



CURSO DE DIREITO

LETÍCIA IZIDIO CRISPIM

**O DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ESTADO DO
CEARÁ ATRAVÉS DE INCENTIVOS LEGAIS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Direito da Faculdade Ari de Sá.

Orientador: Profa. Dra. Marlene
Pinheiro Gonçalves.

FORTALEZA

2021

LETÍCIA IZIDIO CRISPIM

**O DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO
ESTADO DO CEARÁ ATRAVÉS DE INCENTIVOS LEGAIS ÀS
POLÍTICAS PÚBLICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Direito da Faculdade Ari de Sá.

Orientador: Profa. Dra. Marlene
Pinheiro Gonçalves

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Faculdade Ari de Sá
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

C932o Crispim, Leticia.
O DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ESTADO DO CEARÁ ATRAVÉS DE
INCENTIVOS LEGAIS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS / Leticia Crispim. – 2021.
53 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade Ari de Sá, Curso de Direito, Fortaleza, 2021.
Orientação: Profa. Dra. Marlene Pinheiro Gonçalves.

1. Estado do Ceará. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Energias renováveis. 4. Incentivos legais.
I. Título.

CDD 340

LETÍCIA IZIDIO CRISPIM

O DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ESTADO DO
CEARÁ ATRAVÉS DE INCENTIVOS LEGAIS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Direito da Faculdade Ari de Sá.

Orientador: Profa. Dra. Marlene
Pinheiro.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Profa. Me./Dra. Marlene Pinheiro Gonçalves
Faculdade Ari de Sá

Prof. Eugênio Ximenes Andrade
Faculdade Ari de Sá

Profa. Inês Mota Pompeu
Faculdade Ari de Sá

Dedico este trabalho às minhas amadas avós, minha Maria's, Dona Eulália e Dona Isa, que me ensinaram o significado de luta, fé, determinação e feminismo, no sentido mais real da expressão. Gostaria que vissem de perto essa nossa vitória, mas infelizmente isto não se faz possível. Deixo-as então marcadas, não só na minha carne e sangue, mas também na minha vida profissional, que a sua ética e moral sempre me guiem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus. Cada vez que minha mente me dizia não conseguir mais, ou que o meu corpo já não suportava mais a exaustão, era o teu colo que me sustentava. O Deus de promessas não falha, e aquele que me prometeu à de cumprir. “Pois a sua ira só dura um instante, mas o seu favor dura a vida toda; o choro pode persistir uma noite, mas de manhã irrompe a alegria.” Salmos 30:05.

Ao meu querido pai, Rogério, que durante toda a vida dedicou o seu suor e sua forças a me proporcionar um futuro digno. Pai, você sempre viu em mim inteligência e potencial, e investiu em mim sem medo. Te agradeço por todo o apoio e por todo o amor.

À minha querida mãe, Jossi, que foi meu pilar, meu conforto, e meu refúgio. Você que sempre esteve presente em cada prova, trabalho, estágio, olheiras, estresses e realizações. Te agradeço por nunca duvidar de mim e sempre me impulsionar a seguir caminhos mais altos.

Às minhas melhores amigas, Beatriz e Tayná, que tanto me ajudaram nessa estrada. Agradeço por cada momento de alegria, ajuda, exaustão, correria, e que mesmo em meio ao caos terem sempre uma palavra de acolhimento.

À minha querida professora, e orientadora Dra. Marlene Pinheiro, que me inspirou e me direcionou pelo melhor caminho durante toda a escrita do presente projeto.

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo investigar o desenvolvimento das energias renováveis no estado do Ceará, baseado no desenvolvimento histórico e geográfico do estado. Dentre as principais matrizes estudadas estão a eólica, solar, das ondas e hidrogênio verde. Cumpre avaliar a necessidade dos incentivos governamentais, com políticas públicas e medidas legais, no que tange o desenvolvimento sustentável do meio ambiente através das energias renováveis. Será feita uma análise comparativa entre o Ceará com o Piauí, em nível nacional, bem como com Israel, em espectro internacional. Será mapeada a evolução do desenvolvimento sustentável das energias renováveis no estado do Ceará, através de estímulos legais a implem

entação de políticas públicas e ante a sua evolução a nível nacional e internacional no âmbito legal. Serão ainda pautadas as problemáticas da implementação das energias renováveis no estado.

Palavras-chaves: Estado do Ceará. Desenvolvimento sustentável. Energias renováveis. Incentivos legais.

ABSTRATC

The present research aims to investigate the development of renewable energy in the state of Ceará, based on the historical and geographical development of the state. Among the main matrices studied are wind, solar, wave, and green hydrogen. It is necessary to evaluate the need for government incentives, with public policies and legal measures, regarding the sustainable development of the environment through renewable energy. A comparative analysis will be made between Ceará and Piauí, on the national level, as well as with Israel, on the international spectrum. The evolution of sustainable development of renewable energies in the state of Ceará will be mapped, through legal stimuli for the implementation of public policies and before its evolution at a national and international level in the legal sphere. The problems of implementation of renewable energies in the state will also be addressed.

Key-words: State of Ceará. Sustainable Development. Renewable energy. Legal incentives.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1- INTRODUÇÃO | 07 |
| 2- CAPÍTULO I: ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ESTADO DO CEARÁ | 09 |
| 2.1 – Contexto Histórico..... | 09 |
| 2.2 – Comparativos históricos e territoriais..... | 12 |
| 3- CAPÍTULO II: A EVOLUÇÃO DAS LEIS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS ENERGIAS – A UNIÃO E O ESTADO DO CEARÁ | 13 |
| 3.1 – No âmbito nacional, concomitante ao internacional..... | 14 |
| 3.2 – No âmbito estadual..... | 20 |
| 4- CAPÍTULO III: MEDIDAS GOVERNAMENTAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO CEARÁ | 24 |
| 4.1 – Iniciativas Legais favoráveis a disseminação das energias renováveis.... | 25 |
| 4.2 – Iniciativas Públicas e Privadas favoráveis a disseminação das energias renováveis no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP):..... | 27 |
| 5- CAPÍTULO IV: A PROBLEMÁTICA DO DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO CEARÁ | 30 |
| 5.1 – Da Energia Eólica..... | 31 |
| 5.2 – Da Energia Solar..... | 34 |
| 5.3 – Da Energia das Marés..... | 37 |
| 5.4 – Do Hidrogênio Verde (H2V) | 38 |
| 6- CONCLUSÃO | 41 |
| ANEXO 1 – ENTREVISTA | 43 |
| REFERÊNCIAS | 46 |

1) INTRODUÇÃO

A presente monografia tem por objetivo principal pesquisar o desenvolvimento das energias renováveis no estado do Ceará, bem com a existência de incentivos legais e políticas públicas para a sua disseminação. Para tanto, faz-se necessário explorar o contexto histórico e territorial do estado, a evolução de suas Leis e Medidas Governamentais, concomitante ao Brasil e ao Mundo, e as problemáticas decorrentes deste contexto.

Inicialmente, será discutido o contexto histórico e territorial no qual o estado se desenvolveu. O Ceará tem um potencial para a produção de energias renováveis vasto e consistente. Por consequência de sua geografia e de seu clima, o estado tem potencial para a produção de energias renováveis como a solar, a eólica e a marítima e hidrogênio verde (H2V).

Neste contexto serão ainda debatidas as semelhanças históricas e territoriais com o estado do Piauí, realizando assim um comparativo histórico na produção das energias. Bem como, faz-se ainda a relação entre o território do Ceará e de Israel, e as medidas semelhantes que podem ser operacionalizadas no estado.

No que tange as evoluções legais das energias renováveis, estas serão inicialmente exploradas no âmbito nacional concomitante ao internacional em uma linha do tempo onde serão expostas as Iniciativas Internacionais voltadas à sustentabilidade e à produção de energia elétrica limpa e os impactos que tais movimentações geraram no Brasil e foram assim refletidas no estado do Ceará.

Serão ainda discutidas as medidas governamentais desenvolvidas pelo Governo do Ceará de forma singular e pluralmente às iniciativas privadas para a disseminação das energias renováveis, dentre elas estão: Coema nº 03 de 2016 (Micro e Minigeração Distribuída de Energia); Resolução Coema nº 06 e nº 07 de 06 de setembro de 2018; Investimentos no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) – Energia das Ondas e Hidrogênio Verde.

Por fim serão elencadas as problemáticas existentes para o desenvolvimento e disseminação das energias renováveis no estado do Ceará. Exemplos de problemáticas são: o alto custo na produção; Formação Profissional e Técnica; Impostos aplicados sobre a produção destas energias; e a exportação destes bens e até que ponto tais negociações favorecem a população.

Ademais, cumpre ressaltar que atualmente as principais indústrias de energia do estado são a eólica e a termelétrica, colocando o Ceará como 13º maior produtor de energia do país, de acordo com o IPECE. Ocorre que, apesar do Ceará já produzir parcialmente energia limpa e ser o maior produtor de energia eólica do país, tem potencial para que sua produção de energia seja 100% baseada em meios renováveis. Para tal, faz-se necessário realizar incentivos legais às políticas públicas neste âmbito.

A outra principal fonte de energia renovável a ser explorada no estado do Ceará é a energia solar. De acordo com o Jornal "O POVO", se somadas as energias eólica e solar, o Ceará resultará em um potencial de geração de energia equivalente a 854 GW (gigawatts), podendo superar sozinho em cinco vezes a capacidade total instalada atualmente no país, que equivale a 170 GW.

No estado do Ceará há uma potência instalada atualmente de 182,2 MW (megawatts), colocando o estado na nona posição do ranking nacional de produção de energia solar do país, de acordo com a Absolar, correspondendo assim, a 3,5% de toda a produção do país.

Ressalta-se que o Ceará historicamente foi pioneiro em utilização de energias renováveis, resultante de seu potencial geográfico e climático. Entretanto, em decorrência da falta de incentivos à criação de políticas públicas neste âmbito, bem como as novas aplicações legais dos impostos sobre a geração de tais energias, o estado vem perdendo posições em relação a estados vizinhos, sendo inclusive o único estado do Nordeste a cobrar ICMS pela produção de energia solar no país.

Deste modo, a presente monografia tem por objetivo analisar a evolução das ações governamentais do Estado do Ceará no que tange as energias renováveis, bem como incentivar a criação de políticas públicas voltadas ao engajamento das energias renováveis no estado e criticar as políticas que vão contra o desenvolvimento sustentável do meio ambiente e econômico do Estado do Ceará.

2) CAPÍTULO I: ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ESTADO DO CEARÁ

A exploração das energias renováveis vem em um exponencial crescimento no estado do Ceará, que conta com clima e geografia propícios para tal. (IPECE, 2018) Entretanto, para que seja feita uma rica análise do contexto histórico cearense no que tange as energias renováveis, faz-se necessário desenvolver um raciocínio evolutivo do próprio estado.

2.1) Contexto Histórico

Inicialmente, por estar na região nordeste e semiárida do país, o estado do Ceará esteve relativamente isolado no quadro das atividades produtivas até o século XIX. A exploração do território estava relacionada a cultura de subsistência da população, por meio de agricultura e pecuária familiar. As explorações de grande porte eram focalizadas no algodão e no açúcar, e no final de século XIX, no café. Deste modo, a natureza permanecia predominante no território cearense. (IPECE, 2004)

Entre meados do século XX, até o ano de 1990 deu-se início à atividade industrial no território cearense. Ante tais evoluções tecnológicas a energia elétrica chegou ao estado do Ceará, sendo inicialmente produzida a base de óleo diesel, bem como a gás natural. (IPECE, 2004)

Apenas em 1964, a energia elétrica passou a ser de origem hidráulica, porém cobria apenas 7,1% do total necessário para o estado. Em 1965, tal energia começou a ser distribuída para 46% do total necessário. A distribuição era feita pela CHESF (Companhia Hidrelétrica do São Francisco), e a geração se dava a partir da cachoeira de Paulo Afonso, na Bahia, de acordo com o IPECE. (IPECE, 2004)

Em 1967, perante o Decreto n. 60.824/1967, as empresas atuantes no mercado na época, foram unificadas e incorporadas, e assim foi instituída a

COELCE (Companhia Energética do Ceará), administrada pelo governo estadual, que se tornou a única concessionária de distribuição de energia elétrica do Estado do Ceará, sendo privatizada em 1998. (IPECE, 2004)

A busca por fontes de produção de energia no território cearense tivera alta durante à crise nacional de abastecimento de energia, em 2001. Deste modo o Ceará tornou-se consumidor de diversas fontes de energia elétrica, bem como um polo de interesse para investimentos neste setor industrial, de acordo com o IPECE, como segue:

“O esforço do governo estadual na busca por fontes alternativas de energia, conjugado à crise nacional de abastecimento de energia em 2001, transformaram o Ceará num consumidor de variadas fontes de energia além de um local de interesse para os investidores do setor. Mesmo que não seja levado em consideração pelo sistema de distribuição, em termos de MVA, é importante observar que o Ceará é hoje abastecido por diversas fontes de energia, a saber, água, vento, diesel, óleo combustível, gás natural e sol, conforme mostra o Fluxograma 1. Apesar de ainda ser muito dependente da energia hidráulica, que representou 98,9% do abastecimento em 2003, o fato é que o Estado tem sido exitoso em fazer avançar a participação de fontes alternativas em sua matriz energética, apesar do seu custo ainda elevado. No conjunto dessas fontes, chama a atenção a presença e a participação da energia eólica, por ser uma fonte endógena e ser portadora de autonomia para a economia estadual.” (grifado) (TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 15, Cadeia Produtiva da Energia Elétrica no Ceará, IPECE,2004)

Atualmente, o estado do Ceará é abastecido por diferentes fontes de energia, sendo elas: água, vento, diesel, óleo combustível, gás natural e sol. Entretanto, a maior parte da energia produzida no estado ainda é a termelétrica, gerando em torno de 52,32%, em seguida vem a energia eólica, que compõe 47,53% da energia gerada. A energia fotovoltaica representa apenas 0,12% e as hidroelétricas 0,03%. (IPECE, 2018)

Ante o exposto, faz-se notório que, mesmo arcando com um grande potencial em geração de energia limpa, o Ceará ainda produz em sua maioria energia oriunda de materiais fósseis e não renováveis.

2.2) Comparativos históricos e territoriais

A presente tese, tem por objetivo basear-se em duas referências similares com o estado do Ceará. A primeira delas é o Piauí que é atualmente reconhecido como maior gerador de energia solar do país, de acordo com o Portal G1.

Tomando por base o contexto histórico vivenciado pelo estado do Ceará, fundamenta-se um estudo comparativo com o estado referenciado, além de ambos estarem situados no Nordeste brasileiro, enfrentando assim problemáticas semelhantes. Tem-se então um comparativo nacional e regional para análise e um modelo a ser seguido pelo estado do Ceará.

Segundo o G1, o estado do Piauí é o maior gerador de energia renovável do Brasil, uma vez que se somadas as matrizes, eólica e solar evidenciam 91% do potencial produzido no estado.

Visto que ambos os estados estão situados no mesmo território geográfico, possuindo assim uma evolução histórica semelhante no âmbito nacional, os estados poderiam estar equiparados na produção de energia proveniente de fontes renováveis. Entretanto tal fato não ocorre, em virtude de a maior fonte geradora do Ceará ainda são as termoelétricas.

Cumprido destacar que o território cearense é nacionalmente conhecido por seu clima quente, uma vez que faz parte da Região Nordeste do país, área que detém como característica o clima semiárido, mas em contrapeso possui períodos com vasta incidência de ventos, de acordo com a notícia do dia 12 de dez 2018, publicada pelo IPECE no Portal do Governo do Estado.

Tal notícia também cita que o fenômeno acima mencionado se dá em decorrência do território litorâneo que contempla em torno de 600 km do seu território. Deste modo, o território Cearense contempla a capacidade de produzir as seguintes energias renováveis: eólica, solar e marítima.

Sendo o estado do Ceará extenso em seu território, com uma área equivalente a 148.886 km² (GOOGLE MAPS, 2021), faz-se possível realizar a segunda comparação prevista, desta vez entre ele e o país Israel.

O referenciado país é caracterizado por situar-se em uma região subtropical, possuindo verões quentes, longos e secos, bem como encontra-se entre o mar e o deserto. Deste modo, pode ser feito um comparativo com o estado do Ceará que é situado entre uma área marítima e uma semiárida. Tais fatos se comprovam na análise dos mapas das localidades, que seguem:



Fonte: Mundo Educação - UOL. **Mapa de Israel.** São Paulo.



Fonte: INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE. **DELIMITAÇÃO DO SEMIARIDO CEARENSE.** Fortaleza/CE, 2010

De acordo com a empresa NRGHUB, que tem parceria com a embaixada de Israel, mediante a *Israel Trade & Investment Brasil*, o país que possui apenas 70 anos, com 22.000 km², possui os procedimentos mais avançados da atualidade. No que tange a conservação de energia, o país empenhou-se em desenvolver mecanismos inovadores tendo por objetivo suprimir a escassez de recursos naturais, elaborando biocombustíveis provenientes de biomassa, bem como aproveitando seu potencial solar térmico, eólico e marítimo. (NRGHUB, 2021)

Conforme as figuras apresentadas, concomitante aos fatos narrados pode-se concluir que ambas as localidades enfrentam problemas semelhantes em decorrência de seu clima e território geográfico. Deste modo, caso o Estado do Ceará, recebesse os incentivos devidos, poderia se desenvolver como o país Israel.

Deste modo, concluiu-se que o Ceará pode utilizar como exemplo as iniciativas tomadas pelo estado do Piauí, bem como do país Israel, para que no futuro seu potencial energético proveniente de matrizes de biocombustíveis sejam melhores aproveitadas.

3) CAPÍTULO II: A EVOLUÇÃO DAS LEIS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS ENERGIAS – A UNIÃO E O ESTADO DO CEARÁ

Como visto anteriormente, o estado do Ceará passou por uma evolução econômica e social, movida também pela globalização mundial e os avanços tecnológicos da sociedade como um todo. Como reflexo das relações humanas e da evolução da sociedade o direito se faz uma peça fundamental para a organização social, e positivamente das normas. Vejamos então, como foi pautada a evolução das Leis no estado do Ceará, no que tange as Energias.

Foi iniciada a discussão no “Contexto Histórico” quanto ao consumo superior de energia proveniente de combustíveis fósseis no estado do Ceará, sendo até o ano de 2018 de 55,32%, segundo o IPECE. Porém, deve-se frisar

que tais dados já são uma evolução, no que tange ao desenvolvimento sustentável global. (IPECE, 2018)

De acordo com o relatório REN21 – Renewables Global Status Report, em 2017, os combustíveis fósseis ainda representavam 75% do consumo mundial. Deste modo, de acordo com dados recentes, o Ceará está em uma posição favorável quanto a produção de energia proveniente de recursos renováveis. Cumpre ressaltar que no relatório já se previa uma alta nos incentivos as energias renováveis e uma visão de desenvolvimento sustentável. (IPECE, 2018)

Ante o exposto, para que se possa entender os avanços do Ceará, também se faz necessária uma explanação da evolução da União, concomitante ao âmbito internacional, como segue.

3.1) No âmbito nacional, concomitante ao internacional

No Brasil, a noção de desenvolvimento sustentável foi inicialmente introduzida no país pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, do nº 6.938/81, que em seu artigo 4º garante o seguinte:

Art 4º - A Política Nacional do Meio Ambiente visará:

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

Neste sentido tem-se como a primeira iniciativa nacional para o uso das energias renováveis a criação do Programa Conserve, em 1981, que objetivava substituir o consumo de energia importada por nacional, bem como o desenvolvimento de produtos eficientes e a conservação de energia na indústria, de acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME, 2011).

Em 1982, lançou-se o Programa de Mobilização Energética (PME), cuja finalidade consistia em substituir derivados de petróleo por fontes renováveis de energia, concomitantemente estimular a conscientização de economia da energia. (MME,2011)

A Constituição de 1988, tida como a Constituição Cidadã, foi a primeira a se preocupar com as questões ambientais, ministrando um alto grau de proteção ao meio ambiente, como resta fundamentado em seu artigo 225, que segue:

“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Ademais, tal artigo está inserido no Título da Ordem Social, que faz referência a ordem econômica, pelo que deixa explícito o dever da atividade econômica em observar os princípios de proteção ao meio ambiente para que a sociedade brasileira obtenha um desenvolvimento sustentável, caracterizando assim uma interseção entre a ordem econômica e os direitos individuais.

Entretanto o conceito desenvolvimento sustentável começou a ser difundido a partir de 1992, com a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92, que aconteceu no Rio de Janeiro, quando foi contestado um crescimento econômico desordenado que estava acarretando na degradação dos recursos naturais. Determinando então que os impactos ambientais consequenciais da evolução econômica fossem regrados de acordo com a realidade dos recursos necessários ao sustento da vida humana.

Nesta conferência foi assinada então a Agenda 21 Global, nomeada assim pelo seu objetivo em revolucionar o modelo de desenvolvimento econômico para o século XXI. Ela tem o fulcro de investigar as reais causas das

problemáticas envolvendo o meio ambiente e frente a isto propõe um plano com metas de curto, médio e longo prazo visando o desenvolvimento sustentável.

Em 1997 ocorreu o Fórum Rio+5, um evento da ONU para identificar as principais dificuldades de implementação da Agenda 21. Bem como para além do fator econômico, acrescer a importância das relações humanas, como a democracia, os direitos humanos básicos, alimentação, saúde. Concretizando então três fatores para a o desenvolvimento sustentável: o próprio meio ambiente, o econômico e o social.

Cumprir destacar a criação da ANEEL, instituída pela Lei nº 9.427/1996. O objetivo principal da agência em sua origem era representar uma nova abordagem no setor elétrico no Brasil nos seguintes moldes:

“Art. 2º - A Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal.

Art. 3º - Além das atribuições previstas nos incisos II, III, V, VI, VII, X, XI e XII do art. 29 e no art. 30 da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, de outras incumbências expressamente previstas em lei e observado o disposto no § 1o, **competete à ANEEL:** (Redação dada pela Lei nº 10.848, de 2004) (Vide Decreto nº 6.802, de 2009).

I - implementar as políticas e diretrizes do governo federal para a exploração da energia elétrica e o aproveitamento dos potenciais hidráulicos, expedindo os atos regulamentares necessários ao cumprimento das normas estabelecidas pela Lei no 9.074, de 7 de julho de 1995;” (grifado)

(LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996.)

Em 1997 ocorreu o Fórum Rio+5, um evento da ONU para identificar as principais dificuldades de implementação da Agenda 21. Bem como para além do fator econômico, acrescer a importância das relações humanas, como a democracia, os direitos humanos básicos, alimentação, saúde. Concretizando

então três fatores para a o desenvolvimento sustentável: o próprio meio ambiente, o econômico e o social.

A Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), foi criada em 1999, é um programa do Ministério do Meio Ambiente (MMA), que tem por objetivo promover a responsabilidade socioambiental, bem como a adoção de procedimentos e critérios referentes a sustentabilidade no setor público. Como dito anteriormente, a Constituição de 88 determinou que é uma obrigação do próprio Estado, conjuntamente à sociedade, em defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, deste modo, a A3P, é desenvolvida com este fulcro.

Cumprir ressaltar que a A3P tem suma importância neste estudo, uma vez que foi elaborada com a finalidade de que fossem repensadas formas de diminuição do gasto de energia para a manutenção das instalações, bem como os padrões de produção e consumo do setor público. Desta forma promovendo a economia dos recursos naturais, garantido uma eficiência de gastos institucionais, somada a adoção de novos referenciais de sustentabilidade no setor público.

A A3P, monitora as ações daqueles que estão em parceria com ela, através de relatórios que informam quanto ao consumo de água, energia, dentre outros. Cumprir destacar ainda que a A3P foi premiada em 2002 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, como “O melhor dos exemplos” na categoria Meio ambiente.

Para que houvesse um maior incentivo às fontes alternativas de energia elétrica, criou-se o PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes alternativas de Energia Elétrica), que foi instituído pela Lei nº 10.438/2002. Tal programa contribuiu para a variação da matriz energética do país, e acarretou no bônus de reduzir as emissões de gases causadores do efeito estufa.

A Lei nº 10.438/2002, também foi responsável pela instituição da CED (Conta de Desenvolvimento Energético). De acordo com a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), tal conta tem por objetivo financiar políticas públicas no que tange o setor energético do país, como a concessão de descontos nas tarifas de energia aos usuários de baixa renda, rural, dentre outros. (ANEEL, 2015)

Voltando a mencionar o âmbito internacional nesta linha do tempo da evolução do desenvolvimento sustentável e as energias renováveis, em 2004, foi realizada na Alemanha a Conferência Internacional sobre Energias Renováveis, que reuniu 154 delegações de países distintos.

Tal conferência teve por objetivo a discussão de assuntos referentes as políticas de desenvolvimento de fontes renováveis de energia, com o oferecimento de financiamento para tais planos. Foi anunciada então uma expectativa de investimentos nesta indústria com o fulcro de acelerar a transição do sistema energético mundial que ainda é majoritariamente composto por combustíveis fósseis, para o desenvolvimento sustentável com o uso de energias renováveis.

As políticas de incentivos à geração de energia através de fontes renováveis ainda são recentes no Brasil. O primeiro leilão com objetivo específico nas energias renováveis ocorreu apenas em 2007, sendo publicado pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, onde foram cadastrados 143 empreendimentos, de natureza hidráulica, biomassa e eólica.

No ano de 2009 foi criada a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), tendo por objetivo a promoção ao uso das energias renováveis, dentre elas: bioenergia, geotérmica, hidroelétrica, oceânica, solar e eólica, visando assim um desenvolvimento sustentável, um maior acesso à energia pela população mundial, seguridade energética e um crescimento econômico resultante de uma baixa emissão de carbono.

A IRENA visa incentivar os governantes dos países a adotarem políticas públicas que busquem facilitar os investimentos em energia renovável. Ademais ela fornece ferramentas práticas e consultorias que objetivam compartilhar conhecimento e tecnologia entre os países, com o fulcro de que a geração de energia limpa se intensifique.

Em 2012 foi instituída a Resolução Aneel n. 482/2012, que determinou uma compensação no consumo de energia, com a geração de crédito com validade de até 36 meses para aqueles com unidades consumidoras com micro ou minigeração distribuída, por meio das seguintes fontes: hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada. (ANEEL, 2012).

Tal resolução foi posteriormente modificada em 2015, pela Resolução n.687, que ampliou o período citado para 60 meses e o limite de potência instalada para 3MW para geração de natureza hidráulica, e 5MW para demais fontes renováveis e cogeração qualificada. Ademais, foi incluído o consórcio ou cooperativa de consumidores de uma mesma área. (ANEEL, 2015).

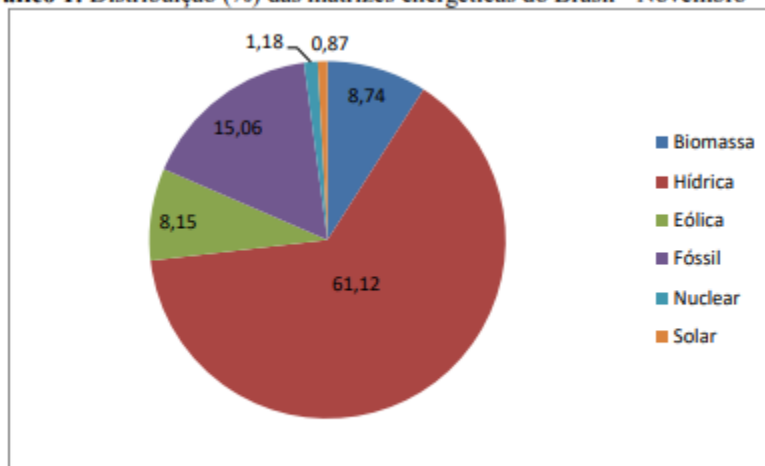
Por fim, cumpre mencionar os planos da União quanto ao futuro das energias renováveis no país. Dentre os projetos mais significativos estão o Plano Nacional de Energia 2030 (MME, 2007) e o Plano Nacional de Eficiência Energética (MME, 2011).

O Plano Nacional de Energia 2030, apresenta o potencial Brasileiro de aplicação de medida de eficiência energética. Fundamentou-se em estimativas de crescimento econômico nacional e internacional para a posteridade. (MME, 2007)

Enquanto o Plano Nacional de Eficiência Energética consiste em descrever inúmeras ações que podem ser instituídas para intensificar a conservação de energia nos setores do país, bem como é enfatizada a necessidade de modernização da indústria nacional e expansão dos sistemas de cogeração.

Ante o exposto, concluiu-se que o Brasil tem um considerável empenho em desenvolver-se sustentavelmente, bem como avalia a importância ao uso das energias renováveis em seu território, com o aproveitamento de seus recursos naturais. Eis o gráfico quanto a distribuição energética no Brasil, até o ano de 2018:

Gráfico 1: Distribuição (%) das matrizes energéticas do Brasil - Novembro - 2018



Fonte: BIG ANEEL, novembro - 2018. Elaboração: IPECE.

Em síntese, e ante o gráfico apresentado, entende-se que a maior parte da energia gerada no país é decorrente da matriz hidráulica, que é considerada uma fonte renovável. Bem como a parcela referente a energia proveniente de materiais fósseis representa apenas 15,06% da produção total.

3.2) No âmbito estadual

Para iniciar a discussão quanto a evolução das leis estaduais para um desenvolvimento sustentável das suas fontes de energia, cumpre mencionar a criação da SEMACE (Superintendência Estadual de Meio Ambiente). Tal órgão foi instituído pela Lei 11.411/1987, com o fulcro de executar as políticas de meio ambiente do estado.

A mesma lei também foi responsável pela instituição do COEMA (Conselho Estadual de Meio Ambiente), para assessorar o Chefe do Poder

Executivo, no que tange as políticas ambientais. Em 2001, por meio da Lei n.º 13.093/2001, foi criada a SOMA (Secretaria da Ouvidoria-Geral e do Meio Ambiente), que foi vinculada a SEMACE.

No ano de 2007, o governo do estado resolveu realizar uma mudança na estrutura administrativa que resultou na criação do CONPAM (Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente) por meio da Lei Estadual n.º 13.875/2007. Tais revoluções ensejaram na criação de programas de caráter ambiental, bem como no envolvimento intersetorial entre união, estado e municípios.

Em 2015 o CONPAM foi extinto, e foi criada a SEMA (Secretaria de Estado do Meio Ambiente), mediante Lei n.º 15.773/2015, que revolucionou novamente a gestão ambiental do estado do Ceará e vinculou a SEMA à SEMACE. No mesmo ano foi determinado pela Lei n.º 15.798/2015, que o COEMA fosse vinculado à Secretaria do Meio Ambiente.

Cumprе ressaltar ainda a importância do Complexo do Pecém para o estado do Ceará concomitante a evolução das energias renováveis. Teve seu início com o Porto do Pecém, inaugurado em 2002, localizado no município de São Gonçalo do Amarante, na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). Tornou-se então o responsável por mais de 50% de todas as exportações e importações do Ceará, resultando em um diferencial competitivo para a economia do estado. (TRENDSCE, 2020)

De acordo com os seus avanços, o Porto do Pecém deixou de ser apenas em terminal portuário e passou a ser o Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), composto por Área Industrial, o próprio Porto, e Zona de Processamento de Exportação (ZPE).

Segundo o site do Complexo do Pecém, o plano diretor divide o local em quatro setores, são eles: “O primeiro é destinado às termelétricas e à Companhia Siderúrgica do Pecém (CSP); o segundo, à refinaria e pólo petroquímico; o terceiro, à área industrial e o quarto, é da área institucional,

serviços e ZPE.”

Conforme exposto, o Complexo do Pecém tem consolidados investimentos voltados à produção de energia por meio de termelétricas e refinarias de petróleo. Entretanto, o complexo vem se preocupando com o desenvolvimento sustentável, e a geração de energia limpa. Exemplo disto foi o reconhecimento dado a Zona de Processamento de Exportação, por meio do Selo TCE Ceará Sustentável, Edição 2019.

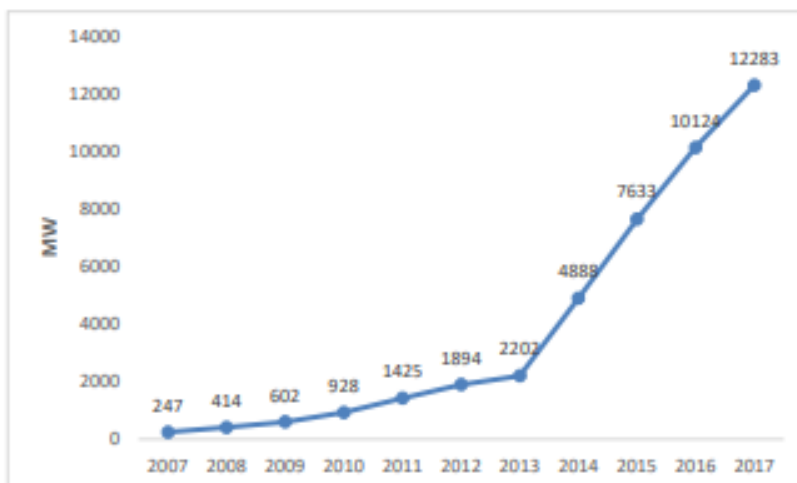
Cumprido destacar neste momento os projetos que estão sendo desenvolvidos pelo Complexo no âmbito da sustentabilidade, dentre eles estão:

- **Micro Usina de Energia Solar Fotovoltaica:** a referida usina baseia-se no planejamento estratégico do Complexo do Pecém em buscar o desenvolvimento sustentável. A usina deve gerar energia para o próprio complexo industrial desenvolver suas atividades sem maiores prejuízos ao meio ambiente.
- **Descontos Concedidos à navios sustentáveis:** o Porto do Pecém passou a ser o primeiro terminal portuário brasileiro a integrar a rede Green Award, que consiste em uma plataforma cujo objetivo é promover segurança, qualidade e desempenho ambiental nas transportações. A iniciativa consiste em ofertar até 10% de desconto na taxa de utilização de suas instalações de atracação para navios com certificados Green Award. Tais certificações demonstram que os navios que as possuem estão preocupados com a segurança e o meio ambiente, comprovando um bom desempenho com relação à emissão de poluentes atmosféricos, bem como CO².

Ante o exposto, faz-se notório que o estado do Ceará, mesmo estando no nordeste do país, tendo assim demorado historicamente a se desenvolver, como visto anteriormente, vem se preocupando com o seu meio ambiente e em desenvolver-se com atento a sustentabilidade, em paridade com a União como um todo.

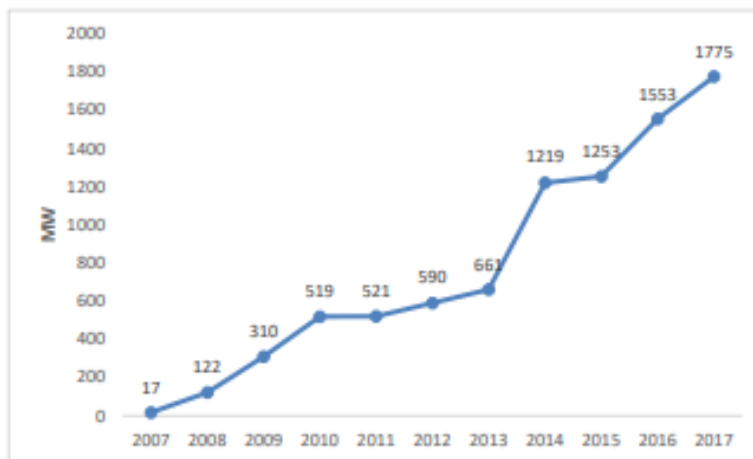
Como anteriormente explanado, o Ceará tem como uma de suas principais matrizes de produção de energia a eólica, vejamos então o comparativo entre a produção no estado e do país:

Gráfico 2: Evolução da capacidade instalada de geração eólica no Brasil
2007 - 2017



Fonte: Balanço Energético Nacional, 2007 – 2017. Elaboração: IPECE.

Gráfico 3: Evolução da capacidade instalada de geração eólica no Ceará
2007 - 2017



Fonte: Balanço Energético Nacional, 2007 – 2017. Elaboração: IPECE.

Ante os gráficos expostos nota-se que a taxa de crescimento da energia eólica superou a média do país, entre os anos de 2007 a 2017.

Atualmente o estado é o terceiro na capacidade de geração desta energia no Brasil, com 86 parques eólicos ficando atrás apenas do Rio Grande do Norte e da Bahia, de acordo com o G1 em 2020. (G1, 2020)

Perante os fatos elencados, faz-se notória a evolução das leis e projetos do estado do Ceará, unidas a evolução da União concomitante ao âmbito internacional e as suas preocupações com o desenvolvimento da sociedade de forma sustentável.

4) CAPÍTULO III: MEDIDAS GOVERNAMENTAIS E INICIATIVAS PRIVADAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO CEARÁ

Uma vez que já foram discutidos o território geográfico do estado do Ceará, bem como a sua evolução histórica, associado ao desenvolvimento de suas leis no que tange as energias renováveis, cumpre neste momento explicar as medidas governamentais, tanto no âmbito legal, quanto nos projetos unidos à iniciativa privada.

Como anteriormente mencionado o estado do Ceará, por estar na Região Nordeste do país, esteve um pouco atrasado com relação as evoluções tecnológicas. Entretanto, por ter uma capacidade considerável para a utilização das energias renováveis, se tornou um polo atrativo para os investimentos na área. (IPECE, 2018)

No que tange ao estado do Ceará, inicialmente cumpre relembrar que em sua maioria produz energia proveniente de termoelétricas com 52,32%, em seguida está a eólica com 47,53% da produção. Ademais, também são produzidas no estado, porém em menores quantidades, a energia fotovoltaica com 0,12% e a hídrica com 0,03%. (IPECE, 2018)

De acordo com o IPECE tais números representam a capacidade do estado, por estar em um território com escassez de água, se tem baixa produção de energia por hidrelétrica. Ao mesmo tempo o estado do Ceará tem altos índices de ventos, por estar no litoral, o que explica o alto índice de produção de energia eólica. Entretanto, o Estado também possui um grande potencial em energia

fotovoltaica, porém ainda é pouco explorada. (IPECE, 2018)

O mesmo instituto declara que existe uma deficiência de infraestrutura nas regiões do Sertão Central e de Canindé, mesmo com tamanho potencial para a produção de energia fotovoltaica, isso se explica pela distribuição dos incentivos, que estão mais concentrados na região metropolitana próxima a capital, Fortaleza, por nestes locais também se concentrarem o mercado consumidor com uma demanda maior.

4.1) Iniciativas Legais favoráveis a disseminação das energias renováveis:

Ante a capacidade do estado do Ceará para a produção de energia limpa, aliada a atual busca por investimentos no setor energético, foram confeccionadas novas leis e medidas governamentais para o incentivo ao uso e a produção das energias renováveis no Ceará, estão relacionadas principalmente as matrizes eólica e solar, de acordo com a SEMACE, as legislações para projetos de geração de energia elétrica proveniente das fontes eólica e solar, são:

- Coema nº 03 de 2016 (Micro e Minigeração Distribuída de Energia):

O Governo do Estado avaliou a necessidade da regulamentação dos setores de micro e minigeração de energia elétrica distribuída no estado. Foi determinado então que deve ser considerada a necessidade de ampliação das ofertas de geração de energia elétrica por meio de fontes sustentáveis, bem como equiparar o Ceará com os outros estados Brasileiros no que tange a utilização de recursos renováveis. Observa-se então o que a lei considera micro e minigeração distribuída, em seu art.2º:

“Art. 2º Para fins desta Resolução, consideram-se como sistemas de micro e minigeração distribuída de energia elétrica renovável, aqueles nos seguintes dimensionamentos:

I - sistema de microgeração distribuída: as centrais geradoras de energia elétrica com potência instalada menor ou igual a 75 quilowatts

(kW) = 75 kW;

II - sistema de minigeração distribuída: as centrais geradoras com potência instalada superior a 75 quilowatts (kW) = 75 kW e menor ou igual a 5 megawatts (MW).” (RESOLUÇÃO COEMA Nº03, de 03 de março de 2016)

- Resolução Coema nº 06 e nº 07 de 06 de setembro de 2018:

Foi avaliada a necessidade de aumento da participação das energias renováveis, com o fulcro de diminuir a emissão de carbono proveniente de materiais fósseis. Neste sentido, foi estabelecido que devem ser simplificados os processos referentes a licenciamento e autorização ambiental para os empreendimentos do setor de geração de energia elétrica de fonte solar pela resolução nº 06 e eólica pela nº 07.

Vejamos os seus objetivos no artigo 1º, da resolução nº 06:

“Art. 1º Esta Resolução dispõe sobre os critérios e os procedimentos relacionados ao licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte solar, no Estado do Ceará, complementando a Resolução nº 279, de 27 de junho de 2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.” (RESOLUÇÃO COEMA Nº6, de 06 de setembro de 2018)

- Demais medidas governamentais do Governo do Estado do Ceará

Foi publicado pela SEMACE em seu portal que o ramo das energias renováveis terá um atendimento “específico” nas demandas de licenciamento. Tal informação foi dada pelo secretário do Meio Ambiente, Artur Bruno em um encontro realizado pela ADECE (Agência de Desenvolvimento do Estado). (SEMACE, 2020)

Essa iniciativa tem por objetivo atender aos pedidos de investidores que necessitam acelerar seus projetos, no que tange usinas eólicas e solares, com o fulcro de participar ativamente dos leilões nacionais de energia elétrica.

(SEMACE, 2020)

De acordo com a publicação do dia 26 de maio de 2021, no Portal do Governo do Estado do Ceará, o local está preparado para receber investidores, foram apresentados na 4ª edição do Brasil Investment Fórum – BIF, 14 projetos, dentre eles o Complexo do Pecém, Eólica off-shore, Hidrogênio Verde, Mineração e Atlas Híbrido. (PORTAL DO GOVERNO CE, 2021)

Cumprido destacar ainda que, de acordo com a notícia publicada no Portal do Governo do Estado, no dia 5 de fevereiro de 2020, o COEMA está analisando um projeto de usina de geração de energia solar, no Município de Icó, no Centro-Sul do estado. A autarquia foi favorável ao estudo realizado de impacto ambiental, e de acordo com o projeto os 109,9 mil módulos voltaicos serão instalados numa área de 455,6 hectares da Fazenda Terra Nova, resultando em uma potência prevista de 217,8 megawatts.

Ante o exposto, pode-se concluir que, o Estado do Ceará tem evoluído no que tange a produção de energia elétrica proveniente de fontes renováveis. Entretanto ainda existe um vasto potencial a ser explorado, para tal o governo poderia investir mais em conscientização de sua população, bem como tornar mais acessíveis o consumo de energia limpa.

4.2) Iniciativas Públicas e Privadas favoráveis a disseminação das energias renováveis no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP):

Conforme visto anteriormente o Complexo do Pecém tem suma importância para a economia do estado, além de voltar-se às questões de sustentabilidade e desenvolvimento de energias renováveis.

Deste modo, cumpre ressaltar os projetos envolvendo o Complexo e o Governo do Ceará no desenvolvimento das energias renováveis no estado. Dentre as principais fontes de energia limpa objetos de estudos e investimentos estão a marítima e o hidrogênio verde. Vejamos então os projetos referenciados:

- Usina de energia gerada pelas ondas do mar:

Em 2009 foram iniciados os estudos a respeito da implementação de um protótipo no Complexo do Pecém de uma usina de produção de energia limpa proveniente de das ondas marítimas. Tal iniciativa consistia em uma parceria entre o Complexo e a Coppe/UFRJ (Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade do Rio de Janeiro). (Pecém, 2009)

Entretanto de acordo com o Diário de Nordeste o protótipo cearense necessitava de melhorias tecnológicas para prosseguir. A Coppe alegou ainda que as obras de expansão do Porto do Pecém também causaram dificuldades na execução do projeto. (Diário do Nordeste, 2014)

Apenas em 2021 o projeto teve um novo início, dessa vez em parceria com a empresas sueco-israelense, Eco Wave Power. Foi firmado um Memorando de Entendimento (MoU) entre as partes com o fulcro de implementar uma usina de geração de energia limpa proveniente das ondas com capacidade de até 9MW. (Pecém, 2021)

Como explanado anteriormente, o estado do Ceará tem semelhanças territoriais com Israel, o que se demonstra na prática em tal parceria, uma vez que a tecnologia israelense desenvolvida será aplicada às condições cearense para a geração de energia limpa. De acordo com Danilo Serpa, presidente do Complexo do Pecém:

“A Eco Wave Power tem uma tecnologia simples e viável, que pode utilizar as estruturas marítimas existentes do porto para produzir eletricidade limpa a partir das ondas. Isso está totalmente alinhado com os objetivos do nosso porto em se tornar o primeiro terminal portuário do mundo a realizar um teste de energia oceânica em águas tropicais, esta é a nossa contribuição para a luta contra as mudanças climáticas”, enfatiza Danilo Serpa, presidente do Complexo do Pecém.”

Ademais, cumpre ressaltar que de acordo um estudo realizado pela

Coppe/UFRJ em 2019, o Brasil tem um potencial de geração de energia proveniente das ondas estimado em 91,8 GW, levando-se em consideração os 7.491km da costa nacional. Outro estudo, desta vez realizado pela Universidade Federal do ABC, em 2020, revela que 22 GW de energia poderiam ser gerados apenas através da região onde está localizado o Complexo do Pecém. (Pecém, 2021)

- HUB de Hidrogênio Verde (H2V):

De acordo com o Jornal O Povo, “Hidrogênio Verde” é considerado o combustível do futuro. Trata-se de um novo termo a ser utilizado para referir-se ao hidrogênio que é gerado através da produção de energia elétrica limpa, dentre as matrizes mais utilizadas estão eólica e fotovoltaica e que será queimado para produzir energia. A sua queima libera três vezes mais energia do que a gasolina, sem emitir gás carbono ao meio ambiente. (O Povo, 2021)

Neste contexto, o Ceará mostra-se um local propício à produção deste combustível, uma vez que é abundante em emissão de raios solares e em incidência de ventos. Ante a tais fatos o Governo do Ceará em conjunto com o Complexo do Pecém assinou um acordo com a empresa europeia Linde, representada no Ceará pela White Martins, nas palavras do Governador Camilo Santana:

“A Linde está investindo muito em tecnologias na área de Hidrogênio Verde e enxerga o Ceará com grande potencial para a produção de energia limpa, devido às condições favoráveis de vento e sol, além da localização privilegiada do estado. Estamos muito confiantes de que vamos firmar mais essa importante parceria para a produção de Hidrogênio Verde” (Pecém, 2021)

O Governo acredita que tais iniciativas além de contribuírem para a redução de gases poluentes no planeta, irão ainda impulsionar a economia cearense através da geração de empregos e ampliação de oportunidades para negócios e investimentos no estado. Até o momento já foram assinados 12 memorandos de entendimentos com empresas nacionais e internacionais para

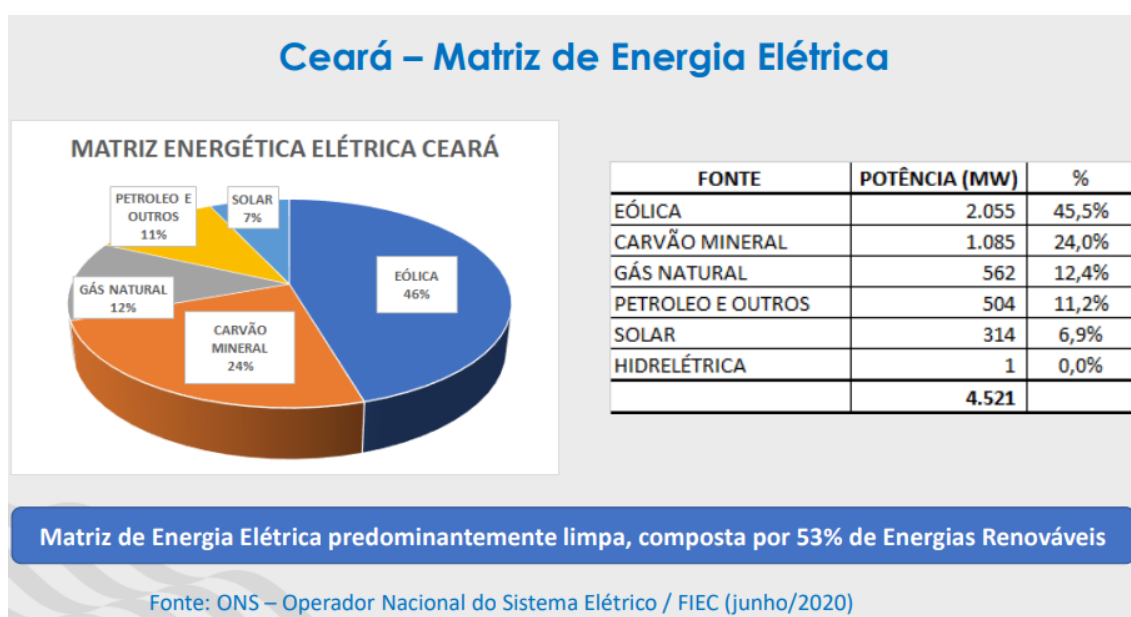
os investimentos no projeto.

Por todo o exposto, resta claro que o estado do Ceará vem evoluindo historicamente no desenvolvimento das energias renováveis e está caminhando para o aproveitamento do seu potencial para a sua geração.

Entretanto, também existem problemáticas existentes para a implementação e desenvolvimento das energias limpas no estado, estas serão discutidas no capítulo seguinte.

5) CAPÍTULO IV: A PROBLEMÁTICA DO DESENVOLVIMENTO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO CEARÁ

Como discorrido no desenvolver da presente monografia o Ceará tem grande potencial para a geração das energias renováveis. Entretanto, a mera capacidade para tal produção por si só não garante a respectiva concepção do feito, uma vez que existem problemáticas existentes que o dificultam. De acordo com a Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC), as principais matrizes produzidas atualmente e seus potenciais de produção são:



Tais números tem uma razão para existirem, no geral as energias renováveis tem um alto custo para a sua produção, bem como para o seu manuseio faz-se necessário que os responsáveis tenham formação profissional e técnica na área, o que também requer verba e tempo.

Ademais, suscita-se a reflexão quanto ao ônus e ao bônus à população. Quanto dessa energia é gerada para o próprio estado, ou para o próprio país? E quanto disso é produzido para à exportação?

Até que ponto existe uma preocupação real por parte do governo com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável? Ou as energias renováveis são apenas um meio de alavancar a economia do estado?

Tais questões serão abordadas e aprofundadas nos tópicos seguintes, bem como o presente trabalho tem por objetivo encontrar respostas e soluções viáveis a tais questões.

5.1) Da Energia Eólica

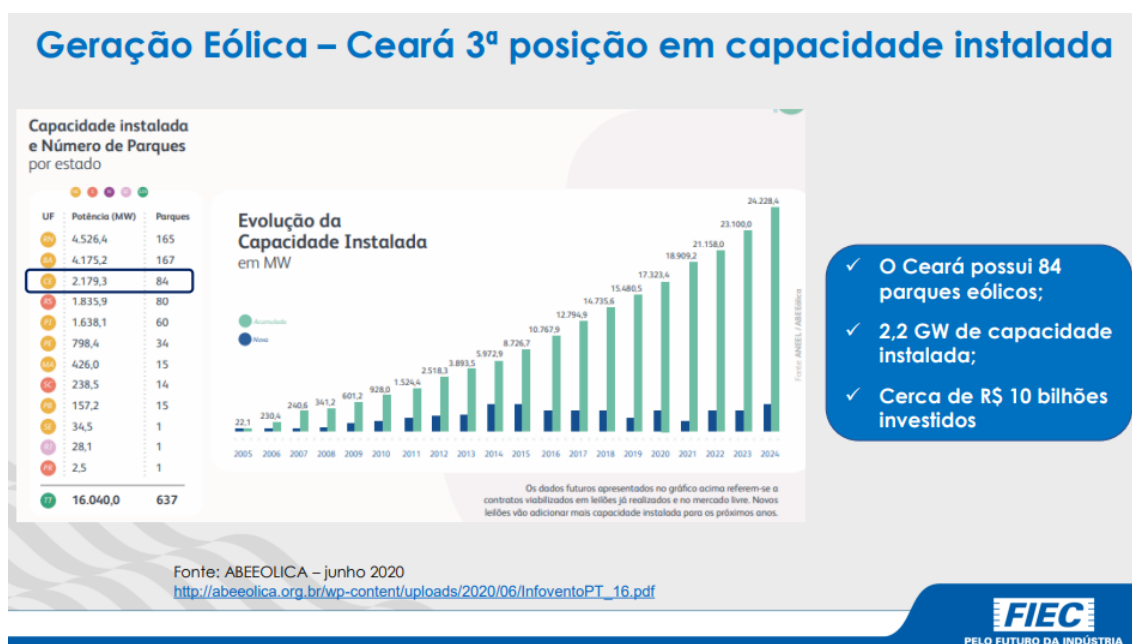
Como visto anteriormente a energia eólica é uma das principais fontes de energia desenvolvida no país e no estado, deste modo, cumpre discorrer sobre a sua evolução, com os dados emitidos pelo Atlas Eólico do Ceará de 2019 (AEC, 2019).

O primeiro parque eólico do estado do Ceará foi o Parque Eólico do Mucuripe, inaugurado em 1996 mediante uma parceria entre COELCE, CHESF, Governos estrangeiros e Secretaria de Infra-Estrutura do Ceará. Em 1998 ocorreu a primeira Concorrência Nacional de Energias Renováveis realizada pela COELCE que determinou a edificação outros dois empreendimentos na Taíba e na Prainha. (AEC, 2019)

A partir de então o Ceará se transformou em um polo atrativo de investimentos na área, lançando então o primeiro Atlas do Potencia Eólico do

Ceará, sendo o primeiro do Brasil neste seguimento. Em 2005 o governo do estado criou o PROEOLICA que teve por objetivo conceder benefícios fiscais para atrair investimentos na área. Desde 2009 começaram então os leilões para a compra das produções de energia eólica no Ceará. (AEC, 2019)

Atualmente o Ceará encontra-se na terceira posição no mapa de capacidade eólicas instalada no Brasil, como resta demonstrado a seguir:



No que tange a perspectiva de crescimento na produção de energia eólica o superintendente estadual do Meio Ambiente da (Semace), Carlos Alberto Mendes, afirma que:

“Somos pioneiros em energia renovável, sobretudo em energia eólica, além de líderes nacionais em produção industrial com 28% de geração distribuída na região Nordeste, e com três grandes fabricantes do mercado mundial (...) **Temos um potencial muito grande a ser explorado e contamos muito com incentivos fiscais da cadeia produtiva.** Nosso litoral tem um diferencial, porque temos uma profundidade de até 20 metros, que, comparado a outros países que desenvolvem energia eólica com profundidade bem maior, temos essa facilidade que ajuda a reduzir o custo da implantação” (SEMACE, 2021)

Entretanto, existem dificuldades para a sua maior implementação, como os impactos socioambientais sofridos pelas populações nativas dos locais de instalação dos parques eólicos, dentre eles os ribeirinhos, indígenas e litorâneos.

Uma problemática elencada na implementação das usinas de produção eólica é em relação a abordagem estética e a paisagem que são de grande relevância ambiental para fins turísticos.

Como tais usinas são instaladas em locais com grande incidência de ventos, no Ceará estes ambientes são na região litorânea que, além de ser moradia para boa parte da população também é da atração turística que a maioria dessas pessoas vivem.

Deste modo, a interferência dos grandes equipamentos de produção da energia eólica descaracteriza o local, gerando assim um distanciamento do apego ao local com relação a população originária, bem como por não ser mais uma paisagem natural não pode afetar na circulação de turistas, desfalcando assim a economia dos locais.

De acordo com a pesquisa feita pela Universidade Estadual de Londrina, publicada pela revista *Geographia Opportuno Tempore* em 2017 existem conflitos ambientais e socioambientais relacionados a energia eólica. Dentre as cidades cearenses pesquisadas em seu trabalho de campo estão: Serra da Ibiapaba, Ubajara, Tianguá, Queimadas e Aracati.

As queixas dos moradores estão relacionadas a “acumulação por espoliação”, onde as áreas de uso comum e recursos territoriais das populações são privatizados, bem como a distribuição desigual dos benefícios e dos malefícios advindos dos projetos de engenharia eólica.

De acordo com a pesquisa feita, dentre os impactos espaciais causados pelas grandes obras nas regiões litorâneas estão: “alterações topográficas e morfológicas; aterramento de dunas fixas e eliminação de sua vegetação;

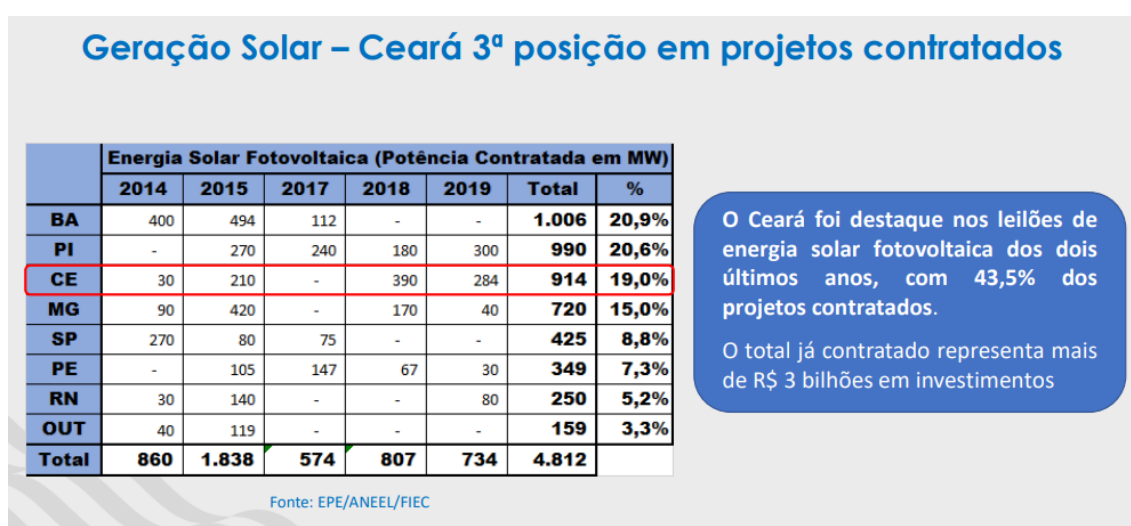
alteração do nível hidrostático do lençol freático, o que pode influenciar no fluxo de água subterrânea e na composição e abrangência espacial.”

Ademais, destaca-se ainda os barramentos das estradas, o medo constante de acidente que as populações enfrentam, grande tráfego de veículos pesados nas estradas, escassez de recursos para a população em decorrência das usinas e as instalações próximas as regiões habitadas o que gera desconforto.

Pelo exposto, evidencia-se que a principal problemática nas instalações de usinas de produção de energia eólica está relacionada ao distanciamento por parte do governo e dos investidores da população, tanto por falta de diálogo, quanto por relativizar a importância do ambiente para a comunidade.

5.2) Da Energia Solar

No que tange a produção de energia solar no estado do Ceará esta vem em constante crescimento. De acordo com a Aneel o Ceará é o 3º colocado no Nordeste em produção de energia fotovoltaica, como segue:



Quanto aos incentivos à sua produção, bem como a sua regulamentação já foram destacadas as Resoluções do Coema nº 03 de 2016, nº 06 e 07 de 2018 e o projeto de uma usina de geração de energia solar na cidade do Icó.

No âmbito geral a respeito da produção da energia solar no estado do Ceará, o profissional da área entrevistado, Francisco Rafael de Araújo Oliveira, relata o seguinte:

“O governo já lança mão de benefícios para atração de grandes empresas para geração de energia, através de parques eólicos ou solares. Mas ainda não é possível ver com grande efetividade o pequeno consumidor com acesso à linhas de crédito para aquisição dos equipamentos, além das questões de taxas de manutenção da concessionária estadual de energia elétrica, para quem produz energia solar fotovoltaica em pequena escala. (...) A regulamentação de energia solar fotovoltaica está bem estabelecida no estado, os órgãos regulamentadores já têm procedimentos técnicos consolidados para aprovação de projetos com padrão de qualidade referenciados em normas técnicas.”

Apesar das vantagens na geração de energia limpa proveniente da incidência de raios solares também existem problemáticas à sua implementação e disseminação.

Dentre eles estão o alto custo inicial para a sua geração. Uma vez que a energia elétrica solar é gerada a partir de painéis fotovoltaicos, que custam na faixa de R\$ 400,00 (quatrocentos reais) a unidade, sendo necessárias em média 7 placas para abastecer uma residência com um consumo mensal de 250 kWh. (Portal Solar, 2021)

Deste modo, o custo inicial seria em média de R\$ 2.800,00 (dois mil e oitocentos reais) para uma residência com apenas três pessoas. Entretanto a maioria dos brasileiros sobrevive apenas com um salário mínimo, valor em 2021 no importe de R\$ 1.100,00 (mil e cem reais). Resta demonstrado assim que a ideia de instalações de mini geração de energia proveniente de painéis solares é elitista e distante da realidade da população cearense.

Em contrapartida as iniciativas governamentais de produção de energia

fotovoltaica, o Governo do Ceará instituiu o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) no importe de 14,5%, com a justificativa pautada na utilização dos fios públicos para a sua distribuição.

Tal instituição de imposto vai de encontro a toda a evolução estudada até o presente momento. Um estado que estuda o planejamento da criação de usina de grande porte para a produção de energia limpa proveniente do sol, desestimula a população a consumi-la em suas residências.

O Governo do Estado precisa compreender que nada pode ser modificado em uma sociedade sem a conscientização de sua população. Se a população Cearense tiver mais estímulos para a produção pessoal de energia limpa em suas casas, com a instalação de painéis fotovoltaicos, menos energia precisará ser gerada pelo poder público e assim menos trabalho e despesas seriam gerados, por caminhar unido a sua população. Entretanto, o governo instituiu uma taxa em 14,5% aqueles que produzem a própria energia por este viés. Cumpre ressaltar que o Ceará é o único estado do nordeste a cobrar esta tarifa.

Ante o exposto cumpre enfatizar que as problemáticas referentes a disseminação da energia solar no estado do Ceará estão relacionadas ao seu alto custo de produção e inacessibilidade a maior parte da população, bem com a incidência de ICMS na sua produção residencial.

5.3) Da Energia das Marés

Como dito anteriormente, a energia das marés é uma inovação no ramo das energias renováveis e o Ceará é pioneiro no investimento desta. Os primeiros estudos realizados pelo estado foram feitos em 2009, entretanto o projeto inicial não foi bem sucedido pois necessitava de tecnologias mais avançadas para a sua execução do que as disponíveis. (Diário do Nordeste, 2014).

Segue imagem da usina de produção de energia proveniente das ondas, extraída do vídeo feito pela Coope UFRJ, que fazia parte do projeto inicial juntamente ao Complexo do Pecém:



Fonte: Coppe UFRJ. Usina de Ondas. Youtube, 12/06/2012. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=EEmM6Qxnd_w

A afirmação de que tal usina é uma ideia inovadora, confirma-se no fato de que apenas no ano de 2021, os projetos foram retomados, com a realização do Memorando (MoU), firmado entre o governo cearense e a empresa sueco-israelense, Eco Wave Power, para a instalação de uma usina de geração de energia proveniente das ondas no Complexo do Pecém, com capacidade de até 9MW. (Pecém, 2021)

Deste modo, para que tal tecnologia seja plenamente explorada pelo estado demandará tempo. De acordo com o *site* do Complexo do Pecém, o potencial para a geração da energia proveniente das ondas nesta localidade é estimado em 22GW, diagnosticado mediante um estudo da Universidade Federal do ABC no ano de 2020. (Pecém, 2021)

A problemática desta tecnologia de produção de energia também está pautada em seu pioneirismo. Sendo a primeira usina de produção de energia proveniente das ondas, não existe um grande número de profissionais habilitados para tal empreitada.

Deste modo, a necessidade de formação de profissionais neste ramo, somadas a demanda de uma tecnologia de ponta para a construção e manutenção de tais usinas, geram um alto custo para a sua implementação no mercado das energias renováveis.

5.4) Do Hidrogênio Verde (H2V)

O Hidrogênio Verde, vem sendo popularizado como o combustível do futuro, de acordo com o Portal Hidrogênio Verde (Aliança Brasil-Alemanha), ele é fundamental para uma transição energética que está prevista nas agendas ambientais dos países que visam combater às mudanças climáticas, como um substituto do petróleo e do gás natural até 2050. (Portal H2V)

O portal relata que o H2V é produzido com a eletricidade proveniente de fontes renováveis (hidrelétrica, eólica, solar, biomassa, etc), sem gerar nenhuma emissão de CO₂, vejamos o gráfico fornecido para uma melhor compreensão de como a tecnologia funciona.



Fonte: "O que é o Hidrogênio Verde". Portal Hidrogênio Verde, 2021.

No que diz respeito aos desafios enfrentados no desenvolvimento do H₂V, o profissional, Francisco Rafael, qualifica os seguintes:

"Os maiores desafios são relacionados à infraestrutura necessária para implantação das plantas, e a transferência de tecnologia. Mais uma vez o estado desponta no cenário internacional, atraindo investimentos para a geração de energia a partir desse modal."

Relativamente a Hidrogênio Verde este carrega consigo desafios, dentre eles estão os preços, a distribuição e armazenagem. Uma vez que para produzir o H₂V faz-se necessário gerar energia limpa, que como já foi discorrido, tem altos custos de produção e depois ser transformado em combustível, tendo assim mais uma etapa custosa. (Portal H₂V)

No que tange a distribuição e armazenamento do Hidrogênio Verde, uma vez que tal produto é extremamente volátil e inflamável, gera grandes chances de perda por vaporização, bem como gera um alto risco de incêndio aqueles que o manuseia. (Portal H2V)

Por todo o exposto, encontram-se listadas as problemáticas existentes na produção de energia elétrica limpa. Pelo exemplificado, tais problemáticas são passíveis de solução, e em um contra ponto com a devastação ambiental, se tornam de menor potencial ofensivo à população e ao ambiente.

6) CONCLUSÃO

Por todo o exposto, conclui-se que apesar das problemáticas existentes à implementação das energias renováveis, elas ainda são a melhor alternativa para o Ceará se desenvolver de maneira sustentável com a exploração das fontes de energia limpa as quais tem um grande potencial de produção.

Quanto as problemáticas elencadas, em sua maioria são passíveis de solução. Uma alternativa ante aos desafios a produção de energia eólica é abrir uma via direta de comunicação com a população Cearense, que em sua grande maioria não tem conhecimento dos empreendimentos nas áreas das energias.

Um diálogo, baseado em informar a população acerca dos benefícios advindos da disseminação das energias limpas. Bem como, nas cidades afetadas pelos barramentos, que geraram dificuldades de locomoção, devem ser feitas

Com relação a energia solar, poderia partir do governo um incentivo maior a geração individual de energia. Este poderia ocorrer por intermédio de dispositivos legais que diminuam os impostos de importação de produtos e equipamentos, bem como a desobrigação das empresas atuantes no ramo.

Ressalta-se ainda a importância da retirada da taxa de ICMS cobrada em decorrência da produção de energia solar residencial, uma vez que tal cobrança gera um desestímulo ao pequeno produtor de energia elétrica fotovoltaica.

No que tange a produção de energia proveniente das ondas, para que esta tecnologia seja disseminada e que venham a ser obtidos os números que o estado tem de capacidade, faz-se necessário investir em tecnologia de ponta e em pesquisa na área, para que o número de profissionais neste âmbito cresça.

Quanto ao hidrogênio verde, para combater a dificuldade quanto ao seu armazenamento em decorrência da sua alta volatilidade e inflamabilidade está em novas opções de depósito, uma alternativa consiste em liquefazer o gás, diluí-lo em gás natural ao agrega-lo a amônia. Ademais, as tubulações já existentes de gás natural poderão transportar o hidrogênio verde diluído, por distâncias de até 5 mil km. (Portal H2V)

Ademais, num âmbito geral, para que todas as energias renováveis sejam plenamente disseminadas no estado do Ceará, faz-se necessária a implementação de políticas públicas e incentivos legais que a favoreçam. Foi desenvolvida a linha do tempo das leis e medidas governamentais voltadas as energias renováveis, pelo que resta claro que para o Ceará continuar avançando neste âmbito necessita também prosseguir com a implementação de Leis e Políticas Públicas.

Por fim, ressalta-se a importância do estado do Ceará na vanguarda da produção de energia limpa no país, principalmente eólica e solar. Destaca-se ainda o Complexo Portuário do Pecém como um importante pilar nessa disseminação, uma vez que nele são produzidos insumos e equipamentos para a geração de energia limpa, bem como em suas dependências estão sendo desenvolvidos projetos na geração de energia de matriz renovável, com destaque inovador à marítima e ao hidrogênio verde.

Pela presente pesquisa, é de possível conclusão que o estado do Ceará tem um enorme potencial para a geração das energias renováveis. Além da sustentabilidade, e da preocupação com o meio ambiente, por ser o território cearense rico em matrizes de energia limpa, tais características, que por tanto tempo marcaram a seca e a pobreza do estado nordestino, podem atualmente impulsionar a sua economia e o seu crescimento, se observadas as necessidades de sua população.

ANEXO I: ENTREVISTA

- 1- **NOME COMPLETO:** Francisco Rafael de Araújo Oliveira
- 2- **IDADE:** 35
- 3- **ESTADO CIVIL:** Solteiro
- 4- **NÍVEL DE ESCOLARIDADE:** Pós-Graduação (Mestrado)
- 5- **ÁREA DE FORMAÇÃO (NÍVEL SUPERIOR):** Tecnólogo em Estradas
- 6- **ÁREA DE ATUAÇÃO NO MERCADO:** Docente
- 7- **LOCAL DE TRABALHO:** IFCE – Morada Nova
- 8- **TEMPO DE FORMAÇÃO:** 8 anos
- 9- **NA SUA OPINIÃO, EXISTEM IMPECÍLIOS GERADOS PELO GOVERNO PARA RETARDAR A EVOLUÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO MERCADO FINANCEIRO?** Sim. O governo poderia incentivar e tornar mais atrativo a geração individual de energia, tanto para consumidores residenciais, como para consumidores rurais e industriais. Para isso, poderia utilizar dispositivos legais para diminuir impostos de importação de produtos e equipamentos, como desoneração das empresas que atuam nessa área.
- 10- **QUAL A SUA OPINIÃO A RESPEITO DA TAXA DE ICMS COBRADA PELA ENERGIA GERADA ATRAVÉS DE PAINÉIS SOLARES?** Eu acho que a cobrança do ICMS na geração de energia é um empecilho para tornar essa tecnologia popular. Entendo que existe uma infraestrutura energética que precisa de manutenção, mas essa cobrança acaba sendo um desestímulo para o pequeno produtor de energia.
- 11- **NA SUA OPINIÃO, AS ENERGIAS RENOVÁVEIS AINDA SÃO POUCO EXPLORADAS NO ESTADO DO CEARÁ?** O estado do Ceará encontra-se na vanguarda na produção de energia renováveis no país, principalmente na geração eólica e solar fotovoltaica. Conta com algumas empresas especializadas na confecção de pás eólicas, o que torna mais competitivo para implantação de parques desse modal. Atualmente, o Complexo Portuário do Pécem está recebendo investimentos para exploração de energia a base de Hidrogênio, isso denota a vocação do estado para produção de energia limpa.
- 12- **NA SUA OPINIÃO, QUAIS MEDIDAS O GOVERNO ESTADUAL PODE IMPLEMENTAR PARA CONTIBUIR COM O AVANÇO DO USO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ESTADO A CURTO E A LONGO PRAZO?** O governo já lança mão de benefícios para atração de grandes empresas para geração de energia, através de parques eólicos ou solares. Mas ainda não é possível ver com grande efetividade o pequeno consumidor com acesso à linhas de crédito para aquisição dos equipamentos, além das questões de taxas de manutenção da concessionária estadual de energia elétrica, para quem produz energia solar fotovoltaica em pequena escala.
- 13- **NA SUA OPINIÃO, EXISTE ALGO QUE A PRÓPRIA POPULAÇÃO POSSA FAZER PARA INCENTIVAR O USO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS?** Sim. A partir do momento que a sociedade se der conta dos benefícios financeiros e ambientais da produção da própria energia,

ela vai começar a pressionar mais o governo para subsidiar projetos para pequenos produtores.

- 14-VOCÊ ACREDITA NA POSSIBILIDADE DO ESTADO DO CEARÁ PRODUIR 100% DE ENERGIA LIMPA?** Sim. O estado é muito privilegiado em relação aos recursos naturais necessários, como insolação anual intensa e ventos intensos. A energia solar fotovoltaica é explorada em todo o estado. A energia eólica é explorada no litoral e nas regiões de chapadas. Mas ainda há muito o que se pesquisar para ver as potencialidades em outras regiões do estado, principalmente pela geração de energia a partir de biomassa.
- 15-SE SIM, EM QUANTO TEMPO? ISSO SERIA BENÉFICO, OU UM EQUILÍBRIO É NECESSÁRIO?** Acredito que em médio prazo de 15 a 20 anos, desde que mantidos os interesses do governo em tornar atrativo a implantação da tecnologia. Seria benéfico para a população e para a natureza, mas o governo deixaria de arrecadar bastante, assim como a concessionária estadual. Em uma país continental como o nosso, é urgente a geração de energia, seja individual, em parques ou usinas. Somente com energia disponível, é possível desenvolver a economia de uma nação.
- 16-NO QUE TANGE A PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA, QUAIS OS PROJETOS ATUAIS VOLTADOS À SUA PRODUÇÃO?** No estado existem parques de geração eólica no litoral e na região da Ibiapaba, localizados no continente. Ainda há muito locais a serem explorados, mas pela proximidade com os grandes centros consumidores, o desafio atual é produzir energia off shore, principalmente para alimentar as usinas de Hidrogênio no Complexo Portuário.
- 17-NA SUA OPINIÃO, HÁ ESPAÇO PARA MAIS CRESCIMENTO DAS ENERGIAS EÓLICAS NO CEARÁ? QUAL A PERSPECTIVA DO MERCADO?** Sim. O mapa de ventos do estado do Ceará, apresenta muita capacidade de prospecção dessa geração. Deve-se proceder com mais estudos para medição da velocidade dos ventos *in loco*, para um mapeamento mais detalhado.
- 18-QUANTO A PRODUÇÃO DE ENERGIA SOLAR, COMO ESTÁ A SUA REGULAÇÃO E INCENTIVOS À SUA PRODUÇÃO?** A regulamentação de energia solar fotovoltaica está bem estabelecida no estado, os órgãos regulamentadores já têm procedimentos técnicos consolidados para aprovação de projetos com padrão de qualidade referenciados em normas técnicas.
- 19-COMO O BRASIL E O CEARÁ VEM LIDANDO COM AS ADVERSIDADES ECONÔMICAS PARA MANTER A EVOLUÇÃO NAS IMPLEMENTAÇÕES DE ENERGIA SOLAR NO ESTADO?** O Ceará está se saindo muito bem no cenário internacional, no ano de 2021, alguns contratos foram feitos para produção de energia a partir de hidrogênio. O estado oferece incentivos fiscais para grandes empresas se instalarem, além de contar com uma região estratégica com infraestrutura necessária para receber essas plantas.

20-NO QUE TANGE A PRODUÇÃO DE ENERGIA PELA FORÇA DAS MARÉS, QUAL É O SEU REAL POTENCIAL? Eu não conheço um estudo de potencialidades que apontem o real impacto que teria na produção de energia renovável no estado, mas levando em consideração o tamanho do litoral cearense e a variação das tábuas de marés, creio que seria uma excelente alternativa para geração. Mas pelo local de implantação, seriam necessários muitos estudos de impacto ambiental das estruturas de instalações.

21-NO QUE TANGE AO H2V, COMO FUNCIONA A SUA PRODUÇÃO? A produção do H2V se dá através do processo de eletrólise da água para a produção do gás.

22-NA SUA OPINIÃO PROFISSIONAL, QUAIS SÃO OS MAIORES DESAFIOS DO H2V? Os maiores desafios são relacionados à infraestrutura necessária para implantação das plantas, e a transferência de tecnologia. Mais uma vez o estado desponta no cenário internacional, atraindo investimentos para a geração de energia a partir desse modal.

23-QUAL É A REAL CAPACIDADE DE PRODUÇÃO NO CEARÁ? Segundo destacou a diretora comercial do Complexo do Pecém, Duna Uribe, em entrevista no portal do governo do estado (<https://www.ceara.gov.br/2021/03/31/complexo-do-pecem-detalha-planejamento-para-implantar-hub-de-hidrogenio-verde-no-ceara/>), o Ceará teria capacidade para produzir, anualmente, cerca de 900 mil toneladas de H2V.

24-QUAIS SÃO OS AVANÇOS QUE O ESTADO AINDA PRECISA TER PARA ACOLHER DE FORMA PLENA OS PROJETOS RELACIONADOS ÀS TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS?

Fomentar ainda mais os incentivos fiscais para as grandes empresas, nas diversas modalidades de geração de energias renováveis. Assim como também, propiciar ao pequeno consumidor residencial, que ele tenha facilidade de financiar projetos de geração para uma pequena residência.

REFERÊNCIAS

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução normativa 482**, de 17 de abril de 2012, a qual estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2012.

ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução normativa 687**, de 24 de novembro de 2015, a qual altera a Resolução normativa 482, de 17 de abril de 2012. Brasília: Diário Oficial da União, 2015.

BRASIL. **LEI Nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1981.

BRASIL. **LEI Nº 9.427**, de 26 de dezembro de 1996. Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1996.

BRASIL. **LEI Nº 10.438**, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

CEARÁ. **Resolução Coema Nº 03**. Dispõe sobre critérios e procedimentos simplificados para a implantação de sistemas de micro e minigeração distribuída de energia elétrica, a partir de fontes renováveis. Diário Oficial do Estado, Fortaleza - CE, 03 de março de 2016.

CEARÁ. **Resolução Coema Nº 06**. Dispõe sobre a simplificação e atualização dos procedimentos, critérios e parâmetros aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da superintendência estadual do meio ambiente- SEMACE para os empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte solar no Estado do Ceará. Diário Oficial do Estado, Fortaleza - CE, 06 de março de 2018.

Ceará ocupa o 13º lugar no ranking energético nacional e tem como principais matrizes de energia a termelétrica e a eólica. **Assessoria de Comunicação do Ipece.** Ceará, 12 de dez. de 2018. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/2018/12/12/ceara-ocupa-o-13o-lugar-no-ranking-energetico-nacional-e-tem-como-principais-matrizes-de-energia-a-termeletrica-e-a-eolica/>

Ceará tem potencial para gerar cinco vezes mais energia que capacidade instalada hoje no Brasil. **O POVO**, Fortaleza, 22 de mar. de 2021. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2021/03/22/ceara-tem-potencial-para-gerar-cinco-vezes-mais-energia-que-capacidade-instalada-hoje-no-brasil.html>

Complexo do Pecém. **Governo do Ceará assina acordo com a Linde/White Martins para a produção de Hidrogênio Verde no Pecém.** Complexo do Pecém, 2021. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/governo-do-ceara-assina-acordo-com-a-linde-white-martins-para-a-producao-de-hidrogenio-verde-no-pecem/>. Acesso em: 12/11/21

Complexo do Pecém. **Governo do Ceará e instituições parceiras lançam HUB de Hidrogênio Verde.** Complexo do Pecém, 2021. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/governo-do-ceara-e-instituicoes-parceiras-lancam-hub-de-hidrogenio-verde/> . Acesso em: 12/11/21

Complexo do Pecém. **Pecem e Eco Wave Power assinam Memorando de Entendimento para implantar Usina de Ondas.** Complexo do Pecém, 2021. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/pecem-e-eco-wave-power-assinam-memorando-de-entendimento-para-implantar-usina-de-ondas/>. Acesso em: 11/11/21

Complexo do Pecém. **Pecém concede descontos para navios sustentáveis e se torna primeiro porto brasileiro reconhecido por fundação holandesa.** Complexo do Pecém, 2020. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/pecem-concede-descontos-para-navios-sustentaveis-e-se-torna-primeiro-porto-brasileiro-reconhecido-por-fundacao-holandesa/> . Acesso em: 15/10/21.

Complexo do Pecém. **Pecém terá usina de energia gerada pelas ondas do mar.** Complexo do Pecém, 2009. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/pecem-tera-usina-de-energia-gerada-pelas-ondas-do-mar/>. Acesso em: 10/11/21

Complexo do Pecém. **ZPE Ceará é premiada com selo de sustentabilidade.** Complexo do Pecém, 2019. Disponível em: <https://www.complexodopecem.com.br/zpe-ceara-e-premiada-com-selo-de-sustentabilidade/>. Acesso em: 14/10/21.

CONTA DE DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO (CDE). **ANEEL**, 2015. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/conta-de-desenvolvimento-energetico-cde/654800?inheritRedirect=false. Acesso em: 09/06/2021.

Coppe UFRJ. Usina de Ondas. **Youtube**, 12/06/2012. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=EEmM6Qxnd_w

Diário do Nordeste. **Usina de ondas do Pecém está abandonada.** Diário do Nordeste, 2014. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/usina-de-ondas-do-pecem-esta-abandonada-1.1112312>. Acesso em: 11/10/21.

Direção-Geral de Energia e Geologia. **Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA).** Direção-Geral de Energia e Geologia, 2021. Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/areas-transversais/relacoes-internacionais/internacional/agencia-internacional-de-energia-renovavel-irena/>. Acesso em: 12/10/2021.

Energia Solar: Telhados do Ceará geram 182 MW. **Diário do Nordeste**, Fortaleza, 22 de abril de 2021. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/opiniao/colunistas/egidio-serpa/energia-solar-telhados-do-ceara-geram-182-mw-1.3076268>

ENERGIA SOLAR E EÓLICA. **SEMACE**, 2021. Disponível em:

<https://www.semace.ce.gov.br/resolucoes-estaduais-energias-renovaveis/>. Acesso em: 10/06/2021.

0Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC). Energias Renováveis no Ceará. 2020. 18 slides. Disponível em: <https://parquetecnologico.ufc.br/wp-content/uploads/2021/01/ceara-energias-renovaveis-10nov2020-1.pdf> . Acesso em: 18/06/20.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE. **DELIMITAÇÃO DO SEMIARIDO CEARENSE**. Fortaleza/CE, 2010. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2014/02/TD_76.pdf. Acesso em: 27/10/2021

IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN). **Cadeia Produtiva da Energia Elétrica no Ceará**. Fortaleza, 2004.

IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), Secretaria do Planejamento e Coordenação (SEPLAN). **Panorama da produção de energia elétrica no Estado do Ceará: Um enfoque para a matriz eólica**. Fortaleza, 2018.

LEITE, Nicolly S. RESPOSTAS DE COMUNIDADES AO DESENVOLVIMENTO DA ENERGIA EÓLICA NO LITORAL DO CEARÁ, BRASIL. 259 folhas. Doutorado Geografia – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

MACHADO, Melissa G. A. BENEFÍCIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO ESTADO DO CEARÁ – BRASIL. 2020. 63 folhas. Mestrado, Economia e gestão do ambiente. Universidade do Porto, Portugal, 2020

MARINHO, Flávia. **Alta de até 14,5% na conta de luz para quem explora o poder do sol no Ceará. Energia solar já evitou a emissão de mais de um milhão de toneladas de CO no Brasil. CPG, Click Petróleo e Gás**, 31 de mar. de 2021. Disponível em: <https://clickpetroleoegas.com.br/alta-de-ate-145-na-conta-de-luz-para-quem-explora-o-poder-do-sol-no-ceara-energia-solar-ja-evitou-a-emissao-de-mais-de-um-milhao-de-toneladas-de-co-no-brasil/>

MESQUITA, Carolina. Produção de energia eólica no Ceará cresce quase 30% em maio. *Diário do Nordeste*, 2019. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/producao-de-energia-eolica-no-ceara-cresce-quase-30-em-maio-1.2124834>. Acesso em: 15/12/21.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de Eficiência Energética**. Brasília, 2011.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Plano Nacional de energia 2030**, Brasília, 2007.

Mundo Educação - UOL. **Mapa de Israel**. São Paulo. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/israel.htm>. Acesso em: 27/10/2021

NETO, Fernando. **Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)**. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, 2019. Disponível em: <https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/acoes-ambientais/responsabilidade-socioambiental/agenda-ambiental-da-administracao-publica-a3p>. Acesso em: 12/10/2021.

Nordeste gera recorde de produção de energia eólica e tem o suficiente para abastecer toda a região. **G1**, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2020/10/07/nordeste-brasileiro-registra-recorde-de-geracao-de-energia-eolica-em-setembro.ghtml>. Acesso em: 20/04/2021.

OLDON MACHADO, (EPE) Empresa de Pesquisa Energética. **EPE cadastra 4.570 MW para Leilão de Fontes Alternativas**. Rio de Janeiro, 2007.

O PERCURSO DA ENERGIA NO CEARÁ. **Fortaleza em fotos**, 2011. Disponível em: <http://www.fortalezaemfotos.com.br/2011/08/o-percurso-da-energia-no-ceara.html>. Acesso em: 09/06/2021.

O que é o Hidrogênio Verde. Portal Hidrogênio Verde, 2021. Disponível em: <https://www.h2verdebrasil.com.br/o-que-e-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 17/12/2021.

PAIVA, Iara T. P.; LIMA, Ernane C. CONFLITOS AMBIENTAIS: ENERGIA EÓLICA E SEUS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS NO INTERIOR CEARÁ. Geographia Opportuno Tempore, Londrina, v. 3, n. 2, p. 306 - 318, dezembro de 2017.

PARCERIA INTERNACIONAL AMPLIA OPORTUNIDADES PARA MEMBROS NO NRGHUB. **NRGHUB**, 2021. Disponível em: <https://nrghub.com.br/2021/01/26/o-ecossistema-de-inovacao-de-israel-2/>. Acesso em: 20/06/2021.

PARENTE, Carolina. **Hidrogênio verde: conheça o combustível do futuro, utilizado no Ceará**. O Povo, 2021. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2021/11/01/hidrogenio-verde-conheca-o-combustivel-do-futuro-utilizado-no-ceara.html>. Acesso em: 12/11/21.

Piauí é estado brasileiro com maior produção de energia solar. **G1**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2021/06/13/piaui-e-estado-brasileiro-com-maior-producao-de-energia-solar.ghtml>. Acesso em: 20/06/2021.

Portal Hidrogênio Verde. Desafios do Hidrogênio Verde. Portal Hidrogênio Verde, 2021. Disponível em: <https://www.h2verdebrasil.com.br/desafios-do-hidrogenio-verde/>. Acesso em: 17/12/21.

Potencialidades do Ceará serão apresentadas no Fórum de Investimentos Brasil 2021. **PORTAL DO GOVERNO**, 2021. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2021/05/26/potencialidades-do-ceara-serao-apresentadas-no-forum-de-investimentos-brasil-2021/>. Acesso em: 19/06/2021.

SANTOS, Elizete. **A Evolução dos Sistemas Técnicos e as Reestruturações Socioespaciais do Ceará** – Brasil. 2012. 23 folhas. Geografia – UFC, Fortaleza - CE, 2012.

SEMACE. “O Ceará tem potencial muito grande na geração de energia renovável”, destaca o superintendente da Semace Carlos Alberto Mendes durante apresentação em fórum nacional eólico. SEMACE, 2021. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2021/07/29/o-ceara-tem-potencial-muito-grande-na-geracao-de-energia-renovavel-destaca-o-superintendente-da-semace-carlos-alberto-mendes-durante-apresentacao-em-forum-nacional-eolico/>. Acesso em: 16/11/21.

SEMACE terá licenciamento diferenciado para energias renováveis. **SEMACE**, 2020. Disponível em: <https://www.semace.ce.gov.br/2020/07/29/semace-tera-licenciamento-diferenciado-para-energias-renovaveis/>. Acesso em: 19/06/2021.

SOARES, Cláudia D.; SILVA, Suzana T.; **Direito das Energias Renováveis**; Lisboa, Coimbra: Edições Almedina, Novembro de 2013.

XAVIER, Yanko M. A.; ALVES, Fabrício G., GUIMARÃES, Patrícia B.V. **DIREITO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS E DESENVOLVIMENTO**. N° 07. Natal: EDUFRN, Editora da UFRN, 2013.