

Árvores geradoras de energia: análise da viabilidade de implementação nos parques públicos de São Bernardo do Campo

Emerson Trevizan de Souza, 071220018@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Felipe Matheus de Melo França, 071220009@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Vinicius Ribeiro Moreira, 071220046@faculdade.cefsa.edu.br, FESA
Ilana Racowski, pro6389@cefsa.edu.br, FESA

Resumo

Este trabalho tem como objetivo geral analisar a viabilidade de implantação de árvores fotovoltaicas em parques públicos de São Bernardo do Campo, visando contribuir para a mitigação de ilhas de calor, a geração de energia limpa e a criação de espaços urbanos mais sustentáveis e funcionais. O estudo fundamenta-se no marco teórico da sustentabilidade e da inovação urbana, com destaque para a Agenda 2030 da ONU e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 7 – Energia Limpa e Acessível, além de conceitos relacionados à energia solar fotovoltaica, suas aplicações, benefícios e desafios. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório e descritivo, conduzida por meio de uma abordagem quali-quantitativa que envolve revisão bibliográfica, aplicação de formulários digitais e entrevistas em campo com frequentadores de parques, utilizando indicadores de satisfação e percepções dos stakeholders para a análise dos dados. Os resultados preliminares, baseados em revisão bibliográfica, indicam que, apesar do alto investimento inicial, a tecnologia apresenta benefícios relevantes em médio e longo prazo, como economia energética e modernização da infraestrutura urbana.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Energia Solar. Espaços Públicos. Inovação. Viabilidade.

Introdução

O crescimento acelerado dos centros urbanos tem intensificado problemas como aumento das temperaturas locais, maior demanda por energia e carência de espaços públicos sustentáveis, exigindo que a gestão municipal adote soluções inovadoras voltadas à eficiência energética e ao bem-estar da população. Nesse contexto, a energia solar fotovoltaica surge como alternativa estratégica, já que o Brasil apresenta elevado potencial de irradiação solar e tem ampliado de forma significativa sua participação na matriz elétrica nacional (EPE, 2024). Além disso, iniciativas sustentáveis vêm sendo incorporadas em municípios brasileiros, como São Bernardo do Campo, que por meio do programa SBC 4.0 busca modernizar sua infraestrutura urbana e alinhar-se às metas globais de sustentabilidade (Prefeitura de São Bernardo do Campo, 2023).

O problema de pesquisa que orienta este estudo consiste em avaliar de que forma a implementação de árvores fotovoltaicas em parques públicos pode contribuir para a criação de ambientes urbanos mais sustentáveis, considerando a viabilidade técnica, econômica e social dessa tecnologia. Assim, o objetivo geral do trabalho é analisar a viabilidade de adoção das árvores solares no município de São Bernardo do Campo como uma solução inovadora para mitigar ilhas de calor, gerar energia renovável e promover espaços de convivência qualificados para a população.

O estudo fundamenta-se em conceitos de sustentabilidade urbana e inovação tecnológica, com destaque para a Agenda 2030 da ONU e o ODS 7 – Energia Limpa e Acessível, que orienta a ampliação do uso de energias renováveis e a melhoria da eficiência energética (ONU, 2024). Adicionalmente, a literatura sobre energia solar fotovoltaica aponta vantagens como sua natureza renovável, previsibilidade e viabilidade econômica, além de experiências bem-sucedidas de sua aplicação em espaços públicos no Brasil e no exterior (Lana; Silva Júnior; Talarico, 2021; Silva, 2016). Nesse sentido, as árvores solares, estruturas que simulam o formato de árvores naturais e utilizam painéis fotovoltaicos como “folhas”, representam uma inovação capaz de aliar geração de energia limpa, educação ambiental e modernização da infraestrutura urbana (UFV, 2020).

Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa aplicada, voltada à proposição de soluções práticas para a sustentabilidade urbana por meio da análise da viabilidade de implementação de árvores solares em parques e espaços públicos de São Bernardo do Campo (Appolinário, 2011). Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, permitindo maior familiaridade com um fenômeno pouco estudado, e descritiva, ao caracterizar aspectos técnicos, sociais e econômicos das árvores solares (Prodanov; Freitas, 2013; Vergara, 2016). A abordagem adotada é quali-quantitativa, com coleta de dados por meio de formulários digitais e pesquisas de campo com frequentadores de parques e municípios. Na dimensão quantitativa serão utilizadas métricas como escala NPS e CSAT, enquanto a qualitativa se baseará na análise das percepções dos stakeholders e na revisão bibliográfica de artigos, estudos de caso e informações de sites públicos. A análise dos dados seguirá dois eixos: qualitativo, com categorização temática das entrevistas e interpretação à luz da literatura (Richardson, 2012); e quantitativo, com técnicas estatísticas descritivas, como médias, medianas e comparações de custo e eficiência, para organizar e interpretar os indicadores (Lakatos; Marconi, 2003). Entre as limitações do estudo, destacam-se a escassez de dados atualizados sobre custos e manutenção das árvores solares, a dificuldade de acesso a informações de projetos similares em outros países e fatores relacionados à aceitação social da tecnologia e à adesão do poder público, recomendando-se estudos futuros mais aprofundados e longitudinais.

Resultados preliminares

De forma preliminar, observou-se que, embora o investimento inicial para instalação de árvores fotovoltaicas seja elevado, os potenciais ganhos a médio e longo prazo incluem economia com iluminação pública, ampliação da oferta de energia limpa em áreas de lazer e valorização da infraestrutura urbana. Além disso, a proposta está diretamente alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), reforçando seu caráter estratégico para políticas públicas de inovação e sustentabilidade.

A etapa de levantamento em campo com os frequentadores dos parques será realizada na sequência do projeto e deverá complementar a análise, oferecendo subsídios sobre a aceitação social e a percepção dos cidadãos em relação à tecnologia. Assim, os resultados parciais obtidos até agora reforçam a pertinência da continuidade do estudo, indicando o potencial das árvores solares como alternativa sustentável e inovadora para os espaços públicos do município.

Esses resultados parciais reforçam a pertinência da continuidade do estudo, sinalizando que a adoção de árvores solares pode representar uma alternativa estratégica para a promoção de sustentabilidade urbana e inovação em espaços públicos do município.

Considerações finais

Os resultados preliminares indicam que a implementação de árvores solares em parques públicos de São Bernardo do Campo representa uma alternativa promissora para promover a sustentabilidade urbana, a inovação tecnológica e a melhoria da qualidade de vida da população. A revisão bibliográfica demonstra que experiências semelhantes têm gerado impactos positivos em termos ambientais, econômicos e sociais, reforçando a relevância dessa solução no contexto das cidades inteligentes e alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Embora o investimento inicial se apresente como um desafio, os benefícios a médio e longo prazo, como a economia energética, a criação de espaços multifuncionais e a valorização do espaço público, sinalizam que a proposta pode contribuir significativamente para a modernização da infraestrutura municipal.

Também se destaca a necessidade da etapa de pesquisa em campo com os frequentadores dos parques, a fim de incorporar a percepção e aceitação social da comunidade. Esse aspecto será fundamental para avaliar a viabilidade plena da proposta e para embasar futuras decisões de políticas públicas. Portanto, este estudo reforça a importância da integração entre inovação tecnológica e gestão pública sustentável, apontando as árvores solares como uma solução potencial para transformar parques urbanos em ambientes mais eficientes, inclusivos e ambientalmente responsáveis.

Referências

ALTOÉ, L. et al. Políticas públicas de incentivo à eficiência energética no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 31, n. 89, p. 185-205, 2017.

APPOLINÁRIO, José Carlos. *Pesquisa aplicada: conceitos e métodos*. São Paulo: Atlas, 2011.

ARAÚJO, A. S. et al. A utilização da energia solar de forma mais inteligente. *Revista Mythos*, 2021.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Usina fotovoltaica de São Bernardo entra em operação. 2023. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 24 ago. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. *Anuário estatístico de energia elétrica 2020*. Rio de Janeiro, 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LANA, T. R.; SILVA JÚNIOR, J. A.; TALARICO, M. G. Energia solar fotovoltaica: revisão bibliográfica. *Revista Mythos*, v. 14, n. 2, p. 51–61, 2021.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://brasil.un.org>. Acesso em: 24 ago. 2025.

PRODANOV, Cícero; FREITAS, Ana. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RICHARDSON, Laurel. Writing: a method of inquiry. In: NORMAN, K. (Ed.). Handbook of qualitative research. Thousand Oaks: Sage, 2012. p. 923–948.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2016.