Simpósio de Tecnologia Fatec Jaboticabal

EDIÇÃO 2024 – RESUMO EXPANDIDO

FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIAS E SUSTENTABILIDADE

ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY AND SUSTAINABILITY

Luciana Pires Rodrigues Betioli[I]
Fernanda de Freitas Borges [II]

RESUMO

Com o contínuo desenvolvimento da sociedade, o consumo de energia aumentou significativamente e gerou um impacto negativo no meio ambiente. A utilização de combustíveis fósseis como o carvão, o petróleo e o gás natural para gerar energia tem sido uma das principais causas do aumento das emissões de gases com efeito de estufa, conduzindo ao aquecimento global e às alterações climáticas. A Revolução Industrial transformou o homem em um ser energético pois, à medida que a conquista da energia avançou, tornou-se cada vez mais dependente dela. As fontes de energia natural estão se esgotando e a sobre-exploração está causando problemas ambientais graves, necessitando buscar fontes de energia limpas, renováveis e sustentáveis. O objetivo do trabalho visa avaliar o panorama atual das principais fontes de energia renováveis, destacando os desafios e oportunidades para maior utilização. A pesquisa se baseou em um levantamento bibliográfico sobre energias renováveis e meio ambiente, utilizando dados atualizados e consistentes para uma análise detalhada relevante. A energia limpa e sustentável tem potencial para desempenhar um papel importante na matriz energética brasileira e existem alternativas viáveis como solar, eólica, hídrica, geotérmica e de biomassa, para reduzir os danos ambientais. As energias renováveis oferecem uma alternativa a longo prazo aos combustíveis fósseis e reduzem a dependência de grandes centrais elétricas. Estas novas tecnologias tornam os sistemas flexíveis e podem ser alimentados por diferentes fontes, de forma contínua e intermitente. Além disso, essas novas fontes podem contribuir para o atendimento da sustentabilidade, relacionado ao ODS 7, da Agenda 2030.

Palavras-chave: bioenergias; meio ambiente; matriz elétrica; fontes renováveis.

ABSTRACT

With the continuous development of society, energy consumption has increased significantly and has had a negative impact on the environment. The use of fossil fuels such as coal, oil and natural gas to generate energy has been one of the main causes of the increase in greenhouse gas emissions, leading to global warming and climate change. The Industrial Revolution transformed man into an energetic being because, as the conquest of energy advanced, he became increasingly dependent on it. Natural energy sources are running out and overexploitation is causing serious environmental problems, requiring the search for clean, renewable and sustainable energy sources. The objective of the work is to evaluate the current panorama of the main renewable energy sources, highlighting the challenges and opportunities

[I] Discente do curso de Gestão Ambiental, Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. lpr2014@outlook.com
[II] Profa. Dra. Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. fernanda.borges@fatec.sp.gov.br

for greater use. The research was based on a bibliographic survey on renewable energy and the environment, using updated and consistent data for a relevant detailed analysis. Clean and sustainable energy has the potential to play an important role in the Brazilian energy matrix and there are viable alternatives such as solar, wind, hydro, geothermal and biomass to reduce environmental damage. Renewable energy offers a long-term alternative to fossil fuels and reduces dependence on large power plants. These new technologies make systems flexible and can be powered by different sources, both continuously and intermittently. In addition, these new sources can contribute to achieving sustainability, as set out in SDG 7 of the 2030 Agenda.

Keywords: bioenergy; environment; electrical matrix; renewable sources.

Data de submissão:14/09/2024.
Data de aprovação: 23/10/2024.
DOI: 10.52138/sitec.v4i1.359

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, primeiro o homem dominou o fogo, depois domesticou e usou a força da tração animal e, posteriormente, utilizou recursos naturais, como a água e o vento, para gerar energia através moinhos e da roda d'água. Após a Revolução Industrial e a invenção das máquinas, o homem começou a utilizar lenha e carvão como fontes de energia elétrica, essenciais para movimentar os novos sistemas industriais (CPFL, 2011).

Segundo Azevedo (2013) na atualidade, os recursos naturais e renováveis estão no centro de diversas pesquisas, impulsionadas pelas crescentes preocupações ambientais causadas pelos problemas ecológicos e pelo aquecimento global, associados ao uso de combustíveis fósseis. A utilização adequada das fontes renováveis é uma excelente maneira de substituir as "energias sujas" e minimizar os danos ao planeta.

Neste sentido, o objetivo do trabalho visa avaliar o panorama atual das principais fontes de energia renováveis no Brasil e no mundo, destacando os desafios e oportunidades para a ampliação dessas fontes.

2 FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Uma matriz energética é constituída por fontes de energia diversas empregadas em vários âmbitos. A matriz elétrica, distinta da matriz energética, conta apenas com o conjunto de fontes de energias precisas para a geração de energia elétrica. Assim, pode se dizer que a base elétrica, é uma parte que fica dentro da matriz energética (Energética, 2018).

Nossas fontes alternativas constituem 42,9% da matriz energética, sendo elas hidráulica, derivados de cana, carvão vegetal e lenha, entre outras renováveis. Estes atributos da nossa matriz são significativamente relevantes, pois as fontes alternativas de energia não renováveis são notáveis fontes de emissão de gases de efeito estufa (GEE). A base elétrica predominantemente renovável do Brasil possui ênfase na energia hídrica, representando 64% da oferta interna da energia elétrica em 2022 (EPE, 2023).

As fontes alternadas de energias renováveis são fontes que se recuperam tendo impacto ambiental significativamente baixo em relação com os combustíveis fósseis. Entre os eminentes modelos de energia renovável estão a solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e geotérmica. A

sustentabilidade está relacionada à essas fontes renováveis e ao atendimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 7, Energia limpa e acessível, da Agenda 2023 (ONU, 2015).

2.1 Energia Solar

De acordo com Branco (1990), o sol é uma fonte de energia e vida para a planeta. Mesmo que apenas uma pequena quantidade da energia gerada pelo sol atinja a Terra constantemente, ela reproduz algo em torno de 30 mil vezes a porção de energia produzida e utilizada pelos mecanismos domésticos, comerciais e industriais globais.

Visando aumentar a participação da energia solar fotovoltaica na capacidade de geração instalada, previu-se um aumento de 2% para 4% em 2021. Essa expansão aumentaria a capacidade de geração de energia solar em aproximadamente 5.814 MW até 2031, superando o valor médio de R$ 4,13 milhões por MW (megawatt) instalado. Em relação à geração distribuída, a previsão é de instalação de 26.172 MW de sistemas fotovoltaicos no período de planejamento, com um investimento de aproximadamente R$ 120 bilhões (EPE, 2023).

2.2 Energia Eólica

As tecnologias utilizadas para gerar energia eólica são baseadas em turbinas eólicas que buscam aumentar a conversão de energia eólica em eletricidade. Ela considera vários aspectos: diferentes locais com intensidade variável de vento, conexão com sistemas elétricos locais, desempenho aerodinâmico e acústico, condições climáticas extremas, integração com o meio ambiente e impactos (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, 2008; CEMIG, 2012).

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2008) a eficiência eólico brasileiro, o potencial de energia eólica em terra no Brasil é de 143 GW, podendo ser maior. Na atualidade, os autogeradores possuem 80 ou 100 metros de altura, além de os equipamentos serem mais eficazes, pelo que se avalia que em solo o potencial de energia eólica no Brasil seja elevado a 700 GW (gigawatts) (Borges, 2022).

2.3 Energia Hidrelétrica

A energia hidráulica é oriunda das águas, nas usinas hidrelétricas ocorre o processo de transformação de energia cinética em energia elétrica a partir do aproveitamento do movimento das águas que giram as turbinas (Queiroz *et al*., 2013). A eficiência operacional das usinas hidrelétricas foi melhorada por avanços tecnológicos, como turbinas mais eficientes e sistemas de controle de fluxo de água mais sofisticados. Isso aumenta a produção de energia e o uso eficiente dos recursos hídricos (EPE, 2024).

Por muitos anos a econômica deste recurso energético tem sido uma fonte essencial de produção do sistema elétrico brasileiro a nível nacional devido a sua abundância. O Brasil dispõe de um sistema gerador com capacidade instalada de mais de 150 GW, A eficiência hidrelétrica brasileira é avaliada em 172 GW, sendo mais de 60% aproveitados. Cerca de 70% do potencial não aproveitado está identificado nas bacias hidrográficas Amazônica e Tocantins - Araguaia (EPE,2024).

2.4 Energia de Biomassa

Toda matéria orgânica que possa ser transformada em energia térmica, mecânica ou elétrica, pode ser considerada uma fonte de energia, a fonte de energia gerada por biomassa é presente na sociedade desde o início dos tempos pelo ser humano, por ser simples, abundante e de fácil encontro na natureza (Santos; Nascimento; Alves, 2017).

Uma das fontes de geração de energia de biomassa são os aterros sanitários, que segundo Surendra *et al.* (2014), 1 m^3 de gás de aterro sanitário abrange 60% de metano correspondente a 5,97 kWh de equivalentes de eletricidade, considerando 30% no potencial de transformação de energia (Leme *et al*., 2014)

2.5 Energia Geotérmica

Essa energia oferece vários benefícios ambientais, como a não alteração do solo, baixos custos de manutenção, resistência às variações climáticas, além de ser vantajosa para regiões remotas. Portanto, ainda apresenta impactos ambientais, como a emissão de dióxido de enxofre, que é negativo à saúde, bastante corrosivo e causa um odor desagradável. Outras adversidades incluem a potencial deterioração do terreno, a possível alteração de lagos e rios e o principal prejuízo é que só pode ser operada em regiões geograficamente apropriados (Pimenta-Neto; Araújo, 2014).

Existe a possibilidade de exploração da energia geotérmica no Brasil, porém há a necessidade de mais estudos que demostrem a sua eficácia (Alves, 2007).

3 SUSTENTABILIDADE

No ano de 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) e representantes de vários países firmaram o acordo pelo incentivo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que fundamenta a Agenda 2030. A finalidade da Agenda 2030 é que através dos ODS os países gerem ações para acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade (ONU, 2015).

Dentre os 17 ODS, o de número 7 - Energia limpa e acessível, têm a função de assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos. Entre as suas metas, a ideia é aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global e dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética (ONU, 2015). Desta forma, as fontes alternativas de energia podem ser incluídas na matriz energética para o cumprimento das metas no Brasil.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As nações necessitam cada vez de energia para acompanhar o aumento populacional e os modelos produtivos e, o aumento de sua geração têm causado impactos negativos no meio ambiente, pois as matrizes energéticas de muitos países ainda são baseadas no petróleo. São necessárias ações que direcionam os governos a desenvolver uma transição de matriz energética baseada em carbono para fontes alternativas renováveis e de menor impacto ambiental, de modo igual viabilizar desenvolvimentos nas políticas e programas de eficiência energética para que os recursos sejam empregados de forma racional.

No caso do Brasil, o governo e o setor privado poderiam se unir para tomar medidas necessárias e superar os desafios do setor energético, desenvolvendo políticas públicas para incentivar o uso das diversas energias renováveis com mais investimentos e desenvolvimento do setor logístico. Uma mudança na matriz energética poderia resultar em impactos positivos no desenvolvimento sustentável e o atendimento à Agenda 2023.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. T. Energia sob nossos pés. **Revista Arquitetura e Construção**, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. – Brasília: ANEEL, 2008.

BORGES, B. **Estimativas dos impactos dinâmicos do setor eólico sobre a economia brasileira.** São Paulo: ABBEólica, fev. 2022.

BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente.** São Paulo: Moderna, 1990.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG) Alternativas energéticas: Uma visão da Cemig. Belo Horizonte: **CEMIG**, 2012. Disponível em: https://www.cemig.com.br/wp-content/uploads/2020/07/ras-2012.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.

CPFL Energia. **Caminhos da Energia**: Energia é Tudo Episódio 1. 2011. Vídeo-reportagem. disponível em: https://m.youtube.com/watch?v=3j8DV2W1nWg. Acesso em: 23 abr. 2024.

ENERGÉTICA, E. DE P. **Matriz Energética e Elétrica 1**. 2018. Disponível em: https://energetica.ind.br. Acesso em: 19 abr. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Projeção da demanda de energia elétrica para o plano decenal de expansão de energia**. 2023. Disponível em: http://www.epe.gov.br/mercado/documents/S%C3%A9rie%20Estudos%20de%20Energia/20080416_3.pdf. Acesso em: 19 nov. 2023.

_____. **Balanço Energético Nacional**. 2024. Disponível em https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2024.pdf. Acesso em: 11 set. 2024.

LEME, M. M. V.; ROCHA, M. H.; LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J.; LOPES, B. M.; FERREIRA, C. H. Techno-economic analysis and environmental impact assessment of energy recovery from municipal solid waste in Brazil. **Resources, Conservation and Recycling**, n. 87, p. 8-20, 2014.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: https://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 12 set. 2024.

PIMENTA-NETO, F.; ARAUJO, M.S.T. Abordagem contextualizada do conceito de energia utilizando o enfoque CTSA. In: **Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP**/Cruzeiro do Sul. São Paulo:UNICSUL, v.2, n. 1, 2014.

QUEIROZ, R. DE *et al*. Geração De Energia Elétrica Através Da Energia Hidráulica E Seus Impactos Ambientais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 13, n. 13, p. 2774–2784, 2013.

SANTOS, G. H. F.; NASCIMENTO, R. S. DO; ALVES, G. M. Biomassa como Energia Renovável no Brasil. **Revista UNINGÁ**, v. 29, p. 6–13, 2017.

SURENDRA, K. C.; TAKARA, D.; HASHIMOTO, A. G.; KHANAL, S. K. Biogas as a sustainable energy source for developing countries: Opportunities and challenges. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, n. 31, p. 846-859, 2014.