

Energias renováveis e sua correlação com a engenharia civil: uma abordagem sustentável para o futuro urbano

Renewable energies and their correlation with civil engineering: a sustainable approach for the urban future

Felipe Girardi

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar um panorama abrangente sobre as energias renováveis e sua correlação com a engenharia civil, com foco na contribuição dessa interação para o desenvolvimento urbano sustentável. A partir de uma revisão bibliográfica e da análise de dados globais recentes (até o início de 2021), discute-se como fontes como solar, eólica, biomassa e hidrelétrica estão sendo integradas a projetos de infraestrutura. Ademais, destaca-se o papel do engenheiro civil na implementação de soluções energéticas eficientes e sustentáveis. O artigo também aponta os desafios enfrentados por esse setor, propondo caminhos para superá-los e aumentar o protagonismo das energias limpas nas cidades do futuro.

Palavras-chave: energias renováveis; engenharia civil; sustentabilidade; infraestrutura; urbanismo.

ABSTRACT

This article aims to present a comprehensive overview of renewable energies and their impact on civil engineering, focusing on the contribution of this interaction to sustainable urban development. Based on a literature review and analysis of recent global data (up to early 2021), it discusses how sources such as solar, wind, biomass and hydroelectric are being integrated into infrastructure projects. In addition, it highlights the role of the civil engineer in the implementation of efficient and sustainable energy solutions. The article also points out the challenges faced by this sector, proposing ways to overcome them and increase the role of clean energies in the cities of the future.

Keywords: renewable energies; civil engineering; sustainability; infrastructure; urban planning.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda energética e os impactos ambientais associados à queima de combustíveis fósseis, torna-se urgente a transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis. As mudanças climáticas globais, os efeitos nocivos da poluição atmosférica e o esgotamento de recursos naturais não renováveis colocam em evidência a necessidade de uma matriz energética baseada em fontes renováveis.

Segundo a International Renewable Energy Agency (IRENA, 2021), as energias renováveis representaram aproximadamente 29% da geração global de eletricidade em 2020, com tendência

crescente. No entanto, para que esse cenário se amplie, será necessária uma reestruturação significativa na forma como as cidades e suas infraestruturas são planejadas e construídas.

Nesse contexto, a engenharia civil assume papel fundamental ao integrar soluções energéticas em projetos de infraestrutura urbana, edificável e de mobilidade. A atuação desses profissionais envolve desde a concepção de edificações energeticamente eficientes até a adaptação de sistemas urbanos para incorporar fontes de energia limpa. Este artigo visa discutir como os avanços em tecnologias de energia renovável podem ser incorporados nas práticas da engenharia civil, promovendo cidades mais resilientes, eficientes e menos poluentes.

2 ENERGIAS RENOVÁVEIS: UM PANORAMA GLOBAL

As principais fontes de energia renovável utilizadas no mundo são: solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e geotérmica. A energia solar fotovoltaica converte diretamente a luz do sol em eletricidade, enquanto a energia eólica aproveita a força dos ventos por meio de turbinas. A energia hidrelétrica utiliza a força da água em movimento para gerar energia, sendo uma das mais tradicionais fontes renováveis. Já a biomassa é obtida da decomposição de resíduos orgânicos, e a energia geotérmica é proveniente do calor interno da Terra.

De acordo com o relatório Renewable Capacity Statistics 2021 da IRENA, a capacidade instalada global de energia renovável atingiu 2.799 GW em 2020. A energia solar fotovoltaica somava 714 GW e a eólica, 733 GW, sendo as fontes que mais cresceram naquele ano. A China, os Estados Unidos e a União Europeia lideraram os investimentos, com aportes superiores a US\$ 300 bilhões no setor (BNEF, 2021).

No Brasil, conforme dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2021), a matriz elétrica foi composta em 83% por fontes renováveis em 2020, com destaque para a hidrelétrica (63%) e a eólica (10%). Isso demonstra a posição estratégica do país no cenário global das energias limpas. A Agência Internacional de Energia (IEA, 2020) já apontava que o Brasil está entre os cinco maiores mercados de energia renovável do mundo, ao lado da China, Índia, Estados Unidos e Alemanha.

3 A INTERFACE ENTRE ENGENHARIA CIVIL E ENERGIAS RENOVÁVEIS

A engenharia civil desempenha papel vital na concepção, planejamento e execução de projetos que envolvem a implementação de sistemas de energia renovável. Desde a análise do solo para instalação de painéis solares, construção de bases para aerogeradores, até o desenvolvimento de infraestruturas adaptadas a sistemas energéticos descentralizados, a participação do engenheiro civil é indispensável.

Além disso, a engenharia civil está diretamente envolvida na criação de edificações urbanas sustentáveis. A utilização de telhados solares, sistemas de aquecimento hidráulico por energia solar, reaproveitamento de águas pluviais e ventilação cruzada são estratégias cada vez mais comuns. A incorporação dessas tecnologias depende de estudos estruturais, térmicos e de viabilidade técnica, todos de competência da engenharia civil (PINHEIRO et al., 2021).

Outro aspecto importante é o papel da engenharia civil na implantação de infraestrutura para redes inteligentes (smart grids), que permitem a integração eficiente de diversas fontes de energia renovável. Esses sistemas otimizam o consumo energético urbano e aumentam a autonomia energética das comunidades. Conforme Garcia (2018), a infraestrutura civil é essencial para acomodar as inovações em eficiência energética e sustentabilidade, tornando possível a transição para cidades inteligentes.

4 CASES E APLICAÇÕES PRÁTICAS

Um exemplo notável é o projeto da Cidade Matarazzo, em São Paulo, onde tecnologias sustentáveis como painéis solares, captação de água da chuva, fachada ventilada e iluminação natural foram integradas ao projeto arquitetônico. O engenheiro civil foi responsável pela viabilização das estruturas que permitem tal eficiência energética, além de garantir a segurança e funcionalidade da edificação.

Na Europa, destaca-se a iniciativa do bairro Vauban, em Freiburg (Alemanha), considerado

referência global em urbanismo sustentável. Nesse bairro, todas as residências são equipadas com painéis solares, as ruas priorizam pedestres e ciclistas, e o transporte público é movido por energia limpa. O planejamento urbano integrado com soluções de engenharia civil sustentável permite que o bairro gere mais energia do que consome, tornando-se um exemplo replicável para outras cidades.

Outros exemplos incluem o distrito de Masdar City, nos Emirados Árabes Unidos, planejado para funcionar exclusivamente com energia renovável, e os edifícios certificados pelo selo LEED, que exigem a adoção de práticas sustentáveis de construção e operação.

5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Entre os principais desafios enfrentados para a ampliação do uso de energias renováveis na engenharia civil estão os altos custos iniciais de instalação, a necessidade de formação técnica especializada, a resistência cultural à adoção de novas tecnologias e a dificuldade de acesso a financiamento adequado.

Entretanto, essas barreiras vêm sendo gradativamente superadas. O custo dos sistemas solares e eólicos caiu mais de 80% entre 2010 e 2020 (IRENA, 2020), tornando-os cada vez mais competitivos em relação às fontes convencionais. Além disso, a crescente demanda por profissionais especializados na área de energias renováveis abre novas oportunidades de atuação para engenheiros civis.

Outra oportunidade significativa está na atualização dos currículos acadêmicos dos cursos de engenharia, que devem incluir disciplinas voltadas à sustentabilidade, eficiência energética e planejamento urbano verde. A formação de profissionais preparados para lidar com os desafios ambientais e energéticos do século XXI é essencial para garantir um futuro mais sustentável (LIMA et al., 2019).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transição para uma matriz energética limpa é irreversível, e a engenharia civil se posiciona como protagonista na promoção de soluções sustentáveis. Ao incorporar tecnologias renováveis em seus projetos, os engenheiros civis têm o poder de transformar a paisagem urbana e mitigar os impactos ambientais das construções.

É essencial que profissionais da área estejam atualizados com as tecnologias emergentes e comprometidos com a sustentabilidade ambiental, econômica e social. A adoção de políticas públicas que incentivem o uso de energias limpas, aliada a uma atuação técnica responsável, permitirá que a engenharia civil continue a desempenhar um papel central na construção de cidades mais resilientes, eficientes e harmonizadas com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Dados da matriz elétrica brasileira. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 02 maio 2021.

BANCO DE DADOS BNEF – Bloomberg New Energy Finance. Global trends in clean energy investment 2020. Disponível em: <https://about.bnef.com>. Acesso em: 02 maio 2021.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). Balanço energético nacional 2021. Brasília: EPE, 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br>. Acesso em: 02 maio 2021.

GARCIA, A. B. Infraestrutura urbana e sustentabilidade: desafios para a engenharia civil. Revista Ambiente Construído, v. 18, n. 1, p. 39-53, 2018.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Renewables 2020: Analysis and forecast to 2025. Paris: IEA, 2020. Disponível em: <https://www.iea.org>. Acesso em: 02 maio 2021.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). Renewable Capacity Statistics 2021. Disponível em: <https://www.irena.org>. Acesso em: 02 maio 2021.



INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). Renewable Power Generation Costs in 2020. Abu Dhabi: IRENA, 2021. Disponível em: <https://www.irena.org>. Acesso em: 02 maio 2021.

LIMA, D. F.; COSTA, M. A.; FREITAS, R. C. A formação do engenheiro civil sustentável: uma revisão de práticas pedagógicas. *Revista Ensino de Engenharia*, v. 6, n. 2, p. 55-72, 2019.

PINHEIRO, M. S.; OLIVEIRA, T. B.; LIMA, R. S. Sustentabilidade na construção civil: integração de tecnologias verdes. *Revista Engenharia Sustentável*, v. 4, n. 1, p. 22-35, 2021.