



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS**

**CARLOS HUGO CARVALHO SILVA**

**DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DA POLÍTICA  
FNE SOL E SEUS REFLEXOS NO ESTADO DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL**

**FORTALEZA**  
**2023**

CARLOS HUGO CARVALHO SILVA

DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DA POLÍTICA FNE  
SOL E SEUS REFLEXOS NO ESTADO DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre- Área de concentração: Avaliação de Políticas Públicas.

Orientadora: Profa. Dra. Suely Salgueiro Chacon.

Coorientador: Prof. Dr. Gil Célio de Castro Cardoso.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S579d Silva, Carlos Hugo Carvalho.

Desenvolvimento regional sustentável : avaliação da política FNE Sol e seus reflexos no estado do Ceará, nordeste do Brasil / Carlos Hugo Carvalho Silva. – 2023.  
105 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas, Fortaleza, 2023.

Orientação: Profa. Dra. Suely Salgueiro Chacon.

Coorientação: Prof. Dr. Gil Célio de Castro Cardoso.

1. Políticas Públicas. 2. Energia solar fotovoltaica. 3. Avaliação com Base na Sustentabilidade (ABS). I. Título.

CDD 320.6

---

CARLOS HUGO CARVALHO SILVA

DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL: AVALIAÇÃO DA POLÍTICA FNE  
SOL E SEUS REFLEXOS NO ESTADO DO CEARÁ, NORDESTE DO BRASIL

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Políticas Públicas da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de mestre- Área de concentração: Avaliação de Políticas Públicas.

Aprovado em: 27/04/2023

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Suely Salgueiro Chacon (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Gil Célio de Castro Cardoso (Coorientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Maione Rocha de Castro Cardoso  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

---

Profa. Dra. Lamarka Lopes Pereira  
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

## AGRADECIMENTOS

Estar com saúde e feliz, já é um motivo mais do que justo de agradecimentos, mas todo o processo que foi percorrido ao longo desse período de estudos foi muito singular e transformador na minha vida. A gratidão pelas aprendizagens, oportunidades e conexões obtidas será sempre celebrada. Quando do início, nunca imaginei quantos desafios seriam propostos para concluir essa etapa.

Não obstante, lembrar de todos os processos advindos com a pandemia de COVID-19, que trouxe tantos questionamentos sobre a vida em si, faz com que me sinta lisonjeado de poder estar aqui encerrando esse ciclo e podendo agradecer ainda mais a Deus, pela vida e pela oportunidade de crescer e melhorar, não só como acadêmico ou profissional, mas como pessoa.

Primeiramente, agradecer aos meus pais, Lucilene Jesus Carvalho e Gustavo Mateus da Silva Junior, honrando-os pelo dom da vida, pois sem eles eu não estaria aqui. Mas em especial a minha mãe, por ser parte essencial da minha trajetória e pelo incentivo incondicional em todas as etapas deste estudo, sempre dando força e acreditando no meu melhor.

Um agradecimento especial a Rachel de Mesquita Rodrigues, mulher ímpar e inigualável na minha vida que, acompanhando toda a etapa do mestrado, mesmo diante de todas as dificuldades nunca me deixou desistir e sempre lembrou da importância de se ter fé e perseverar para se concluir os sonhos e objetivos, pois “Deus sempre sabe de todos os caminhos”. Muito obrigado por representar uma das melhores partes da minha vida.

Aos Professores, pela dedicação, paciência e apoio no desenvolvimento de cada etapa deste processo. Todos tiveram uma participação especial nesta trajetória, fomentando o aprendizado não só acadêmico, mas para a vida e projetos futuros. De forma excepcional, agradeço a Profa. Suely, a quem Deus me deu o privilégio de ser orientando e assim, ter podido partilhar um pouco da sua imensa capacidade, amor e generosidade, enquanto pesquisadora e docente. Muito deste trabalho é fruto da inspiração que a senhora proporciona.

Agradeço a todas as amigas que fiz durante esse percurso, mas de forma especial menciono Jade Braun e Irlanda Brandão. Pessoas que transcenderam a parceria acadêmica e que, especialmente nos momentos mais complicados, estiveram presentes para trocar energias positivas em prol de ajudar ou mesmo dar “puxões de orelha” providenciais. Espero sempre contar suas presenças na minha vida e poder retribuir tanto carinho e amizade.

Quero agradecer também a todos os parceiros profissionais, amigos e familiares aqui não citados, pois são muitos, mas que de uma forma ou de outra, mesmo sem saberem, puderam

colaborar com uma palavra amiga, um incentivo ou uma ação despretenhosa, dando a mim mais força ainda para a concretização deste sonho.

“Uma mente que se abre a uma nova ideia  
jamais voltará ao seu tamanho original.”

Albert Einstein

## RESUMO

A intensa preocupação mundial com a questão energética tem trazido vários questionamentos, especialmente os ambientais, acerca dos impactos promovidos nas suas matrizes de geração. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o processo de funcionamento da política pública FNE Sol no estado do Ceará, desde o início da sua operação pelo Banco do Nordeste do Brasil (BNB), no ano de 2016, até 2022. O FNE Sol, enquanto política pública que compõe o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) em prol de colaborar com os objetivos da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), tem por premissa utilizar recursos públicos para financiar projetos que fomentem a produção de energia por meio de fontes renováveis, com destaque para a matriz solar fotovoltaica. Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório e quanti-qualitativa, realizada a partir do percurso avaliativo de políticas públicas denominado Avaliação com Base na Sustentabilidade (ABS). Tal proposta busca a avaliação de uma política pública em todos os seus ciclos, de forma interdisciplinar e orgânica, a partir do prisma do desenvolvimento sustentável e das suas dimensões de sustentabilidade. Privilegiaram-se os materiais documentais e bibliográficos das fontes, acadêmica, instituições públicas e privadas, bem como algumas informações dispostas na internet, sempre se privilegiando o critério de representatividade para o setor de energias renováveis. O fato de não ter adotado critérios de sustentabilidade na construção e implementação, terminou perpetuando o viés economicista no FNE Sol de forma bastante notória, desconsiderando assim a sua devida importância ante as perspectivas sociais e ambientais. Essa constatação mostra a importância de se determinar, de forma inovadora, uma avaliação com base em dimensões da sustentabilidade, no intuito de contribuir para o incremento de um desenvolvimento regional com crescimento econômico mais justo, minimizando danos ambientais e gerando benefícios para a sociedade. A partir do exposto, foi possível concluir que a energia solar fotovoltaica é a alternativa sustentável que mais cresce no mundo e o Brasil, especialmente devido ao incremento advindo da região Nordeste, que é considerada uma das principais protagonistas no setor. E o estado do Ceará é um grande expoente nacional nos rankings fotovoltaicos, ainda com muito potencial a ser explorado. No entanto, a forma como o FNE Sol vem sendo conduzido e operado pelo BNB, apesar de suas melhorias ao longo dos anos, o coloca muito aquém da sua potencialidade prevista. A falta de dinamicidade em relação às demandas sociais e do setor produtivo, bem como a burocracia estatal em demasia, terminam por provocar entraves que não permitem que o programa atinja plenamente seus objetivos enquanto política



pública para desenvolvimento regional sustentável.

**Palavras-chave:** políticas públicas; energia solar fotovoltaica; Avaliação com Base na Sustentabilidade (ABS).

## ABSTRACT

The intense global concern with the energy issue has raised several questions, especially the environmental ones, about the impacts promoted in their generation matrices. In this context, the present work aims to evaluate the process of functioning of the public policy FNE Sol in the state of Ceará, since the beginning of its operation by Banco do Nordeste do Brasil (BNB), in the year 2016, until 2022. The FNE Sol, as a public policy that makes up the Northeast Financing Constitutional Fund (FNE) in favor of collaborating with the objectives of the National Regional Development Policy (PNDR), is based on the premise of using public resources to finance projects that encourage the production of energy from renewable sources, with emphasis on the photovoltaic solar array. It is an exploratory and quantitative-qualitative research, carried out from the evaluative path of public policies called Evaluation based on Sustainability (ABS). This proposal seeks to evaluate a public policy in all its cycles, in an interdisciplinary and organic way, from the perspective of sustainable development and its sustainability dimensions. Priority was given to documental and bibliographic materials from sources, academic, public and private institutions, as well as some information available on the internet, always favoring the sieve of representativeness for the renewable energy sector. The fact of not having adopted sustainability criteria in the construction and implementation, ended up perpetuating the economicist bias in the FNE Sol in a very notorious way, thus disregarding its due importance in the face of the social and environmental perspectives. This finding shows the importance of determining, in an innovative way, an assessment based on sustainability dimensions, in order to contribute to the increment of regional development with fairer economic growth, minimizing environmental damage and generating benefits for society. From the above, it was possible to conclude that photovoltaic solar energy is the sustainable alternative that grows the most in the world and in Brazil, especially due to the increase coming from the Northeast region, which is considered one of the main protagonists in the sector. And the state of Ceará is a great national exponent in the photovoltaic rankings, still with a lot of potential to be explored. However, the way in which the FNE Sol has been conducted and operated by the BNB, despite its improvements over the years, places it far below its expected potential. The lack of dynamism in relation to social and productive sector demands, as well as excessive state bureaucracy, end up causing obstacles that do not allow the program to fully achieve its objectives as a public policy for sustainable regional development.

**Keywords:** public policies; photovoltaic solar energy; Assessment based on Sustainability (ABS)

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Ceará.....	24
Figura 2 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).....	30
Figura 3 - A questão regional nas constituições brasileiras .....	33
Figura 4 - Crescimento solar fotovoltaico 2015 - 2016.....	47
Figura 5 - Funcionamento de um sistema fotovoltaico on-grid .....	48
Figura 6 - Dados mundiais de matrizes energéticas .....	49
Figura 7 - Participação das fontes na energia elétrica brasileira .....	50
Figura 8 - Geração distribuída solar fotovoltaica no Brasil por classe de consumo .....	51
Figura 9 - Ranking estadual de GC no Brasil.....	52
Figura 10 - Ranking estadual de potência instalada de GD no Brasil .....	53
Figura 11 - GD por estado .....	56
Figura 12 - Gráfico de valores de contratações FNE (2016-2022).....	60
Figura 13 - Tabela de contratações setorializadas do FNE (2016-2022) .....	61
Figura 14 - Filtros de planilha de Contratações 2022.....	62
Figura 15 - GD de origem fotovoltaica no Ceara (2016-2022).....	64
Figura 16 - GD no estado do Ceará (Ano da Conexão).....	65
Figura 17 - Evolução das forças de trabalho globais para energias sustentáveis .....	68
Figura 18 - GD solar fotovoltaica no Brasil por classe de consumo .....	72
Figura 19 - Classe de consumo em GD no Ceará (2016 – 2022) .....	73
Figura 20 - Conexões de GD no Ceará (2016 – 2022) .....	75
Figura 21 - Geração anual estimada .....	79
Figura 22 - Matriz elétrica brasileira 2023 .....	81
Figura 23 - Evolução da fonte solar fotovoltaica no Brasil.....	82
Figura 24 - Planos e programas para o desenvolvimento regional até a PNDR.....	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo dos procedimentos metodológicos .....	22
Quadro 2 - ODS mais representativas para as energias renováveis .....	31
Quadro 3 - Quantidade e valores totais de contratações FNE Verde / FNE Sol 2016 – 2022 ..	63
Quadro 4 - Representatividade FNE Verde/Sol e quantidade de GD pela ANEEL no Ceará (2016 - 2022) .....	66
Quadro 5 - Quantidade de GD x Novos empregos (2016 – 2022) .....	69
Quadro 6 - Benefícios Ambientais diante da geração média mensal de projetos contemplados pelo FNE Sol (2016 – 2022) .....	80
Quadro 7 - Premissas sustentáveis e institucionais do BNB, através dos seus Relatórios de Sustentabilidade (2016 – 2021) .....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ABS	Avaliação com Base na Sustentabilidade
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FNE	Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste
GC	Geração centralizada
GD	Geração distribuída
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
MME	Ministério de Minas e Energia
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PNDR	Política Nacional de Desenvolvimento Regional
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
RN	Resolução Normativa
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 TRAÇANDO UM CAMINHO PARA PISAR – PROCEDIMENTOS METEOLÓGICOS QUE NORTEIAM A PESQUISA .....</b>	<b>20</b>
2.1 O chão que abriga o caminho – o território da pesquisa, o Estado do Ceará, Nordeste do Brasil.....	23
<b>3 PAVIMENTANDO O CAMINHO: OS CONCEITOS BASILARES QUE AMPARAM A PESQUISA .....</b>	<b>25</b>
3.1 Progresso, Crescimento E Desenvolvimento.....	25
3.2 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade.....	28
3.3 Desenvolvimento regional sustentável.....	32
<b>4 LANTERNA PARA ILUMINAR A CAMINHADA - AVALIAÇÃO COM BASE NA SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>37</b>
4.1 Política pública e avaliação de políticas públicas.....	38
4.2 Avaliação de políticas públicas com base na sustentabilidade (abs) .....	41
4.2.1 <i>Origem da ABS</i> .....	41
4.2.2 <i>Indicadores para a ABS</i> .....	44
<b>5 O SOL VEM ILUMINAR O CAMINHO - COMPREENDENDO A POLÍTICA DE PROMOÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, O FNE Sol.....</b>	<b>45</b>
5.1 Energia solar fotovoltaica.....	45
5.2 História e desenvolvimento do programa FNE Sol .....	54
<b>6 OS ACHADOS DA CAMINHADA: ANÁLISE DOS RESULTADOS SEGUNDO AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>58</b>
6.1 Dimensão econômica .....	59
6.2 Dimensão social .....	67
6.3 Dimensão ambiental.....	73
6.4 Dimensão político-institucional.....	83
<b>7. CONSIDERAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Especialmente na segunda metade do século XX, com o passar das Guerras Mundiais e o advento da corrida tecno-armamentista gerada pela “Guerra Fria”, o processo histórico de exploração do homem pelo homem e do meio ambiente pelo homem foi intensificado. No entanto, de forma paradoxal, esse movimento de desenvolvimento, quer fosse em escala supranacional ou mais regionalizado, também passou a desencadear um aumento substancial nos níveis de destruição do meio ambiente e seus recursos, em prol de uma visão de progresso baseada fortemente no crescimento econômico.

Para justificar a continuidade desse modelo, aqueles que o defendem buscam alternativas que amenizem as críticas mais contundentes, e, nesse sentido, implementam iniciativas que não passam de mudanças para não mudar (CHACON, 2007). Ou seja, permanecem fomentando processos que agridem o meio ambiente ou não respeitam os direitos humanos, ao passo que também investem em ações que supostamente fomentam compromissos com o desenvolvimento sustentável, para ludibriar a opinião pública, em sua maioria.

O discurso que usa o desenvolvimento sustentável para se legitimar, na verdade tem desvirtuado o conceito, assim como é feito com tantos outros conceitos. Ele é empregado de modo a fornecer uma capa de modernidade e responsabilidade social e ambiental à ação dos grupos que o empregam, sem a devida compreensão de seus preceitos essenciais.

As discussões em viés político, também entram sempre em maiores embates e pressões sobre determinadas áreas do mundo em detrimento de outras, especialmente em vistas da disponibilidade de recursos naturais, escassos ou abundantes, e proposições sociais de apoio ou rejeição.

Apenas em 1972, com a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), foi realizada a primeira grande Conferência Mundial sobre a temática ambiental na perspectiva do desenvolvimento global. A partir da iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU), mais de 100 chefes de Estado se reuniram para tratar sobre o meio ambiente em Estocolmo, na Suécia (SENADO FEDERAL, 2020).

Mas somente no decorrer da década de 1980 foram realmente implementadas ações mais objetivas sobre o tema. Em 1987 a ONU, por meio da Comissão “Brundtland”, como ficou conhecida em homenagem a sua primeira presidente, divulgou o relatório de nome *Nosso Futuro Comum*, no qual apresenta a sua visão sobre o conceito de Desenvolvimento Sustentável, definindo-o como o modelo de desenvolvimento que “satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias

necessidades” (AQUINO *et al*, 2014. P.19).

Aquino *et al* (2014) completa que as recomendações feitas pela Comissão terminaram por promover anos depois, a realização da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecida como ECO-92, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Nela foi ratificado o documento denominado “Agenda 21”, que se constitui em um conjunto de recomendações para a proteção do nosso planeta e para o seu desenvolvimento sustentável. As ações preconizadas pela agenda abrangem a sociedade como um todo nas suas diferentes formas de organização.

Atualmente, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) compõem a chamada “Agenda 2030”, que é a proposição mais recente da ONU nessa perspectiva, tendo prazos de realizações até o ano supracitado em seu título.

Desde os modelos político-econômicos baseados principalmente na dimensão econômica, até os sistemas que adotam bases sustentáveis, o que se evidencia atualmente é a crescente dependência da sociedade em torno das fontes de energia que as fazem mover e perpetuar. Segundo Sachs (2012), a energia é um fator essencial para que o trabalho humano possa ter mais eficiência e capacidade de se ampliar. Para os moldes de produção e consumo “insustentáveis” que se utilizam de fontes não renováveis, fez-se alertar sobre a percepção dos perigos implícitos na sua ação contínua.

Aproximadamente 70% das emissões antropogênicas de gases nocivos no mundo, como CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) e CO (monóxido de carbono), são originadas na queima de combustíveis fósseis, o que denota a importância das discussões sobre a questão energética (GONÇALVES *et al.*, 2018). “A energia elétrica tornou-se um grande motivo de preocupação, já que a maioria das fontes energéticas em uso no planeta não é renovável” (ONU, 2019). Com base em recursos não renováveis, a energia tende ao esgotamento e, por isso, se privilegiam as energias renováveis como opção ao problema energético mundial (RUTHER, 2010). Para os modelos sociais que tendem ao desenvolvimento sustentável, a geração de energia renovável tem um dos papéis principais na sua continuidade e promoção.

Ao se tratar de energia, a principal abordagem se determina sobre a energia elétrica, visto se tornar parte vital da engrenagem social moderna. Nesse esteio, em meio ao modelo produtivo ainda hegemônico, a importância da energia elétrica oriunda de fontes renováveis vem sendo reconhecida e suas diferentes matrizes de geração vêm ganhando cada vez mais espaço nas pautas de assuntos públicos e corporativos. A busca por matrizes alternativas, portanto, se tornou primordial para promover a sustentabilidade, bem como vantagens competitivas por meio de investimentos massivos em fontes renováveis de energia, com o



objetivo de suprir necessidades econômicas e, também, produzir menor influência ambiental negativa (GOLDEMBERG e LUCON, 2007).

Nesse sentido, é preciso compreender esse conceito e suas implicações, decifrando a sua essência e aplicando-o de forma adequada na construção, implementação e, principalmente, avaliação de políticas públicas, de modo a oportunizar uma real mudança de comportamento social, bem como a acomodação do processo produtivo ao que preconiza o desenvolvimento sustentável ou, mais usados atualmente, a sustentabilidade. A adoção de energias alternativas tornou-se fator primordial para o desenvolvimento sustentável em vários países (ROMANO, 2014).

No Brasil, são latentes as avaliações sobre a necessidade de utilizar outras matrizes de geração, considerando que o cenário prospectivo da oferta de energia elétrica baseada em recursos não renováveis, aponta para o não atendimento do volume de demanda. Isso impõe um desafio e ao mesmo tempo, incentivo à diversificação e ampliação do escopo matricial da energia nacional (ANDRADE GUERRA, DUTRA e ANDRADE, 2015; SALAMONI, RÜTHER e ZILLES, 2009).

Entre as opções de energias renováveis, o Brasil possui ampla disponibilidade de recursos eólicos, biomassa, energia solar (fotovoltaica e térmica) e seu modelo mais tradicional, que é a matriz hidráulica (PEREIRA, MARTINS, ABREU, e RÜTHER, 2006).

Dentre os recursos disponíveis, a matriz mais abundante entre todas as outras vertentes sustentáveis são a solar fotovoltaica, sendo a sua produção ocorrida através do aproveitamento da radiação solar, vital para a sobrevivência humana no planeta, convertida em eletricidade com o uso de células fotovoltaicas (BEZERRA, BASTOS e BIZZARIA, 2021). Segundo Bezerra (2016), essas células são reunidas em módulos de diversas capacidades, podendo ser usados de forma individualizada ou associada, para formação de empreendimentos de qualquer porte, quer sejam autônomos da rede elétrica, chamados *off-grid*, ou conectados à mesma, nomeados de *on-grid*.

O Brasil possui localização geográfica particularmente favorável à sua utilização, especialmente na região nordeste, afora infraestrutura satisfatória e grande extensão territorial para ampla exploração. Desde o início dos anos 2000, já se determinavam pesquisas que evidenciavam que o potencial de irradiação solar da região nordeste, por exemplo, seria superior ao potencial total de muitas nações inteiras, como Alemanha, França e Espanha (PEREIRA *et al.*, 2006).

Politicamente, os movimentos iniciais no Brasil por um projeto de modelo de desenvolvimento mais regionalizado foram inspirados nos estudos desenvolvidos pelo Grupo

de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), em meados de 1960, promovendo uma estruturação ideária do que viria a ser, quase 50 anos depois, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), através do Decreto nº6.047/2007, em vigor atualmente com o Decreto nº9.810/2019. De forma contemporânea, via lei Federal nº 1.649, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) em 1952 com o desígnio de atuar na região que carrega em seu nome, fomentando o seu desenvolvimento. Nessa conjuntura, a instituição necessitava de recursos substanciais para que operasse não apenas como uma instituição financeira comum, mas sim, com o foco em alimentar o desenvolvimento regional.

Apenas em 1988, criados pela Constituição Federal do Brasil, mas somente regulamentados em 1989, os Fundos Constitucionais de Financiamento (FCO – Região Centro-Oeste, FNO – Região Norte e FNE – Região Nordeste), nasceram como instrumentos sólidos e perenes para fomentar as políticas públicas federais e, operados pelos respectivos bancos, passassem a contribuir de fato com o desenvolvimento econômico e social.

Nesse escopo prioritário, os fundos também tem como ações norteadoras o incentivo a medidas que promovam a sustentabilidade, sendo, para o nicho das energias renováveis na região Nordeste, o FNE Sol como principal política de ação.

O estado do Ceará, partícipe nordestino, possui um enorme potencial natural para produção de energia renovável através das matrizes eólica e fotovoltaica. Sua localização em uma das regiões com maior incidência de radiação solar do País (PEREIRA *et al.*, 2006) e grande extensão territorial, com áreas propícias para exploração de Geração Distribuída (GD) quanto de Geração Centralizada (GC), faz com que a matriz solar fotovoltaica obtenha bastante destaque. Por tais atributos, o estado foi escolhido para receber a primeira usina fotovoltaica do Brasil de porte comercial, inaugurada em 2011 no Município de Tauá, cerca de 350 km da capital, possuindo a capacidade de 1 MWp de geração (EPE, 2020). Segundo a Agência de Desenvolvimento do Ceará, ADECE (2010), desde 2010 o estado que também se destaca nessa seara por abrigar outros programas de incentivo para a utilização de fontes de energia “limpa”.

Diante do exposto, a relevância da investigação aqui apresentada se aponta em sua contribuição prática, pois considera que os estudos desta natureza podem proporcionar uma mudança no setor e em outros segmentos, sendo fonte de informação auxiliar nos processos decisórios, que conduzam a práticas mais sustentáveis. Identifica-se também, em viés científico, a colaboração com uma literatura até então pouco vasta sobre a temática (BEZERRA, BASTOS e BIZZARIA, 2021).

Como questão central motivadora deste estudo, foi trazido o questionamento se, ao aplicar uma avaliação sustentável, o FEN Sol responderia positivamente ou não, a ser uma

política de desenvolvimento no estado do Ceará e da região Nordeste. Considerando as diretrizes propostas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), e tendo em vista que, historicamente, a região é alvo muito mais de políticas “populistas” do que “populares”.

Como estudioso e profissional atuante nesta seara, também trago o inconformismo de vislumbrar tantos potenciais sociais, ambientais e econômicos não aproveitados em sua plenitude, especialmente por entraves políticos e burocráticos, sendo assim um “combustível” a mais na busca por equalizar proposições resolutivas que, ao final deste estudo, possam contribuir de forma positiva para a melhoria dos processos dessa política pública, tornando-a de fato mais acessível e promotora de benefícios sustentáveis para a região.

Considerando essa questão que norteia a pesquisa, o seu objetivo geral é avaliar, como o FNE Sol, por meio do incentivo a matriz energética solar fotovoltaica, corrobora com o desenvolvimento regional sustentável nordestino, no âmbito do estado do Ceará, em vistas de fomentar a PNDR.

Para o alcance desse objetivo, foram empreendidas as seguintes etapas:

**a)** identificar os fatores econômicos que se revelam nos processos de promoção do FNE Sol e da PNDR em âmbitos cearense e nordestino; **b)** compreender seus reflexos em dimensão social para com o desenvolvimento cearense e nordestino **c)** apontar os aspectos ambientais advindos do processo de promoção da energia solar fotovoltaica via política pública e **d)** demonstrar como a esfera político-institucional é efetivada no processo de implementação do FNE Sol enquanto política pública de viés sustentável, no estado do Ceará.

Para a realização da pesquisa, foram assumidas bases teórico-metodológicas que tivessem como premissa a sustentabilidade política e organizacional. A escolha norteadora para o estudo foi a Avaliação com Base na Sustentabilidade (ABS), proposta por Chacon e Nascimento (2020). Esse percurso avaliativo, como preconizam as autoras, permite, a partir da utilização do que compreendem serem as mais completas e concisas dimensões da sustentabilidade (social, ambiental, econômica e político-institucional), fomentar uma visão mais sistêmica sobre a utilização de recursos públicos em prol de benefícios para a população.

De acordo com o panorama mundial de problemas ambientais latentes e cada vez mais nocivos a sobrevivência humana, faz-se necessário o aprofundamento das discussões sobre os modelos de desenvolvimento adotados pelas sociedades, como forma de ampliar as reflexões e compreender os reflexos desses modelos e modificar a ótica sobre essa temática.

A questão energética denota a necessidade de mudanças urgentes, tendo em vista sua importância primordial para o funcionamento da nossa sociedade cada vez mais “tecnológica”,

bem como quanto ao seu potencial extremamente impactante frente aos modelos tradicionais de exploração dos combustíveis fósseis, em primazia. A exploração de matrizes energéticas esgotáveis e poluentes não é mais uma alternativa viável dentro do conceito de sustentabilidade que hoje é amplamente adotado pela maioria dos países.

A única forma de ratificar e sedimentar esse modelo conceitual, transformando-o em aplicação prática, é mudando o formato das políticas públicas tradicionalmente adotadas, de forma a torná-las cada vez mais acessíveis, com premissas mais participativas e que possam contemplar as necessidades sociais com a menor agressão possível ao meio ambiente.

Compreendendo que a inserção do viés sustentável em todos os ciclos das políticas públicas é a alternativa mais viável para esse processo trazer resultados mais positivos, entende-se que há grande relevância em avaliar o FNE Sol sob a ótica da ABS, como forma de contemplar de forma mais completa e complexa as dimensões da sustentabilidade e poder fomentar melhores processos avaliativos para as políticas públicas impressas daqui por diante.

Nesse sentido, é preciso compreender esse percurso avaliativo e suas implicações, para que se possa entender com maior clareza a efetividade do FNE Sol enquanto uma política pública que realmente tenha a premissa de gerar mudanças de comportamento político, social, econômico e ambiental na região nordestina, para fomentar o desenvolvimento sustentável ou a sustentabilidade.

O presente trabalho se apresenta em 7 sessões. Inicia-se com a introdução que tem por objetivo dar um panorama geral sobre a temática, passando para a segunda sessão que traz os procedimentos metodológicos. A terceira vem tratar das bases conceituais e teóricas que norteiam a pesquisa, a quarta sessão tem por objetivo discorrer sobre política pública e o percurso metodológico desenvolvido e a quinta elucidar sobre o objeto de pesquisa proposto.

A sexta sessão traz a análise dos resultados e os achados obtidos com a pesquisa, criando o embasamento sólido para o desenvolvimento da sétima e última sessão, que encerra este espaço de discussões, com a pretensão de promover contribuições acerca da temática, especialmente para as futuras pesquisas.

## **2 TRAÇANDO UM CAMINHO PARA PISAR – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS QUE NORTEIAM A PESQUISA**

Toda pesquisa precisa delinear claramente o caminho a ser percorrido de modo a alcançar os objetivos delineados para responder à questão central proposta. Nesse sentido, a presente pesquisa foi desenvolvida com instrumentais de vasta pesquisa bibliográfica em

acervos acadêmicos, oficiais e da internet, no intuito da captação de dados quali-quantitativos. O viés exploratório se deu pela busca de descobertas acerca da temática e do objeto pesquisados. O conceito do estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica a partir de materiais já elaborados, é muito importante na composição de pesquisas e estudos, conforme explica Antonio Carlos Gil (2008).

Pretendida inicialmente, a utilização de entrevistas semiestruturadas não pode fazer instrumental presente, devido ao corpo de entrevistados, os atores do processo que haviam sido definidos inicialmente (gestores do BNB, operadores de agência bancária do BNB e usuários correntistas), se apresentar bastante diminuto em relação ao pretendido inicialmente, o que não permitiria uma amostragem compatível com o porte da pesquisa realizada ou não se mostrarem disponíveis para a colaboração com o estudo, tendo apelos dos mais variados desde a indisponibilidade de tempo, questões de saúde, distanciamento social ou falta de interesse, no caso dos usuários do FNE Sol e a burocracia e indisponibilidade, enquanto aos funcionários do BNB. Independente dos entraves apresentados em relação às entrevistas buscaram-se soluções e a tentativa de maior refino no trato com os dados obtidos.

Há de se ressaltar também que, o advento da pandemia do COVID-19, infelizmente ainda em curso, trouxe inúmeros prejuízos a toda população mundial, fazendo com que esta pesquisa também possa de certa forma, homenagear a todos que sofreram com essa catástrofe direta e indiretamente. Assim como toda a dinâmica de vida no mundo foi afetada, os dados pesquisados sofreram nuances que serão indicadas, especialmente nos anos de 2020 e 2021, onde os efeitos da pandemia foram sentidos em suas fases mais agudas. Todos os processos da presente pesquisa, desde os aspectos técnicos, metodológicos, práticos ou procedimentais, até a própria saúde física e mental de todos os participantes, sofreram modificações tendo em vista a premissa necessária de autocuidados e principalmente distanciamento social, a fim de conter o avanço da doença e manutenção da vida.

Para a concepção do estudo, a revisão da literatura foi primordial no sentido de buscar construir um quadro esquemático do contexto social, político e econômico, bem como os aspectos ideológicos que recaem sobre as políticas públicas de caráter social, especialmente as de viés regionalista, para a aplicação e justificativa dos seus modelos adotados.

O presente estudo foi desenvolvido com a coleta de dados e pesquisa documental relativa às concepções de formulação do FNE Sol através de fontes como o banco operador do projeto, o BNB, o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), bem como artigos científicos, publicações em revistas especializadas e sites de instituições

acreditadas em âmbito nacional e internacional. A busca inicial foi promovida com o intuito de identificar da forma mais clara possível os discursos acerca da temática, formulando perspectivas críticas em torno do que se tinha disponível sobre os atores envolvidos.

A coleta de dados constituiu uma etapa importantíssima da pesquisa de campo, mas não deve ser confundida com a pesquisa propriamente dita. Os dados coletados foram posteriormente organizados, analisados e interpretados, para que pudessem ser interpelados e discutidos como resultado da pesquisa, com base na análise e interpretação dos dados (MANZATO e SANTOS, 2012).

Como parte essencial dos procedimentos metodológicos e de compreensão do estudo realizado, buscou-se de forma concisa também determinar a área a ser estudada e o período a ser abordado para melhor determinação de contexto.

O presente trabalho balizou a avaliação sobre a política pública apresentada do ano de 2016, ano de lançamento do projeto como plataforma de política pública operacionalizada pelo banco, até 2022.

O pesquisador tem seu papel principal em servir de veículo inteligente e ativo entre o conhecimento agregado e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa (LUDKE e ANDRE, 1986).

Quadro 1 Resumo dos procedimentos metodológicos

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Métodos de pesquisa</b>	<b>Métodos de análise dos resultados</b>
Analisar como os fatores econômicos se revelam nos processos de promoção do FNE Sol e da PNDR em âmbitos cearense e nordestino;	Pesquisa bibliográfica e análise de dados do BNB e ANEEL;	Análise quali-quantitativa e formação de quadros esquemáticos;
Compreender seus reflexos em dimensão social para com o desenvolvimento cearense e nordestino;	Pesquisa bibliográfica e análise de dados de diversas fontes;	Análise quali-quantitativa;

Evidenciar os aspectos ambientais advindos do processo de promoção da energia solar fotovoltaica via política pública;	Pesquisa bibliográfica e análise de dados obtidos na pesquisa;	Levantamento de dados e cálculos ambientais via software;
Revelar como a esfera político institucional é efetivada no processo de implementação do FNE Sol enquanto política pública de viés sustentável, no estado do Ceará;	Pesquisa bibliográfica e de dados institucionais;	Análise quali-quantitativa e formação de quadros esquemáticos;

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Como o objetivo geral é avaliar, como o FNE Sol, por meio do incentivo a matriz energética solar fotovoltaica, corrobora com o desenvolvimento regional sustentável nordestino, no âmbito do estado do Ceará, em vistas de fomentar a PNDR, delinearam-se os objetivos específicos apresentados no quadro 1, evidenciando os métodos de pesquisa relativos a cada objetivo e a análise de seus resultados.

É de extrema relevância se demonstrar as características do território escolhido para construir o caminho da pesquisa. No presente caso, a investigação avaliativa está abrigada no estado do Ceará, na região Nordeste do Brasil, como visto a seguir.

## 2.1 O chão que abriga o caminho – o território da pesquisa, o Estado do Ceará, Nordeste do Brasil

O nordeste brasileiro conta com FNE Sol como principal política pública voltada para o crescimento da produção de energia solar fotovoltaica na região e é a região do país com o maior potencial natural de produção de energia nesta modalidade, especialmente pela sua disposição geográfica sem grandes formações rochosas ou montanhosas, e a proximidade com a Linha do Equador, o que lhe dá níveis solarimétricos, ou seja, de incidência de raios solares, com potencial extraordinário.

Na região, o Ceará se apresenta como um dos principais estados em potencial de produção de energias sustentáveis, principalmente pelas suas disposições naturais e geográficas favoráveis a implantação de empreendimentos de todos os portes, desde residenciais à industriais.

Para além dos atributos naturais que o beneficiam e de vanguarda na exploração do

setor fotovoltaico, o Ceará, segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR), ocupa atualmente a 11ª posição no ranking nacional, despontando como segundo maior polo fotovoltaico do Nordeste, ficando atrás apenas do estado da Bahia. Com cerca de 604 MW de potência instalada, representa aproximadamente 3,3% do total nacional. Em termos de representatividade, a capital Fortaleza se encontra em 6º lugar no ranking nacional de municípios, concentrando aproximadamente 152 MW de potência instalada, o que representa aproximadamente 25% de todo potencial instalado do Estado (ABSOLAR, 2023).

Em detrimento da pandemia de COVID-19 e todas as medidas sanitárias que impossibilitaram o deslocamento e acesso para atividades presenciais em outros municípios ou regiões do estado, terminou-se definindo toda a integralidade dos seus aproximadamente 149 milhões de km<sup>2</sup> de área, que abrangem uma população estimada em 9,2 milhões de habitantes, como sendo o lugar de pesquisa (IBGE, 2021).

Figura 1 Mapa do Ceará



Fonte: INTERNET, 2023.

A figura acima demonstra a localização do estado do Ceará dentro da região Nordeste, bem como a identificação das demais regiões do Brasil.

A seguir discorreremos sobre a base teórica que referenda nossas análises.



### **3 PAVIMENTANDO O CAMINHO: OS CONCEITOS BASILARES QUE AMPARAM A PESQUISA**

O caminho da pesquisa não pode prescindir de um bom alicerce, de uma base sólida que permita o bom andamento da caminhada, ou seja, o desenrolar adequado dos procedimentos metodológicos e o alcance dos objetivos, bem como da adequada análise de seus resultados. Esse alicerce é dado pelos conceitos básicos, aqui apresentados.

Os conceitos que baseiam esse estudo estão amparados na interlocução com autores que dialogam com o objeto estudado e as principais categorias de análise abordadas. O enlace entre os referenciais utilizados ajuda a compreender os caminhos que desejam ser percorridos na confecção das ideias discutidas, bem como na promoção das premissas que desejam ser evidenciadas para uma compreensão mais simples e direta sobre a temática. Serão trabalhadas no presente capítulo as categorias: Progresso, crescimento e desenvolvimento; Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade; e Desenvolvimento regional sustentável. Optou-se por trabalhar as categorias Políticas públicas e Energia nos capítulos 4 e 5, respectivamente. Tal escolha se justifica pela compreensão de que essas categorias se inserem de uma forma mais direta na construção paulatina do percurso avaliativo escolhido e do objeto de pesquisa.

#### **3.1 Progresso, Crescimento E Desenvolvimento**

Para Heidemann (2009), o progresso sendo pautado basicamente pelo viés econômico funciona como alicerce para ações políticas e sociais de seus defensores há séculos e o conceito de desenvolvimento também culminou por propagar indicadores de natureza econômica, solidificando-se historicamente como “estado positivo e desejável”. Sobre desenvolvimento, inclusive, derivado da biologia, interpreta-se como um movimento em direção à “maturidade biológica” de um ser, no tom darwiniano (CORRÊA, SILVEIRA e KIST, 2019).

Segundo Vieira e Santos (2012), o viés economicista traz que o crescimento significa, em sua forma mais “pura”, o aumento da capacidade produtiva da economia, incidindo nos níveis de produção de bens e serviços. Desenvolvimento econômico então seria o crescimento acompanhado de melhorias e alterações nas estruturas econômicas e sociais.

Portanto, nesse prisma, desenvolvimento poderia ser visto até mesmo como o oposto de progresso ou crescimento econômico, pois partiria de uma construção histórica de valoração

diferente, com objetivos a mais do que a oferta de bens ou aumento em produtividade (VIEIRA e SANTOS, 2012).

Na prática, os níveis de desenvolvimento passaram a ser mensurados e atrelados ao trabalho, acúmulos de capital, balanças comerciais e potenciais industriais (CORRÊA, SILVEIRA e KIST, 2019), trazendo à tona, posteriormente, uma modelagem qualitativa entre “desenvolvidos” e “subdesenvolvidos” ou “em desenvolvimento” (PENA, 2021).

Sem distanciar-se tanto do viés econômico, mas inserindo novas ideias analíticas, Chasteen (1955) foi um dos pioneiros em versar sobre a temática do progresso, desenvolvimento e crescimento econômico com a preocupação sobre os impactos que essa visão tradicional traz ao meio ambiente, traçando um paralelo desse modelo entre países desenvolvidos ou subdesenvolvidos, sendo, para o autor, a devastação ambiental pior nas nações subdesenvolvidas. Utilizando a América Latina como exemplo, evidencia que às ações de controle ambiental tendem a ser vistas como fatores limitantes para a atração de investimentos, portanto, impeditivos do desenvolvimento. O autor discorre sobre a região, devido seu estudo acompanhar o movimento acelerado de crescimento econômico das nações latinas via exploração de recursos naturais ocorrido especialmente após a ascensão de governos ditatoriais na segunda metade do Século XX.

No entanto, como já exposto, especialmente na segunda metade do século XX, esses países “desenvolvidos” começaram a se deparar com as perspectivas frágeis de um desenvolvimentismo desenfreado e começaram a colher os efeitos ambientais negativos da exploração de recursos naturais e poluição igualmente desmesurada. O desenvolvimento estava limitado.

Heidemann (2009) traz que

O esgotamento do sistema econômico vigente e os novos valores, como a preservação do meio ambiente natural e a prática da redução sociológica, com o correspondente respeito à natureza e a cultura autóctone e suas potencialidades, são fatores essenciais para uma política de desenvolvimento sensível as possibilidades e aos interesses primordiais da humanidade em geral e de cada povo ou nação em particular (p. 27).

Para Furtado (1975), autor considerado ícone da discussão sobre desenvolvimento nacional brasileiro, o desenvolvimento contemporâneo já seria decorrente “*de outras variáveis que não somente as econômicas, pois os indicadores somente refletirão mudanças positivas se houver elementos determinados por variáveis de caráter tecnológico, econômico e social*”. O autor identificou, portanto, que uma avaliação sobre os níveis de desenvolvimento deve abordar

elementos que contemplem mais olhares ou dimensões sobre suas informações, mesclando dados e avaliações.

Sachs (2007, 2009) infere que o desenvolvimento sustentável amplia as análises econômicas, sociais e ambientais mais tradicionais, inserindo a estas as esferas culturais, políticas, territoriais e ecológicas. Por compreender o potencial complexo das relações sociais com seu desenvolvimento, o autor ratifica a dimensão política de participação pública. Para ele, o desafio do “ecodesenvolvimento” reside nas mudanças institucionais, investimentos públicos multidimensionais e reorganização tecnológica, incorporando técnicas sustentáveis, com escolhas favoráveis à dinâmica de cada região, em atenção às demandas por um desenvolvimento menos agressivo ao ambiente.

Chacon e Nascimento (2020) promovem nesse esteio que os conceitos como desenvolvimento e progresso, bem como desenvolvimento e crescimento econômico, não podem ser determinados como sinônimos diretos e exclusivos. Na contramão do processo atualmente praticado, propõem que o desenvolvimento deve respeitar conexões mais amplas com teias ideológicas que fomentem valores mais positivos em relação de respeito ao homem e suas possibilidades.

Trazendo o progresso como conceito de fato diferente de desenvolvimento, as autoras também propõem entender o próprio desenvolvimento como uma proposição mais ampla e não meramente economicista, requerendo como uma de suas bases principais a diminuição das desigualdades, entendendo esta como algo bem mais complexo que meramente uma equiparação de níveis de renda, por exemplo. Essa diminuição dos níveis de desigualdade passaria essencialmente pela liberdade, respeito, inclusão e acesso do cidadão a todos os direitos básicos. Nos moldes democráticos, esses direitos básicos devem ser garantidos pelo Estado enquanto entidade máxima de representatividade do povo de uma nação, tendo como ferramenta principal as políticas públicas (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

Os vieses mais liberais entendem o Estado como principal agente promotor de políticas públicas e garantidor de condições básicas de vida para seus indivíduos (FRIEDMAN, 1977). Claus Offe (1984) infere que seria necessário um “novo pacto” entre Estado e mercado a fim de promover condições básicas de cidadania e garantias de liberdades individuais e econômicas, promovendo mais equilíbrio.

Segundo Höfling (2001), o Estado não pode ser reduzido à burocracia pública, aos organismos estatais que conceberiam e implementariam as políticas públicas. A autora entende que as políticas públicas são sim de responsabilidade do Estado, mas a sua implementação e manutenção deve se dar a partir de processos de tomada de decisões que envolvem órgãos

públicos e diferentes organismos e agentes da sociedade relacionados à política implementada. Neste sentido, políticas públicas não podem ser reduzidas a políticas estatais.

Para Heidemann (2009) tais protocolos são inexistentes. O autor entende que as políticas públicas são supraestatais, podendo ser exercidas por diversos outros organismos de diferentes matrizes, como associações civis ou organizações não governamentais (ONG), por exemplo, desde que tenham o bem estar comum e coletivo como objetivo principal.

Explicitadas essas diferenças conceituais, passamos a expor sobre as mudanças nos conceitos e comportamentos da sociedade na perspectiva de um desenvolvimento de cunho mais sustentável.

### **3.2 Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade**

As discussões sobre a exploração dos recursos naturais e seus impactos já é evidenciada na literatura mundial há muito tempo, no entanto, apenas a partir da segunda metade do século XX ela começa a tomar mais força especialmente fora dos “muros” acadêmicos e dos discursos de especialistas.

O intitulado “Clube de Roma” se apresenta como um dos primeiros grupos organizados que escancarou de fato a temática quando da publicação do relatório intitulado “Os Limites do Crescimento” em 1972, concluindo que o padrão de consumo de recursos pela humanidade, já àquela época, estava muito acima da capacidade de suporte do planeta, portanto, deveriam ser repensados (VERDE, 2014).

Historicamente, esse processo de mudança filosófica e, especialmente, comportamental possuiu seu ponto inicial mais contundente através da realização da primeira grande reunião de chefes de estado mundial sobre as temáticas relacionadas à degradação ambiental, organizada pelas ONU em 1972. Com essa ação, os países tidos como “desenvolvidos” até acenaram positivamente para adesão às ideias de proteção ao meio ambiente em suas políticas nacionais, no entanto, esse período também se notabilizou pela ascensão do neoliberalismo que pregava um Estado com a menor participação possível, fazendo com que a ótica “econômico-exploratória” voltasse a prevalecer.

Durante esse processo, emerge o conceito de Desenvolvimento Sustentável, enunciado no chamado Relatório Brundtland, da World Commission on Environment and Development, órgão da ONU (BRUNDTLAND, 1987), remetendo, em suma, ao atendimento das necessidades das sociedades atuais, sem comprometer as gerações futuras.

A partir da ECO-92 e seu fruto, a Agenda 21, a instituição ratificou junto aos países

signatários o estabelecimento do Desenvolvimento Sustentável como norte em suas políticas públicas, visando alcançar “*um desenvolvimento que fosse ambientalmente adequado, socialmente justo e economicamente viável*” (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

O desenvolvimento sustentável deveria ampliar as análises mais tradicionais para compreender a teia de relações sociais que são exigidas para o real desenvolvimento de uma sociedade. Devem existir mudanças organizacionais e de atitudes, para que as dinâmicas locais possam ser atendidas e fomentem, assim, modelos menos agressivos ao meio ambiente e ao homem (SACHS, 2007; 2009).

Atualmente o conceito de desenvolvimento sustentável, é entendido como sendo de foco direcionado ao meio ambiente, tornando a *sustentabilidade*, uma perspectiva mais abrangente e completa, no qual seriam contempladas outras dimensões propositivas para além do meio ambiente, como a sociedade e o capital. Assim, a gestão da sustentabilidade no âmbito dos países deve ser facilitada, estimulada e fomentada pelos seus governos, legitimados por formas democráticas de escolha (AQUINO *et al*, 2014).

Contudo, não é tarefa simples identificar, quantificar ou qualificar as problemáticas relacionadas ao desenvolvimento das sociedades, devido suas interações complexas e bastante dinâmicas, especialmente nos dias de hoje.

Tendo em vista esse aspecto, se torna necessário o estabelecimento de formatos mais consistentes na obtenção de informações, em vistas de embasar melhor os direcionamentos e priorizações da mobilização de recursos na implementação das políticas públicas.

Segundo Oliveira (2017), a dificuldade aliada a necessidade em relação ao estabelecimento de bases sólidas para direcionar as ações públicas em vistas da sustentabilidade, fez com que se tornasse necessário a proposição de informações indicativas ou indicadores que fossem capazes de retratar a realidade de forma mais tangível e objetiva. “*Um dos principais desafios em torno da temática da sustentabilidade está relacionado à dificuldade de mensurá-la. Uma das modalidades mais assertivas para medi-la é a utilização de indicadores*” (OLIVEIRA, 2017).

A confirmação de uma nova agenda no ano de 2015, com o objetivo de promover ações e metas de alcance até 2030, trouxe principalmente o estabelecimento dos ODS, como podemos vislumbrar na figura 2, onde foi possível formatar, de fato, um modelo de agenda política para que todos os países possam seguir e promover ações de cunho mais sustentáveis em virtude de suas características mais singulares, adaptando às suas realidades e respeitando potencialidades e limitações. Essa agenda é composta por 17 objetivos, visando contemplar 169 metas (ONU-BRASIL, 2015).

Figura 2 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)



Fonte: Organização das Nações Unidas (ONU), 2015

Resende (2018) traz que os ODS foram inspirados pelos 8 Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, estabelecidos entre 2000 e 2015, que procuravam abranger e conciliar entes públicos e privados, em vistas de “explorar um modelo global com vistas à erradicação da pobreza, à promoção da prosperidade e bem estar de todos, e à proteção do meio ambiente salientando o fenômeno das alterações climáticas”. (RESENDE, 2018).

Segundo Braun (2022), os ODS, por contemplar outras dimensões da sustentabilidade, não apenas a relativa ao meio ambiente, promovem uma visão mais sistêmica para ações em vistas de um panorama mais equilibrado no mundo.

*“As agendas para sustentabilidade compõem o que chamamos hoje de Governança Global, que por sua vez impacta diretamente na Governança Pública e Privada de cada país, especialmente na formulação, na implementação e na avaliação de políticas públicas”* (CHACON, 2022).

No Brasil, mesmo podendo estabelecer correlações com todos os objetivos acima expostos, a temática proposta por esta pesquisa centra sua afinidade principal com o ODS 7, mas também corrobora diretamente com o ODS 10, 11 e 13, tendo em vista a correlação dinâmica e sistêmica entre a acessibilidade à energias renováveis para todos, a redução das desigualdades entre os povos e nações, o desenvolvimento de cidades mais inclusivas, seguras e sustentáveis e a proposição de ações para combater os impactos negativos das mudanças climáticas, respectivamente. Os ODS ainda propõem ações objetivas ou metas que indicam

maior objetividade e concretude no seu empenho, assim como podemos vislumbrar no quadro 2, a seguir.

Quadro 2 ODS mais representativas para as energias renováveis

<b>ODS 7</b>	<b>ODS 10</b>	<b>ODS 11</b>	<b>ODS 13</b>
<b>ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL</b>	<b>REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES</b>	<b>CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS</b>	<b>AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA</b>
<b>7.1</b> Assegurar acesso universal, confiável, moderno e justo a serviços de energia;	<b>10.1</b> Alcançar o crescimento de renda das populações mais pobres;	<b>11.1</b> Garantir infraestrutura de moradia básica, segura e acessível a todos;	<b>13.1</b> Ações mais assertivas contra mudanças climáticas ou catástrofes naturais;
<b>7.2</b> Aumento da	<b>10.2</b> Promover inclusão	<b>11.a</b> Fortalecer	<b>13.2</b> Integrar

34

diversificação da matriz energética global;	social, econômica e política de todos, indiscriminadamente;	relações socioeconômicas e ambientais positivas, fomentando desenvolvimento nacional e regional;	políticas, estratégias e planejamentos contra os efeitos das mudanças climáticas;
<b>7.3</b> Dobrar taxa global de eficiência energética;	<b>10.4</b> Adotar políticas fiscais e de proteção social, promovendo maior igualdade entre todos;	<b>11.c</b> apoiar ações para construções e usos de recursos de forma mais sustentável;	<b>13.b</b> promover mecanismos de inclusão de todos quanto a gestão de planejamentos contra as mudanças climáticas;

Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em ODS – ONU Brasil (2023).

O quadro 2 serve de referência para as discussões sobre o a Energia e sua centralidade para qualquer processo de desenvolvimento, que é retomado no capítulo 5 dessa dissertação,

quando o objeto da pesquisa é aprofundado ensejando a análise posterior dos resultados.

O tópico a seguir engloba a discussão sobre desenvolvimento e sustentabilidade, pontuando a partir do enfoque regional, o que é premissa para a compressão posterior da política pública em avaliação.

### **3.3 Desenvolvimento regional sustentável**

O desenvolvimento das sociedades e suas consequências estavam latentes nas discussões internacionais, provocando ecos também no Brasil. No entanto, pensar um modelo que abrangesse um país de dimensão continental e com tamanha diversidade sempre foi um imenso desafio para todos que se debruçaram sobre essa questão, quiçá incorporando a variável ambiental.

Lima e Simões (2009) discorrem que o desenvolvimento sempre é desigual. Mesmo que se inicie em determinados pontos, terminam por fortalecer as regiões mais dinâmicas primeiras, em detrimento das outras.

Para Alves e Lima (2018) os traços históricos que marcam o desenvolvimento brasileiro revelam um imenso desequilíbrio regional e, conseqüentemente, um aumento das desigualdades sociais, econômicas, políticas e culturais.

Corrêa, Silveira e Kist (2019) falam que

Conceitualmente, praticamente não há distinção entre desenvolvimento de uma nação ou de uma região, no entanto as explicações para um e outro caso podem ser distintas, por conta de uma questão de escala, das características socioespaciais, políticas e da historicidade diferencial dos territórios, ou mesmo de autonomia administrativa (p.5).

Chacon (2007) traz que especialmente a partir do governo de Juscelino Kubitschek, incorpora-se definitivamente o viés desenvolvimentista na formulação de políticas públicas do país e, através do expoente Celso Furtado, um desenvolvimento mais regional, neste caso com o lócus nordestino, começou a ser desencadeado.

É perceptível o investimento governamental na construção de infraestrutura e elaboração de planos técnicos na área econômica, por exemplo(...) vários nomes despontam nessa época dentro os técnicos participantes da elaboração dessas políticas, destacando-se Celso Furtado, especialmente pela sua atuação como criador da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) (CHACON, 2007).

O pensamento sobre o desenvolvimento regional no Brasil se determina principalmente na promoção de medidas para “resgatar” regiões consideradas atrasadas, como



o Nordeste e o Norte, com os apelos sobre os aspectos naturais de intempéries, e o Centro-Oeste posteriormente, tendo em vista o fluxo já determinado pelas regiões mais dinâmicas, Sul e, principalmente, Sudeste (MACÊDO, 2017). Para este autor, principalmente a partir da década de 1950, o conjunto de ações que visavam a ocupação, povoamento e desenvolvimento dessas regiões passariam cada vez mais a incorporar à lógica vigente do padrão capitalista internacional pelo qual o Brasil desejava se inserir.

Macêdo (2017) também elabora um quadro esquemático, exposto na figura 3, trazendo em paralelo todas as constituições nacionais do Brasil e suas conexões com as questões regionais, de forma a evidenciar como essa premissa passou a permear a política nacional e perspectiva institucional governamental.

Figura 3 A questão regional nas constituições brasileiras

Constituição Federal	Artigo (s)	Questão regional	Ação regional	Recursos previstos
1891	-	Ausente	Ausente	Ausente
1934	177	Solução hidráulica	Defesa contra os efeitos da seca	Quatro por cento da receita tributária da União, para financiamento de plano sistemático e permanente de defesa e assistência contra as secas
1937	-	Ausente	Ausente	Ausente
1946	198 e 199	Solução hidráulica e valorização e ocupação da Amazônia	Defesa contra os efeitos da seca e valorização e ocupação da Amazônia	Três por cento da renda tributária da União para aplicação no Nordeste e também esse valor para aplicação na Amazônia
1967	-	Ausente	Ausente	Ausente
1988	155	Integração econômica e expansão produtiva das regiões "atrasadas"	Ampliação da base econômica das regiões "atrasadas", que atrai para estas capital produtivo	Três por cento do total arrecadado do IR e do IPI para aplicação no setor produtivo das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste

Fonte: MACÊDO, 2017

Mesmo com as ações para buscar sanar grandes déficits regionais, principalmente no Nordeste, com a construção de açudes para armazenamento de água, desde a época que este território ainda fazia parte do império português além-mar, o quadro evidencia que foi apenas a partir de meados da década de trinta do século passado, portanto, quando já possuíamos um governo republicano, que o estado brasileiro passou a incorporar oficialmente dentro dos seus parâmetros legais, premissas que buscassem tratar objetivamente e em moldes de ações governamentais, ou seja, em formato de políticas públicas, para atuar na diminuição das desigualdades inter-regionais e, por conseguinte, desenvolvimento das mesmas.

*“A industrialização tardia iniciada pelo governo Vargas, na década de 1930,*

*concretiza as disparidades socioeconômicas que marcam o território brasileiro e emergiu a necessidade de políticas regionais que visassem à minimização de referidas desigualdades”* (ALVES e LIMA, 2018). Segundo as autoras, mesmo que incipientes, os esforços ao se debruçarem análises da temática terminaram despertando de forma mais contundente as discussões sobre os desequilíbrios regionais.

Nessa toada, os primeiros “suspiros” mais robustos na busca por um projeto para o desenvolvimento regional no país como forma de diminuir as desigualdades latentes até então, foram os estudos desenvolvidos pelo Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), em meados de 1960, que terminaram por desembocar na estruturação primeira do que viria a ser ratificada apenas no início do século seguinte, como a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (Decreto no 6.047/2007, em vigor atualmente com o Decreto no 9.810/2019). O GTDN fomentou de forma pioneira o que seria o início de uma estratégia para integração nacional. Para Oliveira e Werner (2014), o objetivo do grupo se encontrava em desvelar a realidade nordestina caricata e preconceituosa formulada sob os aspectos das intempéries naturais, e, de outro lado e por consequência, modificar o padrão de intervenção pública meramente assistencialista que até então havia prevalecido no Nordeste.

De forma contemporânea ao GTDN e em decorrência de todo esse processo, havia sido criado poucos anos antes, em 1952, através da lei Federal nº 1.649, o Banco do Nordeste do Brasil (BNB) com o desígnio de atuar na região em vistas do seu desenvolvimento a partir da cessão de recursos para a promoção da população local e competitividade das empresas nordestinas.

Nesse esteio, também é criada, em 1959, a Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) marcando assim, de fato, o início de um planejamento regionalizado para o possível desenvolvimento de potencialidades das regiões mais deficitárias.

O Prodeem (Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios) foi criado em 1994, com o objetivo principal de viabilizar o fornecimento de eletricidade em comunidades isoladas, através da geração local de energia elétrica por meio de fontes de energia renováveis e autossustentáveis. O programa também tinha como meta o estímulo ao desenvolvimento social e econômico através da eletricidade, através do suprimento de escolas, iluminação pública, bombas d'água e outros fins produtivos (BEZERRA e CRUZ, 2022).

O BNB, em 2003, passou a ser a instituição que ofertava linhas de crédito que também contemplavam esses projetos, no entanto, não com um programa especificamente voltado para essa finalidade (BNB, 2023).

Em 2002, sendo uma das primeiras ações práticas do ponto de vista governamental,

foi criado o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Mesmo não sendo efetivamente uma ação para o desenvolvimento regional nordestino, entrou em vigor apenas em 2004 e seu objetivo era incentivar a participação de fontes alternativas no abastecimento de energia nacional. No entanto, devido problemas de execução da política, a avaliação é a de que o seu desenvolvimento ainda sofre bastante atraso para efetivar seus objetivos iniciais (STEFANELLO, ZEFERINO e MARANGONI, 2018).

Nesse sentido, o Banco do Nordeste do Brasil passou a ser a instituição de implementação de políticas públicas para o desenvolvimento regional com maior representatividade no país. Como premissa, a empresa se determina em atuação voltada para o fomento e a execução de políticas públicas para o desenvolvimento regional e conta atualmente com três principais fontes de recursos para fomentar os programas ou linhas de crédito que a instituição desenvolve para garantir e solidificar as premissas da PNDR (BNB, 2023), que são: Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDNE); Programa de Desenvolvimento Territorial (Prodeter) e Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

Segundo informações contidas no site da instituição, através do FDNE são realizados “investimentos em infraestrutura e serviços públicos, empreendimentos produtivos de grande capacidade germinativa de novos negócios e novas atividades produtivas nas áreas de atuação da Sudene”, como obras civis, máquinas, instalações, plantio, aquisição de animais e demais ações do mesmo escopo (BNB, 2023).

Já o Prodeter tem por missão “maximizar resultados em ações de apoio ao desenvolvimento territorial”, partindo do conceito de que o “desenvolvimento territorial” seria a combinação de políticas governamentais com iniciativa de desenvolvimento local, através de planejamento, implementação e autogestão da sustentabilidade local e fortalecimento da sua economia (BNB, 2023).

Por fim, o FNE, que é tido como “principal instrumento financeiro da PNDR para a região”, será explorado em maior riqueza de detalhes, devido ser o fundo de recursos que remete ao objeto principal da presente pesquisa (BNB, 2023).

Criados apenas 1988 pela Constituição Federal do Brasil, mas só regulamentados em 1989, os Fundos Constitucionais de Financiamento (FCO – Região Centro-Oeste, FNO – Região Norte e FNE – Região Nordeste), nasceram como instrumentos de política pública federal, tendo seus recursos oriundos de percentuais de arrecadação de impostos federais, como já evidenciado por Macêdo (2017) e operados por bancos regionais, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento econômico e social da sua região de atuação.

O FNE opera através da execução de programas de financiamento aos setores

produtivos, em consonância com o Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste (PRDN), possibilitando, assim, a redução da pobreza e das desigualdades locais. Segundo suas diretrizes, busca manter um tratamento diferenciado e favorecido aos projetos de pequenos produtores rurais, às micro e pequenas empresas, aos empreendimentos produtivos localizados em espaços prioritários definidos pela PNDR (FNE, 2019). Nesse escopo prioritário, o fundo também tem como ações norteadoras o incentivo a medidas que promovam a sustentabilidade, de forma a corroborar com o desenvolvimento da região.

Celso Furtado novamente há de ser destacado como um dos grandes pensadores nas discussões sobre desenvolvimento brasileiro, particularmente da região nordestina. Foi um dos principais responsáveis por ações políticas que mudaram o cenário do Nordeste nas décadas de 1950 e 1960, quando capitaneou a criação da SUDENE com a premissa de estimular o desenvolvimento regional nordestino dando ênfase para o fomento aos processos de industrialização locais como forma de diminuir as desigualdades intra e interregionais (CHACON, 2007). Mesmo com um modelo centrado principalmente no viés economicista, Celso Furtado também, em movimento de vanguarda, corroborou para a incursão de bases sustentáveis para a região, quando também discorria sobre a valorização dos recursos naturais locais, cultura e fortalecimento socioeconômico, descentralizando as ideias meramente fatalistas em relação as secas nordestinas. O que traz importância ímpar para as reflexões aqui levantadas, tendo em vista sua atuação tenha se dado na esfera das políticas públicas.

Segundo Chacon e Nascimento (2020), para se alcançar a Sustentabilidade, conceito mais contemporâneo, essas ações precisam ser de fato determinadas de forma simultânea e em todas as suas dimensões social, ambiental, econômica e político-institucional. Tais reflexões são ratificadas e amparadas também pelo mesmo entendimento possuído pelo IBGE (2015), quando de sua publicação sobre os indicadores de desenvolvimento sustentável para o Brasil, tendo como orientação as recomendações da Comissão para o Desenvolvimento Sustentável - CDS (Commission on Sustainable Development - CSD) da ONU.

Portanto, faz-se necessária uma breve discussão sobre as dimensões da sustentabilidade, pois estão são as bases primordiais para o modelo de avaliação pretendido por este estudo.

Como principal documento oriundo da ECO-92, a Agenda 21 trouxe o diagnóstico do desenvolvimento em todo mundo e esboçou metas a serem alcançadas pelos países em torno dos ideais do desenvolvimento sustentável (CNUMAD, 2001).

Nesse sentido, os países signatários deveriam estabelecer políticas públicas e ações locais para alcançar um desenvolvimento que fosse ambientalmente adequado, socialmente

justo e economicamente viável. Dentro dessa concepção, o ponto principal é o de que as ações propostas pela agenda deveriam ser realmente convertidas em políticas públicas, para que suas medidas passassem a ser qualificadas como sustentáveis.

Nessa perspectiva, deveriam incluir três dimensões básicas: social, econômica e ambiental. O termo Sustentabilidade ao invés de Desenvolvimento Sustentável é enfatizado numa visão mais sistêmica quando se inclui mais uma dimensão, que é a político institucional. Essa inclusão pressupõe uma forte conexão entre as demais dimensões determinando assim uma ação prática das sociedades nos seus diferentes contextos e territórios. Dessa forma, os dirigentes públicos devem pôr em prática essas ações a fim de que se sinta de fato o fortalecimento desse conceito agora ratificado com quatro dimensões interligadas e complementares. Atualmente, após vários diagnósticos ao longo dos anos, a ONU construiu uma nova Agenda, propondo novas diretrizes mais abrangentes e concisas a respeito da sustentabilidade no mundo. Os ODS foram determinados como ações a serem alcançadas até 2030.

Através do entendimento de que as dimensões da sustentabilidade devem fazer parte das principais bases de políticas públicas, o que se propõe não é uma avaliação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento sustentável, mas sim incorporar suas dimensões aos processos de construção e de avaliação dessas políticas, independente do objeto da política (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

Nesse contexto, serão explicitados no próximo capítulo os entendimentos acerca das premissas deste estudo sobre política pública e sua proposta de avaliação com abordagem sustentável.

#### **4 LANTERNA PARA ILUMINAR A CAMINHADA - AVALIAÇÃO COM BASE NA SUSTENTABILIDADE**

No processo de avaliar uma política pública é preciso fazer escolhas políticas. Escolhas essas que nos emprestam uma espécie de “lanterna” que ilumina a tarefa, e ajuda a perceber as premissas norteadoras do processo de construção da política em questão, os atores envolvidos, seu desenho e implementação, a origem dos recursos empregados, os beneficiados, a maneira de monitorar e as repercussões no processo de desenvolvimento.

A partir dessa “lanterna” é possível avaliar a política pública em questão com base no que se define a priori como os procedimentos mais relevantes e adequados. No caso da presente pesquisa avaliativa, considerando o exposto até aqui, a escolha política feita recai na proposta

de Avaliação com Base na Sustentabilidade (ABS), proposta inicialmente por Chacon (2007), e atualizada por Chacon e Nascimento (2020).

A seguir se discorre brevemente sobre o conceito de Políticas Públicas e sobre o processo de sua avaliação, para depois ser detalhada a escolha dessa pesquisa pela ABS.

#### **4.1 Política pública e avaliação de políticas públicas**

Para se alcançar o percurso avaliativo proposto, a ABS, deve-se discorrer e evidenciar que entendimentos serão usados sobre o que seria uma política pública e como melhor avaliá-la em vistas de uma perspectiva mais sustentável, pois também é um processo governamental com uma série de etapas e regras, em vistas da resolução de um problema público.

Já para Heidelmann (2009) o que se conhece como políticas públicas seriam um conjunto de decisões e ações de governo e outros atores sociais. Conforme Silva (2008), “toda política pública é uma forma de regulação ou intervenção na sociedade. Trata-se de um processo que articula diferentes sujeitos, que apresentam interesses e expectativas diversas”. Então passam a ser entendidas como instrumentos utilizados para colocar em prática os aspectos legais e formais, sendo um importante mecanismo de efetividade.

Chacon e Nascimento (2020) vão mais além e inferem que ao se ampliar a discussão para além do campo governamental, possibilitando a inclusão de outros atores como protagonistas nesse processo de construção alcança-se o mais próximo do que se pretende para promover a sustentabilidade no campo das políticas públicas. Completam a seguir que:

Em síntese, pode-se inferir que as políticas públicas consistem naquilo que se realiza no âmbito do espaço público para resolver um problema público, definido como tal a partir de uma agenda política pré-estabelecida, em última instância, por decisões eminentemente políticas (p. 73).

Pelas visões expostas, a percepção das autoras é que mais coaduna com as ideias centrais deste estudo e o que é pretendido pela pesquisa aqui realizada, pois se entende que esse conjunto de programas ou ações desenvolvidas pelo Estado, mas não somente por ele ou por meio dele, tem efetivamente a finalidade de organizar e implementar estratégias para resolver os problemas sociais.

Nesse sentido, se as democracias fortes requerem que todos os atores participem ativamente da sociedade com vistas a assegurar e expandir direitos políticos, civis, sociais e ambientais, numa jornada incessante, não há dúvidas de que é preciso dar também a devida

atenção às avaliações, pelo modo como podem favorecer ou obstruir tais construções (SILVA, JOPPERT e GASPARINI, 2020).

O processo de construção de uma política pública necessita ter atenção especial para uma boa definição dos ciclos que irá obedecer, bem como de uma vital comunicação entre estes em todas as etapas do processo. Nesse viés, Howlett, Ramesh e Perl (2013) propõem cinco ciclos como sendo essenciais e sucintos para se determinar uma política pública, sendo eles: a formação da agenda, formulação das alternativas, tomada de decisão, implementação e avaliação.

Embora todos os ciclos possuam importância primordial, pois são etapas que se correlacionam e inter cruzam de forma dinâmica e orgânica, o ciclo da *avaliação* é o que promove um processo mais sensível e crítico sobre, essencialmente, as próximas medidas a serem tomadas em determinado programa ou política pública. Sendo assim, suscita muitas propostas com diferentes práticas, mas já é um consenso notório na atualidade a sua extrema importância para o processo de uma política pública. A avaliação busca fomentar os tomadores de decisão, lhe dando subsídios necessários para a proposição de melhorias ou correções a serem implementadas (OLIVEIRA, 2017).

Para Chacon e Nascimento (2020), os modelos mais tradicionais, especialmente devido suas origens serem de organismos multilaterais de financiamento, tendem a valorizar prioritariamente os indicadores quantitativos. No entanto, ressaltam que “uma avaliação deve ser capaz de incorporar outras percepções além das

determinadas diretamente com as metas e objetivos quantificáveis” (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

As políticas públicas eram, em sua maioria, focadas em paradigmas positivistas inerentes à própria norma, a refletir na sua avaliação, ou seja, percepções inflexíveis que acabavam por acarretar no desenvolvimento dos programas públicos com foco em resultados quantitativos, mas deixavam de analisar outros indicadores que proporcionariam uma visão mais realista dos fatos. Por conta disso, esses setores demonstram índices elevados na perspectiva do crescimento econômico, mas, em contrapartida, quando analisados com base em outros parâmetros, apresentam outros resultados que divergem da visão “otimista”.

Segundo Oliveira (2017), historicamente, o desenvolvimento de uma sociedade tendia a ser atrelado diretamente ao seu crescimento econômico ou capacidade produtiva e essa visão promoveu ao longo dos tempos a necessidade do estabelecimento de parâmetros que melhor retratassem esses conceitos, surgindo os indicadores. A utilização destes teria por finalidade sintetizar informações preservando as propriedades naturais dos dados originais, para que se

formem panoramas de base para as tomadas de decisão. No entanto, os indicadores obtidos para valorizar tais equivalências passaram a se mostrar insuficientes ou incapazes de poder mensurar outras perspectivas tão importantes quanto, como o real bem-estar de uma população e o meio que a envolve.

A abordagem construtivista apresentada por Guba e Lincoln (2011), denominada de Quarta Geração, já apresentava a problemática inerente às avaliações anteriores, mas considerava que os seus principais déficits estavam relacionados a “tendência ao gerencialismo e a incapacidade de acomodar o pluralismo de valores e comprometimento exagerado com o paradigma científico de investigação” (GUBA e LINCOLN, 2011). Portanto, esse processo de distanciamento desses modelos positivistas proporcionou o surgimento de novas perspectivas.

Nesse sentido, o presente estudo se determinou a buscar um modelo de avaliação para políticas públicas que também valorize variáveis qualitativas e suas percepções múltiplas sobre os dados obtidos, sem esquecer ou pormenorizar a importância dos indicadores quantitativos.

Juntamente com essa ideia, e respaldado por Gussi (2017) e Silva (2012) em suas concepções sobre avaliações de políticas públicas, se chegou ao denominador comum sobre a importância de também buscar um modelo avaliativo que possa ser instrumento de transformação e tenha a capacidade de promover subsídios palpáveis para bem-estar social.

Considerando as reflexões acima, foi identificado na Avaliação com Base na Sustentabilidade (ABS) proposta por Chacon e Nascimento (2020), um modelo diferenciado para a avaliação das políticas públicas e que mais aglomerou características viáveis para poder debruçar estudos sobre o projeto FNE Sol, enquanto instrumento público para promoção do desenvolvimento regional nordestino.

O formato de percurso proposto pelas autoras se deve ao entendimento de que a avaliação deve ser fluida, não linear, natural e orgânica sobre todas as etapas de uma política pública sendo essencial para o seu sucesso, bem como possua seu cerne pautado no conceito de desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões. “A inserção das dimensões da sustentabilidade se dá de forma a promover uma visão sistêmica, ponderando o grau de importância de cada uma de forma harmônica, de acordo com a percepção do problema no tempo e espaço a elas referentes” (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

Como o FNE Sol é um instrumento de uma política pública que visa estimular a implementação de fontes alternativas para produção de energia através do modelo renovável, trazendo em seu “DNA”, portanto, a premissa da sustentabilidade, formou-se um prisma de ótima adequação do objeto em relação ao objetivo de avaliação proposta.



## **4.2 Avaliação de políticas públicas com base na sustentabilidade (abs)**

Foi assumida como base teórico-metodológica a ABS, sendo um percurso avaliativo que tem por premissa interpelar todas as etapas ou ciclos de uma política pública de forma integrada e orgânica, permitindo, a partir de indicadores alinhados com as dimensões da sustentabilidade propostas (econômica, social, ambiental e político-institucional), fomentar uma visão mais sistêmica sobre a utilização de recursos públicos em prol de benefícios como um todo para a população. A ABS, segundo o conceito das autoras, não propõe realizar uma avaliação voltada para políticas que promovam o desenvolvimento sustentável, mas sim, incorporar premissas sustentáveis na construção e avaliação de qualquer que seja a política pública, independente do objeto que ela aborde, promovendo uma visão multidimensional e interdisciplinar dos seus mais variados aspectos (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

Vale ressaltar também que a opção por adotar este percurso de avaliação de políticas públicas, não significa uma negação dos demais modelos progressistas ou mesmo mais tradicionais, mas sim, uma busca por correlacionar categorias gerais com específicas, onde se pretende trabalhar também as determinações qualitativas que se processam nas entrelinhas dos modelos mais “empiricistas”, como discorre Minayo (1994).

Apresenta-se como um instrumento de conhecimento que proporciona aos pesquisadores em geral, um norte em todas as etapas de uma pesquisa (FACHIN, 2008).

A compreensão do contexto em que são desenvolvidas as políticas públicas brasileiras é essencial para que se possam buscar ações disruptivas ante o cenário dos modelos preestabelecidos tradicionalmente no campo de públicas. Tornou-se primordial romper com a utilização de paradigmas convencionais que camuflam a realidade fática e dificultam o entendimento sobre os reais fatores que atrapalham a efetividade das ações em prol da população. Isto posto, a escolha por utilizar não um modelo tradicional ou conservador e sim um percurso avaliativo, teve o objetivo de proporcionar uma nova abordagem que possuísse vieses que não fossem mais do mesmo.

### **4.2.1 Origem da ABS**

O contexto da realidade brasileira a respeito da elaboração de políticas públicas foi marcado por mudanças que trouxeram transformações em panoramas avaliativos consolidados. Essa reflexão sobre como eram desenvolvidas algumas políticas culminou em debates que

proporcionavam uma abordagem crítica sobre os modelos hegemônicos utilizados, a resultar em novas propostas de análise que exploravam uma concepção diferente daquelas já concebidas.

Nessa perspectiva, o modelo hegemônico predominante era decorrente da própria visão do Estado em relação aos resultados que ele objetivava alcançar com a aplicação de seus programas políticos. Ou seja, não havia uma preocupação com o resultado gerado em relação aos atores envolvidos, mas um planejamento para que os propósitos fossem atingidos ao final. De acordo com Silva (2012), “não se pode planejar políticas públicas sem antes avaliar a necessidade local”.

Contudo, esse paradigma resultava em lacunas decorrentes da escolha política em privilegiar os interesses do Estado na execução das atividades em detrimento de outros aspectos que eram impactados pelos processos de implementação. Portanto, nas discussões sobre políticas públicas com caráter hegemônico, em destaque se privilegiam os aspectos técnicos e funcionalistas, mas que secundarizam outros relacionados aos interesses sociais. Por conseguinte, as avaliações com abordagens contra hegemônicas surgiram em perspectiva qualitativa e dando ênfase a englobar outros elementos que compõem também a realidade dos fatos.

O rompimento com a concepção positivista predominante e seus processos metodológicos, já formula um paradigma mais construtivista, como é o caso da avaliação de quarta geração elaborada por Guba e Lincoln (2011). Essa proposta com viés de envolver os grupos de interesse no processo de construção da política modifica a maneira de analisar alguns processos metodológicos e estimula o desenvolvimento de novas formas de pensar no contexto avaliativo.

A avaliação de quarta geração é um modelo de avaliação em que as reivindicações, preocupações e questões dos grupos de interesse ou interessados, servem como enfoques organizacionais, filtrando as informações que sejam essenciais, implementando-as de acordo com os preceitos metodológicos do paradigma de investigação construtivista. (GUBA e LINCOLN, 2011). Assim, essa abordagem construtivista permitiu que componentes ou atores minimizados na elaboração de uma política, participassem dos procedimentos inerentes à elaboração, afinal eles serão os principais usuários. Posteriormente, poderia ser substituída por novas concepções, mas a essência de base o seu surgimento não seria apagado.

De acordo com Guba e Lincoln (2011), essa abordagem alternativa conhecida por ser construtivista responsiva deixa evidente em sua composição quais os seus elementos. O termo construtivista empregado para demonstrar uma maneira de condução da avaliação e o termo

responsivo para proporcionar um olhar diferenciado relacionado à análise de uma política pública. Em suma, uma abordagem conduzida por meio de um foco diferenciado.

Os paradigmas ultrapassados por esse modelo colaboraram para que outras metodologias pudessem estabelecer critérios em perspectivas que empregassem a ideia de construção da política iniciada pelo estudo dos autores em questão.

Nessa perspectiva, fomentou-se o ensino à criação de novas concepções, como a ABS, que fora idealizada para ser um percurso avaliativo em que se pudesse ser inserido, em todas as fases de construção das políticas e de sua avaliação, a utilização das dimensões da sustentabilidade com a finalidade de atuação ampla e com o intuito de alcançar a efetividade almejada, independente do viés que a política pública possuía.

Para a compreensão de um processo de avaliação de políticas públicas com base na sustentabilidade, é necessário entender que essa avaliação é um processo multidimensional e fluido, enquanto propositivo a vários assuntos, como contextos sociais, econômicos, ambientais e político-institucionais. Chacon e Nascimento (2020) descrevem que com esse procedimento, ter-se-ia uma proposta de avaliação com base em princípios sustentáveis, que possam proporcionar um melhor entendimento sobre todos os campos envolvidos nas políticas públicas, com vistas a realizar conexões analíticas e metodológicas interdisciplinares.

Conforme propõe Chacon e Nascimento (2020), avaliar com base na sustentabilidade é promover uma visão sistêmica, sendo o percurso avaliativo resultado de uma conexão entre os autores envolvidos, superando conflitos em torno do bem comum. Ou seja, não basta apenas implementar uma política que proporcione alguns benefícios, se os outros fatores são ignorados no processo. Essa visão sistêmica mostra justamente que as soluções para as políticas públicas sustentáveis têm que gerar resultados significativos em todas as dimensões sociais, econômicas, ambientais e político-institucionais.

As autoras, a partir de uma inquietação diante de um processo de construção de políticas públicas pouco efetivas e a necessidade observada em aprofundar o conhecimento sobre os princípios do conceito de desenvolvimento sustentável e seus desafios, buscaram incorporar efetivamente as dimensões da sustentabilidade no processo de construção e de avaliação de políticas públicas como alternativa dos modelos em voga e a ampliação de conhecimentos.

Esse percurso avaliativo foi proposto inicialmente por Chacon (2007), a partir de sua tese de doutorado, mas que reverberou ao longo do tempo nas autoras, que resolveram trazer sua eloquência em elaborar posteriormente, não um processo ou método avaliativo, mas sim, um percurso avaliativo, partindo da premissa de que é fluido e dinâmico, se mantendo em

movimento contínuo e sendo presente em todos os ciclos da política pública, baseado nas premissas da sustentabilidade e sintetizado principalmente a partir das experiências profissionais e pesquisas desenvolvidas pelas mesmas ao longo de suas trajetórias enquanto pesquisadoras e docentes (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

#### **4.2.2 Indicadores para a ABS**

Sendo definido o percurso avaliativo, se tornou primário e primordial o uso de indicadores que remetessem a variados aspectos que inferissem dados ou informações contributivas ao conceito de sustentabilidade outrora definido pelas autoras Chacon e Nascimento (2020), não sendo um uso simples ou indiscriminado de indicadores de sustentabilidade já amplamente utilizados em pesquisas com a mesma abordagem, como os do IBGE (2015). Ressalte-se que estes podem e também devem ser utilizados, desde que pertinentes e em conjunto com outros processos.

Segundo Oliveira (2017), abordar a sustentabilidade em vistas de fomentar os tomadores de decisões das políticas públicas, exige informar e buscar responder às expectativas de todos os envolvidos no processo. O autor também indica que para que se obtenha o maior êxito possível nesse processo, há de se adotarem indicadores que sejam possíveis de mensurar, disponibilizar, de forma contínua e periódica, para que se possam comparar os resultados implicados e aí sim, implementar correções ou novas ações em vistas do bem estar de todos, população e o meio.

Partindo dessa premissa, foram determinados indicadores que possuísem bases sólidas e sistêmicas de informações que pudessem amparar o presente estudo, de forma a trazer laços fidedignos de avaliação em torno de premissas sustentáveis no sentido impresso pela ABS. Também se levou em consideração a solidez e confiabilidade das instituições promotoras desses dados, bem como sua facilidade de ampla divulgação e disponibilidade, tendo em vista as atualizações periódicas e suas importâncias para com as instituições promotoras de políticas públicas, governamentais ou não. Através do exposto acima, foram determinados os seguintes indicadores, divididos pelas respectivas dimensões em que serão abordados.

- **Dimensão Econômica:** Quantidade de investimento, em reais (R\$) / Somatório da arrecadação de tributos, em reais (R\$) / Quantidade de recursos liberados pelo BNB (FNE Sol ou FNE), em reais (R\$) / Quantidade de projetos contemplados pelo FNE Sol;

- **Dimensão Social:** Quantidade de empregos gerados (direta e indiretamente) / Quantidade de cursos superiores e técnicos abertos na área / Quantidade de unidades de Geração

Distribuída Fotovoltaica por classe de consumo;

- **Dimensão Ambiental:** Quantitativos de CO<sub>2</sub> não emitido para a atmosfera/ Quantidade de água economizada em processos hidrelétricos / Quantidade de madeira ou árvores não utilizadas em processos termelétricos / Percentual (%) de participação na matriz energética nacional (GW em operação);

- **Dimensão Política e Institucional:** Percurso histórico da política até 2022 / Quais suas principais alterações ou inovações nesse percurso / Impostos e incentivos (Federais e Estaduais).

Tendo em conta esse contexto, e para uma melhor compreensão do estudo, é preciso discutir mais detalhadamente sobre energias renováveis, com ênfase para energia de fonte solar fotovoltaica, e sobre a política em avaliação, o FNE Sol. Assim, o próximo capítulo discorre sobre esses pontos, para sedimentar melhores compreensões sobre o objeto estudado.

## **5 O SOL VEM ILUMINAR O CAMINHO - COMPREENDENDO A POLÍTICA DE PROMOÇÃO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA, O FNE Sol**

Na medida em que a presente dissertação evolui, é possível perceber cada vez mais concretamente o caminho percorrido para alcançar os resultados pretendidos e aqui consolidados. Nesse quinto capítulo o Sol vem iluminar claramente esse caminho, e aqui se aprofunda a compreensão da importância da Energia Solar Fotovoltaica para o processo de desenvolvimento regional sustentável, bem como sobre o objeto da pesquisa, que é a política pública em avaliação, o FNE Sol.

### **5.1 Energia solar fotovoltaica**

Apesar de não se possuir uma definição exata, o conceito mais comum utilizado para energia tem origem na física e é amplamente difundido como “a capacidade de produção de ação e/ou movimento, manifestando-se de muitas formas diferentes, como movimento de corpos, calor, eletricidade, etc” (SILAS, 2020).

Para as sociedades atuais há uma crescente dependência em torno das fontes de energia, principalmente a elétrica, e a principal questão se dá em torno das suas fontes de obtenção.

Durante muitos anos, os modelos mais tradicionais, como os combustíveis fósseis, foram as grandes forças motrizes do desenvolvimento da humanidade. No entanto sua produção

e consumo hoje são caracterizados como “insustentáveis”, devido não serem renováveis e extremamente poluentes. Aproximadamente 70% das emissões antropogênicas de gases nocivos no mundo como CO<sub>2</sub> e CO são originadas na queima de combustíveis fósseis o que denota a importância da questão energética (GONÇALVES *et al.*, 2018).

O grande movimento inicial no sentido de abordar essa e outras questões ambientais foi a primeira conferência mundial sobre meio ambiente organizada pela ONU em 1972. No entanto, segundo Chacon e Nascimento (2020), desde os movimentos da década de 1970 até os dias atuais, constata-se que a humanidade caminhou lentamente no sentido de incluir efetivamente nas suas práticas as preocupações com o meio ambiente.

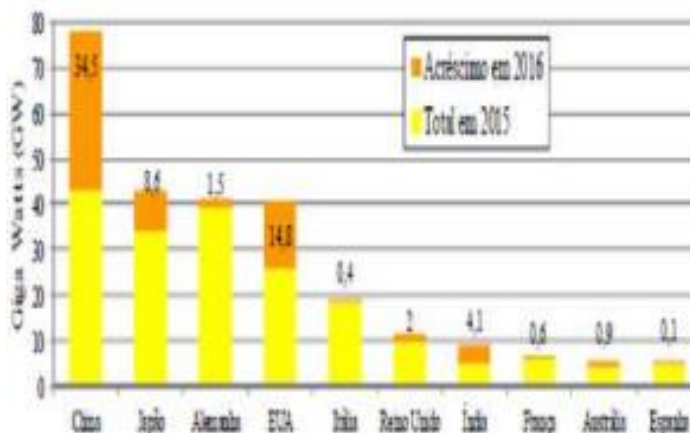
Para Pacheco (2006), as energias renováveis são aquelas que têm suas fontes baseadas em ciclos naturais e podem ser consideradas inesgotáveis, visto que são fontes que fazem parte do ciclo da vida do nosso planeta.

As pesquisas apontam para uma participação ascendente das fontes renováveis na matriz energética mundial como parte da solução, capitaneada principalmente pelas gerações solar e eólica (IEA, 2016).

Segundo Stefanello, Zeferino e Marangoni (2018), a diversificação da matriz energética é muito importante, mas deve vir atrelada a premissas básicas de diminuição de impacto ambiental, maior capilaridade social e desenvolvimento de eficiência energética.

Aos países tornou-se imperativo investir em matrizes energéticas renováveis para garantir qualidade e confiabilidade em energia. Em relatório a Renewable Energy Policy Network (REN21, 2017), confirmou 2016 como sendo o principal ano para o crescimento mundial das energias renováveis, com aproximadamente 161 gigawatts (GW) implementados, denotando assim um crescimento de 9% em relação ao ano anterior. A Renewable também destacou que as emissões de CO<sub>2</sub> diminuíram no último triênio em consonância ao crescimento de 3% da economia global. O “carro chefe” do desempenho obtido em 2016, segundo o relatório, foi a energia solar fotovoltaica, representando cerca de 47% desse crescimento. A figura 4 mostra os principais países investidores no segmento de energia solar fotovoltaica em 2015, bem como seus crescimentos em 2016.

Figura 4 Crescimento solar fotovoltaico 2015 - 2016



Fonte: REN21, 2017.

A energia solar fotovoltaica é aquela em que se obtém energia elétrica através da ação dos raios solares sobre módulos ou painéis solares. Os painéis são compostos por células fotovoltaicas de silício, conectadas e dispostas de forma equivalente, e estrutura em alumínio. Essas células passam a gerar carga elétrica através do efeito fotovoltaico, que é quando um fóton de luz incide sobre o silício da célula solar, provocando uma diferença de potencial, gerando tensão elétrica (COMO... 2017). Forma-se a partir daí uma corrente elétrica contínua que passa pelo inversor e é transformada em corrente alternada, que é o parâmetro de corrente elétrica utilizada por nós para alimentar equipamentos e utensílios (ABSOLAR, 2021).

A descoberta da tecnologia fotovoltaica deu-se a partir da pesquisa de um físico francês chamado Alexandre Edmond Becquerel, em 1839, que descobriu o efeito fotovoltaico. Em 1883, Charles Fritts, um inventor de Nova York, originou a primeira célula fotovoltaica produzida por selênio revestido de ouro. Este marco da tecnologia permitiu gerar uma corrente contínua e constante para a conversão elétrica máxima de 1%, primeiramente. No entanto, apenas em 1905, Albert Einstein conseguiu modernizar e aprimorar os conceitos, uma vez que seus experimentos apontaram a emissão de elétrons de uma superfície em interação com uma onda eletromagnética, formando o efeito fotoelétrico.

Embora sua origem tenha sido em 1839, a energia solar foi estudada durante muitos anos até a aplicação de técnicas que desenvolvessem suas células, como a que foi realizada pelo cientista Russell Shoemaker Ohl em 1954. Essa invenção foi denominada “célula solar moderna”. O início das utilizações de painéis solares ocorreu de modo surpreendente. Em 1958, um painel de 1 W foi anexado ao satélite Vanguard I, que foi enviado ao espaço, para alimentar seu rádio na viagem. A partir disso, foram implementados os primeiros sistemas fotovoltaicos para residências, estabelecimentos e até mesmo para meios de transportes, como ônibus, navios e aviões. No ano 2000, foram constituídos sistemas fotovoltaicos conectados à rede, intitulados

on-grid, na maioria dos países mais desenvolvidos, a fim de suprir energia à rede elétrica convencional. Em 2011, as fábricas solares chinesas se expandiram de forma rápida, tornando os custos de fabricação mais acessíveis (Portal Solar, 2023).

Segundo a ABSOLAR (2021), vigoram atualmente no Brasil a regulação de dois macros formatos de geração, sendo a Geração Distribuída (GD), caracterizada por sistemas com até 5 MW (megawatt) de potência instalada, compreendendo mais de 90% dos sistemas instalados no país, e a Geração Centralizada (GC), que abrange os sistemas de possuem acima de 5 MW de potência e são mais destinadas para comercialização em grande escala para indústrias e até mesmo abastecimento público, em formato de leilões.

Em termos de funcionamento, vigoram dois formatos: *off-grid* e *on-grid*. Os sistemas *off-grid* (não conectados à rede elétrica) produzem energia elétrica e tem um sistema autônomo para armazenamento da energia excedente, como um banco de baterias, por exemplo. Já os sistemas no modelo *on-grid* (conectados à rede elétrica), como pode ser visto na figura 5, produzem energia e o seu excedente não consumido é injetado diretamente na rede da concessionária, que

faz uso dessa carga para redistribuir entre os demais usuários não autogeradores. Desse quantitativo excedente que é injetado, os autoprodutores recebem o equivalente em créditos em suas contas de luz ou redistribuem automaticamente para suas unidades de rateio, quando possuem. Através da figura 5, segue um pequeno esquema.

Figura 5 Funcionamento de um sistema fotovoltaico on-grid



Fonte: ABSOLAR, 2021.



A maioria esmagadora dos sistemas ativos no mundo são no formato *on-grid*, especialmente devido os sistemas autônomos de armazenamento ainda não possuem viabilidade de custo-benefício satisfatória, portanto a pesquisa se deterá majoritariamente sempre de informações a despeito desse formato.

Quando falamos em sistemas conectados à rede elétrica, temos, segundo a ABSOLAR (2021), quatro modalidades principais:

\* **Geração junto à carga** – Sistema instalado no próprio local de consumo da energia gerada;

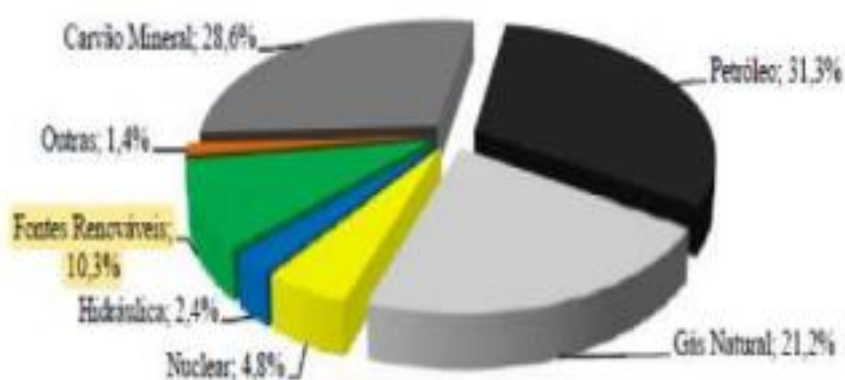
\* **Empreendimentos de Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUC)** – A energia gerada é repartida entre os condôminos;

\* **Autoconsumo remoto** – instalação do sistema fotovoltaico em um local diferente do local de consumo de créditos gerados;

\* **Geração compartilhada** – um único sistema gera créditos de energia para diversas partes interessadas, num sistema de consórcio ou cooperativa, beneficiando esse grupo de consumidores.

É importante ressaltar que mesmo já tendo se estabelecido e constantemente baterem recordes de crescimento, as fontes renováveis ainda carecem de maior representatividade no cenário mundial ante outras matrizes. De acordo com a figura 6, os dados divulgados pelo Anuário Estatístico de Energia Elétrica de 2020 evidenciam que pouco mais de 10% da oferta energética mundial é renovável, não sendo incluídas nessa categoria as fontes hídricas, devido seu impacto ambiental negativo de forma indireta (EPE, 2020).

Figura 6 Dados mundiais de matrizes energéticas

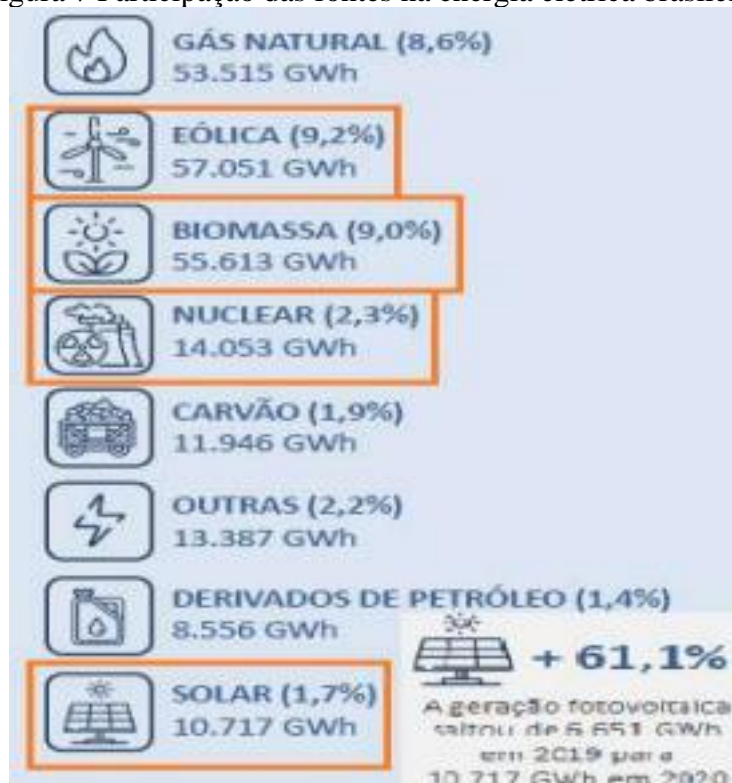


Fonte: EPE, 2020.

Segundo Sauaia (2016), o potencial solar do Brasil para produção de energia elétrica, sempre superou e muito o de outras fontes, no entanto, sua matriz energética ainda é baseada nas hidrelétricas que durante muito tempo foram tidas com uma matriz chamada “limpa”, de geração não poluente, em comparação aos combustíveis fósseis. O país chegou a patamares de “destaque” com mais de 80% da sua matriz elétrica nessa modalidade (EPE, 2017). Hoje, no entanto, já se constata que, além de gerar grandes impactos negativos ao meio ambiente em todas as suas fases desde a construção de usinas até seu funcionamento, a energia hidrelétrica traz inúmeras fragilidades. Além disso, a planta atual já mostra esgotamento e temos vivido à sombra da perspectiva de crises e apagões.

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), subordinada ao Ministério de Minas e Energia (MME) traz que as fontes sustentáveis representaram em 2021, 22,2% de participação na geração elétrica brasileira, mas ainda em detrimento de 63,8% da fonte hidrelétrica ou hidráulica. No entanto, aponta um grande destaque no crescimento de mais de 60% na geração fotovoltaica entre 2019 e 2020 (EPE, 2021), como se pode evidenciar na figura 7, abaixo.

Figura 7 Participação das fontes na energia elétrica brasileira



Fonte: EPE, 2021.

A ABSOLAR (2023) infere que existem no Brasil mais de 1.700.000 mil sistemas solares fotovoltaicos conectados à rede, possuindo mais de 2.100.000 mil unidades

consumidoras beneficiadas pelo sistema de compensação de créditos. Como retrata a figura 8, em relação ao número de sistemas, a classe residencial predomina com quase 80% no total, já no tocante ao quantitativo de potência instalada, para além da classe residencial (49%), merecem destaque as classes de comércio e serviços (28%) e rural (14%), aproximadamente.

Figura 8 Geração distribuída solar fotovoltaica no Brasil por classe de consumo



Fonte: ABSOLAR, 2023.

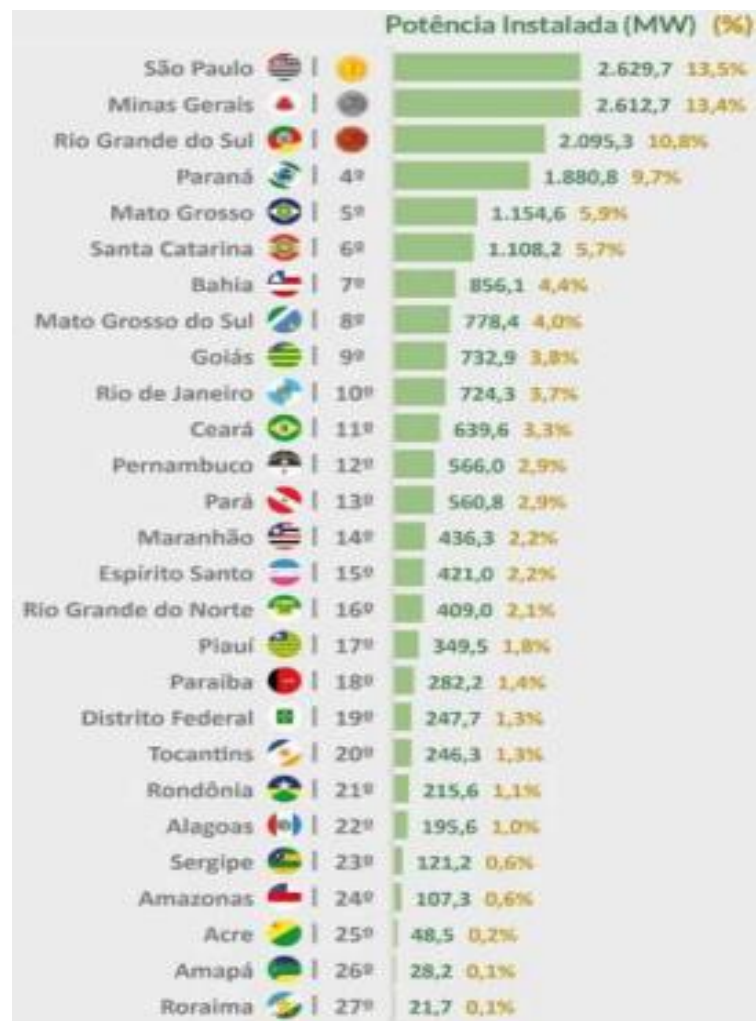
O estado do Ceará ainda possui um posicionamento tímido ante o cenário nacional, especialmente devido seus potenciais estimados, mas, segundo a figura 9, atualmente ocupa o 4º lugar entre os estados que possuem mais representatividade na GC e o 11º lugar no ranking, com pouco mais de 570 MW de potência instalada, representando aproximadamente 3,3% do total nacional do seguimento de GD, como mostra a figura 10.

Figura 9 Ranking estadual de GC no Brasil



Fonte: ABSOLAR, 2023.

Figura 10 Ranking estadual de potência instalada de GD no Brasil



Fonte: ABSOLAR, 2023.

## 5.2 História e desenvolvimento do programa FNE Sol

Toda a movimentação internacional acerca dos processos sustentáveis, dentre eles a necessidade de fontes de energia renováveis, também passou a surtir efeito no fomento de políticas públicas brasileiras. Algumas ações isoladas aconteceram, até mesmo para atender outras demandas sociais e terminaram encontrando na energia solar fotovoltaica um amparo resolutivo, portanto, há de se dizer que alguns embriões foram fomentados até os modelos mais concretos obtidos atualmente.

Bezerra e Cruz (2022) trazem que o Prodeem foi criado em 1994, possuiu o objetivo de viabilizar o fornecimento de eletricidade em comunidades isoladas, através da geração local de energia elétrica por meio de fontes de energia renováveis e autossustentáveis. O foco era o estímulo ao desenvolvimento social e econômico através da eletricidade, suprimento de escolas, iluminação pública, bombas d'água e outros fins produtivos.

Em 2002, o Proinfa foi concebido com o objetivo era incentivar a participação de fontes alternativas no abastecimento de energia nacional (STEFANELLO, ZEFERINO e MARANGONI, 2018).

Em 2007 o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) lançou a linha de financiamento Finame Energias Renováveis, incluindo o financiamento para projetos de energia solar. Essa linha de financiamento tinha como objetivo apoiar investimentos em equipamentos e sistemas de geração de energia a partir de fontes renováveis (BNDES, 2021). Para o mercado de energia solar, foi um importante impulsionador à época, pois contribuiu especialmente para a expansão de informações do setor que até então muito pouco conhecido.

Também em 2012, entrou em vigor no Brasil a primeira legislação, via Resolução Normativa (RN), que trataria especificamente de um modelo que permitisse a “autogeração” de energia elétrica, a RN nº 482, da ANEEL. A resolução passou por atualizações posteriores, sendo a RN nº687/2015 a mais significativa dentre elas, mas, entre outras disposições, em suma, trouxe a permissão para que o consumidor pudesse gerar sua própria energia através de fontes renováveis ou cogeração qualificada, podendo também transmitir o excedente da energia gerada para a concessionária na qual a unidade consumidora está conectada. Essa nova modalidade foi chamada de GD, diferenciando-se do modelo tradicional, pois a geração de energia elétrica normalmente acontece próxima das cargas de consumo (RESENDE, 2018).

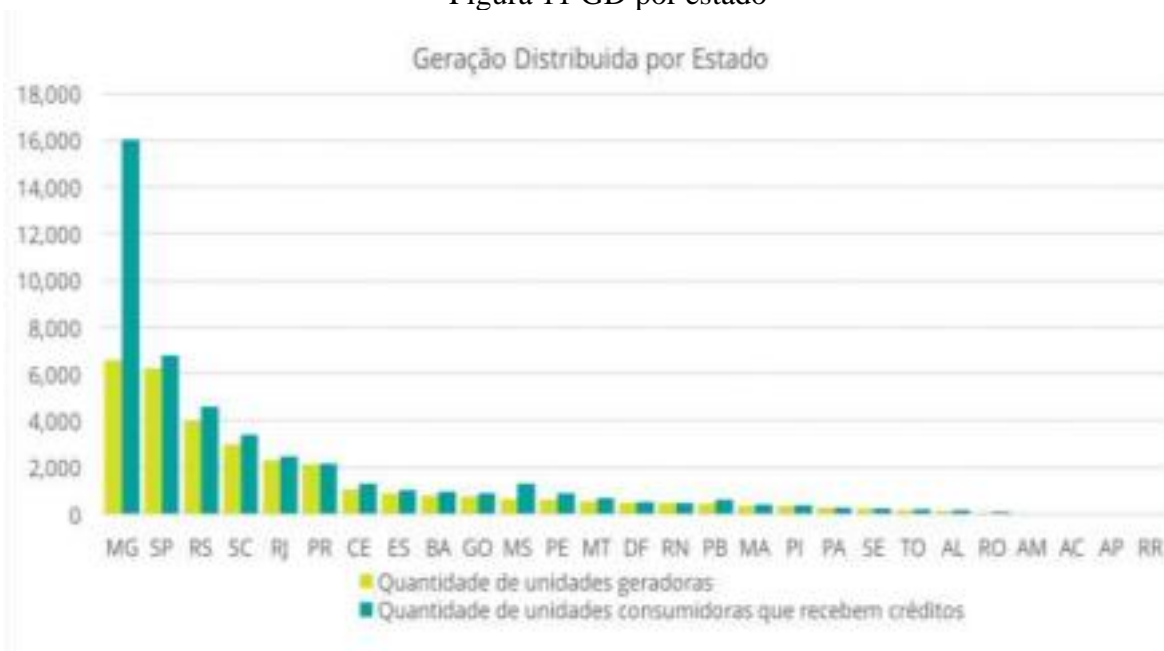
Após a resolução normativa, várias instituições, públicas e privadas, passaram a olhar com bons olhos a massificação de linhas de crédito ou financiamento para os entusiastas das energias renováveis, especialmente a energia solar fotovoltaica. Com uma normatização,

mesmo que ainda sem força de lei, o seguimento passou a possuir uma maior segurança jurídica, bem como as definições de regras e protocolos de operacionalização da energia produzida e créditos injetados na rede, fazendo com que a década de 2010 representasse um marco no crescimento de disponibilidade de recursos para o setor e novas tecnologias sustentáveis. Dentre os percussores, o Banco Santander foi uma das primeiras instituições privadas olhar com mais afinco para esse mercado. “Desde 2005, com os empreendimentos advindos do Proinfa, o Santander tem se destacado como estruturador, assessor, financiador e garantidor em grandes projetos de energia eólica. Mantivemos esse pioneirismo também na energia solar, sendo o principal banco do setor desde os primeiros leilões organizados a partir de 2014.” (Banco Santander, 2023). Segundo o site da instituição, disponibilizam linhas de crédito para financiamento de modelos de geração de energia sustentável desde 2017, tendo “acelerado” essa produção a partir de 2018, crescendo de forma recorrente desde então (SILVEIRA, 2021).

Segundo Silveira (2021) entre agentes públicos e privados, já eram mais de 60 opções de financiamentos ou disponibilidade de crédito para a aquisição ou investimento no setor fotovoltaico no Brasil em 2021, englobando os mais várias setores da economia brasileira.

Para entendimento do panorama de crescimento desse setor, de acordo com dados da ANEEL anteriores à pandemia de Covid-19, a figura 11 mostra que em 2018 já existiam no país aproximadamente 83.000 usinas fotovoltaicas instaladas, sendo que, somente MG possuía aproximadamente 20% do total, em seguida temos São Paulo e Rio Grande do Sul, respectivamente. MG também se destacava à época pela quantidade de unidades consumidoras, correspondendo a aproximadamente 35% do total do país.

Figura 11 GD por estado



Fonte: ANEEL, 2019.

Com algumas movimentações acontecendo e contando com as premissas indicadas pela RN nº482/2012, o BNB instituiu em 2016 o seu grande produto voltado especificamente para a promoção e o desenvolvimento do uso de fontes de energias renováveis no Brasil.

O FNE Sol foi apresentado como uma política pública direcionada ao financiamento desse setor, com seus recursos oriundos do FNE, que é o principal instrumento financeiro da PNDR. Passou a se tratar de uma política voltada objetivamente para o uso das energias renováveis como instrumentos para o desenvolvimento da região nordestina.

Com o início da sua operação no mesmo ano, em princípio apenas para empresas (Pessoa Jurídica – PJ), o programa se notabilizou por ser uma linha de financiamento exclusiva para quem desejasse produzir energia elétrica via fontes renováveis. Em seu site, o BNB apresenta o programa através de duas formas: Uma delas o evidencia como um programa de financiamentos que faz parte da gama de atividades que fomentam o Desenvolvimento Regional (Sobre o banco > Desenvolvimento Regional > FNE > FNE Sol) e a outra como sendo uma das “linhas de crédito verde e impacto positivo”, que fazem parte do escopo de ações para a Sustentabilidade (Sobre o banco > Sustentabilidade > Linhas de financiamentos e produtos para sustentabilidade > FNE Sol) (BNB, 2023).

É descrito pela instituição como um programa de “financiamento à Micro e Minigeração Distribuída de Energia Elétrica e Sistemas off-grid”. Tendo por objetivo reduzir os custos com energia elétrica de forma sustentável para o planeta.

Tal diferenciação, inicialmente dada pela RN nº 482/2012, foi alterada e ratificada



pelo primeiro marco legal que de fato trata objetivamente da geração distribuída de energia elétrica no Brasil, que é a Lei nº 14.300/2022, que passou a determinar em seu artigo 1º, incisos XI e XIII, as diferenças entre micro e minigeração distribuída, respectivamente. (GOVERNO FEDERAL, 2022).

Segundo o Portal Solar (2023 [1]), um dos mais representativos canais de comunicação do setor de energia solar, atualmente, vide marco legal, na Microgeração de energia solar o sistema fotovoltaico deve ter uma potência máxima de até 75 kW (quilowatt) e na *Minigeração*, possuir uma potência entre 76 kW e 5 MW (megawatt), que corresponderia a 5.000 kW.

Possui como público alvo as empresas, escopo central deste estudo, produtores rurais e pessoas físicas, financiando todos os componentes de um sistema pretendido para geração de energia elétrica de forma sustentável, bem como os serviços de instalação. Limita seu investimento em R\$ 100.000,00 reais para pessoa física (PF), onde o sistema será a única garantia real da operação e, para pessoa jurídica (PJ), segundo a Cartilha FNE Sol para PJ (BNB, 2022), se apenas os equipamentos forem dados como garantia, o banco financia sistemas no valor de até R\$ 300.000,00. Caso possua uma composição com outras garantias, não possui valor máximo, desde que sejam sistemas enquadrados como, no máximo, Minigeração Distribuída, dados os termos técnicos determinados atualmente pela lei 14.300/2022.

Curiosamente também é apresentado pelo próprio site do banco como um programa que faz parte do âmbito de Créditos Verdes, “que tem por objetivo fomentar o empreendimento de atividades econômicas que preconizam atividades que promovem o meio ambiente, com foco na sustentabilidade”, contribuindo para a sustentabilidade ambiental da matriz energética da Região Nordeste, oferecendo uma linha de crédito especialmente desenhada para o financiamento de sistemas de micro e minigeração distribuída de energia elétrica por fontes renováveis (BNB, 2023 e BNB, 2021).

Segundo último Relatório de Sustentabilidade emitido pela instituição, emitido em 2021, foram destinados um total aproximado de R\$ 6,9 bilhões de reais em mais de 12 mil operações incluindo FNE Verde, FNE Sol e linhas específicas do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), sendo destes, “3.988 operações de micro e minigeração de energia distribuída, somando mais de R\$ 133,7 milhões de reais” (BNB, 2021).

“O FNE Sol é a linha de crédito financia todos os componentes para geração centralizada, sistemas de micro e minigeração de energia elétrica fotovoltaica, eólica, de biomassa ou pequenas centrais hidroelétricas (PCHs), bem como sua instalação” (BNB, 2021). Tem como objetivo, também reduzir os custos com energia elétrica de forma sustentável para o planeta.

Em 2018 essa modalidade creditícia foi estendida, através da Portaria Interministerial 461, para Pessoas Físicas que também quisessem tornar-se autogeradores, consolidando o banco como um dos principais financiadores de energias renováveis do país.

Segundo Stefanello, Zeferino e Marangoni (2018), através de dados financeiros internacionais, o Brasil já era reconhecido desde 2015, mesmo antes de possuir o apoio de linhas de crédito do BNB, como uma referência mundial em investimentos ou financiamentos de projetos de energia “limpa”, devido a quantidade de recursos públicos por outras políticas e recursos privados destinados para esse fim, mesmo que ainda não se possuam estudos mais robustos que confirmem a efetividade desses aportes.

Partindo do cenário exposto, o trabalho avaliou a política pública FNE Sol e seus resultados obtidos no estado do Ceará, no intervalo de 2016 até 2022, em sua vertente de financiamento para pessoas jurídicas (PJ), amparado pelas categorias expostas e tendo por base a sustentabilidade como premissa primordial para a avaliação desse processo. O próximo capítulo traz a análise dos resultados alcançados por essa pesquisa.

## **6 OS ACHADOS DA CAMINHADA: ANÁLISE DOS RESULTADOS SEGUNDO AS DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE**

No presente capítulo são apresentados os achados dessa caminhada que foi a pesquisa avaliativa empreendida e aqui apresentada.

Como já delineado, a abordagem avaliativa escolhida para este estudo se deu de forma objetiva e prática, como sendo o percurso que mais se adequaria à compreensão e avaliação do objeto de pesquisa, através das lentes da sustentabilidade.

Dessa forma, dissertar sobre essa história possibilitará observar como se deu o desenvolvimento da política após a sua implementação e como ao longo do tempo foi delineada, também pressupondo contribuições para sua melhoria. Abordar as dimensões da sustentabilidade para fomentar a pesquisa, se apresenta de forma vital, pois a avaliação de políticas públicas se determina a compreender o contexto em que as políticas foram concebidas, se determinaram e como podem ser potencializadas.

Braun (2022) infere que a ABS também pode se tornar determinante na construção de novas políticas e não apenas para avaliar as vigentes, quando passa a proporcionar uma análise mais minuciosa dos fatores que compõem o desenvolvimento das políticas, mas sem deixar de considerar que estas funcionam de maneira sistêmica e que na proporção em que os debates vão sendo inseridos, as dimensões de análise passam a se conectar de forma a impossibilitar a

avaliação isolada de cada dimensão, no entanto, sem afetar a proposta.

Todo o processo determinado pela ABS infere que sejam eleitas para a sociedade às prioridades e estratégias, propostas de políticas, programas e projetos, a definição dos beneficiários diretos e indiretos, objetivos, metas, indicadores qualitativos e quantitativos, custos e benefícios. Dessa forma, passam a se conectar intrinsecamente com as premissas defendidas pelas agendas que buscam a promoção da sustentabilidade (CHACON e NASCIMENTO, 2020).

A ordem das dimensões apresentadas confere o entendimento do autor de que assim será possível uma melhor compreensão sobre o objeto de estudo e suas conexões.

## **6.1 Dimensão econômica**

Segundo a ABSOLAR (2023), mesmo com um início tímido em 2012, devido a falta de incentivo a financiamentos mais robustos pelas instituições, o país soma aproximadamente R\$ 133 bilhões de reais em investimentos voltados para a promoção e desenvolvimento do setor solar fotovoltaico, sendo destes, identificados que aproximadamente 75% foram obtidos após o surgimento do FNE Sol, o que gira em torno de R\$ 97,5 bilhões. Nesse sentido, mesmo que obviamente esse montante não seja totalmente oriundo de recursos do BNB, o crescente número de projetos e contratações apresentados adiante indica que a instituição teve uma importante participação nessa ascensão, bem como o seu pioneirismo.

Tais movimentações financeiras também desembocam em outro indicador bastante importante que vem a ser a quantidade de recursos arrecadados pelo poder público com as mais variadas operações realizadas relacionadas ao setor de energia solar fotovoltaica. Estima-se, dentre as fontes geradoras de recursos para os cofres públicos, como os impostos pagos pelas empresas operadoras do setor e pelos consumidores que adquirem os sistemas, o valor de aproximadamente R\$ 42

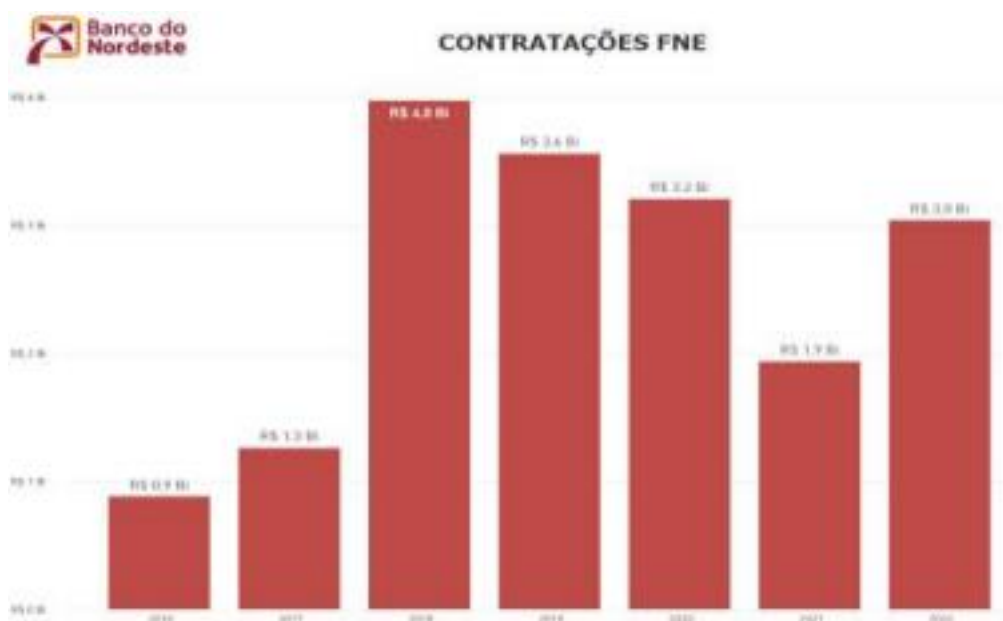
bilhões de reais acumulados desde 2012, com a determinação aproximada de 70% desse valor sendo decorridos entre os anos 2016 e 2022 (ABSOLAR, 2023). A arrecadação de tributos em vistas de atividades produtivas denota a principal fonte de recursos para que o poder público possa reverter em benefícios para a sua população.

As informações acima corroboram para um entendimento do macro ambiente de desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no país, desde que realmente se tornou mais concreta através de uma legislação norteadora, mas para que pudéssemos iniciar a busca por informações mais sólidas sobre a evolução na quantidade de projetos contratados pelo BNB

em seu programa FNE Sol, bem como o quantitativo de recursos somados por estes, foi necessário acessar o campo de contratações do FNE, tendo em vista ser o fundo que engloba todos esses recursos. Reafirmando que os números buscados, por si só, não imprimem dados incontestáveis, mas corroboram, em consonância com os demais dados e dimensões, para um entendimento sistêmico sobre a política pública estudada.

Através do mapa interativo disponível no site do BNB (2023), figura 12, que trata especificamente sobre os dados de contratações em diversos formatos, foram selecionadas as evoluções anuais e um recorte setorial de faturamentos, podendo ser evidenciadas as execuções de pouco mais de 44.000 contratações, somando R\$ 17,9 bilhões de reais, aproximadamente. Este escopo abrange todas as suas linhas de crédito e projetos voltados para empresas do FNE, nos mais variados setores produtivos, obedecendo ao recorte temporal do estudo, bem como restritos apenas ao estado do Ceará, assim como se pode evidenciar na figura 13.

Figura 12 Gráfico de valores de contratações FNE (2016-2022)



Fonte: BNB, 2023.

Figura 13 Tabela de contratações setORIZADAS do FNE (2016-2022)



**CONTRATAÇÕES FNE**

UF ▲	SETOR	QUANTIDADE	CONTRATAÇÕES (em R\$ mil)
CE	Agrícola	45	38.440
CE	Agroindústria	139	138.488
CE	Comércio	28.201	4.392.660
CE	Industrial	7.061	2.600.362
CE	Infraestrutura	86	7.972.309
CE	Pecuária	66	238.214
CE	Serviços	8.548	2.490.531
<b>Total</b>		<b>44.146</b>	<b>17.871.003</b>

Fonte: BNB, 2023.

No entanto, as informações são bastante abrangentes, portanto, foi buscado o uso dos dados apresentados nas Estatísticas de Operações de Crédito com o FNE, presentes na mesma aba do site, inclusive, bem como dos Relatórios de Sustentabilidade.

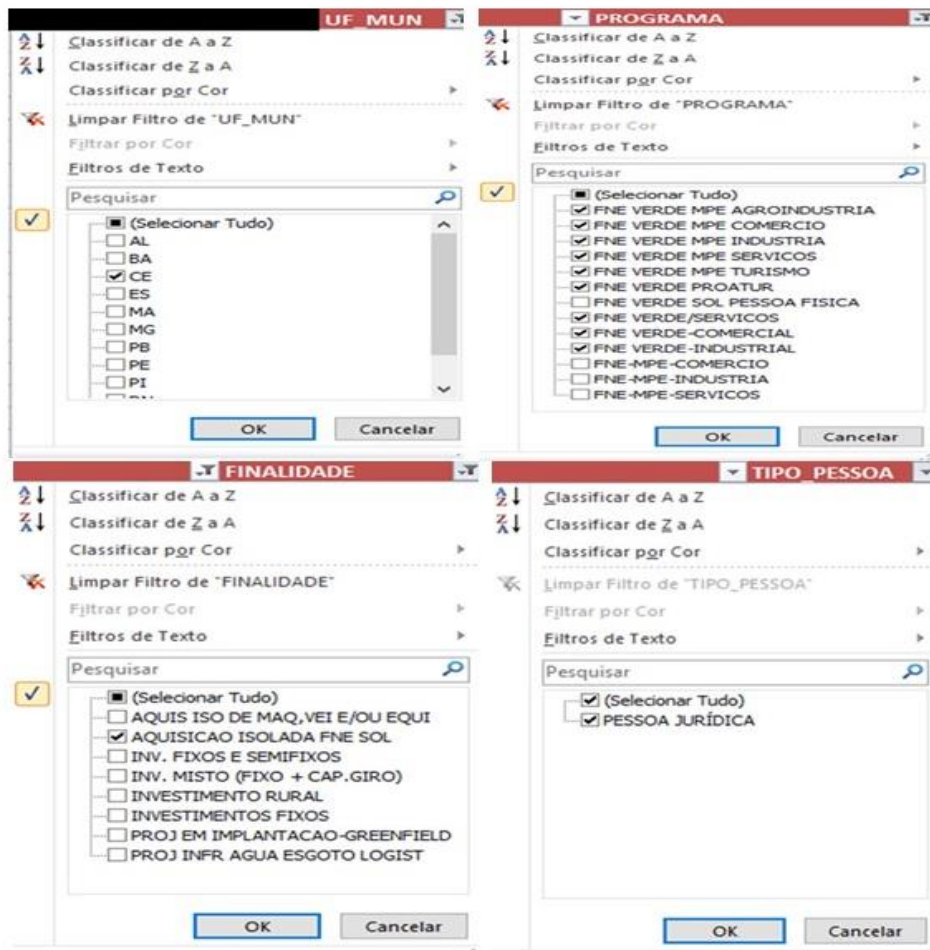
Por possuírem uma maior riqueza de informações e a possibilidade de filtragem de dados, optou-se, portanto, por utilizar os relatórios estatísticos como forma de poder esmiuçar melhor as informações, a fim de contemplar os objetivos do estudo.

Utilizando-se das Estatísticas de Operações, foi observada uma maior possibilidade de se chegarem aos dados pretendidos, fazendo com que eles se restringissem às características desejadas pela presente pesquisa. Observou-se que, como os dados do FNE Sol se encontram atrelados diretamente aos dados do FNE Verde, a alternativa para sua melhor visualização ou elucidação foi realizar uma triagem de informações via estes relatórios que se apresentam em arquivos trimestrais. Todo esse processo obedeceu ao recorte temporal já determinado, traçando balizadores que interligados, direcionassem as informações para o perfil do objeto desejado em estudo:

- Contratações apenas no estado do Ceará;
- Somente FNE Verde;
- Finalidade para Aquisição isolada de FNE Sol ou Financiamento integrado ao FNE Sol;
- Apenas projetos contratados por Pessoa(s) Jurídica(s) (empresas).

Seguem abaixo, a título de exemplificação das seleções realizadas, a figura 14, que é relativa aos dados obtidos pelo balanço do ano de 2022.

Figura 14 Filtros de planilha de Contratações 2022



Fonte: BNB (2023)

A seleção descrita acima proporcionou a obtenção de um quantitativo aproximado de contratações do FNE Sol, tendo em vista, primordialmente a indicação da *finalidade* para as quais as contratações foram realizadas. Através desses dados, também foi possível obter um valor aproximado mais real do acumulado total, por ano, dessas contratações.

Infelizmente, dos dados disponíveis, somente a partir de 2020 estão completos com todos os trimestres. Caso todos possuíssem suas informações completas, fomentariam um melhor entendimento sobre o desempenho do programa no decorrer do ano. No entanto, os anos anteriores, 2016 a 2019, possuem os dados do último trimestre de cada ano, ficando subentendido como sendo o resultado final do somatório anual, tendo em vista a observação dos demais anos onde as informações estão completas. Tal observação possibilita a obtenção de uma perspectiva global da evolução dos recursos liberados, como determinam os dados compilados no quadro 3.

*Quadro 3 Quantidade e valores totais de contratações FNE Verde / FNE Sol 2016 – 2022*

ANO	FNE VERDE / FNE SOL (Qtd)	VALOR TOTAL (R\$)
2016	11	1.202.000,00
2017	51	7.536.000,00
2018	92	18.920.000,00
2019	168	27.649.000,00
2020	124	48.361.000,00
2021	159	70.766.000,00
2022	284	78.028.000,00

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

A partir desse achado, foi determinado um cruzamento com os dados obtidos na plataforma da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que informam a quantidade de conexões de GD realizadas, podendo também ser selecionadas as características que atendessem o perfil desejado, a fim de observar os números do estado do Ceará. Assim como evidenciado nas figuras 15 e 16, foram definidas:

- Período de conexão (2016 – 2022);
- Agente concessionário Enel, pois é única prestadora do serviço no estado;
- Fonte de geração sendo a Radiação Solar;
- Sistemas de GD apenas no estado do Ceará;
- Evolução quantitativa ano a ano.

Figura 15 GD de origem fotovoltaica no Ceara (2016-2022)



Fonte: ANEEL (2023).



Figura 16 GD no estado do Ceará (Ano da Conexão)

< Voltar ao relatório | ANO DA CONEXÃO







ANO	QTD GD	UCs REC	CRÉDITOS	POT INSTALADA (kW)
2022	24.369		29.547	239.579,11
2021	14.772		18.364	144.937,27
2020	5.960		7.711	94.037,77
2019	2.500		3.067	38.282,12
2018	1.020		1.396	13.594,39
2017	365		438	5.495,79
2016	190		199	5.534,86
<b>Total</b>	<b>49.176</b>		<b>60.722</b>	<b>541.461,31</b>

Fonte: ANEEL (2023).

Segundo a ANEEL (2023), entre 2016 e 2022, foram registradas pouco mais de 49.000 conexões de sistemas de geração distribuída de fonte solar fotovoltaica no estado do Ceará. A perspectiva pretendida foi a de buscar uma avaliação com a maior quantidade de subsídios possíveis, em vistas de se conseguir vislumbrar dados aproximados de quantidade e características desejadas de projetos de geração de energia fotovoltaica que possam ter sido contemplados pelos recursos oriundos do BNB, promovendo assim a PNDR.

Depreende-se a partir dos números que a representatividade das contratações do FNE Sol em relação ao quantitativo de unidades de geração distribuída instaladas no período estudado possuiu curva decrescente desde 2017, onde o fator mais expressivo pode-se depreender da entrada de outras instituições, especialmente as privadas, no mercado de cessão de créditos para o financiamento de sistemas fotovoltaicos. A intensificação desse processo, somado ao advento da pandemia de COVID-19, de fato sentida no Brasil a partir de março de 2020, foi também um marco crucial nesse processo, acentuando-o de forma muito agressiva, como determina o quadro 4.

Quadro 4 Representatividade FNE Verde/Sol e quantidade de GD pela ANEEL no Ceará (2016 - 2022)

ANO	BNB (A)	ANEEL (B)	Representatividade
	FNE Verde / Sol (Und)	Conexões GD (Und)	A / B (%)
2016	11	190	5,8
2017	51	365	14 
2018	92	1020	9 
2019	168	2.500	6,7 
2020	124	5.960	2,1 
2021	159	14.772	1,1 
2022	284	24.369	1,2 
<b>TOTAL</b>	889	49.176	1,8

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

No entanto, se observou um pequeno crescimento no ano de 2022 o que consolidou uma média anual de 1,8% de representatividade do quantitativo de contratações do FNE Sol em relação as conexões de GD obtidas no Ceará.

Dentre os fatores podemos assinalar a liberação quase que total das medidas restritivas em vistas do COVID-19, a baixa nos reservatórios que alimentam as hidrelétricas, altos custos das termelétricas e intensificação do mercado internacional, para além de uma maior abertura nacional.

Afora os demais aspectos circunscritos ao setor, um em especial impulsionou números levemente mais positivos. O ano de 2022 foi o último ano para implantação dos sistemas fotovoltaicos permanecendo na regra de compensação anterior ao início de vigência da Lei nº14.300/2022, que passou, a partir de 7 de janeiro de 2023, a modelar um formato diferenciado no sistema de compensação de créditos injetados na rede das concessionárias, bem como inferindo novas tarifas com crescimento gradativo e cumulativo até 2029. O usuário que conseguiu protocolar seu pedido de geração distribuída à tempo, permanecerá, segundo a lei, com seu direito adquirido até o ano de 2045 (GOVERNO FEDERAL, 2022). Estes e demais aspectos legais serão discutidos mais a diante.

Através dos dados obtidos, pode-se agora influir novas reflexões desses resultados

econômicos, principalmente vislumbrando seus indícios sociais na segunda dimensão proposta a seguir.

## **6.2 Dimensão social**

Um ponto essencial para o sucesso de uma proposta é garantir a ampla participação social em todo percurso avaliativo (GOHN, 2019). O autor infere que a definição de políticas públicas em um dado território é o reflexo das relações de poder que prevalecem em um dado período. Daí se depreende que é fruto de escolhas determinadas por valores e intencionalidades. A participação social no processo de discussão dos problemas públicos, e no planejamento de como resolvê-los, contribui para que se definam políticas públicas mais adequadas aos seus anseios (CHACON E NASCIMENTO, 2020).

Uma das grandes questões sociais de políticas públicas que incidem diretamente sobre a economia é a geração de emprego e renda. O setor de energia solar fotovoltaica demanda um modelo mais específico de geração de empregos, pois possui uma gama de postos diretos, como setores técnicos, comerciais e operacionais, muito em vista da comercialização e longevidade de funcionamento dos sistemas, bem como um conjunto muito maior de vagas indiretas, que seriam todos os demais que atuam na cadeia de fomento do setor, como assessorias, logística e montagem dos sistemas, por exemplo. No entanto, há uma disparidade quantitativa e qualitativa muito grande em relação às representatividades, que se dá por vários fatores, mas, dentre eles, os principais podem ser evidenciados pelo monitoramento e manutenção dos empreendimentos e qualificação técnica.

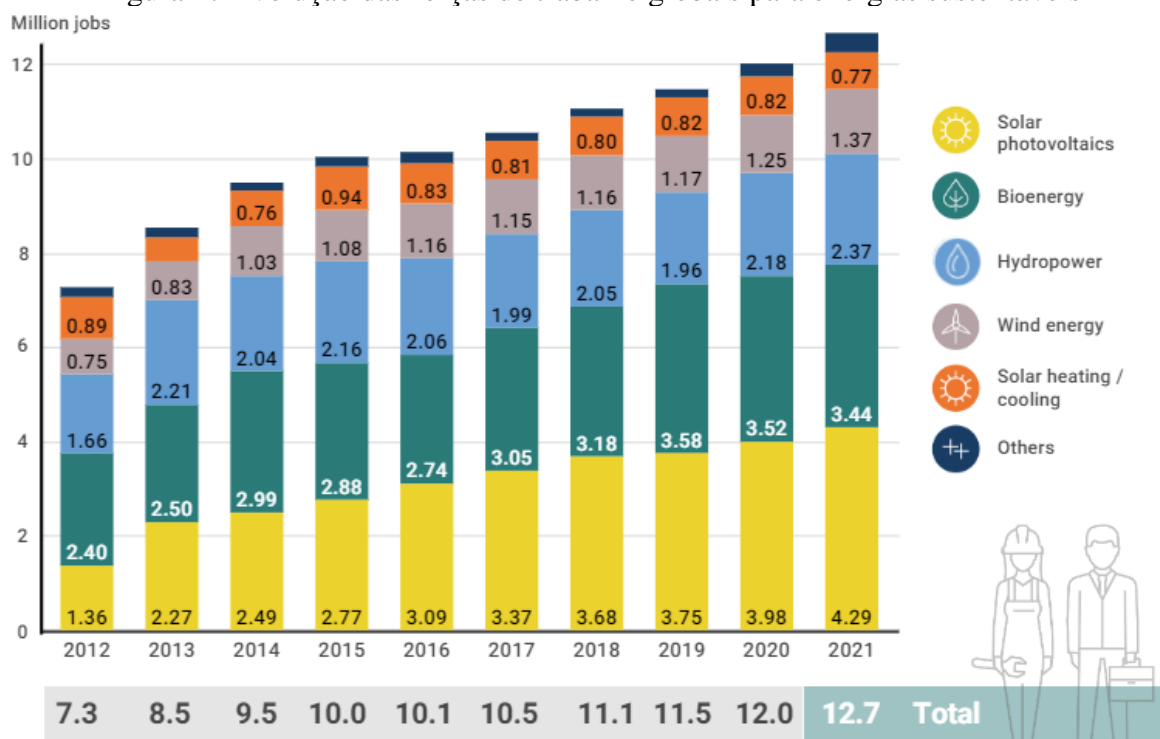
Em um dos lançamentos mais recentes do seguimento no Ceará, o complexo solar localizado em Jaguaretama, município do Vale do Jaguaribe, terá investimento de mais de R\$ 1 bilhão de reais e deve gerar 900 empregos na região. Segundo a projeção, ao longo da fase de construção, serão cerca de 300 empregos diretos e 600 terceirizados”, segundo matéria publicada no jornal Opinião, “Direto ao Ponto” (2023). Na reportagem ainda informam que o empreendimento é tratado como “uma oportunidade histórica de produzir energia renovável a um preço competitivo, gerar emprego e renda para os cearenses e promover o desenvolvimento econômico e social do nosso estado “.

Nesse sentido, é obtida certa dificuldade de mensurar informações qualificadas a respeito desse tópico, especialmente pela escassez de dados regionais ou do estado do Ceará, no tocante ao escopo de como esses processos afetam as empresas, quer seja as que trabalham diretamente no setor ou as beneficiadas pelos projetos. Isto posto, serão trabalhados os dados

disponíveis, de forma que possam elucidar ao máximo os objetivos desta pesquisa que são os empregos gerados no estado do Ceará, influenciados por sistemas fotovoltaicos financiados pelo FNE Sol.

No mundo, segundo a International Renewable Energy Agency (IRENA) traz na figura 17, os empregos gerados pela energia solar fotovoltaica, em 2021, chegaram a representar aproximadamente 1/3 da força total de trabalho destinado a todos os modelos de energia renováveis. (IRENA, 2022).

Figura 17 Evolução das forças de trabalho globais para energias sustentáveis



Fonte: IRENA, 2023.

Através de um estudo que trouxe comparações entre o crescimento da geração de energia solar fotovoltaica e a geração de empregos determinada por esse setor no país, Santos (2023) trouxe que as curvas de crescimento são ascendentes, mas em ritmos diferenciados. Sobre a geração de empregos, constatou que de 2017 a 2020, houve um crescimento de aproximadamente 580% nos postos de trabalho, saindo de 10 mil para 68 mil empregos, no entanto, não especifica quantitativos de vagas diretas ou indiretas.

Segundo a ABSOLAR (2023), em dados acumulados desde 2012, são estimados mais de 835 mil novos empregos, oriundos do setor solar fotovoltaico, nas mais variadas esferas, desde gestores de negócios, fornecedores, comercializadores até os instaladores de sistemas e corpos logísticos, propriamente ditos. Depreende-se então, uma média anual de 78 mil novos

postos de trabalho por ano, aproximadamente.

Trabalhando com essa média anual, podemos, em paralelo à observação dos dados de geração distribuída trazidos pela ANEEL, realizar algumas reflexões:

- Partindo da premissa de que o Brasil gera, aproximadamente, 78 mil novos postos de trabalho via energia solar fotovoltaica por ano, concluímos que, entre 2016 e 2022, foram gerados, em torno de 546.000 novos empregos no setor;
- Nesse espaço temporal, o país cresceu em número de conexões de geração distribuída, em média de 104%, somando mais de 1.636.000 unidades; ● A região NE, no mesmo período, concentrou pouco mais de 322.000 conexões, sendo o estado do Ceará, responsável por aproximadamente 15% desse total;
- Arelando a média anual de número de novos empregos do país no setor fotovoltaico, temos, portanto, que o estado do Ceará aglomerou aproximadamente 2.200 novos postos de trabalho por ano, no período citado;

Quadro 5 Quantidade de GD x Novos empregos (2016 – 2022)

	GD	Novos empregos
Brasil	1.636.000	546.000
Nordeste	327.000	109.000
Ceará	49.000	16.000

Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

- Sendo o FNE Sol responsável por uma média de 1,8% ao ano do total de novas conexões de GD no estado do Ceará entre 2016 e 2022, estima-se que os projetos de energia solar fotovoltaica no estado do Ceará que receberam o financiamento da referida política pública, geraram, aproximadamente, 41 novos postos de trabalho por ano.

Especialmente no setor solar fotovoltaico, as oportunidades de trabalho estão bastante atreladas à qualificação profissional da mão de obra e esta, por sua vez, está ligada diretamente à disponibilidade de cursos de formação, quer sejam superiores ou técnicos profissionalizantes. Uma das premissas bastante enfatizadas pelas energias renováveis é o impacto direto sobre os modelos educacionais e a criação de demandas especializadas para atuação no setor.

Em 1991 foi criado o primeiro curso de Engenharia Ambiental do país, através da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), passando efetivamente a funcionar a partir de 1994. No entanto, em pleno funcionamento, já desde 1992, a Engenharia Ambiental da Universidade

Federal do Tocantins (UFT) se tornou a pioneira no início da preparação de profissionais para lidar com a temática ambiental e suas nuances, dentre elas, a energia solar (UFC, 2014). Em 2003, a Universidade de São Paulo (USP), uma das maiores e mais renomadas do país, em seu campus de São Carlos, inaugurava o seu curso de Engenharia Ambiental.

Em 2010 tivemos a inauguração do curso de Engenharia Ambiental da UFC e em 2017, surgiu o primeiro curso de iniciação em Energias Renováveis do Brasil, também na UFC, que incluiu disciplinas voltadas especificamente para a energia solar fotovoltaica (UFC, 2023). De início, são citados os cursos de Engenharia Ambiental, pois foram os primeiros cursos de formação superior que realmente se propuseram a trabalhar a temática da sustentabilidade de forma transversal à todos os eixos e dimensões ambientais. Além disso, outras instituições de ensino superior no estado, como a Universidade Estadual do Ceará (UECE), Instituto Federal do Ceará (IFCE) e Universidade de Fortaleza (UNIFOR), para citar alguns exemplos, também passaram a oferecer cursos ou disciplinas para a área, quer seja na esfera do ensino técnico, graduação ou pós-graduação.

Além dos cursos de iniciação acadêmica, também surgiram diversos cursos técnicos voltados para a energia solar fotovoltaica, com o objetivo de capacitar profissionais para atuar no setor. Esses cursos técnicos têm duração variável e abordam temas específicos como instalação, manutenção e dimensionamento de sistemas solares fotovoltaicos.

No Ceará, especialmente após o advento da RN nº482/2012, houve uma intensificação na procura pela área de energia solar fotovoltaica, o que refletiu diretamente no aumento ainda maior da oferta de cursos que pudessem habilitar os futuros profissionais com conhecimentos pertinentes à sustentabilidade e energias renováveis. Até 2022, pelo menos 10 cursos de nível superior (graduação) e 4 de nível médio (técnico), já estavam em pleno funcionamento, segundo consulta aos sites das principais instituições de ensino do estado, como UFC, IFCE, UECE, SENAI, CEPEP, UNIFOR, UNIFANOR e Faculdade Farias Brito.

No entanto, a demanda se provou muito maior que a oferta de profissionais qualificados, fazendo com que algumas instituições do setor, principalmente as de classe, passassem a investir na formação de profissionais através de suas próprias estruturas ou realizando parcerias.

Segundo Livia Carvalho (2022), em matéria escrita para o jornal Diário do Nordeste, trouxe que em meio aos investimentos em energias renováveis no Ceará, a Federação das Indústrias do Ceará (FIEC-Ce) lançou em 2022 o Centro de Excelência de Transição Energética para tornar a mão de obra mais capacitada para trabalhar com as diferentes demandas do setor energético no estado nos próximos anos. O projeto foi realizado em parceria entre a FIEC, o

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai-CE), o Serviço Social da Indústria (Sesi-CE) e algumas empresas do setor.

O Sindicato das Indústrias de Energia e de Serviços do Setor Elétrico do Estado do Ceará (Sindienergia-CE), entidade atrelada à FIEC-Ce, sobre o mesmo evento, divulgou à época que o empreendimento previa de início a preparação de 400 profissionais para atuar com a energia solar fotovoltaica (SINDIENERGIA, 2022).

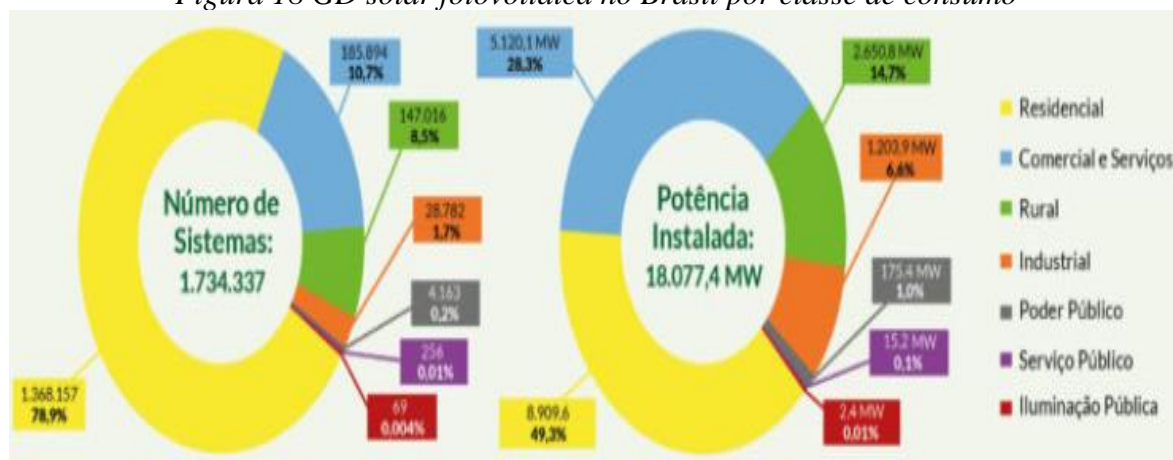
No entanto, também ocorre, de forma paralela, o ingresso de vários profissionais de outras áreas no setor solar fotovoltaico, que sejam para atuar diretamente, como engenheiros de estruturas, eletricitas e civis, atuação nos processos comerciais, de instalação de equipamentos ou usinas, por exemplo, como nas áreas que compõem todos os processos, como administrativa, regulatória, financeiras e outras. Tal fato, corroborado com a dinamicidade do setor, aliado também à escassez de estudos voltados para todos os nichos que compõem o setor, faz com que não se consigam ter dados mais fidedignos sobre as questões técnico-educacionais e de empregos relativas ao setor solar fotovoltaico, trazendo à pesquisa se ater principalmente as informações dispostas especialmente na internet, sobre a temática.

A educação e a disponibilidade de vagas de emprego são aspectos primordiais enquanto avaliação de políticas públicas, compondo, também, um dos aspectos mais importantes da avaliação de políticas públicas sobre a dimensão social da sustentabilidade, que é o fato de poder vislumbrar como a sociedade é impactada, de fato, por determinada política pública e, no setor solar fotovoltaico, as classes de consumo trazem muito bem esse panorama, fornecendo informações muito valiosas.

Conforme Silva (2012), “acredita-se que as ações e os serviços precisam ser planejados e programados concomitantemente com as necessidades da população e de acordo com as condições de vida da realidade local a qual estão sendo desenvolvidas”. Se as ações de uma política vão alterar a realidade de uma comunidade, é salutar que ela encontre meios de oferecer compensações para minimizar essa interferência, a fim de colaborar para o bem de todos, enquanto executa as suas atividades.

Através de dados mais robustos, a ABSOLAR (2023) infere que a realidade dos mais variados setores da nossa sociedade já é fortemente impactada pelo crescimento da matriz solar fotovoltaica, como se pode ver na figura 18.

Figura 18 GD solar fotovoltaica no Brasil por classe de consumo



Fonte: ABSOLAR, 2023.

A classe que possui a maioria do consumo é a residencial, podendo ser inferidas as características de possuir sistemas mais compactos e ágeis de instalação, créditos disponíveis no mercado com menor burocracia devidos baixos valores solicitados, baixa burocracia das concessionárias na liberação de processos para microgeração, dentre outros (ABSOLAR, 2023).

Em seguida a classe comercial e serviços, tendo em 3º lugar o rural e em 4º o industrial, onde os dados possuem paridade, tanto no número de sistemas instalados, quanto na potência instalada em nível de Brasil.

O que se pode observar no estado do Ceará é que a dinâmica de classe de consumo é muito parecida com a dinâmica nacional, como mostra a figura 19. O setor residencial é o que demanda a maior quantidade de potência instalada, seguido pelo setor comercial, rural e industrial. Este último, com bastante destaque por possuir apenas 1% do valor total de unidades de GD no estado, mas representar, em termos de potência instalada, mais de 9% de todo o potencial estadual.



Figura 19 Classe de consumo em GD no Ceará (2016 – 2022)

< Voltar ao relatório | **CLASSE DE CONSUMO**

CLASSE	QTD GD	UCs REC CRÉDITOS	POT INSTALADA (kW)
Comercial	6.016	8.230	175.131,84
Iluminação pública	3	3	133,60
Industrial	545	691	48.871,83
Poder Público	135	153	7.772,74
Residencial	38.665	46.596	268.319,17
Rural	3.807	5.042	40.937,42
Serviço Público	5	7	294,71
<b>Total</b>	<b>49.176</b>	<b>60.722</b>	<b>541.461,31</b>

Fonte: ANEEL, 2023.

No entanto, como o escopo do estudo leva em consideração apenas os sistemas financiados pelo FNE Sol para pessoas jurídicas, depreende-se que aproximadamente 21% do total de conexões pertencem a esse nicho, considerando PJ apenas os seguimentos comercial, industrial e rural. Desse total, como já estruturado anteriormente, 1,8% é o quantitativo aproximado de sistemas que foram contemplados por financiamento da política pública FNE Sol, sendo assim, aproximadamente 189 unidades.

Em seguida, será realizada a análise da terceira dimensão considerada nesta proposta de avaliação, tratando dos efeitos dessa modalidade de energia renovável no meio ambiente.

### 6.3 Dimensão ambiental

A utilização de recursos naturais para o desenvolvimento das sociedades é um ponto pacífico mundial, no entanto, a forma e modelo que essas ações são tomadas, sim, podem se tornar grandes problemas ao invés de soluções. A procura por modelos que possam minimizar os impactos ambientais tem o objetivo de sintetizar o desenvolvimento econômico e a utilização mais racional dos recursos, com o objetivo de manter a vida dos seres vivos e seu habitat, obtendo a menor degradação possível.

Portanto, quando o poder público insere suas ações objetivas no incentivo a aumentar os investimentos para a geração de energia elétrica a partir de projetos fotovoltaicos, presume-se que, para além das perspectivas econômicas e sociais, igualmente fundamentais, vem a ser necessário estimular a utilização de energia produzida através de fontes renováveis. Com isto, espera-se não apenas produzir energia sustentável, reduzindo os impactos negativos dos

modelos mais tradicionais, mas também agir incisivamente sobre a consciência ambiental dos cidadãos e numa mudança de cultura socioambiental.

A própria utilização de fontes sustentáveis de geração de energia gera discussões sobre seus impactos negativos, pois, sem sombra de dúvidas, todos os modais os possuem. A geração de resíduos em qualquer etapa dos processos, emissão de gases poluentes, impactos visuais, físicos, sonoros e outros, são obtidos em qualquer processo em que seja necessário utilizar recursos naturais, no entanto, o objetivo deste estudo é contemplar as informações pertinentes a uma das modalidades que mais se expande no mundo e, em nosso país, possui alguns incentivos de políticas públicas para sua expansão e entender como os impactos advindos são mensurados, dirimidos e conduzidos ao menor prejuízo possível para as sociedades, o meio e os seres vivos, em vista de contemplar a necessidade social de desenvolvimento.

Os indicadores escolhidos para alimentar os dados da dimensão ambiental desta pesquisa são de suma importância para a avaliação da política pública FNE Sol, pois incidem diretamente sobre os principais benefícios ambientais atrelados à utilização da matriz solar fotovoltaica. Atuam diretamente sobre a utilização de outros recursos naturais para a produção de energia que a nossa sociedade necessita, fazendo com que estes sejam preteridos ou secundarizados e até mesmo, em casos de alta efetividade das ações tomadas, não mais utilizados.

Existem muitos outros benefícios ambientais advindos da utilização da matriz solar fotovoltaica para a produção de energia, como a não necessidade de ocupação de grandes extensões de território, no caso da geração distribuída, a otimização dos espaços urbanos para produção de energia limpa, presença de resíduos praticamente zero na instalação e operação dos sistemas e fatores irrisórios de poluição, visual ou sonora, por exemplo, dentre outras.

Ressalva-se que os equipamentos têm uma vida útil determinada por seus fabricantes de, em média, 30 a 35 anos e após esse prazo, deverão ser contabilizados para descarte. Muito já se discute sobre as perspectivas inerentes a esse descarte que pode ter como principais impactos o carreamento por lixiviação

Para além dos recursos perdidos, os painéis solares descartados de forma incorreta podem acabar parando em grandes aterros sanitários, gerando grande impacto ambiental, social e econômico (CRUZ, FERNANDES e ISIDORO, 2020).

Soares (2017) relata que produzir em quantidades ideais para atender demandas dos mercados, transportar e entregar aos consumidores produtos a custos otimizados, tem sido o grande desafio de profissionais de logística e de cadeia de suprimentos.

Segundo Cruz, Fernandes e Isidoro (2020), já se observa nas técnicas atuais a

possibilidade de recuperação de mais de 90% dos principais componentes dos módulos. No caso do silício, por exemplo, pode ser reutilizado para a produção de novas células fotovoltaicas. Os autores ainda indicam que “isso evidencia que a reciclagem além de reduzir o impacto ambiental negativo gerado pelo descarte inadequado, diminui drasticamente o consumo novos insumos na produção de novos painéis”.

Todavia, os organismos internacionais, o mercado do setor e os principais fabricantes já entendem e buscam ações para efetivar políticas voltadas para a logística reversa desses produtos, o que traz alguma segurança para a população de que a geração de resíduos desse meio de produção terá destinação e trato adequado, não trazendo passivos ambientais. As placas fotovoltaicas são consideradas resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), o que deve facilitar a aplicação de políticas públicas para uma melhor capacitação de se aplicar a logística reversa no Brasil (CRUZ, FERNANDES e ISIDORO, 2020).

De acordo com os números obtidos pelos dados disponíveis, concluiu-se que aproximadamente 1,8% dos sistemas de geração distribuída de origem solar fotovoltaica no Ceará, conectados à rede no recorte temporal de 2016 a 2022, são oriundos de financiamentos obtidos através do FNE Sol. Através desse dado, podemos obter, com a ajuda dos números de potência instalada em quilowatts (kW) dos sistemas de geração distribuída da ANEEL, um quantitativo aproximado de quantos kW desse total que terão sido oriundos da política pública estuda em questão.

Figura 20 Conexões de GD no Ceará (2016 – 2022)



Fonte: ANEEL, 2023.

A potência instalada de sistemas não reflete objetivamente o quantitativo de energia gerada, devido a geração ser também preterida por diversos fatores como, dentre os principais, os aspectos técnicos de qualidade de instalação e operação, bem como os aspectos naturais de variação climática, que vem a incidir diretamente sobre a produtividade de energia, como já citado nos indicativos técnicos sobre o funcionamento da energia solar fotovoltaica. Podem

inferir de forma positiva, dando maior geração do que o potencial instalado, ou negativa, possuindo performance abaixo do esperado.

Proferindo todas as características já supramencionadas, obtivemos que no estado do Ceará, entre 2016 e 2022, foram instalados um potencial de aproximadamente 541.500 kW de geração distribuída, segundo a ANEEL (2023), destes os quais 9.750 kW, segundo estimativas aproximadas, teriam sido oriundos de incentivo público através de recursos do BNB, via FNE Sol, proporcionando uma média, de aproximadamente 1.400 kW/ano.

Portanto, através desse quantitativo gerado, podemos, através de estimativas propostas na ampla literatura e por modelos aplicados, indicar de forma aproximada a equivalência sustentável de benefícios ambientais sobre a redução de CO<sub>2</sub> emitidos para a atmosfera pela não utilização de combustíveis fósseis, economia de água utilizada para geração de energia via sistemas hidroelétricos e a quantidade equivalente de árvores preservadas pela não utilização de usinas termelétricas.

Uma das grandes premissas de atuação da energia solar fotovoltaica é a minimização da emissão de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) para a atmosfera, que se dá, em sua maioria, pela utilização de combustíveis fósseis para a geração de energia.

Paulo Sergio Ceretta, *et al.* (2020) discorre que a queima de combustíveis fósseis está sim, entre as principais fontes de GEE, sendo que sua crescente concentração está diretamente atrelada à atividades humanas de produção, principalmente, e é de suma importância analisar tais relações.

O cálculo de equivalência sustentável sobre esse processo foi proferido pelo Protocolo de Kyoto, como forma de colaborar com as nações sobre mecanismos de controle de emissão de gases do efeito estufa (GEE) (UNFCCC, 2023).

“Criado em 1997, o Protocolo entrou em vigor no dia 16 de fevereiro de 2005, logo após o atendimento às condições que exigiam a ratificação por, no mínimo, 55% do total de países-membros da Convenção e que fossem responsáveis por, pelo menos, 55% do total das emissões de 1990” (MMA, 2023).

Segundo o protocolo (UNFCCC, 2023), foi criado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) que, dentre outras atribuições, definiu uma relação entre os fatores de emissão de CO<sub>2</sub> e a geração de energia elétrica atrelada aos sistemas interligados de cada país, sendo possível calcular a quantidade de CO<sub>2</sub> evitada com o uso de um sistema solar fotovoltaico, observando-se a energia gerada por um período de tempo e o fator de emissão médio do gás no mesmo período, variando, objetivamente, a depender do modal de produção de energia utilizado.

O potencial natural brasileiro de disponibilidade de água abundante se determinou como sendo um fator primordial para o desenvolvimento socioeconômico da nação, quer seja pelo seu potencial natural gerador da vida, enquanto recurso essencial para a sobrevivência de todos, como insumo para a manutenção da saúde, utilização na produção de alimentos, criação de animais, entre outros, quer seja como recurso natural aplicado em atividade produtivas, como arrefecimento de sistemas industriais, produção de bens ou geração de energia.

Nesse viés, o sistema brasileiro de produção de energia elétrica se tornou tradicionalmente dependente do modal hidroelétrico, que consiste na utilização cinética advinda da movimentação da água de reservatórios ou corpos hídricos para geração de potências elétricas.

De modo geral, o esquema de funcionamento inclui uma barreira que intercepta a queda ou fluxo d'água, criando uma reserva que pode constituir um reservatório ou uma bacia hidrelétrica. Por meio da adução, canais e túneis de derivação, a água é transportada para tanques de carregamento e, através de tubulações, é direcionada para as turbinas hidrelétricas, mediante a utilização de válvulas de entrada (segurança) e dispositivos de regulação de fluxo (distribuidores), dependendo da demanda de energia. A água ativa as turbinas, gerando energia mecânica, e sai dela, terminando em um canal de descarga, através do qual é devolvida ao fluxo. Diretamente conectado à turbina, está o gerador elétrico rotativo ou alternador, que transforma em energia elétrica a energia mecânica recebida pela turbina (ENEL GREEN POWER, 2022, *online*).

Através do cálculo de quantos litros de água são necessários para produção de determinada quantidade de kW, será possível atrelar e promover o potencial sustentável e comparativo entre os modais hidroelétrico e solar fotovoltaico.

Segundo TAVARES (2015), em matéria publicada no sítio digital da BVK Energia Solar, para produzir 1 kW de energia elétrica, uma hidrelétrica necessita utilizar 3,6 m<sup>3</sup> ou 3.600 litros de água. Tal informação também é corroborada por NERIS (2021), em publicação pelo site [aldo.com.br](http://aldo.com.br), adicionando que os crescentes aumentos em tarifas de energia elétrica promovidos pelas concessionárias, estão atrelados aos baixos volumes dos grandes reservatórios hidroelétricos do país devido ao grande período de irregularidade pluviométrica desde 2020 e pelo consequente acionamento de termelétricas para suprir algumas demandas de produção. Modal este que possui o custo operacional muito mais caro que a própria hidrelétrica.

Vale salientar que não foi encontrado nenhum modelo científico devidamente referendado por instituições autônomas e idôneas que avaliassem o número equitativo entre

kW e litros de água necessários para produção de energia elétrica, portanto, trata-se de um cálculo estimativo.

Também não há um cálculo exato de preservação de árvores com o uso de energia solar, já que isso depende de uma série de fatores, como a quantidade de energia gerada, a localização das árvores, o tipo de árvores, dentre outros. No entanto, é possível realizar estimativas gerais do impacto da energia solar na preservação de árvores, quando mensurada especialmente a relação das mesmas com a emissão e captura de CO<sub>2</sub>.

O impacto da energia solar na preservação de árvores passa por considerar a redução da emissão de gases de efeito estufa na geração e a assimilação do gás por elas. Quando a energia é gerada a partir de combustíveis fósseis, como carvão ou petróleo, são liberados gases de efeito estufa, que contribuem para o aquecimento global e as mudanças climáticas. A energia solar, por outro lado, não emite gases poluentes, o que ajuda a reduzir o impacto ambiental e a preservar as árvores e outros recursos naturais.

Assim, pode-se estimar que, para cada quantidade de energia gerada a partir de fontes renováveis, como a energia solar, há uma redução equivalente na emissão de gases de efeito estufa e, por sua vez, termina contribuindo com a preservação das árvores, já que a diminuição da poluição atmosférica pode reduzir os impactos das mudanças climáticas na biodiversidade e nos ecossistemas florestais, bem como a sua utilização como próprio insumo para termelétricas.

Por isso, como já mencionado anteriormente, é importante destacar que o cálculo preciso da preservação de árvores com o uso de energia solar depende de vários fatores, como a localização e as características das árvores, bem como a quantidade e a eficiência da energia solar gerada. Além disso, é importante lembrar que a preservação de recursos naturais é um processo complexo, que envolve diversos fatores e estratégias, e que o uso da energia solar fotovoltaica é apenas uma das possibilidades viáveis para esse objetivo.

Também é imprescindível salientar que o uso da madeira ou biomassa enquanto insumo para produção de energia não é condenado, no entanto, depende-se uma série de fatores como planos de manejo, utilização de madeira sustentável, políticas públicas protetoras de produtores e consumidores, para que esse uso seja de fato sustentável e se torne um indicador positivo no sistema de produção energética, principalmente se comparada a utilização de combustíveis derivados de petróleo.

Segundo Muller (2005), a biomassa se destaca pelos resultados diversos no processo de conversão da matéria prima em combustível. O aproveitamento energético de resíduos culturais agrícolas ou florestais, bem como a sua produção destinada para esse fim, é extremamente vantajosa e benéfica para a matriz nacional de fonte de energia, ressalta o autor.

Os cultivos florestais têm um potencial bastante promissor como fonte de energia elétrica, desde que possuam suas bases nos conceitos de termoeletricidade e sustentabilidade (MACEDO, 2003).

Para a realização dos cálculos sobre os equitativos sustentáveis de forma mais objetiva e sistematizada, foi necessário recorrer à utilização de uma ferramenta de 86 software, pertencente a uma empresa atuante no setor de integração fotovoltaica no Ceará e em toda região nordeste, pois este já propõe as correlações matemáticas e proporcionais para geração através de uma usina solar fotovoltaica projetada ao quantitativo de economias ambientais relativas aos indicadores propostos nessa dimensão e seus dados já evidenciados.

A empresa WAY Sustentabilidade, “é uma empresa que faz parte do Grupo Arcos, atuante nas áreas arquitetura, construção e sustentabilidade, e insere desde 2011 a participação da evolução diária do mundo, oferecendo soluções sustentáveis inovadoras e competitivas no mercado, sempre com o melhor custo benefício” (WAY SUSTENTABILIDADE, 2023).

Segundo a empresa, seus cálculos utilizados em software levam em consideração as informações ambientais disponibilizadas pelos órgãos ambientais brasileiros, instituições públicas e privadas que sejam referências no seguimento e as legislações vigentes. Informam também que através dos projetos de sua autoria já implantados, promoveram “mais de 1.524.000 kg de CO<sub>2</sub> a menos na atmosfera, 983.000 litros de água economizados e 136.000 árvores preservadas” (WAY Sustentabilidade, 2023).

Portanto, através das informações expostas, bem como a ferramenta informada acima, foram realizadas as estimativas através dos critérios solicitados pelo software. O mesmo realiza todos os cálculos solicitando principalmente a média de geração mensal pretendida. A partir daí são geradas uma série de informações a despeito dos equipamentos necessários para suprir a geração desejada, aspectos técnicos relativos ao sistema solar fotovoltaico em questão e os benefícios ambientais correlatos à geração de energia por meio renovável.

Foi utilizado o valor médio encontrado nesta dimensão ambiental de aproximadamente 1.400 kWh/ano, figura 21, obtendo os seguintes valores de benefícios ambientais para os indicadores propostos, através do quadro 6:

*Figura 21 Geração anual estimada*

**Geração Média Anual (estimada)**      1.468 kWh

Fonte: WAY Sustentabilidade, 2023.

Quadro 6 Benefícios Ambientais diante da geração média mensal de projetos contemplados pelo FNE Sol (2016 – 2022)

2016 - 2022	CO2 (kg/ano)	Água (litros/ano)	Árvores (und/ano)
<b>Benefícios Ambientais</b>	66	440.000	02

Fonte: Autor, 2023.

Segundo os cálculos promovidos, com a geração média anual encontrada entre 2016 e 2022, os sistemas de energia solar fotovoltaicos financiados pelo FNE Sol determinaram em média, por ano, 66 kg de gás poluente a menos na atmosfera, 440.000 litros de água economizados e 02 árvores preservadas.

Complementando as informações sobre os benefícios ambientais diretos no impacto de minimização de danos ao meio ambiente e economia de recursos para a produção de energia elétrica, a participação da energia solar fotovoltaica na diversificação da matriz energética nacional também se mostra como um grande indicador ambiental de fortalecimento da(s) política(s) pública(s) que atuam sobre essa temática, pois incide diretamente sobre todas as outras dimensões da sustentabilidade, como já evidenciada a característica interdisciplinar, fluida e orgânica da ABS. O estado do Ceará possui destaque no cenário nacional, mas ainda com muitas perspectivas de crescimento.



Figura 22 Matriz elétrica brasileira 2023



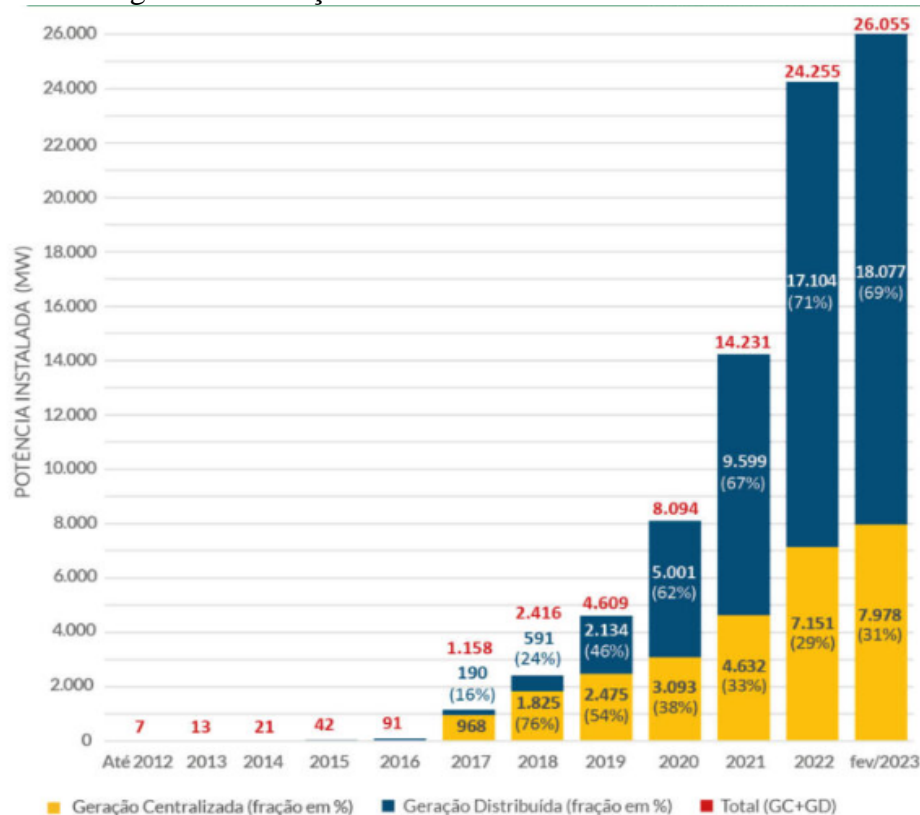
Fonte: ABSOLAR, 2023.

A aceleração na busca por fontes alternativas e sustentáveis de produção de energia elétrica no Brasil passa a ser evidenciada de forma muito clara quando se buscam informações sobre a dinâmica de participação das fontes na matriz nacional.

Como mostra a figura 22, a fonte hídrica ainda é a que possui uma grande concentração de poder produtivo, tendo em vista ser o modelo tradicionalmente proposto em nosso país como primeiro investimento público em políticas de produção energética, devido sua abundância nesse recurso. Entretanto, devido as alterações climáticas cada vez maiores, uma mudança avaliativa no status de não mais ser considerado um modal de produção majoritariamente sustentável e a necessidade de uma maior geração de energia para atender as novas demandas sociais, buscou-se complementar a capacidade produtiva e foi tornando-se necessária até mesmo vislumbrar a substituição de algumas matrizes que possuem impactos negativos mais significativos do que seus benefícios, como é o caso das fontes que possuem origem em combustíveis fósseis.

Atualmente, somadas, as fontes renováveis de maior destaque na nossa matriz representam aproximadamente 32% de todo o escopo nacional (Solar fotovoltaica, Eólica e Biomassa/biogás), ressaltando um grande destaque para a fonte solar fotovoltaica que hoje ocupa o posto de 2ª maior matriz de produção de energia nacional, onde no início do período estudado, sequer constava em pesquisas mais consolidadas sobre a temática.

Figura 23 Evolução da fonte solar fotovoltaica no Brasil



Fonte: ABSOLAR, 2023.

Já quando nos detemos sobre os dados da matriz de foco deste estudo, os dados obtidos evidenciam que o nascimento do setor se deu desde o surgimento da primeira legislação, mesmo que apenas uma resolução normativa, nos idos de 90 2012, como exposto na figura 23. Sobretudo, seu crescimento contundente se dá quando do surgimento de uma política pública que de fato trataria de fomentar o seguimento através do financiamento com recursos públicos, que foi o FNE Sol, culminando por impulsionar outras instituições e o próprio setor em si. Observa-se que assim como através de dados das dimensões anteriormente analisadas, após a minimização dos impactos mais fortes advindos da pandemia de COVID-19, o setor solar fotovoltaico passou a ter crescimentos médios de potência produtiva instalada acima de 70%, vide 2021 e 2022 (BNB, 2023).

Nesse esteio o Ceará ocupa atualmente o posto de 11º colocado em relação aos estados que mais possuem potência instalada no país, mesmo possuindo um potencial natural de produção muito maior que os melhores colocados, no entanto, muitos outros fatores corroboram para essa colocação, não sendo exatamente de ordem ambiental.

Advindas as reflexões obtidas pela dimensão ambiental, passaremos agora a integrar a avaliação com a quarta e última dimensão proposta por este percurso, pois se apresenta como de suma importância para compreender os aspectos normativos e institucionais de delineamentos de processos temporais para o desenvolvimento da política pública: dimensão político-institucional.

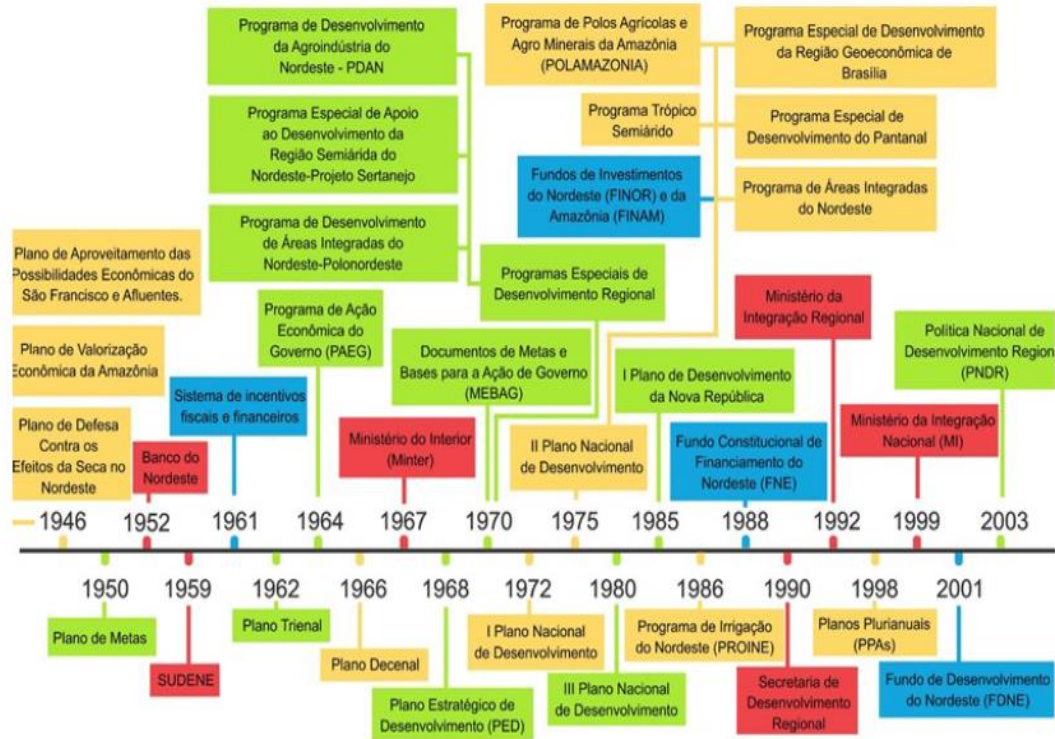
#### **6.4 Dimensão político-institucional**

Para concluir o sistema investigativo acerca dessa política, é necessário entender os aspectos relacionados às instituições e as suas políticas em questões práticas, pois “é a responsável pela inclusão das demais dimensões à ação prática das sociedades nos diferentes territórios” (CHACON e NASCIMENTO, 2020). Portanto, esta dimensão tem por característica conectar todos os aspectos da sustentabilidade de maneira permeável e institucional, proporcionando a sistematização abordada pela ABS.

Assim, a ABS parte da premissa que a dimensão política-institucional complementa a lacuna relativa à suposta fragmentação dada pelas dimensões, quando promove a necessária integração das demais dimensões de forma sistêmica, compactando seus eixos e adequando à construção e avaliação de políticas públicas (CHACON E NASCIMENTO, 2020).

Para um entendimento mais amplo e sistematizado sobre a dinâmica temporal dos planos e programas em vistas do desenvolvimento regional brasileiro, Alves e Lima (2018) elaboraram uma “linha do tempo” com as principais ações que vieram desembocar nos primeiros esboços sobre a PNDR.

Figura 24 Planos e programas para o desenvolvimento regional até a PNDR



Fonte: Alves e Lima (2018).

A elaboração acima das autoras evidencia os vários percursos que as ações promovidas em vistas de uma coordenação de práticas voltadas para o desenvolvimento regional brasileiro tomaram ao longo do tempo em processos de avanços e retrações, especialmente em vistas do contexto político pelo qual o país passava. Desde os primeiros movimentos naturalistas, perpassando pelos mais variados programas e planejamentos, de fato não se conectavam com as regiões propostas para ação, evidenciando modelos repetitivos e que não conseguiam romper com a lógica assistencialista, pontual e de naturalismo fatídico de visão para com as problemáticas das regiões do Brasil, em especial o Nordeste. As instituições que passaram a abrigar esses movimentos e os recursos necessários para executá-los, passaram a ser, ao longo dos anos, verdadeiras “arenas” de disputa por influência política, do que, de fato, locais de confluência de demandas e ideias para desenvolver as regiões menos dinâmicas do nosso país, como diria Furtado (2007).

Ou seja, terminaram por ratificar Chacon e Nascimento (2020), quando explicitam os processos dinâmicos e sistêmicos da PNDR, pelos vieses organizacional e executivo, que necessitam de uma dimensão político-institucional para suas efetivações, desde que essas sejam dinâmicas e democráticas.

É importante salientar que esses movimentos político-institucionais ao longo do tempo, terminaram também corroborando com as premissas que fomentaram a criação futura do FNE Sol, como uma política de investimento em energias renováveis, em vistas de ser mais uma ferramenta para o desenvolvimento da região nordestina, especialmente quando o seu estímulo perpassa pelos vieses econômico e social e não pelos modelos primários de assistencialismo raso e não resolutivo.

É de suma importância trazer a baila, a promoção ou instituição do marco legal a despeito dos geradores de energia solar fotovoltaica, quer sejam micro ou minigeradores, com a Lei no 14.300, de 06 de janeiro de 2022. Essa lei veio a ser, de fato, o arcabouço jurídico mais contundente sobre as normativas e formatos de funcionamento sobre o mercado de produção de energias alternativas no país, visto que o mercado era regido apenas por uma resolução normativa, o que promovia ainda muitas inseguranças principalmente jurídicas para todos os atores do setor (GOVERNO FEDERAL, 2022).

Ao mesmo passo que promoveu uma ratificação e legalização de fato do setor, atuou de forma incisiva, principalmente, sobre o sistema de compensação de créditos de energia injetados na rede, fazendo com que fossem determinadas novas regras tarifárias que irão incidir diretamente sobre o consumidor e nos processos econômicos a despeito dos investimentos na área.

Algumas avaliações indicam que promoveu impactos diretos sobre a solicitação ou impressão de recursos no investimento do setor, inclusive o FNE Sol, mas infelizmente não foram encontrados dados consolidados sobre esse impacto. Em linhas gerais, de fato, ratificou a segurança jurídica e civil dos consumidores ante a obtenção dos seus benefícios econômicos, sociais e ambientais, o que promove perspectivas de investimentos mais seguros desde a regra em diante.

“Em razão de questões sistêmicas do setor elétrico brasileiro, que incluem encargos, empréstimos, aumento de incidências de secas afetando a produção 93 hidrelétrica e aumento do uso de usinas térmicas, mais caras e poluentes, a tendência de encarecimento das tarifas de energia é de difícil reversão. Esse cenário, combinado com a redução de custos da tecnologia fotovoltaica, traz perspectiva de que o investimento na GD solar siga vantajoso, mesmo com as novas regras” (PORTAL SOLAR, 2023).

O não incentivo por parte dos entes públicos promotores das políticas ao uso e desenvolvimento de novas matrizes de produção de energia elétrica, em especial a solar fotovoltaica, também determinou percalços ao longo do recorte temporal, imprimindo impactos diretos e indiretos ao FNE Sol, bem como a PNDR.

Em 2021, segundo reportagem no site do jornal O Povo, houve uma mudança sobre o entendimento de que o estado do Ceará possuía a despeito da cobrança do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre a energia que circulava na rede da concessionária, sendo também cobrado o imposto de quem possuía sistemas de energia solar e injetava seus excedentes na rede (MAGNO, 2021). Sendo uma tarifa isenta desde 2015, passou-se a realizar a cobrança diretamente nas contas dos consumidores, o que terminou impactando sobre a busca por investimentos na área de geração fotovoltaica, conseqüentemente sendo um dos aspectos que também impactou na queda de contratações do FNE Sol por parte dos consumidores, como já evidenciado nos dados relativos às operações de contratações do Banco do Nordeste (BNB, 2023).

A reportagem ainda infere que a medida seria uma “aberração tributária”, onde passou a “desestimular o setor como um todo”. Outro entrevistado se posicionou contra a ação a determinando como uma medida que agravava os poucos incentivos governamentais para o fortalecimento do setor de energias renováveis.

Como explicitou Rubim (2021), em “live” via rede social, a cobrança não era indevida e foi resultado de uma mudança de entendimento dos órgãos fazendários do governo do Estado, mas que, naturalmente, iria trazer impactos negativos sob a visão de quem pretendia solicitar ou despender recursos como investimento no setor.

Sob o aspecto de incentivos governamentais para estímulo às políticas públicas já em curso, neste ano de 2023, o governo federal promoveu a isenção plena de impostos cobrados sobre os painéis solares até 2026. A medida faz parte de um conjunto de ações do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC) com a finalidade de estimular o mercado a investirem em 94 infraestruturas “verdes”, geração de energia sustentável, novos empregos qualificados e dar celeridade aos processos de implantação de novas usinas de energia renováveis, via o modal solar fotovoltaico (SARINGER, 2023).

Em termos comparativos para o entendimento dos níveis de desenvolvimento da energia solar fotovoltaica no estado do Ceará, podemos trazer o caso de Minas Gerais, estado que passou muitos anos na liderança em relação a potência instalada de sistemas dessa natureza, bem como de geração efetiva, mesmo com seu potencial natural bastante inferior em relação ao Ceará, por exemplo.

O “segredo” dos mineiros se concentrava justamente no incentivo que as políticas públicas locais forneciam para cada vez mais incrementar a comercialização e implantação de modelo de geração de energia alternativa. Segundo Silva (2021), através da Lei Estadual no 22.549/2017, o estado de Minas Gerais criou um modelo que o fazia ser o único estado

brasileiro que possuía isenção na cobrança de ICMS a despeito da energia circulante na rede concessionária e isenção de todos os impostos que pudessem incidir sobre todos os equipamentos que fizessem parte de um sistema fotovoltaico. Há de se ressaltar sua vasta extensão territorial, o que favorece a implementação de uma maior quantidade de sistemas e também seu atendimento por parte do BNB em parte do seu território (SILVA, 2021).

Por fim e não menos importante, faz-se necessário tratar sobre a dinamicidade do banco operador dos recursos que promovem o FNE Sol, diante das evoluções e modificações de demandas da sociedade, do mercado e das políticas públicas.

Com o passar dos anos, a instituição buscou assumir o real protagonismo que lhe cabe como banco de fomento para o desenvolvimento regional nordestino, assimilando várias políticas não só de caráter desenvolvimentista, mas também perpassando pelos princípios da sustentabilidade organizacional e ambiental, como se vislumbra facilmente hoje nas descrições de suas ações e produtos (BNB, 2023). No entanto, sua premissa como instituição financeira que opera recursos públicos lhe coloca, inevitavelmente, em um modelo de funcionalidade mais burocrático do que as demais instituições de mercado.

Por si só, são geradas medidas que deixam os processos mais “lentos” que outras instituições, mas que poderiam ser minimizados pela melhoria de fluxos operacionais e normativos. Foi evidenciada, ao longo da pesquisa, uma maior morosidade na atualização de medidas que teriam a pretensão de tornar o banco 95 mais competitivo frente às demandas sociais. Diante disso, com ressalvas, devido seus conteúdos necessitem de atualizações, o BNB possui o Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE) que busca produzir pesquisas e materiais que possam corroborar com uma maior dinamicidade da instituição, diante do que o desenvolvimento regional brasileiro necessita. “É responsável por elaborar, promover e difundir estudos, pesquisas e informações socioeconômicas, além de avaliar políticas e programas do Banco do Nordeste. Com o ETENE, o Banco do Nordeste assegura sua inteligência competitiva para atuar de forma cada vez mais efetiva e eficaz, em benefício da sociedade nordestina e do desenvolvimento sustentável da região” (BNB, 2023).

Contudo, é perceptível uma espécie de aparente distanciamento do que é gestado pela instituição e o que é, de fato, operado na “ponta” do sistema, sendo evidenciado pelos números de operações em níveis muito abaixo do potencial esperado, denotando uma problemática real a ser tratada pelo BNB em sua fase operacional, especialmente nas agências, pois são a interlocução direta entre a instituição e o usuário e que tratam da maior parte dos trâmites no processo de solicitação de recursos.

Tratando especificamente da abordagem selecionada por este estudo, onde uma política pública deve ser avaliada em todas as suas dimensões sustentáveis e que a dimensão político institucional se torna imprescindível para a sua compreensão e melhoria, foram buscadas informações que trouxessem à tona algumas características corporativas e dinâmicas do BNB, em vistas de tentar se adaptar da melhor forma possível às demandas nordestinas e porque não, cearenses.

Como instituição que procura incorporar as novas ideias e premissas de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, desde 2009 passou a elaborar os chamados “Relatórios de Sustentabilidade” como forma de condensar as avaliações sobre as medidas anuais e fortalecer seus planejamentos futuros.

Segundo a própria instituição “o Relatório de Sustentabilidade é um importante instrumento de comunicação das principais informações de natureza social, ambiental e de governança (ASG) do BNB, com o objetivo de dar transparência à sociedade acerca do desenvolvimento das atividades do Banco, de seus processos de trabalho e de suas relações com as partes interessadas” (BNB, 2023). É importante ressaltar que o documento não traz apenas números de resultados 96 financeiros, mas uma série de informações que, se empregado um olhar avaliativo mais dinâmico, pertinente e contra hegemônico, podem ser usufruídas muitas informações de características qualitativas e sustentáveis, para além dos números que também, nunca deverão ou poderão ser desprezados.

“O Relatório de Sustentabilidade do BNB é elaborado com base nas diretrizes da Global Reporting Initiative (GRI), uma organização internacional que definiu um conjunto de diretrizes e indicadores que são usados pelas empresas para relatar e demonstrar seu desempenho e os impactos que suas atividades causam no meio ambiente, na economia e na sociedade” (BNB, 2023).

Foi determinada então, através das diversas informações propostas pelos Relatórios de Sustentabilidade, a elaboração de um quadro de panorama esquemático que pudesse sintetizar essa gama de informações dispostas de 2016 a 2021 (nesse caso específico não possuindo os dados de 2022, pois o mesmo ainda não fora disponibilizado), de forma a contemplar a dimensão político institucional da ABS, promovendo e indicando os fatores que corroboraram ou não para o desenvolvimento do FNE Sol e, por conseguinte, a PNDR.

Portanto, foram ressaltados os pontos dos relatórios que seriam pertinentes à um olhar sistêmico e sustentável, como a Gestão Estratégica e Sustentabilidade, Desenvolvimento Regional, Responsabilidade Socioambiental e Gestão Ambiental, exaltando no quadro abaixo as ações inovadoras de cada ano em detrimento das medidas dos anos anteriores.



O quadro esquemático abaixo procurou contemplar as premissas inerentes ao BNB enquanto instituição de princípio ao fomento do desenvolvimento regional.

Quadro 7 Premissas sustentáveis e institucionais do BNB, através dos seus Relatórios de Sustentabilidade (2016 – 2021)

ANO	DIRETRIZES DE GESTÃO SUSTENTÁVEL	AÇÕES INSTITUCIONAIS DE POLÍTICAS/PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS E ECONÔMICOS	CEARÁ
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de práticas internas sustentáveis;</li> <li>• Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P);</li> <li>• Desenvolvimento do seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA); <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA);</li> </ul> </li> <li>• Fomento a eventos culturais; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Privilegiar e monitorar financiamentos para atividades não degradantes ao meio ambiente;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FNE -8% que 2015;</li> <li>• Crédito Verde abrangendo todos os recursos para operações relacionadas ao meio ambiente;</li> <li>• FNE Verde +91% que 2015;</li> <li>• <b><u>Lançamento do FNE Sol;</u></b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1º HUB de inovação (Fortaleza - CE);</li> <li>• Incentivo à pesquisa e extensão para Energias renováveis;</li> </ul> </li> <li>• Pronaf ainda era o programa com mais recursos e expansão;</li> <li>• Monitoramento sustentável dos empreendimentos financiados em consonância com legislações vigentes;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2550 colaboradores (65% H e 35% M);</li> <li>• 82.000 contratações FNE;</li> <li>• 91% PF, 9% PJ;</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoção de práticas internas;</li> <li>• Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P);</li> <li>• Sistema de Gestão Ambiental (SGA); <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA);</li> </ul> </li> <li>• Condicionantes ambientais para realizar operações; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atividades de interlocução e parceria para medidas socioeducativas e ambientais;</li> </ul> </li> <li>• Preocupação com atividades afetadas pelas mudanças climáticas;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FNE +42% que 2016;</li> <li>• FNE Sol em 760% que 2016;</li> <li>• Incentivo financiamento em áreas prioritárias da PNDR; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pronaf muito forte;</li> <li>• Fortalecimento do Microcrédito;</li> </ul> </li> <li>• Monitoramento sustentável dos empreendimentos financiados; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimento das Microfinanças;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2659 colaboradores (66% H e 34% M);</li> <li>• Não possuiu resultados de contratações financeiras por estado;</li> </ul>

2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Gestão Ambiental (SGA);</li> <li>• Condicionantes ambientais para realizar operações; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA);</li> </ul> </li> <li>• Combate ao trabalho infantil; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Combate à discriminação e assédio;</li> <li>• Preocupação com atividades afetadas pelas mudanças climáticas;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FNE +104% que 2017;</li> <li>• FNE Sol em 85% que 2017;</li> <li>• Incentivo financiamento em áreas prioritárias da PNDR; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pronaf;</li> <li>• Fortalecimento do Microcrédito;</li> <li>• Prodeter;</li> </ul> </li> <li>• Monitoramento sustentável dos empreendimentos financiados;</li> <li>• Combate a atividades que geram desmatamento ilegal; <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2º HUB de inovação (Salvador – BA);</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2709 colaboradores (66% H e 34% M);</li> <li>• Banco passou a não fornecer mais informações individualizadas por estado;</li> </ul>
2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ênfase na Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA); <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão do seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA);</li> <li>• Implantação da Comissão de Responsabilidade Social;</li> </ul> </li> <li>• Financiamento para acesso, recuperação de ou uso eficiente de água;</li> <li>• Aumentar volumes de crédito para geração de energias renováveis via FNE Sol; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevenção, minimização e mitigação dos efeitos da seca;</li> </ul> </li> <li>• Ênfase na economia de recursos e insumos de usos internos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Primeira agência com geração de energia solar (MA);</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNE +42% que 2018;</li> </ul> </li> <li>• FNE Sol em 168% (Início da operação para PF) que 2018;</li> <li>• Incentivo financiamento em áreas prioritárias da PNDR, especialmente semiárido; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pronaf + 30%;</li> <li>• Fortalecimento do Microcrédito;</li> </ul> </li> <li>• Monitoramento sustentável dos empreendimentos financiados; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimento das Microfinanças;</li> </ul> </li> <li>• Prodeter integração, turismo e agro;</li> <li>• Guia do M. Ambiente para o produtor rural;</li> <li>• Fortalecimento do Escritório Técnico de Estudos Econômicos (ETENE); <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivo a Pós-Graduações em áreas de interesse da instituição;</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6381 colaboradores (67% H e 33% M);</li> <li>• Banco passou a não fornecer mais informações individualizadas por estado;</li> </ul>
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão na Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA); <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisão do seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA);</li> </ul> </li> <li>• Grupo de trabalho sobre Environmental, Social and Governance (ESG);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selo “Great Placo to Work” 2020;</li> <li>• FNE -12% que 2019 (+83% para geração/transmissão/distribuição de energia);</li> <li>• FNE Sol em 16% que 2019;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6268 colaboradores (67% H e 33% M);</li> <li>• Banco passou a não fornecer mais informações</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de medidas severas para controle e combate aos efeitos da COVID-19;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mudanças na metodologia de contratação e especificações técnicas;</li> <li>• FNE Emergencial por conta do COVID-19; <ul style="list-style-type: none"> <li>• FNE Saúde Nordeste;</li> <li>• FNE possuindo grande crescimento em áreas prioritárias da PNDR, especialmente semiárido +1370% que 2019;</li> </ul> </li> <li>• Monitoramento sustentável dos empreendimentos financiados;</li> <li>• ETENE com edições sobre Coronavírus;</li> <li>• Incentivo ao programa Jovem Aprendiz;</li> <li>• 3º HUB de inovação (Recife – PE);</li> </ul>	individualizadas por estado;
2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Novas ações na Política de Responsabilidade Socioambiental (PRSA) a partir de 2021;</li> <li>• Revisão do seu Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em consonância com as ODSs;</li> <li>• Ações da Agenda Governança Socioambiental (ASG);</li> <li>• Implementação de medidas severas para controle e combate aos efeitos da COVID-19;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selo “Great Placo to Work” 2020;</li> <li>• FNE estagnado em relação a 2020;</li> <li>• FNE Sol em 51% que 2020;</li> <li>• Contratação e instalação de energia solar fotovoltaica para 110 agências;</li> <li>• Superintendência de Políticas de Desenvolvimento Sustentável; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Célula de Estratégias de Sustentabilidade e Célula de Gestão Ambiental;</li> </ul> </li> <li>• Continuação de medidas pró-saúde em relação ao COVID-19; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incremento das atividades dos Centros Culturais (Fortaleza e Cariri – CE e Sousa – PB); <ul style="list-style-type: none"> <li>• ETENE incrementando publicações; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prodeter;</li> </ul> </li> <li>• Critérios socioambientais para concessão de créditos;</li> <li>• Crescimento do Credi Amigo;</li> </ul> </li> </ul> </li></ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6333 colaboradores (67% H e 33% M);</li> <li>• 9,9% das contratações FNE;</li> </ul>

Fonte: Autor, 2023.

Com a coleta das informações foi podido perceber as mudanças propostas na política ao longo dos anos e que reflexos práticos elas impuseram para o setor solar fotovoltaico, o estado e principalmente para a população cearense.

Ao passo que o FNE Sol crescia a cada ano, a instituição procurava também se adaptar as mudanças relativas aos desenvolvimentos tecnológicos e sustentáveis, também impactado pela dinamicidade do setor solar fotovoltaico, onde suas próprias políticas internas de sustentabilidade passaram a influenciar vários setores do banco promovendo uma mudança de cultura.

No entanto, apesar de internamente ao banco a política pública de incentivo ao financiamento para fontes sustentáveis de produção de energia elétrica, o FNE Sol, estar sempre crescendo seus números e atingindo mais usuários, ainda se visualiza muito aquém do potencial esperado para uma política pública de fomento ao desenvolvimento regional, amparada por recursos públicos perenes e uma instituição de alta capilaridade como é o BNB. Pelas premissas gerais apresentadas do FNE Sol e seu suporte estatal, deveria ser um dos principais, senão o principal, programa de incentivo ao setor de energia sustentável do país.

Promover políticas públicas em vistas dos valores da sustentabilidade, naturalmente proporciona uma ampliação dos campos de visão a respeito dos elementos afetados por elas, trazendo a realidade dos seus efeitos e fazendo com que os pontos críticos sejam evidenciados muitas vezes para além dos dados publicamente disponibilizados.

Portanto, as medidas têm que ser propostas no plano das ações e não apenas da no campo teórico, pois, infelizmente, várias propostas públicas têm incorporado promessas sustentáveis, mas, de fato, não têm promovido mudanças em suas áreas de atuação.

A sustentabilidade deve deixar de ser um conceito e passar a se tornar prática factual dentro dos todos os processos de gestão pública, mas essa mudança só tenderá a ocorrer quando se puderem fomentar e reconhecer as fragilidades dos seus modelos praticados, a fim de que passem por processos de reformulação.

Através desses pressupostos, compreende-se que o FNE Sol não está representando a contento uma política pública que fomente o desenvolvimento do estado do Ceará, visto que a mesma se insere no âmbito das políticas que compõem o esteio da PNDR. O percurso avaliativo proposto analisou elementos que trouxeram novas reflexões a respeito desse programa não observados por outras perspectivas. Em vistas do exposto, à aplicação do conceito da sustentabilidade também no campo das políticas públicas perpassa, assim como exaltado por Chacon e Nascimento (2020), pela ideia de que estes instrumentos possam e devam dirimir ações para com a diminuição das desigualdades e a promoção da melhoria de condições de vida para toda a população, em harmonia com o meio e suas potencialidades.

## 7. CONSIDERAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES

Como visto, o FNE Sol, que faz parte do escopo maior da PNDR, é um programa que foi criado para fomentar a diversificação da matriz energética brasileira através de fontes de energia que sejam sustentáveis ou renováveis e consequentemente colaborativas com a redução de impactos negativos que são oriundos de outras fontes energéticas mais tradicionais, em consonância com o intuito de promover também uma dinamização das populações locais e sua melhoria na qualidade de vida. Porém, o percebido ao longo deste percurso avaliativo é que ela não vem cumprindo a contento suas premissas principais ante as dimensões da sustentabilidade avaliadas. Enquanto política prática para promover o desenvolvimento do Ceará e da região Nordeste, se mostra como “insustentável, do ponto de vista de atender a uma perspectiva mais abrangente sobre sustentabilidade. A cadeia solar fotovoltaica e a matriz energética nacional vêm crescendo, mas a região Nordeste e o estado do Ceará, escopos principais deste estudo, apesar de estarem na mesma direção e sentido, não apontam em mesma intensidade.

Em novembro de 2022 foi realizada a 27ª Conferência do Clima pela ONU, conhecida como COP 27, onde foram salientadas muitas questões a respeito de uma transição energética mais justa no mundo. No Brasil, ideia central era que a inclusão de energias renováveis ocorresse proporcionando benefícios para todos, pois não seria possível gerar transformações efetivas sem essa ideia inclusiva na condução das atividades públicas e privadas. Nesse sentido, torna-se necessário compreender que a sustentabilidade imprime uma dinâmica com diversos elementos vitais para o desenvolvimento de uma sociedade e ajuda no entendimento de que ela não pode se comprimir em perspectivas ideológicas, necessitando da participação e construção por todos os seus partícipes, quer sejam públicos ou privados.

A construção deste percurso avaliativo se deu a partir da inquietação sobre como e se, de fato, o FNE Sol, através do financiamento de projetos de geração de energia renovável corroborava com o desenvolvimento sustentável nordestino. Nessa perspectiva, foram percebidas uma série de fragilidades em todos os ciclos da política que não vislumbraram estratégias de desenvolvimento para todas as suas dimensões, em detrimento do fortalecimento da dimensão econômica e o 103 benefício do mercado. Ou seja, o programa fortalece a premissa de diversificar a matriz energética, mas só traz ganhos ambientais, sociais e dinâmicos para a região de forma colateral. Ao se avaliar o FNE Sol com base nas dimensões da sustentabilidade propostas pela ABS, foram identificados pontos que corroboram com tais afirmações e que puderam contribuir com outros elementos como a análise dos processos históricos e

institucionais da política, a compreensão da importância multifacetada dessa matriz energética para o país, o Nordeste e o Ceará, bem como se processa a sua efetivação sustentável no estado.

Tendo em vista a maior disponibilidade de informações serem de viés economicista, optou-se por partir das discussões sobre a dimensão econômica, onde, inclusive, seria possível discorrer sobre suas informações de uma forma mais crítica e sistêmica, buscando ler nas entrelinhas, seus reflexos socioambientais e políticos.

Apesar de o BNB apresentar o FNE Sol como um programa de sucesso para o desenvolvimento econômico e ambiental para o Nordeste e as informações disponibilizadas sobre o programa ser eminentemente econômicas e mercadológicas, apresentadas em formatos diferenciados, como através de mapas interativos, estatísticas de operações e um Relatório de Sustentabilidade, evidenciam que o desempenho do programa vem sendo decrescente ao longo dos anos desde o seu lançamento. Apontam essencialmente para uma defasagem adaptativa da instituição em relação às demandas sociais e aos movimentos do mercado, fazendo com que as instituições privadas possuam muito maior representatividade desde o início das suas atuações em 2017, o que apenas se sedimentou nos anos seguintes, tomando por base os números de conexões de GD realizadas pela ANEEL e os números de operações realizadas pelo FNE Sol do BNB. Vale salientar o advento da pandemia que afetou a todos de forma igualitária.

Mesmo com a compreensão tácita de que a instituição usufrui de recursos públicos e que este tem que possuir um maior controle e racionalidade econômica, atrelados à missão de desenvolvimento regional para a sua liberação, os vieses excessivamente burocráticos e de ruídos na comunicação entre quem gere a política (cúpula gestora da instituição) e quem a executa na “ponta” (agências), fazem com que sua efetividade diminua cada vez mais. O que foi percebido é que o programa possui uma ótima teoria, mas uma aplicação prática sofrível. Pelos resultados econômicos apontados, a efetividade do FNE Sol pode ser considerada em termos atuais, irrisória para com o desenvolvimento do estado do Ceará e para a região Nordeste.

Nesse sentido, pela compreensão de atuação sistêmica ante uma política pública, as demais dimensões também terminam por ter suas avaliações afetadas, mas podem ser também visualizadas de forma independente, atingindo resultados positivos, tendo em vista seus nichos de atuação. A escassez de informações das instituições e a necessidade de realizar um cruzamento de dados com outras fontes foi necessária para a obtenção de resultados, mas deve ser ressaltado que esse formato não deixou a avaliação mais frágil, muito pelo contrário, pois se ampliaram as possibilidades de uma visão periférica mais assertiva sobre as realizações do um programa em detrimento dos seus impactos para com a sociedade.

A dimensão social do FNE Sol foi apontada como também possuindo relevância minimizada ante ao potencial vislumbrado que o programa possa alcançar. Mesmo com o apontamento de que aproximadamente 1/3 da mão de obra mundial para energias renováveis seja oportunizada pela matriz solar fotovoltaica, o Ceará tem números inexpressivos nesse tocante advindos do programa, o que, objetivamente, impacta na distribuição de renda e melhoria de qualidade de vida dos trabalhadores do setor e suas famílias, bem como da população em geral. A necessidade cada vez maior de qualificação para atuação nesse setor impactou na disponibilidade de oportunidades técnicas e acadêmicas, mas estas, notoriamente foram propagadas essencialmente pelo setor privado e suas movimentações, bem como uma massiva migração de profissionais de outras áreas.

No viés ambiental, todos os resultados, mesmo que diminutos, possuem motivos para se comemorar, pois, de uma forma ou outra, geram impactos positivos em detrimento das matrizes poluentes. No entanto, a avaliação não pode deixar de inferir que o FNE Sol está gerando benefícios muito aquém dos esperados, especialmente em vistas de um mercado que está em franca expansão. A relação proferida entre quantidade de sistemas solares fotovoltaicos e potência instalada, admitida através dos dados do programa analisados de forma conjunta com as informações da ANEEL, identificam que existe uma maioria esmagadora de conexões que são realizadas e não estão sendo subsidiadas pelo incentivo da PNDR, através da operacionalização dos seus recursos. Os dados anuais de benefícios ambientais encontrados em relação a não emissão de CO<sub>2</sub>, volume de 105 água a menos utilizada pelas hidrelétricas e a equivalência em árvores não derrubadas, chegam a ser equivalentes a muitas usinas solares de porte médio, o que faz entender que o FNE Sol pode e deve muito mais à sociedade cearense e nordestina. Os números brasileiros, nordestinos e cearenses em relação ao crescimento de sistemas fotovoltaicos no período estudado, em especial de 2021 em diante, indicam que o FNE Sol tem o dever de se assimilar muito melhor as nuances apresentadas e conseguir ser mais competitivo em prol de melhorar seus índices de benefícios ambientais via sistemas financiados com seus recursos. Há de se informar que a instituição não tem dados especializados a esse respeito.

Possuindo um vasto arcabouço político e institucional, a PNDR foi vislumbrada desde suas concepções iniciais até sua efetivação como um trabalho de realização de “mais do mesmo”, com poucos avanços e sedimentações institucionais principalmente, mas não possuindo ações concretas para a dinamização e desenvolvimento regional e sempre buscando o incremento de práticas assistencialistas e de continuidade e dependência da região Nordeste para com as demais regiões com maiores demandas e o poder federal. Em detrimento da matriz

solar fotovoltaica, seu marco legal promovido no ano de 2022 trouxe uma maior segurança jurídica e institucional para os investimentos futuros, mas a falta de incentivo em relação às questões tributárias continua sendo um dos grandes percalços especialmente para o Nordeste e o estado do Ceará, principalmente se comparados às outras unidades da federação. Há necessidade premente de avançar nesse sentido.

Tratando-se do FNE Sol e sua instituição operadora, deve-se colocar que é uma instituição com entraves normais de quem opera com dinheiro público, mas sua atualização mais fluida e conceitual antes as transformações sociais são essenciais. Acrescenta-se ainda que sua busca tem que se dar, eminentemente, em conectar-se com as demandas da sociedade, de forma participativa, inclusiva e democrática, no intuito de reduzir os abismos sociais encarados no Nordeste e no Ceará, com o anseio de poder proporcionar modelos de gestão de problemáticas públicas que realmente atendam as expectativas da população em melhorias e dignidade.

Torna-se essencial a reflexão sobre a reformulação do FNE Sol para que este programa entre em maior sintonia com as demandas sociais e ambientais, bem como com a agilidade do mercado em que atua. Esse pensamento é alinhado à ideia da sustentabilidade utilizada no percurso avaliativo proposto, pois o 106 desenvolvimento regional pensado é o de promoção da redução das desigualdades sociais, melhorias na qualidade de vida de todos e crescimento das matrizes renováveis de produção de energia, concorrentes à diminuição dos impactos ambientais gerados pelas fontes tradicionalmente mais poluentes.

É importante sublinhar a escolha e utilização da Avaliação de políticas públicas com Base na Sustentabilidade (ABS), pois foi percebido que é preciso aprofundar o conhecimento a respeito dessa concepção e dos próprios conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Desmistificar o entendimento de que se busca, com esse modelo, exclusivamente a proteção do meio ambiente em detrimento dos potenciais sociais de desenvolvimento. Nesse sentido, ao considerar as dimensões econômica, social, ambiental e político-institucional, a ABS leva em conta a multiplicidade desta temática e transforma essa proposta de avaliação em algo inclusivo, dinâmico, participativo e democrático, em detrimento das propostas mais tradicionais.

Enquanto ainda se perpetrarem políticas públicas ignorando os preceitos da sustentabilidade em todos os seus aspectos e que estes possam estar presentes e permear todos os seus ciclos, o FNE Sol não será o único a ser apontado de forma tão expressiva como insatisfatório ou aquém das suas potencialidades. É necessária uma mudança estrutural e cultural sobre como se vê uma política pública e, especialmente, como esta pode e deve ser



constantemente revisada e atualizada ante as transformações sociais e necessidades de quem mais interessa que é a população.

## REFERÊNCIAS

ABSOLAR. **Entenda como funciona a Energia Solar Fotovoltaica**. 2021. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/o-que-e-energia-solar-fotovoltaica/>. Acesso em: 08 ago. 2021.

ABSOLAR. **Infográfico 2023**. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 08 mar. 2023.

AGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DO CEARÁ [ADECE]. (2010). Atração de Investimentos no Estado do Ceará: **Relatório de Energia Solar**. Fortaleza. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Resolução Normativa nº 482/2012, Brasília, Brasil. 17 abr. 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Resolução Normativa nº 687/2015, Brasília, Brasil, 24 nov. 2015

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. GERAÇÃO DISTRIBUÍDA. 2019. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>. Acesso em: 19 set. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL. GERAÇÃO DISTRIBUÍDA. 2019. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset\\_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/brasil-ultrapassa-marca-de-1gw-em-geracao-distribuida/656877](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/brasil-ultrapassa-marca-de-1gw-em-geracao-distribuida/656877). Acesso em: 09 mai. 2021

ALVES, Larissa da Silva Ferreira; LIMA, Lívia Gabriela Damião de. – Desenvolvimento regional no Brasil: Um contexto histórico e atual. Volume 6, número 1, Blumenau, SC. **Revista brasileira de desenvolvimento regional**, P. 5-16, 2018.

ANDRADE GUERRA, J. B. S. O., DUTRA, L., Schwinden, N. B. C., & ANDRADE, S. F. (2015). Future scenarios and trends in energy generation in brazil: supply and demand and mitigation forecasts. **Journal of Cleaner Production**, 103, 197-210.

AQUINO, Afonso Rodrigues de; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; SENNA, Mary Lucia Gomes Silveira de; DUTRA, Veruska Chemet; MARTINS, Tainá Pellegrino. Indicadores de desenvolvimento sustentável: uma visão acadêmica. Rio de Janeiro: Rede Sirius, 2014. 189 p. **Banco do Nordeste do Brasil (BNB) – Gráfico de valores de contratações FNE (2016-2022)**. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/acesso-a-informacao/dados-de-contratacoes/contratacoes-fne>. Acesso em: 09 fev. 2023

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB) – **Tabela de contratações setorializadas do FNE (2016-2022)**. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/acesso-a-informacao/dados-de-contratacoes/contratacoes-fne>. Acesso em: 09 fev. 2023

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB) – **Cartilha de Financiamento à Micro e à Minigeração Distribuída de Energia Elétrica (Pessoa Jurídica)**, 2022.

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB) – **ETENE**. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/etene>, Acesso em: 20 dez.2022

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB) – **Relatório de Sustentabilidade 2021.**

Disponível em:

<https://www.bnb.gov.br/documents/45787/128608/Relat%C3%B3rio+de+Sustentabilidade+do+Banco+do+Nordeste+-+2021.pdf/55c5f414-eab8-bbc2-c0b6-f4031a4f3cc9?version=2.0&t=1660758616280>. Acesso em: 20 dez.2022

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB) -. **Desenvolvimento Regional.** Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/web/guest/desenvolvimento-regional>. Acesso em: 03 mar. 2023

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB) -. **Histórico. 2019.** Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/historico>. Acesso em: 03 out. 2022

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB). Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/fne-sol>. Acesso em: 20 dez.2022

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES). **Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em:

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 20 out. 2021

BANCO SANTANDER. Disponível em:

<https://www.santander.com.br/sustentabilidade/negocios-socioambientais/energias-renovaveis>. Acesso em: 03 mar. 2023

BEZERRA, A., Bastos, A., & BIZARRIA, F. (2021) Energia Solar Fotovoltaica e Desenvolvimento Sustentável no Estado do Ceará: identificando categorias de análise. **AOS - Amazônia, Organizações e Sustentabilidade.** 10(1), 2-19. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17648/aos.v10i1.2154>. Acesso em: 03 mar. 2023

BEZERRA, Francisco Diniz; SANTOS, Lucas Sousa dos. Energia solar no Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 26-40, set. 2016. Trimestral.

BEZERRA, Paula; CRUZ, Talita Borges. **Políticas nacionais de garantia à eletricidade no Brasil.** 2022. Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/linha-do-tempo/2022/Pol%C3%ADticas-nacionais-de-garantia-%C3%A0-eletricidade-no-Brasil>. Acesso em: 26 nov. 2022

BRASIL, Constituição Federal de 1988. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm). Acesso em: 25 mai. 2021

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética. Ministério de Minas e Energia. **O QUE É ENERGIA?** Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/o-que-e-energia>. Acesso em: 25 mai. 2021

BRAUN, Jade Caroline de Assis. **A política pública de incentivo à instalação de parques eólicos na comunidade Volta do Rio (CE): Uma avaliação com base na sustentabilidade.** / Jade Caroline de Assis Braun. 2022. 135p.

DIÁRIO DO NORDESTE. **Jornal**. Indústria do Ceará vai ofertar cursos para preparar mão de obra em energia renovável (BRUNDTLAND, G. Harlem or World Commission on Environment and CARVALHO, Lívia) 2022. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/industria-do-ceara-vai-ofertar-cursos-para-preparar-mao-de-obra-em-energia-renovavel-veja-areas-1.3234609>. Acesso em: 01 fev. 2023.

CERETTA, Paulo Sergio; SARI, Jorge Fernando; COUGO, da Cruz Ceretta, Franciane. Relação entre Emissões de CO<sub>2</sub>, Crescimento Econômico e Energia Renovável. **Desenvolvimento em Questão**, vol. 18, núm. 50, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. 2020. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75262392019> DOI: <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2020.50.268-286>. Acesso em: 01 fev. 2023.

CHACON, Suely Salgueiro. **Hora de agir: a universidade como protagonista do desenvolvimento sustentável**. EntreAções: diálogos em extensão, v. 3, n. 1, p. 17-30, 30 ago. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/entreacoes/article/view/891/654>. Acesso em: 20 dez. 2022.

CHACON, Suely Salgueiro. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semi-árido**/ Suely Salgueiro Chacon - Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007. 354 p. (Série BNB teses e dissertações, n. 08). ISBN 978-85-8706296-3.

CHACON, Suely Salgueiro; NASCIMENTO, Verônica Salgueiro do. “Para além do (pré)conceito e do discurso - **Proposta de avaliação de políticas públicas com base na sustentabilidade**”. Volume 4, número 18, Fortaleza. Revista Aval, 2020.

CHASTEEN, John C. **América Latina uma história de sangue e fogo**, 1955.

CNUMAD. **Agenda 21**. 3ª. Ed. Brasília: Senado Federal, 2001.

COMO FUNCIONA O PAINEL SOLAR FOTOVOLTAICO E DO QUE É FEITO? 2017. Disponível em: <https://www.energiatotal.com.br/como-funciona-o-painel-solar-fotovoltaico-e-do-que-sao-feitos>. Acesso em: 26 ago. 2021.

CORRÊA, José Carlos Severo; SILVEIRA, Rogério Leandro Lima; KIST, Rosane Bernardete Brochier. SOBRE o conceito de desenvolvimento regional: notas para debate. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, São Paulo, v. 15, n. 7, p. 3-15, dez. 2019.

CRUZ, Fernanda Tátia; FERNANDES, Igor Santos; ISIDORO, Marcelo Henrique. **Descarte, reciclagem e logística reversa: análise do fim de vida útil dos painéis fotovoltaicos**. Brazilian Journal of Development. V. 6, N 9; p. 73.294 – 73.309, 2020.  
Development. Our Common Future. London: Oxford University Press, 1987.  
EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL**. 2020. Disponível em: [http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-82/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2017.pdf](http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-82/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf). Acesso em: 09 nov. 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Anuário estatístico de energia elétrica: ano base 2020**. Brasil: Empresa de Pesquisa Energética, 2021. 6 p.

ENEL GREEN POWER. **Da água à energia renovável: funcionamento e tipos de usinas hidrelétricas**. Disponível em: <https://www.enelgreenpower.com/pt/learning-hub/energias-renoveveis/energia-hidraulica/usina-hidreletrica>. Acesso em: 10 nov. 2022.

FACHIN, Odília – **Fundamentos da Metodologia**, 5ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

FNE. FNE. 2019. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/fne>. Acesso em: 03 dez. 2019.

FRIEDMAN, Milton. **Capitalismo e liberdade**. São Paulo: Arte Nova, 1977.

FURTADO, C. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. 5. ed. São Paulo: Nacional, 1975.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLÇALVES, André Rodrigues *et al.* Cenários de expansão da geração solar e eólica na matriz elétrica brasileira. **VII Congresso Brasileiro de Energia Solar**, Gramado - RS, v.1 n.1 p.1-10, abr. 2018.

GOLDEMBERG, J., & LUCON, O. (2007). **Energia e meio ambiente no Brasil. Estudos Avançados**, 21 (59), 7-20. Recuperado em 6 janeiro, 2020, Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142007000100003>. Acesso em: 06 jan. 2023.

GOVERNO FEDERAL. Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/norma/35420157#:~:text=Institui%20o%20marco%20legal%20da,1996%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias>. Acesso em: 10 fev. 2023.

GUBA, Egon G. e LINCOLN, Yvonna. **Avaliação de quarta geração**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2011.

GUSSI, Alcides. Avaliação de políticas públicas entre modelos hegemônicos e perspectivas epistemológicas emergentes. **Anais da VIII Jornada Internacional Políticas Públicas**. São Luís: UFMA, 2017.

HEIDEMANN, Francisco G. **Do sonho do progresso às políticas de desenvolvimento**. IN: HEIDEMANN, F. G. e SALM, José F. (orgs.). Políticas públicas e desenvolvimento. Bases epistemológicas e modelos de análise. Cap.1. Brasília: UnB, 2009.

HÖFLING, Eloisa de Mattos. Estado e políticas (públicas) sociais. **Cadernos Cedes**, v., n. 55, p. 1-12, nov. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/pqNtQNWnT6B98Lgipc5YsHq/?format=html&lang=pt#>. Acesso em: 01 fev. 2023

HOWLETT, M.; RAMESH, M; PERL, A. **Política Pública: seus ciclos e subsistemas: uma abordagem integral**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. **Cidades e estados**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/fortaleza.html>. Acesso em: 07 jan. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável / Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais e Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 352p. – (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450; n. 10)

IEA, International Energy Agency (2016). **Energy Technology Perspectives 2016: Towards Sustainable Urban Energy Systems**.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). **Energia Renovável e Empregos: revisão anual 2022**. Disponível em: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Socio-economic-impact/Energy-and-Jobs>. Acesso em: 20 jan. 2023.

INTERNET. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/mapa-do-brasil/> Acesso em: 17 abr. 2023

LIMA, A. C. C.; SIMÕES, R. F. **Teorias do desenvolvimento regional e suas implicações de política econômica no pós-guerra: o caso do Brasil**. Texto para discussão nº 358. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2009. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20358.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2021.

LOPES, Brenner; AMARAL, Jefferson Ney. **Políticas Públicas: conceitos e práticas /** Coordenação: Ricardo Wahrendorff Caldas – Belo Horizonte: Sebrae/MG, 2008. 48 p.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACÊDO, Fernando César de. **Diagnóstico do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) In Avaliação de políticas públicas no Brasil: Uma análise da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR) /** editor: Guilherme Mendes Resende. - Brasília: Ipea, 2017. P.83

MACEDO, I.C. **Estado da arte e tendências tecnológicas para energia**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2003.90p.

MAGNO, Alan. **Enel será cobrada por 5 anos de imposto ausente em conta de quem gera a própria energia no Ceará**. 2021. Disponível em: <https://www.opovo.com.br/noticias/economia/2021/03/29/enel-sera-cobrada-por-5-anos-de-imposto-no-ceara.html>. Acesso em: 10 jan. 2023.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. **A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa**. Universidade Federal de Santa Catarina, 2012. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/ensino/2012.pdf>. 15/06/2021

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social**. 1994.p.70

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em:  
<https://antigo.mma.gov.br/clima/convencao-das-nacoes-unidas/protocolo-de-quioto.html>,  
Acesso em: 12 jan. 2023

MULLER, M. D. **Produção de madeira para geração de energia elétrica numa plantação clonal de eucalipto em Itamarandiba, MG. 2005**. 108 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

NERIS, Alessandra. **A energia solar é a solução para a maior seca dos últimos 90 anos**. Disponível em: [https://www.aldo.com.br/blog/energia-solar-e-a-solucao-para-a-maior-seca-dos-ultimos-90-anos/#:~:text=Portanto%2C%20quantos%20litros%20de%20%20C3%A1gua,de%20%20C3%A1gua%20\(3600%20litros](https://www.aldo.com.br/blog/energia-solar-e-a-solucao-para-a-maior-seca-dos-ultimos-90-anos/#:~:text=Portanto%2C%20quantos%20litros%20de%20%20C3%A1gua,de%20%20C3%A1gua%20(3600%20litros). Acesso em: 12 jan. 2023

NETO, Aristides Monteiro *et al.* In **Avaliação de políticas públicas no Brasil: uma análise da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR)** / editor: Guilherme Mendes Resende. - Brasília: Ipea, 2017. P189.

OFFE, Claus. **Problemas estruturais do Estado capitalista**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1984.

OLIVEIRA, Fábio Lucas Pimentel de; WERNER, Deborah. **Perspectiva histórica do planejamento regional no Brasil. Coleção Documentos de projetos, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL)**, 2014.

OLIVEIRA, José Fábio de. **Proposição de um índice de sustentabilidade ambiental para a cidade de Fortaleza/CE a partir de indicadores socioeconômicos e ambientais** / José Fábio de Oliveira – 2017. 145 f.

ONU-BRASIL. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. Disponível em:  
<https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf> Acesso em: 12 jan. 2023

OPINIÃO, DIRETO AO PONTO. **Complexo de energia solar com investimento de R\$ 1 bi deve gerar 900 empregos no Ceará**. 2023. Disponível em:  
<https://www.opiniaoce.com.br/complexo-de-energia-solar-com-investimento-de-r-1-bi-deve-gerar-900-empregos-no-ceara/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Desenvolvimento sustentável. 2019**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/secao/desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

PACHECO, Fabiana (2006) - **Energias Renováveis: Breves conceitos**. Disponível em:  
[http://ieham.org/html/docs/Conceitos\\_Energias\\_renov%20veis.pdf](http://ieham.org/html/docs/Conceitos_Energias_renov%20veis.pdf) Acesso em: 14 set. 2021

PENA, Rodolfo F. Alves. **O que é subdesenvolvimento?** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/geografia/o-que-e-subdesenvolvimento.htm>. Acesso em: 14 set. 2021

PEREIRA, E. B., MARTINS, F. R., ABREU, S. D., & Rüter, R. (2006). Brazilian solar energy atlas (atlas brasileiro de energia solar). **INPE**: São José dos Campos, 60. Disponível em: [http://www.zonaeletrica.com.br/bsp/apresentacoes/plenaria1/Palestra\\_ABSolar\\_28062016.pdf](http://www.zonaeletrica.com.br/bsp/apresentacoes/plenaria1/Palestra_ABSolar_28062016.pdf). Acesso em: 14 set. 2021

PORTAL SOLAR. 2023. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/microgeracao-de-energia-solar.html>. Acesso em: 14 set. 2021

PORTAL SOLAR. **História e origem da energia solar**. 2023. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/historia-e-origem-da-energia-solar>. Acesso em: 08 jan. 2023.

PORTAL SOLAR. Lei 14300: **Mudanças com o Marco Legal da Geração Distribuída**. 2023. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/lei-14300-confira-as-mudancas-trazidas-pelo-marco-legal-da-geracao-distribuida>. Acesso em: 08 jan. 2023.

REDAÇÃO PENSAMENTO VERDE. **Clube de Roma e o relatório Os limites do crescimento (1972)**. 2014. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/sustentabilidade/clube-roma-relatorio-limites-crescimento-1972/>. Acesso em: 15 ago. 2021

REN21. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, 2017.

RESENDE, Carlos. **Porque Minas Gerais se destaca no cenário nacional de energia fotovoltaica**. 2018. Disponível em: <https://shareenergy.com.br/por-que-minas-gerais-se-destaca-no-cenario-nacional-de-energia-fotovoltaica/>. Acesso em: 10 out. 2019

RESENDE, Ricardo Miguel de Campos. **Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas Grandes Opções do Plano 2017 – uma avaliação no contexto de políticas públicas**, 2018. Dissertação de mestrado. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/50889> Acesso em 10 jan.2023

ROMANO, G. (2014). **Segurança energética e mudanças climáticas na União Europeia**. Contexto Int., 36 (1), 113-143, Rio de Janeiro. Recuperado em 6 janeiro, 2020 de <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-85292014000100004>.

RUBIM, Bárbara. **ICMS no Ceará: o que mudou?** 29 mar. 2021. Instagram: @abarbararubim. Disponível em: <https://m.facebook.com/bsolarenergia/videos/448199326431444/>. Acesso em: 12 jan. 2023.

RÜTHER, R. (2010, jul./dez). **Relatório da sessão “Energias alternativas e potencial da energia solar fotovoltaica no Brasil”**. Parc. Estrat., 15 (31), 273-286.

Sachs, I. (2004). Desenvolvimento Includente, Sustentável, Sustentado. Rio de Janeiro: Garamond.

SACHS, I. (2007). **Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento** [Org. Paulo Freire Vieira]. São Paulo: Cortez.



SACHS, Ignacy. (2012). **De volta à mão visível: os desafios da Segunda Cúpula da Terra no Rio de Janeiro**. *Estud. Av.*, 26 (74), 5-20. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/q4Y5m75jWhysXyVbnDwJ9vR/?lang=pt>. Acesso em: 08 jan. 2023.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SALAMONI, I. T., RÜTHER, R., & R. Zilles. (2009, jan./jun.). **Uma oportunidade para o desenvolvimento da indústria fotovoltaica no Brasil: eletricidade solar para os telhados**. *Parc. Estrat. ed. Esp.*, 14 (28), 219-243, Brasília-DF. Disponível em: [http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias\\_estrategicas/article/viewFile/343/336](http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/343/336). Acesso em: 08 jan. 2023

SANTOS, Vitória Vieira dos. **O crescimento da geração de energia solar fotovoltaica pela perspectiva da geração de empregos (2017-2022)**. Universidade Federal de Uberlândia – Mg / 2023. 40p.

SARINGER, Giuliana. **Governo zera impostos federais para painéis solares até 2026**. 2023. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2023/03/29/governo-zera-impostos-paineis-solares.htm>. Acesso em: 30 mar. 2023

SAUAIA, Rodrigo Lopes. **Palestra realizada no “Brasil Solar Power”**. Rio de Janeiro. 2016. Disponível em: <https://docplayer.com.br/37013802-Palestra-introdutoria-talk-show-com-as-liderancas-do-setor-eletrico-brasileiro.html>. Acesso em: 30 mar. 2023

SENADO FEDERAL. **Do ecodesenvolvimento ao conceito de desenvolvimento sustentável no Relatório Brundtland, da ONU, documento que coloca temas como necessidades humanas e de crescimento econômico dos países, pobreza, consumo de energia, recursos ambientais e poluição**. [2020]. Disponível em: <https://www.senado.gov.br/noticias/Jornal/emdiscussao/rio20/temas-em-discussao-na-rio20/ecodesenvolvimento-conceito-desenvolvimento-sustentavel-relatorio-brundtland-onu-crescimento-economico-pobreza-consumo-energia-recursos-ambientais-poluicao.aspx>. Acesso em: 25 ago. 2021.

SILAS, Joab. **O QUE É ENERGIA?** 2020. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/fisica/o-que-e-energia.htm>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SILVA, Carlos Hugo Carvalho. **Avaliação de Políticas Públicas Ambientais: a Energia Solar Fotovoltaica em Minas Gerais (Brasil) e na Califórnia (EUA)**. **XI Encontro Nacional de Pesquisadores em Gestão Social**. 2021.

SILVA, Maria Ozanira da Silva e. **Avaliação de políticas e programas sociais: uma reflexão sobre o conteúdo teórico e metodológico da pesquisa avaliativa**. SILVA, Maria Ozanira (Org). *Pesquisa avaliativa: aspectos teórico-metodológicos*. São Paulo: Veras Editora: São Luís: GAEPP, 2008 (p. 89 a 177).

SILVA, Maria Ozanira da Silva e. **Construindo uma proposta metodológica para desenvolvimento da pesquisa avaliativa: uma contribuição da teoria crítica para a prática do Serviço Social.** Textos & Contextos, v. 11, n. 2, p 222-233, ago./dez. 2012.

SILVA, Rogério Renato; JOPPERT, Márcia Paterno; GASPARINI, Max Felipe Vaianna (org.). **DIRETRIZES PARA A PRÁTICA DE AVALIAÇÃO NO BRASIL.** Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Monitoramento e Avaliação, 2020. 57 p.

SILVEIRA, Ana Carolina. **Cresce a busca por linhas de crédito para implantar energia solar.** Disponível em: <https://santanderimprensa.com.br/cresce-busca-por-linhas-de-credito-para-implantar-energia-solar/>, 2021. Acesso em: 10 abr. 2022.

SINDIENERGIA. Disponível em: <https://sindienergiace.com.br//blog> Acesso em: 10 abr. 2022.

SOARES, R. A. **Logística reversa nos módulos solares fotovoltaicos de silício cristalino no Brasil.** Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2017.

SOBRE o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 02 fev. 2023.

STEFANELLO, Camila; ZEFERINO, Cristiane Lionço; MARANGONI, Filipe. **A importância das políticas públicas para o fomento da energia solar fotovoltaica no Brasil.** In: **congresso brasileiro de energia solar**, 7., 2018, Gramado - Rs. ARTIGO. Gramado - Rs: Cbens, 2018. p. 1 - 10.

TAVARES, Borges. **“Gere sua energia elétrica com o Sol e economize Água”.** Disponível em: <https://bvkenergiasolar.com.br/?10/artigo/gere-sua-energia-eletrica-com-o-sol-e-economize-agua-correspondente-ao-consumo-de-serra-es-pelo-resto-da-vida>. Acesso em: 02 fev. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC). **Curso de Graduação em Engenharia Ambiental.** Disponível em: <https://prograd.ufc.br/pt/cursos-de-graduacao/engenharia-ambiental-fortaleza/>, 2023 Acesso em: 02 fev. 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC). **Projeto pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia Ambiental.** Centro de Tecnologia. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. 2014. Disponível em: <https://prograd.ufc.br/pt/cursos-de-graduacao/engenharia-ambiental-fortaleza/>, 2023 Acesso em: 02 fev. 2023.

VIEIRA, Edson Trajano; SANTOS, Moacir José dos. Desenvolvimento econômico regional – Uma revisão histórica e teórica. In: **Revista brasileira de gestão e desenvolvimento regional**, Vol. 8. No 2, 2012, Taubaté - SP. p. 344 - 369.

WAY SUSTENTABILIDADE. Disponível em: <https://waysustentabilidade.com/sobre/>, Acesso em: 02 fev. 2023.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Planejamento e métodos. 2001. Disponível em:

[https://www.academia.edu/6937026/Estudo\\_de\\_Caso\\_Planejamento\\_e\\_Metodos\\_Robert\\_k\\_Yin](https://www.academia.edu/6937026/Estudo_de_Caso_Planejamento_e_Metodos_Robert_k_Yin). Acesso em: 03 ago. 2021.