



## **PROJETO DE GRADUAÇÃO**

### **A Relação Entre Energias Renováveis e a Pobreza Energética das Populações: Uma Revisão Sistemática**

Por,

**Cleber Angonese**

Brasília, 10 de fevereiro de 2024.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

FACULDADE DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
Faculdade de Tecnologia  
Departamento de Engenharia de Produção

PROJETO DE GRADUAÇÃO

**A Relação Entre Energias Renováveis e a Pobreza Energética  
das Populações: Uma Revisão sistemática**

Por,  
**Cleber Angonese**

Relatório submetido como requisito parcial para obtenção do título  
de grau em Engenharia de Produção

**Banca Examinadora**

Prof. PhD., Eugênia Cornils Monteiro da Silva UnB/ EPR (orientador)

Prof. PhD., Simone Borges Simão Monteiro UnB/ EPR

Prof. PhD., Marcelo Carneiro Gonçalves UnB/ EPR

Brasília, 2024

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, por toda a dedicação e amor nunca medidos, aos meus pais, Jair e Cleidi, pois todo o fruto em minha vida é proveniente do trabalho árduo dedicado em minha educação.

Agradeço aos meus amigos, professores e colegas que compartilharam, ou não, desta jornada até resultar neste trabalho.

Expresso também meu especial agradecimento à professora Eugênia Cornils Monteiro da Silva pela dedicação, paciência e orientação na produção deste trabalho.

---

## RESUMO

Este trabalho propõe uma análise sobre a relação entre as energias renováveis e a pobreza energética das populações, através de uma revisão sistemática, apoiada pela abordagem meta-analítica da literatura acadêmica. O estudo evidencia a importância de se entender a relação entre pobreza energética e as energias renováveis no contexto global e nacional, delineando que a pesquisa colaborativa e políticas eficazes para enfrentar os desafios energéticos e ambientais tem importância no cenário atual. Utilizando uma abordagem exploratória e dando ênfase à análise qualitativa, com a aplicação parcial da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC) foram identificados 484 estudos e analisados cerca de 40 estudos, os quais revelam tendências e padrões específicos na pesquisa sobre a influência das energias renováveis e a pobreza energética. Os resultados destacam características relevantes como: a evolução temporal da produção científica, interesse de variadas instituições acadêmicas relevantes e a distribuição geográfica dos autores. Por fim, este estudo não apenas contribui para a compreensão mais aprofundada da relação entre energias renováveis e pobreza energética, mas também destaca a importância de uma visão colaborativa na busca por soluções sustentáveis para os problemas energéticos e ambientais globais.

**Palavras-chave:** Energias Renováveis. Pobreza energética. Revisão Sistemática. Meta-Análise.

---

## ABSTRACT

This study proposes an analysis of the relationship between renewable energies and energy poverty in populations through a systematic review supported by the meta-analytical approach of academic literature. The study highlights the importance of understanding the relationship between energy poverty and renewable energies in both global and national contexts, outlining that collaborative research and effective policies to address energy and environmental challenges are crucial in the current scenario. Using an exploratory approach and emphasizing quantitative analysis, with the partial application of the Consolidated Meta-Analytical Approach Theory (TEMAC), 484 studies were identified and approximately 40 studies were analyzed, revealing specific trends and patterns in research on the influence of renewable energies and energy poverty. The results highlight relevant characteristics such as the temporal evolution of scientific production, the interest of various relevant academic institutions, and the geographical distribution of authors. Finally, this study not only contributes to a deeper understanding of the relationship between renewable energies and energy poverty but also underscores the importance of a collaborative approach in seeking sustainable solutions to global energy and environmental problems.

**Keywords:** Renewable Energies. Energy Poverty. Systemic Review. Meta-Analysis.

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 Problema de pesquisa.....	12
1.2 Justificativa.....	13
1.3 OBJETIVOS .....	14
1.3.1 Objetivo geral.....	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 POBREZA ENERGÉTICA: CONCEITOS E DEFINIÇÕES .....	16
2.1.1 Consequências da pobreza energética .....	17
2.2 DESAFIOS NA LUTA CONTRA A POBREZA ENERGÉTICA: UMA ANÁLISE GLOBAL E METAS DA AGENDA 2030.....	18
2.2.1 Medidas de desigualdade e pobreza.....	21
2.2.2 Estratégias para mitigar a pobreza energética: inovações e práticas globais .....	24
2.2.3 Medidas de mitigação da pobreza energética por diferentes países.....	26
2.3 ENERGIAS RENOVÁVEIS E POBREZA ENERGÉTICA.....	31
2.3.1 Uma abordagem sustentável para combater a pobreza energética.....	32
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>36</b>
<b>4. RESULTADOS</b> .....	<b>40</b>
4.1 Revistas/Jornais mais relevantes: lacunas e prioridades na pesquisa energética.....	40
4.2 Evolução temporal da produção científica em energia: tendências e mudanças ao longo do tempo.....	44

4.3	Contribuições dos principais autores na pesquisa da pobreza energética e de energias renováveis.....	46
4.4	Análise das principais instituições acadêmicas no campo da Energia e Ciências Sociais .....	55
4.5	Análise da distribuição geográfica dos autores correspondentes: impacto e contribuições na Pesquisa.....	57
4.6	Palavras mais frequentes em estudos sobre energia renovável .....	60
4.7	Percepções gerais dos resultados .....	60
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>6.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>65</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:Acesso à eletricidade (% da população) .....	19
Figura 2:Soluções para combater a pobreza energética .....	25
Figura 3: Organograma das três etapas da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC) .....	36
Figura 4: Completude dos metadados bibliográficos da base de dados Web of Science .....	37
Figura 5: Gráfico das revistas/jornais mais relevantes citadas na bibliografia .	41
Figura 6: Gráfico das revistas/jornais mais citadas localmente .....	43
Figura 7:Gráfico da produção científica ao longo do tempo .....	45
Figura 8:Gráfico dos autores mais relevantes citados na bibliografia científica	47
Figura 9: Rede de colaboração entre autores .....	48
Figura 10:Mapa mundial de colaboração entre países.....	48
Figura 11: Gráfico impacto local dos autores (H-Index) .....	49
Figura 12:Gráfico do impacto local dos autores (total de citação).....	50
Figura 13:Gráfico das produções acadêmicas mais citadas globalmente .....	52
Figura 14:Gráficos das produções mais citadas localmente .....	53
Figura 15:Gráfico de três campos .....	54
Figura 16:Gráfico das instituições mais relevantes no campo da energia.....	56
Figura 17:Gráfico dos países de acordo com SCP e PCM .....	58
Figura 18:Gráfico dos países mais citados na bibliografia .....	59

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Síntese das consequências da pobreza energética .....	18
Quadro 2: Medidas e indicadores para avaliar a pobreza energética .....	22
Quadro 3: Medidas de mitigação da pobreza energética por diferentes países	27

## LISTA DE SIGLAS

CE	Comissão Europeia
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPOV	<i>Energy Poverty Observatory</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Agência Internacional de Energia
IRENA	Agência Internacional de Energia Renovável
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCM	Publicações Científicas por Milhão de Habitantes
PIB	Produto Interno Bruto
PRR	Plano de Recuperação e Resiliência
SCP	Pontuação de Citações por Publicação
TEMAC	Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado
TSEE	Tarifa Social de Energia Elétrica
UNSD	Divisão de Estatística das Nações Unidas

# 1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, as mudanças climáticas e a necessidade de alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) buscam por soluções ambientalmente corretas para a redução da pobreza presente na ODS 1 (LEÃO, 2019), porém esse problema é complexo e envolve muitas áreas que são antagônicas, além disso, necessita de mudanças estruturais no estilo de vida das pessoas e mudanças de paradigmas na sociedade.

Na comunidade internacional foram estabelecidos objetivos ambiciosos como mitigar a pobreza e promover equidade social até 2030, para isso devem ser analisadas quais as ações que conduzem de maneira eficiente o alcance dessas metas. Dentre soluções, o uso de energia pode contribuir para a redução da pobreza, porém essa energia deve ser proveniente de fontes renováveis, já que outras metas estão relacionadas com a conservação ambiental como a ODS 13 - Ação Contra a Mudança Global do Clima (TORRES, 2020).

Nesse contexto, para implementar soluções energéticas eficazes, torna-se necessário uma análise criteriosa da viabilidade considerando diversos aspectos, como a crescente demanda por energia em muitas regiões do mundo tem contribuído para o fenômeno da pobreza energética (BUENO, 2010). Portanto, é crucial avaliar como as soluções baseadas em energias renováveis podem mitigar esse crescimento, proporcionando acesso sustentável e equitativo à energia.

O uso predominante de fontes não renováveis de energia, como os combustíveis fósseis, tem sido associado à degradação ambiental. A transição para fontes renováveis não apenas aborda a pobreza, mas também desempenha um papel fundamental na preservação do meio ambiente. As mudanças climáticas representam uma ameaça global, impactando desproporcionalmente as comunidades mais vulneráveis. A busca por soluções energéticas renováveis está intrinsecamente ligada à mitigação desses efeitos adversos, reforçando a necessidade de uma abordagem sustentável (SANTOS, 2023).

Algumas teorias sugerem que, apesar do potencial das energias renováveis, a população mais abastada é a principal beneficiária, particularmente no contexto de sistemas como o solar residencial (BRAZIL, 2006). Portanto, é essencial investigar se

a transição para energias renováveis contribui efetivamente para a redução da pobreza energética em todas as camadas da sociedade.

Diante desse panorama, este trabalho propõe uma revisão sistemática utilizando a abordagem meta-analítica da literatura acadêmica, visando analisar de maneira abrangente o impacto das energias renováveis na pobreza energética das populações. Este estudo contribui para o entendimento crítico das interconexões entre a transição energética e pobreza, proporcionando percepções significativas para formuladores de políticas, pesquisadores e demais interessados na construção de um futuro mais justo e sustentável.

A estrutura deste trabalho é organizada de forma a fornecer uma abordagem abrangente sobre a relação entre energias renováveis e pobreza energética. A introdução inicialmente aborda a problemática subjacente, destacando a importância de compreender essa relação tanto em nível global quanto nacional. A justificativa ressalta a necessidade de colaboração e políticas eficazes para enfrentar os desafios energéticos e ambientais, enquanto os resultados apresentam insights sobre tendências e padrões específicos na pesquisa sobre o tema.

O segundo capítulo compreende o referencial teórico, subdividido em seções que abordam desde o conceito de pobreza energética até o papel crucial que a implementação de fontes de energia renovável pode desempenhar na sua redução. A metodologia e os procedimentos da pesquisa são detalhados em seguida, seguidos pelos resultados obtidos. Finalmente, as conclusões sintetizam as descobertas da análise realizada e indicação de estudos futuros.

## **1.1 Problema de pesquisa**

Nos últimos anos, as preocupações com as mudanças climáticas e a necessidade de alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) têm impulsionado a busca por soluções energéticas ambientalmente responsáveis e socialmente inclusivas. Mais de um bilhão de pessoas continuam sem acesso à eletricidade, tornando o objetivo do acesso universal à eletricidade até 2030, estabelecido pelo ODS 7, um desafio ambicioso (MASTRUCCI et al., 2019). A pobreza energética, uma situação de privação material que vai além da pobreza de rendimento

(STREIMIKIENE et al., 2020), tem suas causas e consequências identificadas em diversas esferas, incluindo causas técnicas, econômicas e relacionadas a atitudes em relação ao uso eficiente e adequado da energia (BIERNAT, TREBSKA & JARKA, 2021).

Nesse contexto, a transição para fontes de energia renovável emerge como uma estratégia promissora não apenas para mitigar a pobreza energética, mas também para alcançar os ODS. Assim, o cerne deste estudo reside na seguinte indagação: de que maneira as energias renováveis impactam na diminuição da pobreza energética?

## **1.2 Justificativa**

A pobreza energética, caracterizada pela falta de acesso a serviços energéticos modernos e pela incapacidade de pagar por esses serviços de forma adequada, é um desafio significativo que afeta milhões de pessoas em todo o mundo (BOUZAROVSKI; PETROVA, 2015). Esta condição não apenas limita o acesso a oportunidades econômicas e sociais, mas também perpetua o ciclo de pobreza e desigualdade (MOREIRA, 2009).

A pobreza energética é um fenômeno complexo que afeta diferentes grupos sociais de maneiras distintas (SOVACCOOL, 2014), entender as nuances dessa questão e como as soluções baseadas em energias renováveis podem atender às necessidades específicas de cada classe social é essencial para garantir uma abordagem inclusiva e equitativa (MIJNHEER, 2023). Isso requer uma análise detalhada das barreiras e facilitadores que influenciam a adoção e o impacto das energias renováveis em comunidades diversas.

A realização de uma revisão sistêmica e uma abordagem meta-analítica da literatura acadêmica neste contexto se justifica pela necessidade de consolidar e sintetizar o conhecimento existente sobre o tema. Essa abordagem permite uma análise abrangente das evidências disponíveis, identificando padrões, lacunas e áreas de controvérsia na literatura. Além disso, uma meta-análise oferece a oportunidade de quantificar o impacto das energias renováveis na redução da pobreza energética, fornecendo estimativas precisas e confiáveis dos efeitos observados em estudos individuais.

Em suma, este projeto se justifica pela sua atenção para com a agenda global de desenvolvimento sustentável, pela necessidade de entender as complexidades da pobreza energética em diferentes contextos sociais e pela importância de consolidar e sintetizar o conhecimento existente para informar políticas e práticas futuras.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Analisar como o tema do uso de energias renováveis e redução da pobreza energética tem sido abordado na literatura científica, com o intuito catalogar as diferentes perspectivas, metodologias e produções apresentadas pelos estudos existentes.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Identificar na literatura como o uso de energias renováveis minimizam o combate à pobreza energética, considerando diferentes contextos e abordagens.
2. Citar, através de consulta bibliográfica, algumas políticas públicas existentes relacionadas às energias renováveis.
3. Investigar na bibliografia se existe relação entre a adoção de energias renováveis e a redução da pobreza energética.
4. Realizar uma revisão da literatura sobre o tema, buscando compreender as principais tendências, lacunas de pesquisa e evidências disponíveis sobre a relação entre energias renováveis e pobreza energética.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial teórico se fundamenta em uma abordagem elaborada, resultante de uma revisão sistemática de literatura, que busca explorar, compreender e contextualizar a relação na literatura entre o uso de energias renováveis e pobreza energética. Para tal, a análise se baseia em quatro pilares essenciais, a saber: o conceito de pobreza energética, as metodologias de medidas, suas causas intrínsecas, as consequências sociais, e, por fim, as possíveis soluções para mitigar seus impactos.

No primeiro segmento, o conceito multifacetado de pobreza energética, compreendendo-a não apenas como a falta de acesso à energia, mas também considerando as dimensões da qualidade e exequibilidade. De acordo com as diversas abordagens presentes na literatura, foi investigada uma compreensão abrangente que permita captar a complexidade desse fenômeno, que transcende as barreiras geográficas e socioeconômicas.

Verificaram-se as variáveis-chave e os indicadores utilizados em estudos prévios, considerando as nuances regionais e as peculiaridades culturais que influenciam a avaliação precisa desse fenômeno complexo. As causas subjacentes à pobreza energética, foram destacados fatores estruturais e sistêmicos que perpetuam a disparidade no acesso à energia. Compreender as raízes desse problema é essencial para a formulação de estratégias eficazes e sustentáveis de intervenção.

Finalmente, foi observado como a implementação de fontes de energia renovável pode desempenhar um papel crucial na redução da pobreza energética, enquanto simultaneamente contribui para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas. Ao aprofundar neste referencial teórico, pode-se observar um entendimento abrangente que servirá como alicerce para a formulação de políticas e práticas capazes de enfrentar eficazmente a pobreza energética, almejando um futuro mais equitativo e sustentável.

## 2.1 POBREZA ENERGÉTICA: CONCEITOS E DEFINIÇÕES

A pobreza energética, conforme delineado na literatura, é uma condição multifacetada que vai além da mera ausência de energia. Segundo autores como Bouzarovski (2018) essa condição refere-se à incapacidade de indivíduos ou comunidades satisfazerem suas necessidades básicas de energia de maneira acessível e adequada. Isso inclui não apenas o acesso à eletricidade para fins domésticos, mas também a garantia de condições térmicas adequadas, iluminação suficiente e a capacidade de utilizar aparelhos elétricos essenciais para a vida cotidiana.

No entanto, o próprio conceito é relativamente recente, tendo sido identificado pela primeira vez como uma preocupação após a crise do petróleo de 1973. Essa terminologia estava originalmente ligada à considerável dependência de alguns países em relação ao petróleo para a geração de energia. Na época, o termo era empregado para descrever nações que enfrentavam escassez desse recurso, o qual exercia uma influência significativa na economia global e definia o nível de desenvolvimento dos países envolvidos (MOREIRA, 2018, p. 24).

Outras definições foram propostas por diversos autores, incluindo Isherwood e Hancock (1979), Richardson (1981), Lewis (1982) e Brenda Boardman (1991). Lewis, por exemplo, caracterizou como a "Incapacidade de dispor de um aquecimento adequado da habitação". Boardman definiu como um "agregado familiar que necessita gastar mais de 10% do seu rendimento nas despesas em combustíveis domésticos para atingir uma temperatura interna satisfatória". Já Hills, baseando-se em Boardman, definiu como um "agregado familiar cujas despesas em combustível estão acima da média, resultando em um rendimento residual abaixo do limiar de pobreza oficial" (MOREIRA, 2018).

Em estudos mais recentes, Bouzarovski e Petrova (2015) propuseram uma definição de pobreza energética como a incapacidade de alcançar todos os serviços energéticos adequados em casa. Por outro lado, uma definição alternativa apresentada por Day, Walker e Simcock (2016) parece abordar de maneira mais abrangente as interconexões entre energia e bem-estar humano (HORTA; SCHMIDT, 2022).

Martha Nussbaum e Day et al. (2016) propõem que a pobreza energética seja compreendida como a incapacidade de concretizar capacidades essenciais, resultando diretamente ou indiretamente da falta de acesso a serviços energéticos economicamente acessíveis, confiáveis e seguros, considerando as alternativas disponíveis para realizar essas capacidades. Nesse sentido, a pobreza energética impede a realização de uma variedade de capacidades, como ter roupa lavada ou armazenar e preparar comida, que são necessárias para aspectos essenciais da vida, como manter uma boa saúde ou ser respeitado socialmente (HORTA; SCHMIDT, 2022).

Essas várias perspectivas evidenciam a complexidade inerente ao conceito de pobreza energética e suas múltiplas dimensões, cada uma enfatizando diferentes aspectos das condições de vida ligadas à energia. Além da falta de consenso na definição do termo, a Pobreza Energética é complicada por sua natureza multidimensional, o que dificulta o processo de mitigação. Segundo Bouzarovski (2015, p. 31-40), a tarefa de medir o impacto da Pobreza Energética no mundo é dificultada, uma vez que a natureza do problema lhe confere as seguintes características específicas:

- Privada: restrita ao âmbito doméstico apenas;
- Temporal e espacialmente dinâmica: varia ao longo do tempo e em diferentes contextos geográficos;
- Sensível à cultura: as expectativas dos serviços energéticos são subjetivas e socialmente construídas.

### **2.1.1 Consequências da pobreza energética**

No Brasil, os estudos sobre pobreza energética são mais recentes e menos numerosos em comparação com outros contextos. De acordo com uma pesquisa conduzida por Calvo et al. em 2021, estima-se que os 20% mais pobres da população brasileira tenham destinado aproximadamente de 15% a 20% de sua renda doméstica para cobrir despesas relacionadas à energia, como eletricidade e gás, no período de 2001 a 2014. Esses dados indicam que uma parcela significativa da renda dessas famílias foi utilizada para custear gastos com energia, sugerindo uma possível situação de vulnerabilidade energética nesse estrato social.

A iniciativa brasileira mais importante no sentido de reduzir tais desigualdades e proteger os grupos socialmente vulneráveis é a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), um benefício concedido pelo Governo Federal a pessoas de baixa renda. Trata-se de um desconto de 10 a 100% no valor mensal da conta de luz, dependendo da subclasse e da faixa de consumo. Em 2021, 12 milhões de famílias foram beneficiadas pelo programa. Podem participar do programa os domicílios classificados na Subclasse Residencial Baixa Renda e cujos moradores estejam inscritos no Cadastro Único (CadÚnico) para Programas Sociais do Governo Federal (EPE,2022).

Para uma compreensão mais aprofundada das implicações dessa complexa problemática, o quadro a seguir sintetiza as consequências da Pobreza Energética em diferentes áreas de impacto, evidenciando os efeitos adversos nas esferas de saúde, educação, aspectos sociais e no ambiente.

Quadro 1: Síntese das consequências da pobreza energética

<b>Campos de Impacto</b>	<b>Consequências</b>
<b>Saúde</b>	- Doenças respiratórias (asma, alergias, etc.)
	- Mortes prematuras por hipotermia e inalação de fumos de queima da biomassa
	- Deterioração da visão
	- Problemas psicológicos
<b>Educação</b>	- Restrição do tempo de aulas em áreas do globo sem acesso à eletricidade
	- Condiciona o acesso ao ensino em áreas do globo sem acesso à eletricidade
<b>Social</b>	- Agravamento da situação econômica
	- Comprometimento da qualidade do atendimento médico em áreas do globo sem acesso à eletricidade
	- Desigualdade de gênero em áreas do globo sem acesso à eletricidade
<b>Ambiente</b>	- Consumo excessivo de biomassa

Fonte: MOREIRA (2018)

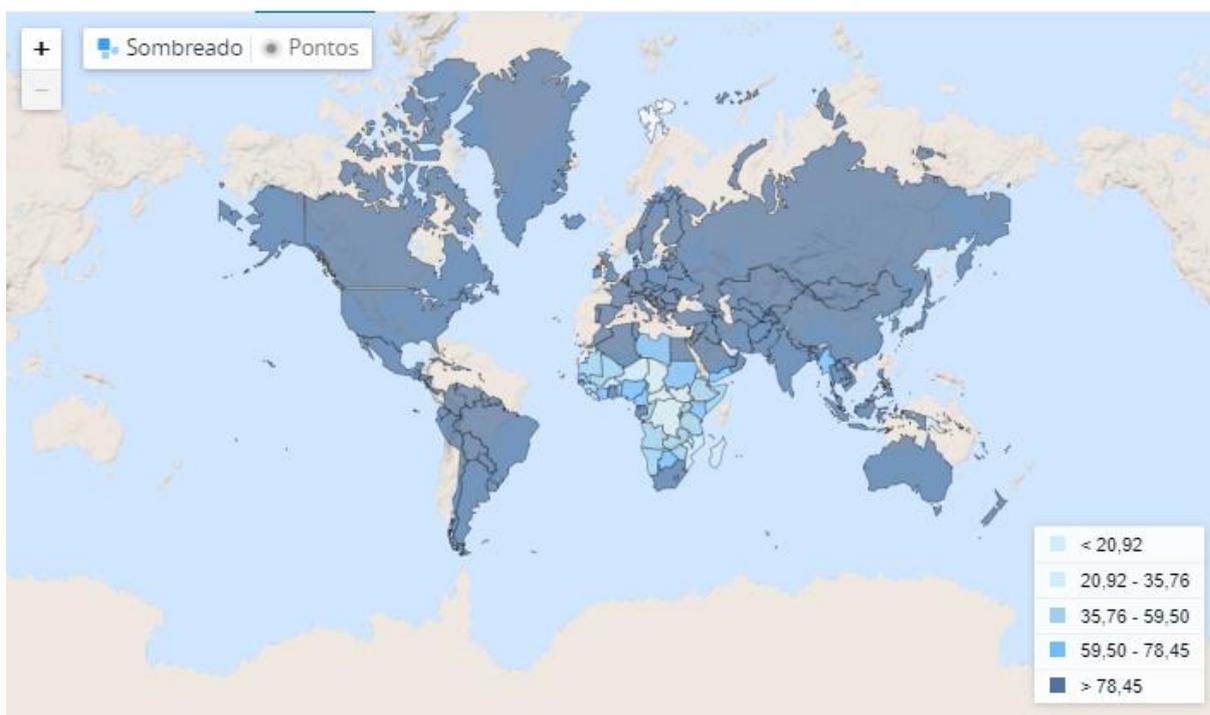
## **2.2 DESAFIOS NA LUTA CONTRA A POBREZA ENERGÉTICA: UMA ANÁLISE GLOBAL E METAS DA AGENDA 2030**

Para o *Energy Poverty Observatory* (EPOV) (Observatório de Pobreza Energética), ligado à Comissão Europeia, e para diversos países europeus, a Pobreza Energética ocorre quando as contas de energia representam mais de 10% da renda

domiciliar dos consumidores, afetando sua capacidade de cobrir outras despesas. Ela também ocorre quando os consumidores são forçados a reduzir o consumo de energia de suas famílias, afetando sua saúde física e mental e seu bem-estar (EPE,2022).

Bouzarovski explica, em seu livro intitulado *Energy Poverty: (Dis)Assembling Europe's Infrastructural Divide*, que as causas da Pobreza Energética mundial apresentam uma divisão geográfica distintiva (BOUZAROXKI, 2017). No Norte Global, o cenário de Pobreza Energética é atribuído a baixos rendimentos, ineficiência energética nas habitações e eletrodomésticos, bem como aos elevados preços de energia. Enquanto isso, no Sul Global, as razões estão relacionadas à falta de acesso a tecnologias avançadas de transporte de energia, especialmente em países da África, América do Sul e do continente asiático, como pode ser observado no mapa abaixo:

Figura 1: Acesso à eletricidade (% da população)



Fonte: Banco Mundial, base de dados de Energia Sustentável para Todos (SE4ALL).

Apesar de o desafio ser enorme, há algumas indicações encorajadoras. Em termos absolutos, em 2021, o número de pessoas no mundo sem acesso à eletricidade ficou abaixo da marca de 1 bilhão, de acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS). O objetivo das Nações Unidas é alcançar o acesso total até

2030. Diagnósticos desse tipo justificam a consagração do Objetivo 7 da Agenda 2030 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU - ao tema do acesso a fontes de energia confiáveis, sustentáveis e modernas. Conforme expresso no referido instrumento, esse objetivo se traduz em:

- Até 2030, garantir acesso universal, confiável, moderno e acessível a serviços de energia;
- Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global;
- Até 2030, duplicar a taxa global de melhoria da eficiência energética;
- Até 2030, fortalecer a cooperação internacional para facilitar o acesso à pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover investimentos em infraestrutura de energia e tecnologias de energia limpa;
- Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para fornecer serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, especialmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

Entretanto, de acordo com o relatório produzido em 2022 pelo Banco Mundial, Organização Mundial da Saúde (OMS), Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD), em parceria com a Agência Internacional de Energia (IEA) e a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), atualmente, 733 milhões de pessoas em todo o mundo não têm acesso à eletricidade, e 2,4 bilhões de pessoas ainda cozinham utilizando combustíveis prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. No ritmo atual de progresso, estima-se que 670 milhões de pessoas permanecerão sem eletricidade até 2030, o que representa 10 milhões a mais do que o projetado no ano anterior.

Apesar de o levantamento indicar avanços na proporção da população global com acesso à eletricidade - esse número aumentou de 83% em 2010 para 91% em 2020 - para alcançar a meta estabelecida para 2030, é necessário aumentar o número de novas conexões para 100 milhões por ano. Se o atual ritmo for mantido, o mundo atingirá apenas 92% de eletrificação (ONU BRASIL, 2022).

### **2.2.1 Medidas de desigualdade e pobreza**

Com o intuito de efetivar a aplicação do Produto Interno Bruto (PIB) no presente estudo, foi estabelecida uma conexão com as métricas de desigualdade e pobreza. O PIB, embora seja um indicador abrangente, carece da capacidade de revelar aspectos intrínsecos à realidade de um estado ou país. Tornando-se imprescindível considerar outros fatores para uma avaliação mais precisa das condições sociais, visto que um número bruto não explicita as disparidades existentes na sociedade. Nesse contexto, a compreensão completa do cenário econômico e social anseia por uma análise integrada que vá além do PIB, explorando indicadores de desigualdade e pobreza para uma avaliação mais abrangente e precisa das condições de uma comunidade. Essa abordagem visa proporcionar uma visão mais aprofundada e equilibrada das complexas realidades socioeconômicas do país.

A Comissão Europeia (CE) utiliza três critérios básicos para avaliar uma situação de Pobreza energética: a incapacidade de manter as habitações adequadamente condicionadas, o atraso no pagamento das contas de serviços públicos e a vida em habitações insalubres (fugas em telhados, paredes ou chão, aparecimento de bolor e podridão). Esta informação foi recolhida através do Observatório da Pobreza Energética da UE (COMISSÃO EUROPEIA, 2018). O conceito de Pobreza Energética não é apenas a dificuldade de manter uma habitação a uma temperatura adequada nas diferentes estações do ano, ou de fazer face ao pagamento associado a um determinado consumo de energia ou de financiar um preço elevado da energia consumida, mas antes é um conceito multidimensional que vem evoluindo. Atualmente, está a ser definida como uma situação que pode privar as casas não apenas de aquecimento ou arrefecimento, mas também de água quente, eletricidade e outras necessidades domésticas essenciais (BOUZAROVSKI; PETROVA, 2015).

No quadro 2, são apresentados os indicadores com base em diferentes tipos de avaliação e fornece uma visão geral dos aspectos considerados na medição da pobreza energética. As diferentes abordagens incluem aspectos econômicos, percepções dos lares, análises econométricas, conforto térmico e eficiência energética da habitação. Essa diversidade reflete a complexidade do fenómeno da

pobreza energética, que não pode ser adequadamente compreendido apenas por meio de uma única perspectiva.

Quadro 2: Medidas e indicadores para avaliar a pobreza energética

<b>Categoria</b>	<b>Tipo de avaliação</b>
<b>Com base em gastos e renda do lar</b>	Gasto com consumo de energia superior a 10% da renda familiar (10%) (Boardman, 2012).
	Gasto com consumo de energia superior ao dobro da mediana nacional (2M) (Schuessler, 2014).
	Renda familiar inferior ao Mínimo de Renda Padrão (MIS) (Moore, 2012) e examina as implicações políticas consequentes.
	Explora a definição de lares vulneráveis e a importância da gravidade, questionando se a estratégia de combate à pobreza energética do Reino Unido visa especificamente os lares menos capazes de arcar com os custos de combustível (como o nome sugere).
	Renda familiar inferior ao limiar de pobreza monetária e gasto com consumo de energia superior ao limiar estabelecido (LIHC) (Hills, 2012).
	Renda familiar após o custo do combustível inferior ao limiar estabelecido, excluindo o custo médio do combustível na área analisada (AFCP) (Romero, Linares, López Otero, Labandeira e Pérez Alonso, 2015).
	Gasto absoluto com consumo de energia inferior ao limiar estabelecido (HEP) (Rademaekers et al., 2016).
<b>Com base em pesquisas de percepções e declarações dos lares</b>	Possibilidade de um lar manter uma temperatura adequada durante a estação fria (Comissão Europeia, 2014).
	Ocorrência de atrasos no pagamento das faturas de energia (Comissão Europeia, 2014) Identificação de deficiências na habitação, como vazamentos, umidade em paredes, pisos, tetos ou fundações, ou deterioração em solos, molduras de janelas ou portas (Comissão Europeia, 2014).
	Capacidade de um lar manter uma temperatura fresca durante os meses de verão (Instituto Nacional de Estatística da Espanha, 2014).
<b>Com base em análises econométricas</b>	Influência de certos condicionantes demográficos, socioeconômicos e físicos na vivência de uma situação de pobreza energética (Legendre e Ricci, 2014).
<b>Com base no conforto térmico</b>	Percentual de horas em que os ambientes estão em uma situação de conforto térmico (Sánchez-Guevara, Neila Gonzalez e Hernández Aja, 2014).

<b>Com base na eficiência energética da habitação</b>	Influência da qualidade da habitação (consumo energético) em uma situação de pobreza energética.
	Má qualidade da habitação resulta em maior consumo de energia e, conseqüentemente, em uma situação de pobreza energética (Fabbri, 2015).
<b>Com base em critérios combinados</b>	Índice de Lares Vulneráveis. Permite avaliar um lar, seja ou não identificado em uma situação de pobreza energética, identificando qual variável requer maior atenção: econômica, energética ou de conforto térmico. Possibilita incluir a viabilidade econômica e técnica de uma reabilitação energética (Castaño-Rosa, Solís-Guzmán y Marrero, 2018) e avalia a situação de vulnerabilidade residencial independentemente de estar ou não em pobreza energética, utilizando três dimensões: custo monetário, energia e conforto térmico. A dimensão monetária analisa a vulnerabilidade em relação à renda líquida disponível para enfrentar o cotidiano. A variável de energia avalia a vulnerabilidade relacionada às características construtivas da moradia. Por fim, a introdução da variável de conforto térmico possibilita a avaliação da vulnerabilidade relacionada à temperatura interna da moradia e à percepção pelos ocupantes. A combinação dos diferentes valores resultantes em cada dimensão e sua relação com a qualidade de vida dos ocupantes estabelece uma hierarquia de níveis vulneráveis. Como resultado, um índice multidimensional é definido, relacionando aspectos técnicos (características da moradia). Índice de Risco Potencial de Pobreza Energética.
	Permite avaliar o risco de um lar enfrentar pobreza energética com base na localização de sua moradia no contexto do Chile, utilizando o modelo de conforto adaptativo (Pérez-Fargallo, Rubio-Bellido, Pulido-Arcas e Trebilcock, 2017).
	Índice de Vulnerabilidade à Pobreza Energética. Aplicável em Portugal, fornece uma análise espacial da pobreza energética a partir da combinação de vários indicadores: socioeconômicos, climáticos e energéticos (Gouveia, Palma e Simoes, 2019).

Fonte: CASTAÑO ROSA; SOLÍS GUZMÁN; MARRERO (2020) Adaptado pelo autor da pesquisa.

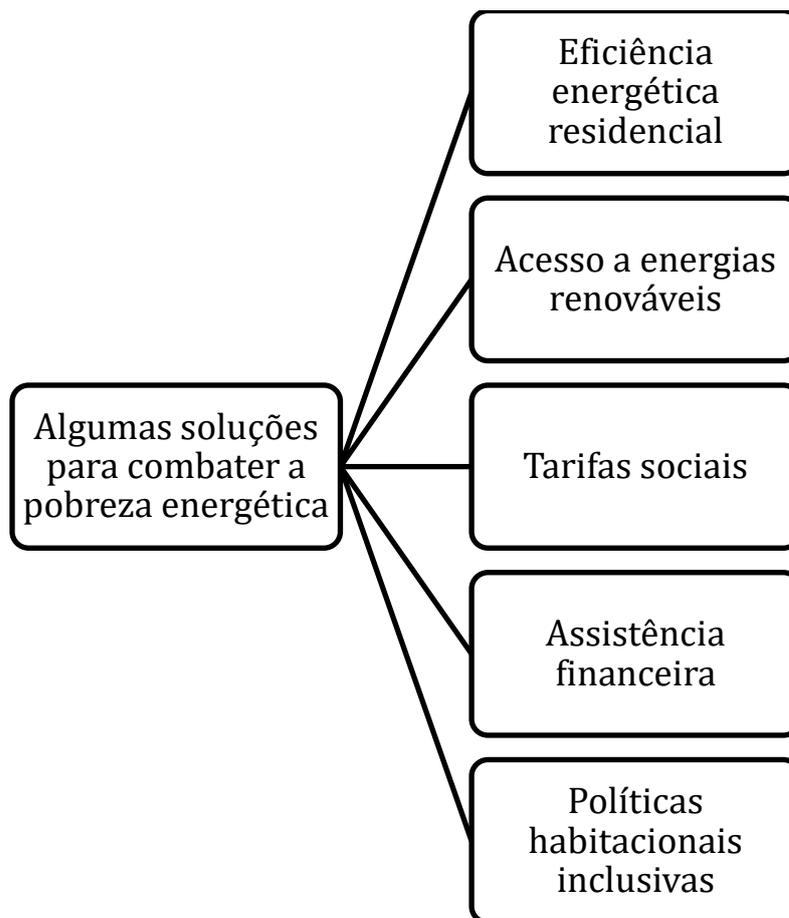
A principal fragilidade de todos estes indicadores baseia-se na impossibilidade de um único indicador considerar todos os possíveis fatores que impactam as atividades diárias das residências, como conforto térmico, saúde e bem-estar. Como resultado, uma análise incompleta é fornecida se forem utilizados de forma isolada, principalmente devido a imprecisões de exclusão (razão pela qual os domicílios que deveriam receber benefícios não são reconhecidos pelas estratégias governamentais) e de inclusão (onde os domicílios que não correm risco de que sofrem de pobreza energética cumprem os critérios de elegibilidade e, portanto, recebem apoio).

Portanto, é necessário combinar vários indicadores e analisar os seus resultados para determinar se se consegue uma análise holística, tanto das características técnicas da habitação como da situação da habitação (CASTAÑO ROSA; SOLÍS GUZMÁN; MARRERO, 2020).

### **2.2.2 Estratégias para mitigar a pobreza energética: inovações e práticas globais**

A pobreza energética surge como um desafio global, onde famílias enfrentam dificuldades para garantir condições térmicas adequadas em suas residências devido a uma combinação de fatores, incluindo problemas estruturais, renda insuficiente e custos crescentes de energia. Nesse contexto, políticas públicas e práticas futuras desempenham um papel crucial na busca por soluções abrangentes e sustentáveis. Na Figura 2, são destacadas algumas abordagens e práticas propostas por pesquisadores para enfrentar o desafio da pobreza energética.

Figura 2: Soluções para combater a pobreza energética



Fonte: Elaboração própria

- Eficiência energética residencial: Implementação de programas de eficiência energética em residências, promovendo a instalação de isolamento, janelas eficientes, sistemas de aquecimento e refrigeração eficientes, e eletrodomésticos de baixo consumo. A eficiência energética auxilia na melhor utilização da energia elétrica, tornando-se uma aliada na geração. No atual sistema elétrico nacional, por exemplo, em que o cenário de racionamento é cada vez mais possível, diante de baixos investimentos, escassez de chuvas e aumento dos custos de geração e transmissão, tal eficiência se faz cada vez mais necessária (JÚNIOR et. al., 2015).
- Acesso a energias renováveis: Incentivo ao uso de energias renováveis, como a solar e eólica, especialmente em comunidades de baixa renda. Subsídios ou financiamentos acessíveis podem ser oferecidos para facilitar a adoção dessas

tecnologias. As energias renováveis são energias alternativas ao modelo tradicional. São uma opção viável e vantajosa, uma vez que são praticamente inesgotáveis, apresentam um impacto ambiental muito baixo ou quase nulo e não afetam o balanço térmico nem a composição atmosférica do planeta (DOMBAXE, 2011).

- Tarifas sociais: Implementação de tarifas de energia socialmente justas, considerando as necessidades econômicas das famílias de baixa renda. Essas tarifas podem ser baseadas no consumo real e nas condições socioeconômicas dos beneficiários. Ao permitir a redução dos encargos energéticos dos consumidores domésticos, contribui para que o preço não seja fator de exclusão no acesso a tais serviços, independentemente da situação econômica, social ou geográfica dos consumidores. Serve assim o propósito de assegurar o acesso universal a serviços de qualidade a preços acessíveis (MARTINS et. al., 2021).
- Assistência financeira: Oferta de assistência financeira direta a famílias em situação de pobreza energética, por meio de subsídios, descontos ou outros meios de ajuda monetária. Um exemplo nacional, é a implementação do programa "Luz para Todos" com o objetivo de levar eletricidade a áreas rurais e comunidades isoladas, proporcionando acesso a serviços essenciais e melhorando a qualidade de vida (DE FREITAS, 2017).
- Políticas habitacionais inclusivas: Desenvolvimento de políticas habitacionais que garantam o acesso a moradias dignas e energeticamente eficientes para todos, incluindo grupos vulneráveis. É citado como exemplo o Plano de Recuperação e Resiliência (PRR 2021-26) que integrou um conjunto de medidas dedicadas à pobreza energética incluindo a decisão de atribuir 100 mil cheques de ajuda direta às famílias mais necessitadas para melhorar a prestação energética das suas habitações em Portugal (HORTA; SCHMIDT, 2021).

### **2.2.3 Medidas de mitigação da pobreza energética por diferentes países**

Ainda que anteriormente tenha mencionado algumas soluções para combater a pobreza energética, a busca por soluções eficazes para mitigar a pobreza tem sido

uma prioridade para diversos países ao redor do mundo. Diante desse desafio complexo, governos têm implementado uma variedade de medidas para enfrentar as raízes e os impactos da pobreza em suas sociedades.

No contexto brasileiro, a abordagem da pobreza energética tem recebido menor atenção em comparação com outros cenários globais, principalmente devido à escassez de estudos dedicados a essa problemática. A limitada quantidade de pesquisas sobre a pobreza energética no Brasil tem contribuído para um entendimento menos abrangente desse fenômeno no âmbito nacional.

No quadro 3 são destacadas algumas das notáveis iniciativas adotadas por diferentes nações, visando aliviar a pobreza e melhorar as condições de vida de suas populações. Essas medidas abrangem áreas diversas, desde programas de assistência financeira e acesso à energia até estratégias voltadas para o desenvolvimento econômico e inclusão social.

Quadro 3: Medidas de mitigação da pobreza energética por diferentes países

País	Medidas implementadas
Bélgica (BE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio financeiro: atribuição de uma tarifa social de eletricidade e gás;</li> <li>- Apoio ao consumidor: durante os meses de inverno, as operadoras do setor energético estão proibidas de desconectar os Consumidores Vulneráveis da rede, ainda que estes não tenham pagado a fatura da eletricidade dentro do prazo;</li> <li>- Apoio à eficiência energética: disponibilização de serviços de aconselhamento e empréstimos isentos de taxas de juro para melhorias na eficiência energética das habitações;</li> <li>- Sensibilização: dar a conhecer as diferentes ofertas de mercado a nível de preços de eletricidade.</li> </ul>
Bulgária (BG)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio financeiro: atribuição de uma tarifa social de eletricidade;</li> <li>- Apoio ao consumidor: as operadoras do setor energético estão proibidas de desconectar da rede: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumidores Vulneráveis específicos (p.e. doentes com necessidade de máquinas de suporte de vida);</li> <li>• Consumidores de mobilidade reduzida, entre outros tipos de dificuldades físicas, durante 30 dias após a data limite estipulada para o pagamento de faturas.</li> </ul> </li> </ul>

República Checa (CZ)	- Apoio ao consumidor: até um mês após o não pagamento da fatura de eletricidade, as empresas de fornecimento energético não podem desconectar da rede Consumidores Vulnerável.
Dinamarca (DZ)	- Apoio ao consumidor: existem salvaguardas à desconexão dos Consumidores Vulneráveis da rede e medidas de proteção específicas para consumidores a residirem em áreas remotas.
Estónia (EE)	- Apoio ao consumidor: ao longo de todo o ano, as empresas de fornecimento energético não podem desconectar da rede consumidores com problemas graves de saúde e, durante os meses de inverno, não podem desconectar nenhum consumidor;  - Apoio à eficiência energética: possibilidade de requisitar um empréstimo com taxa de juro reduzida para melhorias na eficiência energética das habitações.
Irlanda (IE)	- Apoio ao consumidor: durante os meses de inverno, as empresas de fornecimento energético não podem desconectar da rede Consumidores Vulneráveis e/ou consumidores com graves problemas de saúde;  - Apoio social: serviço público disponibilizado aos consumidores no mercado energético
Grécia (EL)	- Apoio financeiro: atribuição de tarifas sociais de eletricidade; - Apoio ao consumidor: as operadoras do setor energético estão proibidas de desconectar da rede os Consumidores Vulneráveis e/ou com problemas de saúde;  - Apoio à eficiência energética: atribuição de subsídios para melhorias na eficiência energética das habitações;  - Sensibilização: dar a conhecer as diferentes ofertas de mercado a nível de preços de eletricidade.
França (FR)	- Apoio financeiro: atribuição de uma tarifa social;  - Apoio ao consumidor: durante os meses de inverno, as operadoras do setor energético estão proibidas de desconectar os Consumidores Vulneráveis da rede.
Croácia (HR)	Apoio financeiro: aos agregados familiares ou indivíduos que recebam subsídios sociais por parte do Estado, é dado um apoio financeiro extra para aquecimento adequado das habitações. Há ainda um rendimento solidário para Consumidores Vulneráveis com dificuldade em pagar as despesas em eletricidade
Itália (IT)	- Apoio financeiro: atribuição de tarifas sociais de eletricidade; - Apoio ao consumidor: existem medidas de proteção específicas para consumidores

	<p>a residirem em áreas remotas e salvaguarda a desconexão de todos os consumidores da rede nos meses de inverno;</p> <p>- Apoio à eficiência energética: possibilidade de redução de impostos em investimentos promotores de melhoria da eficiência energética das habitações.</p>
Chipre (CY)	<p>- Apoio financeiro: atribuição de uma tarifa social de eletricidade;</p> <p>- Apoio ao consumidor: as operadoras do setor energético estão proibidas de desconectar da rede Consumidores Vulneráveis e/ou com graves problemas de saúde.</p>
Hungria (HU)	<p>- Apoio financeiro: atribuição de apoios para a verificação/manutenção de habitações;</p> <p>- Apoio ao consumidor: existem salvaguardas à desconexão da rede dos Consumidores Vulneráveis e/ou com graves problemas de saúde, com condições especiais na forma de pagamento das faturas (possibilidade de adiamento de prazos limite de pagamento e de pagamento em prestações);</p> <p>- Apoio à eficiência energética: disponibilização de serviços de aconselhamento e empréstimos, isentos de taxas de juro para melhorias na eficiência energética das habitações;</p> <p>- Sensibilização: dar a conhecer as diferentes ofertas de mercado a nível de preços de eletricidade.</p>
Malta (MT)	<p>- Apoio financeiro: atribuição de subsídios por parte da segurança social.</p>
Países Baixos (NL)	<p>- Apoio financeiro: atribuição de apoios para a verificação/manutenção de habitações;</p> <p>- Apoio ao consumidor: acordos prévios com organizações de débito permitem que as empresas de fornecimento energético não desconectem da rede Consumidores Vulneráveis por falta de pagamento de faturas. Durante os meses de inverno, não desconectam qualquer consumidor e, ao longo do ano, não desconectam da rede consumidores com graves problemas de saúde;</p> <p>- Sensibilização: existência de associações que dão a conhecer as diferentes ofertas de mercado a nível de preços de eletricidade.</p>
Portugal (PT)	<p>- Apoio financeiro: atribuição de uma tarifa social de eletricidade e gás natural por parte das empresas comercializadoras de energia e um apoio extraordinário ao consumidor de energia designado por ASECE;</p> <p>- Apoio à eficiência energética: disponibilização de apoios para o aumento da eficiência energética das habitações;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio social: serviços disponibilizados aos Consumidores Vulneráveis, prestados por organizações não governamentais</li> </ul>
Eslovénia (SI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio financeiro: atribuição de apoios financeiros por parte de instituições governamentais, para que agregados familiares ou indivíduos com baixo rendimento possam aquecer adequadamente a sua habitação;</li> <li>- Apoio ao consumidor: ao longo de todo o ano, as empresas de fornecimento energético não podem desconectar da rede consumidores com problemas graves de saúde e, durante os meses de inverno, não podem desconectar os Consumidores Vulneráveis.</li> </ul>
Finlândia (FI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio ao consumidor: as operadoras do setor energético estão proibidas de desconectar da rede os Consumidores Vulneráveis e/ou com problemas de saúde;</li> </ul>
Suécia (SE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio ao consumidor: as empresas de fornecimento energético não podem desconectar da rede consumidores com problemas graves de saúde;</li> <li>- Sensibilização: as entidades reguladoras suecas dão a conhecer as diferentes ofertas de mercado a nível de preços de eletricidade</li> </ul>
Áustria (AT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio à eficiência energética: disponibilização de serviços de aconselhamento e subsídios para melhorias na eficiência energética das habitações. Substituição de aparelhos e utensílios antigos;</li> <li>- Sensibilização: a Autoridade Reguladora Nacional dá a conhecer as diferentes ofertas de mercado a nível de preços de eletricidade.</li> </ul>
Alemanha (DE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio financeiro: atribuição de apoio monetário aos consumidores com baixos rendimentos.</li> </ul>
Espanha (ES)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio financeiro: atribuição de uma tarifa social de eletricidade por parte das empresas comercializadoras de energia.</li> </ul>
Reino Unido (UK)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoio financeiro: atribuição de apoio monetário aos Consumidores Vulneráveis;</li> <li>- Apoio ao consumidor: durante os meses de inverno, as empresas de fornecimento energético não podem desconectar da rede Consumidores Vulneráveis;</li> <li>- Apoio à eficiência energética: disponibilização apoios para o aumento da eficiência energética das habitações</li> </ul>

Fonte: Elaborado por MOREIRA (2018) com base em dados extraído da ACER: Agency for the Cooperation of Energy Regulators (2016), WADDAMS; DELLER (2015), AUDREY; FUSO NERINI; PYE (2018), MATOS (2017), adaptado por ANGONESE (2024).

### 2.3 ENERGIAS RENOVÁVEIS E POBREZA ENERGÉTICA

As energias renováveis podem ser consideradas como um elemento impulsionador do desenvolvimento e desempenham um papel crucial na erradicação da pobreza extrema, que é um dos principais obstáculos ao progresso. O emprego de fontes de energia sustentáveis, como solar, eólica, hidrelétrica e outras formas renováveis, não apenas aborda a necessidade de suprimento energético, mas também oferece benefícios ambientais significativos.

As energias renováveis ajudam a reduzir as emissões de gases de efeito estufa, promovendo assim um desenvolvimento mais sustentável e mitigando os impactos adversos das mudanças climáticas. Além disso, ao diversificar a matriz energética, contribuem para a segurança energética, reduzindo a dependência de fontes não renováveis e muitas vezes importadas. Portanto, a transição para as energias renováveis não apenas atende às necessidades energéticas, mas também promove a resiliência, a sustentabilidade e a equidade no acesso à energia (UCZAI, 2012).

De acordo com Cornils, Brasil e Gaidos (2020), a geração de energia a partir de fontes renováveis apresenta potencial para atender às demandas sociais sem causar impactos significativos no meio ambiente. Nesse contexto, Venema e Cisse (2004) enfatizam que as energias renováveis desempenham um papel crucial como tecnologia de adaptação climática, sendo compreendidas a partir das dimensões energéticas da pobreza e da vulnerabilidade.

Assim, a busca por soluções sustentáveis na geração de energia não apenas atende às necessidades sociais, mas também aborda questões climáticas e de desenvolvimento de maneira integrada e eficaz. Do mesmo modo, a pobreza, as condições de vulnerabilidades, as situações de riscos e a efetivação dos desastres socioambientais são algumas das questões que colocam em questão a necessidade de mudanças no comportamento individual ou coletivo da sociedade no que tange ao uso mais sustentável dos recursos naturais. Sobre tal questão Speranza e argumentam que:

As populações pobres, crianças, idosos e mulheres, já tradicionalmente vulneráveis, poderão acentuar ainda mais a sua condição de pobreza com as mudanças climáticas, caso políticas públicas focalizadas e adequadas não vierem a ser dedicadas para estes grupos particulares. Em suma, as mudanças climáticas globais são um risco para o Brasil vir a acentuar ainda

mais suas desigualdades regionais e sociais na ausência de políticas públicas e intervenção governamental (Speranza e Wills, 2019, p. 21).

### **2.3.1 Uma abordagem sustentável para combater a pobreza energética**

As energias renováveis se constituem em importantes estratégias adaptativas às mudanças climáticas, sendo uma opção frente ao melhoramento da segurança energética e à estabilidade de fornecimento de energia elétrica dos/nos países (TEIXEIRA, 2022). Os custos de geração de energia renovável caíram drasticamente na última década, impulsionados pela melhoria constante das tecnologias, pelas economias de escala, pelas cadeias de abastecimento competitivas e pela crescente experiência dos desenvolvedores (BIERNAT-JARKA; TRĘBSKA, JARKA, 2021)

Essa redução nos custos tem fortalecido o papel das energias renováveis como uma alternativa viável para impulsionar a segurança energética global. A queda nos custos, aliada ao aumento da eficiência e confiabilidade das tecnologias renováveis, tornou possível considerar essas fontes como opções realistas para a diversificação das matrizes energéticas nacionais (BIERNAT-JARKA; TRĘBSKA, JARKA, 2021). As contínuas quedas de custos confirmam que as energias renováveis competitivas são uma solução climática e de descarbonização de baixo custo que alinha as necessidades económicas de curto prazo com os objetivos de desenvolvimento sustentável de médio e longo prazo (IRENA, 2019).

Em um artigo publicado em 2020, os pesquisadores Mário Pagliaro e Francesco Meneguzzo destacam que a implementação em larga escala da geração distribuída por meio de energia fotovoltaica doméstica começou a contribuir significativamente para melhorar os meios de subsistência e impulsionar o desenvolvimento social e o crescimento econômico em todo o mundo. O artigo também expõe exemplos recentes selecionados que ilustram como essa transformação está ocorrendo tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos (PAGLIARO; MENEGUZZO, 2020):

- No Bangladesh, entre 2003 e 2018, foram instalados 5,5 milhões de sistemas solares domésticos, fornecendo eletricidade a 20 milhões de pessoas, o que representa mais de 12% da população. O país tem como meta adicional instalar mais 500.000 sistemas até 2021. Da mesma forma, em pouco mais de três

anos, a partir de 2016, o governo da Índia instalou 135.079 lâmpadas solares LED em várias partes do país.

- Na África Subsaariana, onde cerca de 700 milhões de pessoas não têm acesso à eletricidade, os módulos solares fotovoltaicos de baixo custo, combinados com luzes LED e baterias de íons de lítio acessíveis, estão proporcionando eletricidade a milhares de pessoas diariamente.
- Na região metropolitana de Seul, em 2016, o governo da Coreia do Sul cobriu integralmente o custo de instalação de sistemas fotovoltaicos simples, compostos por um único módulo de 260 W equipado com um micro inversor e um medidor, instalados nas varandas de várias famílias de baixa renda que vivem em apartamentos públicos para alugar.
- Na região rural chinesa de Qinghai-Tibete, o planalto mais alto do mundo, a uma altitude entre 3.000 m e 5.000 m, a instalação de dois coletores de ar solares e uma bomba de calor elétrica foi suficiente para aquecer água em baixas temperaturas (25-30 °C). Isso é necessário para que o aquecimento por radiação do piso substitua inteiramente a madeira, o estrume animal e o carvão tradicionalmente queimados pelos residentes do Tibete para aquecimento, melhorando significativamente as condições de subsistência.

Os dados apresentados demonstram o impacto positivo do uso de energia solar pelas famílias em diversas áreas, incluindo iluminação, higiene, aquecimento de água e acesso à água potável. Esses resultados sugerem que a adoção de soluções baseadas em energia solar pode desempenhar um papel significativo na redução da pobreza energética. Portanto, a conclusão é que o próximo ano deve ser fortemente defendido como parte de uma estratégia mais ampla para combater e mitigar a pobreza energética, proporcionando benefícios significativos para as comunidades (PAGLIARO; MENEGUZZO, 2020).

As fontes de energia renováveis têm um grande potencial para melhorar as condições de vida de comunidades carentes e combater a pobreza energética. Em muitas regiões do mundo, especialmente em áreas rurais e remotas, a falta de acesso à energia elétrica ainda é uma realidade que afeta muitas pessoas (COELHO, 2010). À vista disso, o investimento em energia renovável promove o desenvolvimento

econômico local, cria empregos e contribui para a mitigação das mudanças climáticas. Contudo, é necessário um compromisso contínuo do governo, do setor privado e da sociedade em geral para expandir e aprimorar as fontes de energia renovável, superar os desafios técnicos e regulatórios e garantir a inclusão de todas as comunidades (ELIAS, 2023).

Entretanto, importa, por isso, apoiar as políticas públicas voltadas para as energias alternativas, para que não se subordinem à lógica do mercado e mantenham seu caráter público, num duplo sentido: o de criar mecanismos de redução das desigualdades, que não sejam meras medidas compensatórias, e o de ter uma visão de futuro, para além dos interesses imediatos. As energias renováveis e sustentáveis oferecem condições de responder a esses dois parâmetros da ação pública. Elas supõem uma visão descentralizada da geração e da distribuição de energia. Elas abrem a possibilidade de inovação (BERMANN, 2008).

Embora tenha havido uma notável evolução na disponibilidade de energia, de acordo com dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), paradoxalmente, observa-se uma discrepância com a redução da pobreza. Essa aparente dicotomia sugere a necessidade de uma análise mais aprofundada para compreender as complexas dinâmicas entre o aumento da oferta de energia e a efetiva diminuição dos índices de pobreza. Em um artigo publicado recente Zorzo esclarece que:

Ao analisar os objetivos mundiais dos indicadores relacionados aos ODS, notou-se que algumas das propostas estabelecidas não estão de acordo com a realidade brasileira. O estudo realizado revela que o Brasil apresenta boa evolução no que diz respeito aos indicadores relacionados à participação das energias renováveis na oferta interna de energia. Por outro lado, o país mostra pouca evolução em aspectos sociais como a redução da taxa de pobreza extrema (Zorzo et. al, 2022, p. 176).

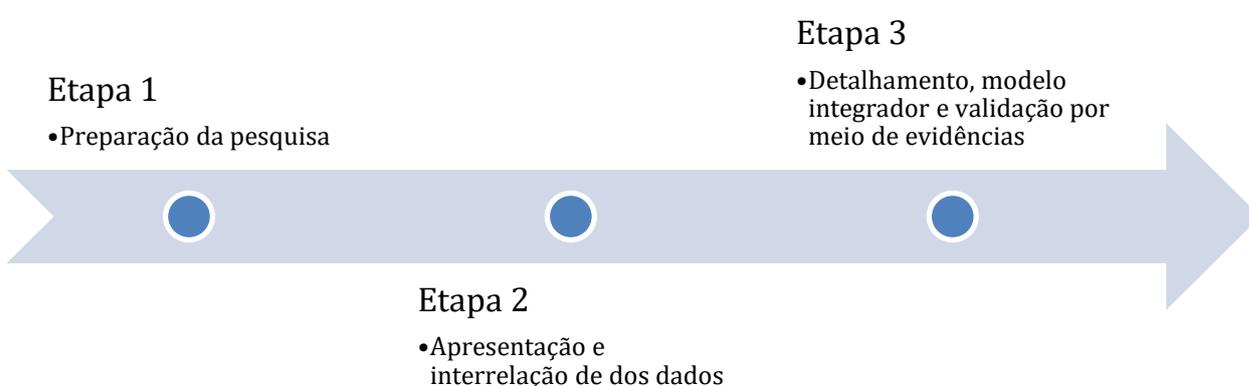
Baseado na abordagem de Zorzo et. al. (2022), percebe-se que os dados do IPEA indicam um crescimento substancial na capacidade de produção e disponibilidade de energia nos últimos anos, refletindo avanços nas infraestruturas energéticas. No entanto, os números do IBGE revelam que, apesar desse progresso, os índices de pobreza ainda persistem em níveis significativos, indicando uma aparente desconexão entre o acesso à energia e a melhoria das condições socioeconômicas.

Essa disparidade levanta questionamentos pertinentes sobre a eficácia das políticas e estratégias implementadas para canalizar os benefícios do aumento da disponibilidade de energia para as camadas mais vulneráveis da população. A análise dessa aparente lacuna entre o desenvolvimento energético e a redução da pobreza torna-se crucial para informar futuras intervenções políticas e práticas que busquem equilibrar essas duas dimensões essenciais do desenvolvimento sustentável.

### 3. METODOLOGIA

Este estudo incorporou aspectos da abordagem exploratória, com ênfase na análise qualitativa, ao aplicar parcialmente a Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC) desenvolvida por Mariano e Rocha (2017). O TEMAC é composto por três etapas distintas, as quais são visualmente representadas na figura 3 e detalhadas a seguir.

Figura 3: Organograma das três etapas da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC)



Fonte: Elaboração própria

**Etapa 1 - Preparação da pesquisa:** Nesta etapa, foram respondidas as questões sobre termo de pesquisa, espaço temporal e base de dados. Os termos escolhidos, "*Energy Poverty*" e "*Renewable Energy*", mostraram-se alinhados ao objetivo central do estudo. Dessa forma, foram identificados 484 resultados na busca por esses termos interrelacionados, abrangendo o período de 2008 a 2023 (15 anos), tais resultados podem ser visualizados na figura 4.

Após a obtenção dos resultados da busca, foi realizada uma análise preliminar para filtrar os estudos relevantes. Foi adotada uma abordagem de revisão dos resumos, onde foram identificados e selecionados 40 estudos para análise mais detalhada. A seleção dos estudos priorizou aqueles que abordavam especificamente o uso de energias renováveis no combate à pobreza energética, bem como estudos relacionados a políticas públicas existentes voltadas para as energias renováveis e a

redução da pobreza energética. Essa seleção rigorosa visava garantir a relevância e a qualidade dos estudos incluídos na análise subsequente.

Figura 4: Completude dos metadados bibliográficos da base de dados Web of Science

Metadata	Description	Missing Counts	Missing %	Status
AU	Author	0	0.00	Excellent
CR	Cited References	0	0.00	Excellent
DT	Document Type	0	0.00	Excellent
SO	Journal	0	0.00	Excellent
LA	Language	0	0.00	Excellent
PY	Publication Year	0	0.00	Excellent
TI	Title	0	0.00	Excellent
TC	Total Citation	0	0.00	Excellent
AB	Abstract	1	0.21	Good
C1	Affiliation	1	0.21	Good
RP	Corresponding Author	1	0.21	Good
DE	Keywords	18	3.72	Good
DI	DOI	34	7.02	Good
ID	Keywords Plus	62	12.81	Acceptable
WC	Science Categories	484	100.00	Completely missing

Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

A base de dados utilizada foi a Web of Science, considerada como uma das melhores e mais completas bases de dados (MARIANO, et. al., 2011), consiste em uma base multidisciplinar que indexa os periódicos mais citados em suas respectivas áreas, permitindo identificar as citações recebidas, as referências utilizadas e os registros relacionados, e também a análise da produção científica com cálculo de índices bibliométricos e o percentual de autocitações, assim como a criação de rankings por inúmeros parâmetros (CERETA, REIS, ROCHA, 2016).

Além disso, a Web of Science simplifica a comparação e análise de artigos e periódicos, enquanto suas métricas de impacto, como o fator de impacto do periódico e o índice h, auxiliam na avaliação da qualidade e influência da pesquisa. Reconhecida internacionalmente, a Web of Science é amplamente utilizada em instituições acadêmicas, governamentais e corporativas, consolidando sua posição como uma

fonte confiável e indispensável para a pesquisa acadêmica de excelência (CERETA, REIS, ROCHA, 2016).

**Etapa 2 - Apresentação e interrelação dos dados:** Utilizando a própria plataforma do Web of Science encontrou-se: a. as revistas mais relevantes; b. revistas que mais publicam sobre o tema; c. evolução do tema ano a ano; d. documentos mais citados; e. autores que mais publicam vs. autores que mais foram citados; f. países que mais publicam; g. universidades que mais publicaram; h. áreas que mais publicam e as i. frequência de palavras-chave.

Após analisar os registros, observou-se que o registro mais antigo no Web of Science é um artigo de 2008, *Poverty, energy, and resource use in developing countries - Focus on Africa*, publicado por Kammen, Daniel M. nos anais da Academia de Ciências de Nova York. Esta é uma revista acadêmica publicada pela Wiley-Blackwell em nome da Academia de Ciências de Nova York.

O tema, por tratar-se de algo atual, é recorrente e continua sendo explorado, tendo como último trabalho nessa vertente de pesquisa o artigo de Liang, XF, em 2023, intitulado “The Dynamic Relationship Between Multidimensional Energy Poverty and Social Wellbeing's”. Os trabalhos apresentam uma premissa recorrente: o impacto ou os efeitos da pobreza energética no bem-estar social.

**ETAPA 3 – Detalhamento e validação por meio de evidências:** nesta etapa do estudo, foi adotada uma abordagem detalhada para a análise e síntese de informações, buscando validar as conclusões por meio de evidências. As principais técnicas empregadas incluem análises bibliométricas, fichamento das principais abordagens identificadas na literatura, análise das linhas de pesquisa utilizando a Lei de Zipf para identificar co-ocorrências significativas, validação por evidências e comparação dos resultados das diferentes fontes.

A Lei de Zipf, nomeada em homenagem ao linguista George Kingsley Zipf, é uma lei empírica que descreve a distribuição de frequências de palavras em um texto natural. A lei afirma que a frequência de qualquer palavra é inversamente proporcional à sua posição na ordem de frequência. Em outras palavras, a palavra com maior frequência em um texto ocorrerá aproximadamente duas vezes mais do que a

segunda palavra mais frequente, três vezes mais do que a terceira palavra mais frequente, e assim por diante (BORTOLOSSI; QUEIROZ, DA SILVA, 2012).

Para as análises bibliométricas, foram utilizados métodos de co-citação, acoplamento e co-autoria para mapear as relações entre autores, referências e países na literatura relevante. O fichamento foi realizado para sistematizar e organizar as principais abordagens identificadas, incluindo resumos, referências e análises dos textos.

A Lei de Zipf foi empregada para identificar padrões de co-ocorrência entre termos ou conceitos, auxiliando na identificação de linhas de pesquisa dominantes na literatura. A validação por evidências foi realizada utilizando dados empíricos, observações e resultados de estudos para confirmar ou refutar as hipóteses (PINTO, 2017).

## 4. RESULTADOS

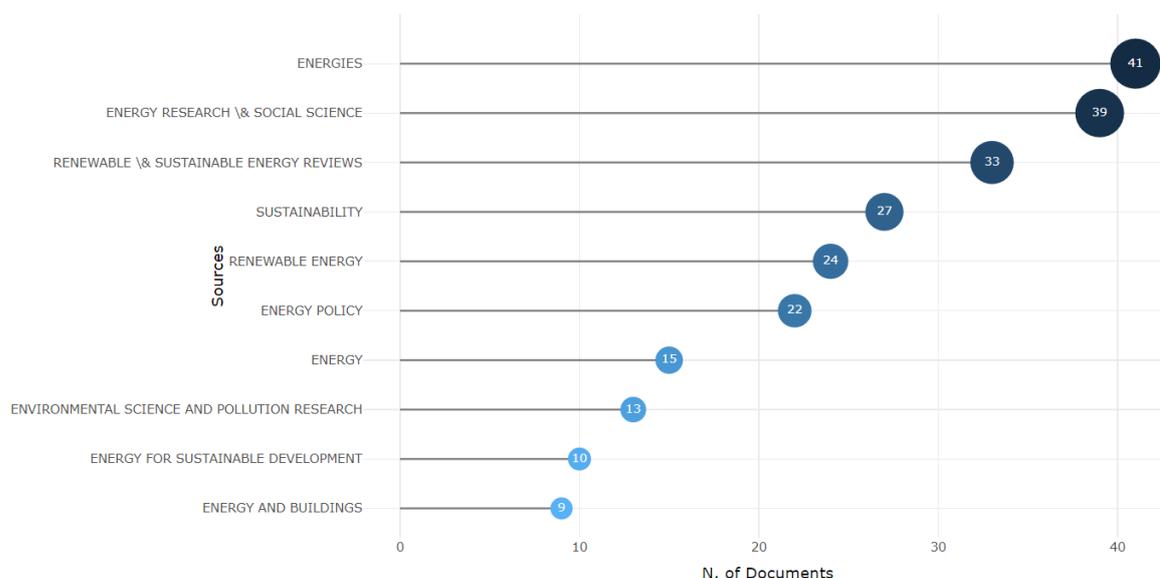
Nesta seção, serão examinados os resultados obtidos pelo Bibliometrix a partir da utilização da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC), uma abordagem analítica abrangente que nos permite compreender mais profundamente as tendências e padrões que surgem dos dados encontrados (MARIANO; ROCHA, 2017). Por meio da análise TEMAC, somos capazes de responder a questões importantes, como quais são os principais temas de pesquisa emergentes, quais países têm colaborações mais produtivas, quais autores e referências são mais influentes em contextos locais e globais.

O Bibliometrix foi utilizado neste trabalho como uma ferramenta de software para realizar análises bibliométricas dos dados obtidos na revisão sistemática. Ele auxiliou na extração, organização e análise dos dados bibliográficos relacionados aos estudos identificados durante a pesquisa. Com o Bibliometrix, foi possível examinar tendências, padrões e relações entre autores, palavras-chave, referências, entre outros aspectos presentes na literatura científica sobre o tema em questão.

### **4.1 Revistas/Jornais mais relevantes: lacunas e prioridades na pesquisa energética**

A catalogação dos estudos relacionados à pesquisa energética disponíveis revela uma vasta gama de recursos essenciais para a pesquisa acadêmica. Como evidenciado na figura 5, observa-se que as revistas/jornais mais relevantes abordam uma variedade de tópicos fundamentais nesse campo. Esses recursos oferecem uma ampla gama de informações e análises, cobrindo desde aspectos teóricos e conceituais até estudos empíricos e análises de políticas.

Figura 5: Gráfico das revistas/jornais mais relevantes citadas na bibliografia



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

O periódico *Environmental Science and Pollution Research (ESPR)* reúne um total de 41 documentos, os quais abordam diversas formas de energia, oferecendo uma visão ampla do cenário energético contemporâneo. Por sua vez a revista *Energy Research & Social Science (ERSS)* apresenta 39 estudos que exploram a interseção entre pesquisa energética e ciências sociais, destacando a interseção entre energia e fatores sociais, econômicos e políticos, fornecendo percepções valiosas sobre os impactos sociais, econômicos e políticos das públicas energéticas.

Os 33 estudos do jornal acadêmico *Renewable and Sustainable Energy Reviews* analisam avaliações de energias renováveis e sustentáveis, discutindo as oportunidades e desafios associados à transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis. Adicionalmente, os 27 documentos da revista *Sustainability* oferecem uma base sólida para explorar os princípios e práticas que visam a preservação dos recursos naturais e ao desenvolvimento sustentável.

A *Renewable Energy*, com 24 estudos dedicados exclusivamente à energia renovável, apresenta tecnologias emergentes e políticas que facilitam a implementação. Já o periódico *Energy Policy* apresenta 22 pesquisas variadas sobre política energética, oferece uma visão detalhada das estratégias governamentais e regulamentações que moldam o setor energético.

Outrossim, o periódico *Energy*, com 15 estudos sobre energia em geral, o *Environmental Science and Pollution Research*, com 13 estudos na área de ciência ambiental e pesquisa de poluição, e o jornal *Energy for Sustainable Development*, com 10 estudos sobre energia para o desenvolvimento sustentável, fornecem uma variedade de informações. Por fim, os 9 estudos do *Energy and Buildings* abordam questões relacionadas a energia e edifícios, ampliando a compreensão dos diversos aspectos relacionados à energia e seu impacto na sociedade, meio ambiente e economia.

A presença de revistas dedicadas especificamente à pesquisa energética, como *Renewable and Sustainable Energy Reviews* e *Renewable Energy*, destaca a importância crescente das energias renováveis e sustentáveis na agenda de pesquisa global. Esses periódicos fornecem uma plataforma para a discussão de tecnologias emergentes, políticas de energia e desafios associados à transição para fontes de energia mais limpas.

Além disso, a interseção entre energia e ciências sociais, evidenciada por revistas como *Energy Research & Social Science*, destaca a necessidade de uma abordagem multidisciplinar na compreensão dos impactos sociais, econômicos e políticos das políticas energéticas. Isso ressalta a importância de considerar não apenas aspectos técnicos, mas também fatores sociais e comportamentais na formulação de políticas e estratégias energéticas.

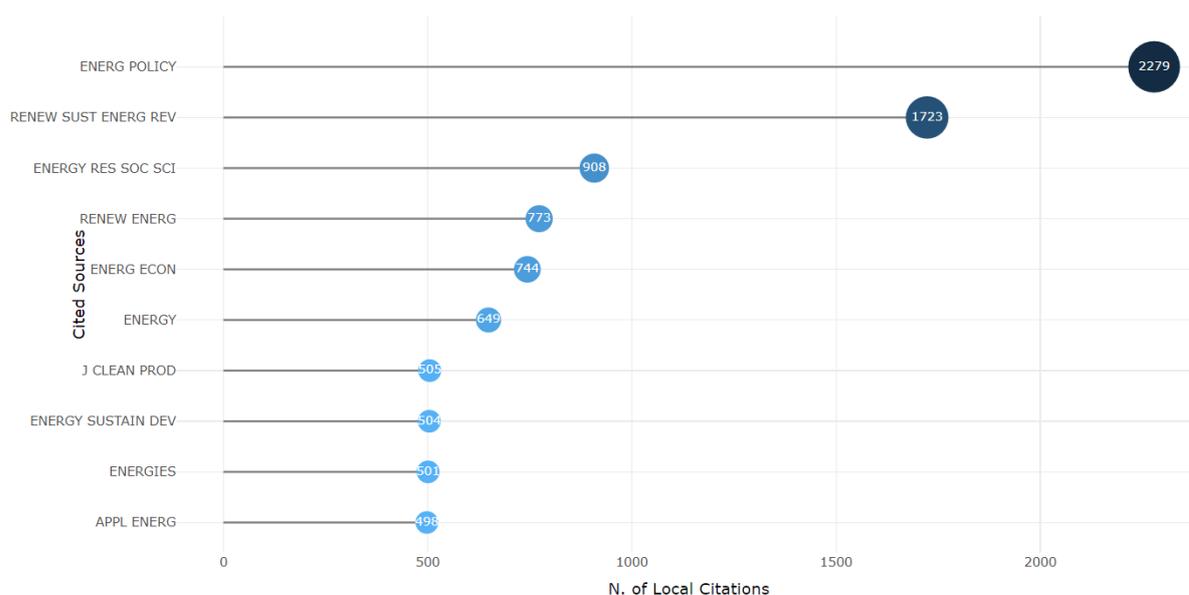
A presença de estudos sobre sustentabilidade é evidente, em periódicos como *Environmental Science and Pollution Research* destaca a crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável. Esses estudos oferecem uma base sólida para a exploração de práticas e políticas que visam mitigar os impactos ambientais da atividade humana e promover um futuro mais sustentável.

Ao analisar as fontes mais citadas localmente, conforme demonstrado na figura 6, percebe-se uma diferença significativa em relação ao cenário global. Isso destaca o impacto e a relevância das diversas fontes de informação dentro da comunidade acadêmica, proporcionando uma visão abrangente do cenário atual de pesquisa e discussão nesse campo no âmbito local.

É particularmente evidente ao observarmos o periódico *Energy Policy*, que se destaca com um total impressionante de 2.279 citações. Essa alta quantidade de

citações indica o reconhecimento e a influência desse periódico dentro da comunidade acadêmica local, sugerindo que ele desempenha um papel fundamental na disseminação de conhecimento e no avanço das discussões sobre políticas energéticas no contexto específico analisado.

Figura 6: Gráfico das revistas/jornais mais citadas localmente



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Além disso, o periódico *Renewable and Sustainable Energy Reviews* recebeu 1.723 citações locais, demonstrando um interesse significativo na avaliação e análise das práticas e políticas externas para a sustentabilidade energética. Essa alta quantidade de citações reflete o interesse da comunidade acadêmica local na compreensão e promoção de soluções sustentáveis no campo da energia.

Outra revista relevante é a *Energy Research & Social Science*, que recebeu 908 citações locais. Isso indica um interesse crescente na compreensão das interações entre energia, sociedade e meio ambiente, assim como nas implicações sociais e econômicas das políticas energéticas. Essa tendência reflete a necessidade de uma abordagem multidisciplinar na pesquisa energética, considerando não apenas aspectos técnicos, mas também fatores sociais e comportamentais.

Os periódicos *Renewable Energy* e *Energy and Buildings*, com 773 e 744 citações locais, respectivamente, também são mencionados como fontes relevantes de

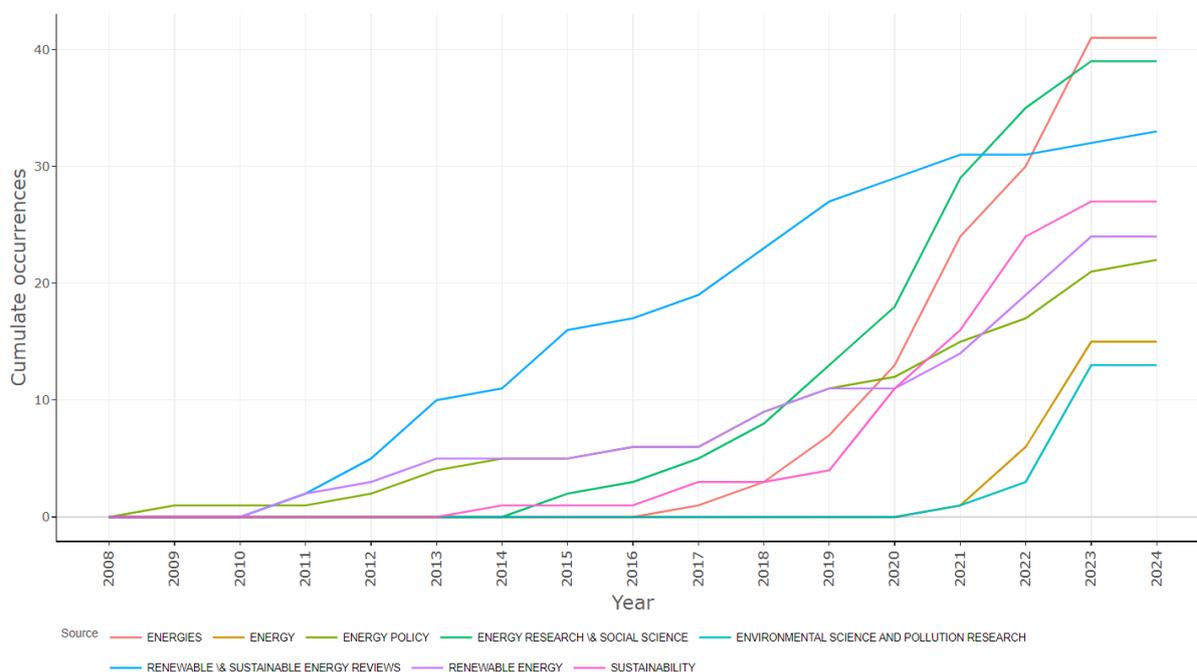
pesquisa. Esses números significativos de citações demonstram o interesse local em questões específicas, como o desenvolvimento de energia sustentável e a aplicação de energia em edifícios. Essa diversidade de interesses reflete a ampla gama de áreas de pesquisa dentro do campo da energia e sustentabilidade.

Seguindo, o periódico *Energy* recebeu 649 citações locais, destacando-se como outra fonte de interesse e influência na comunidade acadêmica local em relação às questões energéticas. Além dos periódicos mencionados, é importante ressaltar que existem outros periódicos que também exercem influência e contribuem para a variedade de fontes de informação e áreas de pesquisa no campo da energia e pobreza energéticas.

#### **4.2 Evolução temporal da produção científica em energia: tendências e mudanças ao longo do tempo.**

Uma análise da produção de fontes ao longo do tempo revela padrões interessantes e tendências relevantes no campo da energia. Ao observar o crescimento e evolução dessas revistas e a produção científica ao longo dos anos, são identificados momentos-chave sobre o desenvolvimento do campo de estudo. De forma visível, a figura 7 ilustra evidentemente.

Figura 7: Gráfico da produção científica ao longo do tempo



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Observa-se que a revista *Energys* (cor vermelha) revelou um aumento significativo entre 2016 e 2023, com um crescimento ainda mais consistente entre 2021 e 2023. Este aumento indica um interesse crescente na pesquisa e discussão sobre questões energéticas, provavelmente impulsionado por questões globais com mudanças climáticas e segurança energética.

Da mesma forma, a revista *Energy* (cor marrom) começou a ganhar destaque entre 2021 e 2023, apontando um aumento no interesse por estudos relacionados a esse tema específico. Certamente, o crescimento desta categoria está associado a avanços tecnológicos e/ou mudanças nas políticas energéticas que levaram a uma maior atenção para este campo.

O periódico *Renewable and Sustainable Energy Reviews* têm sido uma presença constante na bibliografia desde 2010, com um aumento significativo entre 2010 e 2013 e um crescimento mais gradual até 2023. Este padrão reflete a crescente importância atribuída às energias renováveis e sustentáveis ao longo do tempo, à medida que as sociedades buscam soluções para mitigar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade.

Ao analisar a *Energy Policy* é percebido um aumento gradual desde 2008, com um crescimento mais significativo entre 2022 e 2023. Este aumento insinua um interesse renovado nas questões políticas relacionadas ao setor energético, possivelmente influenciado por eventos globais ou mudanças nas agendas políticas.

A categoria de *Energy Research & Social Science* começou a ganhar destaque em 2014 e experimentou um aumento significativo a partir de 2020. Percebe-se uma conscientização crescente sobre as interações entre energia, sociedade e políticas públicas, destacando a importância de abordagens interdisciplinares para mitigar os desafios energéticos.

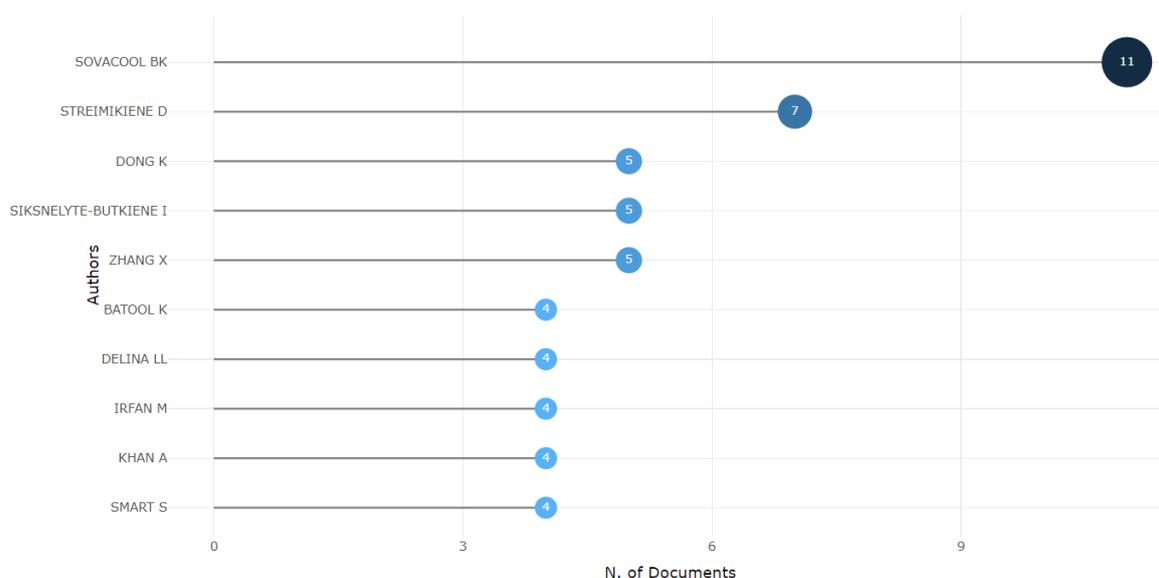
A *Renewable Energy* tem o maior crescimento em detrimento das demais e mostra progressos constantes desde sua primeira aparição em 2010, refletindo o interesse contínuo na busca por fontes de energia mais limpas e sustentáveis. A categoria de *Sustainability* teve um início modesto até 2013, mas começou um avanço a partir de 2014, apontando um aumento no interesse por questões relacionadas à sustentabilidade ambiental, social e econômica.

Por fim, a *Environmental Science and Pollution Research* experimentaram um período de estagnação entre 2013 e 2020, seguido por um aumento a partir de 2020. Isso simboliza um foco renovador na pesquisa e na busca por soluções para os desafios ambientais e de poluição.

#### **4.3 Contribuições dos principais autores na pesquisa da pobreza energética e de energias renováveis.**

Nesta seção, foram expostos os resultados dos autores mais relevantes. Em outras palavras, os pesquisadores contribuíram significativamente para o campo da pesquisa sobre pobreza energética e energias renováveis. Esses autores se destacam pelo número de alusões em trabalhos acadêmicos e pela influência de suas contribuições no desenvolvimento e avanço do conhecimento (figura 8).

Figura 8: Gráfico dos autores mais relevantes citados na bibliografia científica



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

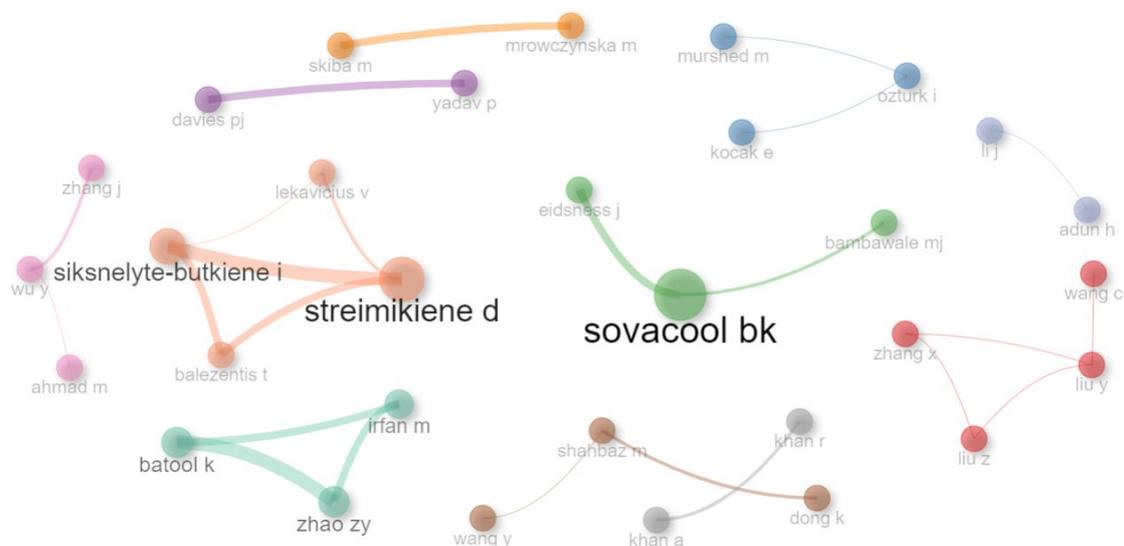
Entre os autores mais relevantes, Sandra Streimikiene e Benjamin K. Sovacool lideraram com 7 e 11 trabalhos, respectivamente. Suas contribuições são particularmente influentes, impactando uma ampla gama de interesses e áreas de especialização. Streimikiene, por exemplo, tem se concentrado em questões relacionadas à política energética, enquanto Sovacool abordou temas mais específicos, como o conceito de pobreza energéticas, tecnologias energéticas e análises de mercado.

Diversos pesquisadores se destacaram significativamente em suas contribuições para o campo, sendo que Dong, Indre Siksnylyte-Butkiene e Zhang cada um apresentou 5 trabalhos, enquanto Batool, Delina, Irfan, Khan e Smart contribuíram com 4 trabalhos cada. Suas contribuições abrangem uma variedade de tópicos, desde questões técnicas e científicas, análises sociais e políticas relacionadas à energia.

Em resumo, subentende-se que a presença de diversos autores, mais precisamente 140 no total, indica a natureza interdisciplinar e multifacetada do campo, no qual diferentes pesquisadores apresentam perspectivas únicas e complementares para abordar os desafios complexos enfrentados pela sociedade contemporânea. A diversidade de autores também sugere uma rede colaborativa e um ambiente de pesquisa dinâmica, onde o intercâmbio de ideias e o trabalho em equipe desempenham um papel fundamental no avanço do conhecimento.

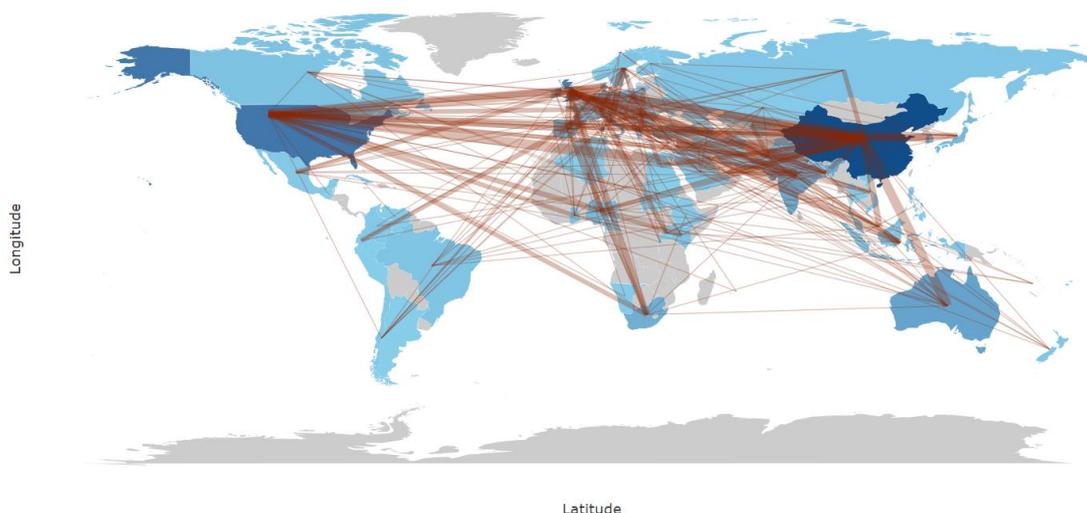
Sem dúvida, esses autores e muitos outros desempenham um papel crucial, estabelecendo conexões e parcerias entre instituições de pesquisa e acadêmicos em todo o mundo. Sem sombra de dúvidas, uma rede de colaboração é essencial para promover a inovação, como também refletir e desenvolver soluções eficazes para os desafios ambientais e sociais enfrentados atualmente. Nas figuras 9 e 10, observa-se como tais produções estão conectadas e fazem parte de uma grande rede de conhecimento e network. Como também é observado o mapa que visualiza as colaborações entre países.

Figura 9: Rede de colaboração entre autores



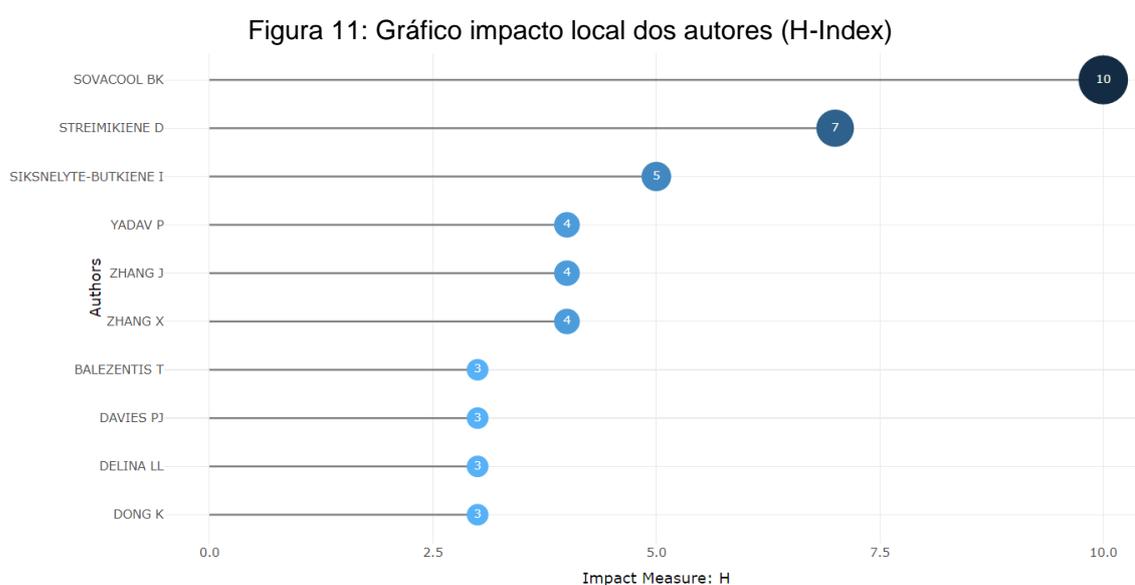
Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Figura 10: Mapa mundial de colaboração entre países



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Se observado por outra vertente, sobretudo a partir da medida de impacto H, utilizada para avaliar a produtividade e a influência de cada autor acadêmico, pode-se ponderar sobre o número de trabalhos publicados por um autor que recebeu pelo menos o mesmo número de citações. Ao analisar os resultados do índice de impacto local dos autores, são identificados os pesquisadores que tiveram um impacto significativo nas áreas de estudo referentes a energia e energia sustentável, tais dados encontram-se na figura 11.



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

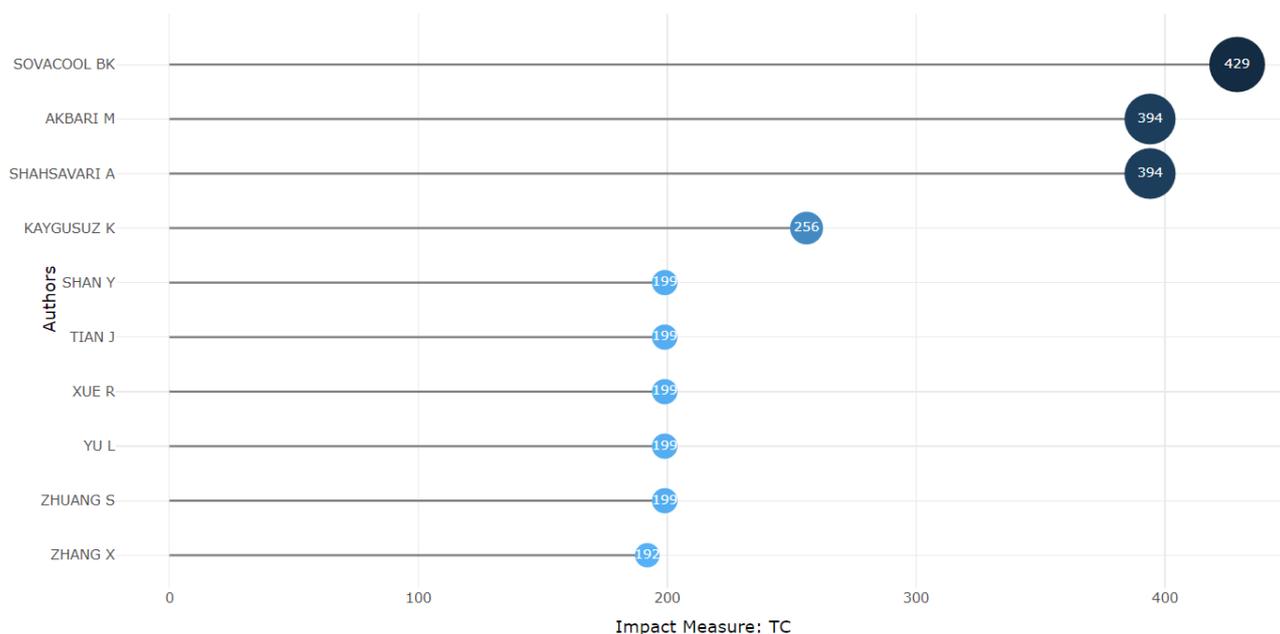
Entre os autores listados, Sovacool possui o maior índice de impacto, com um H-Index de 10. Isso significa que o autor tem 10 trabalhos acadêmicos que receberam pelo menos 10 solicitações cada. Sua presença e influência no campo são notáveis, exibindo uma contribuição constante para a produção acadêmica e a disseminação do conhecimento em energia renovável. Streimikiene segue de perto, com um H-Index de 7, confirmando sua relevância e impacto na comunidade acadêmica. Seus trabalhos são extremamente reconhecidos e citados por outros pesquisadores.

Em seguida, aparece Indre Siksnylyte-Butkiene, com um H-Index de 5, destacando sua influência significativa em sua área de pesquisa específica. Embora seu índice de impacto seja um pouco menor em comparação com Sovacool e Streimikiene, ainda é uma indicação de sua contribuição para o corpo de conhecimento na área.

Indre Siksnylyte-Butkiene (2021) ressalta que a pobreza energética é um problema multidimensional, causado por uma série de fatores diferentes, relacionados não só com aspectos económicos, mas também sociais e ambientais. A análise dos indicadores mostrou que a maioria dos estudiosos avaliou quatro grupos de indicadores: preço da energia, renda, demanda energética e eficiência energética da edificação. Contudo, de acordo com o conceito mais recente de pobreza energética, este conjunto de indicadores deveria ser mais orientado para a sustentabilidade. O conjunto proposto de indicadores para uma avaliação da pobreza energética sustentável pode medir as dimensões mais importantes e refletir o conceito moderno do problema.

Outros autores, como Yadav, Zhang, Zhang, Balezentis, Davies, Delina e Dong, também possuem índices de impacto respeitáveis, apresentando boas contribuições para o campo da energia e sustentabilidade. Percebe-se tais influências ao analisar os variados artigos e dissertações que os citam e os utilizam como referências fundamentais. Em relação aos autores, também podem ser analisados através do total de citações, o impacto local dos autores (figura 12).

Figura 12: Gráfico do impacto local dos autores (total de citação)



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Sovacool emerge como o autor com o maior impacto local, acumulando impressionantes 429 citações em seus trabalhos. Sua vasta produção acadêmica e

sua influência na comunidade de pesquisa são claramente evidentes pelo alto número de solicitações recebidas. Akbari e Shahsavari em seguida, ambos com 394 sugestões. Seus trabalhos também são extremamente reconhecidos e citados, trazendo uma contribuição significativa.

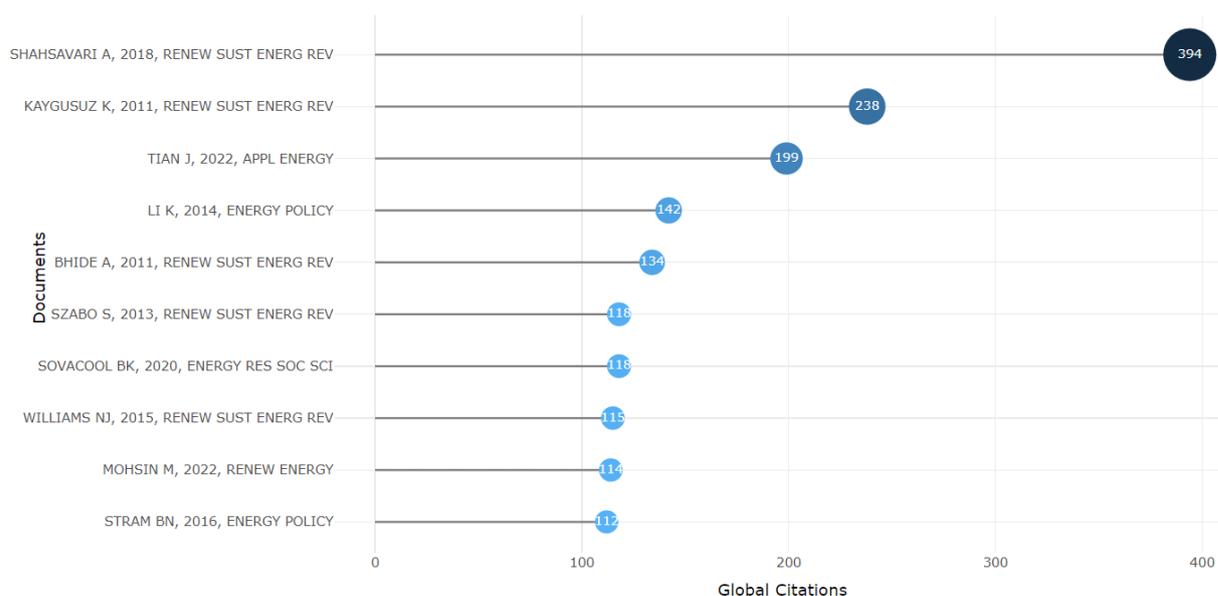
Sovacool, (2019) examina as causas e consequências da pobreza energética em todo o mundo e destaca a importância das políticas de energias renováveis para resolver este problema. O autor ainda argumenta que as políticas de energias renováveis podem reduzir pobreza energética, proporcionando acesso a energia limpa e acessível, e ao mesmo tempo, melhorar a resiliência das comunidades aos impactos da mudança climática.

Ressalta-se a produção de Akbari e Shahsavari (2018) oferece uma análise abrangente sobre o potencial da energia solar em países em desenvolvimento. Ao examinar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da adoção da energia solar, os autores destacam seu papel crucial na redução das emissões relacionadas à energia. Além disso, o estudo aborda os desafios e oportunidades associados à implantação dessa fonte de energia limpa, bem como oferece recomendações políticas para promover sua adoção e maximizar seus benefícios socioeconômicos.

Outros autores como Kaygusuz, Shan, Tian, Xue, Yu, Zhuang e Zhang também acumularam um número substancial de citações, variando de 256 a 199. Essas citações demonstram o reconhecimento de suas contribuições individuais para o campo, destacando sua relevância e impacto na comunidade acadêmica.

Por outro lado, se olhar na perspectiva do âmbito global (figura 13), existem áreas de interesse e debates fundamentais para a comunidade acadêmica e para a sociedade como um todo.

Figura 13: Gráfico das produções acadêmicas mais citadas globalmente



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Observa-se que o artigo de Rouzebeh Shahsavari, publicado em 2018 na *Renewable Sustentável Energy Review*, destaca-se como o documento mais citado, com impressionantes 394 citações. O artigo discute o potencial das energias renováveis, como solar, eólica, hidrelétrica, entre outras, em fornecer uma fonte de energia mais sustentável e menos prejudicial ao meio ambiente em comparação com fontes tradicionais de energia baseadas em combustíveis fósseis.

Sua relevância e impacto no debate sobre energia renovável e sustentabilidade são inegáveis, influenciando o pensamento e a pesquisa nessa área. Outra contribuição significativa é o trabalho de Kaygusuz, publicado em 2011 na mesma revista, com 238 citações. Esse documento demonstra uma importância no campo da energia renovável, sustentabilidade e questões ambientais.

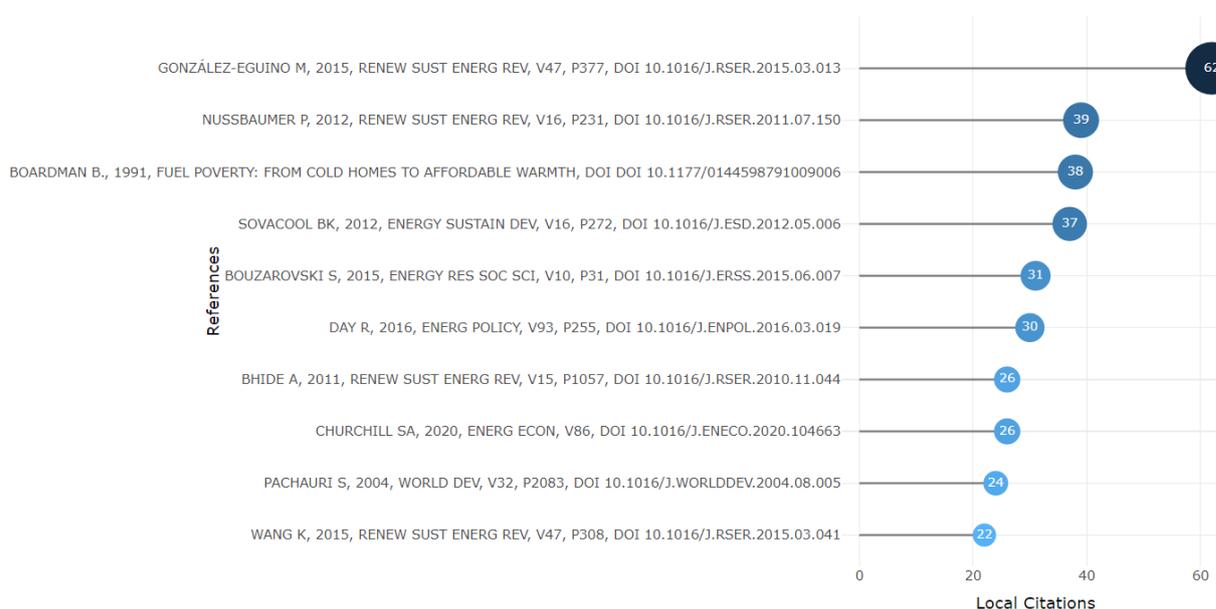
O recente artigo de Tian, de 2022, na *Applied Energy*, já acumulou 199 citação, relevando sua rapidez e reconhecimento na comunidade acadêmica. Sua contribuição para a compreensão e aplicação de energias alternativas é notável. O trabalho de Li, publicado em 2014 na revista *Política Energética*, recebeu 142 citações, destacando sua relevância no estudo das políticas energéticas.

Outros artigos, como os de Bhide, Szabo, Sovacool, Williams, Mohsin e Stream, também são evidentes para o corpus de conhecimento em energia e políticas

energéticas. Cada um desses documentos reflete áreas de pesquisa e discussão cruciais para enfrentar os desafios energéticos e ambientais globais.

No âmbito de citações locais, as mudanças em relação aos números de citações e outras produções ganham protagonismo na produção acadêmica (figura 14), um exemplo proeminente é o trabalho de González-Eguino, publicado em 2015 na revista *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, que recebeu 62 citadas. Este estudo aborda questões relevantes relacionadas à sustentabilidade energética, refletindo a importância crescente deste tema na comunidade acadêmica.

Figura 14: Gráficos das produções mais citadas localmente



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Ao analisar tais dados, pode-se observar que outra referência de destaque é o trabalho de Nussbaumer, de 2012, também publicado na *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, com 39 citações. Este estudo contribui para a compreensão das práticas e políticas relacionadas à energia sustentável, demonstrando seu impacto no contexto local.

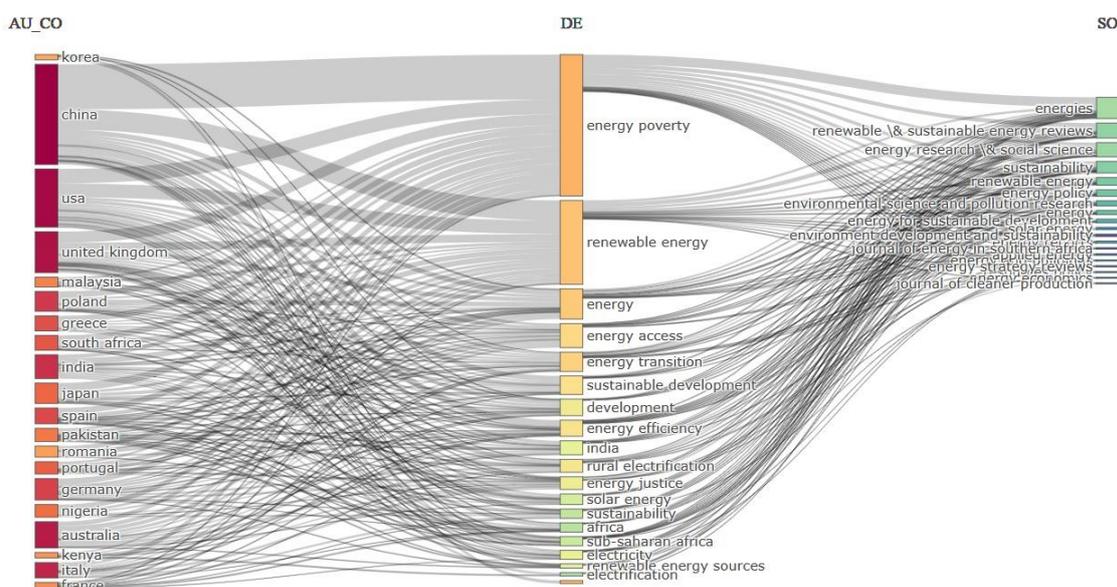
O livro de Boardman, publicado em 1991, recebeu 38 citações e aborda a questão da pobreza energética, levantando questões importantes sobre como lidar com este desafio em comunidades específicas. Além disso, o trabalho de Sovacool, de 2012, publicado na revista *Energy Sust Dev*, recebeu 37 citações, destacando-se

pela sua contribuição para o debate sobre desenvolvimento sustentável e políticas energéticas.

Outras referências importantes incluem os trabalhos de Bouzarovski, Dia, Bhide, Churchill, Pachauri e Wang, cada um contribuindo para a compreensão de questões relacionadas à energia, pobreza energética e energia renovável dentro de diferentes contextos e perspectivas.

Após a análise de tais resultados anteriormente expostos, é apresentado um panorama geral que retrata o autor, referências citadas e as palavras-chave de seus estudos. Através do gráfico de três campos abaixo (figura 15), pode-se visualizar e sintetizar as informações mencionadas. Este gráfico oferece uma representação visual dos estudos, permitindo uma compreensão mais clara e concisa do cenário acadêmico abordado no âmbito global.

Figura 15: Gráfico de três campos



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Ao analisarmos o gráfico de 3 campos inúmeras questões são ressaltadas. É evidente que a China se destaca como líder em produção acadêmica no campo da energia renovável. Com um volume impressionante de pesquisa, a China demonstra um compromisso significativo com o avanço desse campo crucial. Os Estados Unidos

também emergem como um player importante, com uma produção considerável em periódicos que abordam uma ampla gama de questões relacionadas à energia sustentável.

O papel do Reino Unido na produção acadêmica sobre energia renovável não pode ser subestimado, juntamente com outros países europeus como Grécia, Polônia, Espanha, Alemanha, França e Itália. Esses países contribuem de maneira significativa para o desenvolvimento do conhecimento nessa área, trazendo perspectivas únicas e insights valiosos.

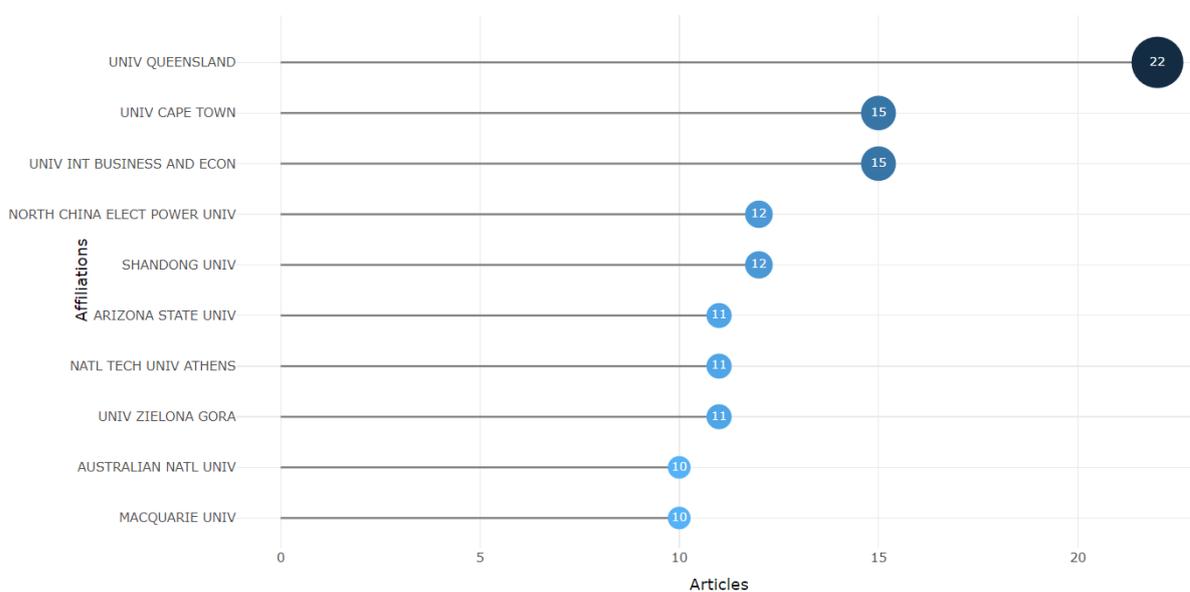
Além disso, países asiáticos como Índia, Coreia, Japão e Malásia também desempenham um papel importante, enriquecendo o debate acadêmico com suas contribuições diversas. No entanto, é crucial observar que não se trata apenas de países em regiões altamente desenvolvidas. Na África, países como África do Sul, Quênia e Nigéria também estão ativamente envolvidos na pesquisa sobre energia renovável, demonstrando um interesse crescente e uma consciência da importância dessas questões.

Da mesma forma, a Austrália, na Oceania, emerge como um participante significativo, fornecendo uma perspectiva única sobre energia renovável e sustentabilidade. Esses países que fogem do eixo tradicional Europa-Ásia apresentam uma riqueza de desafios e oportunidades únicas em relação à energia, refletindo a natureza global e interconectada das questões energéticas contemporâneas.

#### **4.4 Análise das principais instituições acadêmicas no campo da Energia e Ciências Sociais**

A análise das instituições acadêmicas mais relevantes oferece compreensões sobre as instituições acadêmicas que desempenham um papel significativo no campo da energia e as ciências sociais. Essas instituições representam os centros de pesquisa e ensino que contribuíram de maneira notável para o avanço do conhecimento nesta área. Na figura 16 são destacadas tais instituições:

Figura 16: Gráfico das instituições mais relevantes no campo da energia



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

A Universidade de Queensland (*University Queensland*) em Santa Lúcia na Austrália liderou a lista com 22 artigos, apresentando-se como uma das principais instituições de pesquisa no campo da energia sustentável. Sua reputação internacional e excelência acadêmica a coloca como um centro de referência para estudos nesses temas.

A Universidade da Cidade do Cabo na África e a Universidade Internacional de Negócios e Economia em Pequim na China, reúnem o segundo lugar, com 15 artigos cada. Ambas as instituições são reconhecidas por sua pesquisa de alta qualidade e contribuições importantes para o entendimento e abordagem de questões relacionadas à energia.

Outras instituições como a Universidade de Energia Elétrica do Norte da China (*North China Electric Power University*), Universidade Shandong no leste da China (*Shandong University*) e a Universidade Estadual do Arizona nos Estados Unidos também são destacadas, com 12 e 11 artigos, respectivamente. Essas afiliações refletem a diversidade global de instituições envolvidas na pesquisa e ensino nesta área, demonstrando o alcance e impacto internacional do campo.

Além disso, instituições como a Universidade de Zielona Góra, a Universidade Nacional Australiana e Universidade Macquarie em Sydney na Austrália (*Macquarie University*) também estão presentes na lista, com 11, 10 e 10 artigos,

respectivamente. Essas instituições representam importantes centros de pesquisa e ensino que evoluíram para o desenvolvimento do conhecimento e soluções inovadoras no campo da energia e à pobreza energética.

Tais dados revelam uma distribuição global significativa de instituições de pesquisa envolvidas no campo da energia e no combate à pobreza energética. A liderança da Universidade de Queensland na Austrália indica sua proeminência como um centro de excelência acadêmica e pesquisa em energia sustentável. Além disso, a presença de universidades da África, China, Estados Unidos e Europa na lista demonstra a diversidade de instituições e o alcance internacional do campo. Isso sugere um interesse global e uma colaboração internacional significativa na busca por soluções para os desafios relacionados à energia e a redução da pobreza energética.

#### **4.5 Análise da distribuição geográfica dos autores correspondentes: impacto e contribuições na Pesquisa.**

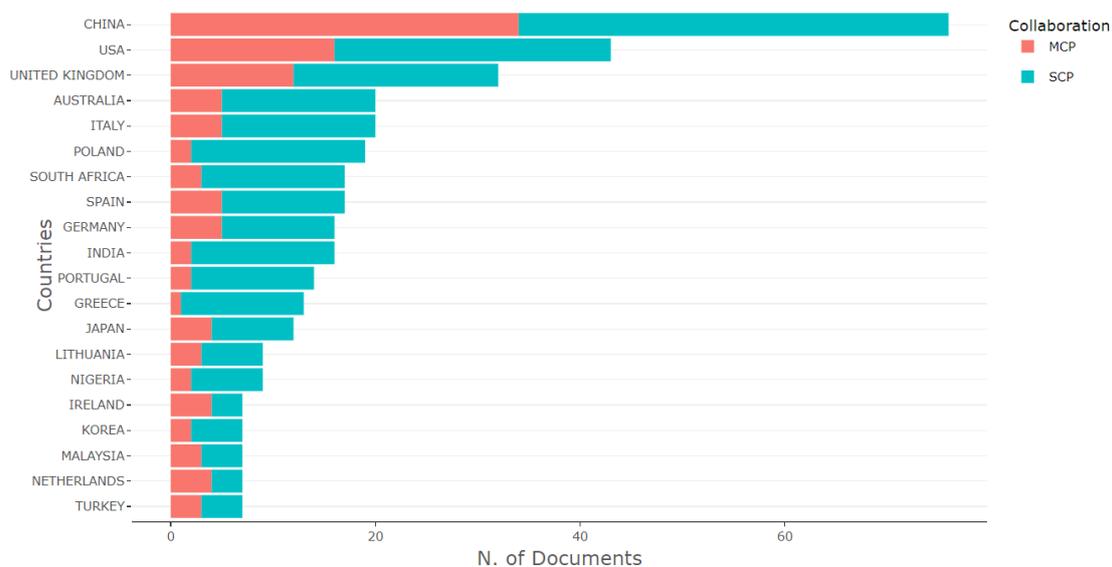
Uma análise dos resultados dos países dos autores correspondentes revela as nações que desempenharam um papel proeminente na produção de pesquisa. Esses resultados fornecem informações sobre a distribuição distribuída da produção acadêmica e a contribuição de diferentes partes do mundo para o avanço do conhecimento na área de energia renovável.

A China lidera a lista quanto em termos de Publicações Científicas por Milhão de Habitantes (PCM) e Pontuação de Citações por Publicação (SCP). Com um PCM de 34 e um SCP de 42, a China demonstra uma forte presença e influência na produção de pesquisa em energia, sustentabilidade e ciências sociais. Em seguida, os Estados Unidos ocupam o segundo lugar, com um PCM de 16 e um SCP de 27, sugerindo uma distribuição ampla da produção de pesquisa, incluindo uma variedade de países ao redor do mundo.

O Reino Unido, a Austrália, a Itália e a Espanha estão entre os países com maior produção de pesquisa, cada um com um PCM variando de 5 a 12 e um SCP variando de 15 a 20. Esses países demonstram uma contribuição significativa para o corpo de conhecimento em energia, sustentabilidade e ciências sociais, refletindo seus fortes programas de pesquisa e instituições acadêmicas. Outros países como

Polônia, África do Sul, Alemanha, Índia, Portugal, Grécia, Japão, Lituânia, Nigéria, Irlanda, Coreia, Malásia, Holanda e Peru também são importantes para a produção de pesquisa nesta área, embora em menor escala, como observado no gráfico abaixo.

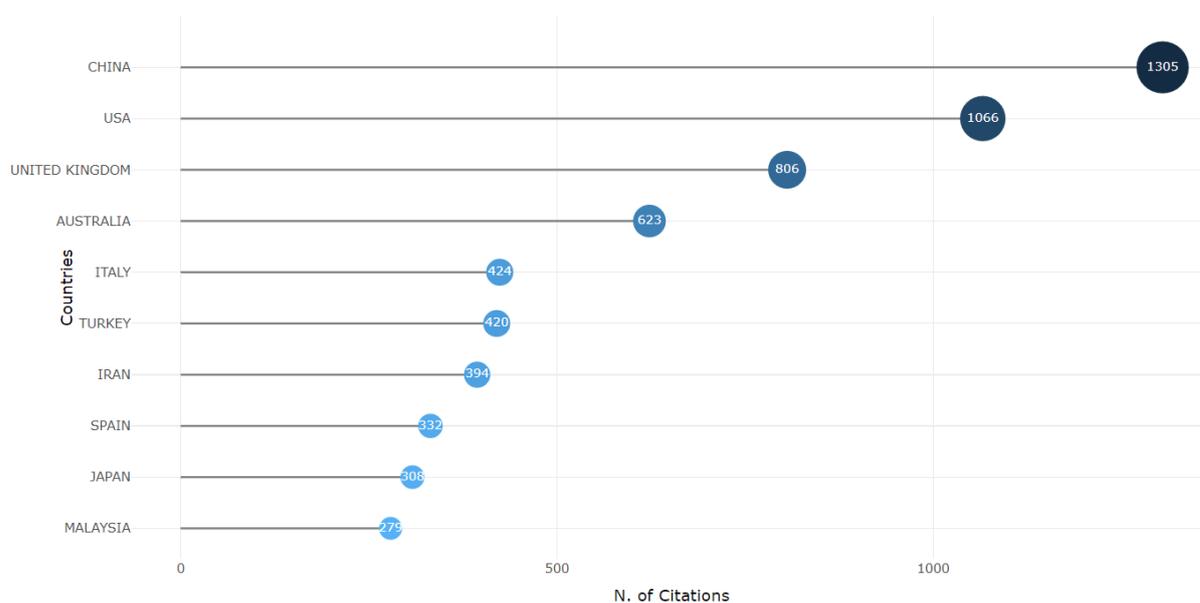
Figura 17: Gráfico dos países de acordo com SCP e MCP



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

Contudo, em relação aos países e suas produções acadêmicas acerca da temática da sustentabilidade e energia, uma análise dos países mais citados revela a influência e o reconhecimento internacional das contribuições desses países para o debate científico. Tais países podem ser visualizados na figura 18:

Figura 18: Gráfico dos países mais citados na bibliografia



Fonte: Web of Science (2024) em tela do software Bibliometrix

A China continua liderando a lista, com um total impressionante de 1305 em número de citações. Isso não é surpreendente considerando o rápido crescimento e o investimento substancial em pesquisa científica e tecnológica que a China tem testemunhado nas últimas décadas. Sua contribuição significativa para a produção de conhecimento nesta área é evidente pelo alto número de citações.

Os Estados Unidos seguem de perto, com 1066 indicações, destacando-se como um dos principais líderes mundiais em pesquisa e inovação. A vasta infraestrutura de pesquisa, recursos e expertise disponíveis nos Estados Unidos contribui para sua forte presença na produção de conhecimento em energia, sustentabilidade e ciências sociais.

O Reino Unido, a Austrália e a Itália ocupam os próximos lugares na lista, com 806, 623 e 424 pedidos, respectivamente. Esses países têm tradições acadêmicas sólidas e investiram significativamente em pesquisas nessas áreas, resultando em contribuições significativas para o corpo de conhecimento a nível global. Outros países como Peru, Irã, Espanha, Japão e Malásia também são mencionados na lista, com números variados, diminuindo sua presença e contribuindo para a pesquisa em energia, sustentabilidade e ciências sociais em escala internacional.

#### 4.6 Palavras mais frequentes em estudos sobre energia renovável

Entre as palavras mais frequentes, *energia renovável* destaca-se com 122 ocorrências, indicando um forte interesse e foco na investigação sobre fontes de energia limpa e sustentável. Esta alta frequência reflete a importância crescente das energias renováveis no debate sobre a transição energética global.

Outra palavra frequente é *consumo*, com 68 ocorrências, apontando um interesse significativo no estudo dos padrões de consumo de energia e recursos naturais, bem como nas questões relacionadas à eficiência energética e ao uso racional dos recursos.

A *escassez de combustível* e *sistemas* aparecem ambas com 43 ocorrências, apontando para a preocupação com a disponibilidade e utilização de recursos energéticos, bem como para o estudo dos sistemas de energia e suas interações com o meio ambiente e a sociedade. Palavras como *eletricidade*, *crescimento econômico*, *impacto* e *política* também são frequentes, com 38, 35, 34 e 34 ocorrências, respectivamente. Estas palavras refletem áreas de investigação relacionadas ao fornecimento de energia, desenvolvimento econômico, impactos ambientais e políticas públicas no contexto da energia renovável.

Além disso, termos como *determinantes* e *eletrificação rural* também são mencionados, com 32 ocorrências cada. Isso sugere um interesse específico na compreensão dos fatores que influenciam as decisões e comportamentos relacionados à energia, bem como no acesso à eletricidade em áreas rurais.

#### 4.7 Percepções gerais dos resultados

Ao serem examinados os dados obtidos nesta pesquisa, é evidente que a catalogação dos documentos disponíveis revela uma vasta gama de recursos essenciais para a pesquisa acadêmica sobre pobreza energética e energias renováveis. A diversidade de periódicos e estudos disponíveis reflete o amplo interesse e engajamento da comunidade acadêmica nessas questões cruciais, evidenciando a complexidade e a interdisciplinaridade do campo da energia. Essas observações mostram a importância de considerar não apenas as tendências globais, mas também as dinâmicas locais ao analisar o panorama da pesquisa acadêmica,

permitindo uma compreensão mais completa e contextualizada das questões em discussão e dos avanços alcançados em determinada área de estudo.

Em relação aos anos com maior produção de citações em periódicos relacionados à energia e pobreza energética, diversos fatores contribuem para os períodos destacados. 2023 destaca-se como um ano de continuação do aumento do interesse em questões energéticas e sociais, enquanto 2021 e 2022 são períodos de crescente preocupação com políticas energéticas e sociais, incluindo esforços para mitigar a pobreza energética. O ano de 2016 também pode ter sido significativo, abordando discussões sobre acesso à energia e desigualdades sociais, enquanto 2013 poderia ter sido destacado por pesquisas sobre pobreza energética, especialmente com um enfoque crescente em políticas e estratégias de combate à mesma.

Sovacool e Streimikiene são, de fato, figuras proeminentes na pesquisa sobre pobreza energética e energias renováveis. Benjamin K. Sovacool é reconhecido por seu trabalho abrangente e influente sobre políticas energéticas, pobreza energética e tecnologias de energia renovável, contribuindo significativamente para a compreensão das interações entre energia, sociedade e políticas públicas. Sandra Streimikiene, por sua vez, tem sido fundamental na abordagem de questões relacionadas à pobreza energética, políticas energéticas e desenvolvimento sustentável.

Uma análise mais detalhada revela uma mudança interessante na distribuição das citações e no impacto local. Embora Sovacool continue sendo o autor mais citado, Akbari e Shahsavari ganharam destaque, substituindo Streimikiene em termos de citações e impacto local. Esse movimento sugere uma mudança na dinâmica da pesquisa e um reconhecimento crescente do trabalho desses autores no campo da pobreza energética e energias renováveis. É particularmente interessante notar que o artigo de Rouzebeh Shahsavari, publicado em 2018 na *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, é o estudo mais citado nos últimos 5 anos, destacando-se pelo seu impacto e relevância na comunidade acadêmica.

No que diz respeito ao interesse europeu e asiático no debate sobre energia renovável, vários fatores contribuem para essa tendência. Muitos desses países estabeleceram metas ambiciosas de energia renovável e redução de emissões de carbono, motivados pelo desejo de diversificar suas matrizes energéticas e enfrentar

desafios ambientais. Além disso, o histórico de inovação e liderança tecnológica nessas regiões impulsiona o investimento em energia renovável, enquanto a crescente conscientização ambiental e a pressão pública para combater as mudanças climáticas aumentam o interesse nessa área. Políticas governamentais favoráveis e investimentos em infraestrutura também contribuem para o avanço da energia renovável nessas regiões.

Por fim, a análise da distribuição geográfica das instituições de pesquisa envolvidas no campo da energia e pobreza energética revela uma participação significativa de universidades na Austrália, África e Ásia. Esses países demonstram um engajamento ativo nessas questões, contribuindo para a pesquisa e o desenvolvimento de soluções inovadoras. Em conjunto, esses resultados destacam a complexidade e a amplitude do debate sobre energia renovável e pobreza energética, enfatizando a necessidade de uma abordagem global e colaborativa para enfrentar esses desafios.

Os resultados desta pesquisa fornecem insights valiosos sobre o campo da energia renovável e pobreza energética, abrindo caminho para uma série de questões e áreas de pesquisa adicionais. Embora abordou-se diversas facetas desses temas, é importante reconhecer que há muitas outras questões relevantes que não foram exploradas em profundidade devido às limitações do espaço e escopo deste trabalho.

Questões como a eficácia das políticas públicas, o impacto das tecnologias emergentes, as implicações sociais e econômicas das iniciativas de energia renovável e as estratégias de implementação em diferentes contextos geográficos são apenas alguns exemplos de áreas que podem ser investigadas mais a fundo. Portanto, os resultados aqui apresentados devem ser vistos como um ponto de partida para futuras pesquisas, fornecendo uma base sólida e percepções preliminares que podem orientar estudos adicionais e contribuir para um entendimento mais abrangente desses temas complexos.

## 5. CONCLUSÃO

Ao longo deste estudo, investigou-se a influência do uso de energias renováveis na pobreza energética, considerando a importância crescente do desenvolvimento sustentável e a necessidade de soluções energéticas eficientes. Utilizando uma abordagem metodológica da metodologia do Enfoque Meta-Analítico, que proporcionou uma análise abrangente dos resultados.

Em relação aos objetivos estabelecidos, foi possível identificar e avaliar os impactos socioeconômicos na sua utilização, examinar a bibliografia existente em relação ao campo da energia. Identificou-se correlações entre a utilização de energias renováveis e a redução na pobreza energética, o que indica um passo importante na compreensão das dinâmicas complexas entre energia e desenvolvimento social.

A análise dos resultados revelou a complexidade e a diversidade de questões relacionadas ao tema, bem como a necessidade de abordagens interdisciplinares para enfrentar os desafios atuais e futuros. De igual modo, destacou-se a importância do envolvimento de diversos atores, desde pesquisadores e instituições acadêmicas até governos e sociedade civil, na busca por soluções sustentáveis e que garantam segurança energética para a população vulnerável. Ao examinar os resultados obtidos, é possível identificar padrões, áreas de interesse comuns, lacunas de pesquisa e oportunidades para cooperação e avanço na área de energia.

Os resultados destacados na revisão sistemática sobre a relação entre energias renováveis e pobreza energética contribuem significativamente para subsidiar o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a formulação de políticas públicas. Ao identificar a evolução temporal da produção científica, o interesse de variadas instituições acadêmicas relevantes e a distribuição geográfica dos autores, essa pesquisa fornece uma base sólida de evidências para embasar políticas e ações voltadas para a promoção de energia acessível, limpa e sustentável.

Há diversas oportunidades para estudos futuros. Por exemplo, investigações mais aprofundadas sobre o impacto das políticas públicas na adoção de energias renováveis e na redução da pobreza energética podem fornecer percepções para formulação de políticas eficazes. Além disso, a análise de casos específicos em

diferentes contextos geográficos e socioeconômicos pode enriquecer a compreensão das melhores práticas e desafios enfrentados na transição para um sistema energético mais sustentável. Enfim, explorar o papel das tecnologias emergentes e inovações no campo das energias renováveis também representa uma área promissora para pesquisas futuras, visando impulsionar ainda mais a agenda de desenvolvimento sustentável.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERMANN, Célio. Crise ambiental e as energias renováveis. **Ciência e Cultura**, v. 60, n. 3, p. 20-29, 2008.

BIERNAT-JARKA, Agnieszka; TRĘBSKA, Paulina; JARKA, Sławomir. The role of renewable energy sources in alleviating energy poverty in households in Poland. **Energies**, v. 14, n. 10, p. 2957, 2021.

BRAZIL, Osiris Ashton Vital. Regulação e apropriação de energia térmica solar pela população de baixa renda no Brasil. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia)- **Universidade Salvador - UNIFACS**, 2006.

BOARDMAN, Brenda. Fixing fuel poverty: challenges and solutions. **Routledge**, 2013.

BOUZAROVSKI, Stefan. Pobreza energética:(des) montagem da divisão infra-estrutural da Europa. **Natureza Springer**, 2018.

BOUZAROVSKI, Stefan; PETROVA, Saska. A global perspective on domestic energy deprivation: Overcoming the energy poverty–fuel poverty binary. **Energy Research & Social Science**, v. 10, p. 31-40, 2015.

BORTOLOSSI, Humberto J.J.; QUEIROZ, João J. D.B.; SILVA, Michele M. da. A Lei de Zipf e Outras Leis de Potência em Dados Empíricos. Rio de Janeiro: **Sociedade Brasileira de Matemática** (Projeto Klein de Matemática em português), 2011.

BUENO, Régis Diogo da Rosa. Energia e desenvolvimento sustentável: as fontes alternativas de energia e as políticas energéticas no âmbito nacional e internacional. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - **UFRGS**, 2010.

CASTAÑO ROSA, Raul; SOLÍS GUZMÁN, Jaime; MARRERO, Madelyn. Medindo a pobreza energética. Uma revisão dos indicadores. **Revista Habitat Sustentável**, v. 10.

CERETTA, Gilberto Francisco; REIS, Dálcio Roberto dos; ROCHA, Adilson Carlos da. Inovação e modelos de negócio: um estudo bibliométrico da produção científica na base Web of Science. **Gestão & Produção**, v. 23, p. 433-444, 2016.

COMISSÃO EUROPEIA. Energy Efficiency in the European Union: Trends and Achievements. Publications Office of the European Union, 2018.

CORNILS, E.; BRASIL, A.; GAIDOS, O. Experimental approach of photovoltaic system in operation for performance prediction of natural convection. **IEEE Latin America Transactions**, v. 18, n. 04, p. 652-658, 2020.

DAY et. Al. “Conceptualising energy use and energy poverty using a capabilities framework”. **Energy Policy**, 93, p. 255-264, 2016.

DE FREITAS, Gilmar Fialho; DE OLIVEIRA, Marcelo Leles Romarco. Uma análise do programa luz para todos do Governo Federal. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 6, n. 2, p. 143-155, 2017.

DE PESQUISA ENERGÉTICA, EPE–Empresa. Empresa de Pesquisa Energética. **Balço energético nacional**, 2022.

DOBBINS, Audrey; TEAM, Authoring; BRAJKOVIĆ, Jurica. Measures to protect vulnerable consumers in the energy sector: an assessment of disconnection safeguards, social tariffs and financial transfers. **Policy**, v. 8, 2016.

DOMBAXE, Marcelina Iracelma Messo. Os problemas energéticos em Angola: energias renováveis, a opção inadiável. Tese de Doutorado. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, **Universidade Nova de Lisboa**, 2011.

ELIAS, Juliana Bertrand. Transição da matriz energética para fontes renováveis como meio de redução da pobreza energética no Brasil: um estudo sob a perspectiva do direito constitucional. Monografia: Graduação em Direito. Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2023.

FABBRI, Elisa et al. Aging and multimorbidity: new tasks, priorities, and frontiers for integrated gerontological and clinical research. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 8, p. 640-647, 2015.

GOUVEIA, João Pedro; PALMA, Pedro; SIMOES, Sofia G. Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action. **Energy Reports**, v. 5, p. 187-201, 2019.

HILLS, John. (2012). Getting the measure of fuel poverty. London: Department of Energy and Climate Change.

HORTA, Ana; SCHMIDT, Luísa. Pobreza energética em Portugal. **Policy Brief**, 2021.

HORTA, Ana; SCHMIDT, Luísa. Pobreza Energética: do diagnóstico à mudança necessária. **Rediteia-Revista de Política Social**, v. 53, p. 13-22, 2022.

IRENA. Renewable Power Generation Costs in 2019; International Renewable Energy Agency: **Abu Dhabi**, United Arab Emirates, 2020.

JÚNIOR, Ângelo et. al. Eficiência energética residencial. Trabalho de Conclusão de Curso: Engenharia Elétrica. **Faculdade Pitágoras**, 2015.

LEÃO, Rodrigo. A Questão Energética na Crise Rússia e Ucrânia e a Frágil Posição Europeia. **Broadcast Energia**, [s. l.], 22 fev. 2022. Disponível em: <https://ineep.org.br/a-questao-energetica-na-cri-se-russia-e-ucrania-e-a-fragil-posicao-europeia/>. Acesso em: 04 de março de 2024..

MARTINS, Rita et al. Tarifa Social de Energia: Gênese, Incidência e Lições. **Notas Económicas**, n. 53, p. 85-102, 2021.

MARIANO, Ari Melo; ROCHA, Maíra Santos. Revisão da literatura: apresentação de uma abordagem integradora. In: **AEDEM International Conference**. 2017. p. 427-442.

MASTRUCCI, Alessio et al. Improving the SDG energy poverty targets: Residential cooling needs in the Global South. **Energy and Buildings**, v. 186, p. 405-415, 2019.

MATOS, Daniela Coutinho. Pobreza energética na União Europeia: do conceito à realidade. (Master's thesis, Faculty of Economics, University of Porto, Portugal, 2017.

MIJNHEER, Lieke. Gendered Energy Inequality: Understanding the mundane realities of women living in energy poverty in Groningen. Environmental and Infrastructure Planning. **Master of Science**: Faculty of Spatial Sciences, University of Groningen, 2023.

MOORE, Richard. Definitions of fuel poverty: Implications for policy. **Energy policy**, v. 49, p. 19-26, 2012.

MOREIRA, Ana Rita Rodrigues Garcez. **Pobreza energética em Portugal**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto, Portugal, 2018.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. Relatório estima que 8% da população não terá acesso à energia em 2030. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/184580-relat%C3%B3rio-estima-que-8-da-popula%C3%A7%C3%A3o-n%C3%A3o-ter%C3%A1-acesso-%C3%A0-energia-em-2030>. Acesso em: 31 jan. 2024.

NUSSBAUM, Martha. Women and Human Development: The capabilities Approach. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

PAGLIARO, Mario; MENEGUZZO, Francesco. Distributed generation from renewable energy sources: ending energy poverty across the world. **Energy Technology**, v. 8, n. 7, p. 2000126, 2020.

PINO-MEJÍAS, Rafael et al. Comparison of linear regression and artificial neural networks models to predict heating and cooling energy demand, energy consumption and CO2 emissions. **Energy**, v. 118, p. 24-36, 2017.

PINTO, Adilson-Luiz et al. Comparação do uso da Lei de Zipf em conteúdos textuais e discursos orais. **Profesional de la información/Information Professional**, v. 24, n. 2, p. 157-167, 2015.

RADEMAEKERS, K.; et al. Selecting Indicators to Measure Energy Poverty. **Trinomics**: Rotterdam, The Netherlands, 2016.

ROXON, J.; ULM, F.-J.; PELLENQ, RJ-M. Urban heat island impact on state residential energy cost and CO2 emissions in the United States. **Urban Climate**, v. 31, p. 100546, 2020.

SHAHSAVARI, Amir; AKBARI, Morteza. Potential of solar energy in developing countries for reducing energy-related emissions. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 90, p. 275-291, 2018.

SÁNCHEZ, Carmen Sánchez-Guevara; GONZÁLEZ, Fco Javier Neila; AJA, Agustín Hernández. Energy poverty methodology based on minimal thermal habitability conditions for low income housing in Spain. **Energy and Buildings**, v. 169, p. 127-140, 2018.

SANTOS, Conrado Cruz dos. Estratégias de eficiência energética para habitações de interesse social. Trabalho de Conclusão de Curso - Departamento de Engenharia Civil da Escola de Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul - **UFRGS**, 2023.

SIKSNELYTE-BUTKIENE, Indre. A systematic literature review of indices for energy poverty assessment: A household perspective. **Sustainability**, v. 13, n. 19, p. 10900, 2021.

SPERANZA, J.; WILLS, W. Estratégia de Longo Prazo para Descarbonização da Economia Brasileira: **documento do Fórum Brasileiro de Mudança do Clima**. 2019. Disponível em: [https://antigo.mme.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=c441cd8b-6d02-3ff2-c35e-0e4257395d14&groupId=36208](https://antigo.mme.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=c441cd8b-6d02-3ff2-c35e-0e4257395d14&groupId=36208). Acesso em: 02 de fev. de 2024.

STREIMIKIENE, Dalia et al. Climate change mitigation policies targeting households and addressing energy poverty in European Union. **Energies**, v. 13, n. 13, p. 3389, 2020.

SOVACOOOL, Benjamin K. Defining, measuring, and tackling energy poverty. Energy poverty: **Global challenges and local solutions**, v. 2, p. 21-53, 2014.

TEIXEIRA, Rylanneive Leonardo Pontes; PESSOA, Zoraide Souza. Interfaces entre adaptação climática e energias renováveis: notas para um debate teórico-analítico. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 144-156, 2022.

TORRES, Pedro Henrique Campello et al. ODS 13–ação contra a mudança global do clima. **Objetivos do desenvolvimento sustentável: desafios para o planejamento e a governança ambiental da macrometrópole paulista**, 2020.

UCZAI, P. Energias Renováveis riqueza sustentável ao alcance da sociedade. **CÂMARA DOS DEPUTADOS**, Brasília-DF, n.10, p.1-273, 2012.

VENEMA, H. D.; CISSE, M. seeing the light: adapting to climate change with decentralized renewable energy in developing countries. Winnipeg: **IISD**, 2004. Disponível em: <https://inis.iaea.org/search/searchsinglerecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=35048777>. Acesso em: 01 de fev. de 2024.

ZORZO, Felipe Bernardi et al. Desenvolvimento Sustentável e Agenda 2030: Uma Análise dos Indicadores Brasileiros. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 19, n. 2, p. 160-182, 2022.