



UMA ANÁLISE CRÍTICA DOS FATORES ECONÔMICOS DE ADOÇÃO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS EM DIFERENTES PAÍSES DA AMÉRICA LATINA

A CRITICAL ANALYSIS OF THE ECONOMIC FACTORS OF ADOPTION OF RENEWABLE ENERGY IN DIFFERENT LATIN AMERICAN COUNTRIES

UN ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS FACTORES ECONÓMICOS DE LA ADOPCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN DIFERENTES PAÍSES DE AMÉRICA LATINA

João Victor Araújo de Freitas¹ & Izabel Cristina Zattar²

^{1,2} Universidade Federal do Paraná, Centro Universitário de Curitiba - PR

¹victorfreitasrs@gmail.com ²izabel.zattar@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido: 01.12.2024

Aprovado: 10.12.2024

Disponibilizado: 01.02.2025

PALAVRAS-CHAVE: Barreiras econômicas; Energias Renováveis; América Latina.

KEYWORDS: Economic barriers; Renewable Energy; Latin America.

PALABRAS CLAVE: Barreras económicas; Energía renovable; Latinoamérica.

*Autor Correspondente: Freitas, J. V. A. de.

RESUMO

As energias renováveis, como a solar, eólica, biomassa e geotérmica são fontes que se regeneram naturalmente e, por isso, oferecem uma alternativa mais sustentável às fontes de energia provenientes dos combustíveis fósseis. Por conta disso, nos países desenvolvidos, a adoção em larga escala é um reflexo de políticas econômicas favoráveis. No entanto, em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento ainda persistem barreiras econômicas que dificultam a adoção dessas fontes de energia. Nesse contexto, este artigo tem por objetivo discutir os principais fatores limitantes encontrados na literatura, sob o ponto de vista econômico, para a adoção de energias renováveis em países selecionados da América Latina. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática da literatura nas bases de dados Science Direct, Scopus e Web of Science. Concluiu-se que os principais fatores econômicos limitantes para a adoção de energias renováveis estão associados à dependência de combustíveis fósseis, custo de instalação elevado, carência de infraestrutura, dificuldades de financiamento e apoio econômico governamental. Destaca-se ainda como resultado a inclusão de países selecionados da América Latina no estudo, visto que a literatura encontrada para estes países é escassa.

ABSTRACT

Renewable energy sources, such as solar, wind, biomass and geothermal, are sources that regenerate naturally and, therefore, offer a more sustainable alternative to energy

sources from fossil fuels. Therefore, in developed countries, large-scale adoption reflects favorable economic policies. However, in underdeveloped or developing countries, economic barriers persist that hinder the adoption of these energy sources. In this context, this article aims to discuss the main limiting factors found in the literature, from an economic point of view, for the adoption of renewable energy in selected countries in Latin America. To this end, a systematic review of the literature was carried out in the Science Direct, Scopus and Web of Science databases. It was concluded that the main economic limiting factors for the adoption of renewable energy are associated with dependence on fossil fuels, high installation costs, lack of infrastructure, financing difficulties and government economic support. It is also noteworthy that selected countries in Latin America were included in the study, since the literature found for these countries is scarce.

RESUMEN

Las energías renovables, como la solar, la eólica, la biomasa y la geotérmica, son fuentes que se regeneran de forma natural y, por tanto, ofrecen una alternativa más sostenible a las fuentes energéticas procedentes de combustibles fósiles. Por ello, en los países desarrollados la adopción a gran escala es un reflejo de políticas económicas favorables. Sin embargo, en los países subdesarrollados o en desarrollo aún persisten barreras económicas que dificultan la adopción de estas fuentes de energía. En este contexto, este artículo tiene como objetivo discutir los principales factores limitantes encontrados en la literatura, desde un punto de vista económico, para la adopción de energías renovables en países seleccionados de América Latina. Para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura en las bases de datos Science Direct, Scopus y Web of Science. Se concluyó que los principales factores económicos que limitan la adopción de energías renovables están asociados a la dependencia de combustibles fósiles, altos costos de instalación, falta de infraestructura, dificultades de financiamiento y apoyo económico gubernamental. Otro resultado destacable es la inclusión de países latinoamericanos seleccionados en el estudio, dado que la literatura encontrada para estos países es escasa.

INTRODUÇÃO

Ellabban, Abu-Rub e Blaabjerg (2014) conceituam as energias renováveis como as fontes de energia que, por via de regra, são reabastecidas pela própria natureza, gerando energia elétrica com potencial de atenuar o impacto sustentável e ambiental, podendo ser derivadas diretamente do sol (térmica, fotoquímica e fotovoltaica) ou indiretamente do sol (eólica, hidrelétrica e energia fotossintética de armazenagem na biomassa) ou mesmo proveniente de outros movimentos e mecanismos naturais do ambiente (geotérmica e energia das marés).

As energias renováveis não convencionais são fontes alternativas de energia limpa que oferecem soluções sustentáveis à geração tradicional de eletricidade à base de combustíveis fósseis. Essas fontes incluem energia eólica, solar, geotérmica e biomassa. A transição para energias renováveis não convencionais é crucial para a redução dos impactos ambientais e diversificação das matrizes energéticas (Sahu, Vidhate & Lade, 2022).

A integração de fontes renováveis de energia, como a energia eólica e solar, é fundamental para satisfazer a procura energética e, ao mesmo tempo, reduzir a dependência dos combustíveis fósseis. Além disso, a adoção de fontes não convencionais pode ocasionar uma redução considerável nos preços da eletricidade, conforme visto em simulações onde uma quota de 20% de energias renováveis não convencionais resultou numa redução de 22% nos preços (Thakur, Arora & Rathore, 2022).

Além disso, Anaadumba et al. (2021) ressaltam que a utilização de fontes de energia renováveis colabora com a atenuação do efeito estufa, auxiliando na conservação energética para utilização futura, gerando um impacto ambiental consideravelmente menor quando em comparação com as fontes de energia tradicionais. Corriqueiramente essas fontes energéticas têm sua utilização para gerar energia, aquecer e agir como combustível de transporte, sendo as mais usuais a energia eólica, hídrica, solar e biocombustível ou biomassa. Nesse sentido, Plessmann e Blechinger (2017) salientam que para alcançar um nível de emissões antropogênicas de CO² compatível com o Acordo Climático de Paris, faz-se necessário um incremento considerável da quota de fontes de energia renovável (ER) no arcabouço energético. Deste modo, as tecnologias de ER para geração elétrica são tomadas como um dos pilares das estratégias globais de descarbonização no âmbito energético.

Nesse contexto, Santos, Luna, Cunha, Silva e Torres (2017) apontam a Geração Distribuída (GD) é uma alternativa indispensável nessa transição para as matrizes energéticas renováveis. Esta, pode ser definida como a produção de energia nas proximidades ou diretamente no local de consumo, independentemente da potência, tecnologia ou fonte de energia utilizada, englobando uma ampla gama de tecnologias, tais como cogeração, sistemas de painéis fotovoltaicos, geradores de emergência e pequenas usinas de energia.

Entre suas vantagens, a GD possui o potencial de aprimorar a confiabilidade e a eficiência do sistema energético, uma vez que pode atenuar os impactos da incerteza na demanda de energia. Além disso, é considerada uma tecnologia revolucionária, pois pode alterar as características originais do mercado de energia e ser rapidamente adotada por consumidores e novos produtores (Wright, Carvalho & Spers, 2009).

As políticas públicas, por sua vez, desempenham um papel crucial na promoção da GD, podendo ser utilizadas para fomentar a adoção de tecnologias, estabelecer metas de geração de energia renovável, criar programas de financiamento e oferecer incentivos fiscais, entre outras medidas. Essas iniciativas são fundamentais a médio e longo prazo para otimizar os resultados e expandir a geração distribuída em diversas regiões (Costa & Bonato, 2023).

Apesar do relativo progresso com as legislações vigentes, estudos vêm apontando barreiras para a geração da energia fotovoltaica (Hafeznia, Aslani, Anwar & Yousefjamali, 2017) e Bersalli, Menanteau e El-Methni (2020) mencionam as políticas governamentais, sistema de tarifas, preço da geração de energia, definição da localidade onde as geradoras serão instaladas, custos do sistema fotovoltaico, como algumas dentre as barreiras a serem superadas. Outros estudos também apontam as dificuldades financeiras como afirmaram Bauwens (2019) e Botsaris et al. (2021).

Bersalli et al. (2020) afirmaram que dentre as economias emergentes e em desenvolvimento, as da América Latina têm apresentado proatividade e interesse na promoção das energias renováveis desde meados dos anos 2000. Isso se destaca nos estudos de caso que tomaram essa linha de pesquisa como: Coelho (2021); Pueyo (2013); Lampreia et al. (2011); Guzowski e Recalde (2010); Moreno, Barroso, Rudnick, Mocarquer e Bezerra (2010).

Além disso, Ibrahim e Ayomoh (2022) defendem que identificar e dar prioridade às barreiras econômicas nas economias em desenvolvimento é crucial para acelerar a transição para as energias renováveis, ajudando os decisores políticos na alocação eficiente dos recursos para o desenvolvimento energético sustentável.

No mesmo sentido, Painuly e Wohlgemuth (2021) ressaltam que discutir as barreiras econômicas é crucial para a implementação das energias renováveis, uma vez que dificultam o processo, de modo que abordar essas barreiras através de políticas, como incentivos e financiamento, pode promover eficazmente a adoção das fontes renováveis.

Pablo-Romero, Sánchez-Braza e Pablo-Romero (2022) estendem essa afirmação para alguns países da América Latina, quando afirmam que tem sido observada uma adoção em crescimento dessas fontes, destacando notório pioneirismo na promoção de algumas estratégias particulares de cada país, no sentido de gerir os investimentos em fontes de energia renováveis. Ele também defende que os países latino-americanos que iniciarem a transição de maneira mais tardia poderão estar submetidos a uma relação de dependência tecnológica dos Estados pioneiros, ainda que tenham grandes reservas de recursos minerais compatíveis com essa modalidade de energia. Deste modo, esse movimento rumo à difusão das energias renováveis tem influenciado a região latino-americana em aspectos como cooperação regional, geopolítica e comércio internacional. Enquanto muitos líderes globais priorizam a necessidade de políticas de incentivo às energias renováveis, os latino-americanos focam na reformulação da parte estrutural dos mercados energéticos, acesso ao financiamento, e atenuar os riscos inerentes à cadeia de suprimentos (Hwang & Díez, 2024).

Neste contexto, este artigo tem por objetivo discutir os principais fatores encontrados na literatura, sob o ponto de vista econômico, para adoção de energias renováveis em países selecionados da América Latina.

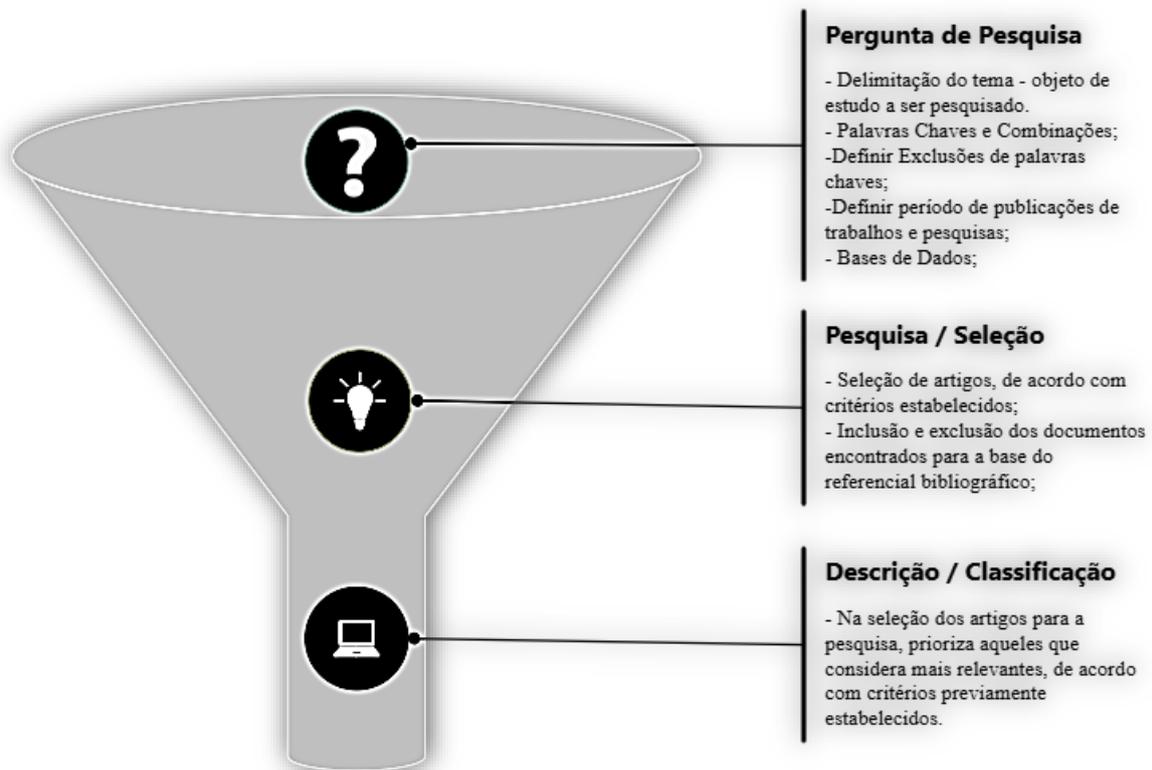
METODOLOGIA

Para identificar os principais fatores encontrados na literatura, sob o ponto de vista econômico, para a adoção de energias renováveis em países selecionados da América Latina, foi utilizado o método da revisão sistemática de literatura, caracterizado por uma abordagem sistemática e organizada da literatura.

Segundo Galvão e Ricarte (2019), a revisão sistemática de literatura é uma metodologia que objetiva o encontro e análise abrangente das pesquisas cruciais para uma certa questão, utilizando procedimentos com organização, transparência e passíveis de replicação em cada etapa do processo, propondo quatro etapas para a sua construção: seleção da questão de pesquisa, bases de dados e termos de buscas; identificação dos critérios práticos de inclusão ou exclusão de literatura relevante; aplicação de critérios de revisão de metodológica e síntese das descobertas da pesquisa.

De acordo com Gohr, Santos, Gonçalves e Pinto (2013), a revisão sistemática de literatura (RSL) possui finalidade de dar uma resposta a uma pergunta de pesquisa sistematicamente, utilizando-se de uma investigação científica onde se dá o agrupamento e avaliação dos resultados por meio da coleta e análise dos dados (Figura 1).

Figura 1. Representação visual das etapas do método de revisão sistemática da literatura utilizado na presente pesquisa da definição da pergunta de pesquisa até a seleção final dos artigos



Fonte: Adaptado de Gohr, et al. (2013)

Na visão de Donato e Donato (2019), uma RSL necessita de uma pergunta de pesquisa formulada adequadamente e que tenha clareza, por isso, nesse estudo, a pergunta de pesquisa está intrinsecamente relacionada com o objetivo geral proposto. Okoli (2019) complementa que ocorrem algumas tomadas de decisão simultâneas após a definição do tema, que é a escolha das palavras-chave, que atuam como fatores de identificação para sintetizar o suprasumo acerca do tema investigado, processo este auxiliado pela utilização dos operadores booleanos, com os conectores lógicos *and*, *or* e *not*, sendo os dois primeiros para inclusão e o terceiro para exclusão de materiais a serem investigados.

Segundo Nazareth (2021), outra decisão fundamental no desenvolvimento da RSL é selecionar as bases de dados utilizadas no levantamento dos artigos cuja presente pesquisa incluirá. Neste estudo utilizar-se-ão as bases de dados Scopus, Science Direct e Web Of Science. Scopus é uma base internacional na literatura sob diversas áreas do conhecimento, procedente de aproximadamente 16 mil periódicos. Por sua vez, o Science Direct é uma literatura acadêmica, revisada por pares (2.600 periódicos), com um vasto banco de dados de literatura científica, técnica e de saúde, com artigos completos e revisados por especialistas. E o Web of Science é uma base multidisciplinar, que reúne referências bibliográfica e citações de trabalhos publicados em mais de 10 mil periódicos de alto impacto em diversas áreas do conhecimento.

A pesquisa dos artigos seguirá as palavras-chave predefinidas, utilizando as bases de dados mencionadas. Os critérios de inclusão e exclusão serão aplicados conforme mencionado anteriormente. Além disso, será estabelecida uma nova restrição temporal, na qual a busca será limitada a um intervalo específico, conforme determinado pelo pesquisador (Amendoeira, Silva, Ferreira & Dias, 2021).

Para realizar o mapeamento das barreiras econômicas, será feita uma categorização inicial por meio do instrumento de Análise de Conteúdo. Esse processo envolve a análise e interpretação dos resultados, seguindo etapas que incluem a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos dados, resultando na codificação das categorias identificadas (Paiva, Oliveira & Hillesheim, 2021).

De acordo com Sally et al. (2024), existem três procedimentos para categorizar os elementos, são eles: lógico-estético; lógico-semântico e semântico estrutural. Como escolha metodológica para esta pesquisa, será adotado o procedimento lógico-semântico. Abordagem essa, que segundo o mesmo autor, permite ao pesquisador garantir a coerência, precisão e verdade do conteúdo constituído por barreiras econômicas expressas de acordo com o contexto e objetivo do trabalho.

As barreiras econômicas resultantes da Revisão Sistemática da Literatura (RSL) serão agrupados em categorias para facilitar a compreensão. Malheiros (2021) e Appolinário (2016) sugerem uma análise minuciosa dos critérios a fim de construir categorias e enquadrá-los nas categorias preexistentes, com o objetivo de defini-las previamente.

Assim, alguns princípios sugeridos por Oliveira (2008) e Malheiros (2021) para a organização desses critérios em categorias serão adotados nesta pesquisa e estão delineados a seguir:

Princípio da exclusão: Quando um dado ou conjunto de dados pertencer a uma categoria, automaticamente será excluído de todas as outras.

Princípio da exaustividade: Todos os registros possíveis devem ser enquadrados em uma categoria.

Princípio da pertinência: Um dado deve ser relevante para a categoria em que será inserido, evitando que seja integrado por falta de opção.

Princípio da objetividade: Ao categorizar um dado, é crucial manter a objetividade para evitar influências da subjetividade na organização dos resultados da pesquisa.

Neste cenário, a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) pode ser compreendida como um método de revisão que se fundamenta na criação e implementação de um protocolo de pesquisa, juntamente com o registro minucioso das decisões tomadas pelo pesquisador. Essa abordagem é desenvolvida com o intuito de garantir que o estudo seja auditável e replicável, apoiando-se em critérios metodológicos transparentes e bem definidos (Briner & Denyer, 2012). Assim, elaborou-se protocolo de pesquisa atendendo ao objetivo (Quadro 1).

Quadro 1. Protocolo de pesquisa

Protocolo para Revisão Sistemática de Literatura	
Pergunta(s)	Quais são os fatores econômicos para a adoção de energia renováveis em países selecionados da América Latina?
Palavras-chaves/ Sinônimos	Barreiras econômicas, Energia renovável, América Latina
Strings	"Renewable energy" and "economic barriers" or "Latin America" or "wind energy" or "solar energy" or "geothermal energy" or "biomass energy" "energías renovables" and "barreras económicas" or "América Latina" or "energía eólica" or "energía solar" or "energía geotérmica" or "energía de biomasa"
Campos de Busca	Título, Resumo e Palavras-chave.
Pergunta de Busca (Scispace)	What are the current economic policies in (country) that hinder the development of renewable energy communities?
Espaço temporal	Trabalhos/documentos publicados entre 2018 e 2024.
Tipos de Documentos	Artigos de periódicos, Teses e Dissertações
Idiomas	espanhol, inglês e português
Fontes de pesquisa/Base de Dados	Web of Science/ Scopus / Science Direct
Crítérios de Inclusão	Os trabalhos precisam estar disponíveis integralmente; O resumo dos trabalhos deve estar alinhado aos objetivos da revisão; Análise dos títulos dos documentos; Os resultados e discussões trabalhos necessitam apresentar alguma indicação de barreiras propostas de acordo com a pergunta de pesquisa.
Crítérios de Exclusão	Os trabalhos que não estão disponíveis integralmente; Documentos em duplicidade; Documentos em outros idiomas que não estão previstos no protocolo; Documentos datados e publicados anteriormente ao ano de 2018; Trabalhos que não abordam assuntos relacionados a energias renováveis.
Crítérios de avaliação de Qualidade	Serão considerados critérios como clareza nas metodologias utilizadas, validade dos resultados, relevância para o objetivo da revisão e qualidade da análise.
Formulário de extração de dados	Países Tipo de material Título Autores Tipos de energia abordada Fatores econômicos

Fonte: Autores (2024).

Além da RSL apresentada no protocolo acima, utilizou-se também, o Scispace. Esta é uma plataforma moderna que facilita a redação e colaboração em artigos científicos, cujas ferramentas de revisão melhoram a qualidade dos textos, gerenciamento de referências e colaboração em tempo real entre os autores, por meio de uma *interface* amigável, formatação consistente e orientações de submissão e publicação (Jain et al., 2024).

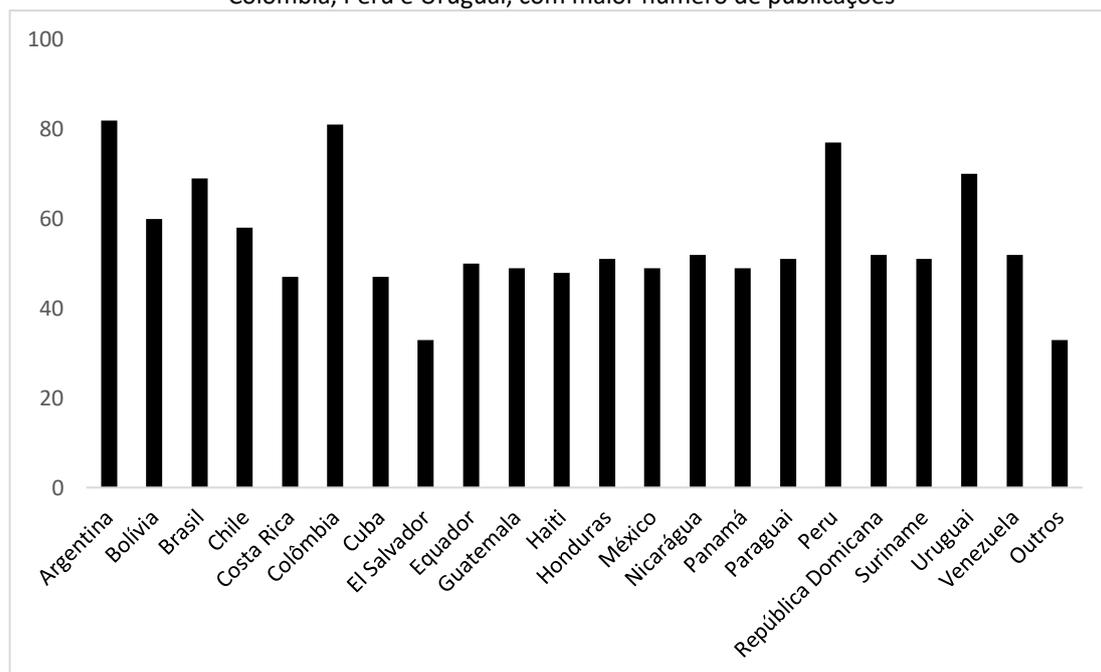
Somando o que já tinha sido encontrado nas bases de dados com as Strings iniciais aos artigos que foram encontrados após ser rodada a pergunta de pesquisa do Scispace, chegou-se a um total de 1.159 artigos encontrados, dos quais 773 foram eliminados por estarem fora do intervalo dos anos do protocolo ou desalinhados ao tema, e foram descontados 348 artigos entre duplicados e indisponíveis. De posse disso, a análise final partiu de 38 artigos englobando quase a totalidade dos países da América Latina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

BIBLIOMETRIA

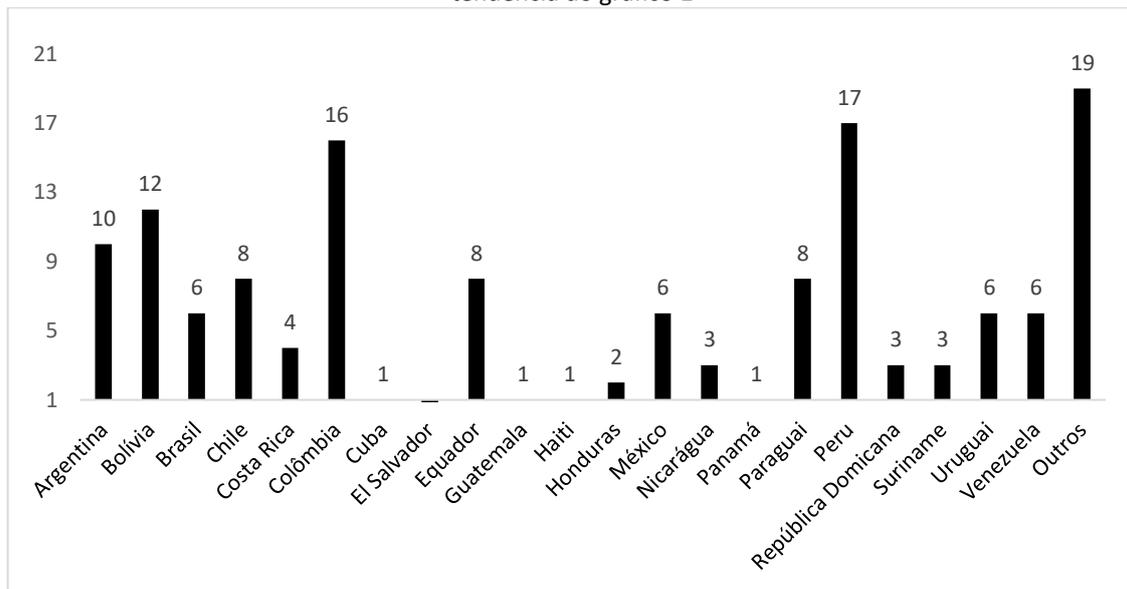
Do ponto de vista de análise bibliométrica, foram construídas duas figuras, contemplando artigos por países e nacionalidade dos autores. O Gráfico 1 abaixo mostra a totalidade de artigos encontrados por país e Gráfico 2 a nacionalidade dos autores dentro dos artigos selecionados. Nota-se que os países com maior número de artigos encontrados foram Argentina, Brasil, Colômbia, Peru e Uruguai, que se constituem em países que possuem legislação para geração distribuída, o último inclusive é tratado pela literatura como um *case* de sucesso de apoio governamental. Já os países onde foram encontrados menos artigos, são países que sofrem com maior instabilidade política, falta de transparência e limitações de apoio governamental, conforme abordado pelos artigos no quadro em anexo e na discussão a seguir.

Gráfico 1. Representação visual sobre os artigos científicos publicado por países, em destaque Argentina, Colômbia, Peru e Uruguai, com maior número de publicações



Fonte: Autores (2024).

Gráfico 2. Representação visual da nacionalidade dos autores com destaque para colômbia e peru, seguindo a tendência do gráfico 1



Fonte: Autores (2024).

Após a análise dos artigos mencionados, as categorias foram determinadas com base nos fatores mais citados pelos autores nas referências, que identificaram os desafios econômicos, de infraestrutura e de políticas como os principais obstáculos para o avanço das energias renováveis na América Latina. A estrutura dessas categorias reflete uma tentativa de organizar os fatores determinantes, destacando como diferentes países compartilham desafios semelhantes, mas também enfrentam barreiras únicas de acordo com suas particularidades econômicas e políticas.

A divisão em categorias foi fundamentada na identificação de desafios comuns e fatores específicos que afetam o desenvolvimento das energias renováveis em diferentes países da América Latina. A análise foi estruturada com base em três categorias principais: Desafios Econômicos da Dependência de Combustíveis Fósseis e Energia Hidrelétrica; Infraestrutura, Falta de Incentivos e Custos Elevados; e Políticas e Iniciativas Governamentais.

DESAFIOS ECONÔMICOS DA DEPENDÊNCIA DE COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E ENERGIA HIDRELÉTRICA

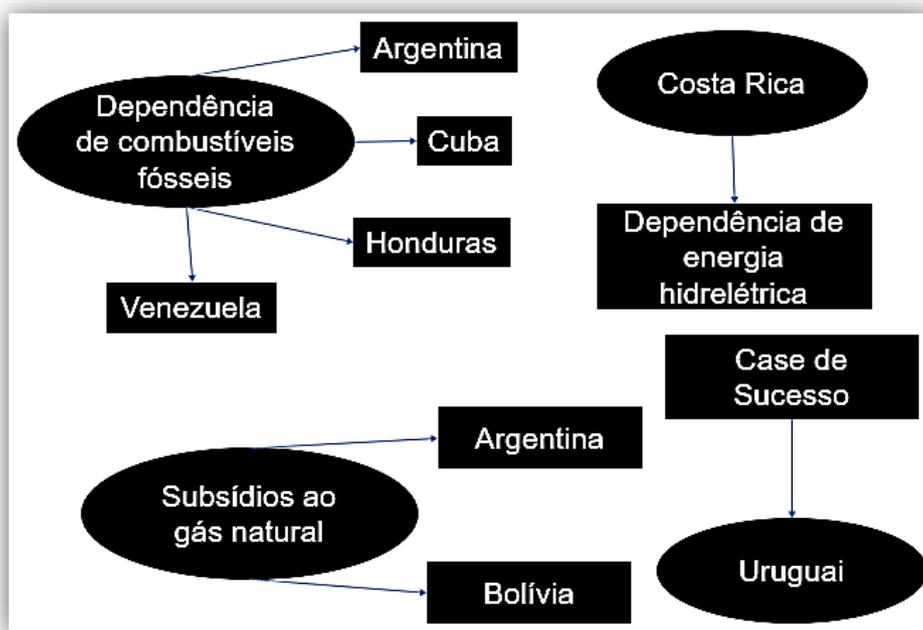
Esta categoria destaca como a dependência de combustíveis fósseis cria desafios econômicos que tornam difícil a transição para fontes de energia mais limpas em alguns dos países-alvo do estudo. Nesta, foram agrupados países que enfrentam obstáculos significativos relacionados à dependência de combustíveis fósseis, como o gás natural e o petróleo, além de desafios econômicos que dificultam a transição para energias renováveis.

Na Argentina, por exemplo, a dependência de combustíveis fósseis importados começou a mudar com a exploração de gás e petróleo de xisto, mas subsídios ao gás natural ainda impedem o crescimento das energias renováveis, segundo Bragagnolo, Taretto e Navntoft (2022) e Ruggeri e Garrido (2021). O mesmo ocorre na Bolívia, onde Vazquez, Brecha e Fuentes (2022) apontam que os subsídios ao gás natural são uma barreira significativa para a competitividade das energias renováveis, tornando as termelétricas opções de maior viabilidade econômica.

No caso da Costa Rica, Sánchez e Leadem (2018), Vazquez (2023) e Jiménez (2024) discutem a dependência histórica da energia hidrelétrica, promovida pelo Instituto Costarriquenho de Eletricidade (ICE), que limita a diversificação para outras fontes de energia renovável. Adicionalmente, Cuba enfrenta desafios estruturais semelhantes, onde a dependência de combustíveis fósseis importados continua a retardar o progresso na adoção de energias renováveis, apesar das políticas governamentais de apoio (Korkeakoski, 2022). Honduras também sofre com a dependência de combustíveis fósseis, agravada pela falta de políticas energéticas claras (Flores & Pineda, 2022).

Comparativamente, o Uruguai conseguiu superar parcialmente essa barreira, tendo se destacado na implementação de energias renováveis, principalmente eólica e solar, graças ao forte apoio estatal (Raihan, 2023). No entanto, países como a Venezuela ainda enfrentam desafios econômicos e políticos que limitam a adoção de energias renováveis. Neste país, a dependência do petróleo, junto com a crise política e econômica, cria um ambiente desfavorável para o crescimento das energias sustentáveis (Pablo-Romero et al., 2022) (Figura 2).

Figura 2. Representação visual destacando os países onde a dependência dos combustíveis fósseis e energia hidrelétrica se apresenta como uma significativa barreira econômica



Fonte: Autores (2024)

INFRAESTRUTURA, FALTA DE INCENTIVOS E CUSTOS ELEVADOS

Esta categoria é baseada na compreensão de que a falta de infraestrutura moderna e os altos custos iniciais são barreiras substanciais para a adoção de tecnologias de energia renovável. Os custos iniciais elevados e a falta de infraestrutura são desafios comuns que afetam a expansão das energias renováveis em muitos países da região. Aqui, os países foram agrupados com base nas barreiras financeiras e de infraestrutura que dificultam a implementação de energias renováveis, especialmente em áreas rurais ou onde a infraestrutura de transmissão é antiquada.

No Chile, embora exista uma legislação avançada para energias renováveis, o alto investimento inicial e a falta de incentivos adequados dificultam a expansão de projetos, especialmente em energia solar residencial (Nasirov, Gonzalez, Opazo & Silva, 2023). Do mesmo modo, no Peru, persistem ainda altos custos iniciais para as implantações das tecnologias de energias renováveis, principalmente em áreas remotas, agravado pelas limitações financeiras provenientes de parcerias público-privadas ineficientes conforme abordado por Espinoza, Muñoz-Cerón, Aguilera e Casa (2019) e reiterado por Curipuma et al. (2022). A Nicarágua, por sua vez, ainda precisa lidar com os custos baixos de usinas a diesel, desestimula investimentos em fontes renováveis (Navarrete & García, 2020).

A Bolívia também enfrenta desafios semelhantes, com custos elevados e uma infraestrutura de transmissão antiquada (López et al., 2021). Equador e Guatemala enfrentam problemas relacionados, onde os custos elevados e a falta de infraestrutura moderna limitam a viabilidade financeira de projetos de energia renovável, especialmente em áreas rurais conforme Jarrín-Díaz, Sánchez-Figueroa e Serrano-Guerrero (2022) e Alford-Jones (2022). Por sua vez, o Peru, em suas áreas rurais, carece de infraestrutura confiável, principalmente para implementação de microrredes, muitas vezes dependendo de geradores a diesel dispendiosos e sistemas autônomos (Quispe, Obispo & Alcantara, 2024).

Isah, Dioha, Debnath, Abraham-Dukuma e Butu (2023) destacaram, no Brasil, a luta das empresas para garantir financiamento em um cenário de fracos mecanismos de financiamento e incerteza política, o que limita a adesão geral a tecnologias de baixo carbono. Por sua vez, Villanueva, Catapan e Lousada (2024) destacaram ainda o conflito de interesses nas tributações e taxas, dificultando a viabilidade financeira da instalação. Ainda, Queiroz et al. (2020), ratificado por Villanueva et al. (2024), defendem que ainda persiste uma falta geral de familiaridade da população com relação às opções de energias renováveis, limitando o envolvimento da comunidade e apoio às energias renováveis.

POLÍTICAS E INICIATIVAS GOVERNAMENTAIS

A terceira categoria analisa como a eficácia das políticas governamentais impacta o desenvolvimento das energias renováveis, mostrando que o sucesso ou fracasso na implementação dessas tecnologias depende fortemente de políticas bem formuladas e executadas. Esta categoria foi fundamentada na ideia de que as políticas governamentais, incluindo o suporte financeiro e regulatório, são cruciais para o sucesso das iniciativas de energia renovável. A implementação e o sucesso das energias renováveis dependem fortemente das políticas governamentais, que variam consideravelmente entre os países da região.

Na Argentina, apesar de políticas como Genren e Renovar, a resistência de elites políticas e econômicas limitou o desenvolvimento de uma indústria nacional de energias renováveis (Gommel & Rogge, 2020). De maneira semelhante, no Peru, Espinoza et al. (2019) destacam as leis obsoletas e dispersas, que criam um clima de insegurança, agravado pela ineficácia de políticas público-privadas como no Proyecto Masivo, que evidenciou o conflito de interesses entre os setores público e privado (García, 2020). A Nicarágua, do mesmo modo, sofre com uma estrutura regulatória insuficiente (Navarrete & García, 2020).

No México, a burocracia e as estruturas legais inadequadas dificultam a expansão das energias renováveis, com desafios adicionais como corrupção e uma persistente dependência de combustíveis fósseis (Tobal-Cupul et al., 2022). Por sua vez, a República Dominicana e o Panamá enfrentam desafios financeiros e a falta de incentivos claros, o que impede a ampliação de projetos de geração distribuída, mesmo com algumas políticas avançadas em vigor, de acordo com Suarez (2019) e Donastorg, Renukappa e Suresh (2022). No entanto, no Uruguai, o sucesso na implementação de energias renováveis destaca a importância de um apoio estatal consistente, embora a necessidade de investimentos contínuos seja um desafio (Raihan, 2023).

No Brasil, a geração distribuída vive um período considerável de crescimento, mais ainda persistem o alto custo inicial de instalação e limitações no acesso a crédito e financiamentos para esses fins, especialmente para consumidores residenciais que residem em áreas de difícil acesso. Adicionam-se ainda resistência da parte de algumas companhias energéticas com relação à geração distribuída (Villanueva et al., 2024).

CONCLUSÃO

Depois da análise dos 38 artigos, encontrou-se as categorias: Dependência de combustíveis fósseis e energia hidrelétrica; Infraestrutura, falta de incentivos e custos elevados; Iniciativas e políticas governamentais. Vale ressaltar que países como Uruguai foram considerados *cases* de sucesso dentro dessas categorias por conta do forte apoio governamental, em detrimento de países como Costa Rica e Venezuela que são limitados por conta de barreiras político-econômicas.

Diante do que foi pesquisado, notou-se que apesar da América Latina ser formada por 20 países, muitos ainda não possuem legislações definidas sobre geração distribuída e a constituição de comunidades de energia renovável. Desse modo, observou-se que os artigos mais recorrentes nas bases selecionadas estavam diretamente associados aos países que já possuem legislação e iniciativas consolidadas, ou em avançado estágio de aprovação.

Apesar disso, ainda são escassos os artigos que tratem particularmente das barreiras econômicas para implantação de energias renováveis na América Latina, especialmente que façam comparativos entre países vizinhos nesse sentido. Além disso, notou-se também que alguns países como Nicarágua, República Dominicana, Panamá e Cuba não atualizaram suas publicações nesse sentido, deixando uma notória lacuna temporal. Adicionalmente, apesar das *strings* de busca serem testadas também em espanhol, ainda assim houve uma predominância da língua inglesa nos materiais encontrados.

Isso posto, pode-se sugerir análises futuras relacionadas aos fatores limitantes econômicos e políticos de implantação de energias renováveis não convencionais, como geotérmica e energia das marés, ou mesmo proposição de modelos de negócios que possam ser validados como alternativas viáveis, para maior adesão às comunidades de energia renovável nos países selecionados da América Latina.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- Alford-Jones, K. (2022). How injustice can lead to energy policy failure: A case study from Guatemala. *Energy Policy*, 164, 112849.
- Amendoeira, J., Silva, M. R. D., Ferreira, M. R., & Dias, H. (2021). Tutorial revisão sistemática de literatura: a scoping review.
- Anaadumba, R., Liu, Q., Marah, B. D., Nakoty, F. M., Liu, X., & Zhang, Y. (2021). A renewable energy forecasting and control approach to secured edge-level efficiency in a distributed micro-grid. *Cybersecurity*, 4, 1-12.
- Appolinário, F. (2016). *Metodologia científica*. Cengage Learning Edições Ltda.
- Bersalli, G., Menanteau, P., & El-Methni, J. (2020). Renewable energy policy effectiveness: A panel data analysis across Europe and Latin America. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 133, 110351.
- Bauwens, T. (2019). Analyzing the determinants of the size of investments by community renewable energy members: Findings and policy implications from Flanders. *Energy policy*, 129, 841-852.
- Botsaris, P. N., Giourka, P., Papatsounis, A., Dimitriadou, P., Goitia-Zabaleta, N., & Patsonakis, C. (2021). Developing a business case for a renewable energy community in a public housing settlement in Greece—the case of a student housing and its challenges, prospects and barriers. *Sustainability*, 13(7), 3792.
- Bragagnolo, J. A., Taretto, K., & Navntoft, C. (2022, March). Solar Energy in Argentina. In *Solar* (Vol. 2, No. 2, pp. 120-140). MDPI.
- Briner, R. B., & Denyer, D. (2012). Systematic review and evidence synthesis as a practice and scholarship tool.
- Coelho, E. D. O. P., Aquila, G., Bonatto, B. D., Balestrassi, P. P., de Oliveira Pamplona, E., & Nakamura, W. T. (2021). Regulatory impact of photovoltaic prosumer policies in Brazil based on a financial risk analysis. *Utilities Policy*, 70, 101214.
- Curipuma, A. G. V., Vera, S. E. L., Culquicondor, S. E. Y., Navarro, Y. S., Yarleque, C. N. A., Pozo, L. R. T., ... & Mendoza, G. (2022). Determinants of renewable and non-renewable energy demand and new trends in Peru. *Intelligent Human Systems Integration (IHSI 2022): Integrating People and Intelligent Systems*, 22(22).
- Costa, V. B. F. da & Bonatto, B. D. (2023). Cutting-edge public policy proposal to maximize the long-term benefits of distributed energy resources. *Renewable Energy*, 203, 357-372.
- Donastorg, A. D., Renukappa, S., & Suresh, S. (2022). Financing renewable energy projects in the Dominican Republic: an empirical study. *International Journal of Energy Sector Management*, 16(1), 95-111.
- Donato, H. & Donato, M. (2019). Etapas na condução de uma revisão sistemática. *Acta medica portuguesa*, 32(3), 227-235.
- Ellabban, O., Abu-Rub, H., & Blaabjerg, F. (2014). Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology. *Renewable and sustainable energy reviews*, 39, 748-764.
- Espinoza, R., Muñoz-Cerón, E., Aguilera, J., & de la Casa, J. (2019). Feasibility evaluation of residential photovoltaic self-consumption projects in Peru. *Renewable energy*, 136, 414-427.
- Flores, W. C., & Pineda, G. M. (2022, September). Social Inclusion in Energy Regulation of Honduras: A necessary analysis. In *2022 IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON)* (pp. 1-5). IEEE.
- Galvão, M. C. B. & Ricarte, I. L. M. (2019). Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. *Logeion: Filosofia da informação*, 6(1), 57-73.
- García, D. W. (2020). The challenges and contradictions of Peru's Proyecto Masivo de Energía Solar. In *The Regulation and Policy of Latin American Energy Transitions* (pp. 95-114). Elsevier.
- Gohr, C. F., Santos, L. C., Goncalves, A. M. C., & Pinto, N. O. (2013). Um método para a revisão sistemática da literatura em pesquisas de engenharia de produção. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 33, 1-18.
- Gomel, D. & Rogge, K. S. (2020). Mere deployment of renewables or industry formation, too? Exploring the role of advocacy communities for the Argentinean energy policy mix. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36, 345-371
- Guzowski, C., & Recalde, M. (2010). Latin American electricity markets and renewable energy sources: The Argentinean and Chilean cases. *International Journal of Hydrogen Energy*, 35(11), 5813-5817.
- Hafeznia, H., Aslani, A., Anwar, S., & Yousefjamali, M. (2017). Analysis of the effectiveness of national renewable energy policies: A case of photovoltaic policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 79, 669-680.
- Hielscher, S. (2011). Community energy in the UK: a review of the research literature.
- Hwang, Y. K., & Díez, Á. S. (2024). Renewable energy transition and green growth nexus in Latin

America. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 198, 114431.

Ibrahim, H. A., & Ayomoh, M. K. (2022). Identification and prioritization of factors affecting the transition to renewables in developing economies. *Energy Reports*, 8, 94-104.

Isah, A., Dioha, M. O., Debnath, R., Abraham-Dukuma, M. C., & Butu, H. M. (2023). Financing renewable energy: policy insights from Brazil and Nigeria. *Energy, Sustainability and Society*, 13(1), 2.

Jain, S., Kumar, A., Roy, T., Shinde, K., Vignesh, G., & Tondulkar, R. (2024, March). SciSpace Literature Review: Harnessing AI for Effortless Scientific Discovery. In *European Conference on Information Retrieval* (pp. 256-260). Cham: Springer Nature Switzerland.

Jarrín-Díaz, J., Sánchez-Figueroa, R., & Serrano-Guerrero, X. (2022, November). Electrification systems for off-grid rural communities in Ecuador. In *2022 IEEE International Autumn Meeting on Power, Electronics and Computing (ROPEC)* (Vol. 6, pp. 1-6). IEEE.

Navarro Jiménez, A. N. D. R. E. A. Green Hydrogen in Costa Rica: Opportunities and Challenges for a Sustainable Energy Transition. Available at SSRN 4898936.

Korkeakoski, M. (2022). State of Play for 100% Renewable Energy Futures for Cuba: Recent Changes and Challenges. *Sustainability*, 14(21), 13825.

Lampreia, J., De Araujo, M. S. M., De Campos, C. P., Freitas, M. A. V., Rosa, L. P., Solari, R., ... & Silva, N. F. (2011). Analyses and perspectives for Brazilian low carbon technological development in the energy sector. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(7), 3432-3444.

Lopez, G., Aghahosseini, A., Bogdanov, D., Mensah, T. N. O., Ghorbani, N., Caldera, U., ... & Breyer, C. (2021). Pathway to a fully sustainable energy system for Bolivia across power, heat, and transport sectors by 2050. *Journal of Cleaner Production*, 293, 126195.

Dulci, T. M. S., & Malheiros, M. R. (2021). Um giro decolonial à metodologia científica: apontamentos epistemológicos para metodologias desde e para a América Latina. *Revista Espirales*, 5(1), 174-193.

Moreno, R., Barroso, L. A., Rudnick, H., Mocarquer, S., & Bezerra, B. (2010). Auction approaches of long-term contracts to ensure generation investment in electricity markets: Lessons from the Brazilian and Chilean experiences. *Energy Policy*, 38(10), 5758-5769.

Nazareth, C. C. G. (2021). Revisão de literatura e revisão sistemática: uma análise objetiva. *Revista fluminense de odontologia*.

Nasirov, S., Gonzalez, P., Opazo, J., & Silva, C. (2023). Development of rooftop solar under netbilling in Chile: Analysis of main barriers from project developers' perspectives. *Sustainability*, 15(3), 2233.

Navarrete, H. G., & García, A. A. (2020). Análisis del marco legal de la generación distribuida en América Latina y Nicaragua, para la incorporación de aparatos de medición inteligente. *Nexo Revista Científica*, 33(1), 51-68.

Okoli, C. (2019). Guia para realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. *EAD em Foco*, 9(1).

Oliveira, D. C. D. (2008). Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. *Rev. enferm. UERJ*, 569-576.

Pablo-Romero, M. P., Sánchez-Braza, A., & González-Pablo Romero, M. (2022). Renewable energy in Latin America. *AIMS Energy*, 10(4).

Painuly, J. P., & Wohlgemuth, N. (2021). Renewable energy technologies: barriers and policy implications. In *Renewable-energy-driven future* (pp. 539-562). Academic Press.

Paiva, A. B. de, Oliveira, G. S. de, & Hillesheim, M. C. P. (2021). Análise de conteúdo: uma técnica de pesquisa qualitativa. *Revista Prisma*, 2(1), 16-33.

Plessmann, G., & Blechinger, P. (2017). How to meet EU GHG emission reduction targets? A model based decarbonization pathway for Europe's electricity supply system until 2050. *Energy Strategy Reviews*, 15, 19-32.

Pueyo, A. (2013). Enabling frameworks for low-carbon technology transfer to small emerging economies: Analysis of ten case studies in Chile. *Energy Policy*, 53, 370-380.

Queiroz, J. V., Borges, K. K., Queiroz, F. C. B. P., Lima, N. C., da Silva, C. L., & de Souza Moraes, L. (2020). Barriers to expand solar photovoltaic energy in Brazil. *Independent Journal of Management & Production*, 11(7), 2733-2754.

Quspe, J. C., Obispo, A. E., & Alcantara, F. J. (2024). Economic feasibility assessment of microgrids with renewable energy sources in Peruvian rural areas. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 26(5), 1415-1438.

Raihan, A. (2023). Nexus between economic growth, natural resources rents, trade globalization, financial development, and carbon emissions toward environmental sustainability in Uruguay. *Electronic*

Journal of Education, Social Economics and Technology, 4(2), 55-65.

Ruggeri, E., & Garrido, S. (2021). More renewable power, same old problems? Scope and limitations of renewable energy programs in Argentina. *Energy Research & Social Science*, 79, 102161.

Sánchez, D. G., & Leadem, D. A. (2018). Energy transition and path dependence: the case of Costa Rica. *Revista Geográfica de América Central*, 3(61E), 281-295.

Santos, J. A. F. D. A., Luna, M. A. R., Cunha, F. B. F., Silva, M. S., & Torres, E. A. (2017). Geração Distribuída no Brasil: análise de sua evolução e aspectos regulatórios. In *Congresso Brasileiro de Regulação*. Outra instituição.

Sahu, U. S., Vidhate, R. K., & Lade, I. P. Design and Fabrication Non-Conventional Energy.

Sally, E. D. O. F., Gomes, D. S., Dantas, L. D. O. C., & Henriques, P. (2024). NBCAL violation of products that compete with breastfeeding on the social network Instagram. *Ciência & Saúde Coletiva*, 29, e20312022.

Suarez, R. (2019). Identification of barriers that affect Panama NDC target. *Munich Personal RePEc Archive (MPRA)*.

Thakur, P. S., Arora, K., & Rathore, U. C. (2022). Role of Non-Conventional Energy Resources in Today's Environment. In *Smart Electrical Grid System* (pp. 15-30). CRC Press.

Tobal-Cupul, J. G., Garduño-Ruiz, E. P., Gorr-Pozzi, E., Olmedo-González, J., Martínez, E. D., Rosales, A., ... & Silva, R. (2022). An assessment of the financial feasibility of an OTEC Ecopark: A case study at Cozumel Island. *Sustainability*, 14(8), 4654.

Corpo do texto – Vazquez, Brecha & Fuentes (2022)

Lista de referências - Vazquez, C. A. F., Brecha, R. J., & Fuentes, M. H. F. (2022). Analyzing carbon emissions policies for the Bolivian electric sector. *Renewable and Sustainable Energy Transition*, 2, 100017.

Vasquez, V. R. (2023). A new life for old giants: hydropower and geothermal. In *Handbook on the Geopolitics of the Energy Transition* (pp. 300-333). Edward Elgar Publishing.

Almeida Villanueva, B. de, Catapan, A., & Lousada, S. A. N. (2024). Empowering brazil's energy cooperatives: creating a federation and fostering SDGs. *Journal of Lifestyle and SDGs Review*, 4, e01603-e01603.

Wright, J. T., de Carvalho, D. E., & Spers, R. G. (2009). Tecnologias disruptivas de geração distribuída e seus impactos futuros sobre empresas de energia. *INMR-Innovation & Management Review*, 6(1), 108-125.