

**A POBREZA ENERGÉTICA NO ESTADO DO MARANHÃO E O
PROGRAMA FNE SOL NORDESTE**

**ENERGY POVERTY IN THE STATE OF MARANHÃO AND THE FNE
SOL NORDESTE PROGRAM**

**POBREZA ENERGÉTICA EN EL ESTADO DE MARANHÃO Y EL
PROGRAMA FNE SOL NORDESTE**

Talita Daniela da Silva¹, Giulia Chiesa Bellini², João
Marcos Mott Pavanelli²

¹ Estudante do curso de Gestão Ambiental da
Universidade de São Paulo. e-mail:
talita.daniela@usp.br

² Estudante do curso de Gestão Ambiental da
Universidade de São Paulo. e-mail:giucbellini@usp.br

² Doutor em Ciências - Universidade de São Paulo. e-
mail: joaomarcos@usp.br

GT02: ENERGIA E AMBIENTE

RESUMO

O estudo busca compreender se o Programa FNE Sol Nordeste, de financiamento de fontes renováveis, está contribuindo para uma possível intensificação ou redução da pobreza energética no Maranhão entre 2018 e 2022. A pobreza energética pode ser compreendida como a insuficiência infraestrutural de energia doméstica moderna, incluindo em relação às desigualdades de acesso à rede elétrica, além da dificuldade de pagamento dos custos de energia. O recorte do estudo se justifica pelo fato de o Maranhão ter obtido o maior nível de pobreza energética de acordo com o Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI). Foi realizada uma revisão de literatura e pesquisa documental, utilizando dados disponibilizados pelo próprio FNE e outros indicadores de caráter socioeconômico e energético. O estudo aprofunda a compreensão das desigualdades emergentes das transições energéticas e atenta para a formulação de políticas públicas que considerem os aspectos sociais da transição para fontes renováveis de energia.

Palavras-chave: Pobreza Energética; Financiamento de Energia Renovável; Programa FNE Sol Nordeste.

ABSTRACT

The study seeks to understand whether the FNE Sol Nordeste Program is contributing to a possible intensification or reduction of energy poverty in Maranhão between 2018 and 2022, being a renewable energy financing program. Energy poverty can be understood as the infrastructural insufficiency of modern domestic energy, mainly in relation to inequalities in access to the electrical grid, in addition to the difficulty in paying energy costs. The work is justified by the fact that Maranhão obtained the highest level of energy poverty according to the Multidimensional Energy Poverty Index (MEPI). A literature review and documentary research were carried out, using data provided by the FNE itself and other socioeconomic and energetic indicators. The study is relevant for understanding the inequalities evidenced by the energy transition and for the formulation of public policies that consider the social aspects of the transition to renewable energy sources.

Keyword: Energy Poverty; Renewable Energy Financing; FNE Sol Nordeste Program.

RESUMEN

Este estudio evalúa si el Programa FNE Sol Nordeste, un programa de financiamiento de energía renovable, ha contribuido a intensificar o reducir la pobreza energética en Maranhão entre 2018 y 2022. La pobreza energética se refiere a la insuficiencia de infraestructura para proporcionar energía moderna en el hogar, incluyendo las desigualdades en el acceso a la red eléctrica y la dificultad para pagar los costos de la energía. El estudio se justifica porque Maranhão tiene el mayor nivel de pobreza energética según el Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI). Se llevó a cabo una revisión bibliográfica y una investigación documental, utilizando datos proporcionados por la propia FNE y otros indicadores socioeconómicos y energéticos. El estudio es importante para comprender las desigualdades evidenciadas por la transición energética y para desarrollar políticas públicas que consideren los aspectos sociales de la transición hacia fuentes renovables de energía.

Palabra-clave: Pobreza Energética; Financiamiento de Energía Renovable; Programa FNE Sol Nordeste.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo investiga a experiência do Programa FNE Sol Nordeste, um programa de financiamento à micro e minigeração distribuída de energia elétrica proveniente de fontes renováveis, e seu impacto na situação da pobreza energética no estado do Maranhão, durante o período compreendido entre 2018 a 2022.

O conceito de Pobreza Energética se apresenta de modo polissêmico na literatura científica sendo considerado sob perspectivas geopolíticas, históricas e sociais, o que culmina em diferentes aplicabilidades quando comparado, por exemplo, o continente europeu com a América Latina. Sendo assim, este estudo parte da noção 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 incapacidade de realizar capacidades essenciais. No Brasil, o conceito se materializa, principalmente, nas desigualdades de acesso à rede elétrica e nas fontes de energia utilizadas para cozinhar, além da dificuldade ou impossibilidade de pagamento dos custos de energia (POVEDA *et. al*, 2021).

O trabalho se justifica no contexto empírico devido ao estado do Maranhão ter obtido o maior nível de pobreza energética de acordo com o MEPI, o Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI), criado por pelo espanhol Nussbaumer *et al.* (2012) e adaptado à realidade brasileira por Poveda *et. al* (2021), apresentando resultados que apontam para a territorialização da pobreza energética pela incapacidade de pagamento, entre outros fatores multidimensionais.

No Maranhão, os moradores lidam com despesas energéticas que superam 5% da renda domiciliar, baixa qualidade percebida do serviço de eletricidade, além da ausência de infraestruturas modernas para a manutenção de atividades cotidianas como cocção de alimentos, educação e lazer. Ainda assim, economistas neoclássicos que estudam questões energéticas não costumam abordar os desafios da pobreza energética, o que aponta para a urgência da consideração do fator humano e das desigualdades evidenciadas pelo modo como se dá a transição energética, comumente excluindo pessoas de baixa renda e, possivelmente, aumentando a incidência de pobres energéticos.

Nesse sentido, busca-se compreender se o Programa FNE Sol Nordeste, que financia projetos de energia eólica, solar, de biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas, está contribuindo para uma possível intensificação ou redução da condição existente de pobreza energética que ocorre no estado do Maranhão, por meio de uma revisão de literatura e pesquisa documental, quali e quantitativa, utilizando de dados disponibilizados pelo próprio FNE acerca dos projetos financiados, e da população que tem sido alvo desses financiamentos entre dezembro de 2018 e dezembro de 2022. Por sua vez, o recorte temporal se justifica pois somente a partir de 2018 foram encontrados dados de financiamento de energia renovável, sendo 2022 o último ano de reporte.

As próximas seções apresentam a metodologia, as referências e contextualização de pobreza energética utilizadas para o caso, seguidas dos resultados e discussão. Por fim são apresentadas as conclusões e referências.

2 METODOLOGIA

2.1 REVISÃO DE LITERATURA

O método utilizado para a análise aqui proposta foi a revisão sistemática de literatura, uma abordagem qualitativa que busca descrever problemas, bem como investigar fenômenos, sejam eles hipóteses ou fenômenos existentes, buscando compreender e discorrer sobre as especificidades dos eventos estudados (OKOLI, 2015).

Sendo assim, inicialmente foram aplicadas as palavras-chave “Energy poverty” e “Pobreza energética” nas bases científicas Scopus e Web of Science. Para o termo “Pobreza energética” foram encontrados 20 resultados no Scopus e 146 resultados na Web of Science. Para o termo em inglês, foram encontrados 7.268 no Scopus e 3.748 na Science.

Foram aplicados termos Booleanos para restrição do universo de resultados, aplicando combinações como “Energy Poverty” AND “Brazil” (critérios de inclusão), restringindo apenas para o campo das ciências sociais na base de dados Science. A partir da última pesquisa foram encontrados 132 resultados, a partir dos quais foram selecionados 65 por título coerente aplicado ao tema que se buscava, restando 15 após a leitura de resumos.

2.2 PESQUISA DOCUMENTAL

Para a pesquisa documental foram aplicadas abordagens tanto qualitativas (em relação às informações sobre o Programa FNE SOL - Nordeste e artigos e capítulos de livros) como quantitativas, por meio do levantamento de dados numéricos a partir da base de dados do próprio Programa que, atualmente, disponibiliza informações sobre os tomadores de crédito de energia renovável entre dezembro de 2018 a dezembro de 2022.

Os dados provenientes do Banco do Nordeste foram baixados na íntegra desde 2012 a 2022, a partir dos quais foram aplicados os filtros de Unidade Federativa Maranhão, atividades relacionadas ao financiamento de energia elétrica (“produção e distribuição de eletricidade, gás e água” e “infraestrutura para energia elétrica e telecomunicações”) e um terceiro filtro para eliminar as atividades que não dizem respeito ao objetivo de pesquisa, focando nos produtos: produção e distribuição de energia elétrica e construção de barragens e represas para geração de energia, transmissão de energia elétrica e geração de energia elétrica de origem eólica.

A partir desses dados foram identificados os quinze municípios contemplados pelo Programa, classificados a partir do valor monetário destinado a cada município.

Também foi possível analisar a distribuição do crédito concedido a homens e mulheres no período estipulado.

Além dos dados disponibilizados pelo Programa FNE SOL - Nordeste, também foram considerados indicadores numéricos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a partir de dados do Censo 2010, dos dados abertos da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), do Balanço Energético da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), e do Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC). Com esses dados, foi possível buscar resultados acerca da caracterização dos municípios maranhenses sob a perspectiva do IDH Municipal, renda, escolaridade, cor/raça, acesso à energia elétrica e indicadores de continuidade de energia elétrica.

Por fim, foram comparadas as informações encontradas sobre os piores e melhores resultados dos indicadores socioeconômicos e do serviço de energia elétrica com a oferta de crédito do Programa FNE Sol para responder à pergunta de pesquisa: “O Programa FNE Sol Nordeste auxilia na redução da Pobreza Energética no Maranhão?”.

3 POR UMA CONCEITUALIZAÇÃO DE POBREZA ENERGÉTICA ADEQUADA PARA A REALIDADE DO CASO

3.1 POBREZA ENERGÉTICA NOS PAÍSES EMERGENTES

A Pobreza Energética ainda não apresenta uma definição oficial no Brasil, sendo um conceito ainda em disputa. Portanto, é conveniente para a análise que sejam consideradas as questões locais, como a realidade socioeconômica de cada país. Tal conceito passou a ser discutido globalmente no início do século XXII, predominantemente em Estados considerados desenvolvidos. Nestes países, as restrições energéticas apresentam maior correlação com altos preços de combustíveis e ineficiência de aquecedores domésticos, considerando uma predominância europeia, se tratando de países com invernos rigorosos.

Em países denominados de emergentes, principalmente no que tange a América Latina, o conceito diz respeito à insuficiência de infraestrutura para atender a demanda de energia doméstica moderna, principalmente em relação à cocção de alimentos. Além disso, outros autores argumentam que em países menos desenvolvidos, a pobreza energética é geralmente entendida como a falta de acesso a serviços modernos de energia para manter o conforto térmico, a iluminação e o uso de seus eletrodomésticos (POVEDA *et. al*, 2021).

Alguns autores apresentam a problemática como um dilema de eficiência dos

serviços energéticos, como Reddy (2000) aponta:

“a dimensão energética da pobreza pode ser definida como a ausência de possibilidade de serviços energéticos adequados, acessíveis, confiáveis, de alta qualidade e ambientalmente coerentes, que promovam desenvolvimento econômico e humano”. (p. 506)

Outros apontam para a impossibilidade da realização de capacidades essenciais, como discorrem Day et al. (2016):

“(…) em razão de um resultado direto e indireto do insuficiente acesso a serviços de energia financeiramente acessíveis, confiáveis e seguros, considerando os meios alternativos disponíveis para realizar essas capacidades” (p.260)

Atualmente, é possível afirmar que a definição mais coerente em relação à pobreza energética para o caso do Brasil diz respeito às desigualdades no acesso à rede elétrica e nas fontes de energia utilizadas para cozinhar, além da dificuldade ou impossibilidade de pagamento dos custos de energia. Em relação à capacidade de pagamento, nos últimos sete anos, a tarifa residencial de energia elétrica acumulou uma alta de 114%, o que ocasionou o crescimento da inadimplência, principalmente entre as famílias de baixa renda. Ademais, vale ressaltar que as regiões com maior pobreza energética são aquelas com maior proporção de pobres monetários, uma vez que a pobreza energética está diretamente associada à baixa renda domiciliar (IBGE, 2019; POVEDA *et. al*, 2021).

Nota-se que o acesso à eletricidade por si só não corresponde à mitigação da pobreza energética, uma vez que o acesso físico à energia, no Brasil, foi de 94,5% em 2000 para 98,8% em 2017. A pobreza energética ocorre por diversos motivos, um deles é devido à própria capacidade de pagamento que tem apresentado declínio no Brasil, especialmente após a crise econômica de 2015, devido à combinação entre aumento das tarifas de energia, inflação e desemprego. Vale ressaltar que, apesar do Programa Luz Para Todos de 2003, que expandiu o acesso a energia elétrica no Brasil, ao conectar regiões que não integravam o sistema interligado nacional (SIN), ainda são cerca de 990.103 mil brasileiros sem acesso à energia elétrica na Amazônia legal (IEMA, 2021).

Uma vez compreendido que o acesso físico à energia por si só não elimina as outras esferas da pobreza energética, ainda que haja uma realidade existente de pessoas sem acesso à energia elétrica e a emergência da expansão das conexões, é preciso considerar, também, que o conceito traz questões como capacidade de pagamento, confiança e segurança do fornecimento e proteção ambiental.

O acesso à energia ainda não é considerado um direito essencial, mas pode ser visto como a ferramenta pela qual os serviços essenciais são oferecidos, tais

como educação, alimentação, trabalho digno, dentre outros. Ainda assim, economistas que estudam questões energéticas não costumam abordar os desafios da pobreza energética, especialmente nos países mais pobres.

Existem alguns índices que balizam a pobreza energética, auxiliando na compreensão da aplicabilidade do conceito e de seus indicadores. Dentre estes, o Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI), criado pelo espanhol Nussbaumer et al. (2012) apresenta flexibilidade e fácil adaptação a diferentes contextos e culturas, pois mede tanto a incidência (proporção de domicílios pobres energéticos) quanto a intensidade da pobreza energética (o número médio de privações dos pobres energéticos). Dito isso, Poveda et. al (2021) adaptaram o índice ao contexto brasileiro, buscando compreender como o conceito se materializa no país.

Os autores identificaram os estados com maiores índices de pobreza energética multidimensional, estando eles nas macrorregiões Nordeste e Norte, com o Maranhão apresentando o maior índice (11.28%), seguido por Pará (9.77%) e Piauí (9.14%). Já os três estados com menores índices foram São Paulo (1.68%), Santa Catarina (1.79%) e o Distrito Federal (2.10%), conforme o mapa da figura 01 ilustra. Considerando os resultados do trabalho apresentado, o estado do Maranhão foi escolhido como recorte territorial para o estudo de caso por ser considerado o estado de maior índice de acordo com o MEPI.

3.2 O PROGRAMA FNE SOL NORDESTE

No Brasil, existem diversos incentivos públicos e financeiros para a transição energética, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, ou PROINFA, voltado para a energia eólica, Pequenas Centrais Hidrelétricas e cogeração qualificada. bem como diversos decretos e resoluções relacionados ao incremento da energia solar (WESTIN, 2019).

Dentre os programas de financiamento de energia renovável, o Programa FNE Sol apresenta-se como um caso interessante às lentes deste trabalho, uma vez que sua abrangência foca nos estados do norte e nordeste brasileiros, estados de maior índice de pobreza energética de acordo com o indicador mencionado - MEPI - região que também apresenta o maior número de pobres monetários e vulnerabilidade socioeconômica (IBGE, 2019). o Programa também destina recursos para Minas Gerais e Espírito Santo, além da região nordestina.

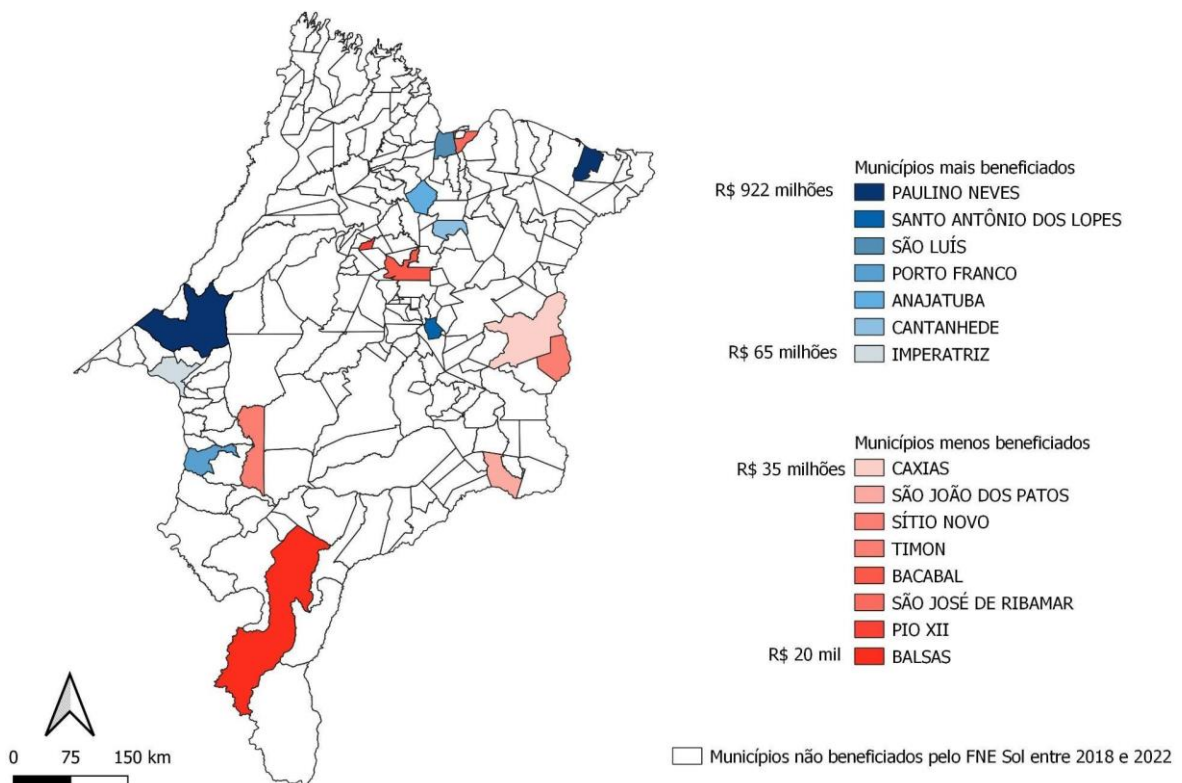
O Programa de Financiamento de Energia do Nordeste foi lançado pelo Banco do Nordeste em 2010 e atua no financiamento à micro e minigeração distribuída¹ de energia elétrica e sistemas *off-grid*, que correspondem a sistemas

autônomos por não estarem conectados a redes elétricas. O programa tem por objetivo o financiamento de projetos de micro e minigeração distribuída de energia de fontes renováveis, inclusive de forma isolada, com vistas a reduzir os custos e impulsionar transições energéticas. Além disso, o Programa apresenta uma base de dados que, atualmente, disponibiliza informações sobre os tomadores de crédito de dezembro de 2010 a setembro de 2022 (FNE SOL, 2023).

O FNE Sol tem como público-alvo empresas, produtores rurais e pessoas físicas e financia todos os componentes dos sistemas de micro e minigeração de energia elétrica fotovoltaica, eólica, de biomassa ou pequenas centrais hidrelétricas (PCH). Para que haja acesso ao financiamento, a pessoa física, produtor rural ou empresa deve ter seu cadastro e limite de crédito aprovados no Banco do Nordeste, cuja fonte de recursos é o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) (FNE SOL, 2023).

O mapa a seguir demonstra a divisão territorial da representatividade de contratações do FNE Sol que foram realizadas entre 2018 e 2022, especificamente para o estado do Maranhão, para produtos referentes à energia renovável. Os municípios mais beneficiados foram escolhidos a partir do critério de volume financeiro destinado a tomadores de crédito residentes naquele município, com representatividade igual ou superior a 3% do valor total destinado ao financiamento de energia renovável pelo programa FNE SOL entre 2018 e 2022, enquanto os municípios menos beneficiados representam abaixo de 1% do valor total.

Mapa 1 - Municípios contemplados pelo Programa FNE SOL Nordeste



Fonte: elaboração própria no QGIS com base em dados municipais do IBGE (2023) e municípios retirados da base de dados do Programa FNE SOL Nordeste (2023).

A partir das informações de classificação dos municípios, foram analisadas informações socioeconômicas destes municípios e dos tomadores de crédito, a fim de que seja respondida a pergunta sobre qual a influência do Programa na situação de pobreza energética do Maranhão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

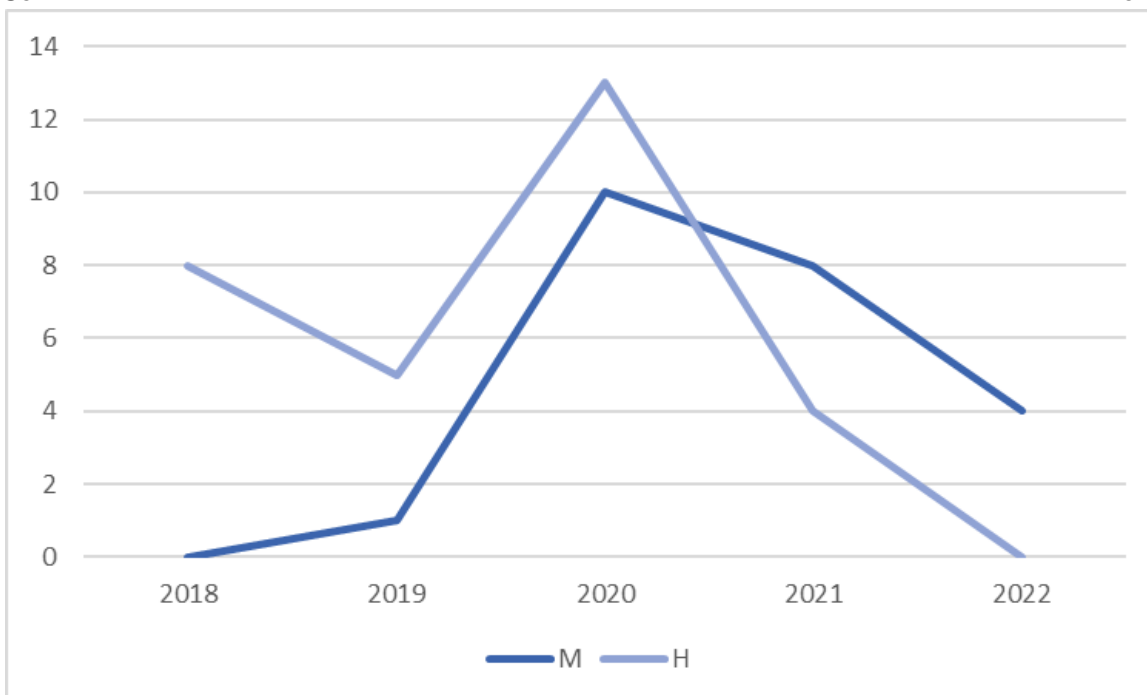
4.1 PERFIL DOS TOMADORES DE CRÉDITO DO FNE SOL NORDESTE

4.1.1 Dados socioeconômicos

4.1.1.1 Gênero

O gráfico a seguir apresenta a distribuição por gênero dos financiamentos de energia renovável fornecidos pelo Programa FNE SOL Nordeste.

Gráfico 1 - Distribuição de gêneros dos tomadores de crédito de energia renovável do Programa FNE Sol Nordeste



Fonte: Elaboração própria a partir de informações retiradas da base de dados do Programa FNE SOL Nordeste (2023).

Nota-se que, em 2018, apenas homens eram beneficiados pela linha de

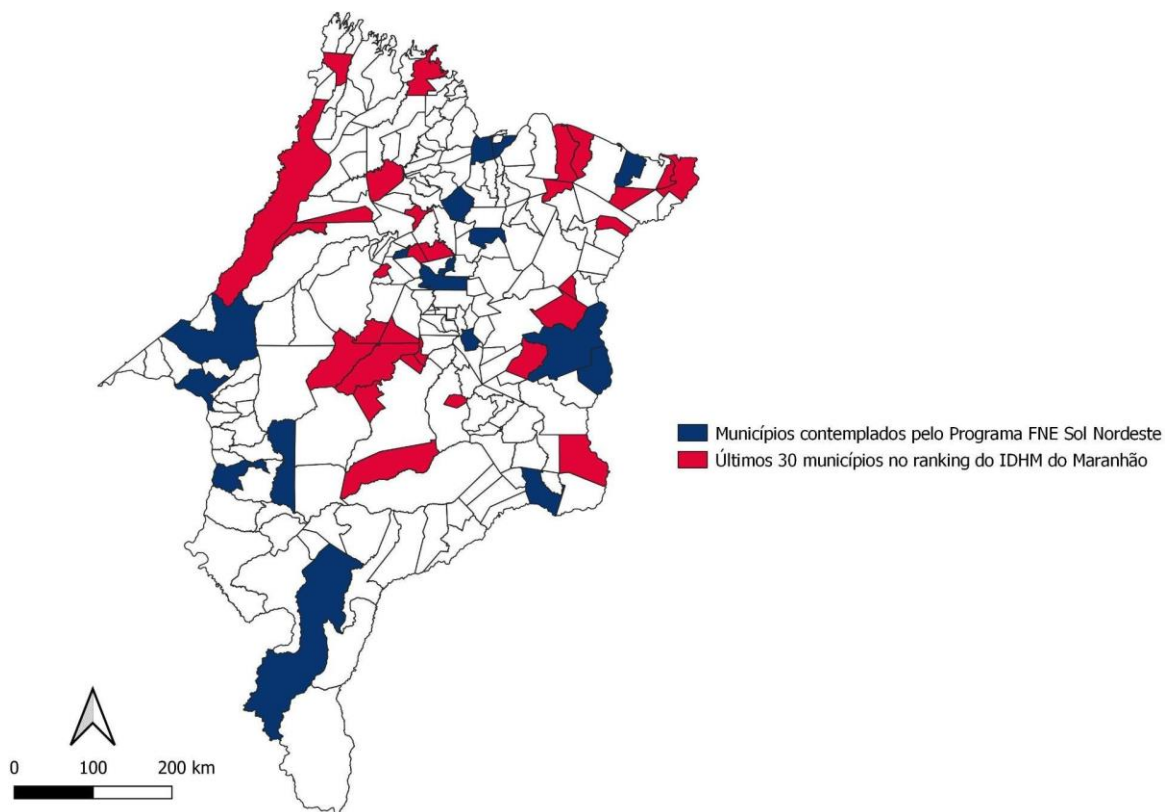
crédito do Banco do Nordeste, tendência que passou a decair em 2019, chegando ao ponto de virada em 2021, alcançando hegemonia do gênero feminino em 2022. Pode-se perceber que a partir do momento em que há tendência de queda na oferta dos empréstimos, o gênero predominante é o feminino, o que pode estar relacionado com o fato de que os maiores valores são destinados aos homens e os menores, às mulheres. Em um contexto de uma menor oferta de crédito, seja por fatores macro ou microeconômicos, são destinados apenas pequenos valores. Sendo assim, a predominância feminina após 2021 pode não se tratar, necessariamente, de uma quebra de paradigma em relação a discrepâncias de gênero.

4.1.1.2 IDH Municipal

Foi divulgado pelo Governo do Maranhão o estudo intitulado "Mais IDH", o qual apresenta uma avaliação avançada da situação particular de cada um dos municípios maranhenses que constam na lista dos trinta municípios com menor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado. O estudo englobou tanto

aspectos tradicionais do IDH Municipal tais como aspectos de renda, educação e saúde, quanto aspectos socioculturais e ambientais, com o objetivo de identificar os focos prioritários para investimento em gestão e políticas públicas direcionadas às vulnerabilidades encontradas. O mapa a seguir demonstra os municípios que integram as trinta últimas colocações no ranking do IDHM do Maranhão (em vermelho) bem como aponta para os municípios que receberam investimentos do Programa FNE Sol Nordeste entre 2018 e 2022 (em azul).

Mapa 2 - Municípios contemplados pelo Programa FNE SOL Nordeste versus piores índices do ranking de IDHM do Maranhão



Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE, IMESC (2018) e base de dados do Banco do Nordeste (2023).

Como é possível perceber, nenhum dos trinta municípios com menores IDHs do estado foram identificados nos investimentos em energia renovável do Programa FNE Sol entre 2018 e 2022, o que pode demonstrar uma tendência de direcionamento da verba para os municípios mais vulneráveis (IMESC, 2018).

4.1.1.3 Renda

A seguir, é demonstrado o ranking com os dez municípios com os menores e maiores percentuais de domicílios com renda per capita na linha da extrema pobreza (25% de um salário mínimo).

Tabela 1 - Municípios com menores percentuais de domicílios com renda per capita na linha da pobreza versus municípios com maiores percentuais

Municípios com menores percentuais de domicílios com renda per capita na linha da pobreza	Municípios com maiores percentuais de domicílios com renda per capita na linha da pobreza
1º São Luís	208º São Roberto
2º Imperatriz	209º Nina Rodrigues
3º São José de Ribamar	210º Santo Amaro do Maranhão
4º Paço do Lumiar	211º Araguaçu
5º Balsas	212º Conceição do Lago-Açu
6º Estreito	213º Matões do Norte
7º Porto Franco	214º Primeira Cruz
8º Carolina	215º Milagres do Maranhão
9º Santa Inês	216º Fernando Falcão
10º Campestre do Maranhão	217º Belágua

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IMESC (2018).

Nota-se que 50% dos dez municípios mais bem colocados no ranking foram laureados pelo Programa FNE Sol, enquanto nenhum dos territórios com o maior índice de percentual de domicílios com renda per capita na linha da extrema pobreza integram o Programa. Exatamente a mesma situação ocorre em relação ao indicador do percentual de domicílios com renda per capita na linha da pobreza (50% de um salário mínimo), com 50% do top dez contemplado pelo financiamento de energia renovável pelo Banco do Nordeste e nenhum município dentre os dez maiores

percentuais de linha da pobreza.

Em relação a salários e outras remunerações (unidade R\$ x1000) os cinco municípios com os piores índices são: sucupira do Riachão (213º); Cachoeira Grande (214º); Itaipava do Grajaú (215º); Bernardo do Mearim (216º) e Nova Iorque (217º). Nenhum destes integram os municípios que receberam financiamento pelo Programa FNE Sol, enquanto 4 dos 5 municípios com os melhores salários e outras remunerações receberam financiamento de energia renovável. Tratando-se da questão indicativa dos ocupações e assalariados, todos os cinco municípios das primeiras posições do ranking integram o Programa. Por fim, o programa não atinge os municípios com piores resultados (IBGE, 2021).

4.1.1.4 Escolaridade

Quando observadas as matrículas na terceira série do ensino médio em escolas estaduais, os cinco piores municípios no ranking deste indicador são: Marajá do Sena (213º); Governador Newton Bello (214º); São Roberto (215º); São Félix de Balsas (216º) e Nova Iorque (217º). Enquanto os cinco municípios com as melhores colocações são: São Luís (1º); Imperatriz (2º); Caxias (3º); Timon (4º) e Bacabal (5º). Percebe-se que 100% dos municípios com as melhores colocações foram contemplados pelo Programa FNE Sol, enquanto nenhum dos cinco últimos municípios no ranking de matrículas no último ano do ensino médio em escolas estaduais foram alvo do financiamento de energia renovável do Programa (IBGE, 2021).

Algo parecido ocorre em escolas federais. Dentre os cinco primeiros municípios do ranking, três são contemplados pelo Programa FNE Sol (São Luís, Imperatriz e Caxias), enquanto não se observaram financiamentos do programa em nenhum dos cinco últimos municípios.

O único município que é contemplado pelo Programa FNE Sol e foi avaliado entre os piores índices de escolaridade pelo censo do IBGE é Santo Antônio dos Lopes, que integra o antepenúltimo lugar no ranking de número de escolas no ensino fundamental privado. Vale ressaltar que este município foi o segundo mais beneficiado, representando 33% da destinação total de recursos para o financiamento de energia renovável, indicando inclusive potencial para investigação futura.

Os quinze municípios contemplados pelo FNE Sol apresentam taxas de escolarização de crianças entre 6 e 14 anos de, no mínimo, 91,6% (Cantanhede) até 98,4% (Imperatriz), apresentando uma média de 96,35% desse indicador. O Maranhão apresenta taxas de 80,7% até 99%, estando a média de distribuição do financiamento do Programa FNE SOL no segundo quadrante (que corresponde até 96,8%).

4.1.1.4 Cor ou raça

Em relação ao indicador de pessoas de cor ou raça preta não remuneradas, 2 dos cinco municípios melhores ranqueados integram o Programa FNE Sol (São Luís e Caxias), enquanto Amapá do Maranhão, Bacurituba, Porto Rico do Maranhão, Santa Filomena do Maranhão e Junco do Maranhão, os cinco últimos municípios do ranking, não receberam financiamento de energia renovável pelo Programa em questão. Ao observar o mesmo indicador para pessoas pardas, tem-se o mesmo resultado.

Para o indicador de pessoas pretas sem carteira de trabalho assinada, 100% dos cinco primeiros municípios do ranking foram gratificados pela linha de financiamento de energia renovável (São Luís, Imperatriz, Caxias, Timon e São José de Ribamar), enquanto as posições entre 213º e 217º, as últimas do ranking, não são averiguadas dentre os 15 municípios financiados. O mesmo ocorre para este indicador em relação às pessoas pardas. O que significa que só foram beneficiados os municípios com menos pessoas pretas sem carteira de trabalho assinada.

4.1.2 Dados de acessibilidade a eletricidade

4.1.2.1 Domicílios com acesso à energia elétrica

A Tabela 2 a seguir demonstra o ranking com os dez municípios mais bem ranqueados do Maranhão em relação ao total de domicílios com acesso à energia elétrica, bem como os dez municípios com os menores índices de acesso.

Tabela 2 - Municípios com menores percentuais de domicílios com energia elétrica versus municípios com maiores percentuais

Maior porcentagem de domicílios com energia elétrica	Menor porcentagem de domicílios com energia elétrica
1º Imperatriz	208º Feira Nova do Maranhão
2º São Luís	209º São João do Paraíso
3º Pedreiras	210º Loreto
4º São José de Ribamar	211º Formosa da Serra Negra
5º Bernardo do Mearim	212º Sítio Novo
6º João Lisboa	213º Tasso Fragoso
7º Lago dos Rodrigues	214º Alto Parnaíba
8º Santa Inês	215º Paulino Neves
9º Presidente Dutra	216º Centro Novo do Maranhão
10º Graça Aranha	217º Marajá do Sena

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IMESC (Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos, 2018).

Nota-se que, dentre os dez municípios com os maiores índices de acesso à energia elétrica, três deles foram contemplados pelo Programa FNE Sol: Imperatriz, São Luís e São José de Ribamar. Os dois primeiros estão entre os cinco mais beneficiados pelo programa, enquanto São José de Ribamar é o antepenúltimo da lista. Observando os dez últimos municípios, dois também foram financiados pela linha de crédito do Banco do Nordeste: Sítio Novo (integra os cinco municípios menos beneficiados, representando menos de 1% do valor total destinado pelo Programa) e Paulino Neves (o principal município para o qual escoam os recursos do FNE Sol).

4.1.2.2 Indicadores de Continuidade

Indicadores de continuidade elétrica são dispositivos capazes de verificar a

presença ou ausência de energia elétrica em um circuito, através de um sinal sonoro ou visual. Ressalta-se a importância do DEC (Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) que é um dispositivo eletrônico utilizado para verificar a continuidade elétrica em circuitos. Ele é capaz de detectar se há presença ou ausência de energia elétrica em um circuito, através de um sinal sonoro ou visual que indica a sua condição. Além do DEC, o FEC (Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora) também é comumente utilizado em estudos da qualidade e perenidade do fornecimento de energia elétrica, sendo um dispositivo que detecta a ocorrência de falhas em um sistema elétrico, como interrupções momentâneas de energia ou variações de tensão. Ele é capaz de identificar a duração e a frequência dessas falhas (MAMEDE, 2013).

Para entender melhor a pobreza energética no contexto de mecanismos de financiamento de renováveis, também foram analisados os indicadores de DEC e FEC dos conjuntos de municípios do Maranhão entre 2018 e 2022 e considerados aqueles com um maior diferença entre o valor apurado (valor real) e o valor limite (meta de DEC ou FEC). Sendo assim, os principais conjuntos que apresentaram as maiores diferenças foram a Estação Trinta, Riachão, Gov. Edson Lobão, São Bernardo, Ilha de Balsas, Araçagy, entre outros. Separados os dez principais conjuntos de municípios com as maiores diferenças entre valor apurado e o valor limite para os cinco últimos anos reportados, apenas um município dentre os piores foi contemplado pelo Programa FNE Sol, São José de Ribamar, que apresentou uma das maiores diferenças entre o FEC apurado e o valor limite. Ou seja, dentre cem combinações de piores valores para o FEC, apenas uma das situações de vulnerabilidade foi contemplada pelo Programa.

4.1.2.3 Outros

Além dos dados apresentados anteriormente, vale ressaltar outros pontos que não foram contemplados em sessões separadas por se tratarem de informações pontuais. Observando os dados do Programa FNE Sol Nordeste, apenas 22% (12/53) dos financiamentos representam investimentos especificamente com finalidades rurais, sendo que as maiores taxas de pobreza energética se dão no meio rural de acordo com Poveda et.al (2021). Além disso, segundo o PIB municipal

de 2022, os municípios que mais se destacam na atividade de geração, distribuição e transmissão de energia elétrica são Santo Antônio dos Lopes, Timon e São José de Ribamar, os três contemplados pelo FNE Sol, ou seja, o Programa financiou municípios que já se destacavam (regionalmente) na qualidade dos serviços relacionados à energia elétrica (IMESC, 2018).

5 CONCLUSÃO

Observando os dados mencionados, nota-se uma tendência de financiamento da população maranhense menos vulnerável. Com breves exceções como um maior número de mulheres sendo beneficiadas nos últimos dois anos e uma distribuição equiparada de financiamento entre os dez municípios com os maiores e menores índices de acesso à energia elétrica, a maior parte dos resultados demonstrou uma propensão à liberação de crédito para os municípios maranhenses com maior renda per capita, melhor IDH municipal, melhores taxas de escolarização (com exceção do Santo Antônio dos Lopes), menor porcentagem de pessoas pretas e pardas sem carteira de trabalho assinada (mais vulneráveis), assim como não foram encontradas consonâncias entre os 15 municípios que integram o Programa e àqueles com piores índices de continuidade (DEC e FEC).

Sendo assim, em relação aos resultados de caracterização socioeconômica dos tomadores de crédito, é importante retomar o que diversos autores dizem sobre a pobreza energética estar diretamente associada à baixa renda domiciliar. Sendo assim, os resultados indicaram que os locais com o maior nível de pobreza energética não foram contemplados pelo Programa FNE Sol Nordeste, entre 2018 e 2022, indicando uma preferência por investimentos em locais mais estáveis e prósperos econômica e socialmente, regionalmente comparados (IBGE, 2019; Poveda *et. al*, 2021).

Os limites do estudo estão relacionados ao acesso às informações secundárias bem como com a baixa latência amostral do recorte escolhido. Estudos futuros que atualizem os dados para acompanhamento são recomendados. Por fim, pesquisas futuras podem se beneficiar de estudos de caso de municípios como Paulino Neves, investigando e aprofundando as compreensões das especificidades do caso que geraram, de fato, um avanço na redução da pobreza energética através de um programa de financiamento de energias renováveis menos poluentes.

REFERÊNCIAS

DAY, R.; WALKER, G.; SIMCOCK, N. Conceptualising energy use and energy poverty using capabilities. **Energy Policy** (93). pp. 255-264. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.03.019>> . Acesso em: 21 de nov. de 2022.

FNE Sol Nordeste. Banco do Nordeste, 2022. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/fne-sol>>. Acesso em: 09 de abr. de 2023.

IBGE. **Síntese de indicadores sociais: uma análise de condições de vida da população brasileira.**

2019. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101678.pdf>>. Acesso em: 27 de nov. de 2022.

IBGE. Cidades. **Panorama Maranhão.** 2021. Acesso em 09 de abril de 2023, disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>>.

IEMA. **Amazônia Legal: quem está sem energia elétrica. 2021.** Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/produto/amazonia-legal-quem-esta-sem-energia-elétrica#:~:text=An%C3%A1lise%20feita%20pelo%20IEMA%20mostra,sem%20acesso%20ao%20servi%C3%A7o%20p%C3%BAblica&text=S%C3%A3o%202012.791%20moradores%20de%20assentamentos,el%C3%A9trica%20p%C3%BAblica%20na%20Amaz%C3%B4nia%20Legal>>. Acesso em: 08 de abr. de 2023.

IMESC. **Conjuntura Econômica Maranhense.** 2018. Disponível em: <<https://imesc.ma.gov.br/src/upload/publicacoes/b6b924895cbefa19358cf65c2727e295.pdf>> Acesso em 09 de abril de 2023.

MAMEDE, J. V. Eletricidade Básica. 3. ed. São Paulo: Érica, 2013. p. 431

OKOLI, Chitu. A guide to conducting a standalone systematic literature review. **Communications of the Association for Information Systems**, v. 37, n. 43, p. 879–910, nov. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>>. Acesso em 08 de abr. de 2023.

POVEDA, Y. E. Melo; LOSEKANN, L. D.; SILVA, N.R. da. **Medindo a pobreza energética no Brasil: uma proposta fundamentada no Índice de Pobreza Energética Multidimensional (MEPI).** 2021. ANPEC. P36, I32, Q40. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro/2021/submissao/files_l/i12-c15c6e2ebe361586df6f56d963fb3f54.pdf>. Acesso em: 07 de abr. de 2023.

REDDY, A.K.N. Energy and the challenge of sustainability. **World Energy Assessment.** Nova York, p. 506., 2000. Disponível em: <<https://www.undp.org/publications/world-energy-assessment-energy-and-challenge-sustainability>>. Acesso em: 25 de nov. de 2022.

WESTIN, F. F.; WILLS, W. **Climate Transparency Policy Paper: Transição Energética no Brasil**. Centro Clima. Climate Transparency. UFRJ. Rio de Janeiro. 2019. Disponível em:
<<https://www.climate-transparency.org/wp-content/uploads/2019/04/Brazilian-Policy-Paper-Pt.pdf>> . Acesso em: 01 de dez. de 2022.