemave/ICMBio na identificação das lacunas de conhecimento sobre os grupos funcionais da avifauna potencialmente impactada e a definição de linhas prioritárias de pesquisa (seja por meio de apoio a projetos existentes ou na formulação de projetos direcionados à elucidação de aspectos inerentes à tipologia eólica, incluindo métodos e desenhos amostrais), objetivando uma sinergia de esforços que facilite a resolução de questões de interesse da conservação e do licenciamento ambiental.

Em relação às lacunas estratégicas e que extrapolam o escopo de um EIA particular, deve-se incentivar a concepção de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) financiados pelo setor elétrico, inclusive suas associações empresariais particulares, que venham produzir uma base de conhecimento útil para o desenvolvimento como um todo da tipologia offshore. Nesse campo, se situam temas como a melhoria do grau de conhecimento das rotas e padrões migratórios de aves e mamíferos marinhos, indispensável para a inserção segura dos empreendimentos no cenário brasileiro.



Paralelamente, tendo sido consenso que a existência de instrumentos de zoneamento e planejamento espacial têm papel central na ordenação da implantação da atividade, é essencial, para sua formulação, a identificação de temas relevantes e sua valoração. Portanto, tanto como subsídio para uma eventual participação do Ibama em futuro projeto de zoneamento ou planejamento espacial marítimo, quanto para servir como referencial para análise de processos de licenciamento, sugere-se que seja estabelecido um espaço interno de discussão e definição dos temas de interesse, para avaliação da sensibilidade ambiental no espaço marinho, com a participação de servidores da Dilic e desejável contribuição de instituições relacionadas a temas específicos (p. ex.: ICMBio, especialistas em aves, morcegos, mamíferos marinhos e quelônios, recursos pesqueiros etc.).

Reitera-se, mais uma vez, a premência e urgência de ações efetivas e competentes para disponibilizar um banco de dados biológicos produzidos nos processos de licenciamento ambiental, inclusive para atender ao previsto na IN ICMBio/Ibama nº 01/2014. Cada ano que passa sem sua implantação representa potencial perda de enorme quantidade de informações, visto que muitos dados vêm sendo colhidos ou registrados em formatos diversos e não há garantia de que podem ser readequados para introdução em um futuro banco de dados. A disponibilização de mapas de distribuição, a partir de dados consistentes, é subsídio básico para uma adequada linha de base e avaliação de impactos. Portanto, a desconsideração dos dados pretéritos representa perda de tempo, duplicação de esforços e custos, que poderiam estar sendo direcionados para, se não suprir outras lacunas de informação, ao menos para tornar mais robustas as inferências.

Tendo surgido em debates questionamentos referentes à competência para o licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos em ambientes lacustres, mais especificamente na Lagoa Mirim (divisa internacional com o Uruguai) e Laguna dos Patos (com forte influência da cunha salina), bem como potenciais questionamentos à interpretação do significado da “zona de transição terra-mar”, condição que atrai à instância federal a competência para o licenciamento, conforme o Decreto nº 8.437/2015, sugere-se uma adequada avaliação técnica do tema e o posicionamento formal da Dilic, a ser seguido em futuras consultas. Para isso, entende-se como essencial considerar na definição de “zona de transição” os conceitos de ecótono e ocupação das áreas por grupos funcionais específicos, que dependam em seu ciclo de vida de habitats característicos, bem como da implicação do conceito na definição de estratégias de conservação relacionadas a impactos ambientais da tipologia eólica. Tal análise é oportuna, inclusive, pelo crescente aumento da implantação de parques eólicos sobre as linhas de dunas e sobre as bermas de pós-praia. Estas, a princípio, inseridas na “zona de transição” por qualquer conceito tecnicamente embasado. Entretanto, tais licenciamentos vêm sendo conduzidos por órgãos estaduais de meio ambiente, a despeito da previsão legal, considerando a interpretação do conceito de zona de transição.

Por fim, reunindo praticamente todos os setores afetos à questão, a Comissão Interministerial para Recursos do Mar (CIRM), que tem como uma de suas atribuições o planejamento de atividades relacionadas com os recursos do mar, surge como um potencial centro condutor da temática, especialmente no que se refere ao fundamental Planejamento Espacial Marinho, essencial ao bom uso compartilhado do ambiente marinho. Nesse aspecto, deve ser ressaltado o compromisso brasileiro junto à ONU (#OceanAction19704) em desenvolver o Planejamento Espacial Marinho até 2020, conforme informação disponível em (<https://oceanconference.un.org/commitments/?id=19704>). Adicionalmente, o CIRM é um ponto focal para centralização e disponibilização das informações georreferenciadas oficiais dos diversos temas de interesse para o zoneamento, sejam ambientais, econômicos ou físicos. Assim, sugere-se levar essa demanda à Comissão, via MMA, para a definição de uma agenda própria e o estabelecimento de canais para fluxo de informações.



Resumo de encaminhamentos propostos:

- 10.3.1 Agendar reunião técnica em 2019 com representantes da Academia que estão desenvolvendo ações de pesquisa e desenvolvimento associado à agenda, visando maximizar os resultados das ações em curso no País, e minimizar sobreposições;
- 10.3.2 Planejar para 2020 o início da atualização da Matriz de Referência para Complexos Eólicos (*onshore* e *offshore*);
- 10.3.3 Estabelecer Acordos de Cooperação Técnica com o Cemave/ICMBio e com o CMA/ICMBio, no sentido de proporcionar a participação efetiva dos Centros nas discussões da agenda;
- 10.3.4 Agendar oficina específica para identificar e propor temas a serem objetos de projetos de P&D a serem encaminhados ao MME, EPE e Aneel;
- 10.3.5 Desenvolver agenda para 2020, visando recepção e proposição de temas de interesse para avaliar a sensibilidade ambiental no espaço marinho;
- 10.3.6 Abrir consulta pública interna para a coleta de contribuições, para posterior análise técnica, que subsidiem o posicionamento técnico da Dilic quanto à competência para o licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos em ambientes lacustres e em zona de transição terra-mar;
- 10.3.7 Consultar o MMA acerca da participação do Ibama na Comissão Interministerial para Recursos do Mar (CIRM).

10.4 Referências

^[1] Filmagem disponível em <http://colmeia.ibama.gov.br/index.php/s/ebQwmnvxqYFIUzE>

^[2] Disponíveis em <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/2019/2019-07-12-dilicworkshop-complexos-eolicos-apresentacoes.zip>

^[3] Degraer, S, Brabant, R, Rumes, B (Eds.) 2013. Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimize future monitoring programmes. Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and Management Section. 239 pp. Disponível em https://odnature.naturalsciences.be/downloads/winmonbe2013/winmonbe_report.pdf

^[4] Band, B. 2012. Using a Collision Risk Model to Assess Bird Collision Risks for Offshore Wind Farms. Report by British Trust for Ornithology, Bureau Waardenburg bv, and University of St Andrews. Disponível em <https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Band%202012.pdf>

^[5] Masden, EA & Cook, ASCP. 2016. Avian collision risk models for wind energy impact assessments. Environmental Impact Assessment Review, 56:43-49. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.09.001>



^[6] FLOWW Best Practice Guidance for Offshore Renewables Developments: Recommendations for Fisheries Liaison. 2014. Disponível em <https://www.sff.co.uk/wp-content/uploads/2016/01/FLOWWBest-Practice-Guidance-for-Offshore-Renewables-Developments-Jan-2014.pdf>

^[7] Marine Scotland Consenting and Licensing Guidance for Offshore Wind, Wave and Tidal Energy Applications. 2018. Disponível em <https://www.gov.scot/publications/marine-scotland-consentinglicensing-manual-offshore-wind-wave-tidal-energy-applications/>

^[8] Vieira, BP. 2017. Conceitos utilizados no Brasil para aves aquáticas. *Atualidades Ornitológicas*, 196:mar-abr, 41-48. Disponível em <http://www.ao.com.br/>

^[9] Somenzari, M., Amaral, P., Cueto, V., Guaraldo, A., Jahn, A., Lima, D., Lima, P., Lugarini, C., Machado, C., Martinez, J., Nascimento, J., Pacheco, J., Paludo, D., Prestes, N., Serafini, P., Silveira, L., Sousa, A., Sousa, N., Souza, M., Telino-Júnior, W., & Whitney, B. 2018. An overview of migratory birds in Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58, e20185803. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>



COMPLEXOS EÓLICOS OFFSHORE

ESTUDO SOBRE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

MAPEAMENTO DE MODELOS DECISÓRIOS
AMBIENTAIS APLICADOS NA EUROPA
PARA EMPREENDIMENTOS
EÓLICOS OFFSHORE

