

**Evento:** XXX Jornada de Pesquisa ▾

CIDADES INTELIGENTES E RESILIENTES: UMA VISÃO SOBRE O PAPEL DA ENERGIA ELÉTRICA NO DESENVOLVIMENTO¹

Caroline Fuhr Martini², Taciana Paula Enderle³, Tarcísio Dorn de Oliveira⁴

¹ Trabalho desenvolvido com apoio financeiro concedido por PROSUC/CAPES, através do Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ.

² Estudante do Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade - UNIJUÍ.

³ Professora do Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade - UNIJUÍ.

⁴ Professor do Programa de Pós Graduação em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade - UNIJUÍ.

INTRODUÇÃO

A organização do ser humano em grupos, resultante das interações entre aqueles que compartilham um mesmo espaço, conduz ao desenvolvimento e à discussão da definição de cidades e do processo de urbanização, impulsionados pela busca de evolução nas dimensões sociais, econômicas, políticas e culturais. Segundo o Relatório Mundial das Cidades, mesmo com a desaceleração temporária causada pela pandemia, estima-se que a população urbana crescerá em 2,2 bilhões de pessoas, alcançando 68% de urbanização mundial até 2050 (ONU, 2024). Esses dados reforçam a necessidade de um planejamento urbano capaz de responder aos desafios impostos pelo crescimento populacional e pela intensificação da urbanização, demandando políticas públicas que priorizem a preservação ambiental e a valorização dos espaços coletivos.

Quando se trata do Brasil, em 1940 apenas 31% da população total, cerca de 12,88 milhões de pessoas, viviam em áreas urbanas, enquanto em 2022 esse índice alcançou 87,4%, correspondendo a 177,5 milhões de habitantes (IBGE, 2023). Esse expressivo crescimento urbano trouxe consigo desafios significativos, como as mudanças climáticas e a escassez de recursos naturais. Nesse contexto, o conceito de cidades inteligentes e resilientes surge como alternativa para responder às demandas dos aglomerados urbanos. De acordo com estudo estratégico da Câmara dos Deputados (Brasil, 2021), a busca por qualidade de vida e eficiência nos processos deve estar alinhada ao incentivo de um desenvolvimento sustentável, exigindo cidades adaptáveis, equilibradas e capazes de mitigar os impactos ambientais.



No contexto contemporâneo, em que as cidades incorporam cada vez mais tecnologias para otimização de recursos, mobilidade urbana e uso intensivo de informação e comunicação, a energia elétrica assume papel fundamental. Definida como insumo básico para a gestão operacional e estratégica, ela contribui diretamente para o desenvolvimento de cidades inteligentes e resilientes, funcionando como geradora e impulsionadora de ativos municipais de gestão e impactando diferentes áreas de atuação (EPE, 2024). Diante disso, este texto tem como objetivo refletir sobre as cidades inteligentes sob a perspectiva da resiliência urbana, destacando a relevância da energia elétrica no desenvolvimento contemporâneo e na construção de ambientes urbanos mais sustentáveis e adaptáveis às demandas futuras.

METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido ao longo de três meses por meio de pesquisa documental e revisão bibliográfica integrativa, combinando análises quantitativas e qualitativas para ampliar a compreensão do tema, tendo como base artigos científicos, informes técnicos e publicações de órgãos e instituições.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de urbanização global tem se acelerado ao longo dos anos como resposta à busca por melhores condições de vida, oportunidades de trabalho e acesso a serviços. Atualmente, as cidades correspondem a 64% do uso global de energia (EPE, 2022) e são responsáveis por 70% das emissões de dióxido de carbono, principal agravante do efeito estufa. Segundo Oliveira *et al.* (2025), a migração campo-cidade, impulsionada por fatores socioeconômicos, resultou em crescimento urbano desordenado e insustentável, sacrificando áreas verdes essenciais para o equilíbrio ambiental e o bem-estar humano, evidenciando a necessidade urgente de planejamento urbano sustentável que concilie desenvolvimento com preservação ambiental.

A adequação do planejamento urbano deve incorporar a sustentabilidade como eixo central, assegurando tanto o desenvolvimento econômico quanto a qualidade de vida nas cidades. Cidades inteligentes são concebidas como espaços que utilizam tecnologias disponíveis para otimizar e interconectar serviços e infraestrutura, promovendo inclusão, participação social, transparência e inovação, com o objetivo de elevar o bem-estar da



população (Brasil, 2021). Nesse contexto, investir em planejamento urbano sustentável e tecnológico não se limita a melhorias estruturais, mas representa uma estratégia essencial para enfrentar desafios contemporâneos, como crescimento populacional, mudanças climáticas e desigualdades sociais, consolidando cidades resilientes, equilibradas e capazes de proporcionar qualidade de vida duradoura aos seus cidadãos.

A cidade resiliente está associada à construção de ambientes dinâmicos, modernos e inteligentes, capazes de identificar riscos, prevenir desastres e se adaptar a mudanças constantes. Nesse sentido, o conceito refere-se a cidades capazes de absorver impactos, recuperar-se rapidamente e se preparar para desafios futuros, sejam ambientais, sociais ou institucionais, promovendo, ao mesmo tempo, crescimento sustentável, bem-estar social, inclusão e a continuidade dos serviços essenciais, garantindo a qualidade de vida da população (OCDE, 2018). Assim, investir em resiliência urbana torna-se estratégico para construir cidades adaptáveis, seguras e sustentáveis, capazes de enfrentar os desafios do presente e do futuro de forma equilibrada, adequada e eficiente.

Considerando que os conceitos de cidades inteligentes e resilientes estão diretamente relacionados ao uso de tecnologia e, conseqüentemente, à energia, torna-se essencial um posicionamento alinhado à sustentabilidade. A incorporação da Agenda 2030 e dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) orienta políticas e ações estratégicas nesse sentido (BRASIL, 2021). O ODS 7 assegura acesso a energia de qualidade, sustentável e renovável; o ODS 11 reforça a importância de cidades e comunidades sustentáveis, promovendo qualidade de vida; e o ODS 9 destaca a modernização da infraestrutura, aumentando a eficiência no uso de recursos e incentivando tecnologias e processos industriais limpos e ambientalmente adequados.

Esses objetivos evidenciam a importância da integração entre energia, tecnologia e sustentabilidade no planejamento urbano, uma vez que a mitigação de riscos de desastres depende de ações coordenadas entre todos os setores da sociedade, garantindo que os esforços ocorram de forma sincronizada e eficiente. A expansão da infraestrutura, o aumento da participação de energias renováveis na matriz energética e a melhoria da eficiência energética são medidas essenciais, alinhadas aos ODS, que contribuem para reduzir os impactos das mudanças climáticas. Nesse contexto, as cidades desempenham papel central na transição



para um modelo de urbanização sustentável, resiliente e de baixa emissão de carbono, promovendo qualidade de vida e desenvolvimento equilibrado para a população.

O uso estratégico da energia elétrica é fundamental para a integração de cidades inteligentes e resilientes ao contexto da sustentabilidade, uma vez que as mudanças climáticas, associadas às emissões de gases de efeito estufa, constituem um dos principais desafios contemporâneos (EPE, 2024). Ainda, a transição energética envolve a transformação do sistema econômico para uma matriz baseada em energia limpa, acessível e socialmente justa, contemplando tanto a oferta quanto a demanda (EPE, 2024). Nesse sentido, a expansão da geração e distribuição de energia elétrica a partir de fontes renováveis torna-se essencial, não apenas para reduzir as emissões de carbono, mas também para promover resiliência urbana, eficiência energética e a construção de cidades mais sustentáveis e adaptáveis às demandas futuras.

A adoção de estratégias como a integração de fontes renováveis, com destaque para solar, eólica e biomassa, e o uso de redes inteligentes, capazes de monitorar simultaneamente demanda e oferta (EPE, 2022), aumenta significativamente a eficiência e a sustentabilidade do setor elétrico. A implementação dessas abordagens depende da atuação coordenada do governo em níveis nacional e municipal, sendo que, localmente, este exerce papel central como articulador de políticas públicas. Uma gestão eficiente viabiliza incentivos à geração descentralizada por fontes renováveis, associando programas de eficiência energética à participação social nos processos decisórios, ampliando tanto a aceitação quanto a efetividade das iniciativas, consolidando cidades mais sustentáveis e resilientes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conceitos de cidades inteligentes e resilientes estão intrinsecamente ligados ao desenvolvimento urbano sustentável, pautando-se em temáticas como mudanças climáticas e as ODSs. Diante do crescimento populacional, torna-se crucial reconhecer que as cidades, por concentrarem a maior parcela do consumo de energia elétrica global, representam pontos estratégicos para ações sustentáveis. Nesse contexto, é necessário implementar estratégias de descarbonização, investir em eficiência energética, energias renováveis e soluções que minimizem impactos ambientais. Planejamentos que priorizem fontes renováveis não apenas modernizam a infraestrutura, mas também promovem prosperidade e desenvolvimento



contínuo. Assim, a gestão e transição energética transcendem o aspecto administrativo, consolidando cidades inteligentes, resilientes e ambientalmente sustentáveis, capazes de enfrentar os desafios contemporâneos de forma equilibrada e eficiente.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes. Cidades Resilientes. Energias Renováveis.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Educação Superior (PROSUC/CAPES) pelo apoio financeiro concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Câmara dos Deputados. Centro de Estudos e Debates Estratégicos; Consultoria Legislativa. **Cidades Inteligentes: Uma abordagem humana e sustentável**. Brasília: Edições Câmara, 2021.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Iniciativas nas cidades para o uso inteligente da energia: O papel das cidades no uso da energia**. 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/iniciativas>. Acesso em: 20 ago. 2025.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Uso Sustentável da Infraestrutura Energética nas Cidades e Transição Energética: Energia, Cidades e Transição Energética**. 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados>. Acesso em: 20 ago. 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2022**. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br>. Acesso em 20 ago. 2025.

ONU - HABITAT. Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos. **Diretrizes internacionais para planejamento urbano e territorial**. Nairóbi: ONU-Habitat, 2015. Disponível em: <https://unhabitat.org/diretrizes-internacionais-para-planejamento-urbano-e-territorial>. Acesso em: 20 ago. 2025.

OCDE. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **Uma abordagem territorial para a ação climática e resiliência. Estudos de Desenvolvimento Regional da OCDE**. Paris: OCDE, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/1ec42b0a-en>. Acesso em: 20 ago. 2025.

OLIVEIRA, Tarcisio Dorn de; *et al.* Sustentabilidade ambiental e telhados verdes: reflexões sobre a qualidade do microclima urbano e o bem-estar humano. **Revista de Gestão - RGSA**, São Paulo, v. 7, p. e012834, 2025.