SEVEN
publicações acadêmicas

ENERGIAS RENOVÁVEIS E COMPETITIVIDADE ECONÔMICA: ESTRATÉGIAS INOVADORAS PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

https://doi.org/10.56238/sevened2025.001-033

Alcides Feitosa Neto
https://orcid.org/0009-0006-3749-3509
alcides_feitosa@hotmail.com

Ana Katherine Silveira Pereira Caracas
https://orcid.org/0009-0003-9374-9175
anakatherinespc@gmail.com

André Luiz Barros de Oliveira
https://orcid.org/0000-0002-2838-4208
barros.eng.energias@gmail.com

Antonio Werbiton Marinho Almeida
https://orcid.org/0009-0002-1904-7522
werbiton2024@hotmail.com

Elayne Cristina Costa de Souza
https://orcid.org/0009-0005-4976-900X
elaynecosta1@hotmail.com

Joaquim Caldas Rolim de Oliveira
https://orcid.org/0009-0009-6130-5514
joaquimjcro@outlook.com

Luiz Sérgio Nocrato Vidal
https://orcid.org/0009-0004-4499-3419
lsnocrato@sfiec.org.br

Márcio Carneiro Barbosa
https://orcid.org/0009-0003-8290-1127
barbosamcb91@gmail.com

Rickardo Léo Ramos Gomes
https://orcid.org/0000-0001-6101-9571
rickardolrg|@yahoo.com.br

Roberto Augusto Caracas Neto
https://orcid.org/0000-0001-8484-411X
robertocaracas2000@gmail.com

Wangler Luiz Silva Chaves
https://orcid.org/0009-0000-6781-8753
wangler.chaves@siemensgamesa.com

Willy de Souza Felix
https://orcid.org/0009-0005-3119-9539
willy.souza.felix@gmail.com

RESUMO
A crescente demanda por fontes de energia sustentáveis impulsionou a transição para a energia renovável, integrando desenvolvimento econômico e preservação ambiental. Nesse contexto, estratégias inovadoras são essenciais para fortalecer a competitividade do setor energético, promovendo eficiência, inovação e sustentabilidade. Este estudo adota uma abordagem qualitativa, que é crucial para o aprofundamento de análises no campo das energias renováveis e da competitividade econômica. Para a realização desta pesquisa, foram empregados dois procedimentos metodológicos fundamentais: a revisão bibliográfica e a pesquisa documental. O objetivo geral deste estudo é analisar como as energias renováveis podem potencializar a competitividade econômica por meio de estratégias inovadoras que promovam a sustentabilidade e o desenvolvimento socioeconômico. A análise das políticas públicas revelou que incentivos governamentais bem estruturados são essenciais para fomentar investimentos e garantir a ampliação da participação das energias renováveis na matriz energética global.

Palavras-chave: Fontes de energia. Incentivos governamentais. Políticas públicas. Competitividade. Desenvolvimento económico.

1 INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a necessidade de diversificar a matriz energética têm impulsionado a transição global para fontes renováveis de energia. Diante dos desafios impostos pelas mudanças climáticas, o esgotamento dos recursos fósseis e a volatilidade dos mercados de energia, é essencial adotar estratégias inovadoras que conciliem o crescimento econômico com a preservação ambiental.

Nesse contexto, as energias renováveis surgem como um dos principais impulsionadores da competitividade econômica, proporcionando maior segurança energética, redução de custos a longo prazo e novas oportunidades de investimento. Além disso, a integração de tecnologias avançadas e modelos de negócios sustentáveis está remodelando o setor de energia, tornando-o mais eficiente e resiliente. No entanto, alcançar essa transição requer a implementação de políticas públicas adequadas e mecanismos de incentivo que apoiem a expansão das energias renováveis e atraiam investimentos estratégicos.

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, essencial para análises aprofundadas no campo das energias renováveis e da competitividade econômica. Foram empregados dois procedimentos metodológicos fundamentais: a revisão bibliográfica e a pesquisa documental.

O objetivo geral deste estudo é analisar como as energias renováveis podem potencializar a competitividade econômica por meio de estratégias inovadoras que promovam a sustentabilidade e o desenvolvimento socioeconômico. Os objetivos específicos são os seguintes: - Examinar a relação entre a adoção de energia renovável, sustentabilidade ambiental e crescimento econômico, destacando os benefícios e desafios dessa transição. - Investigar o papel da inovação tecnológica e dos novos modelos de negócios no avanço do setor de energia renovável e na geração de vantagens competitivas. - Avaliar o impacto de políticas públicas e incentivos econômicos na expansão da matriz energética sustentável e na atração de investimentos no setor.

Para aprofundar a discussão, este artigo está estruturado em quatro seções. Inicialmente, a introdução apresenta o contexto e a relevância do tema. A seguir, a seção de metodologia detalha os procedimentos de pesquisa adotados. O referencial teórico está organizado em três subseções que abordam (i) o papel das energias renováveis na sustentabilidade e no crescimento econômico, (ii) a inovação tecnológica e os modelos de negócios sustentáveis no setor energético e (iii) as políticas públicas e os incentivos econômicos para a expansão dessas fontes. Por fim, a conclusão resume os principais achados do estudo e sugere direções para pesquisas futuras.

2 METODOLOGIA

Este estudo adota uma abordagem qualitativa, essencial para o aprofundamento de análises no campo das energias renováveis e da competitividade econômica. No contexto científico, a pesquisa qualitativa permite uma compreensão abrangente de fenômenos complexos, considerando diferentes perspectivas e interpretações (González, 2020).

Essa abordagem facilita uma análise detalhada de estratégias inovadoras no setor de energia, fornecendo insights relevantes para a formulação de políticas e práticas sustentáveis. Dois procedimentos metodológicos fundamentais foram empregados neste estudo: a revisão bibliográfica e a pesquisa documental. A revisão da literatura foi realizada com base na análise de 30 fontes científicas, sendo a maioria classificada como Qualis A. A revisão da literatura é um procedimento crítico de pesquisa na investigação científica, pois permite a construção de um sólido arcabouço teórico ao mesmo tempo em que identifica avanços e lacunas na produção acadêmica relacionada às energias renováveis e à competitividade econômica.

De acordo com Carvalho (2020), a revisão da literatura possibilita o mapeamento do conhecimento existente, contribuindo para a consolidação de novas abordagens e perspectivas no campo investigado. Além disso, foi realizada pesquisa documental, com foco na análise de documentos oficiais da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e da Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA).

A pesquisa documental desempenha um papel crucial na obtenção de informações detalhadas e oficiais sobre regulamentações, diretrizes e políticas energéticas, fornecendo dados concretos para a compreensão do cenário investigado. De acordo com Souza e Giacomoni (2021), esse procedimento metodológico permite a exploração de fontes primárias essenciais para a construção de um arcabouço teórico e empírico fundamentado na realidade das políticas e práticas – princípio igualmente aplicável no contexto das energias renováveis.

Assim, a combinação de uma revisão bibliográfica e pesquisa documental aumenta a robustez e confiabilidade deste estudo, possibilitando uma abordagem bem fundamentada e crítica de estratégias inovadoras para um futuro sustentável no setor de energias renováveis.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa está estruturado em três subtemas, cada um abordando aspectos essenciais para a compreensão do papel das energias renováveis na competitividade econômica e na sustentabilidade.

O primeiro subtópico, "O papel da energia renovável na sustentabilidade e no crescimento econômico", explora as contribuições das fontes renováveis para o desenvolvimento sustentável e seu impacto na economia global.

Em seguida, o segundo subtópico, "Inovação Tecnológica e Modelos de Negócios Sustentáveis no Setor de Energia", examina como os avanços tecnológicos e os novos modelos de negócios impulsionam a adoção de energia renovável.

Por fim, o terceiro subtema, "Políticas Públicas e Incentivos Econômicos para a Expansão das Energias Renováveis", discute estratégias governamentais e incentivos financeiros que fomentam o crescimento do setor. Essa estrutura fornece uma abordagem abrangente e bem fundamentada do tema, oferecendo uma perspectiva integrada sobre a dinâmica que impulsiona a transição energética em direção a um futuro mais sustentável.

3.1 O PAPEL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NA SUSTENTABILIDADE E NO CRESCIMENTO ECONÓMICO

A transição para fontes de energia renováveis representa um elemento crucial para a sustentabilidade ambiental e o crescimento económico. Fontes de energia renováveis, como solar, eólica e biomassa, desempenham um papel fundamental na redução dos impactos ambientais causados pelos combustíveis fósseis, pois mitigam as emissões de gases de efeito estufa e diminuem a poluição do ar (Sotto et al., 2019; Rossi et al., 2024).

A adoção dessas fontes alternativas também influencia diretamente o desenvolvimento organizacional sustentável, criando novas oportunidades para as empresas que buscam integrar a responsabilidade socioambiental em suas estratégias corporativas (Tachizawa, 2019).

A relevância desse tema foi destacada em 2015, quando Chefes de Estado e de Governo se reuniram na sede das Nações Unidas (EUA) para estabelecer os novos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), consolidados na Agenda 2030. O ODS 7 (Energia Limpa e Acessível) visa aumentar significativamente a participação de energia renovável na matriz energética global até 2030 (ONU, 2015).

Além disso, o fortalecimento do papel das energias renováveis reforça o conceito de "tripé da sustentabilidade", introduzido por John Elkington, que enfatiza o equilíbrio entre fatores econômicos, sociais e ambientais. Também conhecido como Triple Bottom Line, esse conceito ressalta que, para um negócio ser sustentável, ele deve ser financeiramente viável, socialmente equitativo e ambientalmente responsável, sempre se esforçando para manter esse equilíbrio (SEBRAE, 2022).

No entanto, alcançar essa transição energética requer políticas públicas eficazes e incentivos econômicos para tornar a implementação dessas tecnologias viável e competitiva no mercado global. Além dos benefícios ambientais, o uso de energia renovável estimula o crescimento econômico,

gerando empregos verdes e reduzindo a dependência de combustíveis fósseis importados (OCDE, 2022a).

Estudos indicam que a expansão do setor de energia renovável pode levar a um crescimento significativo do PIB em diversas nações, fortalecendo as cadeias produtivas e fomentando a inovação tecnológica (Nunes et al., 2024). De acordo com o World Resources Institute (WRI), o PIB do Brasil pode aumentar em R$ 2,8 trilhões até 2030, gerando aproximadamente dois milhões de empregos a mais em comparação com o cenário de negócios como de costume.

Essa transição abriria oportunidades de inovação em energia renovável, transporte, biocombustíveis e construção (WRI, 2020). Além disso, ao comparar o Brasil com os países da OCDE, o setor de energias renováveis apresenta um potencial de crescimento significativo, contribuindo para a diversificação da matriz energética e aumentando a segurança energética nacional (Gutierrez, 2022).

No entanto, a adoção em larga escala dessas tecnologias ainda enfrenta desafios como altos custos iniciais de instalação e a necessidade de infraestrutura adequada para distribuição e armazenamento de energia. Diante desse cenário, é crucial que governos e empresas desenvolvam estratégias inovadoras para viabilizar a expansão das energias renováveis. Políticas como incentivos fiscais, subsídios para pesquisa e desenvolvimento e investimentos em infraestrutura são essenciais para impulsionar essa transição (Ceretta, Sari e Ceretta, 2018).

Além disso, o estabelecimento de parcerias público-privadas pode promover soluções mais eficientes para os desafios enfrentados pelo setor energético, garantindo uma economia mais resiliente e sustentável a longo prazo. Nesse contexto, uma análise comparativa dos investimentos em energia renovável e os impactos econômicos da transição é apresentada na Tabela 1, com base em dados da OCDE (2022a), ilustrando a relação entre crescimento econômico e sustentabilidade energética em diferentes países.

Tabela 1 – Crescimento Econômico e Sustentabilidade Energética.

Country	Investment in Renewable Energy (US$ billion)	GDP Growth (%)	Green Jobs Created
Brazil	25	3.2	1.5 million
Germany	40	2.8	2.1 million
USA	60	2.5	3.4 million
China	90	5.1	5.8 million
India	35	4.0	2.3 million

Fonte: OCDE (2022a)

Esta tabela demonstra como diferentes nações investiram em energia renovável e os impactos econômicos resultantes, destacando a importância da transição energética para o crescimento econômico e a criação de empregos sustentáveis.

3.2 INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E MODELOS DE NEGÓCIOS SUSTENTÁVEIS NO SETOR DE ENERGIA

O artigo 7º, parágrafo 7º do Acordo de Paris ressalta a importância da cooperação internacional em questões climáticas, promovendo a redução das disparidades tecnológicas e financeiras entre o Sul e o Norte Global. Isso inclui ações como compartilhamento de informações, arranjos institucionais, fortalecimento de P&D e intercâmbio de melhores práticas (FKA, 2022).

Nesse contexto, a inovação tecnológica desempenha um papel central no avanço do setor de energia renovável, aumentando sua competitividade e promovendo modelos de negócios sustentáveis. Tecnologias emergentes, como sistemas avançados de armazenamento de energia, redes inteligentes e digitalização de sistemas de energia, melhoraram a eficiência na geração, distribuição e consumo de energia renovável (Hille, Althammer e Diederich, 2020).

De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA), após 2030, os esforços de descarbonização dependerão cada vez mais de tecnologias que ainda não estão disponíveis (IEA, 2021, conforme citado em Barbosa & Gomes, 2024).

Para que esse progresso continue, a humanidade deve perseguir objetivos que incluem reduzir o consumo de recursos naturais, minimizar resíduos e emissões, otimizar processos de produção e diminuir o uso de energia e água. Além disso, tecnologias limpas devem ser implementadas, o gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser aprimorado e a eficiência logística e de transporte deve ser aprimorada. No contexto da ecoinovação de produtos, o foco está na mitigação do impacto ambiental ao longo de todo o ciclo de vida do produto, desde a concepção até o descarte final.

Conforme observado por Triguero, Moreno-Mondéjar e Davia (2013), essa abordagem envolve modificações tanto no design quanto nas características do produto, bem como em seus modos de uso. Os impactos ambientais causados pelas empresas estão diretamente ligados ao consumo excessivo de recursos naturais e energia, bem como à geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos. Esses fatores, combinados com a qualidade de vida proporcionada pelo ambiente construído, refletem a interdependência entre a indústria da construção e o meio ambiente. Nesse contexto, a pesquisa sobre soluções sustentáveis é essencial para promover uma mudança de paradigma no setor (Brasil, 2022).

Os princípios observados na natureza ilustram que os resíduos de uma espécie podem servir de recursos para outra, enquanto o sol funciona como fonte primária de energia. Esse modelo promove a criação de ciclos de valor para materiais, produtos, produtores e transportadores, priorizando o uso de fontes de energia renováveis e minimizando tanto a geração de resíduos quanto o consumo de recursos finitos.

De acordo com Weetman (2016), os pilares da economia circular incluem considerar os resíduos como insumos para novos processos, fortalecer a resiliência por meio da diversidade, utilizar

fontes de energia renováveis e adotar uma abordagem sistêmica. A adoção de fontes de energia renováveis, como a energia limpa, visa reduzir o consumo de recursos naturais e minimizar os impactos ambientais.

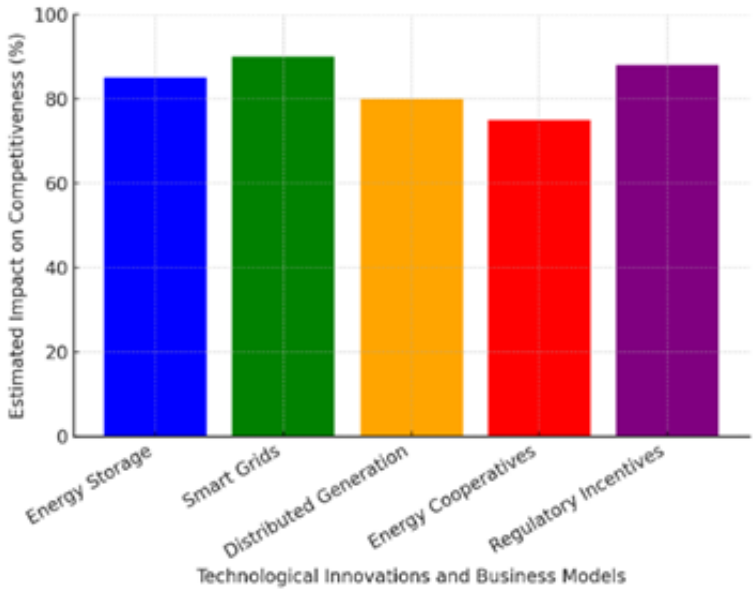
Além disso, estudos empíricos coletam e analisam dados concretos, mensuráveis e observáveis para testar hipóteses, validar teorias e abordar questões de pesquisa específicas relacionadas a esse campo. Um exemplo são as baterias de íons de lítio de alta capacidade, que permitem o armazenamento eficiente de energia gerada por fontes intermitentes, como solar e eólica, reduzindo assim a dependência de combustíveis fósseis (Caldeira et al., 2024).

Além disso, a digitalização da infraestrutura de energia facilitou o desenvolvimento de redes inteligentes, otimizando a distribuição e o consumo de eletricidade em tempo real, levando a uma maior estabilidade e redução do desperdício de energia (Koeller et al., 2020).

Dessa forma, a inovação tecnológica contribui diretamente para aumentar a participação de energia renovável na matriz energética global, tornando essas fontes mais acessíveis e economicamente viáveis. Juntamente com os avanços tecnológicos, o surgimento de novos modelos de negócios sustentáveis desempenhou um papel crucial na transformação do setor de energia. As cooperativas de energia e os mercados descentralizados de energia exemplificam iniciativas que democratizam o acesso à energia renovável, permitindo que os consumidores produzam, armazenem e comercializem eletricidade de forma autônoma (Levino, Araújo, & Amorim, 2022).

A Figura 1 ilustra o impacto das inovações tecnológicas e dos modelos de negócios no setor de energia renovável.

Figure 1 - The Role of Technological Innovations and Business Models in the Competitiveness of Renewable Energy



Fonte: Hille, Althammer e Diederich (2020)

O conceito de prosumidores, onde indivíduos e empresas atuam simultaneamente como produtores e consumidores de energia, vem se expandindo com o crescimento das tecnologias de geração distribuída e sistemas de armazenamento local (Etzkowitz & Zhou, 2017).

Esse modelo reduz a dependência das concessionárias tradicionais e incentiva a adoção de fontes de energia renováveis em escala local, promovendo uma transição energética mais equitativa e sustentável. Além disso, políticas de incentivo e regulamentações adequadas são essenciais para consolidar esses novos modelos de mercado, garantindo segurança jurídica e viabilidade econômica para os stakeholders envolvidos (OCDE, 2022b).

Outro aspecto relevante para o avanço do setor de energias renováveis é a relação entre inovação e regulação, pois políticas públicas bem estruturadas podem potencializar o impacto positivo das novas tecnologias. Estudos indicam que instrumentos regulatórios adequados, como subsídios à pesquisa e desenvolvimento, tarifas feed-in e incentivos fiscais, desempenham um papel crucial na aceleração da inovação em tecnologias energéticas (Ribeiro, 2019).

Além disso, a colaboração entre universidades, indústrias e governos tem sido um fator determinante na consolidação do setor, de acordo com o modelo da Tríplice Hélice (Etzkowitz & Zhou, 2017).

A convergência desses setores impulsiona a pesquisa aplicada e o desenvolvimento de soluções tecnológicas mais eficientes e sustentáveis, fomentando um ciclo contínuo de inovação. Por isso, a adoção de políticas estratégicas e os investimentos contínuos em inovação tecnológica e modelos de negócio sustentáveis são essenciais para garantir a competitividade das energias renováveis e a sua efetiva integração nas economias globais.

3.3 POLÍTICAS PÚBLICAS E INCENTIVOS ECONÔMICOS PARA A EXPANSÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

A expansão das energias renováveis no Brasil é significativamente influenciada por políticas públicas e incentivos econômicos implementados para impulsionar o setor. A diversificação da matriz energética brasileira, com ênfase na utilização de fontes renováveis, como a solar e a eólica, reflete uma prioridade estratégica nacional e internacional. Nesse contexto, as políticas públicas desempenham um papel crucial ao estabelecer um marco regulatório que favoreça o desenvolvimento sustentável, bem como incentivar investimentos para a modernização e expansão do setor energético (Myszczuk & Silva, 2019).

3.3.1 Políticas Públicas no Brasil para Energias Renováveis

A legislação brasileira tem sido fundamental na promoção da energia solar fotovoltaica, particularmente no que diz respeito à geração distribuída. De acordo com Pinheiro, Carvalho e

Machado (2023), as políticas públicas brasileiras, como o Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída (ProGD) e as resoluções da ANEEL, incentivam a adoção de tecnologias de baixo custo e sustentáveis (ANEEL, 2021; 2025).

Estes programas visam não só reduzir a dependência de fontes fósseis, mas também fomentar a competitividade do setor, garantindo a integração das energias renováveis no mercado. O governo brasileiro, por meio de incentivos fiscais e financiamento facilitado, tem estimulado a instalação de sistemas fotovoltaicos tanto em ambientes residenciais quanto em grandes indústrias, ampliando o uso dessas tecnologias. No entanto, a legislação sobre energias renováveis no Brasil também enfrenta desafios, como a necessidade de atualização da regulamentação em resposta à rápida evolução das tecnologias no setor.

Morais et al. (2024) discutem que o papel do Estado na diversificação da matriz elétrica brasileira requer uma legislação mais dinâmica, que englobe novas soluções tecnológicas e busque maior integração das energias renováveis em diferentes regiões do país. A Lei de Energias Renováveis, por exemplo, visa criar um ambiente propício para investimentos no setor, promovendo pesquisa e desenvolvimento e fornecendo incentivos fiscais para empresas do ramo.

3.3.2 Incentivos econômicos e investimentos no setor de energia renovável

As Nações Unidas recomendam que os governos priorizem o acesso à energia limpa como um imperativo político, definindo metas, planos e políticas ambiciosas, bem como implementando projetos específicos para alcançar o acesso à energia limpa. Planos de implementação detalhados para soluções on-grid e off-grid devem ser apoiados por investimentos públicos e apoiados por recursos técnicos e financeiros da comunidade internacional para alcançar progressos tangíveis (ONU, 2022, p. 97).

Assim, em consonância com as recomendações da ONU, os incentivos econômicos, como subsídios e isenções fiscais, têm se mostrado ferramentas eficazes para fomentar a expansão das energias renováveis. No contexto global, a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA, 2020) aponta que os investimentos em energias renováveis têm gerado efeitos positivos em termos de emprego e crescimento econômico. A transição para uma matriz energética mais sustentável não apenas reduz as emissões de carbono, mas também cria um ciclo virtuoso de geração de empregos e inovação tecnológica.

Na Tabela 2, observa-se uma comparação entre as políticas públicas de incentivo à energia solar fotovoltaica no Brasil e em outros países.

Table 2 - Comparison between Public Policies for Solar Photovoltaic Energy Incentives in Brazil and Other Countries

Aspect	Brazil	Other Countries
Tax Incentives	Exemptions on ICMS and IPI for consumers and producers of solar energy (Pinheiro et al., 2023)	Subsidies and tax exemptions in EU countries, such as Germany and Spain
Sector Regulation	ANEEL resolutions and federal laws (Morais et al., 2024)	Flexible legislation and local incentives in countries like Denmark
Public Investments	ProGD and incentives for distributed generation (Pinheiro et al., 2023)	Green financing programs as seen in the US and Asian markets
Social and Economic Impact	Job creation in solar panel installation (Irena, 2020)	Creation of sustainable jobs in leading renewable energy countries like Germany

Fonte: Pinheiro, Gomes, e Machado (2023)

Além disso, Gramkow (2020) destaca a importância de investimentos estratégicos para impulsionar grandes projetos de energia renovável, como o "Big Push", que visam criar impactos transformadores para o desenvolvimento sustentável. Quando bem direcionados, esses investimentos podem ser decisivos para acelerar a transição energética, especialmente quando associados a políticas públicas que promovam a inclusão e a equidade social.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa atingiu plenamente seus objetivos ao analisar como as energias renováveis podem aumentar a competitividade econômica por meio de estratégias inovadoras focadas na sustentabilidade e no desenvolvimento socioeconômico. Por meio de revisão bibliográfica e pesquisa documental, foi possível examinar detalhadamente a relação entre energias renováveis, sustentabilidade ambiental e crescimento econômico, bem como investigar o papel da inovação tecnológica e dos modelos de negócios sustentáveis no setor de energia. Além disso, foram avaliados os impactos de políticas públicas e incentivos econômicos na expansão de uma matriz energética sustentável e na atração de investimentos.

Os resultados obtidos no referencial teórico reforçam a importância das energias renováveis para a sustentabilidade e o crescimento econômico, destacando os benefícios ambientais e econômicos da transição para fontes limpas e renováveis. Além disso, verificou-se que a inovação tecnológica e os novos modelos de negócios desempenham um papel essencial na facilitação dessa transição, impulsionando a eficiência energética e a competitividade do setor. Por fim, a análise das políticas públicas revelou que incentivos governamentais bem estruturados são fundamentais para fomentar investimentos e garantir o aumento da participação das energias renováveis na matriz energética global.

À luz dos achados deste estudo, recomenda-se que pesquisas futuras se aprofundem nos impactos socioeconômicos da transição energética em diferentes contextos regionais, bem como investiguem novas abordagens para a implementação de políticas públicas efetivas de incentivo ao setor. Além disso, sugere-se que os estudos explorem a relação entre a inovação tecnológica e a geração de empregos sustentáveis no setor de energias renováveis, contribuindo assim para um debate mais amplo sobre os desafios e oportunidades dessa transformação energética.

REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa ANEEL nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Diário Oficial da União, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/normas/resolucoes-normativas. Acesso em: 13 fev. 2025.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Programa de Eficiência Energética (PEE). 2025. Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/programa-de-eficiencia-energetica. Acesso em: 13 fev. 2025.

BARBOSA, M. C.; GOMES, R. L. R. Ceará, Federação das Indústrias do Estado do Ceará (FIEC) e produção de hidrogênio verde: referência global em transição energética e descarbonização econômica. Jornal IOSR de Ciências Humanas e Sociais (IOSR-JHSS), v. 29, n. 12, p. 14–29, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.9790/0837-2912091429.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). Sustentabilidade: Práticas saudáveis que impulsionam o seu negócio. 2022. Disponível em: https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/sustentabilidade-para-os-pequenos-negocios,b6ad6ca28e87e510VgnVCM1000004c00210aRCRD. Acesso em: 16 fev. 2025.

CALDEIRA, V. M. M. et al. O papel da tecnologia na promoção da sustentabilidade ambiental. Jornal IOSR de Ciências Humanas e Sociais (IOSR-JHSS), v. 29, n. 5, p. 23-32, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.9790/0837-2905092332.

CARVALHO, Y. M. Do antigo ao novo: revisão da literatura como método de fazer ciência. Revista Thema, v. 16, n. 4, p. 913–928, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.15536/thema.V16.2019.913-928.1328.

CERETTA, P. S.; SARI, J. F.; CERETTA, F. C. da C. Relação entre emissões de CO_2, crescimento econômico e energia renovável. Jornal de Desenvolvimento em Questão, v. 16, n. 45, p. 268-286, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.21527/2237-6453.2020.50.268-286.

ETZKOWITZ, H.; ZHOU, C. Tríplice Hélice: Inovação e empreendedorismo universidade-indústria-governo. Estudos Avançados, v. 31, n. 90, p. 23-48, 2017.

GONZÁLEZ, F. E. Reflexões sobre alguns conceitos da pesquisa qualitativa. Revista Pesquisa Qualitativa, v. 8, n. 17, p. 155–183, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.33361/RPQ.2020.v.8.n.17.322.

GRAMKOW, C. Investimentos transformadores para um estilo de desenvolvimento sustentável: estudos de caso de grandes impulsos para a sustentabilidade no Brasil. Santiago: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2020.

GUTIERREZ, M. B. G. P. S. Uma avaliação comparativa da sustentabilidade do setor energético brasileiro com os países da OCDE. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2022. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/11457/3/TD_2821_Web.pdf.

HILLE, E.; ALTHAMMER, W.; DIEDERICH, H. Regulamentação ambiental e inovação em tecnologias de energia renovável: o instrumento político é importante? Previsão Tecnológica e Mudança Social, v. 153, p. 119921, 2020.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. Hidrogênio na América Latina: De oportunidades de curto prazo à implementação em larga escala. Resumo. 2021. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/760f6626-19c4-42d3-b830-9d2a0d897323/IEA_HydrogeninLatinAmerica_ES_BrazilianPortuguese.pdf. Acesso em: 16 fev. 2025.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Cadernos ODS 4: Garantir uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos. Brasília, DF: Ipea, 2019.

IRENA - AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA RENOVÁVEL. Energia renovável e empregos: revisão anual 2020. Abu Dhabi, 2020.

NUNES, K. R.; GOMES, R. G.; FURTADO, L. R. Aplicabilidade das Energias Verdes para a Sustentabilidade Empresarial: Perspectivas para a Governança Social, Ambiental e Corporativa (ESG). Revista IOSR de Negócios e Gestão (IOSR-JBM), v. 26, n. 10, ser. 7, p. 49-53, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.9790/487X-2610074953.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Resumos de políticas em apoio ao fórum político de alto nível 2022 abordando as interligações da energia com outros ODS. 2022. Disponível em: https://sdgs.un.org/sites/default/files/2022-06/2022-UN_SDG7%20Brief-060122.pdf.

WEETMAN, C. Um manual de economia circular para empresas e cadeias de suprimentos: reparar, refazer, redesenhar, repensar. Editores de páginas Kogan, 2016.

INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIAIS (WRI). Uma nova economia para o Brasil: uma recuperação verde pode aumentar o PIB e criar empregos. 2020. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/noticias/nova-economia-para-o-brasil-retomada-verde-pode-aumentar-o-pib-e-criar-emprego. Acesso em: 15 fev. 2025.