

A CONTRIBUIÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS PARA O FUTURO SUSTENTÁVEL

*THE CONTRIBUTION OF RENEWABLE ENERGY TO A
SUSTAINABLE FUTURE*

Gisele Coelho Böing

Secretaria Municipal Educação de Ijuí, Brasil

Silviane Koch

Secretaria Municipal Educação de Ijuí, Brasil

Resumo: Introdução: O uso de energia tem se tornado cada vez mais presente em nossas vidas devido às tecnologias desenvolvidas ao longo das gerações para atender às necessidades da população. No entanto, esse crescimento tem gerado incertezas quanto ao futuro dos recursos do planeta, especialmente pelo uso inadequado de fontes não-renováveis. Objetivo: Esta pesquisa teve O objetivo de discutir as alternativas de fontes de energia renovável que vêm sendo desenvolvidas para reduzir os impactos ambientais e atender à crescente demanda energética, além de abordar os desafios de acesso à energia em regiões do Brasil. Método: Foi realizada a análise que considerou as diferentes fontes de energia renovável, como solar, eólica, hidráulica e biomassa, e avalia suas contribuições e limitações no contexto brasileiro, especialmente em áreas sem acesso à rede elétrica. Resultados: As alternativas de energia renovável têm se mostrado eficazes na redução de emissões de gases poluentes e na diversificação da matriz energética. No entanto, ainda há regiões no Brasil que enfrentam dificuldades de acesso à energia, o que prejudica o desenvolvimento econômico local e aumenta as desigualdades sociais.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, eletricidade, fontes de energia.

Abstract: Introduction: The use of energy has become increasingly present in our lives due to the technologies developed over generations to meet the needs of the population. However, this growth has generated uncertainties regarding the future of the planet's resources, especially due to the improper use of non-renewable sources. Objective: This research aimed to discuss the alternative renewable energy sources that have been developed to reduce environmental impacts and meet the



growing energy demand, as well as to address the challenges of energy access in regions of Brazil. Method: An analysis was conducted considering different renewable energy sources, such as solar, wind, hydraulic, and biomass, evaluating their contributions and limitations within the Brazilian context, especially in areas without access to the electrical grid. Results: Renewable energy alternatives have proven effective in reducing pollutant gas emissions and diversifying the energy matrix. However, there are still regions in Brazil facing difficulties in accessing energy, which hampers local economic development and increases social inequalities.

Keywords: sustainable development, electricity, energy sources.

Introdução

A geração de energia elétrica tem se destacado como um dos temas centrais nas discussões sobre sustentabilidade, especialmente por sua relevância nas dinâmicas de produção e consumo e pelas suas significativas externalidades ambientais. Nesse contexto, as fontes renováveis emergem como alternativas promissoras para mitigar os impactos negativos associados aos métodos tradicionais de geração, sobretudo aqueles baseados na queima de combustíveis fósseis. Diferentemente das fontes convencionais, as energias renováveis, como a solar, eólica, hidráulica e biomassa, utilizam recursos naturalmente reabastecidos, o que garante uma oferta mais sustentável e com baixa emissão de gases de efeito estufa (GEE).

A crescente preocupação com as mudanças climáticas e o esgotamento de recursos fósseis tem impulsionado o desenvolvimento e a adoção de fontes de energia limpa. No Brasil, a matriz energética é fortemente baseada na geração hidráulica, que responde por cerca de 68% da eletricidade produzida no país. Apesar das vantagens ambientais dessa fonte, sua vulnerabilidade frente a eventos climáticos extremos, como as secas prolongadas, evidencia a necessidade de diversificação da matriz.

Embora o Brasil tenha historicamente investido em um extenso parque hidrelétrico, os desafios atuais – como a localização remota dos novos empreendimentos e as resistências sociais à construção de grandes reservatórios – demandam a expansão de outras fontes renováveis. Nesse cenário, ganha relevância o fortalecimento das energias eólica e solar como caminhos estratégicos para garantir a segurança energética e a

sustentabilidade ambiental no país.

Apesar desses desafios, a hidroeletricidade ainda apresenta considerável potencial de expansão em diversas regiões do mundo, como África, América Latina e Ásia, onde há disponibilidade de recursos hídricos com viabilidade ambiental para novos empreendimentos. De acordo com Flores (2016), esse potencial deverá ser necessariamente explorado como parte dos esforços globais para a redução das emissões de GEE. No entanto, para manter a sustentabilidade da matriz energética, será indispensável combinar o aproveitamento racional da hidro energia com o fortalecimento de outras fontes renováveis, como a solar e a eólica, promovendo uma transição energética justa, segura e ambientalmente responsável.

Metodologia

Para este estudo, foi utilizado o método de revisão bibliográfica que de acordo com Lima; Mioto (2007) apresenta-se como um procedimento metodológico que se oferece ao pesquisador como uma possibilidade na busca de soluções para seu problema de pesquisa.

Além disso, os autores ainda postulam que trabalhar com esse tipo de pesquisa é como realizar um movimento incansável de apreensão dos objetivos, de observância das etapas, da leitura, de questionamentos e de interlocução crítica com o material bibliográfico, e que isso exige vigilância epistemológica.

Para a realização da presente pesquisa, foram consultadas base de dados disponíveis em portais da internet, tais como, Scielo, Portal de Periódicos Capes e Pubmed.

Resultados

O Brasil tem a vantagem de ter historicamente investido em um parque hidrelétrico que é responsável pela maior parte da produção de eletricidade do país. Hoje, todavia, com os novos projetos hidrelétricos mais distantes da carga e com fortes resistências locais a seu desenvolvimento pleno e à construção de grandes reservatórios para poder manter limpa a sua matriz elétrica, o país terá que ampliar fortemente a participação das demais fontes renováveis com ênfase não apenas nas eólicas, mas, também, na energia solar (Flores, 2016).

A base hidrelétrica ainda traz uma facilidade adicional já que a expansão das demais fontes de energia renováveis, diante de sua intermitência, requer complementação e que pode ser feita pelas usinas hidrelétricas devido à sua capacidade de armazenamento e possibilidade de variar sua geração acompanhando a carga (Flores, 2016).

De acordo com Flores (2016), a hidroeletricidade ainda tem potenciais expressivos disponíveis para uso com viabilidade ambiental, principalmente na África, América Latina e Ásia e deverão ter que ser necessariamente desenvolvidos para que se consiga reduzir as emissões de GEE conforme almejado.

Se por um lado o país é um dos maiores produtores de eletricidade hidroelétrica, por outro lado, a hidrogeração depende das entradas de água diretamente afetadas pelas mudanças climáticas que, conseqüentemente, afetam a produção de eletricidade (Bondarik, 2018).

É indiscutível que hidrelétricas são fontes renováveis de geração de energia, porém, também é inegável que os danos causados no entorno são significativos; a área alagada interfere e modifica as condições de sobrevivência da fauna e flora circundante - sem contar o impacto social causado pela transferência de comunidades inteiras. Não obstante, a necessidade de EIA - RIMA e conseqüente licenciamento ambiental para a instalação das mesmas. No contexto brasileiro, esta parece ser uma das melhores soluções para a produção de energia elétrica, dada a extensa rede hidrográfica que permite a instalação de usinas de pequeno, médio e grande porte. Diante dessas condições, a instalação de pequenas centrais hidrelétricas (PCH's) parece ser a melhor alternativa em virtude da pequena área alagada e da geração de impactos em menor grau.

Outra fonte renovável de energia é a eólica. Estudo da IEA (Internacional Energy Agency) indicou que em 2012 a energia eólica correspondia a 2,5% da geração elétrica mundial com cerca de 292GW instalados. Já no Brasil, dados da Associação Brasileira de Energia Eólica indicam que o país tem um potencial de geração de energia estimado em 500GW, o que seria suficiente para atender o triplo da demanda atual de energia do país. A energia eólica é a quarta colocada em geração de energia na matriz energética brasileira.

O crescimento da geração eólica no mundo, nos últimos anos, foi explosivo. Em 2015 a capacidade instalada de plantas eólicas foi a forma de geração que mais cresceu na Europa e nos Estados Unidos. Países como a Alemanha, o Brasil e a Índia têm estado entre os dez países que mais

expandiram esse tipo de geração (Flores, 2016).

Alguns fatores dificultam a implantação desse modelo de geração de energia, entre eles cita-se os problemas de integração da geração eólica no sistema. Repete-se aqui, uma situação já vivida com a energia hidrelétrica, porém, um pouco mais complexa. No caso da utilização de recursos renováveis, tem-se limitada escolha em seu posicionamento geográfico e a oferta está comumente longe da carga, exigindo extensos sistemas de transmissão a longa distância. Há também, a intermitência dos ventos, que requer a existência de back-up no sistema suficiente para cobrir os períodos de indisponibilidade do vento. Esse fator, no caso das hidrelétricas é suavizado pela possibilidade de armazenar água nos reservatórios das usinas (Flores, 2016).

Algumas desvantagens desse sistema são o ruído produzido pelos aerogeradores, a mortalidade de pássaros e morcegos que se chocam com as pás e a poluição visual. No intuito de solucionar parte desses problemas, grupos de pesquisa estão desenvolvendo aerogeradores mais silenciosos. Há ainda um entrave de ordem “natural”; para que um parque eólico seja instalado é necessário que a área tenha ventos com velocidade mínima de 7 a 8 m/s, o que não é comum em várias regiões. De acordo com a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) a Europa e os Estados Unidos estão ampliando essa matriz constantemente e estima-se que em 2020 o mundo terá 12% da energia gerada pelo vento, com uma capacidade instalada de mais de 1200GW.

A capacidade de explorar novos recursos tem a ver com o local onde serão implantados. A energia solar por sua vez, está cada vez mais presente nas residências dos brasileiros por ser considerada uma energia limpa a qual é facilmente transformada em energia elétrica desde que sejam dadas condições para tal transformação pois é necessário que o consumidor tenha na sua residência equipamentos apropriados, as chamadas células fotovoltaicas. A energia fotovoltaica, além de ser renovável, gera energia que pode ser consumida no próprio local de produção, atalhando despesas com a transmissão e distribuição. (VENTURA, 2020)

Para que esta energia renovável seja implantada é necessário um investimento que por muitos é considerado alto e que por esta razão optam em continuar a possuir em suas casas uma energia não renovável. O que muitos desconhecem é que o investimento da instalação é para toda sua vida útil. As placas solares fotovoltaicas necessitam de materiais que demandam muita energia para a sua fabricação além de mão-de-

obra. Segundo Guerra e Youssef (2011), pesquisas indicam que a grande maioria das empresas abordadas se depara com dificuldades para encontrar profissionais disponíveis na área de energias renováveis.

Sabe-se que apesar de o custo das placas solares ter diminuído nos últimos anos, ela ainda é uma das energias renováveis mais caras em relação aos recursos hídricos, porém a vantagem é que reduz os gases do efeito estufa no planeta. Muitos estudos estão sendo realizados para saber qual o real valor econômico que esta nos proporciona.

Dentre as fontes consideradas, é possível perceber que os combustíveis fósseis carvão e gás natural são, sem dúvida, os maiores emissores de gases estufa, devido principalmente à sua combustão, que envolve a oxidação do carbono no combustível (DUNLAP, 2015).

Todos temos direito ao uso da energia, da luz elétrica mas é sabido que diferentes regiões do Brasil ainda não a possuem. Isto tem gerado grande desconforto, menor rentabilidade econômica para aqueles que dependem da agricultura familiar para custear as despesas familiares já que muitos não tem onde conservar o produto que poderia ser comercializado em feiras de agronegócios. Na área rural, quando os produtores não conseguem aprimorar a sua matéria-prima, busca-se novas oportunidades nos grandes centros comerciais o que acaba resultando no aumento da população e o aumento de resíduos.

Diferentes empresas tem disponibilizado linhas de crédito para tal financiamento como forma de incentivo a esta energia limpa porque o custo benefício é compensado pela compensação financeira. A implantação tanto da energia solar quanto da energia eólica demandam nos grandes centros de um espaço específico. Alguns oferecem resistência pelo fato de que podem haver desmatamentos, a perda da área cultivada pelos agricultores em especial. Tudo isso oferece ao público uma certa resistência.

As diversas nações precisam urgentemente rever sua matriz energética. É mister buscar estratégias de geração de energia de forma sustentável. O planeta está dando sinais cada vez mais claros de que não comporta mais a geração de resíduos. Nas linhas acima foram apresentadas duas formas de energia renovável, porém, há muitas outras como biomassa, maremotriz, geotérmica, energia solar... Todas com desvantagens, mas a princípio, todas menos impactantes ao ambiente do que indiquem qual dessas é mais viável neste ou naquele contexto e não medir esforços para que os impactos gerados com o mecanismo escolhido seja o menor possível. Não podemos prescindir, no entanto, da mudança de postura

da população. Aumentar a produção de energia indiscriminadamente, por mais que seja por meio de energia renovável, é no mínimo temeroso. A humanidade precisa urgentemente rever conceitos. Novas posturas precisam ser assumidas, como por exemplo, repensar o uso indiscriminado de climatizadores, usar lâmpadas econômicas, desligar luzes ao sair dos ambientes, desligar eletroeletrônicos, enfim, é necessário mudar drasticamente de atitude frente ao consumo de energia elétrica, chegará o momento em que o sistema entrará em colapso. O consumo de energia precisa estabilizar, não pode continuar crescendo indiscriminadamente e para que isso aconteça, precisamos somar esforços – da população e dos líderes governamentais.

Considerações finais

As diversas nações precisam urgentemente rever sua matriz energética. É mister buscar estratégias de geração de energia de forma sustentável. O planeta está dando sinais cada vez mais claros de que não comporta mais a geração de resíduos. Nas linhas acima foram apresentadas algumas formas de energia renovável, porém, há muitas outras como biomassa, maremotriz, geotérmica... Todas com desvantagens, mas a princípio, todas menos impactantes ao ambiente do que a energia obtida dos combustíveis fósseis. Cabe aos líderes governamentais fomentar estudos que indiquem qual dessas é mais viável neste ou naquele contexto e não medir esforços para que os impactos gerados com o mecanismo escolhido seja o menor possível. Não podemos prescindir, no entanto, da mudança de postura da população. Aumentar a produção de energia indiscriminadamente, por mais que seja por meio de energia renovável, é no mínimo temeroso. A humanidade precisa urgentemente rever conceitos. Novas posturas precisam ser assumidas, como por exemplo, repensar o uso indiscriminado de climatizadores, usar lâmpadas econômicas, desligar luzes ao sair dos ambientes, desligar eletroeletrônicos, enfim, é necessário mudar drasticamente de atitude frente ao consumo de energia elétrica, chegará o momento em que o sistema entrará em colapso. O consumo de energia precisa estabilizar, não pode continuar crescendo indiscriminadamente e para que isso aconteça, precisamos somar esforços – da população e dos líderes governamentais.

Referências

- Bissochi, F., Lamounier, E., Cardoso, A., & de Albuquerque, F. L. (2002). Utilizando técnicas de realidade virtual para o estudo da conversão de energia solar em energia elétrica. *laboratório de computação gráfica, Universidade Federal de Uberlândia (UFU)*.
- Bondarik R., Pilatti L., Horst D. Uma visão geral sobre o potencial de geração de energias renováveis no Brasil. *Interciência*, v.43, p 680-688, 2018.
- DUNLAP, R.A. Sustainable energy. Halifax: Dalhousie University, 2015.
- Esparta, A. R. J., Lucon, O. S., & Uhlig, A. (2004). Energia renovável no Brasil. In *X Congresso Brasileiro de Energia, Rio de Janeiro (Vol. 26)*.
- Flores R., Pimentel R. Análise da Matriz Energética e da Promoção da Energia Renovável no Setor Elétrico Brasileiro. FGV, Nov, 2016.
- GUERRA, J.B.S.; YOUSSEF, Y. As Energias renováveis no Brasil: entre o mercado e a universidade. Palhoça: Unisul, 2011. Disponível Informações Gerais 59 em:. Acesso em: 14/05/22
- Shayani, R. A., Oliveira, M. D., & Camargo, I. D. T. (2006, June). Comparação do custo entre energia solar fotovoltaica e fontes convencionais. In *Congresso Brasileiro de Planejamento Energético (V CBPE). Brasilia* (p. 60).
- VENTURA, L. D. M., Milan, D., & Fernando, E. H. (2020). ENERGIA SOLAR E SEUS BENEFÍCIOS: Análise e medição de resultados.
- VICHI, Flavio Maron; MANSOR, Maria Teresa Castilho. Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial. *Quím. Nova*, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 757-767, 2009;
- <https://ecoa.org.br> acessado em 13/04/23 <https://www.neosolar.com.br> acessado em 20/04/23 <http://www2.aneel.gov.br> acessado em 25/05/23 <http://www.ufrj.br> acessado em 10/05/23 <https://www.ecycle.com.br> acessado em 20/05/23