

# **MINAS E ENERGIA (AS MENINAS NAS GEOCIÊNCIAS): ENFRENTAMENTO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS VIA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO ESTADO DO MARANHÃO**

Samire Cavalcante Chagas<sup>1</sup>;Jucileide Melonio Pereira Silva<sup>2</sup>; Elistênia da Fonseca Bezerra<sup>3</sup> Pablo Melquisedeque Souza e Silva <sup>4</sup>; Elisângela Guimarães Moura Fé<sup>5</sup>

## **Resumo**

A discussão em torno do enfrentamento das mudanças climáticas a partir de 2015 ganhou maiores proporções com o Acordo de Paris, assinado por 193 países e que projetou os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS). Esta pesquisa se alinha ao ODS 5 e 7 contemplam respectivamente a igualdade de gênero e busca garantir acesso à energia barata, confiável e sustentável a todos. A questão energética se torna fundamental visto que é a principal fonte de gases de efeito estufa, entretanto para atingir as metas proposta nos ODS e buscar a justiça ambiental é preciso empoderar todas as mulheres e meninas no âmbito político e científico para que projetos e ações impactem na transformação dos lugares. O Brasil tem promovido ações em torno da descarbonização da economia por meio de projetos de redução de desmatamento e da transição energética, no entanto as vozes femininas ainda estão passivas na política e nas pesquisas do setor. Esta pesquisa buscou evidenciar a participação da mulher no enfrentamento das mudanças climáticas e compreender a participação do Estado do Maranhão na produção e fomento das energias sustentáveis no âmbito da discussão da transição energética. A metodologia foi pesquisa bibliográfica e documental. O Maranhão apesar de disponibilizar um grande potencial para a transição energética com a produção de energia sustentável verificou-se ações pontuais e não há um programa efetivo a longo prazo em execução para chegar a transição energética.

**Palavras-chave:** Energias Renováveis. Justiça Climática. Mudanças Climática. Mulheres. Transição Energética.

## **Introdução**

---

<sup>1</sup> Estudante do Curso Técnico Integrado em Agronegócio do IFMA do Campus Buriticupu; E-mail: Cavalcante.chagas@acad.ifma.edu.br.

<sup>2</sup> Professora Me. IFMA Campus Buriticupu; E-mail: prof.jucileide.pereira@acad.ifma.edu.br.

<sup>3</sup> Professora Dra IFMA. Campus Buriticupu; IFM E-mail: elistenia.teles@ifma.edu.br

<sup>4</sup> Professor Dr. IFMA Campus Buriticupu; E-mail: pablo.souza@ifma.edu.br.

<sup>5</sup> Professora Dra. - Campus Buriticupu; E-mail: [elisangela.guimaraese@ifpi.edu.br](mailto:elisangela.guimaraese@ifpi.edu.br) – orientadora.

Desde do ano de 2015, os países consignatários do Acordo de Paris vem buscando alternativas para o enfrentamento às mudanças climáticas e ao cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Dentre estes objetivos, ressalta-se o de número 7 que trata de promover energia Limpa e acessível de forma a garantir acesso a fontes de energia acessíveis, confiáveis, sustentáveis e modernas para todos. A pesquisa versa sobre a relação entre a transição energética e o enfrentamento às mudanças climáticas.

Diante das questões de enfrentamento às mudanças climáticas são incorporadas aos discursos internacionais, institucionais e empresariais palavras que vão ganhando força tais como: transição energética, justiça climática, descarbonização entre outras e que grande parte da população desconhece o significado e na prática vai ganhando adaptações conforme as necessidades e interesses de determinados contextos e atores sociais. Desta forma a pesquisa traz como termo norteador a transição energética para discutir as questões referentes às mudanças climáticas no Estado do Maranhão.

Em consonância com a Organização das Nações Unidas (ONU) entende-se por Justiça Ambiental a condição em que todas as pessoas, independentemente de raça, cor, nacionalidade, renda ou outras características, têm direito a viver em um ambiente limpo e saudável e ser segurada de proteção de riscos ambientais (ONU MULHERES, 2023). A justiça ambiental é a soma de direitos humanos e governança ambiental, trabalhando para proteger comunidades vulneráveis de danos (como poluição ou desmatamento) e assegurar que elas tenham voz nas políticas de energia, clima e meio ambiente.

O IPCC (2019) observou que a vulnerabilidade climática é agravada por fatores de injustiça social e as comunidades marginalizadas já carregam mais riscos. Dados da ONU (2023) confirmam que os impactos ambientais recaem sobretudo sobre os pobres e sobre mulheres e meninas são os mais expostos à poluição e aos riscos climáticos. Os impactos das Mudanças Climáticas no Brasil se alastram através de eventos extremos como secas, inundações, chuvas torrenciais e ondas de calor. Consequências essas que impactam diretamente na saúde pública com o aumento de problemas respiratórios, a segurança alimentar (quebra de safras, em decorrência de secas severas, chuvas excessivas ou irregularidade pluviométrica) e a economia (inflação, perdas na agropecuária, custos de adaptação na costa) e migração (IPCC, 2019). A região brasileira que revela maior vulnerabilidade se situa no Nordeste e áreas costeiras, afetando a vida de milhões de pessoas e os ecossistemas do país.

Para atingir as metas da ODS fala-se em descarbonização como um processo pelo qual os países devem buscar reduzir suas emissões de carbono de origem fóssil, a níveis muito baixos ou até zerá-las. Frequentemente, as medidas estão concentradas nos setores elétrico, industrial e de transportes (Instituto E+ Transição Energética, 2020). A questão energética torna-se base estrutural na mitigação às mudanças climáticas e fala-se da transição energética uma vez que os combustíveis fósseis são os maiores responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa (GEE) no mundo. As ações de descarbonização e de mitigação do aquecimento global concentram-se no desafio da reestruturação da matriz energética dos países e passam, necessariamente, por iniciativas de políticas energéticas que dão suporte à difusão de fontes de energia mais limpas (IPEA 2021).

A transição energética se refere a mudança de uma fonte de energia para outra com menor impacto ambiental e social. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2024) o Brasil já utiliza 48% de energia renovável, acima da média mundial que é de 15%. O Brasil já possui algumas políticas em prol da eficiência energética, com destaque para o setor elétrico (EPE, 2021), entretanto, em função das características geoambientais do país e ainda dispões de um grande potencial de recursos para exploração de energias sustentáveis. Em consonância com Reis (2023) no Brasil em razão da base hidrelétrica, a incerteza climática é um elemento central no planejamento da expansão e da operação, assim como no desenho de mercado e na formação de preços no setor elétrico.

No Plano Nacional de Energia 2030 destacou a busca da eficiência energética e o respeito às questões socioambientais, dentro da ótica de desenvolvimento sustentável para planejar cenários econômicos e energéticos para o país até 2030 (BRASIL, 2007). Os Estados do Nordeste Brasileiro no âmbito do discurso sobre a transição energética no mundo estão se mobilizando para atrair investimentos que fomentem o desenvolvimento de energias renováveis. No âmbito das discussões sobre a transição energética no país tem-se pontuado a produção energética com base no hidrogênio verde, obtido através da eletrólise da água, produzindo hidrogênio (H<sub>2</sub>) e oxigênio (O<sub>2</sub>). A produção deve ser de forma descarbonizada uma vez que utiliza no processo fontes de energia renováveis (Instituto E+ Transição Energética, 2020).

O Maranhão, por sua posição geográfica e característica geoambientais, apresenta um bom potencial na geração de energia limpa, com baixo impacto sobre o meio ambiente, a partir de fontes solar, eólica, biomassa e maremotriz (Secretaria de Estado de Indústria e Comércio, SEINC, 2015). Contudo, há poucas pesquisas sobre a participação

do Estado do Maranhão na produção de energias renováveis no contexto da transição energética iminente no Brasil e no mundo.

A pesquisa teve por objetivo geral compreender a participação do Estado do Maranhão na produção de energias renováveis e no processo de transição energética do Brasil. Especificamente buscou-se caracterizar do ponto de vista geoambiental do Estado do Maranhão correlacionando a produção de energias renováveis; Mapear os municípios maranhenses que desenvolvem ações de produção e/ou fomento de energias sustentáveis; Sintetizar os programas e projetos na esfera estadual e federal alinhados à transição energética no Estado do Maranhão;

### **Metodologia**

Para alcançar os objetivos da pesquisa, inicialmente foram realizados levantamentos bibliográficos com o intuito de compreender o estado da arte sobre a produção de energia sustentável e identificar lacunas de conhecimento no contexto do Maranhão, com ênfase nos programas de fomento a energia solar, eólica e hidrogênio verde. Foi realizada uma pesquisa documental em relatórios e resoluções do Governo Estadual do Maranhão, tendo em vista analisar as ações institucionais de promoção de energias renováveis. Utilizou-se a Inteligência Artificial gratuita CHATGPT para otimizar a busca de publicações visto que as publicações sobre energias renováveis, mudanças climáticas e transição energética no Maranhão não são abundantes. Após a seleção de artigos encontrados, foram realizados as etapas: leitura transversal para selecionar o material; leitura interpretativa no material selecionado para melhor compreensão dos dados; tabulação de informações espaciais no QGIS e; a construção da redação.

### **Resultados e Discussão**

Conforme Pinheiro e Santos (2025) que desenvolveram um importante estudo para analisar os impactos das mudanças climáticas ao longo de 60 anos a partir dos elementos atmosféricos de temperatura e pluviosidade no estado do Maranhão e puderam identificar cenários futuros. Concluíra que, nos últimos 60 anos, a temperatura média no Maranhão aumentou em  $+0,9^{\circ}\text{C}$ , enquanto os volumes anuais de chuva diminuíram entre -250 mm e -600 mm, dependendo da região.

Ainda nos estudos de Pinheiro e Santos (2025) o Maranhão por ser uma área de transição entre a Amazônia e o semiárido nordestino enfrenta desafios específicos uma

vez que na sua parte amazônica, o aumento da temperatura e a redução das chuvas aceleram o desmatamento e a savanização, comprometendo a biodiversidade e o papel da floresta na regulação climática do estado. Os autores mostraram que as projeções futuras para o Maranhão é que em até 25 anos, a temperatura pode subir mais de 5 °C, e as chuvas reduzirem em até 32%. Isso significa maior insegurança alimentar, riscos à saúde, intensificação da pobreza e até migração forçada de famílias do campo para as cidades.

No Maranhão os efeitos das mudanças climáticas se potencializam dada as condições socioeconômica do estado, visto que tem um baixo IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e grande parte da população vivendo em áreas rurais. A redução pluviométrica compromete a produção agrícola do estado podendo provocar o deslocamento populacional para áreas urbanas do estado e para outros estados do país. Ademais os dados trazem uma preocupação quanto à segurança hídrica, alimentar e energética do Brasil, enquanto a instabilidade social gerada poderá sobrecarregar as grandes e médias cidades dos estados federados, pressionando serviços de saúde, habitação e infraestrutura.

Para além dos ganhos econômicos e ambientais é necessário discutir o conceito de Justiça Climática que abarca a representatividade dos mais impactados nos processos decisórios acerca das políticas e medidas relacionadas a questões climáticas, como em casos de eventos extremos, como secas severas ou enchentes – também causados por desequilíbrio climático. Comunidades com menos recursos e, por consequência, menos condições e mobilidade para deixarem suas casas, sofrem mais intensamente os impactos desses desastres, e são na maioria das vezes excluídos dos debates em torno das questões climáticas e da discussão na busca de soluções ((Instituto E+ Transição Energética, 2020). Nessa perspectiva é preciso considerar os diferentes atores sociais envolvidos afetados pelas formas de uso e ocupação do solo e pelas iniciativas em prol de um desenvolvimentos sustentável.

O Brasil vislumbra se destacar mundialmente na transição energética e a importância da inclusão e valorização da mulher no setor energético tem despertado debates em eventos científicos e programas que buscam incentivar a maior participação feminina em áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. A exemplo do Prêmio Ciência Delas – Mulheres Cientistas pelo Amanhã que visa reconhecer a participação das pesquisadoras em pesquisas inovadoras nas áreas de transição energética, energias renováveis e descarbonização.

Outra iniciativa é a Rede Brasileira de Mulheres na Energia Solar, ou Rede MESol, que tem o propósito de contribuir para os avanços em direção a novos modelos de energias renováveis e no combate da desigualdade de gênero dentro do setor de energia elétrica e busca criar um ambiente que seja inclusivo e diversificado.

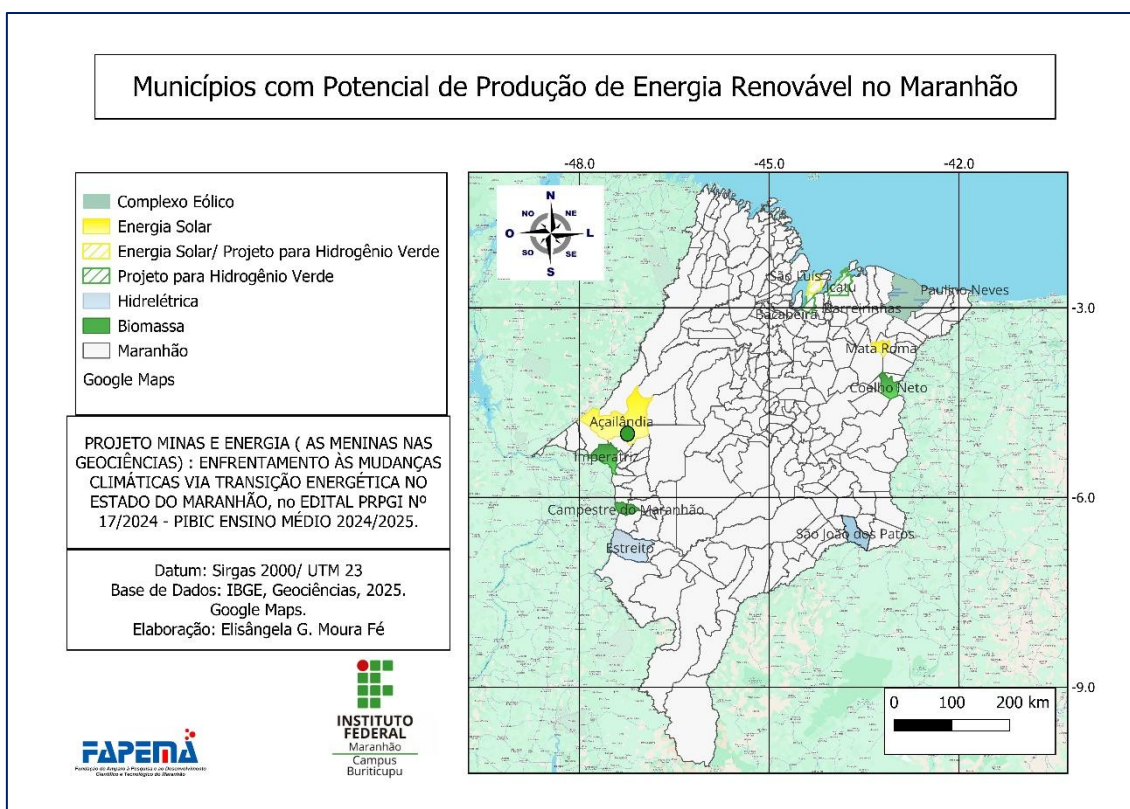
Ainda assim Pan et al (2022) evidenciou que a participação feminina é desproporcional com o crescimento do mercado da tecnologia fotovoltaica. Conforme o Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2025) mulheres representam apenas cerca de 20% da força de trabalho no setor elétrico brasileiro, com a maioria dessas mulheres concentradas em funções administrativas e de serviços gerais. A desigualdade de gênero no setor energético brasileiro reflete os padrões nacionais e globais de assimetria de outros setores da economia, com predominância significativa de homens em posições de liderança e em cargos técnicos. Os dados apresentado elencou como os desafios para equidade de gênero no setor energético brasileiro: Estereótipos de Gênero e Vieses Inconscientes; Acesso à Educação e Capacitação; Representação e Participação; Falta de Equidade Salarial e de Oportunidades de Avanço; Conciliação entre Trabalho e Vida Pessoal; Ambiente de Trabalho Seguro e Inclusivo.

Em 2024 o Brasil instituiu a Política Nacional de Transição Energética (PNTE), o Plano Nacional de Transição Energética (Plante) com o objetivo de orientar os esforços nacionais no sentido da transformação da matriz energética nacional para uma estrutura de baixa emissão de carbono, contribuindo para o alcance da neutralidade das emissões líquidas de gases de efeito estufa - GEE do país. Para fins institucionais considerou-se a Transição Energética o processo de transformação da infraestrutura, da produção e do consumo de energia pelos diferentes setores, visando contribuir para a neutralidade das emissões líquidas de GEE do País. Tratando também de Transição Energética Justa e Inclusiva, Equidade Energética e Pobreza Energética (BRASIL, 2024).

Segundo Silva (2025) a produção de energia no Maranhão é voltada principalmente para as termelétricas: Geramar I, Geramar II, Maranhão 4, Maranhão 5 e Porto do Itaqui. Somada as contribuições da Usina Hidrelétrica Estreito e de 15 parques eólicos, destacando-se: Complexo Delta do Parnaíba, Parque Eólico de Paulino Neves, Complexo Eólico Delta 3 e Parque Eólico de Caburé. A matriz energética maranhense depende significativamente da produção termelétrica, um processo de alto custo que reflete diretamente no preço do produto, impactando na renda das famílias, no consumo da sociedade, empresas e governo.

Elias et al (2023) trouxe o conceito de pobreza energética associada à insuficiência de infraestrutura para atender a demanda de energia doméstica moderna, além da falta de acesso confiável junto a preços financeiramente inacessíveis, culminando em uma maior dependência do que está disponível (como por exemplo lenha e biomassa) resultando na ausência de escolha referente a acessibilidade de fontes de energia adequadas e a inabilidade de realizar capacidades essenciais. Nesse estudo constataram que o estado do Maranhão obteve o maior nível de pobreza energética de acordo com o Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI), apresentando resultados que apontam para a territorialização da pobreza energética pela incapacidade de pagamento, entre outros fatores multidimensionais. O mapa 1 e o quadro 1 evidencia o potencial maranhense na produção de energias sustentáveis

**Figura1:** Mapa com destaques de produção de energia renovável no Maranhão



Quanto ao Hidrogênio Verde O estado do Maranhão por meio do Decreto nº 37 596, de 28 de abril de 2022 instituiu a Comissão de Elaboração do Programa Estadual de Hidrogênio Verde -PEH 2V visando estimular o seu uso em diferentes aplicações, seja como fonte energética e ou na produção de fertilizantes e foi incluída na Política de Tributação Ecológica do Estado. A vasta disponibilidade de água doce, localização geográfica privilegiada no Atlântico Norte, portos de águas profundas e acesso a importantes corredores logísticos, como ferrovias e rodovias inter-regionais. Entretanto o

estado mostra dificuldades logísticas para o hidrogênio verde desde a expansão e modernização das linhas de transmissão de energia, carência de tecnologia local para o armazenamento e transporte seguro do hidrogênio e a ausência de dutos especializados (DOMINGUES,2025). Dessa forma o custo operacional se torna mais elevado, aliado a isso o Brasil precisa nacionalizar tecnologia para que tenha uma maior soberania na transição energética.

**Quadro 1:** Panorama da energia renovável no Maranhão

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| <b>Hidrelétricas</b><br>Boa Esperança (rio Parnaíba) fornece energia principalmente ao Piauí, não computada na capacidade estadual. | Hidrelétrica de Boa Esperança<br>Hidrelétrica de Estreito, localizada entre as cidades de Estreito/MA e Aguiarnópolis/T                      | Gestão da Usina Hidrelétrica de Estreito (UHEE) por meio do Consórcio Estreito Energia.                 | 1.087 MW de capacidade instalada                                |
| <b>Biomassas</b><br>Estado possui 05 unidade de usinas de Biomassa em operação  | <b>Gusa Nordeste, Viena e Simassa</b> (Açailândia/MA)<br><b>Energia Itajubara</b> (Coelho Neto/MA)<br><b>Suzano Maranhão</b> (Imperatriz/MA) | Carvão vegetal; Bagaço de cana; Licor Negro (subproduto do processamento da celulose)                   | 284 MW de potência<br>Somente a Suzano Maranhão com MW de 255   |
| <b>Eólica</b><br>15 projetos de geração de energia eólica   | Paulino Neves e Barreirinhas<br>Parques: Delta 3, Delta 5, Delta 6, Delta 7 e Delta 8  | Potencial energético para esse tipo de fonte, devido incidências de ventos alísios na região maranhense | 426 MW de potência  |
| <b>Maremotriz</b><br>grande amplitude das marés pode ser encontrada no Pará, Amapá e Maranhão                                       | Litoral maranhense é propício para a implantação de uma usina maremotriz<br>Estudos na baía do Turiaçu                                       | Alternativa para reduzir a exclusão elétrica em determinadas áreas.                                     | Potencial para produção de energia maremotriz de pequena escala |
| <b>Solar</b>  | Crescimento da instalação de parques solares e usinas fotovoltaicas  | Quinto estado com maior capacidade instalada de geração distribuída solar fotovoltaica no Brasil        | 290 MW  |

Fonte: Elaborada pelo autores.

## Conclusão

A elevação média na temperatura e redução da precipitação nos últimos 60 anos provocam impactos socioeconômicos no Maranhão, sobretudo nas áreas rurais, uma das

consequências é a redução da produção de culturas agrícolas e afeta a sobrevivência das populações mais vulneráveis, especialmente as mulheres, consequentemente contribui para intensificar o deslocamento de população para as cidades e para outros estados. A transição energética é a palavra-chave incorporada aos discursos de mitigação das mudanças climáticas e o Maranhão apresenta um grande potencial para energias renováveis que são subutilizado. Ainda é incipiente pesquisas e inovação no setor energético sustentável do estado e a pouca participação feminina em pesquisas e lideranças no setor. É preciso pensar a transição energética de forma integrada e garantir meios para aumentar o equilíbrio de gênero nos empregos do setor energético, especialmente da energia limpa, e na tomada de decisões.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, campus Buriticupu por incentivar as pesquisas de Iniciação Científica e Fundação de Amparo à Pesquisa ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão-FAPEMA que contribuíram com a bolsa de iniciação científico.

### **Referências**

BRASIL. Diário Oficial da União. Publicado em: 28/08/2024; Edição: 166; Seção: 1; Página: 2 . Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-580836599>.

Brasil. Ministério de Minas e Energia; **Plano Nacional de Energia 2030** / Ministério de Minas e Energia ; colaboração Empresa de Pesquisa Energética . \_ Brasília: MME : EPE, 2007. p. 32file:///C:/Users/acer/Downloads/Plano%20Nacional%20de%20Energia%202030%20(PDF).pdf. Acesso 30.mar.2024.

BRASIL. Equidade de gênero no setor energético brasileiro: **Desafios e boas práticas**. **Ministério de Ciência e Tecnologia**, 2025. 63p. Disponível em: [https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/ee/sistemas-de-energia-do-futuro/03\\_Equidade\\_v05.pdf](https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/ee/sistemas-de-energia-do-futuro/03_Equidade_v05.pdf)

DOMINGUES, Matheus Vieira. O potencial do estado do Maranhão na produção de Hidrogênio Verde no Brasil. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação) . Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis , 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/266109/TCC.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

ELIAS, Talita Daniela Mendonça; PAVANELLI, João Marcos Mott; BELLINI, Giulia Chiesa. A Pobreza Energética no estado do Maranhão e o Programa FNE SOL NORDESTE.. In: Anais do **XI Encontro Nacional da ANPPAS**. Anais...Curitiba(PR) UFPR, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xienanppas2023/625998-a-pobreza-energetica-no-estado-do-maranhao-e-o-programa-fne-sol-nordeste>. Acesso em: 04/10/2025

Instituto E+ Transição Energética (2020):**Manual de Termos e Conceitos: Transição Energética** - Rio de Janeiro/RJ - Brasil <https://emaisenergia.org/wp-content/uploads/2020/12/ECartilhaTransicaoEnergetica-1.pdf>. Acesso 30.mar.2024

IPCC.2019 Relatório especial – Sumário para formuladores de políticas. **Aquecimento Global de 1,5 °C**. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15\\_SPM\\_Portuguese.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_SPM_Portuguese.pdf). Acesso em: 04 out. 2025.(versão em português)

IPEA.Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Transição energética e Potencial de Cooperação nos BRICS em Energias Renováveis e Gás Natural**. Brasília: Rio de Janeiro : Ipea, , 2021. Disponível em [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10712/4/TD\\_2680.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10712/4/TD_2680.pdf) . ,Acesso 30.mar.2024

LIMA, M. M., Rêgo, C. S., Gonçalves, M. A. B. d. F., Azevedo, V. S., Santos, Â. R., Souza, L. M. d., . . . Passos, I. N. G. (2023). *O potencial dos fontes renováveis de energia elétrica no Maranhão*. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 7, e18112742690, 2023. Energia Solar Fotovoltaica no Maranhão <https://investsustain.com.br/energia-solar-fotovoltaica-no-maranhao/>

**ONU MULHERES**. Enquanto as mudanças climáticas empurram milhões de mulheres para a pobreza, a ONU Mulheres pede uma nova abordagem feminista de justiça climática. Brasília: ONU Mulheres, 2023. Disponível em: <https://www.onumulheres.org.br/noticias/enquanto-as-mudancas-climaticas-empurram-milhoes-de-mulheres-para-a-pobreza-a-onu-mulheres-pede-uma-nova-abordagem-feminista-de-justica-climatica/>. Acesso em: 04 out. 2025.

PAN, A. C. et. al, 2020. Perspectivas de Resiliência de Gênero: ações da rede brasileira de mulheres na energia solar. **IX Congresso Brasileiro de Energia Solar** – Florianópolis, 23 a 27 de maio de 2022. Disponível em: <file:///C:/Users/DELL/Downloads/10438.pdf>

PLAN INTERNATIONAL BRASIL. **Relatório final**. .Estudo de Contexto: Mudanças Climáticas e Insegurança Alimentar – Triângulo dos Cocais Maranhenses,2024. Disponível em [https://plan.org.br/wp-content/uploads/2024/10/Plan-International-Brasil\\_Estudos-Mudanca-Climatica-e-inseguranca-alimentar\\_completo.pdf](https://plan.org.br/wp-content/uploads/2024/10/Plan-International-Brasil_Estudos-Mudanca-Climatica-e-inseguranca-alimentar_completo.pdf).

PINHEIRO, Juarez Mota; SANTOS, Irecer Portela Figueiredo. Mudanças climáticas no Maranhão: evolução, tendências e projeções futuras. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 37, n. 21, p. 21–47, 2025. DOI: 10.55761/abclima.v37i21.19596. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/19596>. Acesso em: 5 out. 2025.

REIS, Fernando Simões dos. Mudanças climáticas e transição energética justa: reflexões sobre a atuação do TCU. **Monografia** (Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação) – Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília DF,2023. 101 fl. [file:///C:/Users/acer/Downloads/TCC-Fernando\\_Simoes\\_dos\\_Reis.pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/TCC-Fernando_Simoes_dos_Reis.pdf).Acesso 30.mar.2024

SILVA, Cleiton dos Santos da . Produção de Energia e seus Impactos Socioeconômicos: o caso da usina Termelétrica Porto do Itaqui. **Dissertação** (Mestrado). Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico. São Luís: Universidade Federal do Maranhão (UFMA). 2025, 121p.