

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CMG (IM) CARLOS ALBERTO DA SILVA JÚNIOR

ACORDOS DE OFFSET E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA BID:
CRIAÇÃO DE CLUSTER PORTUÁRIO PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA *OFFSHORE*

Rio de Janeiro

2023

CMG (IM) CARLOS ALBERTO DA SILVA JÚNIOR

ACORDOS DE OFFSET E O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA BID:
CRIAÇÃO DE CLUSTER PORTUÁRIO PARA A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA *OFFSHORE*

Tese apresentada à Escola de Guerra Naval,
como requisito parcial para a conclusão do
Curso de Política e Estratégia Marítimas
(C-PEM).

Orientador: Prof. Dr. Thauan dos Santos.

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2023

DECLARAÇÃO DA NÃO EXISTÊNCIA DE APROPRIAÇÃO INTELECTUAL IRREGULAR

Declaro que este trabalho acadêmico: a) corresponde ao resultado de investigação por mim desenvolvida, enquanto discente da Escola de Guerra Naval (EGN); b) é um trabalho original, ou seja, que não foi por mim anteriormente utilizado para fins acadêmicos ou quaisquer outros; c) é inédito, isto é, não foi ainda objeto de publicação; e d) é de minha integral e exclusiva autoria.

Declaro também que tenho ciência de que a utilização de ideias ou palavras de autoria de outrem, sem a devida identificação da fonte, e o uso de recursos de inteligência artificial no processo de escrita constituem grave falta ética, moral, legal e disciplinar. Ademais, assumo o compromisso de que este trabalho possa, a qualquer tempo, ser analisado para verificação de sua originalidade e ineditismo, por meio de ferramentas de detecção de similaridades ou por profissionais qualificados.

Os direitos morais e patrimoniais deste trabalho acadêmico, nos termos da Lei 9.610/1998, pertencem ao seu Autor, sendo vedado o uso comercial sem prévia autorização. É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que seja feita a referência bibliográfica completa.

Os conceitos e ideias expressas neste trabalho acadêmico são de responsabilidade do Autor e não retratam qualquer orientação institucional da EGN ou da Marinha do Brasil.

ASSINATURA PELO GOV.BR
(LOCAL DA CHANCELA)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida.

À minha amada esposa Márcia, por todo o apoio incondicional e companheirismo, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Aos meus pais Marilda e Carlos, pela minha formação moral, amor e sacrifícios pessoais, para que eu pudesse chegar a este momento da carreira.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Thauan dos Santos, que, com o seu vasto conhecimento, foi o farol para que eu pudesse atracar no porto seguro. Também agradeço, pela compreensão nos momentos mais difíceis e pela forma educada e distinta com que sempre me tratou.

Aos companheiros da Turma Almirante Caminha (C-PEM 2023), pelas demonstrações de amizade e momentos inesquecíveis ao longo dessa singradura.

Ao Encarregado do Curso, Capitão de Mar e Guerra (RM1), dileto chefe e amigo de Praça D`Armas das saudosas comissões a bordo da “Deusa” e sua distinta Equipe, pelo profissionalismo e apoio sempre presente.

À Marinha do Brasil e à Escola de Guerra Naval, pela formação profissional e aprimoramento pessoal contínuo.

RESUMO

Uma das principais dificuldades enfrentadas pelas Forças Armadas é o seu orçamento anual, considerado aquém do necessário, diante das suas necessidades administrativas e operacionais exigidas para o cumprimento das suas missões. Dentro dos gastos anuais previstos, encontram-se as despesas relativas ao consumo de energia elétrica das suas Unidades Gestoras, que são cada uma das suas Organizações Militares. Muito embora exista a preocupação permanente das suas respectivas administrações em reduzir este consumo, estabelecendo ações e metas, as despesas não acompanham essa tendência, chegando por vezes a aumentar, pressionando cada vez as administrações com a falta de recursos, destinados à manutenção das Forças. Por outro lado, o país lida com problemas de oferta de energia elétrica e aumento de tarifas, causadas por escassez hídrica e necessidade de acionar suas usinas termelétricas, ao mesmo tempo precisando cumprir seus compromissos internacionais assumidos para a redução das emissões dos gases de efeito estufa, necessitando diversificar sua matriz energética, buscando fontes renováveis e limpas. A Base Industrial de Defesa carece de investimentos governamentais, competindo com prioridades sociais. Diante desse quadro, surge um segmento de energia renovável oceânica, a energia eólica *offshore*, processo limpo de geração de energia, que transforma a energia cinética dos ventos no mar em eletricidade. Diante do exposto, a presente pesquisa analisou dados para fundamentar a resposta da seguinte pergunta norteadora: é possível reduzir o custo da tarifa de energia elétrica e, com isso, diminuir a pressão sobre o orçamento das Forças Armadas em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis e, com isso, contribuir para segurança energética e com o engajamento na agenda das energias renováveis? A metodologia utilizada foi a dedução, por meio de pesquisa bibliográfica e documental. Por fim, conclui-se que é possível aproveitar o potencial da Base Industrial de Defesa e o instrumento do Acordo de Compensação (*offset*), para obter contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação de mão de obra e construção de complexos, a fim de sugerir o desenvolvimento da eólica *offshore* do país, por meio do estudo de implantação de um *cluster* portuário, no Porto de Santos, A relevância dessa pesquisa para o Brasil e, conseqüentemente, para as Forças Armadas, estando a Marinha do Brasil inserida nesse contexto, é a redução do custo da energia elétrica e o impulsionamento da Base Industrial de Defesa no país.

Palavras-chave: Forças Armadas; Marinha do Brasil; energia elétrica; energia renovável; energia eólica *offshore*; Base Industrial de Defesa; acordo de compensação (*offset*); *cluster*.

ABSTRACT

One of the main difficulties faced by the Armed Forces is their annual budget, considered less than necessary, in view of their administrative and operational needs required for the fulfillment of their missions. Within the planned annual expenses, there are the expenses related to the electricity consumption of its Management Units, which are each of its Military Organizations. Although there is a permanent concern of their respective Administrations to reduce this consumption, establishing actions and goals, the expenses do not follow this trend, sometimes increasing, putting more and more on the resources allocated to the administration of the Forces. On the other hand, the country deals with problems of electricity supply and increased tariffs, caused by water scarcity and the need to activate its thermoelectric plants, at the same time needing to fulfill its international commitments made to reduce greenhouse gas emissions, needing to diversify its energy matrix, seeking renewable and clean sources. The Defense Industrial Base lacks government investments, competing with social priorities. Faced with this situation, a segment of oceanic renewable energy emerges, offshore wind energy, a clean process of energy generation, which transforms the kinetic energy of the winds in the sea into electricity. Given the above, this research analyzed data to support the answer to the following guiding question: is it possible to reduce the cost of the electricity tariff and, with this, reduce the pressure on the budget of the Armed Forces in spending on electricity, aiming at the use of resources in the realization of investments in new energy efficiency actions and internal increase in the use of renewable sources, and with this, contribute to energy security and engagement in the renewable energy schedule? The methodology used was the deduction, through bibliographic and documentary research. Finally, it is concluded that it is possible to take advantage of the potential of the Defense Industrial Base and the instrument of the Compensation Agreement (offset), to obtain industrial and technological counterparts, in the training of labor and construction of complexes, in order to suggest the development of offshore wind in the country, through the study of the implementation of a port cluster, in the Port of Santos. The relevance of this research for Brazil and, consequently, for the Armed Forces, with the Brazilian Navy inserted in this context, is the reduction of the cost of electricity and the boosting of the Defense Industrial Base in the country.

Keywords: *Armed Forces; Brazilian Navy; electric energy; renewable energy; offshore wind energy; Defense Industrial Base; compensation agreement (offset); cluster.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Potencial técnico eólico brasileiro	28
Figura 2 –	Sequenciamento de concessão de licenças	47
Figura 3 –	Categorias de despesas do MD em 2022	58
Figura 4 –	Níveis de concorrência no mercado internacional	62
Figura 5 –	Localização geográfica Porto de Santos em relação aos estados com potencial eólico <i>offshore</i> em profundidades inferiores a 50 metros e grandes portos nacionais no Sul e no Sudeste	67
Figura 6 –	Ocupação de áreas do Porto de Santos, por tipo de carga	68
Gráfico 1 –	Inflação da energia elétrica mensurada pelo IPCA Energia em % (ago. 1999 – mai. 2022)	22
Gráfico 2 –	Participação das renováveis na matriz elétrica brasileira	25
Gráfico 3 –	Matriz elétrica brasileira (composição)	26
Gráfico 4 –	Histórico do consumo de energia elétrica	26
Gráfico 5 –	Evolução da demanda do licenciamento	29
Gráfico 6 –	Capacidade eólica <i>offshore</i> acumulada	36
Gráfico 7 –	Participação da Defesa no orçamento	58
Gráfico 8 –	Despesa com energia elétrica e consumo em 2021 (por bimestre e em milhões de R\$	71
Gráfico 9 –	Despesa com energia elétrica e consumo em 2022 (por bimestre e em milhões de R\$	71
Quadro 1 –	Alterações no SEB	21
Quadro 2 –	Propostas de políticas públicas para a BID	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Percentual de despesas com energia elétrica frente à despesa total com a administração da unidade	70
------------	---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACL -	Ambiente de Contratação Livre
ACR -	Ambiente de Contratação Regulada
AEN -	Ações Estratégicas Navais
AIA -	Avaliação de Impacto Ambiental
ANEEL -	Agência Nacional de Energia Elétrica
BEN -	Balanco Energético Nacional
BID -	Base Industrial de Defesa
BIRD -	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
BNDE -	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico
BNDES -	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCEE -	Câmara de Comercialização da Energia Elétrica
CEPAL -	Comissão Econômica Para América Latina e Caribe
CFD -	Contratos por Diferença
CIP -	Contribuição de Iluminação Pública
CMBEU -	Comissão Mista Brasil-Estados Unidos Para o Desenvolvimento Econômico
CMSE -	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)
CN -	Congresso Nacional
CNPE -	Conselho Nacional de Política Energética
COFINS -	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
COP -	Conferência das Partes
CRFB -	Constituição da República Federativa do Brasil
DEA -	Agência Dinamarquesa de Energia
DIP -	Declaração de Interferência Prévia
DTI -	<i>Department of Trade and Industry</i>
EB -	Exército Brasileiro
ECEME -	Escola de Comando e Estado-Maior do Exército
EE -	Eficiência Energética
EED -	Empresa Estratégica de Defesa
EN -	Estratégias Navais
END -	Estratégia Nacional de Defesa

EPE -	Empresa de Pesquisa Energética
EXIMBANK -	Banco de Exportação e Importação
FAB –	Força Aérea Brasileira
FIT -	Regime Tarifário dos Alimentos para Animais
FRE -	Fundo Federal de Eletrificação
GD –	Geração Distribuída
GEE -	Gases de Efeito Estufa
IBAMA -	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMS -	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IUEE -	Imposto Único Sobre Energia Elétrica
LFC -	<i>Levy Control Framework</i>
LPI –	Lei da Propriedade Industrial
MB –	Marinha do Brasil
MCTIC –	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MD –	Ministério da Defesa
ML -	Mercado Livre de Energia
MMA –	Ministério do Meio Ambiente
MME -	Ministério das Minas e Energia
MME -	Ministério das Minas e Energia
MMO -	Organização de Gerenciamento Marinho
MPS -	<i>Marine Policy Statement</i>
NDC -	Contribuição Nacionalmente Determinada
NMSE -	Novo Modelo do Setor Elétrico
NOS -	Operador Nacional do Sistema Elétrico
NSIP -	<i>Nationally Significant Infrastructure Projects</i>
O&G –	Óleo e Gás
OBNAV -	Objetivos Navais
OCDE -	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OFGEM -	<i>Office of Gas and Electricity Markets</i>
OND -	Objetivos Nacionais de Defesa
ONU -	Organização das Nações Unidas

PC -	Plataforma Continental
PDN –	Política de Defesa Nacional
PED -	Produto Estratégico de Defesa
PEM -	Plano Estratégico da Marinha
PESE -	Programa Estratégico de Sistemas Espaciais
PFCT -	Programa Fragatas Classe Tamandaré
PIB –	Produto Interno Bruto
PIS -	Programa de Integração Social
PMN –	Política Marítima Nacional
PNBID -	Política Nacional da Base Industrial de Defesa
PND -	Política Nacional de Defesa
PNE -	Plano Nacional de Eletrificação
PNE -	Plano Nacional de Energia
PNID -	Política Nacional de Indústria de Defesa
PNM -	Programa Nuclear da Marinha
PNMC -	Plano Nacional sobre Mudança do Clima
Prg EE Def Ciber –	Programa de Defesa Cibernética
PRODE -	Produtos de Defesa
PROSUB -	Programa de Submarinos
PSO -	<i>Public Service Obligation</i>
RETID -	Regime Especial de Tributação para a Indústria de Defesa
RGR -	Reserva Global de Reversão
RO -	Obrigações das Energias Renováveis
SEB –	Setor Elétrico Brasileiro
SIN -	Sistema Interligado Nacional
SISFRON -	Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras
TCE -	<i>The Crown State</i>
TIC -	Tecnologia da Informação e Comunicação
UE –	União Europeia
UNFCCC -	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
ZEE -	Zona Econômica Exclusiva

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Breve histórico	15
1.2	Aspectos a serem explorados	16
1.3	Propósito do trabalho (questão a ser respondida)	18
2	BREVE ANÁLISE DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO (SEB)	20
2.1	Situação atual do Setor Elétrico	20
2.2	Energia eólica <i>offshore</i> e o atual estado da eólica <i>offshore</i> no país	27
2.3	Conclusão	32
3	AVALIAÇÃO DE CASOS DE REFERÊNCIA INTERNACIONAL	36
3.1	A energia eólica <i>offshore</i> no mundo	36
3.2	Eólica <i>offshore</i> na Europa	37
3.2.1	A experiência do Reino Unido	38
3.2.1.1	O arcabouço regulatório do Reino Unido	39
3.2.1.2	O desenvolvimento da eólica <i>offshore</i> do Reino Unido	41
3.2.1.3	Incentivo à eólica <i>offshore</i> do Reino Unido	44
3.2.2	A experiência da Dinamarca	44
3.2.2.1	O desenvolvimento da eólica <i>offshore</i> na Dinamarca	45
3.2.2.2	O arcabouço regulatório da Dinamarca	46
3.2.2.3	Incentivo à eólica <i>offshore</i> da Dinamarca	48
3.3	Conclusões sobre as eólicas <i>offshore</i> na Dinamarca e no Reino Unido	49
4	A BID E O PESO DA ENERGIA NO ORÇAMENTO DAS FA	52
4.1	A percepção da BID pelo governo	52
4.2	A evolução normativa	52
4.3	Perfil da BID brasileira	56
4.4	A participação da BID no orçamento do governo e seu caráter dual	57
4.5	Relacionamento com o mercado internacional e dificuldades da BID	59
4.6	Impulsão da BID com a criação de <i>cluster</i> portuário no Porto de Santos ..	62
4.6.1	Compensação e Acordo de Compensação (<i>offset</i>)	63
4.6.2	O <i>offset</i> no Brasil e sua importância no desenvolvimento da BID	64
4.6.3	Criação de <i>cluster</i> portuário no Porto de Santos	65
4.7	Conclusão sobre a BID	69
4.8	Peso do gasto com energia elétrica nas FA	70
4.8.1	Medidas de redução de consumo das FA e o caso particular da MB	70
4.8.1.1	Programa “Energia Naval”	72
4.8.1.2	O Plano Estratégico da Marinha (PEM-2040)	72
4.9	Análise	73
4.10	Conclusão	74

5	CONCLUSÃO FINAL	76
	REFERÊNCIAS	80

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho versará sobre Acordos de *offset*, para obter contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação de mão de obra e construção de complexos, o processo de desenvolvimento da BID e a criação de cluster portuário para a produção de energia eólica *offshore*, a fim de responder a seguinte pergunta: é possível reduzir o custo da tarifa de energia elétrica e, conseqüentemente, diminuir a pressão sobre o orçamento das FA em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis, e com isso, contribuir para segurança energética e com o engajamento na agenda das energias renováveis?

A relevância desse tema e a procura pela resposta a essa pergunta, reside em procurar atingir objetivos importantes, que tratam do desenvolvimento nacional dual (militar e civil), a segurança energética, a colaboração com a agenda internacional de redução das emissões de gases causadores do efeito estufa (GEE), incluído as FA.

Uma ocorrência recente¹ no Sistema Interligado Nacional (SIN), em 15 ago. 2023, interrompeu o fornecimento de aproximadamente 19.000 MW, do total de 73.000 MW atendidos no país, naquele momento, o que provocou a separação elétrica das regiões Norte e Nordeste das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, interrompendo as interligações entre as regiões, atingindo 25 estados e o Distrito Federal; embora as causas preliminares tenham sido falha na operação, tal fato nos remete novamente à preocupação sobre a segurança energética. Afinal, os “apagões” deixaram de ser uma surpresa no país, seja por escassez hídrica, não diversificação da matriz energética ou mesmo agora, a princípio, por falha operacional. Tal fato corrobora a necessidade de resposta à pergunta formulada.

Para responder a essa pergunta, o trabalho foi dividido em 5 capítulos. Neste, será apresentado, na primeira seção, um breve histórico do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), no período compreendido entre o século XVIII e o final do século XX, desde o desenvolvimento da atividade industrial, dificultada à época pela competitividade das potências capitalistas, a dificuldade de expansão do mercado de trabalho devido à escravidão, bem como as

¹ Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.ons.org.br/Paginas/Noticias/20230817-ONS-publica-documento-técnico-que-consolida-informações-iniciais-da-ocorrência-no-SIN-em-15-de-agosto-de-2023.aspx>>. Acesso em: 19 ago. 2023.

deficiências urbanísticas e de transporte (GOMES et al., 2002), até a conturbada década de 1990, onde ocorreu a transição entre o modelo estatal e o liberal.

Em paralelo, o mundo já se preocupava com o aquecimento global, quando em 1930 foram realizados relatos de tendência de aquecimento global², culminando com a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), que iniciou as reuniões, desde 1992, da Conferência das Partes (COP) e, fruto disso, foi elaborado o primeiro grande acordo, conhecido como Protocolo de Quioto, o qual estabeleceu metas para os países desenvolvidos, visando à redução da emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)³. Diante disso, novas tecnologias foram sendo desenvolvidas e adicionadas no mundo, visando incrementar as fontes renováveis de energia e dentre elas, a energia eólica *offshore*, que será apresentada com maior detalhamento, no capítulo seguinte.

Na segunda seção, serão observados os aspectos a serem explorados, acerca do desenvolvimento da eólica *offshore* no mundo, a fim de propor sugestões de melhorias para a realidade brasileira, principalmente no que diz respeito à redução de custo nas tarifas de energia elétrica e em particular na Marinha do Brasil (MB) e, por fim, diante do que foi apresentado, a terceira seção fará a proposição do tema a ser abordado e a questão a ser respondida, tomando por hipótese, de que é possível propor sugestões para a realidade brasileira, a fim de reduzir os custos das tarifas de energia elétrica para os consumidores.

Sendo assim, reside a questão sobre o tema “os acordos de *offset* e o processo de desenvolvimento da BID”: criação de *cluster* portuário para a produção de energia eólica *offshore*. É possível reduzir o custo da tarifa de energia elétrica e, com isso, diminuir a pressão sobre o orçamento das Forças Armadas em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis, e com isso, contribuir para segurança energética e com o engajamento na agenda das energias renováveis? Assumindo por hipótese que sim, que é possível propor tais sugestões, os próximos 4 capítulos desenvolverão o arcabouço necessário, visando à comprovação dessa hipótese, cujos pilares serão o estudo do atual Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), as energias renováveis (neste caso,

² Linha de tempo. História da ciência da mudança climática. Disponível em: <https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/3366287/mod_resource/content/1/Linha%20de%20tempo.pdf>. Acesso em 07 ago. 2023.

³ Acordos internacionais e políticas públicas. Disponível em: <adaptaclima.mma.gov.br/acordos-internacionais-e-politicas-publicas>. Acesso em 07 ago. 2023.

a energia eólica *offshore*), as experiências internacionais mais amadurecidas nesse segmento, os acordos de *offset* para obter contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação de mão de obra e construção de complexos e o desenvolvimento da Base Industrial de Defesa e como ela poderá cooperar com a energia eólica *offshore* no país e, conseqüentemente, com o desenvolvimento nacional, bem como ela poderá ajudar a inserir o país, incluindo suas FA, na cooperação à agenda internacional de redução das emissões de gases causadores do efeito estufa.

Por fim, antes de transcorrer por toda a análise, cabe observar que foram utilizadas notas de rodapé, a fim de prover elucidação de caráter técnico, visando a uma melhor compreensão dos leitores.

1.1 Breve histórico

A década de 1990 se apresenta de uma maneira muito difícil para o setor elétrico brasileiro. As empresas estatais mostram-se sem condições de promover investimentos no Setor, descontinuando quaisquer possibilidades de promover a sua expansão. Também nesse período, surgiram as ameaças de insuficiência de energia elétrica, os chamados “apagões”. Nesse contexto, surgiram os ajustes patrimoniais e privatizações, porém, para a adequada execução do processo, ficaram ainda pendentes a regulamentação propriamente dita, a questão das tarifas, o relacionamento entre geradores e distribuidores de energia, normatização acerca da participação no mercado, o estabelecimento de investimentos mínimos a serem efetuados, dentre outros aspectos (LORENZO, 2001), corroborando com Santos (2008), o qual afirma que “depois das privatizações, a tarifa se tornou, talvez, a mais cara do mundo e temos tido recorrentes crises energéticas” (SANTOS, 2008, p. 435).

Apesar do período conturbado, esta década se transformou em um marco importante para o setor elétrico brasileiro, no qual o processo de privatização abriu as portas para novos investidores.

O grande mérito do governo Collor foi a implementação das linhas estruturais do Programa. A legislação então instaurada só veio a sofrer alterações significativas em 1995 e, mesmo assim, o eixo do PND ao longo do Governo Fernando Henrique Cardoso em muito foi determinado pela Lei nº 8031/90 (ALMEIDA, 2010, p. 291).

Com isso, gerou-se no mercado uma maior concorrência e oferta de novas soluções em geração e distribuição de energia, mas ainda existem muitos desafios a serem enfrentados e superados, visando à prestação de serviço com qualidade (ALMEIDA, 2010).

A partir do próximo capítulo, será apresentada a situação do SEB atualmente, e seus desafios, a fim de torná-lo mais competitivo e eficiente.

1.2 Aspectos a serem explorados

Ao longo dessa seção, serão sucintamente abordados os assuntos que farão parte do escopo do trabalho. Primeiramente, será apresentada no capítulo 2 uma breve análise, para entendimento do que é o SEB do início do século XXI até os dias atuais, a implantação do Novo Modelo do Setor Elétrico (NMSE), suas alterações estruturais e institucionais, a participação das renováveis na matriz elétrica brasileira, a composição da matriz elétrica e a evolução do consumo de energia elétrica no país, segundo dados oficiais da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), demonstrando que, em menos de 25 anos, ocorrerá um acréscimo de 200% na demanda por energia elétrica e Abreu⁴ (2010 citado por PAIVA, 2021), já demonstrava sua preocupação quanto à escassez de recursos não renováveis, diante do aumento do consumo, sendo necessário promover a diversificação da matriz energética brasileira sem depender de condições meteorológicas favoráveis e neste contexto, faz-se mister avançar para além da hidroeletricidade, complementando-a com novas formas de energia, como a energia eólica *offshore*, objeto deste estudo.

A partir daí, serão apresentados os conceitos de energia eólica *offshore*, como uma das fontes de energia renovável oceânica, as áreas de maior potencial eólico *offshore* no Brasil, que são as regiões Nordeste, Sudeste e Sul (ESTEFEN; SHADMAN, 2022), bem como a evolução dos parques eólicos *offshore*, segundo Paiva (2021), em fase de licenciamento.

Também será observado o posicionamento do governo brasileiro sobre o tema meio ambiente, mostrando as ações regulatórias tomadas ao longo do tempo, diante de compromissos internacionais assumidos e suas providências, visando procurar substituir fontes geradoras do GEE por energias renováveis e acordo de cooperação com o Reino Unido,

⁴ ABREU, Y. V.; OLIVEIRA, M. A. G.; GUERRA, S. M. G. Energia, Economia e Rotas Tecnológicas. Textos selecionados. Palmas, 2010.

bem como estudos sobre descomissionamento de plataformas de extração de hidrocarbonetos em aproveitamento de novos parques de energia eólica *offshore* e desafios a serem superados.

No capítulo 3, que trata da avaliação de casos de referência internacionais no mercado de energia eólica *offshore*, será apresentado um panorama acerca da preocupação mundial com as questões ambientais e como energia eólica *offshore* vem surgindo como uma proposta de energia renovável, principalmente nos países europeus bem desenvolvidos no assunto.

Sendo assim, será estudada nesse capítulo a eólica *offshore* na Europa, especificamente no Reino Unido e Dinamarca. O Reino Unido, segundo GWEC⁵ (2018 citado por BARBOSA, 2018) por liderar a produção de energia eólica *offshore* e a Dinamarca, segundo EPE (2020), por ter sido o país pioneiro ao realizar “o primeiro projeto eólico offshore do mundo, construído em *Vindeby* (Dinamarca) em 1991” (EPE, 2020, p. 58). Pode-se destacar nesses países, segundo Barbosa (2018): o estabelecimento de metas na participação da energia renovável; a preocupação com os impactos socioambientais; a seleção de áreas marítimas com potencial eólico *offshore*; o sistema de “balcão único”; a experiência adquirida em descomissionamento de parque eólico o estabelecimento de componentes de alto valor para energia eólica *offshore*, como prioridade estratégica (REINO UNIDO, 2023).

Logo, serão analisadas suas experiências, desenvolvimento, arcabouços regulatórios e incentivos, cujo grau de amadurecimento desses países possam contribuir para o Brasil, que é possuidor de um grande potencial eólico *offshore* e conseqüentemente, venha a diversificar sua matriz energética, possibilitando a geração de novos empregos diretos e indiretos. Segundo GWEC⁶ (2020, citado por GUIMARÃES *et al.*, 2022, p. 22), “projetos eólicos *offshore* de grande escala geram uma variedade de empregos sustentáveis que exigem uma variedade de competências, em toda a cadeia de valor do setor”.

No Capítulo 4, será realizada uma apresentação da Base Industrial de Defesa (BID), dos acordos de *offset* e o peso da energia elétrica da MB, em que serão apresentados o conceito de BID, a sua importância pelo caráter dual, pois ao mesmo tempo em que atua na segurança e defesa do país, também colabora no desenvolvimento socioeconômico, desenvolvimento e pesquisa (FERREIRA; SANTI, 2011), gerando empregos diretos e indiretos, bem como o seu

⁵ Global Wind Energy Council (GWEC). Annual Market Update. 2018.

⁶ Global Offshore Wind Report (GWEC). 2020.

processo de desenvolvimento entre os anos de 2000 e 2020, seus desafios orçamentários, quanto à pequena participação de despesas referentes à BID no orçamento frente às despesas com pagamento de pessoal e custeio, bem como o seu aprimoramento normativo, podendo-se citar, entre outros documentos, a Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID), a Política Nacional de Defesa (PND) e a Estratégia Nacional de Defesa (END). Também será apresentada a legislação atual, o peso da energia elétrica na MB, e por fim, como o avanço da eólica *offshore* no Brasil poderiam reduzir o custo da tarifa de energia elétrica sobre os consumidores e com isso, ocorrendo a redução da pressão sobre o orçamento da Defesa e consequentemente o das Forças Armadas em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos, seguido de uma conclusão no capítulo 5, que a partir de uma análise das conclusões parciais, fará a proposição de melhorias para a realidade brasileira e consequentemente, para o orçamento da MB.

Importa mencionar que ocorreu no dia 23 de Janeiro de 2023, por solicitação do Sr. Presidente da República, uma reunião⁷, com a participação do Sr. Ministro de Estado da Defesa, os Comandantes das Forças Armadas, demais autoridades do governo e empresários do setor de defesa, os quais debateram os principais projetos estratégicos das Forças Armadas e nas dependências da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), em 28 de março de 2023, o Sr. Ministro de Estado da Defesa, em sua apresentação⁸, mostrou os projetos estratégicos das Forças Armadas e ressaltou a importância do investimento na indústria de defesa. Ambos os encontros demonstraram claramente a intenção do governo em investir nesse segmento.

1.3 Propósito do trabalho (questão a ser respondida)

O propósito a que o trabalho se destina reside em proporcionar à MB uma redução de custos com energia elétrica, sabidamente um dos grandes problemas orçamentários da Força, que, mesmo diante de providências adotadas pela Alta Administração Naval visando à redução

⁷ Ministério da Defesa. Defesa apresenta projetos estratégicos das Forças Armadas ao presidente Lula. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/centrais-de-conteudo/noticias/defesa-apresenta-projetos-estrategicos-das-forcas-armadas-ao-presidente-lula>>. Acesso em 11 ago. 2023.

⁸ Informações prestadas pelo Sr. Ministro de Estado da Defesa na apresentação “Política e Estratégia do MD”, realizada em 28 mar. 2023.

do consumo, e que de fato tenha ocorrido um decréscimo no consumo, o que será verificado ao longo do trabalho, a despesa anual aumentou.

Nesse contexto, espera-se que o avanço da eólica *offshore* no Brasil proporcione um acréscimo na segurança energética, reduzindo o custo da tarifa de energia elétrica sobre os consumidores e, com isso, ocorra a redução da pressão sobre o orçamento da Defesa e conseqüentemente das Forças Armadas em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos.

Sendo assim, reside a questão sobre o tema “os acordos de *offset* e o processo de desenvolvimento da BID”: viabilidade de um cluster portuário de energia eólica *offshore*. É possível propor sugestões para a realidade brasileira, reduzindo o custo da tarifa de energia elétrica sobre os consumidores e com isso, ocorrendo a redução da pressão sobre o orçamento da Defesa e conseqüentemente o da MB em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos? Assumindo por hipótese que sim, por meio do instrumento do Acordo de Compensação (*offset*), para obter contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação de mão de obra e construção de complexos, a fim de sugerir o desenvolvimento da eólica *offshore* do país, por meio do estudo de implantação de um *cluster* portuário, no Porto de Santos, os próximos capítulos desenvolverão o arcabouço necessário, visando à comprovação dessa hipótese.

2 BREVE ANÁLISE DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO (SEB)

Neste capítulo, será apresentada a breve análise do SEB, por meio de duas seções e uma conclusão. Na primeira seção, será apresentada uma situação do SEB, do início do século XXI até os dias atuais. Na segunda seção, diante do entendimento da situação atual do SEB, será apresentado o conceito de energia eólica *offshore* e o atual estado da eólica *offshore* no país. Por último, será realizada uma conclusão acerca do estado de desenvolvimento da eólica *offshore* no Brasil, seu potencial, ações em andamento e desafios a serem superados.

2.1 Situação atual do Setor Elétrico

O SEB iniciou o século XXI, segundo Paiva (2021), utilizando o Modelo de Livre Mercado de 1995, o qual é focado em investimentos privados de todas as origens (nacionais e internacionais), com o mercado atento à globalização e, portanto, favorável à abertura externa. O QUADRO 1 resume as alterações no SEB, demonstrando uma gradual alteração da atuação estatal para a de livre mercado.

No início do século XXI, entre os anos de 2001 e 2004, o preço da energia cresceu a uma taxa média de 18% ao ano ao passo que, desde 2000, o consumo de energia elétrica aumentou a uma taxa de 5% ao ano, porém a geração de energia não cresceu ao lado do aumento dessa demanda, gerando uma crise no setor energético, que, em 2001, culminou com o racionamento de energia” (FIORAVANTE, 2022). Segundo Paiva (2021), o Novo Modelo do Setor Elétrico (NMSE) impôs ao Setor Elétrico Brasileiro (SEB) importantes alterações estruturais e institucionais, devido a sua diversidade de recursos na matriz energética, implementando novas instituições e promovendo a redefinição do papel atribuído às já existentes, quais sejam: o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)⁹; Ministério das Minas e Energia (MME); o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)¹⁰; a Empresa de Pesquisa Energética (EPE)¹¹; a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL); o Operador

⁹ Presidido pelo MME, é responsável pelo assessoramento ao Presidente da República por elaborar as políticas e diretrizes energéticas nacionais, definindo as premissas para o gerenciamento do Setor (PAIVA, 2021).

¹⁰ Sob coordenação direta do MME, é o responsável pelo acompanhamento e avaliação da continuidade e segurança do suprimento elétrico no país (PAIVA, 2021).

¹¹ Vinculada ao MME, tem como responsabilidade prestar serviços intelectuais (estudos e pesquisas), com o propósito de fornecer subsídios para o planejamento do setor energético (PAIVA, 2021).

Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Câmara de Comercialização da Energia Elétrica (CCEE)¹² e no período de 2004 a 2012, segundo Fioravante (2022), “os preços ficaram estáveis e cresceram em média 3% em cada ano, no decorrer dos nove anos”.

QUADRO 1
Alterações no SEB

Variável	Modelo Antigo até 1995	Modelo de Livre Mercado 1995-2003	Novo Modelo 2004-atualmente
Modelo de financiamento	Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Natureza da empresa	Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação
Origem de Empresas do Setor	Empresas predominantemente estatais	Abertura e ênfase na privatização das Empresas	Convivência entre empresas estatais e privadas
Modelo de Competição	Monopólios - Competição inexistente	Competição na geração e comercialização	Competição na geração e comercialização
Perfil de Consumidor	Consumidores Cativos	Consumidores Livres e Cativos	Consumidores Livres e Cativos
Ambiente de Mercado	Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na geração e comercialização	No ambiente livre: Preços livremente negociados na geração e comercialização. No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa
Mercado Livre /Regulado	Mercado Regulado	Mercado Livre	Convivência entre Mercados Livre e Regulado
Modo de Planejamento do Setor	Planejamento Determinativo - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS)	Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
Modo de Contratação	Contratação: 100% do Mercado	Contratação: 85% do mercado (até agosto/2003) e 95% mercado (até dez./2004)	Contratação: 100% do mercado + reserva
Liquidação de sobras/déficits do balanço energético	Sobras/déficits do balanço energético rateados entre compradores	Sobras/déficits do balanço energético liquidados no MAE	Sobras/déficits do balanço energético liquidados na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits (MCSD) para as Distribuidoras

Fonte: PAIVA, 2021, p. 78.

¹² Associação civil sem fins lucrativos, é responsável, no mercado de comercialização de energia elétrica no SIN, pelo seu equilíbrio operacional, atuando sinergicamente com as demais instituições do SEB (PAIVA, 2021).

Em 2012, objetivando viabilizar a redução do custo da energia elétrica para o consumidor brasileiro, ocorreu o congelamento dos preços, com o objetivo de reduzir em 20% a tarifa de energia (BRASIL, 2012), por meio da prorrogação das concessões de geração de energia elétrica e do regime de cotas, das concessões de transmissão e distribuição de energia elétrica, dentre outras providências, que segundo Fioravante (2022, p. 19), “gerou diversas consequências, cujas principais foram: estagnação da oferta do serviço, aumento de subsídios, alta judicialização do setor e desequilíbrio entre oferta e demanda que geraram sucessivos aumentos de preços a partir de 2014.”.

As crises hídricas subseqüentes, decorrentes da escassez de água nos reservatórios das hidrelétricas do Sul e do Centro-Oeste, juntamente com o reajuste na tarifa da bandeira vermelha e incidência na bandeira de escassez hídrica, culminaram com o maior pico de crescimento acumulado da inflação no setor (474,17%), sendo que a bandeira verde¹³ favoreceu a queda de 86,28%, acumulada de março a maio, contribuindo para o fechamento da série em 395,38% no acumulado do período (FIORAVANTE, 2022), conforme observa-se no GRAF. 1.

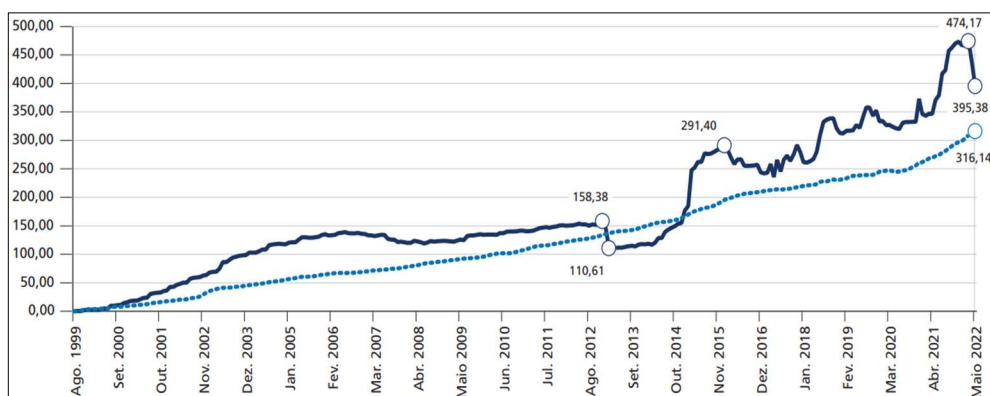


GRÁFICO 1 – Inflação da energia elétrica mensurada pelo IPCA Energia em % (ago. 1999-mai. 2022)
 FONTE: FIORAVANTE, 2022, p. 18.

Segundo Fioravante (2022), atualmente a comercialização da energia elétrica no Brasil é realizada de duas maneiras: Ambiente de Contratação Livre (ACL) e Ambiente de Contratação Regulada (ACR), sendo que no ACL, necessita-se que o consumidor apresente um consumo mínimo mensal de 500 kW/mês e os preços, composto por tarifa¹⁴, quantidade

¹³ Não gera adicional tarifário (SILVA, 2016).

¹⁴ A Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) possui grande influência na definição da tarifa de energia (FIORAVANTE, 2022).

consumida, tributos (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS, Programa de Integração Social – PIS, Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – Cofins e Contribuição de Iluminação Pública – CIP) e bandeira tarifária¹⁵), são negociados livremente e delineados conforme a demanda de energia, diferentemente no ACR (que concentra 65% dos consumidores), onde o preço da energia é prefixado, definidos em leilões, independente da demanda momentânea.

Fioravante (2022) conclui que a fim de se obter eficiência e que os consumidores sejam beneficiados com os ganhos de eficiência, é necessário imprimir concorrência no setor, sendo que uma das medidas que tende a aumentar a concorrência entre o ACL e ACR, é flexibilizar os requisitos para compra no ACL, para que uma parcela maior de consumidores possa escolher onde comprar energia, no ACL ou ACR¹⁶ e no Congresso Nacional (CN), encontra-se em pauta para discussão o projeto de portabilidade da conta de luz¹⁷.

Gutierrez (2022) corrobora com este pensamento ao afirmar, em relação aos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que “uma das principais divergências do SEB em relação aos países da OCDE diz respeito ao status do pequeno consumidor, que tem sua escolha de fornecimento de energia limitada à sua distribuidora local.”, pois os usuários com consumo inferior a 500 kW, ainda não se beneficiaram do processo de liberalização e ressalta a necessidade de abrir integralmente mercado de energia elétrica, liberando os pequenos consumidores do ACR, a fim de atingir um grau de concorrência elevada no mercado de energia elétrica (GUTIERREZ, 2022).

No que diz respeito ao SEB, o setor é considerado bem distribuído, por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN), sendo este o sistema principal, atendendo cerca de 98,3% da demanda de energia elétrica, restando uma pequena parcela, os sistemas isolados¹⁸ (fora do sistema principal interligado), na ordem de 1,7%, não atendida pelo SIN, localizando-se essencialmente na região amazônica e apresentando perdas atualmente em um patamar de

¹⁵ Quando o custo da energia passa por variações de condições hídricas não esperadas, a bandeira é a responsável pelo ajuste de curto prazo, sendo o único fator na composição final do preço da energia, na tentativa de equilibrar as condições de oferta e demanda (FIORAVANTE, 2022).

¹⁶ Encontra-se em discussão no Congresso Nacional, por meio do projeto de portabilidade da conta de luz (BRASIL, 2021).

¹⁷ Projeto de Lei nº 414/2021.

¹⁸ Sistemas elétricos de serviço público de distribuição de energia elétrica que, em sua configuração normal, não estejam eletricamente conectados ao Sistema Interligado Nacional- SIN, por razões técnicas ou econômicas (BRASIL, 2010).

15%, com previsão de redução para 14% em 2050 e tais perdas residem na transmissão e distribuição em decorrência das grandes distâncias entre as usinas e os centros de consumo, bem como desvios de energia, originados por consumidores que utilizam energia não contabilizada no sistema (PEREIRA *et al.*, 2017).

Corroborando com a eficiência do SIN, a afirmação de Paiva (2021, p. 83), no qual assevera que “a população atendida por sistemas isolados (3.254.685) representa 1,5% da população total do país (209.469.333) – o que reafirma, portanto, o alto grau de abrangência do SIN na demanda populacional brasileira”.

O SIN¹⁹ representa o sistema principal de energia elétrica do país, cuja composição (usinas geradoras, linhas de transmissão e ativos de distribuição) tem como propósito, sob coordenação do ONS²⁰, promover a conexão das usinas aos centros de cargas distribuídas em cada região e, além disso, possibilitar a distribuição de carga em diferentes regiões do país, a fim de compensar eventuais déficits pluviais, visando mitigar o desabastecimento de energia elétrica em diferentes regiões do território brasileiro (PAIVA, 2021).

Segundo os dados do Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional (BEN) de 2022, da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), referente ao ano base de 2021, no que diz respeito à composição da matriz de energia brasileira, essa apresenta uma oferta interna de energia (total de energia disponibilizada no país) de 301,5 milhões de toneladas de petróleo equivalente (Mtep)²¹, representando um acréscimo de 4,5% referente ao ano de 2021 (ano base 2020). Releva mencionar que a participação das fontes eólica e solar, assim como a do biodiesel, contribuíram para o patamar estabelecido de 44,7% de participação de energia renovável na matriz energética brasileira, sendo muito superior ao observado no mundo, mesmo com a queda da oferta de energia hidráulica, originada pela redução dos níveis de água nos reservatórios, bem como pelo acionamento das usinas termelétricas (EPE, 2022).

No que diz respeito à oferta interna de energia elétrica, que cresceu 3,9% em comparação com o ano base 2020, em termos de energia elétrica disponibilizada, merece

¹⁹ Constituído por quatro subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e a maior parte da região Norte (ONS, 2023).

²⁰ Criado pela Lei nº 9.648/1998, trata-se do órgão com competência para coordenar e controlar a operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica do SIN, bem como pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, sob fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (PAIVA, 2021).

²¹ Sociedade Americana de Física. Disponível em: <<https://www.aps.org/policy/reports/popareports/energy/units.cfm>>. Acesso em: 02 jun. 2023.

destaque a geração de energia eólica, que atingiu o patamar de aproximadamente 72,3 TWh, representando um crescimento de 26,7% em relação a 2020 (EPE, 2022), conforme se verifica no GRAF. 2, deixando claro mais uma vez, ao analisarmos o gráfico, a importância da utilização desta fonte de energia elétrica renovável na matriz brasileira, tendo em vista a crescente participação da geração eólica, principalmente a partir do ano de 2019, quando superou a geração à biomassa.

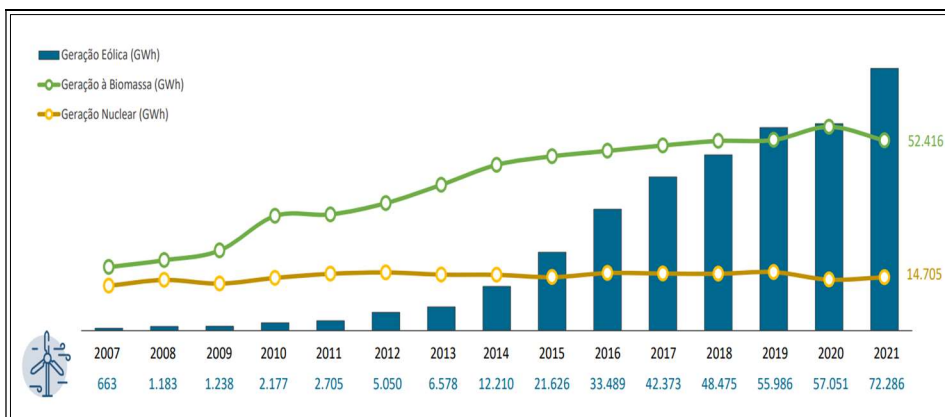


GRÁFICO 2 – Participação das renováveis na matriz elétrica brasileira
Fonte: EPE, 2022, p. 37.

Tal pensamento também encontra respaldo no ONS²², ao descrever sobre o SIN, afirmando que “nos últimos anos, a instalação de usinas eólicas, principalmente nas regiões Nordeste e Sul, apresentou um forte crescimento, aumentando a importância dessa geração para o atendimento do mercado.”.

Recentemente, segundo dados do Anuário Estatístico de Energia Elétrica de 2023 (ano base de 2022), da EPE, ocorreu um crescimento de 4,1% na capacidade instalada de geração de eletricidade no Brasil, em relação ao período compreendido entre 2021 e 2022 e em se tratando de eletricidade gerada, foram produzidos 677 TWh, provocando um crescimento de 3,3% entre 2021 e 2022, devendo-se ressaltar a grande contribuição da energia hidráulica (+17,7%) devido ao aumento do regime pluvial e esse fator contribuiu para a redução da participação de combustíveis fósseis na matriz de geração elétrica nacional (EPE, 2023), porém

²² Operador Nacional do Sistema Elétrico. Disponível em: <<https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

o país não pode permanecer na dependência de regimes pluviométricos favoráveis. O GRAF. 3 mostra um retrato da matriz elétrica brasileira²³.

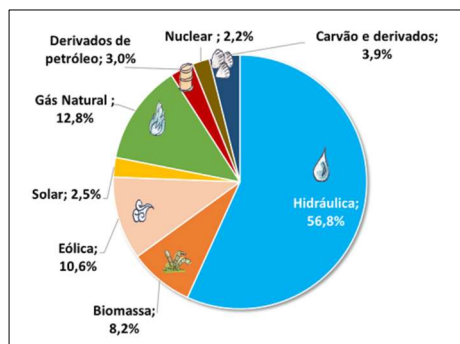


GRÁFICO 3 – Matriz elétrica brasileira (composição)
FONTE: EPE, 2022.

Com base na análise do consumo histórico de energia elétrica no Brasil, no GRAF. 4, estima-se que em 2047, a demanda por energia elétrica seja majorada em 200%. Abreu (2010 citado por PAIVA, 2021), já demonstrava sua preocupação quanto à escassez de recursos não renováveis, diante do aumento do consumo.

À medida que a economia de um Estado em desenvolvimento cresce e o poder aquisitivo melhora, também aumenta o consumo, sanando a disponibilidade de recursos que, muitas vezes, são não renováveis, conforme fatores climáticos e geográficos (ABREU et al., 2010, *apud* PAIVA, 2021, p. 77).

Diante desta estimativa, faz-se necessário diversificar a matriz energética brasileira, procurando desenvolver outras formas de energia renovável e limpa, podendo-se citar as energias eólica e solar, embora sabidamente essas últimas são fontes intermitentes de energia, por depender diretamente de condições meteorológicas favoráveis (PEREIRA *et al.*, 2017, p. 13).

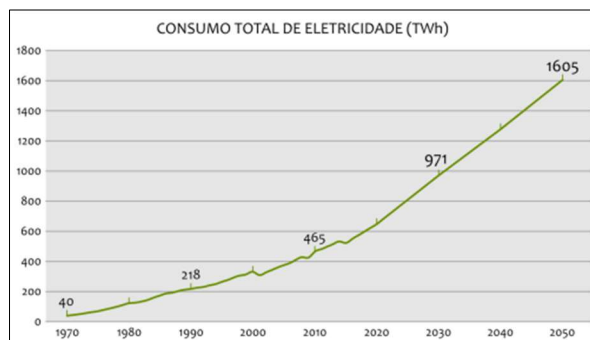


GRÁFICO 4 – Histórico do consumo de energia elétrica
Fonte: PEREIRA *et al.*, 2017, p. 14.

²³Empresa de Pesquisa Energética. Matriz energética e elétrica. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>>. Acesso em 01 ago. 2023.

Os fatores importantes para a diversificação da matriz energética brasileira é o aumento da utilização dos combustíveis fósseis, devido ao atendimento das usinas termelétricas em períodos consideráveis de estiagem, bem como a necessidade do Brasil honrar os compromissos internacionais assumidos junto à Organização das Nações Unidas (ONU), visando à redução do efeito estufa, com metas a serem atingidas, buscando majorar a participação das fontes renováveis de energia com percentuais consideráveis, tais como 45% de participação de fontes renováveis de energia, bem como a redução em 43% para 2030, de gases de efeito estufa, em comparação com os níveis de emissões de 2005 (EPE, 2020).

Em face do acima exposto, tais demandas requerem um planejamento da questão energética, em conjunto com a atualização de políticas públicas, visando ao atendimento dos compromissos internacionais assumidos, o atendimento da demanda crescente, bem como proporcionar aos consumidores brasileiros, além da segurança no abastecimento, menores custos.

2.2 Energia eólica *offshore* e o atual estado da eólica *offshore* no país

Segundo Estefen e Shadman (2022), a energia eólica *offshore* está classificada como uma das duas fontes de energia renovável oceânica, ao lado da energia solar oceânica. A energia eólica *offshore* trata da geração de energia elétrica originada pela força dos ventos oriundos do mar, por meio de turbinas eólicas instaladas em plataformas flutuantes ou fixas na água. Este tipo de tecnologia já é alvo de estudos pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética do Brasil), que estimou o potencial eólico *offshore* em 1,78 TW dentro da Zona Econômica Exclusiva do país, sendo que 700 GW (0,7 TW) podem ser obtidas em profundidades de até 50 metros e estabelecendo uma comparação, com base nos dados apresentados, pode-se então estimar que cerca de 41% do potencial eólico *offshore* brasileiro encontra-se em profundidades inferiores a 50 metros.

Como possíveis áreas de exploração do potencial eólico *offshore*, foi observado que no Nordeste, mais precisamente nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, os ventos oriundos do mar possuem médias anuais acima de 8 m/s (28,8 km/h) em áreas com baixa profundidade (até 50 metros). Já no Sul do país, os ventos possuem médias anuais de até 9 m/s (32,4 km/h) nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e por fim, no Sudeste,

os mesmos 9 m/s são observados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, porém, em profundidades entre 50 e 3000 metros, sendo que nas duas últimas regiões supracitadas, 86% dos recursos eólicos *offshore* encontram-se localizados em profundidades superiores a 50 metros, dificultando a exploração desse tipo de potencial elétrico (ESTEFEN; SHADMAN, 2022).

Paiva (2021), também descreve o potencial técnico eólico brasileiro, conforme demonstrado na FIG. 1:

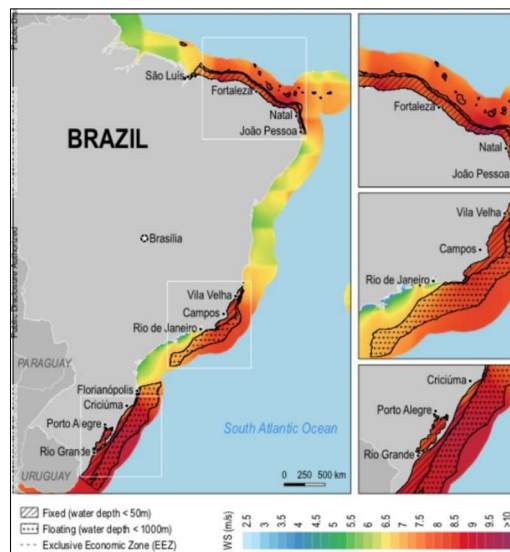


FIGURA 1 – Potencial técnico eólico brasileiro
Fonte: PAIVA, 2021, p. 92.

Analisando a FIG. 1, observa-se que no Nordeste, Sudeste e Sul, mais precisamente nos litorais dos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, há ocorrência de ventos de 8 m/s em profundidades inferiores a 50 metros, facilitando a construção de parques eólicos *offshore*, com fundações mais simples.

Existem muitas ações a serem empreendidas visando à evolução dos parques eólicos *offshore* e segundo Paiva (2021), projetos de energia eólica *offshore* podem ser citados em alguns estados, tais como no Rio Grande do Norte (suspensão por questões estratégicas da própria Petrobrás), os projetos “Asa Branca I”, “Caucaia” e “Jangada”, ambos no Ceará, o “Eólico Maravilha” no Rio de Janeiro e o “Águas Claras” no Rio Grande do Sul, todos eles em fase de licenciamento.

Ao todo, segundo o IBAMA²⁴, dados atualizados até 24/03/2023, existem 74 processos de licenciamento ambiental de eólicas *offshore* em aberto, aguardando autorização, totalizando a instalação de 12.508 turbinas e a produção de 182.988 MW, conforme evolução demonstrada no GRAF. 5.

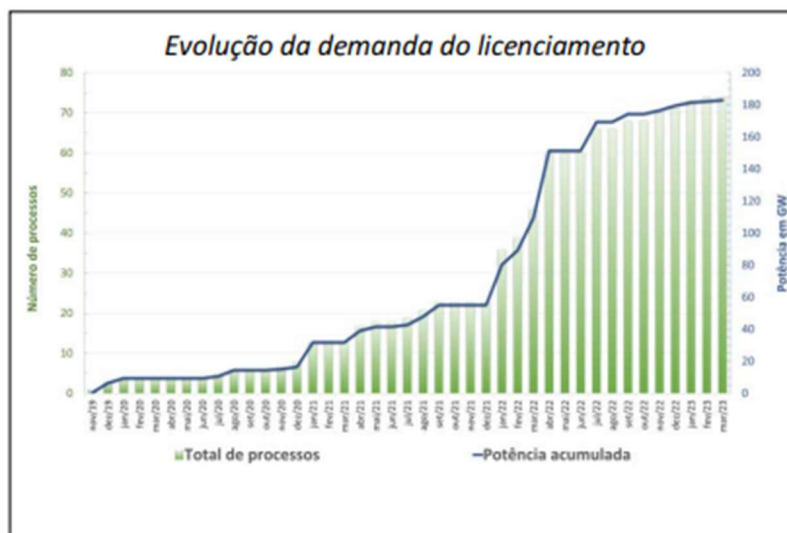


GRÁFICO 5 – Evolução da demanda do licenciamento
Fonte: IBAMA, 2023.

O Brasil, país signatário do Protocolo de Quioto²⁵, ratificou sua participação em 2002 e promoveu sua promulgação por meio do Decreto nº 5.445, de 12/05/2005. Desde então, avanços tem ocorrido nas políticas públicas, com base no Decreto nº 6.263, de 21/11/2007 (revogado pelo Decreto nº 10.223, de 05/02/2020), desenvolvido pelo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, possuindo como objetivo, contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) procurou alinhar-se com o propósito do Protocolo de Quito: harmonizar suas ações para o crescimento sustentável, na condição de um país em desenvolvimento, como o próprio PNMC declara, com o “compromisso em reduzir a desigualdade social e a aumentar sua renda buscando uma dinâmica econômica cuja trajetória de emissões não repita o modelo e os padrões dos países que já se industrializaram.” (PNMC, 2008, p. 8).

²⁴ Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/arquivos/20230328_Usinas_Eolicas_Offshore_reduzido.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.

²⁵ Ministério do Meio Ambiente. Protocolo de Quioto. Disponível em: <<https://www.antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

Dentre as ações contidas no PNMC, uma das principais estratégias é o de “substituir os combustíveis fósseis por outras fontes não-emissoras, como hidreletricidade, energia solar, eólica e biomassa sustentável.” (PNMC, 2008, p. 30, grifo nosso).

Mais recentemente, foi publicado em 2020, o Plano Nacional de Energia (PNE 2050), elaborado pelo Ministério das Minas e Energia (MME), o qual segue o objetivo de promover um modelo de desenvolvimento competitivo, de incrementar a segurança energética do país e aumentar a capacidade de geração e distribuição, por meio da diversificação da sua matriz energética, com o aumento, dentre as fontes renováveis de energia, a eólica e assim, objetivando reduzir a dependência dos combustíveis fósseis, responsáveis pelo efeito estufa, procurando cumprir seus compromissos internacionais assumidos no Acordo de Paris²⁶, no qual o governo brasileiro comprometeu-se em sua Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)²⁷, a reduzir as emissões de GEE em 37% em 2025, com uma contribuição indicativa subsequente de redução de 43% em 2030, em relação aos níveis de emissões estimados para 2005. Este documento visa planejar e implementar as políticas públicas, que objetivam à diversificação da matriz energética brasileira, de uma maneira mais sustentável (EPE, 2020).

Além disso, recentemente, foi firmado o Termo de Cooperação “*Joint Statement of Intent*” (“Declaração Conjunta de Intenção”)²⁸, entre a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a *Office of Gas and Electricity Markets (Ofgem)*, autoridade reguladora do Reino Unido, cujo cerne recai sobre a importância da discussão sobre os desafios e oportunidades sobre a transição energética, bem como a oportunidade de compartilhamento de informações, acerca das bem sucedidas experiências de descarbonização da matriz elétrica brasileira, fomentando a troca de conhecimento, experiências e boas práticas regulatórias, aprimorando assim as competências técnicas da ANEEL e da Ofgem, sendo que este Termo de Cooperação proporcionará oportunidades de capacitação, reuniões, visitas técnicas e estágios

²⁶ Acordo de Paris- Tratado global, adotado em dezembro de 2015 pelos países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, acrônimo em inglês), durante a 21ª Conferência das Partes (COP21). Esse acordo rege medidas de redução de emissão de dióxido de carbono a partir de 2020, e tem por objetivos fortalecer a resposta à ameaça da mudança do clima e reforçar a capacidade dos países para lidar com os impactos gerados por essa mudança (MCTIC, 2020).

²⁷ Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) – É o documento do governo brasileiro que registra os principais compromissos e contribuições do Brasil para o acordo climático aprovado em Paris (MME, 2020).

²⁸ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/aneel-assina-termo-de-cooperacao-com-autoridade-reguladora-do-reino-unido>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

e dentre os temas a serem debatidos, encontram-se as fontes de energia renovável, incluindo a energia eólica *offshore*.

Releva mencionar a possibilidade de descomissionamento de plataformas *offshore* de extração de hidrocarbonetos, visando ao reaproveitamento dessas infraestruturas como locais de projeto de energia eólica *offshore*, com plataformas fornecendo bases para parques eólicos, pois estudos recentes apontam esta ação como benéfica em alguns aspectos, tais como: o alto custo do descomissionamento de uma plataforma *offshore* de O&G; a redução do custo de instalação de uma estrutura eólica *offshore* partindo do zero; a redução das emissões de carbono e perturbação da vida marinha bem como o desenvolvimento econômico regional, majorando as taxas de emprego local, por meio do reaproveitamento dessas infraestruturas *offshore* (BRAGA *et al.*, 2022).

Também é de grande importância, a análise da situação de cadeia de suprimentos e infraestrutura portuária no país, especialmente quanto aos portos próximos das regiões com potenciais favoráveis a implementação da eólica *offshore* e identificar os esforços necessários, visando adaptar essas estruturas, para que sejam capazes de prover suporte às operações de instalação e manutenção dos parques (EPE, 2020).

Segundo Paiva (2021, p. 95), no tocante à adaptação dessas estruturas portuárias, afirma que “seria fundamental uma capacidade de ao menos 15 ton/m² para manuseio de cargas, o que está distante de ser atingido por portos brasileiros; além disso o país não possui embarcações para construir usinas eólicas *offshore*, denominadas *jack-ups*”.

Referente ao arcabouço legal, foi publicado recentemente o Decreto nº 10.946/2022, que disciplina a cessão de uso de espaços físicos e o aproveitamento dos recursos naturais em águas interiores de domínio da União, no Mar Territorial²⁹, na Plataforma Continental (PC)³⁰ e Zona Econômica Exclusiva (ZEE)³¹ para a geração de energia elétrica a partir de empreendimento *offshore*, onde o país é soberano para explorar e aproveitar todos os seus

²⁹ Compreende uma faixa de doze milhas marítima de largura, medidas a partir da linha de baixa-mar do litoral continental e insular, tal como indicada nas cartas náuticas de grande escala, reconhecidas oficialmente no Brasil (BRASIL, 1993).

³⁰ Compreende o leito e o subsolo das áreas submarinas que se estendem além do seu mar territorial, em toda a extensão do prolongamento natural de seu território terrestre, até o bordo exterior da margem continental, ou até uma distância de duzentas milhas marítimas das linhas de base, a partir das quais se mede a largura do mar territorial, nos casos em que o bordo exterior da margem continental não atinja essa distância (BRASIL, 1993).

³¹ Faixa que se estende das doze às duzentas milhas marítimas, contadas a partir das linhas de base que servem para medir a largura do mar territorial (BRASIL, 1993).

recursos naturais, nas águas sobrejacentes ao leito do mar, do leito do mar e seu subsolo, com objetivos econômicos ou de outro corpo hídrico³² sob domínio da União.

Brasil (2022) regulamenta a cessão de uso de espaços físicos e o aproveitamento dos recursos naturais em águas do mar sob domínio da União para a geração de energia elétrica, define como os procedimentos deverão ser conduzidos, onde poderão ser apresentados os pedidos de cessão e quais os passos que o empreendedor deverá seguir para consecução do empreendimento. Também pode-se destacar a preocupação com o meio ambiente e atribuição de responsabilidades por eventuais impactos decorrentes da exploração da atividade, geração de empregos e renda, bem como o desenvolvimento sustentável, local e regional e conseqüentemente, proporcionando uma maior segurança jurídica para os investidores.

Em consequência do Decreto nº 10.946/2022, foi emitida uma Portaria Interministerial MME/MMA nº 03/2022, dos Ministérios de Minas e Energia (MME) e do Meio Ambiente (MMA), que cria o Portal Único para Gestão do Uso de Áreas *offshore* para Geração de Energia (PUG-*offshore*)³³, onde serão realizados todos os serviços de requerimentos e acompanhamentos de autorização, visando à produção de energia eólica *offshore*.

2.3 Conclusão

Em face do apresentado, pode-se concluir que a energia eólica se encontra em fase de desenvolvimento no Brasil. Segundo dados do Governo Federal, ela responde por 10,9% de toda a matriz elétrica nacional e a expectativa é que este percentual alcance 13,6% em 2025³⁴. Entretanto, este percentual deve-se basicamente à energia eólica instalada em terra (*onshore*), muito embora o Brasil, possua um vasto campo de atuação para instalação e operação de

³² Lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais (BRASIL, 1988).

³³ Portal vai unificar tramitação de empreendimentos de energia offshore. Brasília, 2022. Disponível em: www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2022/10/portal-vai-unificar-tramitacao-de-empreendimentos-de-energia-offshore>. Acesso em: 02 ago. 2023.

³⁴ Energia renovável chega a quase 50% da matriz energética brasileira. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/08/energia-renovavel-chega-a-quase-50-da-matriz-eletrica-brasileira-1#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do,parques%20est%C3%A3o%20na%20regi%C3%A3o%20Nordeste.>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

empreendimentos, visando à geração de energia elétrica *offshore*, com seus 7.367 km de costa e 3,5 milhões de km² de águas sob sua jurisdição³⁵.

Tal pensamento encontra respaldo em PNE (2020), ao comentar sobre o potencial eólico *offshore* do Brasil.

A expansão observada no Brasil nos últimos anos refere-se somente a projetos onshore. No contexto global, regiões offshore representam a última fronteira para o desenvolvimento da energia eólica, com aumento expressivo na exploração da fonte em diversos países. No caso do Brasil, o mapeamento preliminar do potencial eólico offshore para as águas jurisdicionais brasileiras identificou áreas com ventos superiores a 7 m/s, abrindo novas perspectivas para a possível exploração desse recurso energético no País (PNE, 2020, p. 98).

Acerca do seu potencial de energia eólica *offshore* a ser explorado, observa-se que o Brasil possui uma posição privilegiada no cenário mundial, por sua imensa costa litorânea e área marítima, com predominância de ventos fortes no Nordeste, nos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, e Rio Grande do Norte, bem como no Sul, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e região Sudeste, estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. As duas últimas regiões (Sudeste e Sul) também possuem boas médias anuais de ventos, porém 86% dos seus recursos eólicos *offshore* localizam-se em regiões com profundidades superiores a 50 m (ESTEFEN; SHADMAN, 2022).

Tal assertiva facilita os empreendimentos eólicos *offshore* no Brasil, conforme observado em Bae (2021):

Entre os projetos offshore, a maior diferença na proporção dos custos está na fundação e subestrutura, com os projetos em águas profundas apresentando 19% do custo enquanto em águas rasas esse custo é de 10%. A principal causa para isso é a própria natureza do segmento, pois a tecnologia para fundações em águas profundas é mais cara (BAE, 2021, p. 15).

Segundo o Governo Federal³⁶, a produção de energia, na hipótese de que haja a exploração total do potencial eólico *offshore* no Brasil, é de 700Gw, o que atualmente equivale a dez vezes mais que a produção gerada por todos os empreendimentos de geração de energia instalados.

³⁵ Portal vai unificar tramitação de empreendimentos de energia offshore. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2022/10/portal-vai-unificar-tramitacao-de-empreendimentos-de-energia-offshore>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

³⁶ Eólica offshore é a aposta do Brasil para consolidar a transição energética. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2022/11/eolica-offshore-e-a-aposta-do-brasil-para-consolidar-a-transicao-energetica>>. Acesso em: 12 jun.2023.

Conforme exposto na Seção anterior, embora os parques eólicos *offshore* ainda estejam em fase de licenciamento, que segundo Paiva (2021), “verifica-se que há pouca inserção comercial de tecnologias para a geração de energia do mar no Brasil, limitando-nos aos protótipos e desenvolvimento”, certamente o tema ainda ganhará vulto no país, visto que o Brasil possui grande vocação marítima, originada pelo seu extenso mar territorial e potencial eólico *offshore*, além compromissos assumidos perante a comunidade internacional visando à redução dos efeitos dos gases de efeito estufa e ações em andamento, das mais variadas ordens, nas quais podemos citar a criação do PNMC, o PNE 2050, o Termo de Cooperação “*Joint Statement of Intent*” firmado junto ao Reino Unido, a publicação recente do e estudos sobre o descomissionamento de plataformas *offshore* de extração de hidrocarbonetos, visando ao reaproveitamento dessas infraestruturas como locais de projeto de energia eólica *offshore* e a publicação recente do Decreto nº 10.946/2022, que dispõe sobre a cessão de uso de espaços físicos e o aproveitamento dos recursos naturais em águas interiores de domínio da União, no mar territorial, na zona econômica exclusiva e na plataforma continental para a geração de energia elétrica a partir de empreendimento *offshore*.

Ainda em decorrência do Decreto nº 10.946/2022, o MME colocou em consulta duas portarias, as quais detalham a delegação de competência à ANEEL, visando à regulamentação de cessão de áreas *offshore*, para a instalação de parques eólicos. Em linhas gerais, as delegações de competências a serem conferidas à Agência são para firmar os contratos de cessão de uso, dispor sobre prazos e condições para emissão das Declarações de Interferência Prévias (DIPs), além de apontar critérios de julgamento da licitação de maior retorno econômico pela cessão do prisma³⁷, além de propor um “balcão único” de atendimento e o Portal Único de Gestão das Áreas Offshore para Geração de Energia (PUG-*offshore*), sendo “imprescindível para o desenvolvimento do *offshore* no Brasil uma regulamentação clara, com critérios e diretrizes bem estabelecidas para eventuais processos competitivos – quanto mais clara a definição de tais critérios se der, maior a segurança e a robustez promovida aos investimentos”³⁸.

³⁷ Área vertical de profundidade coincidente com o leito submarino, com superfície poligonal definida pelas coordenadas geográficas de seus vértices, onde poderão ser desenvolvidas atividades de geração de energia elétrica (BRASIL, 2022).

³⁸ Como as novas regras para eólica offshore foram recebidas pelo mercado? Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www.epbr.com.br/como-os-decretos-para-eolicas-offshore-foram-recebidos-pelo-mercado/>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

Além de ações em andamento, também a Seção anterior também cita desafios a serem superados, tais como a situação da cadeia de suprimentos e infraestrutura portuária nos portos próximos das regiões com potenciais eólicos *offshore* e a identificação das providências necessárias, para que essas estruturas sejam capazes de prover apoio na instalação e manutenção dos parques eólicos *offshore*.

Outrossim, as experiências internacionais bem-sucedidas na Dinamarca e no Reino Unido, objeto de análise no próximo capítulo, também fornecerão subsídios para a fim de apresentar sugestões para alavancar a realidade brasileira.

Diante do exposto, conclui-se que embora existam desafios a serem superados, o Brasil é possuidor de grande potencial para a geração de energia eólica *offshore* e pode, observando experiências internacionais bem-sucedidas e investindo em pesquisa e desenvolvimento, se tornar um importante ator global nesse setor.

3 AVALIAÇÃO DE CASOS DE REFERÊNCIA INTERNACIONAL

Neste capítulo, serão analisados os estágios da energia eólica *offshore* internacional, mais especificamente no continente europeu, no Reino Unido e na Dinamarca, a fim de obter ganho de conhecimento acerca do estágio de amadurecimento em que elas se encontram e contribuir como boas práticas à eólica *offshore* brasileira.

3.1 A energia eólica *offshore* no mundo

O mundo tem se preocupado com as questões ambientais e, em decorrência disso, vem observando a energia eólica *offshore* como uma possibilidade para a utilização de energia renovável. No caso em tela, vários mercados internacionais já começaram a desenvolver a eólica *offshore*, porém, o continente europeu, especialmente o Reino Unido, Alemanha e Dinamarca, se encontrava muito adiante dos demais mercados, conforme mostra o GRAF. 6.

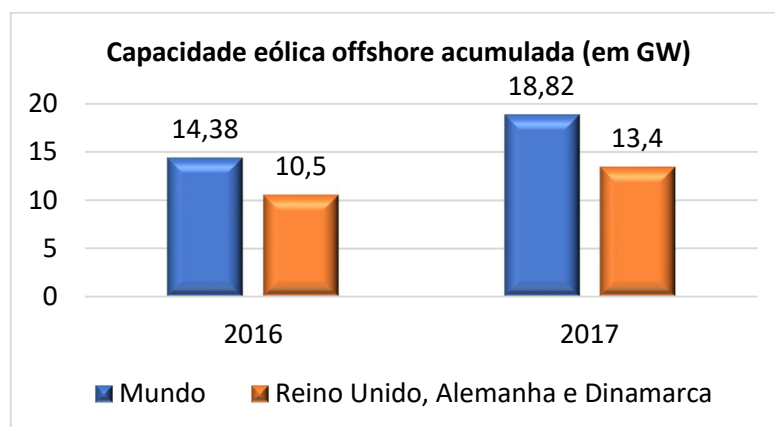


GRÁFICO 6 – Capacidade eólica *offshore* acumulada
Fonte: Adaptado de (NOGUEIRA, 2020 *apud* GWEC, 2018; IRENA, 2019, p. 8).

Para se ter uma ideia desse comparativo, as superpotências Estados Unidos e China, juntas, em 2016, acumularam cerca de 1,73 GW e em 2017, cerca de 2,83 GW, demonstrando estarem muito aquém do continente europeu (somente o Reino Unido, líder no segmento de eólica *offshore*, acumulou cerca de 5,1 GW em 2016 e 6,8 GW em 2017) (NOGUEIRA, 2020 *apud* GWEC, 2018; IRENA, 2019).

Visando à delimitação do escopo do estudo, as análises sobre o continente europeu recairão sobre o Reino Unido, que recentemente inaugurou o maior parque eólico *offshore* do mundo, o Parque “Hornsea 2”, que pode gerar eletricidade suficiente para abastecer cerca de 1,3

milhão de residências (TURBIANI, 2022) e a Dinamarca, país pioneiro no segmento eólico *offshore*, esperando que suas experiências, arcabouços regulatórios e ambientais, já se encontrem maduros e auxiliem o Brasil no desenvolvimento de sua energia eólica *offshore*. Corroborando com esta linha de análise, a afirmação de Santiso (2019):

A Dinamarca foi selecionada por ser o país em implementar a primeira usina eólica offshore no mundo, ter a participação de mais de 44% da eletricidade advinda da fonte eólica, ter os principais fabricantes de turbinas localizados no país e, possuir centros de pesquisa que são referência mundial nesta temática (SANTISO, 2019, p. 3).

3.2 Eólica *offshore* na Europa

O início da eólica *offshore* na Europa data de 1991, por ocasião da instalação do parque eólico de *Vindeby*, na Dinamarca (BARBOSA, 2018). Em 2017, a produção eólica *offshore* na Europa chegou a atingir 3.148 MW de capacidade instalada, o que foi um recorde no continente e em 2018, a capacidade eólica *offshore* instalada chegou ao patamar de 15.780 MW, sendo a líder mundial no segmento, cabendo registrar que em 2011, a capacidade instalada não atingia 1000 MW (CASTRO, 2018 *apud* Wind Europe, 2018).

Em relação ao continente europeu, releva também mencionar a questão dos fabricantes, os quais ocupam seis entre as dez maiores indústrias no mundo, quais sejam: Siemens, EEW Group e ENERCON, da Alemanha, Vestas e Dong Energy, da Dinamarca, e Senvion, de Luxemburgo. Estes fabricantes detêm a liderança no cenário internacional, em se tratando de componentes e expertises tecnológicas, podendo-se citar as turbinas eólicas *offshore*, fundações, plataformas, embarcações de apoio e os cabos (CASTRO *et al.*, 2018).

Atualmente, a UE é líder mundial no fabrico de componentes-chave de turbinas eólicas, bem como na indústria de fundações e cabos: quase metade das empresas ativas no setor eólico (onshore e offshore) estão sediadas na UE. Para explorar locais offshore mais distantes do mar com ventos mais fortes e consistentes, vários desenvolvedores europeus estão trabalhando em turbinas eólicas offshore flutuantes. Vários projetos-piloto já estão em funcionamento, com implantação prevista para acelerar no final desta década (UE, 2023).

No continente europeu, as legislações para apoiar o crescimento da energia eólica *offshore* são normalmente individualizadas, ou seja, estabelecidas nacionalmente e são financiadas pelos usuários do serviço, os consumidores, e contribuintes. Entretanto, as políticas nacionais devem cumprir a *Internal Electricity Market Directive* (2009/72/EC) e a

Renewable Energy Directive (2009/28/EC), ambas as legislações da União Europeia (CASTRO *et al.*, 2018).

Também importa ressaltar que a preocupação com as inovações regulatórias constante inovação tem papel importante no crescimento da eólica offshore (CASTRO *et al.*, 2018).

As inovações regulatórias desempenharam um papel positivo no apoio ao crescimento em larga escala da energia eólica offshore. Em anos recentes, houve mudanças na forma como a maioria dos países concede subsídios para projetos eólicos offshore, impulsionados pela necessidade de aumentar a concorrência e de diminuir os custos desta fonte. Alguns países europeus que apoiam a energia eólica offshore, como a Dinamarca e os Países Baixos, realizam leilões para locais offshore, com a concessão de autorizações de forma simultânea (plug-and-play), o que reduz o tempo de desenvolvimento e os custos. A Alemanha também está migrando para um sistema baseado em leilões, o qual, após um período de transição, deverá entrar em vigor em 2026 (CASTRO *et al.*, 2018, p. 4).

3.2.1 A experiência do Reino Unido

O Reino Unido (geograficamente composto pela Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte), por ser considerado “líder mundial na produção de energia eólica offshore” (BARBOSA, 2018 apud GWEC, 2018, p. 137), será um dos objetos de estudo deste trabalho.

O Reino Unido, considerando inclusive seus territórios ultramarinos³⁹(*United Kingdom Overseas Territories*) por suas características geográficas peculiares (territórios insulares), já demonstra a sua vocação para o uso deste tipo de energia renovável. Barclay (2012), cita que “O Reino Unido levou dez anos para passar de duas turbinas eólicas do porto de *Blyth* para se transformar em um setor admirado mundialmente como uma história de sucesso de energia de baixo carbono”, fazendo referência à evolução da capacidade de produção eólica *offshore* em um curto período, desde a primeira usina de teste de 4 MW em Blyth Harbour, em 2000 (BARBOSA, 2018 apud KERN, 2014; BEURSKENS; NOORD, 2003).

Atualmente, o Reino Unido possui 19,3 GW de energia eólica *offshore* comissionada, crescimento 4 vezes superior ao observado em 2012, com metas para alcançar, segundo a

³⁹ Constituem-se de 14 territórios externos à Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte: os 10 ocupados por cidadãos do Reino Unido (Ascensão, Santa Helena e Tristão da Cunha, Anguilla, Bermudas, Ilhas Cayman, Ilhas Falkland, Gibraltar, Montserrat, Pitcairn, Ilhas Turcas e Caicos) e 4 não ocupados (Akrotiri e Dhekelia, Território Antártico Britânico, Território Britânico do Oceano Índico, Geórgia do Sul & Ilhas Sandwich do Sul) (LOFT, 2023).

Estratégia Britânica de Segurança Energética (BESS)⁴⁰, 50 GW de energia até o ano de 2030, existindo 80 projetos em fase de desenvolvimento para arrendamentos futuros, que poderão gerar 77 GW de energia, com expectativa de proporcionar até 2030, 90.000 empregos diretos e indiretos, possuindo arcabouço regulatório, infraestrutura portuária e seus componentes estratégicos para a geração de energia eólica *offshore* flutuante e fixa mapeados (REINO UNIDO, 2023), estando assim consolidado como um mercado de energia eólica *offshore* maduro, merecedor de uma análise mais aprofundada.

3.2.1.1 O arcabouço regulatório do Reino Unido

Os objetivos estabelecidos pela União Europeia (UE), visando à redução dos efeitos adversos das mudanças no clima, bem como a adoção de políticas para o desenvolvimento de energias renováveis, foram um fator impulsionador para que o governo do Reino Unido adotasse uma estratégia para desenvolvimento da sua energia eólica *offshore* (CORREIA, 2021 *apud* HIGGINS; FOLEY, 2014).

Em 2008, após o acordo firmado pelo Conselho de Ministros da UE, um ano antes, foi determinado pelo governo do Reino Unido a meta de atingir 15% no uso de energias renováveis dentro de toda a sua matriz energética e atingir 30% no uso de energias renováveis, no que diz respeito a sua demanda de energia elétrica (CORREIA, 2021 *apud* REINO UNIDO, 2009).

A Lei de Acesso Marinho e Costeiro (*Marine and Coastal Access Act 2009*), teve como consequência o sistema de planejamento do espaço marinho britânico e, além disso, dentre outras providências, originou a chamada *Marine Management Organization* – MMO (Organização de Gerenciamento Marinho), organização independente e reguladora dos mares da Inglaterra, cujo objetivo é proteger e desenvolver sustentavelmente o ambiente marinho do Reino Unido (CORREIA, 2021 *apud* BRACLAY, 2012).

Seguindo este caminho, os países que integram o Reino Unido (Inglaterra, Escócia, País de Gales e Irlanda do Norte) adotaram em conjunto, a Declaração de Política Marítima (*Marine*

⁴⁰ O BESS criou a Força-Tarefa de Aceleração de Energia Eólica Offshore, que se concentra em agilizar o processo de aprovação, incluindo o planejamento de reformas para reduzir o tempo de aprovação de novos parques eólicos offshore de 4 anos para um (REINO UNIDO, 2023).

Policy Statement – MPS), sendo uma regulamentação afeta à área marinha do Reino Unido⁴¹, para colaborar com a confecção dos planos marinhos, bem como para as decisões afetas à área supracitada, procurando a promoção do desenvolvimento econômico de forma sustentável, rumo a uma economia de baixo carbono, levando em consideração o envolvimento de questões sociais e econômicas (CORREIA, 2021 *apud* REINO UNIDO, 2011).

Sendo assim, a MPS procurou mostrar os aspectos a serem considerados, na utilização multifacetada do ambiente marinho do Reino Unido, tantos seus impactos sobre o ambiente, quanto questões decorrentes de cada tipo de uso do mar, por ocasião da elaboração do planejamento marinho, porém, não apenas os possíveis impactos são ressaltados, mas também as ações para abrandar esses impactos, que se encontra na Declaração de Política Nacional para Infraestrutura de Energia Renovável (*National Policy Statement for Renewable Energy Infrastructure – EN-3*) (CORREIA, 2021 *apud* REINO UNIDO, 2011).

Recentemente, a MMO elaborou seu Plano Estratégico para 2030, denominado *MMO Strategic Plan* (MMO 2030 – Mares e Costas saudáveis e produtivos), no qual foram elencados 7 objetivos estratégicos, contendo a preocupação, dentre outras, em estabelecer um planejamento holístico, com atenção à restauração dos ecossistemas marinhos (REINO UNIDO, 2022).

Nosso *MMA Story* coloca a proteção e sustentabilidade do nosso ambiente marinho no coração de tudo que fazemos, equilibrando isso com a necessidade de usar os preciosos recursos do mar sabiamente para os benefícios dos nossos mares, costas e comunidades” (REINO UNIDO, 2022, p. 3, tradução nossa).

O documento também cita que “existe para proteger e aprimorar nosso precioso ambiente marinho e apoiar uma economia azul sustentável e bem-sucedida em nossos mares, costas e comunidades, em benefício das gerações vindouras” (REINO UNIDO, 2022, p. 4, tradução nossa). Além disso, gerencia as atividades marítimas para obter proteção ambiental de longo prazo, sustentabilidade e proporcionar benefícios econômicos, sociais e de emprego, entregando resultados por meio de inovação e otimização dos seus serviços regulatórios e digitais (REINO UNIDO, 2022).

Especial atenção deve ser dada a algumas metas do MMO 2030 (chamada de *goals*), dentre as quais podemos destacar os seguintes tópicos:

⁴¹ Inclui os mares territoriais, a Zona Econômica Exclusiva (ZEE) e a plataforma continental do Reino Unido. Inclui qualquer área submersa pela água do mar em maré alta (média), bem como a extensão da maré (média da maré alta) dos rios, estuários e riachos (CORREIA, 2021 *apud* REINO UNIDO, 2009).

- Meta nº 1 - Estabelece introduzir “maiores níveis de proteção e melhoria do nosso ambiente marinho”, fim obter como resultados o cumprimento das condições de licenciamento marítimo, em conformidade com os marcos regulatórios, de maneira a não apresentar risco para o ecossistema marinho (REINO UNIDO, 2022, p. 6, tradução nossa);
- Meta nº 2 - Estabelece uma ampla aceitação de “uma estrutura de planejamento marinho que prescreve a prioridade estratégica de utilização e gestão de nossos mares, integrando políticas de planejamento terrestre em toda gama de setores”, fim obter decisões rápidas e a correlação correta entre as maneiras de execução, momentos e lugares, viabilizando e antecipando investimentos em empreendimentos marinhos (incluindo a energia eólica *offshore*) (REINO UNIDO, 2022, p. 6, tradução nossa); e
- Meta nº 5, - Estabelece “apoiar a proteção marinha global pelo exemplo e através da partilha dos nossos serviços especializados de gestão marítima”, transferindo conhecimentos à comunidade internacional e gerando internamente maiores oportunidades de emprego, com os projetos desenvolvidos (REINO UNIDO, 2022, p. 6, tradução nossa).

Por fim, importa ressaltar que o Reino Unido já tem definidos como principais prioridades estratégicas, componentes de fabricação de alto valor para energia eólica *offshore*: subestruturas flutuantes; sistemas flutuantes de ancoragem e amarração; lâminas; fundações monoestacas; torres; cabos dinâmicos, de exportação e inter-*array*; peças de transição; infraestrutura portuária; nacela e *hub*; embarcações especializadas em logística, operações flutuantes, instalação *offshore* e manutenção (REINO UNIDO, 2023).

3.2.1.2 O desenvolvimento da eólica *offshore* no Reino Unido

A eólica *offshore* do Reino Unido se realizou por meio de 3 rodadas (ou *rounds*) de licitações, conduzidas pela *The Crown State* (TCE)⁴², investida dessa autoridade por meio do “*The Crown Estate Act 1961*”⁴³, nas quais a construção de usinas no mar tem obtido as licenças e permissões (BARBOSA, 2018 *apud* FITCH-ROY, 2016; HIGGINS; FOLEY, 2014; BARCLAY, 2012;

⁴² Entidade fundada em 1760 pelo Rei Jorge III, responsável pelo gerenciamento do solo marinho até o limite territorial de 12 milhas náuticas e dos direitos à geração de energia renovável na ZEE, área designada como Zona de Energia Renovável (ZER), da Inglaterra, País de Gales e da Irlanda do Norte (CORREIA, 2021 *apud* BWEA, 2010; FITCH-ROY, 2016; THE CROWN STATE, 2019).

⁴³ O Ato Outorga à entidade, poderes sobre a propriedade real, como sendo a autoridade para conceder licenças e gerenciar as atividades relacionadas ao ambiente marinho na costa do Reino Unido, sendo a responsável pelo arrendamento dos locais para a instalação de parques eólicos *offshore* (REINO UNIDO, 1961).

TCE, 2010; DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY – DTI, 2002), ou pela *Crown Estate Scotland*, que se reporta aos ministros escoceses desde a implementação do *Scotland Act 2016* (CORREIA, 2021 *apud* BWEA, 2010; FITCH-ROY, 2016; THE CROWN STATE, 2019).

A coroa britânica (The Crown Estate- TCE) é proprietária de quase todo o leito marinho territorial, que abrange as águas territoriais, que vão a uma distância máxima de 12 milhas náuticas da costa. Além disso, a TCE também possui o direito de explorar o recurso eólico das águas da ZEE concedido pelo Energy Act 2004 que vão de 12 a 200 milhas náuticas. Dessa forma, a TCE possui o direito de conceder arrendamentos ou licenças, com exceção das atividades envolvendo o carvão, petróleo e gás (SANTISO et al., 2019 *apud* DTI, 2002; MANI; DHINGRA, 2013).

De acordo com a *Energy Act* de 2004 (Lei de Energia), em se tratando de projetos de até 100 MW, os desenvolvedores dos projetos dos locais arrendados⁴⁴ são autorizados pela MMO (no caso da Inglaterra e País de Gales) e pela Marinha Escocesa (no caso da Escócia), por meio de uma Licença Marítima (CORREIA, 2021 *apud* BARCLAY, 2012; FITCH-ROY, 2016).

Para os casos em que os Projetos possuem capacidade superior a 100 MW, estes são denominados Projetos de Infraestrutura Nacionalmente Significativos (*Nationally Significant Infrastructure Projects - NSIP*), cujas concessões são autorizadas pela Secretaria de Estado do Departamento de Negócios, Energia e Estratégia Industrial (*Secretary of State for the Department for Business, Energy and Industrial Strategy*) (CORREIA, 2021 *apud* BARCLAY, 2012).

Em 2000, foi instalada uma usina eólica *offshore*, a *Blyth Harbour Wind Farm*, localizado à 0,5 milha (0,8 km) da costa de *Blyth*, em *Northumberland*, situado ao norte da Inglaterra, contendo duas turbinas experimentais e capacidade instalada de 4 MW, abastecendo com energia elétrica 36.000 casas (EDF, 2023) e serviu como parâmetro, visando à oferta das áreas por ocasião da primeira rodada de licitações (SANTISO et al., 2019 *apud* DELAY; JENNINGS, 2008).

Com a finalidade de desenvolver a energia eólica *offshore* no Reino Unido, foi lançado em 2001 pelo *Department of Trade and Industry (DTI)*⁴⁵, o *Offshore wind capital grants scheme* (regime de subvenções de capital eólico *offshore*) (SANTISO et al., 2019 *apud* FENG; TAVNER; LONG, 2010), para “estimular o desenvolvimento precoce de um número significativo de

⁴⁴ O arrendamento é uma locação temporária de bens, para uso e gozo em troca de uma contraprestação (BRASIL, 2002).

⁴⁵ Departamento de Comércio e Indústria, substituído pelo Departamento de Inovação, Universidades e Competências e pelo Departamento de Negócios, Empresas e Reforma Regulatória em 2007 (REINO UNIDO, 2023).

parques eólicos *offshore*, proporcionando uma experiência de aprendizado que aumentará a confiança e reduzirá os custos futuros” (IEA, 2014). A partir daí, o processo para o desenvolvimento de usinas eólicas *offshore* ocorreu por meio de rodadas de licitações, conhecidas como “*rounds*” (BARBOSA, 2018).

Aproveitando o empreendimento experimental da primeira usina construída em *Blyth*, ocorreu a 1ª rodada de licitações, cujo objetivo foi de chamar a atenção dos desenvolvedores sobre a oportunidade de obtenção de ganhos de conhecimentos tecnológicos, econômicos e ambientais e os participantes escolheram suas áreas de instalação no interior das águas territoriais, não cabendo interseção de áreas, com limitação de instalação de até 30 turbinas (CORREIA, 2021 *apud* EPE, 2020; HIGGINS; FOLEY, 2014; BARCLAY, 2012; BWEA, 2010), devendo para isso, obter licenciamento de navegação, proteção costeira e para usina de energia elétrica (CORREIA, 2021 *apud* TOKE, 2011). Ao todo, 18 áreas foram concedidas, que totalizaram uma capacidade de geração de energia offshore superior a 1 GW (CORREIA, 2021). Com base na *expertise* adquirida e na formulação do documento de política “Futuro *Offshore*”, o governo britânico definiu diretrizes para o desenvolvimento de sua eólica *offshore* e definiu 3 áreas para exploração, no Noroeste britânico (CORREIA, 2021).

A rodada 1 foi uma fase piloto que serviu para dar sinais aos empreendedores do compromisso nacional do governo e com as diretrizes europeias para energias renováveis de baixo carbono e segurança energética. Ele ressalta que a fase de consentimento da rodada 1 foi complexa e demorada e envolveu uma avaliação ambiental e consulta pública à comunidade costeira e aos demais participantes envolvidos (BARBOSA, 2021 *apud* JAY, 2011, p. 140).

Já na 2ª rodada, em 2003, o governo selecionou 3 áreas para exploração e estabeleceu um processo competitivo, após realizar avaliação ambiental estratégica, o que, segundo Correia (2021), acarretou na obtenção de 15 projetos em escala comercial e na 3ª rodada, foram selecionadas e ofertadas mais 9 áreas, sendo que os vencedores dos certames receberam os seus respectivos direitos de uso, que desencadearam estudos específicos (incluindo o de impacto ambiental), para os locais específicos das áreas adjudicadas onde os parques eólicos seriam instalados (EPE, 2020).

Atualmente, encontra-se em andamento a 4ª rodada de licitações, cuja expectativa é uma expansão significativa da eólica *offshore*, por meio de leilões, a fim de alcançar uma capacidade instalada de 40 GW até o ano de 2030 (CORREIA, 2021 *apud* GWEC, 2020).

3.2.1.3 Incentivo à eólica offshore do Reino Unido

Como incentivo à produção de energia eólica *offshore*, O Reino Unido lançou o Quadro de Controle de Impostos (*Levy Control Framework - LFC*), com o propósito de suportar os custos inerentes à implementação da eletricidade de baixo carbono, de maneira que os custos recaíssem aos usuários, sendo que os 3 componentes do LFC são: o *Renewables Obligation* (Obrigação das Energias Renováveis - RO), *Feed-in-tariffs scheme* (Regime Tarifário dos Alimentos para Animais - FITs) e os *Contracts-for-Difference*⁴⁶ (Contratos por Diferença - CfDs) (SANTISO 2019, *apud* NAO, 2013; UK GOVERNMENT, 2015).

O RO é o principal mecanismo impulsionador para a adoção da energia renovável do Reino Unido, determinando aos fornecedores de energia elétrica a adoção parcial oriunda de fontes renováveis, por um período de 20 anos, sendo o custo repassado aos clientes (SANTISO, 2019 *apud* TOKE, 2011; OFGEM, 2012; NAO, 2013; GRIMWOOD; ARES, 2016).

O subsídio à microgeração de energia para usinas de até 5 MW também foi contemplada, com as tarifas FIT e em 2014 foi instituído o CfD, responsável por garantir para projetos eólicos *offshore*, a estabilidade de receitas a serem recebidas, proporcionando segurança aos investidores (SANTISO, 2019 *apud* DB, 2011; UK GOVERNMENT, 2015; OSW, 2015).

3.2.2 A Experiência da Dinamarca

Desde 1973, por ocasião da crise mundial do petróleo, a matriz energética da Dinamarca passou por uma transformação, desenvolvendo seu próprio petróleo, gás natural e energia renovável e otimizando seus recursos energéticos, melhor preparando o país para enfrentar o impacto de crises internacionais energéticas.

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 (CORREIA, 2021 *apud* NIELSEN; HUMMER, 2017, p. 30).

⁴⁶ “Contracts for Difference (CfD) é o esquema emblemático do governo do Reino Unido para adquirir altos volumes de energia limpa ao menor custo para os consumidores. As CfDs incentivam o investimento em energias renováveis e reduzem o custo de capital, fornecendo aos promotores proteção contra os voláteis preços grossistas da eletricidade num contrato de direito privado de 15 anos. Eles são a base do desenvolvimento de projetos OSW no Reino Unido.” (REINO UNIDO, 2023).

Verifica-se esse desenvolvimento, na afirmação de Barbosa (2018).

A construção de usinas eólicas offshore na Dinamarca foi impulsionada pela escassez de terras e pela qualidade do vento em águas rasas do mar. Antes da liberalização do setor elétrico, algumas concessionárias de energia elétrica foram obrigadas a investir nesse segmento e implantaram os parques Horns Rev 1 e Nysted (BARBOSA, 2018 *apud* DEA, 2017; DEA, 2015, p. 152).

Embora a Dinamarca, devido aos seus avanços tecnológicos e descobertas, esperasse que ser capaz de ser ainda por alguns anos, um país exportador de combustíveis fósseis (petróleo e gás, por exemplo), existiu a necessidade de alavancar a produção de energia sustentável. Sendo assim, o governo dinamarquês vislumbrou a eliminação progressiva de combustíveis fósseis, fortalecendo assim a sua matriz energética e conseqüentemente, colaborando com a redução das emissões de CO₂ (DEA, 2009).

3.2.2.1 O desenvolvimento da eólica offshore na Dinamarca

A Dinamarca, em 1991, se tornou o país pioneiro no mundo da eólica *offshore*, quando instalou sua “*Vindeby offshore wind farm*”, o 1º parque eólico *offshore*, com 11 turbinas de 450 kW, seguido de outros projetos de cunho demonstrativo, que resultaram nos dois primeiros parques eólicos offshore: Horns Rev I (de 160 MW) e Nysted (Rødsand I) (de 165 MW) (DEA, 2009).

Em 1995, visando avaliar potenciais áreas para o estabelecimento de parques eólicos *offshore*, foi criado um Comitê envolvendo a Agência Dinamarquesa de Energia (DEA) e concessionárias de energia elétrica. (BARBOSA, 2018 *apud* DEA, 2015; DONG ENERGY, 2006).

O passo seguinte foi dado em 1997, o com a criação do chamado “Plano de Ação para Parques Eólicos *Offshore*”, que teve como diretrizes proceder às análises técnicas, econômicas e ambientais, acelerando o processo de desenvolvimento da eólica *offshore*, em grande escala. Importa ressaltar que o acompanhamento ambiental ocorreu em todas as fases da implantação do programa (BARBOSA, 2018 *apud* DEA, 2005; DEA, 2015).

Fruto dos resultados da implementação do Plano de Ação, que incluiu as experiências anteriores de projetos eólicos *offshore*, foram identificadas 5 áreas, visando à futura instalação dessa modalidade de parques eólicos, porém, lembrando as preocupações ambientais do Plano, dentre outras, tais como levantamentos batimétricos, turísticas (impactos visuais sobre paisagens costeiras), ou seja, as precauções diversas com o uso diverso

do mar, 3 localidades acabaram sendo desconsideradas por apresentarem perigo às espécies marinhas e interferirem em áreas de rotas de navegação, restando 2 sítios a serem explorados, e ainda assim, mantendo o permanente monitoramento ambiental, inclusive pós-instalação das turbinas eólicas *offshore*, mais uma vez, demonstrando a perene preocupação do governo dinarquês com a correta utilização do mar e seus desdobramentos diversos (DEA, 2017), inclusive com efeitos futuros, no aprimoramento do Plano e dos parques eólicos *offshore* (BARBOSA, 2018 *apud* DEA, 2005).

Com isso, pode-se observar que o desenvolvimento da energia eólica *offshore* na Dinamarca ocorreu de uma maneira muito organizada, tendo cada passo sido estudado cuidadosamente, e envolvendo a participação ampla de atores privados e do Estado.

3.2.2.2 O arcabouço regulatório da Dinamarca

A Lei de Promoção de Energias Renováveis⁴⁷, define as condições para os parques eólicos *offshore* e estabelece que pertence ao governo da Dinamarca, o direito exploratório das fontes de energia renováveis, até a sua Zona Econômica Exclusiva (DEA, 2023).

A DEA, dentro do sistema dinamarquês, funciona como um “balcão único” para os processos de desenvolvimento da eólica *offshore*, podendo conceder 3 licenças, tanto para o concurso, quanto para o “*open-door*”:

- Licença de Pré-Investigação, que confere ao desenvolvedor a autorização para promover investigações, que guardem relações com a construção do parque eólico *offshore*, tendo validade de 1 ano. Após isso, será emitido pelo desenvolvedor um relatório de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)⁴⁸ à DEA, que por sua vez, antes da aprovação consultará outras autoridades visando avaliar impactos potenciais nas reservas naturais. Neste caso, a DEA decidirá se é necessária uma avaliação de impacto ambiental completa (NIELSEN; HEMMER, 2017).
- Licença de Construção, cuja duração é limitada à emissão da licença de produção de eletricidade, e é concedida ao desenvolvedor após a obtenção da licença de pré-investigação,

⁴⁷ Act no. 1392 of 27 December 2008 (DEA, 2023).

⁴⁸ Deverá identificar, descrever e avaliar, adequadamente, os efeitos diretos e indiretos de um projeto, levando em consideração os fatores Sociais de fauna e flora, solo, fundo do mar, água, ar, clima e paisagem, bens materiais e patrimônio cultural, bem como a interação entre esses fatores (VASCONCELOS, 2019).

visando à construção de um parque eólico *offshore*, e nela estarão consignados os requisitos para o processo de construção (termos referentes ao projeto, fundações, torres e turbinas eólicas) (NIELSEN; HEMMER, 2017).

- Licença para produzir eletricidade, que é concedida por um período de 25 anos (prorrogáveis por mais 25 anos) e permite ao desenvolvedor produzir a eletricidade, caso cumpridos por meio documental, os termos e condições da licença de construção. Também será emitida uma autorização para produzir eletricidade⁴⁹, visando à exploração de centrais elétricas (NIELSEN; HEMMER, 2017).

Cabe ressaltar, que DEA (2017, citado por BARBOSA, 2018), considera que a participação de múltiplos órgãos estatais, de natureza ambiental, marítimos, cultural, dentre outros e demais partes interessadas são consideradas importantes para a operacionalização deste modelo.

Na FIG. 2, é demonstrado de maneira ilustrativa, o sequenciamento de concessão de licenças.

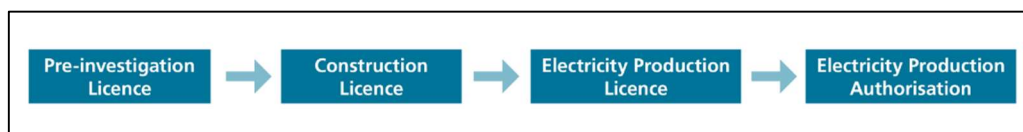


FIGURA 2 – Sequenciamento de concessão de licenças.
Fonte: NIELSEN; HEMMER, 2017.

O processo de licenciamento para a instalação de parques eólicos *offshore* na Dinamarca, sob gestão da Agência Dinamarquesa da Energia (DEA), pode ser obtido de duas maneiras: a primeira, por meio de um procedimento competitivo (concurso), ou então, por meio de um procedimento conhecido como “*open-door*”, ou “portas abertas” (DEA, 2023).

Para a realização de um concurso, os candidatos desenvolvedores, mediante convite, apresentarão ao governo dinamarquês, propostas visando à concessão de uma instalação de parque eólico *offshore*, com capacidade especificada, em um local determinado pelo próprio candidato (NIELSEN; HEMMER, 2017). Vence o certame, a proposta que apresentar o valor por kWh de energia a ser fornecida (BARBOSA, 2018 *apud* DEA, 2017; NIELSEN; HEMMER, 2017).

⁴⁹ Lei Consolidada n.º 418, de 25 de abril de 2016, relativa ao fornecimento de eletricidade, com as alterações subsequentes. Disponível em: <<https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-offshore-wind-in-northern-europe/denmark>>. Acesso em 20 jun. 2023.

Já o modelo “*open-door*” é caracterizado pela ausência de competição. Os desenvolvedores que desejarem estabelecer um parque eólico *offshore* podem apresentar seus projetos ao governo dinamarquês, desde que a área pleiteada não coincida com as já estabelecidas pelo Estado para futuras concessões, e após analisados e aprovados, terão concedidas as suas permissões (EPE, 2020). As licenças são concedidas ao longo do desenvolvimento do projeto, cabendo aos desenvolvedores, arcar com o custo dos estudos preliminares (EPE, 2020), incluindo uma Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)⁵⁰ (DEA, 2015).

3.2.2.3 Incentivo à eólica *offshore* da Dinamarca

Para o desenvolvimento da eólica *offshore* no país, os subsídios governamentais sempre foram considerados essenciais. Tanto para o procedimento de concurso, quanto para o de “*open-door*”, a chamada tarifa PSO (*Public Service Obligation*) serviu de apoio a esse desenvolvimento, mas em 2014, a tarifa foi criticada pela Comissão Europeia, por impor encargos à eletricidade importada, violando o Tratado do Funcionamento da União Europeia. Sendo assim, após tratativas internas entre governo e parlamento, a tarifa PSO foi eliminada, sendo substituída pelo próprio orçamento nacional (NIELSEN; HEMMER, 2017).

No entanto, o referido subsídio para a eletricidade oriunda da eólica *offshore*, embora atendam a ambos os procedimentos, difere para cada um deles. Para o procedimento “*open-door*”, a subvenção é por uma quantidade de MW produzido, para cada projeto, tomando por base uma combinação entre efeito instalado do parque eólico e sua área varrida⁵¹, no valor de até 0,25 coroas dinamarquesas por KWh, caso a subvenção mais o preço de mercado ultrapasse 0,58 coroas, ou seja, caso o preço de mercado ultrapasse 0,33 coroas dinamarquesas por KWh, a subvenção terá que ser reduzida. Além do prêmio, uma indenização pelos custos de compensação, no valor de 0,18 coroas dinamarquesas por KWh por um período de 20 anos, desde o momento da ligação à rede (NIELSEN; HEMMER, 2017).

⁵⁰ Os requisitos contantes em uma AIA, incluem questões afetas à hidrografia, condições do leito marinho, fauna, vegetação, navegação, impacto visual, ruídos, arqueologia marinha, dentre outros, bem como ações para mitigar ou mesmo extinguir os óbices apresentados (BARBOSA, 2018 *apud* COD, 2005).

⁵¹ O efeito instalado representa 30 % e a superfície varrida 70 % do montante total calculado (NIELSEN; HEMMER, 2017).

Para o desenvolvimento de parques eólicos *offshore* mediante procedimento de concurso, os subsídios são por meio de "Contrato por Diferença" (CfD)⁵², condicionados ao efetivo fornecimento de energia elétrica à rede de abastecimento dinamarquês, iniciando-se por ocasião do fornecimento KWh. É baseado no menor preço oferecido e específico para cada parque eólico *offshore* licitado (NIELSEN; HEMMER, 2017).

3.3 Conclusões sobre a eólica *offshore* na Dinamarca e no Reino Unido

Segundo Barbosa (2018), a Europa tem procurado mitigar as consequências do efeito estufa, reduzindo a utilização dos combustíveis fósseis em prol das energias renováveis, e dentre elas, a energia eólica *offshore*, por meio da implementação de políticas e estratégias.

Neste contexto, a Dinamarca e o Reino Unido não poderiam deixar de ser citados em lugar de destaque, pelo pioneirismo, organização, compromisso e experiência adquirida. Em comum entre os dois países analisados, Barbosa (2018) observou os seguintes aspectos:

- A preocupação do Estado na mensuração da participação da energia renovável, traduzido em metas.
- A análise durante o processo de concessão de parques eólicos *offshore*, atribuindo relevância aos impactos socioambientais, procurando proteger as áreas de efeitos adversos, bem como a proteção à pesca, rotas de navegação, ecossistemas, recursos minerais, arqueologia marinha, áreas de interesse militar e guarda costeira, dentre outros.
- A prática na utilização do processo de seleção de áreas marítimas, a fim de indicar potenciais localizações para a produção de energia eólica *offshore*.

Também podem ser citadas como boas práticas as seguintes: na Dinamarca, o sistema de "balcão único", tendo o DEA como responsável pelo fornecimento das licenças e autorizações, procurando desburocratizar o processo e conferindo agilidade no processo de concessão das áreas, devido à redução do número de Agências (SANTISO *et al.*, 2019); o descomissionamento do parque de *Vindeby*, em 2017 (NOGUEIRA, 2020), que contribuiu para o ganho de experiência em eólica *offshore*, bem como o processo de concessão mediante as modalidades

⁵² Incorporada no direito dinamarquês numa disposição específica na seção 37, da Lei ER e calculada por hora, entre a diferença do preço proposto por KWh e o preço à vista da eletricidade na área relevante (Dinamarca Ocidental (DK1) ou Dinamarca Oriental (DK2)), conforme a bolsa de eletricidade nórdica (NIELSEN; HEMMER, 2017).

de concurso e portas abertas (*open-door*); em relação à concessão de licenças e autorizações dos parques eólicos *offshore*, segundo Correia (2021) e DEA (2017), os indivíduos e organizações ambientais que se sentirem prejudicados, poderão recorrer do projeto à Câmara de Recurso de Energia⁵³, em até 4 semanas após a autorização.

Para que ocorra o desenvolvimento da energia eólica *offshore* em um determinado país, é necessária a participação de diversos *stakeholders*, dentre eles o governo, órgãos regulamentadores, setor regulador de energia elétrica, dentre outros (SANTISO *et al.*, 2002 *apud* FEO; LUDMIR, 2009; GWEC, 2014).

No Reino Unido, o estabelecimento de componentes de alto valor para energia eólica *offshore*, como prioridade estratégica (REINO UNIDO, 2023), é mais uma demonstração de amadurecimento britânico nesse segmento.

Todas essas experiências e boas práticas no desenvolvimento da energia eólica *offshore* poderão contribuir como um “norte” para o Brasil, com seu elevado potencial, que hoje dispõe de 7,4 mil km de costa e 3,5 milhões de Km² de espaço marítimo e com possibilidade de expansão, visto que, desde 2004 “o Brasil reivindica junto à Comissão de Limites da Plataforma Continental (CLCS, sigla em inglês) a extensão dos direitos econômicos sobre a faixa marítima.”⁵⁴

São mais 2,1 milhões de km², o que elevaria as dimensões do espaço marítimo brasileiro para 5,7 milhões de km². O país aguarda, atualmente, recomendações da Comissão para que os limites definitivos desse espaço sejam fixados internacionalmente (BRASIL, 2023).

Sendo assim, o Brasil demonstra um potencial mercado eólico *offshore* e é preciso saber utilizá-lo, segundo Branco (2014), afirmando a importância de “implementar medidas estruturadas que possam estimular o desenvolvimento e estabelecer uma exploração sustentável e competitiva deste nosso recurso e que nos posicionem de forma relevante, no contexto da energia oceânica mundial”.

Com isso, será possível lapidar este “diamante bruto” que é a eólica *offshore* no Brasil, visando impulsionar a matriz energética do país e colaborar para o desenvolvimento nacional,

⁵³ Órgão, que se constitui na instância final para impetrar recursos administrativos às autoridades dinamarquesas, no que se refere o setor de energia (CORREIA, 2021).

⁵⁴ Marinha do Brasil. O que é a Amazônia Azul e por que o Brasil quer se tornar potência militar no Atlântico. 2019. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/economia-azul/noticias/o-que-é-amazônia-azul-e-por-que-o-brasil-quer-se-tornar-potência-militar-no-atlântico#:~:text=Desde%202004%20o%20Brasil%20reivindica,5%2C7%20milhões%20de%20km2.>>. Acesso em: 20 jun. 2023.

gerando milhares de empregos diretos e indiretos. As possibilidades de incremento dessas boas práticas e experiências dentro das políticas brasileiras, serão objetos de estudo deste trabalho.

4 A BID E O PESO DA ENERGIA ELÉTRICA NO ORÇAMENTO DAS FA

Segundo Brasil (2022), a BID pode se entender como um conjunto de empresas e instituições que estão envolvidas na produção e no desenvolvimento de produtos e tecnologias relacionadas à área de defesa e este capítulo a estudará, desde a percepção da importância adquirida, sua evolução normativa, seu perfil, participação no orçamento do governo e seu caráter dual, relacionamento com o mercado internacional e as dificuldades para a BID nesse contexto e o impulsionamento da BID com a criação de *cluster* portuário, contribuindo para o desenvolvimento da energia eólica *offshore* do país.

A seguir, será apresentado o peso da energia elétrica nas FA, ações tomadas para mitigar o consumo e uma análise, sobre em que grau de importância, a eólica *offshore* poderá contribuir no orçamento das FA, seguido de uma conclusão final sobre o capítulo.

4.1 A percepção da BID pelo governo

Segundo Andrade (2016), pode-se dizer que a partir dos anos 2000, ocorreu uma guinada significativa em relação à percepção com a BID. A criação do MD, em 1999, passou a facilitar a coordenação entre as FA e assim, favorecer a apresentação das demandas e políticas públicas (ANDRADE, 2016).

Diante dessa nova visão, suas políticas públicas ganharam “novos ares”, com a criação do Ciclo de Debates em Matéria de Defesa e Segurança, que reuniu um grupo de representantes civis e militares, cujo cerne foi debater questões afetas à defesa e segurança nacional e o comprometimento com a revitalização da BID (ANDRADE, 2016).

4.2 A evolução normativa

Importantes passos foram dados em relação à formulação de políticas públicas e legislações, como a aprovação da Política de Defesa Nacional (PDN), aprovada pelo Decreto no 5.484/2005, o qual deu ênfase à indústria de defesa, “visando à redução da dependência tecnológica e à superação das restrições unilaterais de acesso a tecnologias sensíveis” (ANDRADE, 2016, p. 19).

Além disso, também foi formulada a Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID)⁵⁵, por meio da Portaria Normativa no 899/MD/2005, o qual coaduna com o fortalecimento da BID (ANDRADE, 2016).

Em 2008, foi apresentada a Estratégia Nacional de Defesa (END) e em 2012, atualizada a Política Nacional de Defesa (PND), oriunda da antiga Política de Defesa Nacional (PDN), de 1996, sendo estes os dois documentos de mais alto nível da defesa do país, estando intimamente ligados. Em linhas gerais, A PND, documento de mais alto nível, aponta para os pressupostos básicos do País referentes à sua defesa, sob a ótica das ameaças externas, estabelecendo os Objetivos Nacionais de Defesa (OND), visando preparar e empregar todos os recursos civis e militares, para a defesa da pátria ao passo que a END orienta o conjunto de setores do país, sobre quais ações estratégicas devem ser implementadas para a consecução dos objetivos estabelecidos, tratando-se de um abrangente plano, de médio e longo prazo, que define as diretrizes da defesa nacional, objetivando a modernização da estrutura de defesa do Brasil (BRASIL, 2008).

A END insere o assunto “Defesa” na estratégia nacional de desenvolvimento sob dois aspectos: o primeiro deles versa sobre a defesa da pátria propriamente dita e o segundo é afeto ao desenvolvimento da estrutura de defesa, sendo que este último será o responsável por proporcionar o crescimento financeiro, material e tecnológico dessa ampla e moderna estrutura, gerando novos programas de reaparelhamento (FERREIRA; SARTI, 2011). Além disso, delineou de uma maneira mais palpável os objetivos nacionais e com isso, chegamos aos novos programas de reaparelhamento e adequação das FA, podendo proporcionar à BID oportunidade de crescimento sob vários aspectos, tanto na capacitação, quanto na diversificação, dentre outros (FERREIRA; SARTI, 2011). A afirmação de Fonseca Junior (2022), corrobora com o acima descrito.

O Ministério da Defesa, a Política Nacional de Defesa e a Estratégia Nacional de Defesa, ainda que carecendo de uma maior efetividade, foram inovações positivas para o Sistema Industrial de Defesa. Estes novos instrumentos contribuíram para uma melhor conscientização das elites nacionais no trato dos assuntos referentes a Defesa Nacional e seus impactos no desenvolvimento (FONSECA JUNIOR, 2022, p. 115).

⁵⁵ Apresentou, além das definições básicas, o objetivo de fortalecimento da BID, por meio de objetivos específicos, podendo-se dividi-los entre os de desenvolvimento econômico e militares, sendo diferentes, porém indissociáveis entre si, bem como as orientações para a sua implementação (BRASIL, 2005).

Segundo Ferreira e Sarti (2011), a PND e a END mostraram ao governo brasileiro e à sociedade quais os objetivos e caminhos a seguir, incentivando-os ao caminho do desenvolvimento e em decorrência dessas novas diretrizes, ocorreram os programas de reaparelhamento e adequação das Forças Armadas, que ampliaram a demanda por Produtos Estratégicos de Defesa (PED), que segundo BRASIL (2012), “é todo PRODE⁵⁶ que, pelo conteúdo tecnológico, dificuldade de obtenção ou imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional”.

Nos dias atuais, a atualização da PND e da END encontram-se na Câmara dos Deputados, para apreciação e aprovação, em observância ao previsto em Lei, que prevê atualizações de 4 em 4 anos, a partir de 2012 (BRASIL, 1999). As referidas publicações já foram aprovadas pelo Senado Federal em 2022⁵⁷.

Segundo Brasil (2020), no texto a ser aprovado, observa-se com mais clareza a possibilidade de desenvolvimento da BID, de acordo com o prescrito no OND III, que trata da promoção da autonomia tecnológica e produtiva na área de Defesa:

Manter e estimular a pesquisa e buscar o desenvolvimento de tecnologias autóctones, sobretudo as mais críticas na área de Defesa, bem como o intercâmbio com outras nações detentoras de conhecimentos de interesse do País. Refere-se, adicionalmente, à qualificação do capital humano, assim como ao desenvolvimento da BID e de produtos de emprego dual (civil e militar), além da geração de empregos e renda (BRASIL, 2020, p. 24).

Em complemento, importa ressaltar outros normativos:

- Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, que estabeleceu normatização especial, visando às aquisições, contratações e desenvolvimento de produtos de sistema de defesa, regras de incentivo à área estratégica de defesa, além de definições como Produtos de Defesa

⁵⁶ É todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo (BRASIL, 2012).

⁵⁷ Senado Notícias. Política Nacional de Defesa é aprovada no Senado e segue para Câmara. Brasília, 2022. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/06/02/politica-nacional-de-defesa-e-aprovada-no-senado-e-segue-para-camara>>. Acesso em: 08 ago. 2023.

(PRODE)⁵⁸, Produto Estratégico de Defesa (PED)⁵⁹ e Empresa Estratégica de Defesa (EED)⁶⁰ (BRASIL, 2012).

- Instrução Normativa nº 1454, de 25 de fevereiro de 2014, que disciplina a aplicação do Regime Especial de Tributação para a Indústria de Defesa (RETID) (BRASIL, 2014).

- Decreto nº 11.169, de 10 de agosto de 2022, que institui a Política Nacional da Base Industrial de Defesa (PNBID), o qual consolida as definições mais importantes, estabelece finalidades, objetivos, competências, orientações estratégicas, promoção e inteligência comercial, financiamento e garantias, tributação, orçamento, órgãos e entidades integrantes da BID e parcerias para a BID (BRASIL, 2022).

Segundo Brasil (2022), sob coordenação do MD, a PNBID tem como finalidade garantir que a Base Industrial de Defesa (BID) tenha competitividade e autonomia em tecnologias estratégicas e indispensáveis à defesa nacional.

Para a consecução dos seus objetivos junto às instituições, a PNBID necessita que, por meio de pesquisa, desenvolvimento e inovação, no que diz respeito à bens e serviço de defesa (assim como seu contínuo aperfeiçoamento tecnológico), gerar produção de conhecimento e propriedade intelectual⁶¹; como fator indutor para o desenvolvimento da produção na BID, promover o incentivo visando à integração das ações referentes à ciência, à tecnologia e à inovação; promover a formação de recursos humanos para a BID; diminuir a dependência estrangeira de bens e serviços de defesa e promover a exportação dos bens e serviços de defesa (até mesmo em consequência do aperfeiçoamento tecnológico) aumentando a competitividade da BID (BRASIL, 2022).

Brasil (2022) também estabelece que a PNBID emana orientações estratégicas acerca de temas importantes, dentre as quais podemos citar as seguintes: ciência, tecnologia e inovação; financiamento e garantias; tributação e orçamento.

⁵⁸ É todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo (BRASIL, 2012).

⁵⁹ Todo PRODE que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional (BRASIL, 2012).

⁶⁰ Toda Pessoa Jurídica credenciada pelo Ministério da Defesa mediante o atendimento cumulativo de determinadas condições (BRASIL, 2012).

⁶¹ O Direito Intelectual possui dois sub-ramos: a propriedade industrial, regido pela Lei da Propriedade Industrial (LPI) – Lei nº 9.279/96 e os Direitos Autorais, regidos pelas Leis nº 9.609/98 (que trata dos direitos autorais de programas de computação) e nº 9.610/98 (que trata dos direitos autorais das demais criações intelectuais artísticas) (CHAGAS, 2021).

Também importa ressaltar outro aspecto importante em Brasil (2022), que trata da participação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações no que diz respeito às parcerias, envolvendo órgãos e entidades estrangeiras e o setor privado. Além disso, existe a possibilidade de que, segundo Brasil (2022), os envolvidos na BID (órgãos e as entidades) podem “ser beneficiados pelos acordos de compensação decorrentes dos processos de importação de bens e serviços de defesa realizados pelos órgãos e pelas entidades que integram a estrutura do Ministério da Defesa”.

À luz das normas apresentadas, segundo Fonseca Junior (2022), algumas delas se mostraram positivas para o Sistema Industrial de Defesa, podendo-se citar o instituto do MD, a criação da PND e da END, que contribuíram para um maior esclarecimento do empresariado nos assuntos referentes a Defesa e seus impactos no desenvolvimento, sendo um exemplo disso a END, que por meio da sua diretriz “priorizar o desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes”, colidiu frontalmente com a realidade brasileira, de pouco desenvolvimento tecnológico nacional falta de apoio estatal em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Também pode-se verificar a intenção protetiva sobre a Indústria de Defesa pelo Estado, por meio da Lei nº 12.598/2012, que estabeleceu normas especiais para as compras, as contratações e impôs regras de incentivo à área estratégica de defesa, como por exemplo, mesmo diante da globalização do mercado nacional, a condição das empresas estrangeiras, para participar de licitações, necessitem realizar composições com as empresas brasileiras, devendo essas, deter a maioria do capital acionário (FONSECA JUNIOR, 2022).

Por fim, segundo o autor, a maioria das políticas públicas, segundo as empresas, pecam, por não estabelecerem metas, orçamento e prazos (FONSECA JUNIOR, 2022).

4.3 Perfil da BID brasileira

Segundo Negrete *et al.* (2016) e Leske e Santos (2020), a BID brasileira apresenta atualmente 8 segmentos: armas e munições, leves e pesadas e explosivos; sistemas eletrônicos e sistemas de comando e controle; propulsão nuclear; plataforma naval militar; plataforma terrestre militar; plataforma aeronáutica militar; sistemas espaciais orientados para a Defesa; e equipamentos de uso individual.

Quanto ao pessoal envolvido no segmento, Leske e Santos (2020) verificaram que o nível de escolaridade (27%) é bem superior à média nacional (15%), sendo que entre 2003 e 2011, ocorreu um incremento de 35% na proporção de pessoal com nível superior, sendo esse crescimento não foi acompanhado pelo salário médio, o qual cresceu somente 20%. No entanto observou-se que a média salarial do pessoal envolvido na BID (R\$ 3.907,29) supera a média nacional (R\$ 1.943,00, em 2012).

Referente ao investimento em inovação⁶², foi observada uma redução de 2% no espaço de tempo de aproximadamente uma década, caindo de 5,9% para 3,9% e quanto ao investimento nacional em pesquisa e desenvolvimento (P&D), a média em relação ao faturamento das empresas foi de 1,9%, enquanto que a média nacional de 0,84%, podendo-se averiguar que as empresas ligadas à Indústria de Defesa ainda apresentam um perfil de inovação superior à indústria nacional, mostrando uma ligação entre a inovação e o nível de escolaridade, com as melhores médias salariais, em comparação com os demais segmentos do mercado nacional (LESKE; SANTOS, 2020).

O perfil das empresas componentes da BID apresentada por Leske e Santos (2020), demonstradas no parágrafo anterior, remetem à ideia de resistência dessas empresas, perante o cenário nacional. Tal raciocínio encontra respaldo nas palavras de Silva Filho (2017, p. 106), asseverando que “apesar das dificuldades enfrentadas pela economia brasileira nos últimos anos, a base industrial de defesa tem mostrado resiliência”. No entanto, é importante ressaltar nesse contexto, seguintes palavras de Leske e Santos (2020), quando se referem ao tipo específico de inovação, das empresas componentes da BID.

O perfil inovador ainda é focado em processo e apresenta fragilidade em inovações de produto. Essa característica pode limitar a competitividade das empresas. Na mesma linha, o fato de as exportações serem destinadas principalmente aos países da América do Sul, vizinhos e parceiros do Mercosul, sem envolvimento em conflitos, corrobora a dificuldade de inserção dos produtos de empresas brasileiras que atuam na área de defesa (LESKE; SANTOS, 2020, p. 223, tradução nossa).

4.4 A participação da BID no orçamento do governo e seu caráter dual

Entre os anos de 2000 e 2010, ocorreu uma significativa retomada do crescimento econômico e conseqüente crescimento do mercado interno, embalada pelo panorama

⁶² Representa quanto as empresas investem em inovação em termos de receita de vendas (LESKE; SANTOS, 2020).

favorável do cenário internacional extremamente favorável (FERREIRA; SARTI, 2011). Fonseca Junior (2022) descreve esse crescimento econômico.

Nesta época, 2003, a conjuntura econômica era favorável para as contas nacionais pois o risco país estava em queda, o ciclo de dos preços internacionais das commodities era favorável, e a relação dívida/PIB já estava em declínio. Enfim, reinava uma relativa estabilidade macroeconômica (FONSECA JUNIOR, 2022, p. 102).

Dentro dessa corrente favorável, assim como outros setores, a indústria de defesa nacional, combatida pela desnacionalização do seu setor produtivo, segundo Fonseca Junior (2022), se beneficiou desses investimentos, majorando continuamente seu orçamento, conforme demonstra o GRAF. 7.

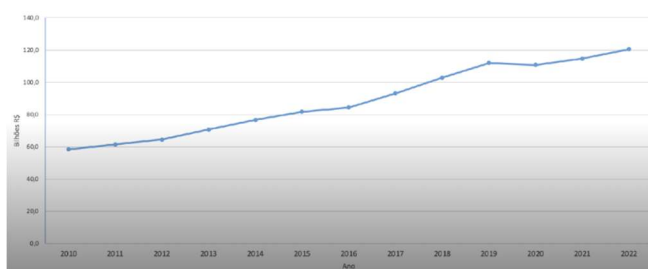


GRÁFICO 7: Participação da Defesa no orçamento
Fonte: Ministério da Defesa. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/orcamento-e-financas-1>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

Apesar disso, conforme demonstrado na FIG. 3, os recursos pouco contemplam o crescimento da BID e focam essencialmente no pagamento de despesas alheias ao investimento, destacando-se as despesas com pagamento de pessoal, em patamar superior à 80% do orçamento destinado à Defesa.

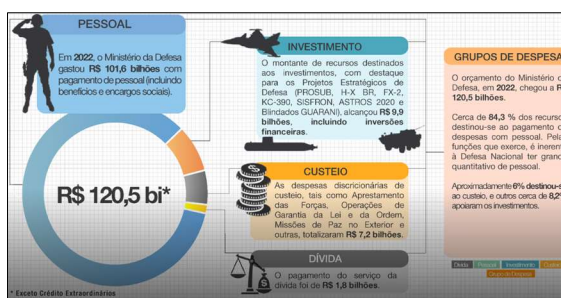


FIGURA 3 – Categorias de despesas do MD em 2022
Fonte: Ministério da Defesa. Disponível em: <<https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/orcamento-e-financas-1>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

Analisando a FIG. 3, menos de 10% do Orçamento da Defesa foi efetivamente utilizado em investimentos e conseqüentemente, restringindo a possibilidade de ampliação da BID.

Além disso, uma grande parte dessa parcela foi utilizada em programas de reaparelhamento, o que teoricamente seria interessante para o desenvolvimento da BID, conforme Ferreira e Sarti (2011) asseveram:

Apenas o valor despendido nos programas de reaparelhamento e adequação das Forças Armadas Brasileiras deve ser utilizado como proxy da demanda por Produtos Estratégicos de Defesa. Em suma, é a parcela da demanda militar que realmente importa para a Base Industrial de Defesa (BID) (BRASIL, 2011, p. 13).

Porém, a realidade é que o reaparelhamento consistiu em dar continuidade a projetos sobrestados por insuficiência de recursos, na tentativa de reverter o quadro elevado de sucateamento das Forças Armadas para mantê-las em condições de pronto emprego (FERREIRA; SARTI, 2011). Estudos realizados por Leske e Santos (2020), indicam que a BID brasileira opera em uma perspectiva dual. Sendo assim, a BID é um instrumento muito interessante, exatamente por conta dessa dualidade, que pode, ao mesmo tempo contribuir para a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país e corroborar para o desenvolvimento econômico e social, gerando distribuição de renda, com empregos diretos e indiretos, uma vez que projetos envolvendo a defesa nacional, via de regra, devido ao seu grande vulto, são considerados complexos e exigem significativos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e produção (BRASIL, 2022). Também corrobora com o pensamento exposto acima Ferreira e Sarti (2011, p. 40), no qual asseveram que “grande parte dessas inovações apresenta uso dual, isto é, também são utilizadas para fins não militares”.

4.5 Relacionamento com o mercado internacional e dificuldades da BID

A BID, no início dos anos 2000 obteve um forte crescimento nas exportações, que, no entanto, teve como ator principal a empresa EMBRAER, com seu avião caça turboélice “Super Tucano” e que na realidade, a BID compõe-se em sua maioria, de empresas de pequeno e médio porte (SILVA FILHO, 2017).

Silva Filho (2017) sustenta que, devido a uma crise fiscal grave no país que atingiu o governo, a BID passou por dificuldades com a manutenção da sua capacidade produtiva, por conta do cancelamento de contratos e adiamento de investimentos das FA, uma vez que a questão do apoio público tem sido fundamental, visando ao “sucesso produtivo e inovador das empresas de defesa, mesmo no caso de empresas privadas, contribuindo sobremaneira

para a inserção no setor e obtenção de parcelas significativas neste mercado” (LESKE; SANTOS, 2020, p. 222, tradução nossa). Tais ocorrências descritas acima por Silva Filho (2017), comprometeram o planejamento de aquisição de equipamentos militares, forçando o setor de defesa e segurança a procurar o mercado externo na busca por novos clientes.

Sobre isso, Silva Filho (2017) afirma:

as exportações – não apenas de bens finais, mas também de serviços – serão essenciais para que a indústria de defesa do Brasil seja capaz de retomar uma trajetória de crescimento sustentado nas próximas décadas, o que exigirá um grau cada vez maior de internacionalização das firmas. E é justamente nesse quesito que se encontram as maiores dificuldades enfrentadas pelo setor hoje (SILVA FILHO, 2017, p. 106, grifo nosso).

Sobre o mapeamento da BID brasileira, Leske e Santos (2020), apontam que o maior destaque são para os produtos de baixa tecnologia e não industrializados, ao passo que avaliam ser produtos de média/alta e alta intensidade tecnológica, os que alavancam a competitividade das empresas, permitindo a internacionalização. Apesar da Indústria de Defesa nacional exportar, muitas vezes o “fato de as exportações serem destinadas principalmente aos países da América do Sul, vizinhos e parceiros do Mercosul, sem envolvimento em conflitos” (LESKE; SANTOS, 2020, p. 223), concorrendo para a industrialização de produtos de menor intensidade tecnológica.

Países com demandas sociais crescentes, que não possuem o sangue das guerras entranhado em suas histórias ou mesmo pouco conhecimento sobre o tema Defesa, geralmente conviverão com o dilema da “manteiga versus o canhão”⁶³. Esperar que a BID possua um orçamento público suficiente para o seu desenvolvimento a níveis de competição internacional é quase que uma utopia. Porém, existem uma proposta que poderá permitir a convivência colaborativa entre essas diferentes linhas de pensamento, que será evidenciada na próxima seção.

Sobre as principais dificuldades para a inserção da BID nesse no mercado externo, na visão de Leske e Santos (2020), de uma maneira geral a todos os segmentos da BID, são os seguintes: proteção industrial nos países de destino; câmbio desfavorável e burocracia interna. Segundo Ferreira e Sarti (2011), a BID possui desafios a serem superados a nível de desenvolvimento tecnológico, também de “condensar” a cadeia produtiva visando ao

⁶³ AQUINO, Mauricio. Manteiga x Canhão – O velho dilema. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://www.jb.com.br/pais/artigo/2019/04/995488-manteiga-x-canhao---o-velho-dilema.html>>. Acesso em: 19 ago. 2023.

crescimento produtivo, tecnológico e financeiro, sob pena de gerar maior dependência do comércio externo, com a redução da especialização e a desnacionalização das empresas estratégicas da BID. Silva Filho (2017), também elenca outros fatores de enfraquecimento da BID, tais como a pequena participação de empresas estrangeiras, o predomínio de recursos próprios ou de repasses da empresa controladora, no que diz respeito às fontes de financiamento das atividades produtivas, a participação de financiamentos convencionais e do mercado de capitais na base de 20% das necessidades do setor, mostrando-se aquém do desejado, a dificuldade de encontrar mão de obra qualificada e a pouca presença de serviços pós venda e de modernização (relevante fator de agregação nas cadeias produtivas globais), sendo esse, em especial, o principal entrave que dificulta a entrada das indústrias nacionais no mercado internacional.

As exportações das indústrias de defesa no Brasil hoje são reduzidas a poucas empresas, em virtude da dificuldade governamental em prover apoio financeiro por via de regra, possuem restrições orçamentárias e momentos de restrições fiscais e nesse contexto, são fundamentais para a continuidade do segmento de defesa (SILVA FILHO, 2017).

Por fim, foram sugeridas as principais propostas de políticas públicas por Ferreira e Sarti (2011), condensadas no QUADRO 2.

QUADRO 2
Principais propostas de políticas públicas para a BID

1. Instrumentos legais que assegurem os recursos de longo prazo necessários para a construção da autonomia tecnológica nacional — pesquisa, desenvolvimento e inovação (P&D&I) — nos programas de defesa selecionados como estratégicos.	5. Regime tributário e jurídico especial para os Produtos Estratégicos de Defesa e para as empresas que os produzem no país, as denominadas Empresas Estratégicas de Defesa.	9. Apoio político e promoção comercial das exportações de Produtos de Defesa, particularmente os de caráter estratégico.
2. Infraestrutura educacional, científica e tecnológica compatível com os programas de reaparelhamento e modernização demandados pelas Forças Armadas Brasileiras.	6. Instrumentos que dificultem ou impeçam a desnacionalização ou fechamento de empresas e/ou atividades consideradas estratégicas para a defesa nacional.	10. Recuperação de créditos tributários decorrentes das exportações de Produtos de Defesa.
3. Instrumentos que possibilitem a coordenação dos programas de pesquisa e desenvolvimento — realizados nas universidades e centros de pesquisa — a partir das demandas das Forças Armadas Brasileiras.	7. Instrumentos de proteção e promoção das Empresas Estratégicas de Defesa nacionais nas disputas comerciais, tanto no mercado interno quanto no exterior;	11. Garantias financeiras e institucionais às exportações de Produtos Estratégicos de Defesa.

4. Instrumentos legais que assegurem a continuidade de recursos de longo prazo para os programas de reaparelhamento e adequação das Forças Armadas selecionados como estratégicos para a defesa nacional

8. Instrumentos legais que assegurem para as empresas nacionais o controle patrimonial, comercial e tecnológico, no caso de alianças estratégicas estabelecidas com empresas estrangeiras;

12. Participação da União no controle das Empresas Estratégicas de Defesa através de ações com direito especial (*golden share*), participação minoritária ou através das empresas estatais de defesa — já existentes ou que venham a ser constituídas.

Fonte: FERREIRA; SARTI, 2011, p. 40-41.

4.6 Impulsionamento da BID com a criação de *cluster* portuário no Porto de Santos

Para iniciar essa seção, vale mencionar que Moraes⁶⁴ (2011 citado por SILVA FILHO, 2017), afiança sobre o crescimento hoje em dia, não somente a simples venda de armamentos, e sim a quantidade de soluções integradas junto com as vendas de armamentos no mundo, chamadas de “pacotes” (serviços diversos) e compensações comerciais e/ou tecnológicas.

Além disso, Silva Filho (2017) cita que atualmente existem 3 níveis (pacotes) de concorrência no mercado internacional de venda de produtos de defesa, demonstrados na FIG. 4, bem como menciona que o Brasil se encontra no pacote “Básico” e ainda assim com ressalvas, “uma vez que as empresas do país enfrentam diversas dificuldades para fornecimento de garantias, financiamento e licenças para seus compradores.” (SILVA FILHO, 2017, p. 107) e que a migração do nível brasileiro para o “intermediário” depende da atuação governamental na política externa, identificando a intensificando seus vínculos econômicos e políticos, junto a esses potenciais parceiros estratégicos.



FIGURA 4 – Níveis de concorrência no mercado internacional
Fonte: SILVA FILHO, 2011, p. 107.

⁶⁴ MORAES, Rodrigo. O mercado internacional de equipamentos militares: negócios e política externa. Brasília, 2021.

Há que se considerar atualmente a concorrência de ponta no mercado internacional de produtos militares que podem oferecer pacotes completos de defesa e segurança, cuja capacidade o Brasil ainda não possui, porém poderá vir a ter com uma atuação governamental maior na política externa com parceiros a serem escolhidos (SILVA FILHO, 2017).

Sobre compensações comerciais e/ou tecnológicas, neste momento serão apresentados alguns conceitos, sobre Compensação e Acordos de Compensação.

4.6.1 Compensação e Acordos de Compensação (Offset)

Segundo Brasil (2020, p. 14-1), a compensação, também conhecida como *offset*, é definida como “toda e qualquer prática compensatória, acordada entre as partes, como condição para a importação de bens e serviços, com a intenção de gerar benefícios de natureza comercial, industrial ou tecnológica ao importador.”. As medidas de compensação industrial, comercial e tecnológica são instrumentos compensatórios, cujo objetivo é proporcionar benefícios nesses temas, considerando, em linhas gerais, transferência de tecnologia, capacitação, produção e comércio (BRASIL, 2020). Cabe ressaltar que a compensação já era um instrumento previsto em dispositivo legal (BRASIL, 1993). Por fim, Brasil (2022) abre a possibilidade de que os componentes da BID possam ser beneficiados por acordos de compensação “decorrentes dos processos de importação de bens e serviços de defesa realizados pelos órgãos e pelas entidades que integram a estrutura do Ministério da Defesa”, sendo importante para a BID, reforçando seu caráter dual.

Segundo Brasil (2012), o Acordo de Compensação é o “instrumento legal que formaliza o compromisso e as obrigações do fornecedor para compensar as compras ou contratações realizadas”.

Seu objetivo, segundo Brasil (2020), é promover o estímulo à indústria brasileira, promovendo sua capacidade tecnológica e industrial, procurar tornar a indústria de defesa autóctone, elevar o patamar tecnológico dos produtos da indústria de defesa a nível de competitividade internacional e nas áreas estratégicas de interesse nacional da Defesa.

4.6.2 O *offset* no Brasil e sua importância no desenvolvimento da BID

Segundo Lima (2019), as práticas de *offset* no Brasil não são uma novidade, pois já existem exemplos dessa natureza desde 1950, tais como: o pagamento em algodão, pelas aquisições de aeronaves *Gloster Meteor* TF-7 e F-8, junto à Inglaterra; a aquisição de aeronaves F-5E, na década de 1970; a aquisição de helicópteros franceses da *Société Nationale Industrielle*; a produção, industrialização, desenvolvimento e fornecimento de 50 aeronaves de asa rotativa EC-725 e mais recentemente o Programa de Submarinos (PROSUB), para a construção de 1 submarino com propulsão nuclear e 4 submarinos convencionais e todas essas aquisições mais recentes, ensejaram acordos de *offset*, envolvendo compensação industrial, tecnológica e comercial.

Tais práticas de compensação tecnológica possuem efeito multiplicador, pois empresas beneficiárias passam a ser ofertantes de *offset* em relações comerciais em outros mercados internacionais, podendo-se citar o caso da EMBRAER, em países como o Chile, Colômbia e Equador (LIMA, 2019).

Remetendo ao pensamento sobre à PND e à END, que alavancaram a importância estratégica da indústria de defesa, essas, segundo o autor, contribuem para o estabelecimento de um elo entre defesa e desenvolvimento, “reforçando a busca pela independência e autonomia tecnológicas, bem como pela contínua construção e fortalecimento de uma BID nacional” (LIMA, 2019, p. 25).

Em um país como o Brasil, caracterizado pelos baixos investimentos em ciência e tecnologia, aumenta a importância sobre o tema *offset*, pois seus acordos de compensação, se bem aplicados, podem permitir o desenvolvimento tecnológico e industrial, alavancar a BID, proporcionar novos empregos e abrir espaço para a competitividade no comércio internacional e, portanto, requer uma maior análise e espaço prioritário na agenda política nacional (LIMA, 2019).

Segundo Lima (2019), também se reveste de importância, que o demandante do projeto, análise, dentre outros aspectos, a capacidade de absorção de tecnologia e os objetivos estratégicos nacionais. Em outras palavras, a BID deverá estar alinhada com as

prioridades estratégicas do Estado. Tais afirmações corroboram com Modesti⁶⁵ (2004 citado por Almeida, 2016), o qual certifica que, antes se propor a ser um beneficiário de *offset*, deve-se refletir sobre o que se quer efetivamente receber e previamente, se a indústria possui condições para receber a tecnologia pretendida.

No entanto, Lima (2019) tece as seguintes críticas, como obstáculos a serem superados, visando ao êxito da prática de *offset*: a incipiência da regulamentação brasileira; a deficiência de transparência e monitoramento do *offset*, o que pode vir a acarretar em custos de transação, elevação de riscos e a consequente insegurança jurídica, necessitando assim de um órgão operacional permanente para acompanhar todas as fases do processo e a necessidade do alinhamento estratégico dos projetos com as políticas governamentais.

Por fim, Lima (2019) conclui que projetos que envolvam acordos de compensação (*offset*) na área de defesa, devem ser pautados na busca por recebimento de novas tecnologias e de capacitação, procurando observar a capacidade de absorção da tecnologia pelo demandante e a importância do alinhamento com as estratégias de defesa, a fim de gerar desenvolvimento tecnológico e industrial ao país.

4.6.3 Criação de cluster portuário no Porto de Santos

Segundo Morosini⁶⁶ (2004 citado por Junqueira, 2020), um *cluster* industrial é uma entidade caracterizada por um aglomerado geográfico de empresas, trabalhando conjuntamente no desenvolvimento de uma atividade, compartilhando e gerando produtos, tecnologia e conhecimento, de um determinado mercado.

A criação de *clusters* industriais “tem permitido uma das melhores oportunidades para pequenas e médias empresas sobreviverem e permanecerem competitivas à escala internacional.” (JUNQUEIRA, 2020, p. 25) e tal afirmação vai de encontro a situação da BID no Brasil, que segundo Filho (2017) descreve que na realidade, a BID compõe-se em sua maioria, de empresas de pequeno e médio porte.

Junqueira (2020), identifica que os *clusters* possuem papel importante no campo das energias renováveis, visto que qualquer sistema associado a esse tipo de energia requer um

⁶⁵ MODESTI, Ancelmo. Panorama da Prática de Offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica. Brasília, 2004.

⁶⁶ MOROSINI, Piero. Industrial clusters, knowledge integration and performance. World Development. 2004.

alto investimento, cuja dificuldade financeira pode ser mitigada com esse tipo de trabalho conjunto empresarial, partilhando recursos, conhecimentos e outros serviços considerados importantes.

Análises da autora demonstraram que o sucesso de um *cluster* depende de fatores como: posicionamento geográfico, a inovação tecnológica dos produtos/serviços e dos processos de interação entre as várias partes que constituem o negócio.

No caso de um porto, este estabelece pontos de interligação nas redes de logísticas e transportes internacionais, além de proporcionar o desenvolvimento local e regional e sendo assim, uma boa posição geográfica e equipamentos de qualidade disponíveis, pode ser uma boa vantagem para o desenvolvimento de um cluster (JUNQUEIRA, 2020).

Junqueira (2020) analisou a importância dos portos marítimos no desenvolvimento de eólica *offshore* e concluiu pela sua viabilidade para todo o processo de produção, auxiliando no transporte de vários equipamentos, na cadeia de abastecimento, através da montagem, manuseamento, fabricação e transporte, existindo casos concretos de complexos existentes no Mar do Norte e no Mar Báltico e além disso, concluiu que outras empresas, como a de transporte, consultoria, institutos de pesquisa, empresas de manutenção de parques eólicos, empresas de produção de equipamentos para parques eólicos, engenharia, tratamento de superfícies e TI e redes foram avaliadas como muito relevantes para o sucesso do cluster.

À luz do apresentado, conclui-se que é possível a viabilidade de um cluster portuário de energia eólica *offshore* e sugere-se como projeto piloto a ser estudado o Porto de Santos, maior porto da América Latina⁶⁷, pelos seguintes motivos:

- Localiza-se na região Sudeste e próximo à região Sul, que são regiões com maior participação no consumo de energia elétrica⁶⁸, as quais, juntas, respondem pelo percentual médio de 68,3% (Sudeste com 50,3% e Sul com 18%) do consumo nacional, nos últimos 9 anos.

- Proximidade de áreas com potencial eólico *offshore*:

Conforme verificado nas informações e ilustração do capítulo 2, no Sul do país, os ventos possuem médias anuais de até 9 m/s (32,4 km/h) nas regiões Sul e Sudeste, mais

⁶⁷ Complexo Portuário de Santos. Disponível em: <<https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/o-porto-de-santos/>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

⁶⁸ Empresa de Pesquisa Energética. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2022. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Fact%20Sheet%20-%20Anuário%20Estatístico%20de%20Energia%20Elétrica%202022.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2023.

precisamente nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Nesses estados, existe potencial eólico *offshore* a baixas profundidades (inferiores a 50 metros), próximos às cidades de Porto Alegre/RS, Rio Grande/RS, Criciúma/SC, Campos/RJ e Vila Velha/ES, que também estão próximos a outros grandes portos nacionais, como Rio Grande/RS, Porto Alegre/RS, Itajaí/SC, Paranaguá/PR, Rio de Janeiro/RJ e Vitória/ES. O porto de Santos possui uma posição central em relação a essas cidades com potencial eólico *offshore* a baixas profundidades e grandes portos nacionais, conforme se verifica na FIG. 5.

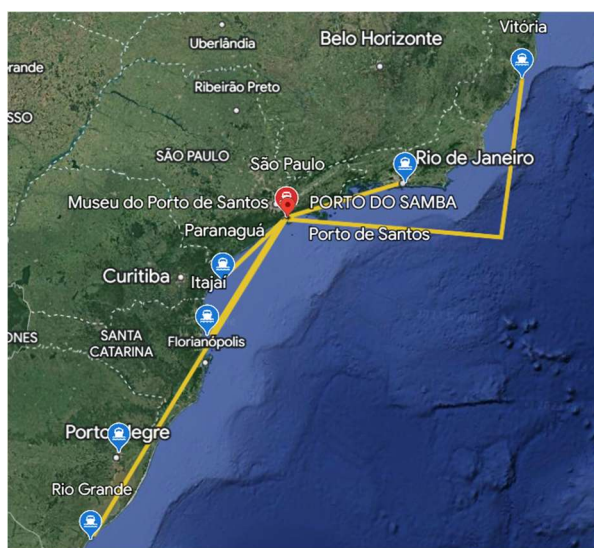


FIGURA 5 – Localização geográfica do Porto de Santos, em relação aos estados com potencial eólico offshore em profundidades inferiores a 50 metros e grandes portos nacionais no Sul e no Sudeste. FONTE: Elaboração Própria.

- Cadeia de abastecimento:

Segundo informações contidas no portal eletrônico de informações do Porto de Santos, o complexo portuário localiza-se estrategicamente a cerca de 70 km da cidade de São Paulo, maior centro produtor e consumidor da América Latina,

Segundo informações contidas no portal do Porto de Santos⁶⁹, este se conecta a uma ampla rede de infraestrutura de transportes, viabilizando movimentação anual de milhões de toneladas de bens e mercadorias, sendo que em 2019 foram 134 milhões de toneladas e encontra-se em uma localização estratégica, próximo à Cidade de São Paulo (cerca de 70 km) maior centro produtor e consumidor da América Latina.

⁶⁹ Porto de Santos. Infraestrutura portuária. Disponível em: <<https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/infraestrutura-portuaria/>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

- Segundo Junqueira (2020), é importante considerar a área do porto, que possibilita o alargamento da sua cadeia de clientes, a nível internacional. Analisando a estrutura do Porto de Santos (ver FIG. 6) observa-se grandes áreas assinaladas, de setores multipropósito e de cargas gerais/contêiners. Outrossim, outro objeto para futura análise seria a expansão da ocupação ao norte do Porto, próximo às ilhas Piaçaguera, Bagres e Barnabe.

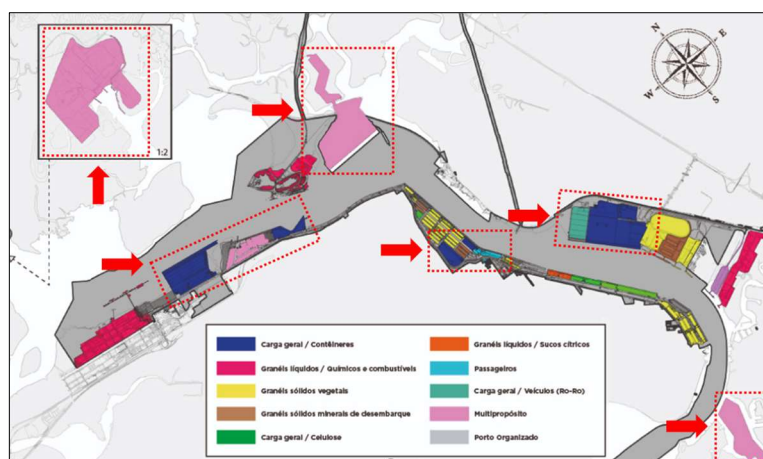


FIGURA 6 - Ocupação de áreas do Porto de Santos, por tipo de carga
Fonte: Porto de Santos⁷⁰.

Segundo Junqueira (2020), o governo representa um papel de relevância, nesse cenário, pois na implantação desses projetos, as políticas e incentivos públicos são valiosos e espera-se dele o reconhecimento da importância dessa categoria de projeto no aprofundamento na busca por energias renováveis, e conseqüentemente, honrar seus compromissos internacionais assumidos, para a redução de GEE.

Os acordos de compensação (*offset*) constituem relevante instrumento de alavancagem nesse tipo de projeto por ser uma prática compensatória, podendo exigir contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação da mão de obra e construção de complexos, visando ao desenvolvimento e instalação de parques eólicos *offshore*.

Por fim, as experiências exitosas na Dinamarca e no Reino Unido, com suas políticas públicas amadurecidas, o estabelecimento de componentes de alto valor para energia eólica *offshore*, como prioridade estratégica, a relevância aos impactos socioambientais, procurando proteger as áreas de efeitos adversos, bem como a proteção à pesca, rotas de navegação, ecossistemas, recursos minerais, arqueologia marinha e participação de diversos

⁷⁰ Porto de Santos. Disponível em: <<https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/o-porto-de-santos/>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

stakeholders, dentre eles, o governo, são experiências empíricas que poderão colaborar para a implantação do *cluster*.

4.7 Conclusão sobre a BID

Para que possa se consolidar com sucesso, a BID depende do trabalho conjunto e harmônico do setor produtivo, concentrado essencialmente na iniciativa privada, com o setor de desenvolvimento, a cargo do Estado⁷¹.

A BID é um instrumento muito interessante por conta do seu caráter dual, que pode, ao mesmo tempo contribuir para a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país e corroborar para o desenvolvimento econômico e social, gerando distribuição de renda, com empregos diretos e indiretos, uma vez que projetos envolvendo a defesa nacional, via de regra, devido ao seu grande vulto, são considerados complexos e exigem significativos investimentos em pesquisa, desenvolvimento e produção (BRASIL, 2022). Também corrobora com o pensamento exposto acima Ferreira e Sarti (2011, p. 40), no qual asseveram que “grande parte dessas inovações apresenta uso dual, isto é, também são utilizadas para fins não militares”.

Neste contexto, o Ministério da Defesa (MD) possui papel relevante na BID, visto que continuamente procura incentivar o desenvolvimento da indústria nacional, pois como sabemos, conhecimento e tecnologia militar “não se compra na estante do mercado”. São produtos sigilosos, cujo compartilhamento depende muitas vezes do contexto geopolítico e quem detêm este conhecimento, detêm o poder no seu entorno estratégico e algumas vezes, sobre o mundo. Segundo Ferreira e Sarti (2011), a BID é reconhecida como de grande importância pelo seu caráter dual, seja econômico, por proporcionar a geração de inovações tecnológicas em função da exigente demanda militar por equipamentos cada vez mais modernos, gerando empregos, por vezes bem remunerados em função da qualificação requerida, seja pela defesa nacional, visando à segurança da nação.

⁷¹ Ministério da Defesa. Base Industrial de Defesa (BID). Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/base-industrial-de-defesa>>. Acesso em 08 ago. 2023.

4.8 Peso do gasto com energia elétrica nas FA

Segundo Silva Júnior (2023), sob o viés orçamentário, um dos dispêndios anuais das FA versa sobre a energia elétrica consumida nas suas Unidades Gestoras (UG), conforme demonstrado na TAB. 1.

TABELA 1
Percentual de despesas com Administração da Unidade frente à despesa executada no orçamento

Forças Armadas	Ano	Tipo de despesas		
		Despesas executadas no orçamento (A)	Despesa com Administração da Unidade (B)	Percentual (%) (B/A)
MB	2021	26.705.181.868,66	208.726.070,24	0,78
	2022	27.011.132.264,77	276.133.052,24	1,02
EB	2021	45.507.844.158,61	438.910.737,45	0,96
	2022	46.975.346.169,76	468.831.066,16	1,00
FAB	2021	23.665.970.609,50	383.926.316,96	1,62
	2022	23.340.753.952,37	414.399.393,07	1,78

FONTE: Portal da Transparência do Governo Federal. Disponível em: <<https://www.portaldatransparencia.gov.br>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

Analisando os dados obtidos, embora os percentuais orbitem entre 0,78% e 1,78%, percebe-se a relevância do recurso em valores absolutos e considerando um contexto de constantes restrições orçamentárias e da necessidade de otimizar tais recursos, a economia gerada poderá ser utilizada para outras finalidades, como pesquisa e investimentos em fontes renováveis.

4.8.1 Medidas de redução de consumo das FA e o caso particular da MB.

A padronização de várias ações e indicadores de acompanhamento, visando mitigar o consumo de energia elétrica nas FA ocorreu em 2022, com o objetivo de obter percentuais de redução compreendidos entre 10 e 20%, estabelecendo uma comparação das médias de consumo dos meses de abr. 2021 a abr. 2022, com os mesmos meses, nos anos de 2018 e 2019 (BRASIL, 2022).

No caso particular da MB, nos anos de 2021 (ver GRAF. 8) e 2022 (ver GRAF. 9), os respectivos dados revelam que, embora tenha ocorrido um grande esforço por parte da Alta Administração Naval visando à redução do consumo de energia elétrica, as despesas decorrentes do consumo não acompanharam esse decréscimo. O que se verificou é que, mesmo com a redução do consumo, a despesa majorou, conforme os dados abaixo, devido a fatores externos ao objeto do estudo, causados pela inflação e aumento das tarifas (SILVA JÚNIOR, 2023).

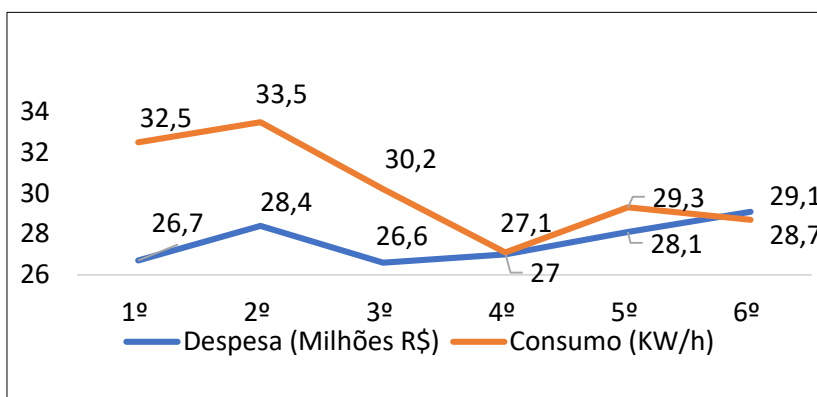


GRÁFICO 8 - Despesas com energia elétrica e consumo em 2021 (por bimestre e em milhões de R\$)
 Fonte: SILVA JÚNIOR, 2023. p. 2.

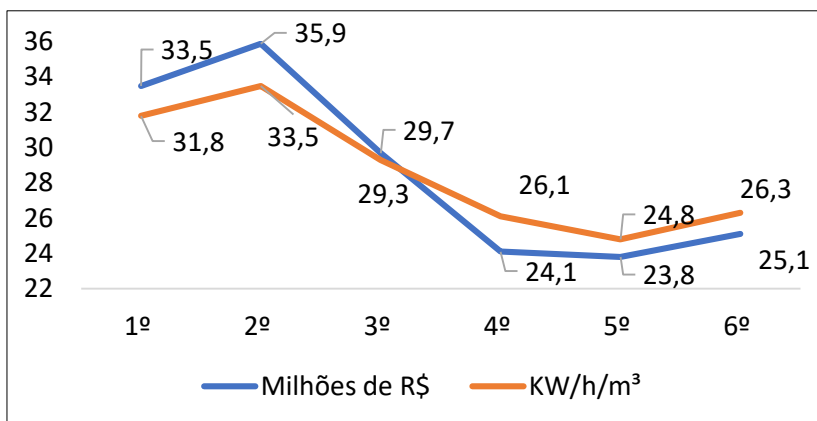


GRÁFICO 9: Despesas com energia elétrica e consumo em 2022 (por bimestre e em milhões de R\$)
 Fonte: SILVA JÚNIOR, 2023. p. 3.

Em face do exposto, pode-se verificar, tanto em 2021, como em 2022, que mesmo com a tendência de redução do consumo de energia elétrica, as despesas decorrentes continuaram majorando seus valores anuais totais, de R\$ 165,8 milhões em 2021, para R\$ 172,2 milhões

em 2022 (SILVA JÚNIOR, 2023). Tais despesas representam 78% e 62%, respectivamente aos anos, da despesa com administração da unidade na MB.

4.8.1.1 Programa “Energia Naval”

A MB possui o Programa de Gestão e Eficiência Energética, chamado de “Programa Energia Naval”, aprovado pela Portaria nº 120/MB/2020, cujo objetivo principal é reduzir os gastos com energia elétrica, bem como inserir a MB no atual cenário de energia, por meio de três maneiras: Mercado Livre de Energia (ML)⁷², Eficiência Energética (EE)⁷³ e Geração Distribuída (GD)⁷⁴ (CRUZ, 2020, p. 73).

Também no que diz respeito ao “Programa Energia Naval”, podemos destacar a atenção dispensada às energias renováveis, pois Cruz (2020) assevera que “o Programa também contribui para o meio ambiente, através da implantação de novas tecnologias, incremento da utilização de fontes renováveis e redução do uso de energias provenientes de combustíveis fósseis”.

4.8.1.2 O Plano Estratégico da Marinha (PEM-2040)

Segundo Silva Júnior (2023), trata-se de um Plano de alto nível, que se encontra alinhado com a PND, a END e a PMN, apresentando a visão de futuro da MB a longo prazo (até 2040), no qual, visando à consecução da missão da MB, é composto pelos Objetivos Navais (OBNAV), Estratégias Navais (EN) e Ações Estratégicas Navais (AEN).

Os OBNAV caracterizam o “o que” deverá ser realizado, a fim de se obter seguinte visão de futuro.

A Marinha do Brasil será uma força moderna, aprestada e motivada, com alto grau de **independência tecnológica**, de dimensão compatível, com a estatura político-estratégica do Brasil no cenário internacional, capaz de contribuir para a defesa da

⁷² Visa a aquisição de energia por meio da atuação em um ambiente competitivo, permitindo ao consumidor selecionar a empresa fornecedora de energia elétrica que apresentar a proposta e custos mais vantajosos quanto às condições comerciais. (DOCM, 2020).

⁷³ Busca a otimização do consumo, por meio de medidas que reduzam a quantidade de energia utilizada para prover produtos e serviços (DOCM, 2020).

⁷⁴ Tem como finalidade a produção de energia elétrica por meio de micro e minigeração conectadas diretamente ao sistema de energia elétrica de distribuição, sem a necessidade de extensas redes para sua transmissão (DOCM, 2020).

pátria e salvaguarda dos interesses nacionais, no mar e em águas interiores, em sintonia com os anseios da sociedade” (BRASIL, 2020, p. 51, grifo nosso).

Subordinados aos OBNAV, encontram-se as EN (como fazer para cumprir os OBNAV) e AEN (pormenorização das EN), complementam o conjunto de instrumentos de execução previstos no PEM-2040 (BRASIL, 2020, p. 60).

Dentre todos os OBNAV descritos no PEM-2040, destaca-se o seguinte OBNAV:

- OBNAV-4 (Cooperar com o desenvolvimento nacional) – EN-4 (Mentalidade marítima) – AEN-DESENVOLVIMENTO-1 (AEN-1), cujo propósito é, segundo descreve Brasil (2020, p. 65), “contribuir com os órgãos governamentais e com a comunidade marítima na criação de clusters marítimos”. A AEN-1 também descreve complementarmente, segundo Brasil (2020, p. 65), “o desenvolvimento da mentalidade marítima na sociedade brasileira e de atividades de produção de conhecimento de caráter científico tecnológico dos espaços marítimos, bem como contribuir para a infraestrutura portuária e aquaviária”.

Também importa destacar a AEN-DESENVOLVIMENTO-2, que, segundo Brasil (2020, p. 65), “contempla o desenvolvimento científico tecnológico de projetos ligados ao Poder Marítimo, com destaque para o uso sustentável e compartilhado do ambiente marinho”.

4.9 Análise

Com isso, o objetivo do estudo dessa seção foi constatar que:

- As FA vêm adotando providências para a redução do consumo de energia elétrica, de forma padronizada com medidas e indicadores de acompanhamento padronizados.
- Embora o consumo tenha efetivamente reduzido, as despesas decorrentes desse consumo continuam aumentando (assumindo por hipótese que a tendência de aumento no caso particular da MB se estenda à FAB e ao EB), devido à incidência inflacionária e majoração das tarifas.
- Embora os percentuais orbitem entre 0,78% e 1,78% (inseridas as despesas com energia elétrica), percebe-se a relevância do recurso em valores absolutos e considerando um contexto de constantes restrições orçamentárias e da necessidade de otimizar tais recursos, a economia gerada poderá ser utilizada para outras finalidades, como pesquisa e investimentos em fontes renováveis.

- O PEM-2040 e o Programa “Energia Naval” encontram-se alinhados, conectando o tema Defesa com a produção de independência tecnológica, a promoção do desenvolvimento nacional com a participação do setor governamental, privado e de instituições científicas, a criação de *clusters* marítimos e o uso sustentável do ambiente marinho, favorecendo assim, o desenvolvimento da energia eólica *offshore* no país e conseqüentemente, colaborando para o fortalecimento da BID.
- Considerando que o desenvolvimento da energia eólica *offshore* no país diversificará a matriz energética brasileira, proporcionando maior segurança e uma possível redução nas tarifas, o resultado poderá proporcionar às Forças Armadas, a possibilidade de redirecionar a economia gerada, em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis, e com isso, contribuir para segurança energética, engajando as FA na agenda das energias renováveis.

4.10 Conclusão

Com base nos dados obtidos, pode-se inferir que, no que diz respeito à possibilidade de utilização da BID e acordos de compensação (*offset*), em prol da energia eólica *offshore*, existe a viabilidade de tal utilização, visto que importa lembrar uma importante característica da BID: o seu caráter dual, ou seja, podendo também ser utilizada para fins não militares, pois a BID, mesmo tendo como objetivo contribuir para a consecução de objetivos relacionados à segurança ou à defesa do país, também pode corroborar para o desenvolvimento econômico e social, sendo assim, gerando distribuição de renda e criando empregos diretos e indiretos. Seguindo esse mesmo caminho da dualidade, documentos estratégicos, como a PND e a END, alavancam a importância estratégica da indústria de defesa, contribuindo para o estabelecimento de um elo entre defesa e desenvolvimento, buscando a independência e autonomia tecnológicas e contínua construção e fortalecimento da BID.

Em complemento à BID, os acordos de compensação (*offset*), por ser uma prática compensatória, poderá exigir contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação da mão de obra construção de complexos e transferência de tecnologias, visando ao desenvolvimento e instalação de parques eólicos *offshore*.

Embora os percentuais orbitem entre 0,78% e 1,78% (as despesas com energia elétrica encontram-se inclusas), percebe-se a relevância do recurso em valores absolutos e considerando um contexto de constantes restrições orçamentárias e da necessidade de otimizar tais recursos, a economia gerada poderá ser utilizada para outras finalidades, como pesquisa e investimentos em fontes renováveis. Também teve relevância, a constatação de que documentos estratégicos encontram-se alinhados, conectando o tema Defesa com a produção de independência tecnológica, a promoção do desenvolvimento nacional com a participação do setor governamental, privado e de instituições científicas, a criação de *clusters* marítimos e o uso sustentável do ambiente marinho, favorecendo assim, o desenvolvimento da energia eólica *offshore* no país e conseqüentemente, colaborando para o fortalecimento da BID.

Considerando que o desenvolvimento da energia eólica *offshore* no país diversificará a matriz energética brasileira, proporcionando maior segurança e uma possível redução nas tarifas, o resultado poderá proporcionar às Forças Armadas, a possibilidade de redirecionar a economia gerada, em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis, e com isso, contribuir para segurança energética, engajando as FA na agenda das energias renováveis.

Isto posto, devido à capilaridade, interesse nacional e compatibilidade transversal nas seções estudadas, é utilizar a BID, por meio de acordos de compensação (*offset*) para capacitação de mão de obra, construção de complexos e transferência de tecnologia, visando à criação de *cluster* portuário em Santos, para o desenvolvimento de energia eólica *offshore* no país.

5 CONCLUSÃO FINAL

Os acordos de *offset* e o processo de desenvolvimento da BID: viabilidade de um cluster portuário de energia eólica *offshore*. É possível reduzir o custo da tarifa de energia elétrica e, com isso, diminuir a pressão sobre o orçamento das Forças Armadas em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis, e com isso, contribuir para segurança energética e com o engajamento na agenda das energias renováveis?

Para responder a essa questão, a fim de propor sugestões de melhoria para a realidade brasileira, foram analisados os seguintes objetivos específicos:

- Breve análise do setor elétrico brasileiro e do atual estado da eólica offshore no país.
- Avaliação de casos de referência internacional.
- A BID e o peso da energia elétrica no orçamento das FA.

Ao longo desse trabalho, iniciando pela análise do SEB, desde épocas mais antigas e passando pelos dias atuais, no qual o SEB adotou o NMLM, focado em investimentos privados nacionais e internacionais, atento à globalização, com a comercialização da energia elétrica no Brasil sendo realizada de duas maneiras: no ACL e no ACR. Neste caso, visualizou-se uma deficiência no SEB em relação aos países da OCDE, por não abrir totalmente o mercado de energia elétrica aos pequenos consumidores, negando a ele, pequeno consumidor, a escolha livre de fornecimento de energia, estando “preso” ao ACR, e com isso, não se beneficiando do processo de liberalização.

Além disso, o país se deparou com problemas de geração de energia frente à demanda crescente do país, chegando até mesmo a enfrentar crises de racionamento de energia elétrica, decorrentes da escassez de água nos reservatórios das hidrelétricas do Sul e do Centro-Oeste. Em paralelo, decisões políticas com o propósito de reduzir o custo da tarifa não se mostraram bem-sucedidas, gerando consequências inflacionárias no setor.

Outrossim, estudos realizados pela EPE mostraram que em menos de 25 anos, ocorrerá um acréscimo de 200% na demanda por energia elétrica, reafirmando a necessidade de diversificar a matriz energética brasileira, procurando desenvolver outras formas de energia

renovável e limpa, em complemento à hidroeletricidade, a fim de não depender de condições meteorológicas favoráveis.

Outro fator considerado importante para a diversificação da matriz energética brasileira é o aumento da utilização dos combustíveis fósseis, por conta do atendimento das usinas termelétricas e cumprir compromissos internacionais assumidos junto à ONU.

Ao estudar o desenvolvimento da eólica *offshore* para fins de aplicação no Brasil, foram procuradas referências internacionais na utilização dessa energia, no caso do estudo em tela, a Europa, que detém a liderança no cenário internacional, em se tratando de componentes e expertises tecnológicas, podendo-se citar as turbinas eólicas *offshore*, fundações, plataformas, embarcações de apoio, cabos de transmissão, dentro do continente europeu, a Dinamarca, por ter sido o país pioneiro no segmento e o Reino Unido, detentor do maior parque eólico *offshore* do mundo, o Parque “*Hornsea 2*”, esperando encontrar um considerável grau de experiência no desenvolvimento e amadurecimento nas suas políticas públicas, a fim de contribuir com o Brasil, no desenvolvimento de sua energia eólica *offshore* e sendo assim, as conclusões referentes aos dois países estudados foram as seguintes: o estabelecimento de metas pelo Estado, a fim de mensurar a participação da energia renovável na suas respectivas matrizes; a importância atribuída aos impactos socioambientais, por ocasião do processo de concessão dos parques eólicos *offshore*; a seleção das potenciais áreas marítimas para esse tipo de produção; o sistema de “balcão único”, com uma única instituição responsável pelas concessão de licenças e autorizações, agilizando o processo; experiência adquirida em descomissionamento de parques eólicos *offshore*; o processo de concessão mediante as modalidades de concurso e portas abertas (*open-door*); a conscientização e participação da sociedade, individualmente ou por meio de organizações ambientais, que possuem voz ativa, podendo recorrer de projetos caso se sintam prejudicados, junto à Câmara de Recurso de Energia e por fim, importando ressaltar o estabelecimento de componentes de alto valor para energia eólica *offshore*, como prioridade estratégica.

Tais experiências e boas práticas observadas na Dinamarca e no Reino Unido, poderão contribuir como um “norte” para o Brasil, diante do seu elevado potencial eólico *offshore*.

No que diz respeito à possibilidade de utilização da BID e acordos de compensação (*offset*), para obter contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação de mão de obra e construção de complexos em prol da energia eólica *offshore*, existe a viabilidade da

utilização, tendo em vista o seu caráter dual, podendo também ser utilizada para fins não militares, podendo corroborar para o desenvolvimento econômico e social, gerando distribuição de renda e a criação de empregos diretos e indiretos.

Quanto às políticas públicas, foi verificado que alavancam a importância estratégica da indústria de defesa, contribuindo para o estabelecimento de um elo entre defesa e desenvolvimento, buscando a independência e autonomia tecnológicas e contínua construção e fortalecimento da BID. Complementando a BID, os acordos de compensação (*offset*), por ser uma prática compensatória, poderá exigir contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação da mão de obra, construção de complexo e transferência de tecnologia, visando ao desenvolvimento de um *cluster* portuário em Santos e, conseqüentemente, dos parques eólicos *offshore* no país.

Quanto ao peso do gasto com energia elétrica nas FA, observou-se principalmente, dentre das análises realizadas, que embora os percentuais orbitem entre 0,78% e 1,78% (inseridas as despesas com energia elétrica), percebe-se a relevância do recurso em valores absolutos e considerando um contexto de constantes restrições orçamentárias e da necessidade de otimizar tais recursos, a economia gerada poderá ser utilizada para outras finalidades, como pesquisa e investimentos em fontes renováveis. Também teve relevância, a constatação de que documentos estratégicos encontram-se alinhados, conectando o tema Defesa com a produção de independência tecnológica, a promoção do desenvolvimento nacional com a participação do setor governamental, privado e de instituições científicas, a criação de *clusters* marítimos e o uso sustentável do ambiente marinho, favorecendo assim, o desenvolvimento da energia eólica *offshore* no país e conseqüentemente, colaborando para o fortalecimento da BID.

Considerando que o desenvolvimento da energia eólica *offshore* no país diversificará a matriz energética brasileira, proporcionando maior segurança e uma possível redução nas tarifas, o resultado poderá proporcionar às Forças Armadas, a possibilidade de redirecionar a economia gerada, em novas ações de eficiência energética e incremento interno na utilização de fontes renováveis, e com isso, contribuir para segurança energética, engajando as FA na agenda das energias renováveis.

Por fim, como conclusão dessa Tese, retornando à questão formulada: é possível propor sugestões para a realidade brasileira, reduzindo o custo da tarifa de energia elétrica

sobre os consumidores e com isso, ocorrendo a redução da pressão sobre o orçamento da Defesa e conseqüentemente o da MB em gastos com energia elétrica, visando ao aproveitamento de recursos na realização de investimentos? A resposta é sim, por meio do instrumento do Acordo de Compensação (*offset*), para obter contrapartidas industriais e tecnológicas, na capacitação de mão de obra e construção de complexos, a fim de desenvolver a eólica *offshore* do país, por meio do estudo de implantação de um *cluster* portuário, no Porto de Santos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Monica Piccolo. Reformas neoliberais no Brasil: A privatização nos governos Fernando Collor e Fernando Henrique Cardoso. Niterói, 2010. 291 p. Disponível em: <<https://www.historia.uff.br/stricto/td/1263.pdf>>. Acesso em: 01 jun. 2023.

ALMEIDA, Nelson Marcio Romaneli. Acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica (offset) no processo de desenvolvimento da base industrial de defesa: resultados alcançados. A gestão dos offsets na MB e seus reflexos na Base Industrial de Defesa. p. 18. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/egn/sites/www.marinha.mil.br.egn/files/TESE%20CPEM%209%20ROMANELI%20-2016.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

BAE, André Song Silva. Avaliação do atual status de desenvolvimento da indústria eólica offshore no Brasil. Rio de Janeiro, 2021. 15 p. Disponível em: <https://www.ppe.ufrj.br/images/publicações/mestrado/Dissertação_Andre_Bae.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2023.

BARBOSA, Robson. Inserção da energia eólica offshore no Brasil: Análise de princípios e experiências regulatórias. 2018. 138-152 p. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/106/106131/tde-10042019-150844/publico/Tese_Robson_Barbosa.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

BARCLAY, Christopher. Wind farms consents – offshore. 2012. Disponível em: <<http://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/SN05088/SN05088.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

BRAGA, Jime; SANTOS, Thauan; SHADMAN, Milad; SILVA, Corbiniano; TAVARES, Luiz Filipe Assis; ESTEFEN, Segen. Convertendo Infraestruturas Offshore de Petróleo e Gás em Usinas de Geração de Energia Renovável: Uma Análise Econômica e Técnica do Atraso no Descomissionamento no Caso Brasileiro. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/13783>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

BRANCO, Carla Martins. Cumprir Portugal: a capacidade no sector da energia oceânica. 2014. Disponível em: <<https://www.publico.pt/2014/07/07/ciencia/opiniao/cumprir-portugal-a-capacidade-no-sector-da-energia-oceanica-1661821>>. Acesso em: 13 jul. 2023.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. 13 p. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao/constituicao1988/arquivos/ConstituicaoTextoAtualizado_EC%20127_128.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2023.

_____. Decreto nº 11.169/2022, de 10 de agosto de 2022. Institui a Política Nacional da Base Industrial de Defesa - PNBID. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 11 ago. 2022, Seção 1, p. 2. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D11169.htm>. Acesso em: 8 ago. 2023.

_____. Decreto nº 10.223, de 5 de fevereiro de 2020. Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 22 nov. 2007, Seção 1, p. 17. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10223.htm#art1>. Acesso em: 18 jun. 2023.

_____. Decreto nº 5.445 de 12 de maio de 2005. Promulga o Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, aberto a assinaturas na cidade de Quioto, Japão, em 11 de dezembro de 1997, por ocasião da Terceira Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 13 mai. 2005, Seção 1, p. 1. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html>>. Acesso em: 17 jun. 2023.

_____. Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007. Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM, orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 22 nov. 2007, Seção 1, p. 5. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6263.htm>. Acesso em: 18 jun. 2023.

_____. Decreto nº 7.246 de 28 de julho de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.111, de 9 de dezembro de 2009, que dispõe sobre o serviço de energia elétrica dos Sistemas Isolados, as instalações de transmissão de interligações internacionais no Sistema Interligado Nacional - SIN, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 29 jul. 2010, Seção 1, p. 3. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7246.htm>. Acesso em: 29 mai. 2023.

_____. Decreto nº 10.223, de 5 de fevereiro de 2020. Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 22 nov. 2007, Seção 1, p. 17. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10223.htm#art1>. Acesso em: 18 jun. 2023.

_____. Estado-Maior da Armada. EMA-300: Plano Estratégico da Marinha - PEM. Brasília, 2020. p. 8-65.

_____. Instrução Normativa RFB nº 1454, de 25 de fevereiro de 2014. Dispõe sobre a aplicação do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID). *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 27 fev. 2014, Seção 1, p. 43. Disponível em: <[https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/seprod/servicos-e-informacoes/bases-legais-e-beneficios-para-a-bid#:~:text=Instrução%20Normativa%20RFB%20nº%201454,Indústria%20de%20Defesa%20\(Retid\).](https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/seprod/servicos-e-informacoes/bases-legais-e-beneficios-para-a-bid#:~:text=Instrução%20Normativa%20RFB%20nº%201454,Indústria%20de%20Defesa%20(Retid).>)>. Acesso em: 15 ago. 2023.

_____. Lei nº 9.991/2000, de 24 de julho de 2000. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 25 jul. 2000, Seção 1, p. 142. Disponível em: <[_____. Lei nº 8.617, de 4 de janeiro de 1993. Dispõe sobre o mar territorial, a zona contígua, a zona econômica exclusiva e a plataforma continental brasileiros, e dá outras providências. *Diário Oficial \[da República Federativa do Brasil\]*, Brasília, DF, 5 jan. 1993, Seção 1, p. 1. Disponível em: <\[https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8617.htm\]\(https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8617.htm\)>. Acesso em: 19 jun. 2023.](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9991.htm#:~:text=LEI%20No%209.991%2C%20DE%2024%20DE%20JULHO%20DE,setor%20de%20energia%20el%C3%A9trica%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.>https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9991.htm#:~:text=LEI%20No%209.991%2C%20DE%2024%20DE%20JULHO%20DE,setor%20de%20energia%20el%C3%A9trica%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias.>. Acesso em: 4 jun. 2023.</p></div><div data-bbox=)

_____. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o código civil. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 11 jan. 2002, Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm>. Acesso em: 05 jul. 2023.

_____. Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012. Política Nacional da Base de Defesa - PNBID. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 22 mar. 2012, Seção 1, p. 1. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=LEI&numero=12598&ano=2012&ato=d90ATQU1kMVpWT11a>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

_____. Marinha do Brasil. O que é a Amazônia Azul e por que o Brasil quer se tornar potência militar no Atlântico. 2019. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/economia-azul/noticias/o-que-%C3%A9-amaz%C3%B4nia-azul-e-por-que-o-brasil-quer-se-tornar-pot%C3%AAncia-militar-no-atl%C3%A2ntico>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

_____. Medida Provisória nº 579, de 11 de setembro de 2012. Dispõe sobre as concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, sobre a redução dos encargos setoriais, sobre a modicidade tarifária, e dá outras providências. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 12 set. 2012, Seção 1, p. 3. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/mpv/579.htm>. Acesso em: 08 ago. 2023.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Acordo de Paris. 3 p. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/arquivos/pdf/acordo_paris.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2023.

_____. Ministério da Defesa. Política Nacional de Defesa. Estratégia Nacional de Defesa. Brasília, 2020. p. 7-24. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congressonacional_22_07_2020.pdf>. Acesso em 15 ago. 2023.

_____. Ministério da Defesa. Portaria nº 899/MD, de 19 de julho de 2005. Política Nacional da Base de Defesa - PNBID. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 20 jul. 2005, Seção 1, p. 26. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/base-industrial-de-defesa/arquivos/pnid_politica_nacional_da_industria_de_defesa.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

_____. Ministério da Defesa. Portaria Normativa nº 63/GM-MD, de 22 de outubro de 2018. Aprova a metodologia de gerenciamento de projetos de Tecnologia da Informação e Comunicação no âmbito da administração central do Ministério da Defesa. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, DF, 29 out. 2018, Seção 1, p. 14. Disponível em: <https://www.gov.br/defesa/pt-br/assuntos/industria-de-defesa/base-industrial-de-defesa/arquivos/pn_63_gm_md_22_de_outubro_2018_imprensa.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2023.

_____. Ministério da Defesa. Secretaria Geral da Marinha. Normas sobre Licitações, Acordos e Atos Administrativos: SGM-102 (NOLAM), rev. 5. Brasília, 2020. p. 14-1.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Brasília, 2008. p. 8-98. Disponível em: <<https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/plano-nacional-sobre-mudanca-do-clima-brasil-pnmc.pdf>>. Acesso em: 29 jun. 2023.

CASTRO, Nivalde de; LIMA, Antônio; HIDD, Gabriel; VARDIERO, Pedro. Perspectivas da Energia Eólica offshore. Agência Canal Energia. 3-4 p. Disponível em: <https://www.gesel.ie.ufrj.br/app/webroot/files/IFES/BV/castro184.pdf>. Acesso em: 03 jul. 2023.

CHAGAS, Edilson Enedino. Propriedade intelectual. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.tjdft.jus.br/institucional/imprensa/campanhas-e-produtos/artigos-discursos-e-entrevistas/artigos/2021/propriedade-intelectual#:~:text=A%20Lei%209.609%2F98%20trata,das%20demais%20criações%20intelectuais%20artísticas.&text=A%20propriedade%20intelectual%20está%20vinculada,das%20necessidades%20físicas%20das%20pessoas.>>>. Acesso em: 11 ago. 2023.

CORREIA, Bruno César. Geração eólica offshore no Brasil: um panorama das principais experiências regulatórias nacionais e internacionais aplicáveis. 2021. 30, 31, 36-39, 91-92 p. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/68238/1/2021_tcc_bcscorreia.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

CRUZ, Vanessa Pereira da. Revista Obras Civis. Programa Energia Naval. Rio de Janeiro, 2020. p. 73-77. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0CDgQw7AJahcKEwjY3df3teAAxUAAAAAHQAAAAAQAw&url=https%3A%2F%2Fportaldeperiodicos.marinha.mil.br%2Findex.php%2Fobrascivis%2Farticle%2Fdownload%2F1846%2F1818&psig=AOvVaw2wes3bC5vp5LYabXLw8NVg&ust=1691950856275077&opi=89978449>>. Acesso em: 12 ago. 2023.

Danish Energy Agency. Danish Experiences from Offshore Wind. 2017. 12-13 p. Disponível em: <https://end.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/offshore_wind_development_0.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2023.

Danish Energy Agency. Energy policy toolkit on physical planning of wind power – Experiences from Denmark. 2015. 18-23 p. Disponível em: <https://end.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/physical_planning_of_wind_power.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2023.

Danish Energy Agency. Procedimentos e Licenças para Parques Eólicos Offshore. 2023. Disponível em: <<https://ens.dk/en/our-responsibilities/wind-power/offshore-procedures-permits>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

Danish Energy Agency. Wind Turbines in Denmark. 2009. 4-5, 18, 152 p. Disponível em: <<https://www.energybc.ca/cache/wind/www.ens.dk/en-US/supply/Renewable-energy/WindPower/Documents/Vindturbines%20in%20DK%20eng.pdf>> Acesso em: 05 jul. 2023.

Empresa de Pesquisa Energética. Balanço Energético Nacional. Relatório Síntese. 2022. 6, 37 p. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-631/BEN_Síntese_2022_PT.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2023.

Empresa de Pesquisa Energética. Plano Nacional de Energia 2050. Brasília, 2020. p 35-99. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050>>. Acesso em: 29 mai. 2023.

Empresa de Pesquisa Energética. Roadmap eólica *offshore* Brasil. Perspectivas e caminhos para a energia eólica marinha. 2020. p. 42-58. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-456/Roadmap_Eolica_Offshore_EPE_versao_R2.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2023.

ESTEFEN, Segen Farid; SHADMAN, Milad. Economia Azul. Vetor para o desenvolvimento do Brasil. Rio de Janeiro, 2022, p. 649 – 662.

European Commision. Energia renovável offshore. 2023. Disponível em: <https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/offshore-renewable-energy_en>. Acesso em: 03 jul. 2023.

GOMES, Antônio Claret; ABARCA, Carlos David; FARIA, Elíada Antonieta; FERNANDES, Heloísa Helena. O setor elétrico. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13975/3/BNDES%2050%20anos%20-%20setor%20elétrico_P_BD.pdf>. Acesso em 1 jun. 2023.

FERREIRA, Marcos José Barbieri; SARTI, Fernando. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). Diagnóstico base industrial de defesa brasileira. p. 10-14. Campinas, 2011. Disponível em: <<https://conhecimento.abdi.com.br/conhecimento/Publicacoes1/Diagnóstico%20Base%20Industrial%20de%20Defesa%20Brasileira%20relatório%20neit%2004%20defesa%2001b.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

FIORAVANTE, Dea. Radar. O preço da energia: o descontrole do abuso de controle. 2022. 18 p. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11423/1/Radar_n70_art03_preço_energia.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2023.

FONSECA JÚNIOR, Pedro. O sistema industrial de defesa brasileiro e a resiliência de suas empresas estratégicas. Rio de Janeiro, 2022. p. 102. Disponível em: <<https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PEPI/teses/2022/O%20SISTEMA%20INDUSTRIAL%20DE%20DEFESA%20BRASILEIRO%20-%20Original.pdf>>. Acesso em 15 ago. 2023.

GUIMARÃES, Bruna; RICARTE, Eliab; NOGUEIRA, Erika; MORAIS, Rafael. Estudo cadeia de valor: Energia Eólica *Offshore*. Sumário executivo. Rio de Janeiro, 2022. 22 p. Disponível em: <<https://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2023/01/Sumario-Executivo.pdf>>. Acesso em: 07 ago. 2023.

JUNQUEIRA, Helena Catarina Carona. Viabilidade do cluster de energia eólica offshore no porto de Aveiro. Aveiro, 2020. p. 24-94. Disponível em: <https://ria.ua.pt/bitstream/10773/30559/1/Documento_Helena_Junqueira.pdf>. Acesso em 14 ago. 2023.

LESKE, Ariela Diniz Cordeiro; SANTOS, Thauan. Revista Carta Internacional. Perfil da Base Industrial de Defesa do Brasil. Belo Horizonte, 2020. p. 204-231. Disponível em: <<https://www.cartainternacional.abri.org.br/Carta/article/view/1054/811>>. Acesso em 19 ago. 2023.

LIMA, Júlia Jones Braz. O *offset* como mecanismo de desenvolvimento tecnológico e industrial para o Brasil. Rio de Janeiro, 2019. p. 22-37. Disponível em: <<https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/47507/47507.PDF>>. Acesso em: 15 ago. 2023.

LOFT, Philip. The Overseas Territories: An introduction and relations with the UK. 2023. Disponível em: <<https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/cbp-9706/>>. Acesso em: 04 jul. 2023.

LORENZO, Helena Carvalho. O setor elétrico brasileiro: passado e futuro. 2001. 162 p. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/108151>>. Acesso em 4 jun. 2023.

MENDES, André Pompeo do Amaral; TEIXEIRA, Cássio Adriano Nunes. Petróleo e Gás Natural. 2018. p. 69. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/18320/1/PRCapLiv214835_Petróleo%20e%20Gás_c_ompl_P_BD.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2023.

NEGRETE, Ana Carolina Aguilera; LEITE, Alixandro Werneck; LESKE, Ariela Cordeiro; MIGON, Eduardo Xavier Ferreira; CORRÊA, Fernanda das Graças; ANDRADE, Israel de Oliveira; ASSIS, Jonathan de Araujo de; VIANELLO, Juliano Melquiades; FERREIRA, Marcos José Barbieri; MATOS, Patrícia de Oliveira; BRUSTOLIN, Vitelio. Mapeamento da Base Industrial de Defesa. Análise da inserção eólica offshore no sistema interligado nacional. Brasília, 2016. 11-28 p. Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/6737>>. Acesso em 19 ago. 2023.

NIELSEN, Peter Østergaard; HEMMER, Por. Offshore wind law and regulation in Denmark. CMS Expert Guide to offshore wind in Northern Europe. 2017. Disponível em: <<https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-offshore-wind-in-northern-europe/denmark.>>. Acesso em: 07 jul. 2023.

NOGUEIRA, Erika Carvalho. Análise da inserção eólica offshore no sistema interligado nacional. Rio de Janeiro, 2020. 6-8 p. Disponível em: <<https://www.ppe.ufrj.br/images/ÉrikaNogueira-Mestrado.pdf>>. Acesso em 4 jun. 2023.

PAIVA, Jorge Guilherme de Jesus de. Panorama da energia eólica offshore no mundo e perspectivas para o Brasil. Rio de Janeiro, 2021. p 77-95. Disponível em: <<https://biblioteca.sdm.mar.mil.br/bitstream/ripcmb/845572/1/TCM%20Final%20Jorge%20Guilherme.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2023.

PEREIRA, Enio Bueno; MARTINS, Fernando Ramos; GONÇALVES, André Rodrigues; COSTA, Rodrigo Santos; LIMA, Francisco J. Lopes; RÜTHER, Ricardo; ABREU, Samuel Luna de; TIEPOLO, Gerson Máximo; PEREIRA, Silvia Vitorino; SOUZA, Jefferson Gonçalves de. Atlas Brasileiro de Energia Solar. 2. ed. São José dos Campos, 2017. p 13-14. Disponível em: <https://www.cenariossolar.editorabrasilenergia.com.br/wp-content/uploads/sites/8/2020/11/Atlas_Brasileiro_Energia_Solar_2a_Edicao_compressed.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2023.

RIBEIRO, Thiago. Considerações sobre a grande depressão e o desenvolvimento do capitalismo no Brasil. 3 ago. 2018. 198 p. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=0CAIQw7AJahcKEwiI5JLHx9X_AhUAAAAAHQAAAAAQAw&url=https%3A%2F%2Fperiodicos.uff.br%2Fcantareira%2Farticle%2Fdownload%2F30777%2F17883%2F105901&psig=AOvVaw0z5JGW0sMP3v5opTp6_mKP&ust=1687477863946663&opi=89978449>. Acesso em: 4 jun. 2023.

SANTISO, Andressa; GONZÁLEZ, Márcio; CASSIMIRO, David; VASCONCELOS, Rafael; SANTOS, Marllen. Regulação do mercado eólico offshore no Brasil: lições aprendidas a partir da experiência do Reino Unido e Dinamarca. 2019. 3-6 p. Disponível em: <<https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2019/07/ID-121-1551464865-Artigo-Regulaçãodo-mercado-eÁlico-offshore-no-Brasil-liÃes-aprendidas-a-partir-da-experiÃncia-do-Reino-Unido-e-Dinamarca.pdf>>. Acesso em 03 jul. 2023.

SANTOS, Gustavo Antônio Galvão; BARBOSA, EDUARDO Kaplan; SILVA, José Francisco Sanches; ABREU, Ronaldo da Silva. Revista do BNDES. Porque as tarifas foram para os céus? Propostas para o setor elétrico brasileiro. Rio de Janeiro, 2008. 435 p. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13446/2/RB%2029%20Por%20Que%20as%20Tarifas%20Foram%20para%20os%20Céus_Propostas%20para%20o%20Setor%20Elétrico%20Brasileiro_P_BD.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023.

TURBIANI, Renata. Maior parque eólico offshore do mundo entra em operação no Reino Unido. *Época Negócios*. 2022. Disponível em: <<https://www.umsoplaneta.globo.com/energia/noticia/2022/09/07/maior-parque-eolico-offshore-do-mundo-entra-em-operacao-no-reino-unido.ghtml>>. Acesso em: 29 jun. 2023.

Reino Unido. Department for business & trade. 2023. Disponível em: <<https://www.great.gov.uk/international/content/investment/sectors/offshore-wind/#:~:text=We%20expect%20the%20Celtic%20Sea,industrial%20sector%20for%20the%20UK.>>>. Acessado em: 04 jul. 2023.

REINO UNIDO. EDF renewables. Parque eólico Blyth. 2023. Disponível em: <https://www.edf-re.uk/our-sites/blyth/>>. Acesso em: 05 jul.2023.

Reino Unido. International Energy Agency. Regime de subvenções de capital eólico offshore. 2014. Disponível em: <<https://www.iea.org/policies/3791-offshore-wind-capital-grants-scheme>>. Acesso em: 05 jul. 2023.

Reino Unido. Marine Management Organisation. MMO 2030. 2022. 5-6 p. Disponível em: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1114006/MMO_Strategy-Final_PP_v.11__July_2022_.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2023.

SILVA, Rutelly Marques da. Bandeiras tarifárias: benefício ou prejuízo ao consumidor? Brasília, 2016. 5 p. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/TD191>>. Acesso em: 08 ago. 2022.

SILVA FILHO, Edison Benedito. Base industrial de defesa do Brasil: notas para uma estratégia de promoção de exportações. 2017. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8197/9/bapi_23_Base.pdf>. p. 102-107. Acesso em: 15 ago. 2023.

SILVA JÚNIOR. Carlos Alberto da. Energia Elétrica Renovável: Propositura de redução das despesas com energia elétrica na MB. Rio de Janeiro, 2023. p. 2-3.

VASCONCELOS, Rafael Monteiro de. Mapeamento de Modelos Decisórios Ambientais Aplicados na Europa para Empreendimentos Eólicos Offshore. IBAMA, 2019. 77 p. Disponível em: <<https://ibama.gov.br/phocadownload/licenciamento/publicacoes/2019-Ibama-UE-Estudo-Eolicas-Offshore.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2023.