



Latin American Journal of Energy Research – Lajer (2024) v. 11, n. 2, pp. 241–248
<https://doi.org/10.21712/lajer.2024.v11.n2.p241-248>

Estudo da transição energética no estado do Espírito Santo a partir de fontes renováveis de energia offshore

Study of the energy transition in the state of Espírito Santo from renewable offshore energy sources

Adriana Fiorotti Campos^{1,*}, Uonis Raasch Pagel², Everlam Elias Montibeler³

¹ Professora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal do Espírito Santo – Ufes, campus Goiabeiras, ES, Brasil

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Inovação, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – Inpi, RJ, Brasil

³ Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional e Desenvolvimento, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, RJ, Brasil

*Autor para correspondência, E-mail: afiorotti@yahoo.com

Received: 18 October 2024 | Accepted: 18 December 2024 | Published online: 26 December 2024

Resumo: No ano de 2022, a participação da emissão de gases de efeito estufa no Brasil, por parte do setor energético, foi de 18%, o que representou uma queda significativa se comparada com, por exemplo, 32% em 2010. Tal mudança foi proveniente, em parte, pela entrada de fontes renováveis de energia como a eólica e a solar. Por sua vez, a situação no estado do Espírito Santo é mais delicada e requer cada vez mais incentivos a estudos relacionados a mudança na matriz energética estadual, uma vez que ela é extremamente fóssil e dependente dos setores de petróleo, gás natural e carvão mineral. Neste contexto, o objetivo do presente artigo é analisar as possibilidades de recursos energéticos renováveis, especialmente os provenientes do mar e os desafios de desenvolvimento de uma indústria de energia renovável no Espírito Santo. Como procedimentos metodológicos, foram utilizadas a pesquisa bibliográfica (leitura de livros, artigos etc.) e a pesquisa documental (dados da Agência de Regulação de Serviços Públicos do Estado do Espírito Santo - ARSP, do Instituto Jones dos Santos Neves - IJSN, dentre outros). Os principais resultados indicam que há a necessidade de investimentos por parte do capital privado e do setor público na formação/desenvolvimento de uma indústria renovável de energia, de formação de mão de obra qualificada e de uma adequada governança regulatória. Além disso, salienta-se que somente ter os recursos não implica em sua imediata utilização, o uso dos recursos deve ter viabilidade socioeconômica e ambiental. Palavras-chave: transição energética; energia renovável *offshore*; políticas públicas; Espírito Santo.

Abstract: In 2022, the share of greenhouse gas emissions in Brazil, by the energy sector, was 18%, which represented a significant drop compared to, for example, 32% in 2010. This change was due to, in part, due to the entry of renewable energy sources such as wind and solar. In turn, the situation in the state of Espírito Santo is more delicate and requires increasingly more incentives for studies related to changes in the state's energy matrix, since it is extremely fossil-based and dependent on the oil, natural gas and coal sectors. In this context, the objective of this article is to analyze the possibilities of renewable energy resources, especially those from the sea, and the challenges of developing a renewable energy industry in Espírito Santo. As methodological procedures, bibliographical research (reading books, articles, etc.) and documentary research (data from the Public Services Regulation Agency of the State of Espírito Santo - ARSP, the Jones dos Santos Neves Institute - IJSN, among others) were used. The main results indicate that there is a need for investment by private capital and the public sector in the formation/development of a renewable energy industry, the training of qualified labor and adequate regulatory governance. Furthermore, it should be noted that just having the resources does not imply their immediate use; the use of resources must have socioeconomic and environmental viability.

Keywords: energy transition; offshore renewable energy; public policy; Espírito Santo.

1 Introdução

O setor energético é fundamental para o desenvolvimento sustentável de países, de regiões e de estados, por ser inconcebível pensar em desenvolvido sem acesso à energia de qualidade, com tarifas módicas e respeito ao meio ambiente local, regional e global (Percebois, 1989; Campos, 2016; Campos et al., 2017). Além disso, pelo consumo energético mundial representar grande parte das emissões de gases de efeito estufa (GEE), a busca por uma “Economia de Baixo Carbono” deve passar, necessariamente, pela transição energética. No Brasil, as emissões provenientes do setor energético são importantes, como pode ser visto na Figura 1, mesmo tendo o seu percentual reduzido se comparado com o ano de 2010 (passou de 32% das emissões de GEE para 18%).

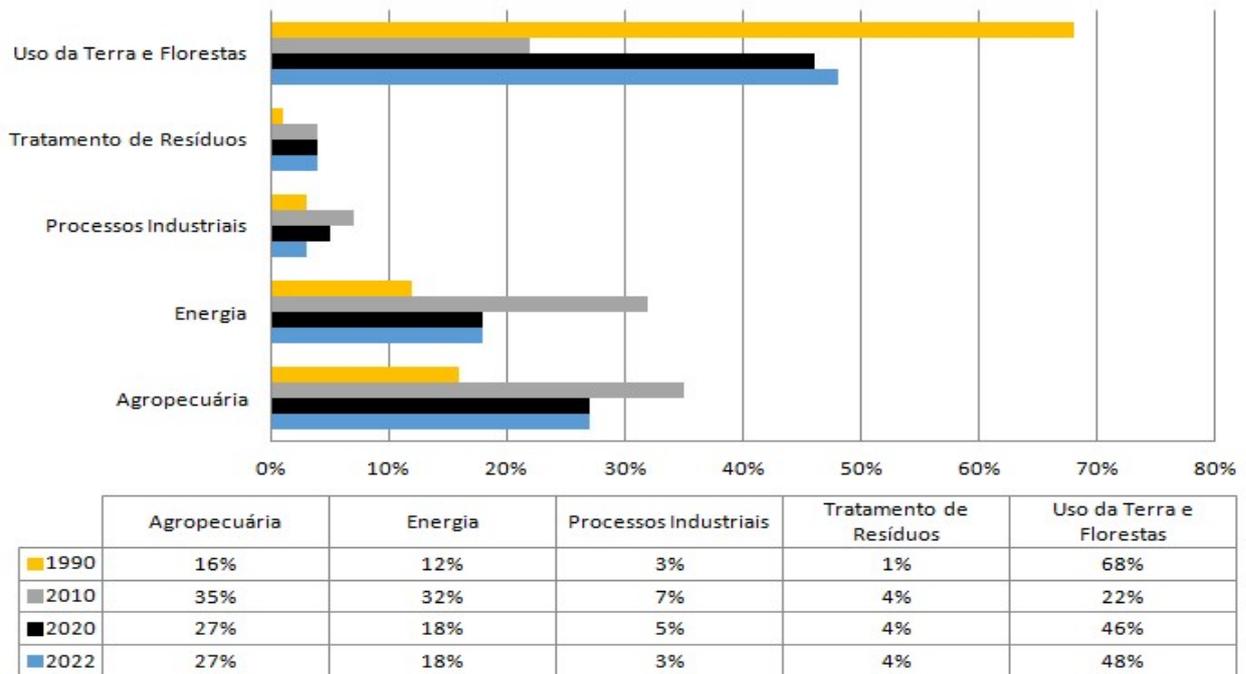


Figura 1. Brasil: Emissões de CO₂eq, por Setor – 1990, 2010, 2020 e 2022. Fonte: Elaborada pelos autores a partir de SEEG (2024).

Apesar de a matriz energética brasileira ter um elevado percentual de fontes renováveis de energia (derivados da cana-de-açúcar, energia hidráulica etc.), este não é o caso do estado do Espírito Santo, cuja matriz é, em sua maioria, baseada em fontes não renováveis de energia (petróleo e derivados, gás natural e carvão mineral e coque). É neste contexto que o artigo em tela tem o objetivo de analisar as possibilidades de recursos energéticos renováveis, especialmente os provenientes do mar e os desafios de desenvolvimento de uma indústria de energia renovável no Espírito Santo. Para tanto, além desta introdução, o artigo é dividido nos seguintes itens: metodologia; resultados e discussões; e conclusões.

2 Metodologia

Como procedimentos metodológicos, foram utilizadas a pesquisa bibliográfica (artigos, livros etc.) e a pesquisa documental (relatórios, balanços energéticos (BEN - Balanço Energético Nacional e BEES - Balanço Energético do Espírito Santo), legislação etc.). Cabe salientar que, foram utilizados os bancos de dados secundários provenientes de instituições como a EPE - Empresa de Pesquisa Energética, o Ibama - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, a CNI - a Confederação Nacional da Indústria, o IJSN - Instituto Jones dos Santos Neves, a ARSP - Agência de Regulação de Serviços Públicos do Estado do Espírito Santo e o Observatório do Clima (SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões de Gases).

Como definições de energia renovável, energia exaurível, energia convencional e energia alternativa, utilizou-se as definições do Balanço Energético Nacional citadas por Campos (2016). Tais definições podem ser vistas a seguir:

- **Energia Renovável:** é resultante de um fluxo contínuo, estoque repostado. Dependendo da forma de utilização pode ser considerada infinita. Deve-se salientar, todavia, que dependendo da forma e

velocidade da extração, um recurso renovável pode se tornar escasso ou mesmo indisponível. Entre os recursos energéticos renováveis se inclui a biomassa, a hidráulica, a geotérmica, a solar, a eólica, a térmica do oceano, a ação das ondas e das marés.

- **Energia Não-renovável ou Exaurível:** estoque finito, que acabará num determinado tempo. Tais fontes apresentam-se em quantidade limitada (petróleo, gás natural, carvão, urânio), embora tais quantidades possuam um elevado grau de incerteza, pois a definição de seu volume depende do estágio do desenvolvimento tecnológico e do ritmo de sua extração. A geração de energia a partir das fontes fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral) contribui para o aumento do efeito estufa e aquecimento global e, no caso da energia nuclear (energia proveniente de reação química), os principais impactos ambientais negativos são os rejeitos nucleares e os acidentes, já que a usina nuclear não emite gases de efeito estufa.
- **Energia Convencional ou Não-alternativa:** são as utilizadas pela sociedade, dentro de uma estrutura técnica e econômica inseridas em um determinado sistema econômico (local, regional, continental, ou mundial). No Brasil, as fontes convencionais de energia são, a saber: 1) carvão, petróleo e gás natural (de natureza fóssil); e 2) nuclear, hidroeletricidade de grande porte e etanol (de natureza não fóssil). Atualmente, as energias eólica e solar *onshore* também podem ser consideradas convencionais no Brasil.
- **Energia Alternativa:** é uma alternativa de geração de energia, através de fonte não-convencional. A tecnologia utilizada na produção desta energia não é considerada o "*mainstream*" da área de energia, sendo que, geralmente, encontra-se em estágio de desenvolvimento e seu custo pode ser muito superior ao das energias convencionais.

3 Resultados e discussões

A participação da emissão de gases de efeito estufa no Brasil, por parte do setor energético, foi de 18% no ano de 2022 (SEEG, 2024), o que representou uma queda significativa se comparada com, por exemplo, 32% em 2010, como estabelecido na Figura 1. Tal mudança foi proveniente, em parte, pela entrada de fontes renováveis de energia como a eólica e a solar (ambas *onshore*). Por sua vez, a situação no estado do Espírito Santo é mais delicada e requer cada vez mais incentivos a estudos relacionados a mudança na matriz energética estadual, uma vez que ela é extremamente fóssil e dependente dos setores de petróleo, de gás natural e carvão mineral (Figura 2).

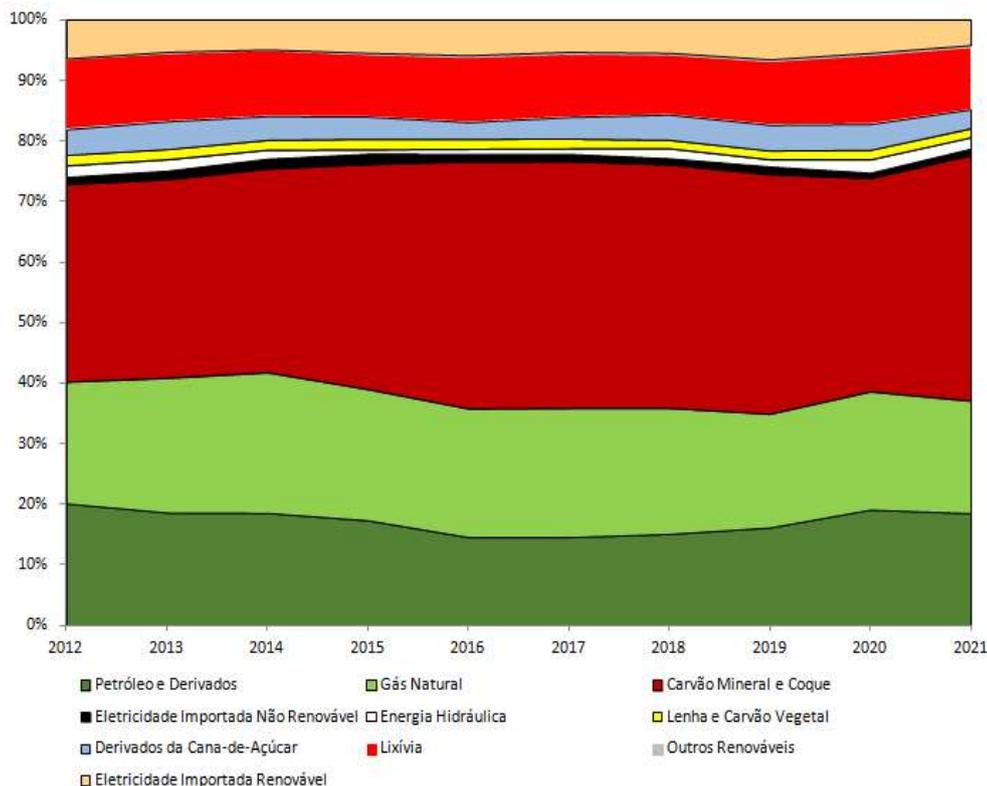


Figura 2. Espírito Santo: Oferta Interna Bruta de Energia, por Fonte - 2012-2021. Fonte: Elaborada pelos autores a partir de ARSP (2023).

Na Figura 3, pode-se observar que, a matriz energética brasileira, se comparada à matriz energética mundial e a dos países da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é mais renovável. Já no caso da matriz do Espírito Santo, verifica-se que, ao ser comparada com a brasileira, é extremamente não renovável.

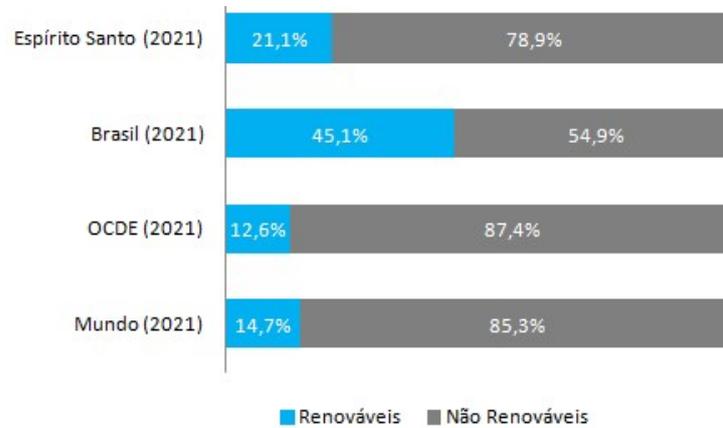


Figura 3. Estrutura da Oferta Interna de Energia (%). Fonte: Elaborada pelos autores a partir de EPE (2024) e ARSP (2023).

Deve-se salientar que, o setor energético é considerado um setor de infraestrutura econômica, que possui um grande impacto socioeconômico e ambiental. Adicionalmente, ele necessita de grandes volumes de investimentos e a maturação de seus projetos dá-se no longo prazo. Para se ter uma ideia, dos investimentos anunciados para o estado do Espírito Santo para o período 2022-2027, 1% refere-se ao setor de Eletricidade e Gás.

No setor de Eletricidade e Gás, os investimentos totalizaram R\$ 684,4 milhões distribuídos em 17 projetos, correspondendo a 1,0% do valor anunciado para o estado. Os projetos classificados no setor de Eletricidade e gás destinam-se à geração de energia elétrica nas suas diversas formas, seja através da instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), Central Geradora Hidrelétrica (CGH), ou da implantação de usinas térmicas movidas a gás natural e biomassa, assim como geração de energia fotovoltaica (solar), além da construção e ampliação da malha de gasodutos para o transporte e distribuição do gás natural para fins industriais e comerciais (IJSN, 2023, p. 10-11).

E quanto ao setor extrativista, que engloba a exploração, produção e processamento de petróleo e gás natural, tem-se a previsão de investimentos da ordem de R\$ 18 bilhões, em sua maioria proveniente dos setores de petróleo e gás natural (IJSN, 2023).

Desta forma, a implementação de políticas públicas que incentivem a ampliação de fontes renováveis de energia, eficiência energética, conservação de energia e segurança energética são necessárias. As principais legislações estaduais referentes à temática energia/meio ambiente são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Espírito Santo: Legislação Aplicada a Energias Renováveis.

Legislação	Fundamentação
Decreto nº 1.090-R/2002	Regulamenta o RICS/ES, isentando, dentre outros, o ICMS de equipamentos e componentes para o aproveitamento da energia solar e eólica.
Lei nº 9.264/2009	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 2.363-R/2009	Cria o Programa Capixaba de Materiais Reaproveitáveis.
Lei nº 9.531/2010	Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC.
Decreto nº 3.453-R/2013	Dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo as Energias Renováveis - Eólica, Solar e da Biomassa e Outras Fontes Renováveis.
Decreto nº 3.700-R/2014	Reestrutura o Comitê Gestor de Resíduos Sólidos no Estado do Espírito Santo.
Lei nº 11.253/2021	Institui o Programa de Geração de Energias Renováveis do Espírito Santo - GERAR.
Decreto nº 5.416-R/2023	Institui o Programa de Geração de Energias Renováveis da cadeia do Hidrogênio Sustentável no Estado do Espírito Santo - GERAR Hidrogênio.

Nos últimos anos, os projetos *offshore* estão ganhando destaque, especialmente relacionados a energia eólica (EPE, 2020; CNI, 2023). Aqui, cabe frisar alguns pontos que podem inibir os investimentos, caso não sejam mitigados:

- falta de regulamentação adequada;
- não estabelecimento de um Planejamento Espacial Marinho que incorpore a possibilidade desta atividade;
- indefinição de metas de longo prazo para tal atividade (que possui altos custos afundados e exige grandes volumes de investimentos); e
- não aproveitamento da sinergia com os setores de petróleo e gás natural, especialmente quanto à infraestrutura; dentre outros.

No caso do Brasil, destaca-se o Decreto nº 10.946/2022 (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*), e os Projetos de Lei nº 11.247/2018 e nº 576/2021, que tratam do aproveitamento energético em mar, especialmente, o eólico.

Dando prosseguimento aos incentivos governamentais ao uso de áreas *offshore* para a geração de energia (especialmente renovável), em 2022, o MME (Ministério de Minas e Energia) e o MMA (Ministério do Meio Ambiente) criaram, mediante Portaria Interministerial MME/MMA nº 3/2022, o Portal Único para Gestão do Uso de Áreas *Offshore* para Geração de Energia (PUG-*offshore*). Quanto ao Espírito Santo, tem-se a Lei nº 11.253/2021 e o Decreto nº 5.416-R/2023, ambos relacionados ao incentivo de geração de energia renováveis (Espírito Santo, 2021; 2023).

Por fim, com relação à sinergia com os setores de petróleo e gás natural, e também pela possibilidade de as indústrias destas atividades atingirem suas metas referentes às emissões de gases de efeito estufa, observa-se, nos últimos anos, a busca, por parte das petroleiras, por investimentos em energia eólica *offshore*, como, por exemplo, a Petrobras e a Shell. Cabe ressaltar que, até o momento, outubro de 2024, o Brasil ainda não possui nenhuma usina eólica *offshore* em funcionamento.

De acordo com Ibama (2024), o Espírito Santo possui 4,94% dos projetos com processos de licenciamentos abertos no órgão ambiental para Complexos Eólicos *Offshore* e 4,79% da potência total destas previsões de investimentos. Na Tabela 2, são apresentados os processos de licenciamento abertos no Ibama relacionados aos complexos eólicos *offshore* no Espírito Santo.

Tabela 2. Complexos Eólicos *Offshore*: projetos com processos de licenciamento abertos no Ibama¹. Fonte: Ibama (2024).

Código	Empreendimento	Empreendedor	Processo	FCA	Aerogerador	Pot. Unit.	Quantidade	Pot. Total
ES-01*	Votu Winds	Votu Winds	02001.029 651/2020-59	28/12/2020	SG 10.0-193 DD	10	144	1.440
ES-03*	Quesnelia	Bluefloat Energy do Brasil Ltda	02001.001 549/2022-51	21/01/2022	WEC 265 20MW	20	62	1.240
ES-04	Projeto Ubu	Shell Brasil Petróleo Ltda	02001.006 228/2022-42	16/03/2022	SG-14-222-DD	14	180	2.520
ES-05*	Vitória Offshore	Geradora Eólica Brigadeiro II S.A.	02001.001 043/2022-41	07/03/2023	V236-15.0MW	15	80	1.200
ES-06*	Espírito Santo I	Petróleo Brasileiro S/A - Petrobras	02001.031 359/2023-49	13/09/2023	Não definido	18	110	1.980
ES-07*	Serra do Mar	Fiabe Participações Ltda	02001.036 622/2023-96	30/10/2023	Não definido	15	190	2.850

Nota: *Poligonal (conforme definida na Ficha de Caracterização da Atividade - FCA) parcial ou totalmente sobreposta à poligonal de empreendimento com FCA mais antiga. ¹Atualizado em 04/04/2024.

4 Conclusões

A transição energética requer incentivos ao desenvolvimento da indústria local de fontes renováveis de energia. Dentre tais fontes energéticas, encontra-se a energia eólica *offshore*, que é uma grande oportunidade para diversificação da matriz energética do Espírito Santo e para torná-la mais condizente com uma Economia de Baixo Carbono. Cabe destacar, todavia, que estas e outras formas de energia estão ainda no momento de estudos e planejamento; os desafios ainda são pertinentes, como, por exemplo:

- indefinições institucionais, regulatórias e políticas;
- falta de investimentos;
- custos afundados elevados; dentre outros.

Outra questão a ser destacada é que ter recursos energéticos não implica necessariamente em sua imediata utilização, uma vez que o acesso a tais recursos deve ter viabilidade socioeconômica e ambiental.

Se por um lado, há grandes desafios, por outro lado, os benefícios da formação e do desenvolvimento de uma indústria de energia renovável são inúmeros, como:

- geração de empregos qualificados;
- atração de novos setores industriais relacionados, direta ou indiretamente, com as atividades de fontes renováveis de energia e eficiência energética;
- ampliação da participação de energia renovável na matriz energética do Espírito Santo;
- sinergias com atividades portuárias, petróleo e gás natural;
- redução de perdas na transmissão e distribuição de energia elétrica por conta da possível ampliação da micro e mini geração distribuída (solar, eólica, biomassa etc.) etc.

Entretanto, como destacou Campos (2016, p. 20), “[...] estratégias isoladas e desencontradas também não permitirão o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do setor energético local”.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Laboratório das Cidades (LabCidades) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro por meio da concessão de bolsas em Projetos Institucionais de Governo (BPIG).

Referências bibliográficas

ANP – Agência de Regulação de Serviços Públicos do Estado do Espírito Santo (2023) *Balanco Energético do Estado do Espírito Santo – Ano Base 2021*. Vitória: ARSP. <https://arsp.es.gov.br/Media/arsi/Energia/Boletins/Balan%C3%A7o%20Energ%C3%A9tico/BEES2022-Base2021.pdf> (accessed 14 October 2024).

Brasil (2022) ‘Decreto nº 10.946, de 25 de janeiro de 2022’. 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. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. 26 jan. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/Decreto/D10946.htm (accessed 14 October 2024).

Brasil (2021) *Projeto de Lei nº 576, de 2021*. Disciplina a outorga de autorizações para aproveitamento de potencial energético offshore. Brasília: Senado Federal. <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/146793> (accessed 14 October 2024).

Brasil (2018) *Projeto de Lei nº 11.247, de 19 de dezembro de 2018*. Dispõe sobre a ampliação das atribuições institucionais relacionadas à Política Energética Nacional com o objetivo de promover o desenvolvimento da geração de energia elétrica a partir de fonte eólica localizada nas águas interiores, no mar territorial e na zona econômica exclusiva e da geração de energia elétrica a partir de fonte solar fotovoltaica. Brasília: Senado Federal. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2190084#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20amplia%C3%A7%C3%A3o%20das,gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20energia%20el%C3%A9trica%20a> (accessed 14 October 2024).

Campos, AF (2016) ‘Gestão dos recursos energéticos para o desenvolvimento de uma matriz mais renovável no Estado do Espírito Santo’. *Espacios*, [e-journal], v. 37, n. 24, p. 20. <https://revistaespacios.com/a16v37n24/16372420.html> (accessed 14 October 2024).

Campos, AF, Silva, NF, Pereira, MG and Freitas, MAV (2017) ‘A review of Brazilian natural gas industry: challenges and strategies’. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, [e-journal], v. 75, n. 1, pp. 1207-1216. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.104> (accessed 14 October 2024).

CNI – Confederação Nacional da Indústria (2023) *Oportunidades e desafios para geração eólica offshore no Brasil e a produção de hidrogênio de baixo carbono*. Brasília: CNI. <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2023/9/oportunidade-e-desafios-para-geracao-eolica-offshore-no-brasil-e-producao-de-hidrogenio-de-baixo-carbono/> (accessed 14 October 2024).

EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2024) *Balanço Energético*. Relatório síntese – Ano Base 2023. Rio de Janeiro: EPE. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-819/topico-715/BEN_S%C3%ADntese_2024_PT.pdf (accessed 14 October 2024).

EPE – Empresa de Pesquisa Energética (2020) *Eólica Offshore – Brasil*. Perspectivas e caminhos para a energia eólica marítima. Rio de Janeiro: EPE. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-456/Roadmap_Eolica_Offshore_EPE_versao_R2.pdf (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2023) ‘Decreto nº 5.416-R, 28 de junho de 2023’. Institui o Programa de Geração de Energias Renováveis da cadeia do Hidrogênio Sustentável no estado do Espírito Santo - GERAR Hidrogênio. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 28 jun. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=446913> (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2014) ‘Decreto nº 3.700-R, 20 de novembro de 2014’. Reestrutura o Comitê Gestor de Resíduos Sólidos no Estado do Espírito Santo no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 21 nov. https://seama.es.gov.br/Media/Seama/Legisla%C3%A7%C3%A3o/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20inter-na/Decreto-R_3700_2014.pdf (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2013) ‘Decreto nº 3.453-R, 05 de dezembro de 2013’. Dispõe sobre a Política Estadual de Incentivo as Energias Renováveis - Eólica, Solar e da Biomassa e Outras Fontes Renováveis. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 06 dez. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=262501> (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2009a) ‘Decreto nº 2.363-R, 24 de setembro de 2009’. Dispõe sobre a criação do Programa Capixaba de Materiais Reaproveitáveis, no âmbito da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEAMA e do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - IEMA. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 25 set. <https://leisestaduais.com.br/es/decreto-n-2363-2009-espírito-santo-dispoe-sobre-a-criacao-do-programa-capixaba-de-materiais-reaproveitaveis-no-ambito-da-secretaria-de-estado-de-meio-ambiente-e-recursos-hidricos-seama-e-do-instituto-estadual-de-meio-ambiente-e-recursos-hidricos-iema> (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2002) *Decreto nº 1.090-R, de 25 de outubro de 2002*. Regulamento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação – RICMS/ES. Vitória (ES): SEFAZ. <http://www2.sefaz.es.gov.br/LegislacaoOnline/lpext.dll/infobaselegislacaoonline/ricms%20-%20dec%201090-r/01%20-%20dec%201090-r/decreto%20n%BA%201.090-r.htm?fn=document-frame.htm&f=templates&2.0#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%201.090%2DR%20%2D%20ATUALIZA%C3%87%C3%95ES&text=Aprova%20o%20Regulamento%20do%20Imposto,imposto%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A4ncias> (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2010) ‘Lei nº 9.531, de 15 de setembro de 2010’. Institui a Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC, contendo seus objetivos, princípios e instrumentos de aplicação. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 16 set. <https://www3.al.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/LO9531.html#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.531&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Estadual%20de,princ%C3%ADpios%20e%20instrumentos%20de%20aplica%C3%A7%C3%A3o> (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2009b) ‘Lei nº 9.264, 15 de julho de 2009’. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 16 jul. <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=126748> (accessed 14 October 2024).

Espírito Santo (Estado) (2021) ‘Lei nº 11.253, 08 de abril de 2021’. Institui o Programa de Geração de Energias Renováveis do Espírito Santo - GERAR. *Diário Oficial [do] Estado*, Vitória (ES), 09 abr. <http://www2.sefaz.es.gov.br/LegislacaoOnline/lpext.dll/infobaselegislacaoonline/leis/2021/lei11.253.htm?fn=document-frame.htm&f=templates&2.0#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.253&text=LEI%20N%C2%BA%2011.253%2C%20DE%2008, Renov%C3%A1veis%20do%20Esp%C3%ADrito%20Santo%20%2D%20GERAR> (accessed 14 October 2024).

Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (2024) *Complexos Eólicos Offshore*. Projetos com processos de licenciamento abertos no Ibama. Brasília: Ibama, 04 abr. https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/laf/consultas/arquivos/20240507_Usinas_Eolicas_Offshore.pdf (accessed 14 October 2024).

IJSN – Instituto Jones dos Santos Neves (2023) *Investimentos Anunciados e Concluídos no Espírito Santo 2022-2027*. Vitória: IJSN. https://ijsn.es.gov.br/Media/IJSN/PublicacoesAnexos/cadernos/IJSN_2023-CADERNO_INVESTIMENTOS_2022-2027.pdf (accessed 14 October 2024).

MME – Ministério de Minas e Energia, MMA – Ministério do Meio Ambiente (2022) *Portaria Interministerial MME/MMA nº 3, de 19 de outubro de 2022*. Cria o Portal Único para Gestão do Uso de Áreas Offshore para Geração de Energia (PUG-offshore). Brasília: MME/MMA, 1º nov. <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias-interministeriais/portaria-interministerial-mme-mma-n-3-2022.pdf> (accessed 14 October 2024).

Percebois, J (1989) *Economie de l’Energie*. Paris: Editora Économica.

SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (2024) *Destaques. Série histórica. Ranking. Sankey*. São Paulo: Observatório do Clima/SEEG.ECO.BR. https://plataforma.seeg.eco.br/?_gl=1*hcf3qg*_ga*MTg4Nzk0NTQ3MC4xNzI4ODc4Mzcz*_ga_XZWSWEJDWQ*MTcyODg3ODM3My4xLjEuMTcyODg3ODcxNy4wLjAuMA (accessed 14 October 2024).