

# **ESTRATÉGIAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO EM CONSONÂNCIA COM OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)**

Isabelly Ramalho do Lago Vessio<sup>1</sup>; Camila Garcia Aguilera<sup>2</sup> (MSC)

## **RESUMO**

A urbanização e industrialização intensificadas nas últimas décadas trouxeram desafios ambientais significativos, como a manipulação dos recursos naturais e o aumento das emissões de gases de efeito estufa. Nesse cenário, práticas sustentáveis são indispensáveis para garantir um futuro equilibrado e viável para as gerações futuras. A Agenda 2030 da ONU enfatiza a necessidade de transformar as cidades em espaços resilientes, sustentáveis e inovadores, com destaque para a implementação de energias renováveis, como a solar e a eólica. Este artigo analisa os benefícios, desafios e impactos da adoção de tecnologias renováveis em ambientes urbanos, destacando exemplos de modelos de cidades que lideram essa transição. Além disso, propõe estratégias que alinhem políticas públicas, inovação tecnológica e engajamento comunitário para promover o desenvolvimento sustentável.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sustentabilidade; Agenda 2030; Desenvolvimento sustentável.

## **INTRODUÇÃO**

Nos últimos cinquenta anos, a urbanização acelerada resultou em ocupações urbanas insustentáveis, prejudicando tanto a qualidade de vida quanto o meio ambiente. Segundo a ONU, mais de 50% da população mundial vive em áreas urbanas, a previsão é que esse número ultrapasse 68% até 2050 (Aléxia Saraiva, 2023, *Relatório Anual do ONU-Habitat tem experiência interativa*). Este crescimento exige a adoção de práticas sustentáveis que conciliem as necessidades humanas e a preservação ambiental.

As mudanças climáticas, extremamente atribuídas às emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima de combustíveis fósseis, intensificam a urgência de transformar as matrizes energéticas globais. As cidades, sendo grandes consumidoras de energia, desempenham um papel fundamental nessa transição. As energias renováveis, como a solar, a eólica e a geotérmica, oferecem soluções viáveis para a mitigação dos impactos climáticos, especialmente quando integradas nas políticas urbanas.

---

<sup>1</sup> Universidade São Judas Tadeu (USJT) [292320352@ulife.com.br](mailto:292320352@ulife.com.br)

<sup>2</sup> Centro Universitário São Judas – Campus Unimonte, [prof.camilaaguilera@usjt.br](mailto:prof.camilaaguilera@usjt.br)

Este artigo examina como a integração de fontes renováveis em ambientes urbanos pode favorecer o desenvolvimento sustentável, reduzir emissões de CO<sub>2</sub> e promover a qualidade de vida. Também aborda os desafios técnicos, culturais e financeiros dessa transição, destacando estratégias para superação.

## OBJETIVOS

O estudo que busca explorar como a implementação de energias renováveis em áreas urbanas pode:

Reducir emissões de gases de efeito estufa. Melhorar a eficiência energética das cidades.

Promover a resiliência urbana por meio de políticas públicas inovadoras e estratégias tecnológicas.

Identificar desafios associados à aplicação de energias limpas.

## METODOLOGIA

A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, estruturada em três etapas principais:

**Revisão de literatura:** Análise de artigos acadêmicos, relatórios técnicos e publicações da Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA) e do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC).

**Estudo de casos:** Investigação de cidades-modelo, como Copenhague, Freiburg e Vancouver, que implementaram práticas inovadoras em energias renováveis.

**Análise crítica:** Discussão sobre benefícios, custos e desafios da adoção de fontes renováveis em ambientes urbanos.

## TECNOLOGIAS RENOVÁVEIS EM ÁREAS URBANAS

### Painéis Solares Fotovoltaicos

Os painéis solares convertem luz solar em eletricidade por meio do efeito fotovoltaico.

**Eficiência energética:** A eficiência média de painéis solares fica entre 15 e 18%, com alguns painéis de alta eficiência chegando a 23% (Bruno La Valle, 2019, p. 15) dependendo do tipo de material utilizado e da especificação para maximizar a captação solar.

Durabilidade: Com uma vida útil de aproximadamente 25 anos, apresentam baixo custo de manutenção, mas a eficiência diminui cerca de 0,5% ao ano. (Lêdson Led Freitas da Silva, 2021, p. 5)

Aplicação urbana: São frequentemente instaladas em telhados e fachadas de edifícios, otimizando o aproveitamento do espaço disponível.

### **Turbinas Eólicas Urbanas**

As turbinas eólicas convertem a energia cinética do vento em eletricidade.

Eficiência: Em áreas urbanas, onde os ventos são menos intensos, as microturbinas são usadas para maximizar a geração em espaços limitados.

Custos: Apesar de mais caras que os painéis solares, apresentam maior fator de capacidade em regiões com ventos constantes.

### **Sistemas Híbridos**

A integração de tecnologias solares e eólicas permite uma geração energética mais estável, compensando as variações climáticas. Micro-redes híbridas são particularmente específicas em cidades densamente povoadas, oferecendo resiliência em caso de falhas na rede principal.

## **ESTUDOS DE CASO**

### **Copenhague, Dinamarca**

Copenhague é uma das líderes mundiais em sustentabilidade urbana.

Energia eólica: Uma cidade gera cerca de 47% de sua eletricidade por meio de turbinas eólicas, com meta de atingir 50% até 2025. (DW, 2020, p. 1)

Os parques eólicos representaram 47% do consumo de energia na Dinamarca em 2019. A Dinamarca pretende reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 70% em 2030, com uma nova lei climática aprovada no final do ano passado visando o aumento da parcela de eletricidade proveniente de fontes renováveis de energia para 100%. (DW, 2020, p. 1)

Infraestrutura verde: Um sistema de ciclovias de 390 km e 200 hectares de espaços verdes interconectados melhora a qualidade de vida e reduz emissões de CO<sub>2</sub> em cerca de 90.000 toneladas anuais.

### **Freiburg, Alemanha**

Assentamento Solar: Um bairro com 60 residências autossuficientes em energia solar, gerando 300 MWh/ano e reduzindo 1.000 toneladas de CO<sub>2</sub> anualmente. (G1, 2020, p.1)

**Urbanismo sustentável:** O bairro Vauban promove transporte público eficiente e uso de bicicletas, proporcionando o tráfego e melhorando a qualidade do ar.

### **Vancouver, Canadá**

**Emissões zero:** Vancouver busca alcançar zero emissões líquidas até 2050, com políticas de incentivo para veículos elétricos e edifícios energeticamente eficientes.

**Reflorestamento urbano:** A cidade investe em espaços verdes, contribuindo para a absorção de carbono e a melhoria da qualidade de vida. (Taciane Carise, Samara Simon, 2014, p. 2)

## **BENEFÍCIOS DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS EM CIDADES**

### **Ambientais**

**Redução de emissões:** Tecnologias renováveis, como painéis solares e turbinas eólicas, podem reduzir significativamente as emissões de CO<sub>2</sub>. (Taciane Carise, Samara Simon, 2014, p. 5)

**Melhoria da qualidade do ar:** Substituir combustíveis fósseis diminuindo a poluição, impactando positivamente a saúde pública.

### **Econômicos**

**Economia energética:** Apesar do alto custo inicial, as tecnologias renováveis economizam despesas a longo prazo.

**Geração de empregos:** A instalação e manutenção de tecnologias limpas criam oportunidades econômicas em áreas urbanas.

### **Sociais**

**Saúde pública:** Menores níveis de poluição resultam na redução de doenças respiratórias e cardiovasculares.

**Engajamento comunitário:** A integração de energias renováveis promove a conscientização e a participação dos cidadãos na sustentabilidade urbana.

## **DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO**

**Limitações de espaço:** Áreas urbanas densas frequentemente não possuem espaço suficiente para grandes instalações de painéis solares ou turbinas eólicas.

**Armazenamento de energia:** A dependência de baterias para armazenamento em sistemas renováveis ainda apresenta custos elevados.

## **Financeiros**

**Investimento inicial:** As tecnologias renováveis excluem altos custos de instalação, que podem ser proibitivos para cidades em desenvolvimento.

**Manutenção:** Embora menor que a de fontes fósseis, a manutenção de tecnologias renováveis ainda representa um desafio para algumas localidades.

## **Culturais**

**Resistência à mudança:** A adoção de novas tecnologias enfrenta barreiras culturais, especialmente em comunidades com baixa educação ambiental.

**Falta de políticas públicas:** A ausência de incentivos governamentais dificulta a disseminação das tecnologias renováveis.

## **DISCUSSÃO CRÍTICA**

A análise do modelo de cidades revela que o sucesso na implementação de energias renováveis depende de políticas públicas integradas, infraestrutura adequada e envolvimento da população. Cidades como Copenhague e Freiburg demonstram que uma integração de tecnologias renováveis pode ser economicamente viável e ambientalmente benéfica, mesmo em áreas densamente povoadas.

Por outro lado, persistem desafios financeiros e técnicos, especialmente em cidades de países em desenvolvimento. Estratégias como subsídios fiscais, campanhas de educação ambiental e parcerias público-privadas são essenciais para superar essas barreiras.

A pesquisa destaca a importância de abordagens holísticas que combinam políticas governamentais de longo prazo, inovações tecnológicas e a participação ativa da sociedade civil.

## **CONCLUSÃO**

A transição para energias renováveis em ambientes urbanos não é apenas uma necessidade ambiental, mas uma oportunidade de transformação social e econômica. Cidades como Copenhague, Freiburg e Vancouver servem como modelos inspiradores, demonstrando que a adoção de práticas sustentáveis pode

ser uma realidade, desde que haja comprometimento político e engajamento comunitário.

Apesar dos desafios técnicos, financeiros e culturais, os benefícios superam os custos a longo prazo. A adoção de tecnologias como painéis solares, turbinas eólicas e sistemas híbridos é essencial para construir cidades resilientes, reduzir a dependência de combustíveis fósseis e melhorar a qualidade de vida urbana.

O futuro das cidades depende da capacidade de acompanhamento da inovação tecnológica, das políticas públicas específicas e da conscientização da população para enfrentar os desafios das mudanças climáticas e promover um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.

## BIBLIOGRAFIA

CARISE TACIANE, SIMON SAMARA. **Arborização Urbana: Importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades.** Página 2.(2014) Disponível em:<https://www2.ufrb.edu.br/petmataatlantica/images/PDFs/ARTIGO---ARBORIZACAO-URBANA-IMPORTANCIA-E-BENEFICIOS-NO-PLANEJAMENTO-AMBIENTAL-DAS-CIDADES-1.PDF> Acesso em: 25 nov. 2024.

CARISE TACIANE, SIMON SAMARA. **Arborização Urbana: Importância e benefícios no planejamento ambiental das cidades.** Página 5. (2014) Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/petmataatlantica/images/PDFs/ARTIGO---ARBORIZACAO-URBANA-IMPORTANCIA-E-BENEFICIOS-NO-PLANEJAMENTO-AMBIENTAL-DAS-CIDADES-1.PDF> Acesso em: 25 nov. 2024.

DW. (2020). **Quase metade da energia da Dinamarca já é eólica** Página 1. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/quase-metade-da-energia-da-dinamarca-j%C3%A1-%C3%A1-%C3%A9%C3%B3lica/a-51861816>. Acesso em: 25 nov. 2024.

CARVALHO, EDUARDO (G1), 2020, p.1. **Bairro de cidade alemã gera 20% da energia consumida com luz solar.** Página 1. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2011/11/bairro-de-cidade-alema-gera-20-da-energia-consumida-com-luz-solar.html> Acesso em: 25 nov. 2024.

GRONHOLT-PEDERSEN, Jacob. **A Dinamarca tem recorde de 47% da energia gerada por usinas eólicas.** Terra. 2020. Disponível em : <https://www.terra.com.br> . Acesso em: 20 nov. 2024.

LED FREITAS DA SILVA, LÊDSON **Levantamento dos custos do ciclo de vida de um sistema fotovoltaico residencial conectado à rede da cosern.** 2021 , p. 5 . Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/server/api/core/bitstreams/1ca7f057-9c61-4d47-b7c8-9a7db24f4504/content> Acesso em: 25 nov. 2024.

**ONU. Transformando Nossa Mundo: Uma Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.** Organização das Nações Unidas , 2015. Disponível em : <https://brasil.un.org>. Acesso em: 20 nov. 2024.

**SARAIVA, ALÉXIA.** **Relatório Anual do ONU-Habitat tem experiência interativa. 2023.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/240326-relat%C3%B3rio-anual-do-onu-habitat-tem-experi%C3%A7%C3%A3o-interativa#:~:text=Mais%20do%20que%20um%20documento,que%20tornam%20cada%20espa%C3%A7o%20%C3%BAnico>. Acesso em: 25 nov. 2024.

**SCIENCE DIRECT.** **Caminhos de transição para a sustentabilidade no setor da construção: Edifícios energeticamente eficientes em Freiburg.** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com> . Acesso em: 20 nov. 2024.

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA.** **Energia Hidrelétrica em São Paulo: Impactos e Sustentabilidade.** FUNDAÇÃO FLORESTAL , 2024. Disponível em : <https://www.fundacaoforestal.sp.gov.br>. Acesso em: 20 nov. 2024.

**VALLE, BRUNO LA.** **Análise de Ciclo de Vida de Painéis Solares em Silício Monocristalino. 2019, p. 15.** <https://repositorio.usp.br/directbitstream/5c86ecbf-d477-465b-a524-3a1ad23198d5/BrunoLaValle%20-%20TF.pdf> Acesso em: 25 nov. 2024.