

ESTUDO SOBRE POBREZA ENERGÉTICA E SEGURANÇA ENERGÉTICA NO SEMINÁRIO BRASILEIRO: VULNERABILIDADE E RESILIÊNCIA SOCIOAMBIENTAL^{1,2}

Wesly Jean³
Guadalupe Sátiro⁴
Paula Rodrigues Alves Castanho⁵
Elton Souza Oliveira⁶
Júlia Lopes Ferreira⁷
Juliana Dalboni Rocha⁸
Nelson Eduardo Bernal Dávalos⁹
Daniela Nogueira¹⁰

SINOPSE

A pobreza energética é um fenômeno complexo e multidimensional; afeta milhões de pessoas em todo o mundo, especialmente em regiões vulneráveis, como o semiárido brasileiro. Se manifesta de diversas formas: desde a falta de acesso a fontes de energia confiáveis e limpas, até a dificuldade em arcar com os custos energéticos, impactando diretamente a qualidade de vida e o desenvolvimento socioeconômico das populações afetadas. A relação entre pobreza energética e segurança energética é evidente na região semiárida brasileira, onde infraestruturas precárias e altos custos energéticos dificultam o desenvolvimento e a qualidade de vida das pessoas. Para enfrentar esses desafios, são necessárias abordagens integradas, que envolvam melhorias na infraestrutura, políticas de preços, investimentos em energias renováveis e programas de educação e capacitação, entre outros. A implementação de políticas de mitigação da pobreza

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/brua32art3>

2. Este trabalho teve apoio do Instituto Clima e Sociedade (ICS); e do projeto realizado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Observatório das Dinâmicas Socioambientais (INCT-Odisseia) intitulado Sustentabilidade e Adaptação às Mudanças Climáticas, Ambientais e Demográficas, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – processo nº 465483/2014-3 –, pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – processo nº 23038.000776/2017-54 – e pela Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) – processo nº 193.001.264/2017 –, entes aos quais os autores fazem seus agradecimentos.

3. Pesquisador no Laboratório de Energia e Ambiente do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Brasília (UnB).

4. Pesquisadora no Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da UnB.

5. Pesquisadora no CDS/UnB.

6. Pesquisador no CDS/UnB.

7. Pesquisadora no CDS/UnB.

8. Pesquisadora no CDS/UnB.

9. Pesquisador no CDS/UnB.

10. Pesquisadora no CDS/UnB.

energética e a adoção do conceito de transição energética justa são cruciais para garantir um futuro mais resiliente e inclusivo para as populações do semiárido brasileiro, promovendo a sustentabilidade ambiental, a inclusão social e a erradicação da pobreza. Desta forma, esta pesquisa tem por objetivo abordar a relação entre pobreza energética, segurança energética e vulnerabilidade social e ambiental na região semiárida brasileira, destacando desafios, impactos e possíveis soluções.

Palavras-chave: inclusão social; infraestrutura energética; transição energética.

ABSTRACT

Energy poverty is a complex and multidimensional phenomenon; it affects millions of people around the world, especially in vulnerable regions such as the Brazilian semi-arid region. It manifests itself in various ways: from the lack of access to reliable and clean energy sources, to the difficulty in meeting energy costs, directly impacting on the quality of life and socio-economic development of the populations affected. The relationship between energy poverty and energy security is evident in Brazil's semi-arid region, where poor infrastructure and high-energy costs hamper development and people's quality of life. Addressing these challenges requires integrated approaches involving infrastructure improvements, pricing policies, investments in renewable energy and education and training programs, etc. The implementation of energy poverty mitigation policies and the adoption of the just energy transition concept are crucial to guaranteeing a more resilient and inclusive future for the populations of the Brazilian semi-arid region, promoting environmental sustainability, social inclusion and the eradication of poverty. In this way, this research aims to address the relationship between energy poverty, energy security and social and environmental vulnerability in the Brazilian semi-arid region, highlighting challenges, impacts and possible solutions.

Keywords: social inclusion; energy infrastructure; energy transition.

1 INTRODUÇÃO

A energia é um recurso fundamental que influencia várias dimensões da vida humana. As necessidades básicas, como alimentação, cuidados de saúde, moradia, entre outros, caracterizam a vida humana. Nessa equação, a energia é tida como um fator crucial para atender a essas necessidades primordiais. Sem energia, as pessoas não poderiam viver de forma saudável. A energia pode ser considerada um ativo social que provoca melhoria no bem-estar. Além disso, a energia é essencial para a organização econômica, social e ambiental, e principalmente fundamental para o desenvolvimento e a inclusão social (Guzowski, Martin e Zabaloy, 2021; Jean e Brasil Junior, 2022). A pobreza energética tem implicações significativas na saúde, economia e meio ambiente, com 4,3 milhões de mortes prematuras, em 2012, devido à poluição do ar causada pelo uso de combustíveis sólidos para cozinhar (Guzowski, Martin e Zabaloy, 2021).

A literatura oferece definições amplas de pobreza energética. Bouzarovski e Tirado Herrero (2017) a definem como: a incapacidade social e financeira das famílias de acessar serviços energéticos residenciais. Porém, não há, ainda, uma definição consensual a respeito do termo, embora haja diversas teorias sobre como medi-la. Barnes, Khandker e Samad (2011) fornece as seguintes definições e métricas para a pobreza energética:

- requisitos mínimos de energia física para cozinhar e iluminar;
- gasto de uma porcentagem significativa da renda familiar com necessidades energéticas;
- uso de energia na linha da pobreza, em termos de tipo e volume; e
- manutenção de um nível de renda constante, enquanto se mantêm os custos e o uso de energia.

A expressão pobreza energética surgiu, pela primeira vez, após as crises do petróleo na década de 1970. Recentemente, no ano de 2022, a guerra Rússia-Ucrânia, associada ao aumento dos custos globais de energia causados pela pandemia da covid-19, provocaram aumento no número de famílias vivendo em pobreza energética. Recessões econômicas também aceleraram a pobreza energética, especialmente em países em desenvolvimento, como no caso do Brasil. Adicionalmente, a pandemia da covid-19 provocou, globalmente, grande diminuição nos salários das pessoas, que até este ano de 2024 não foram readequados. Estes eventos promovem exclusão e aumento das desigualdades, que, conseqüentemente, afetam os aspectos econômicos e ambientais do desenvolvimento, gerando custos para os afetados e para a sociedade como um todo. Segundo Guzowski, Martin e Zabalo (2021), melhorar as condições de vida da população é imprescindível para alcançar um desenvolvimento econômico sustentável, que é baseado nas dimensões social, econômica e ambiental, que são inter-relacionadas.

Apesar dos esforços internacionais para resolver desafios de infraestrutura energética na África, na Ásia e na América do Sul, um relatório do Banco Mundial (Basic..., 2023) estima que 675 milhões de pessoas no mundo ainda vivem sem energia elétrica, a modalidade mais comum de pobreza energética. Outra forma desta pobreza é a falta de acesso a métodos modernos de cozimento e a fontes de energia limpa. Dados da International Energy Agency (Agência Internacional de Energia – AIE) destacam que cerca de 3 bilhões de pessoas em países em desenvolvimento não têm acesso a técnicas modernas de cozimento ou combustíveis mais limpos (IEA, 2019).

Desta forma, a iniciativa Energia Sustentável para Todos e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), especialmente o objetivo 7, destacam a importância de se fornecer energia acessível e limpa para atendimento às necessidades básicas humanas e tecnologias de cozimento para todos até 2030. No entanto, a pobreza energética é um fenômeno multidimensional, que também se relaciona com outros objetivos, como acabar com a pobreza, promover a saúde e o bem-estar, reduzir desigualdades e promover cidades e comunidades sustentáveis.

De forma geral, a pobreza energética é um fenômeno complexo, que afeta milhões de pessoas em todo o mundo, especialmente em regiões mais vulneráveis, como o semiárido brasileiro. Neste contexto, a segurança energética emerge como um conceito fundamental, relacionado não apenas à disponibilidade e à acessibilidade de recursos energéticos, mas também às condições sociais e ambientais que influenciam a capacidade das populações em garantir suas necessidades básicas de energia. Assim, esta pesquisa tem por objetivo explorar a relação entre pobreza energética, segurança energética e vulnerabilidade social e ambiental na região semiárida brasileira, destacando desafios, impactos e possíveis soluções.

2 ANÁLISE DA POBREZA ENERGÉTICA E DA SEGURANÇA ENERGÉTICA

A pobreza energética é um problema que afeta o mercado mundial de energia. Está relacionada a uma situação em que determinados grupos populacionais não têm acesso à energia em quantidade suficiente, com preços de aquisição altos e falta de energia de qualidade (Day, Walker e Simcock, 2016). O Fórum Econômico Mundial define o termo de pobreza energética como a falta de acesso a serviços energéticos contemporâneos sustentáveis (WEF, 2010). Esse tipo de pobreza energética engloba a maioria dos elementos inerentes ao termo geral de pobreza, sendo um dos problemas que ameaçam o futuro da humanidade (Isazade e Altan, 2023). Há dois tipos de pobreza energética, dependendo do progresso econômico dos países: enquanto nos países desenvolvidos a pobreza energética se apresenta por preços

elevados da energia, nos países em desenvolvimento a população tem dificuldade em acessar recursos energéticos limpos (Lin e Wang, 2020).

Um estudo da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) destaca a pobreza energética como

quando um domicílio não tem acesso equitativo a serviços de energia adequados, confiáveis, eficientes e seguros para cobrir suas necessidades básicas, que possam permitir sustentar a vida humana e econômica, desenvolver seus membros e cujo pagamento da conta de energia não seja superior a 10% de sua renda (CEPAL, 2014, tradução nossa).

A Comissão Europeia,¹¹ por sua vez, em 2023, salientou que a pobreza energética ocorre quando as contas de energia representam uma alta porcentagem da renda dos consumidores ou quando os consumidores são obrigados a reduzir o consumo de energia de suas residências, o que, consequentemente, afeta a saúde e o bem-estar social, físico e mental (Neiva e Lazaro, 2023). A pobreza energética, portanto, impacta não apenas os serviços básicos residenciais, mas também compromete, fortemente, o desenvolvimento individual e coletivo, como o acesso à educação formal e à informação, à saúde, ao lazer, entre outros (*op. cit.*, 2023).

Além disso, há pesquisas que mostram a dimensão do problema relacionando suas consequências negativas, como condições de saúde graves e isolamento social (Middlemiss *et al.*, 2020; Santos, 2024). Assim, a compreensão deste tipo de pobreza energética permite uma visão dos aspectos que, normalmente, desempenham um papel importante na explicação das desigualdades sociais, como a renda familiar, nível de educação e fatores sociodemográficos. Destaca-se a importância de se analisar as causas específicas e estruturais da pobreza energética, como as habitações de baixa qualidade, os preços e os impostos elevados que incidem sobre a energia. Um enfoque na pobreza energética permite uma melhor compreensão das soluções específicas para atenuá-la e contribuir para a erradicação da pobreza em si. A figura 1 representa os impactos que a pobreza energética pode trazer na saúde física e mental, na vida social e nas oportunidades de emprego das pessoas que são afetadas por ela.

FIGURA 1
Dinâmica da pobreza energética



Fonte: Middlemiss *et al.*, 2020.

11. Disponível em: https://energy-poverty.ec.europa.eu/index_en. Acesso em: 15 maio 2024.

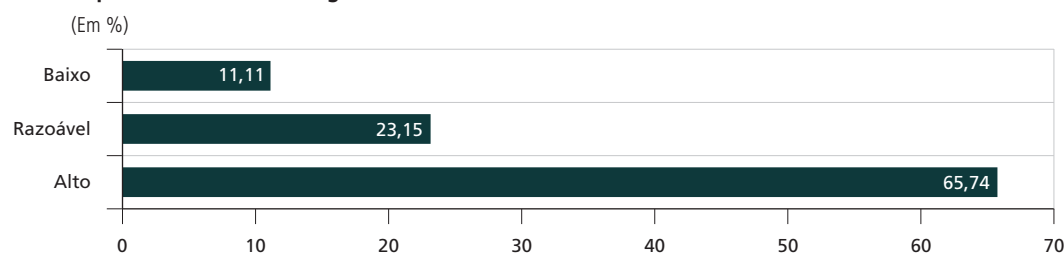
O conceito de pobreza energética, no Brasil, ainda é pouco abordado. Porém, alguns estudos sublinham que esta se encontra atrelada à falta de acesso a serviços energéticos modernos, à dependência de combustíveis poluentes, como a lenha, à infraestrutura inadequada, à baixa renda e à implementação de políticas governamentais ineficazes (Santos, 2024). A pobreza energética invoca, também, uma discussão sobre as desigualdades entre as diferentes classes sociais, que inclui, principalmente, a questão da renda familiar.

Algumas pesquisas têm focado as correlações que existem entre a renda familiar e as questões atreladas à pobreza energética. Um estudo realizado pelo Instituto Clima e Sociedade (ICS), em 2021, destaca que 22% dos brasileiros diminuíram a compra de alimentos básicos para garantir a energia em casa, sendo que esse índice chega a 28% entre os brasileiros na região semiárida brasileira (Luz..., 2021). Na mesma linha, pesquisa realizada pelo INCT-Odisseia¹² – que trata da abordagem Nexus+¹³ das seguranças hídrica, energética, alimentar e socioambiental, com 122 famílias na região rural do semiárido brasileiro – e destacada por Jean *et al.* (2024) – indica que mais de 65% das famílias consideram que o custo pago pela energia elétrica afeta muito a renda familiar, conforme o gráfico 1 (Jean *et al.*, 2024). É importante salientar que estas famílias são de baixa renda, sendo que mais de 68% recebem até um salário mínimo (SM), como pode ser observado no gráfico 2, e em torno de 45% são beneficiárias do Bolsa Família.¹⁴ O custo pago pela energia elétrica dessas famílias de baixa renda representa, em média, 12,13% da renda familiar, ou seja, afetando muito a renda das famílias (gráfico 1).

A título de comparação, a pesquisa elaborada por Middlemiss *et al.* (2020) mostra uma correlação entre a renda disponível das famílias e os custos energéticos, em porcentagem, que são decorrentes da renda disponível (gráfico 3A). As residências familiares, em vermelho, indicam os mais vulneráveis, nos quais a renda disponível é inferior à renda mínima (cerca de 19 mil euros). Estas residências gastam mais de 10% da sua renda em custos energéticos. As residências familiares em amarelo, por sua vez, têm uma renda baixa, mas custos de energia igualmente baixos – este grupo é relativamente grande entre os inquilinos. Já as residências familiares na cor laranja têm uma renda acima do mínimo, mas também apresentam custos de energia mais elevados – este grupo é relativamente grande entre os proprietários de imóveis (gráfico 3B).

GRÁFICO 1

Impacto do custo de energia na renda média familiar residencial



Fonte: Jean *et al.* (2024).
Elaboração dos autores.

12. Disponível em: <https://odisseia.unb.br/>.

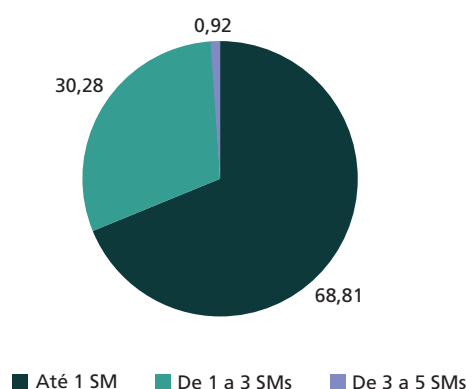
13. A abordagem Nexus+ refere-se à ampliação da tradicional abordagem Nexus, que trata das seguranças hídrica, energética e alimentar (o chamado Water-Energy-Food Nexus ou WEF Nexus). No Nexus+, a componente segurança socioambiental é integrada para lidar com a complexidade crescente dos desafios globais, como mudanças climáticas, gestão sustentável de recursos naturais e impactos sociais.

14. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/se/poco-redondo.html>. Acesso em: 16 maio 2024.

GRÁFICO 2

Estudo sobre renda familiar na região rural do semiárido brasileiro

(Em %)

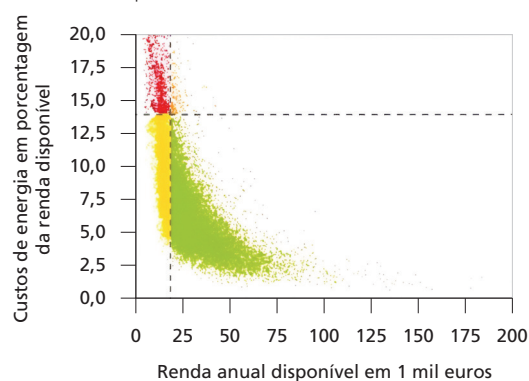


Elaboração dos autores.

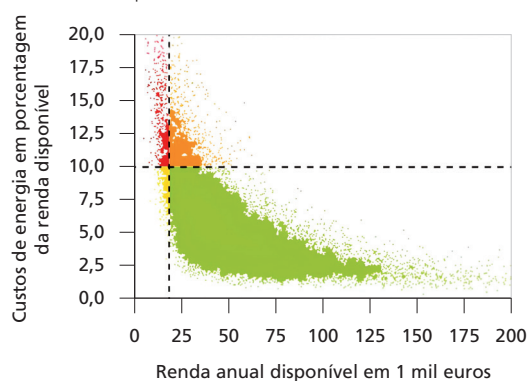
GRÁFICO 3

Custos de energia versus renda disponível

3A – Inquilinos



3B – Proprietários de imóveis



Fonte: Middlemiss *et al.* (2020).

A pobreza energética é caracterizada pela falta de acesso a fontes de energia confiáveis, acessíveis e sustentáveis, resultando em limitações significativas no bem-estar e na qualidade de vida das populações afetadas. Na região semiárida brasileira, essa realidade é exacerbada pela combinação de condições climáticas adversas, desigualdades socioeconômicas e infraestrutura inadequada. Estudos anteriores têm destacado a interconexão entre pobreza energética, segurança energética e vulnerabilidade social e ambiental, ressaltando a importância de abordagens integradas e sustentáveis para enfrentar esse desafio complexo (Sovacool, 2014; Nasir *et al.*, 2022; Gaïtan, 2022).

A segurança energética, por sua vez, refere-se à capacidade de garantir o fornecimento estável e acessível de energia para atender às necessidades básicas da sociedade, enquanto são minimizados os impactos ambientais e sociais adversos (Nasir *et al.*, 2022; Gaïtan, 2022). Segurança energética é um conjunto de medidas que visam afastar o risco de falta de energia, reduzindo a instabilidade causada pela dificuldade de acesso às fontes energéticas (Jones, Kaklamanou e Lazuras, 2017). Isto é, quando falta energia, a indústria não produz, o setor de serviços fica paralisado, os transportes são afetados e as residências ficam no escuro. No semiárido brasileiro, as vulnerabilidades social e ambiental desempenham papel crucial na amplificação dos efeitos da pobreza energética, aumentando a exposição das comunidades a riscos relacionados à saúde, segurança alimentar e resiliência climática.

De forma geral, a pobreza energética se relaciona com a segurança energética. Quando a população enfrenta dificuldade no acesso à energia confiável, a segurança energética, consequentemente, é comprometida. Da mesma forma, a falta de segurança energética pode trazer impactos negativos, ao gerar pobreza energética, provocando um ciclo vicioso, no qual a falta de acesso à energia dificulta o desenvolvimento econômico e social, perpetuando a pobreza, principalmente em zonas rurais do semiárido brasileiro, onde a falta de energia elétrica afeta as lavouras dos agricultores e, consequentemente, as suas rendas (Jean e Brasil Junior, 2022).

3 IMPACTO DA POBREZA ENERGÉTICA E DA INSEGURANÇA ENERGÉTICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

O semiárido brasileiro é destacado pelas condições climáticas desafiadoras e recursos limitados. A região sofre profundamente com os efeitos da pobreza energética e da insegurança energética. Esses problemas, complexos e interconectados, têm consequências abrangentes, afetando a saúde, a educação, a economia, o desenvolvimento social e o meio ambiente da população local.

A pobreza energética no semiárido brasileiro se apresenta, principalmente, pelo uso de fontes de energia tradicionais, como a lenha e o carvão, para cozinhar e aquecer. Esse uso intensivo de biomassa leva a sérios problemas de saúde, incluindo doenças respiratórias, causadas pela inalação de fumaça e outros poluentes. Além disso, a falta de eletricidade impede a refrigeração adequada de alimentos e medicamentos, aumentando a incidência de doenças alimentares e dificultando o tratamento de condições médicas. Do ponto de vista social, a pobreza energética contribui para uma baixa qualidade de vida, limitando o acesso a serviços básicos de energia, água potável e saneamento.

Alguns dos principais desafios que intensificam a relação entre pobreza energética e insegurança energética estão descritos no quadro 1.

QUADRO 1
Pobreza energética e insegurança energética no semiárido brasileiro e seus impactos

	Problema ou dificuldade	Impacto
1	Dependência de fontes tradicionais de energia	Devido à falta de infraestrutura, muitas comunidades dependem de fontes de energia tradicionais, como lenha, que têm impactos negativos na saúde e no meio ambiente. A queima de lenha, por exemplo, está associada a problemas respiratórios e desmatamento.
2	Alto custo de energia	Famílias enfrentam altos custos de energia, o que pode consumir uma parcela significativa de sua renda (gráfico 1). Em regiões mais isoladas, o custo do transporte e da distribuição de energia aumenta, tornando-a ainda menos acessível.
3	Infraestrutura precária	A infraestrutura de energia na região semiárida do Brasil é, frequentemente, inadequada, com redes elétricas precárias e baixa cobertura em áreas rurais. Isso limita o acesso a serviços energéticos essenciais.
4	Desenvolvimento socioeconômico	A falta de acesso à energia confiável impede o desenvolvimento socioeconômico. Sem energia elétrica ou alternativa a esta, é difícil para as comunidades ter acesso à educação, à saúde e a outras oportunidades econômicas que poderiam mitigar a pobreza.
5	Eventos climáticos	O semiárido brasileiro é vulnerável a condições climáticas extremas, como secas prolongadas, que afetam a produção de energia hidrelétrica e a disponibilidade de recursos naturais para outras formas de geração de energia, o que exacerba a insegurança energética.

Elaboração dos autores.

4 RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICAS PÚBLICAS E ESTRATÉGIAS DE MITIGAÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA E DA INSEGURANÇA ENERGÉTICA

Como destacado por Lindoso (2017), as vulnerabilidades de um sistema socioambiental, como o semiárido brasileiro, quando identificadas, podem ter condições de aumento de resiliência por meio de medidas que visem assegurar as condições de adaptação desse sistema. Assim, para mitigar os impactos gerados pela pobreza energética e melhorar a segurança energética no semiárido, são necessárias políticas públicas e investimentos que promovam o desenvolvimento sustentável na região. O investimento em energia renovável, como solar e eólica, é crucial, dadas as condições climáticas favoráveis da região (Bursztyn, 2020; Jean e Brasil Junior, 2022). Melhorias na infraestrutura energética, incluindo a expansão da rede elétrica e o desenvolvimento de sistemas de armazenamento de energia, são essenciais. Além disso, programas de educação e capacitação podem ajudar as comunidades locais a adotarem e manterem tecnologias energéticas sustentáveis. A esse respeito, destacamos alguns pontos, conforme a seguir descrito.

- Investimento em infraestrutura energética: expandir e modernizar a infraestrutura elétrica, incluindo redes de distribuição.
- Energia renovável: investimento em energia solar e eólica, que são abundantes na região, para garantir um fornecimento sustentável e reduzir a dependência de fontes não renováveis.
- Subsídios e políticas de preços: implementar subsídios para reduzir os custos da energia para famílias de baixa renda e políticas de preços que incentivem o uso de energias renováveis.
- Desenvolvimento de tecnologias limpas: promover o uso de tecnologias de energia limpa e eficiente, como painéis solares e fogões melhorados, para reduzir a dependência de fontes tradicionais de energia.
- Educação e capacitação: investir em programas de educação e capacitação para que as comunidades possam aproveitar melhor as tecnologias de energia renovável e melhorar sua gestão de recursos energéticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo destaca a urgência de abordagens integradas e sustentáveis para enfrentar a pobreza energética na região semiárida brasileira. A relação entre pobreza energética e (in)segurança energética é evidente no semiárido brasileiro, onde a falta de infraestrutura e os altos custos de energia dificultam o desenvolvimento e a qualidade de vida. Abordar esses desafios exige uma atuação integrada que inclui melhorias na infraestrutura, políticas de preços, investimento em tecnologias renováveis e programas de educação e capacitação. Essas medidas são cruciais para quebrar o ciclo de pobreza energética e promover um desenvolvimento sustentável na região.

A promoção da segurança energética e a redução da vulnerabilidade social e ambiental requerem ações coordenadas em nível local, regional e nacional, envolvendo as diversas esferas de governo, o setor privado, a sociedade civil e as comunidades locais. Somente por meio de uma abordagem holística e colaborativa, que reconheça as complexas interconexões entre pobreza energética, segurança energética e vulnerabilidade socioambiental, será possível garantir um futuro mais resiliente e inclusivo para as populações do semiárido brasileiro.

Nesse contexto, as políticas de mitigação da pobreza energética e o conceito de transição energética se tornam vitais. A transição energética envolve a mudança de um sistema energético de um estado para outro em determinado tempo e espaço, visando à sustentabilidade ambiental, política e social. A transição energética justa emerge como um caminho que reconcilia as necessidades materiais dos setores mais pobres com os objetivos de mitigação das mudanças climáticas, conservação ambiental e criação de empregos dignos, promovendo a inclusão social e possibilitando o fortalecimento das estratégias para a erradicação da pobreza.

REFERÊNCIAS

BARNES, D. F.; KHANDKER, S. R.; SAMAD, H. A. Energy poverty in rural Bangladesh. **Energy Policy**, v. 39, n. 2, p. 894-904, 2011.

BASIC energy access lags amid renewable opportunities, new report shows: global energy access gap persists: 675 million people without electricity, 2.3 billion people reliant on harmful cooking fuels. **World Health Organization**, 6 June 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/06-06-2023-basic-energy-access-lags-amid-renewable-opportunities--new-report-shows>. Acesso em: 16 maio 2024.

BOUZAROVSKI, S.; TIRADO HERRERO, S. The energy divide: integrating energy transitions, regional inequalities and poverty trends in the European Union. **European Urban Regional Studies**, v. 24, n. 1, p. 69-86, Jan. 2017.

BURSZTYN, M. Energia solar e desenvolvimento sustentável no Semiárido: o desafio da integração de políticas públicas. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 98, p. 167-186, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3498.011>.

CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **Pobreza energética en América Latina**. Santiago de Chile: CEPAL, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11362/36661>. Acesso em: 16 maio 2024.

DAY, R.; WALKER, G.; SIMCOCK, N. Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework. **Energy Policy**, v. 93, p. 255-264, 2016.

GAÏTAN, T. **The interplay between energy poverty and energy security within the energy trilemma framework: a plea for more integrative approaches**. Bucharest: Energy Policy Group, 2022.

GUZOWSKI, C.; MARTIN, M. M. I.; ZABALOY, M. F. Energy poverty: conceptualization and its link to exclusion. Brief review for Latin America. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 24, 2021.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Outlook 2019**. Paris: IEA, 2019.

ISAZADE, S.; ALTAN, M. A review of literature on measuring energy poverty. **Temmuz**, v. 2, p. 336-361, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17494/ogusbd.1241989>.

JEAN, W.; BRASIL JUNIOR, A. C. P. Solar model for rural communities: analysis of impact of a grid-connected photovoltaic system in the Brazilian semi-arid region. **Journal of Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems**, v. 10, n. 3, p. 1090405, Sept. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d9.0405>.

JEAN, W. *et al.* Linking energy transition to income generation for vulnerable populations in Brazil: a win-win strategy. **Sustainability**, v. 16, 7527, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su16177527>.

JONES, C. R.; KAKLAMANO, D.; LAZURAS, L. Public perceptions of energy security in Greece and Turkey: exploring the relevance of pro-environmental and pro-cultural orientations. **Energy Research & Social Science**, v. 28, p. 17-28, June 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.04.002>.

LIN, B.; WANG, Y. Does energy poverty really exist in China? From the perspective of residential electricity consumption. **Energy Policy**, v. 143, 111557, Aug. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111557>.

LINDOSO, D. P. Vulnerabilidade e resiliência: potenciais, convergências e limitações na pesquisa interdisciplinar. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 131-148, 2017.

LUZ e gás consomem mais da metade da renda de 46% dos brasileiros. **Instituto Clima e Sociedade**, 1º dez. 2021. Disponível em: <https://climaesociedade.org/luz-e-gas-consomem-mais-da-metade-da-renda-de-46-dos-brasileiros/>. Acesso em: 14 maio 2024.

MIDDLEMISS, L. *et al.* **Energy poverty and the energy transition**: towards improved energy poverty monitoring, measuring and policy action. [s.n.]: TNO Innovation for Life, 2020. Disponível em: <https://publications.tno.nl/publication/34637565/tst4jN/TNO-2020-energy.pdf>.

NASIR, M. H. *et al.* Energy security and energy poverty in emerging economies: a step towards sustainable energy efficiency. **Frontiers in Energy Research**, v. 10, p. 1-12, Mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.834614>.

NEIVA, S. A.; LAZARO, L. L. B. Pobreza energética: os desafios da inclusão social e igualdade de gênero. **Nexo Jornal**, 7 mar. 2023. Disponível em: <https://pp.nexojornal.com.br/opiniao/2023/03/07/pobreza-energetica-os-desafios-da-inclusao-social-e-igualdade-de-genero>.

SANTOS, E. Uma breve análise sobre pobreza energética. **Jornal da USP**, 31 jan. 2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/articulas/elaine-santos/uma-breve-analise-sobre-pobreza-energetica/>.

SOVACOL, B. K. **Energy access and energy security in Asia and the Pacific**. Mandaluyong: ADB, 2013. (Working Paper No. 383).

WEF – WORLD ECONOMIC FORUM. **Annual Report 2009-2010**. Cologne: WEF, 2010. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_AnnualReport_2009-10.pdf.