

Arborização Urbana: solução sustentável para mitigação de ilhas de calor - uma proposta para a orla do Guaíba em Porto Alegre / RS.

Sara Rubia Monteiro Abreu
sara-abreu@uergs.edu.br
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil

Isabel Lampert Gruginskie
isabel-gruginskie@uergs.edu.br
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul
Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil

ABSTRACT

The proposal presents a solution for urban areas affected by heat islands and that face limitations for the implementation of traditional vegetated beds in public streets. In this context, the use of metallic structures designed to support green canopies is proposed, equipped with automated irrigation systems and powered by solar energy. This alternative aims to serve locations where the main challenge is the lack of space and the difficulties in implementing conventional vegetated areas, such as squares and parks. It is estimated that the use of this structure can contribute to improving thermal comfort and enhancing environmental quality in urban spaces, such as concrete walkways, while also supporting more sustainable and climate-resilient urban development strategies.

KEYWORDS

Arborization, Sustainability, Thermal Comfort, Heat islands; Automated systems.

1 INTRODUÇÃO

À substituição da cobertura vegetal por materiais como asfalto e/ou concreto, tem influenciado o surgimento de Ilhas de Calor Urbanas (ICU). Indicadores indicam que áreas sem vegetação podem colaborar com aumento de temperatura em cerca de 5% [1].

Nesse contexto, foi-se pensado uma solução inspirada nas GreenShades [2], uma iniciativa de infraestrutura verde desenvolvida no âmbito do projeto europeu URBAN GreenUP [3], financiado pelo programa de pesquisa e inovação Horizon Europe, da União Europeia [4].

A proposta consiste em uma estrutura metálica modular, composta por vegetação selecionada para resistir a ambientes com alta exposição solar, equipada com um sistema automatizado de irrigação e alimentada por energia solar. A adoção da energia solar busca garantir a autonomia energética da estrutura, tornando o sistema mais sustentável e independente de fontes convencionais de eletricidade. O sistema de irrigação automatizado é fundamental para assegurar a sobrevivência das espécies vegetais em condições de intensa incidência solar, além de otimizar o uso da água e reduzir desperdícios. Assim, a estrutura tem como finalidade contribuir para a mitigação das ilhas de calor, promover práticas sustentáveis e melhorar o conforto térmico, podendo ser aplicada e adaptada a diferentes contextos urbanos.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

O planejamento urbanístico de uma cidade é orientado por uma série de normas brasileiras que buscam não apenas garantir construções acessíveis, mas também organizar os elementos presentes nas vias de circulação. Entre essas diretrizes, destaca-se a NBR 9050:2000 [5], que no item 6.12.3 estabelece medidas mínimas para as calçadas (Figura 1) que define a existência de faixas de serviço, áreas destinadas à instalação de elementos urbanos, como vegetação.

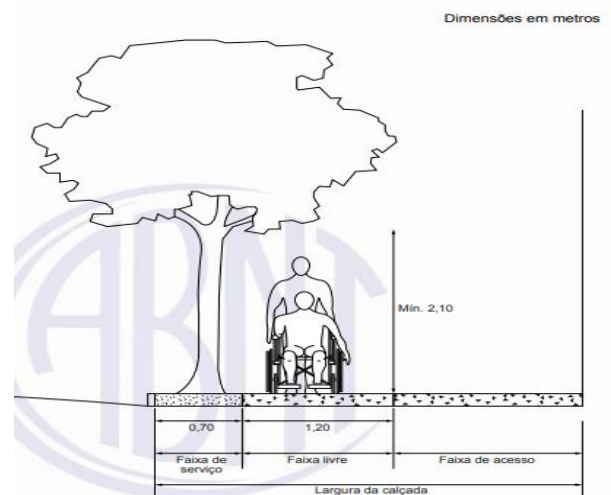


Figura 1. NBR 9050:2000

Entretanto, em muitas cidades ocorre a substituição de superfícies naturais por materiais de alta inércia térmica, como o apenas o concreto, o que contribui significativamente para a formação das Ilhas de Calor Urbanas (ICU). Esse fenômeno tem se tornado uma preocupação crescente no cenário brasileiro, onde diferentes biomas enfrentam desafios relacionados à adaptação climática [1].

No Brasil, algumas iniciativas têm surgido como forma de enfrentar a falta de arborização em áreas urbanas. Em Montes Claros (MG) [6] e em Manicoré (AM) [1], projetos de arborização vêm sendo implementados em vias locais destinados apenas para esse fim, criando praças e/ou áreas costeiras com arborização.

Os projetos de arborização urbana exemplificados apresentam como limitação a necessidade de espaços destinados exclusivamente ao plantio. Entretanto, muitas vias urbanas não dispõem dessas condições, seja pela reduzida largura destinada ao passeio público, seja por limitações

naturais, como solos inadequados para o plantio. Esses fatores acabam restringindo significativamente as possibilidades de implantação da arborização tradicional em determinados trechos das cidades urbanas.

3 PROBLEMÁTICA

A Orla do Guaíba em Porto Alegre é um importante espaço público utilizado para lazer e convivência, sendo muito procurada por moradores e turistas, especialmente durante o verão. A região, que inclui áreas revitalizadas com deques, mirantes e uma grande infraestrutura de lazer, atrai um público diversificado. Entre as atividades mais comuns, estão caminhadas, passeios de bicicleta, práticas esportivas e a visita a bares e restaurantes. No verão, Porto Alegre apresenta temperaturas médias que frequentemente ultrapassam os 30°C. As altas temperaturas, especialmente entre dezembro e fevereiro, incentivam ainda mais a busca por estes espaços [7].

A recente revitalização, embora funcional, criou extensas áreas de exposição solar direta. A ausência de barreiras vegetais ou estruturas de sombreamento faz com que o piso de concreto atue como um acumulador térmico, elevando a temperatura média e prejudicando o conforto térmico, devido a essas ICU.

Em levantamento realizado na orla do Guaíba em Porto Alegre no dia 2 de dezembro de 2024, conseguimos identificar que a temperatura em áreas arborizadas é, em média 5% menor do que em regiões com superfícies expostas, como calçadões de concreto, constados na tabela abaixo.

Tabela 1. Levantamento de temperatura

Local	Temperatura (Sombra)	Temperatura (Céu Aberto)
Parque Marinha do Brasil	28.3°C	34.1°C
Av. Beira Rio (piso de concreto)	-	38.4°C
Av. Washington Luiz (em frente a UERGS)	-	35°C

Nota-se que a temperatura no parque Marinha do Brasil em céu aberto é cerca de 4,3°C menor que na Av. Beira Rio onde fica localizado o calçadão, ambos os locais ficam separados por duas pistas, cerca de 72,81m de distância. Evidenciando que, mesmo em locais próximos, a presença de vegetação contribui para temperaturas mais baixas.

Nesse contexto, surge a proposta deste trabalho, denominada **Sombras Verdes**, que busca oferecer alternativas de sombreamento com vegetação em áreas onde a arborização convencional é limitada. A ideia é apresentar uma alternativa para espaços com ausência de áreas vegetadas que é o caso da orla do Guaíba ou que apresentem limitações técnicas para o plantio, como a falta de espaço para implantação — situação comum em calçadas e outros trechos do passeio público.

3 PROPOSTA

A proposta deste trabalho é o desenvolvimento de estruturas verdes modulares projetadas para instalação na orla do Guaíba em Porto Alegre.

A opção por sistemas construtivos metálicos permite uma montagem industrializada e "limpa", minimizando o desperdício de insumos e reduzindo o impacto ambiental no canteiro de obras, como o desperdício de material construtivo. Essa modularidade confere alta flexibilidade projetual, permitindo que as estruturas sejam adaptadas a diferentes geometrias e topografias do local, conforme as necessidades específicas de sombreamento e fluxo de pedestres de cada trecho.

Estas estruturas seriam equipadas com:

- **Vegetação adaptada ao ambiente urbano:** Incluindo espécies resistentes ao clima local e de baixa manutenção.
- **Sistema de irrigação automatizado:** A escolha pela automação do sistema justifica-se, primordialmente, pela eficiência hídrica. Através de sensores de umidade, o sistema evita o desperdício de água, aplicando apenas a quantidade necessária para a sobrevivência das plantas. Além disso, a estrutura permite que a água excedente da rega ou da chuva seja captada e filtrada, possibilitando que a água seja reutilizada em novos ciclos de irrigação, criando um sistema de baixo consumo e alta sustentabilidade.
- **Energia limpa:** Todo o sistema seria alimentado por fontes renováveis, como painéis solares, garantindo eficiência energética e minimizando o impacto ambiental, tornando o sistema independente de fontes convencionais de eletricidade o que diminuiria o custo de manutenção.

A ideia é criar um modelo replicável que possa ser adaptado para diferentes contextos urbanos não apenas na Orla do Guaíba, promovendo a redução dos efeitos das ilhas de calor e o aumento da qualidade do ar. A Figura 3 ilustra a ideia em uma representação próxima de sua aplicação real.



Figura 3: Sombras verdes via IA (2024)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a proposta indicada para instalação de estruturas verdes modulares na orla do Guaíba, em Porto Alegre - Figura 4, apresenta potencial para auxiliar no combate aos efeitos das ilhas de calor.



Figura 4: Sombras verdes – Orla do Guaíba via IA (2026)

A adoção de tecnologias como a irrigação automatizada e sistemas alimentados por energia solar não apenas contribui para a redução das ICU, mas também favorece a otimização do processo de manutenção da estrutura. Essas soluções demonstram, na prática, como o uso eficiente dos recursos naturais, especialmente da água, pode reduzir desperdícios e promover maior sustentabilidade no ambiente urbano.

Além disso, a estrutura apresenta potencial de curto e longo prazo para implementação de sistemas de monitoramento, possibilitando a coleta e o armazenamento de dados ambientais. Isso contribui para a formação de bancos de dados úteis a estudos futuros, como análises de captura de CO₂, monitoramento de variações de temperatura local e avaliação dos impactos da vegetação no microclima urbano em grandes centros urbanos como apresentado na Figura 5.



Figura 5: Sombras verdes - via IA (2026)

REFERÊNCIAS

- [1] QUERINO, C. A.; et al. Avaliação dos efeitos da arborização nas variáveis de temperatura e umidade relativa do ar na cidade de Manicoré, Amazonas, Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, 2021. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/rbclima>.
- [2] UGREEN. GreenShades: como as paisagens urbanas estão se redefinindo através do design biofílico e tecnológico. Curitiba: UGreen, 2024. Disponível em: <https://www.ugreen.com.br/greenschades-como-as-paisagens-urbanas-estao-se-redefinido/>.
- [3] URBAN GREENUP. GreenShades: New generation of vertical gardens. [S. l.]: Urban GreenUP Project, 2020. Financiado pelo programa Horizon 2020 da União Europeia sob o acordo n° 730426. Disponível em: <https://www.urbangreenup.eu/>.
- [4] EUROPEAN COMMISSION. Horizon 2020: The EU Framework Programme for Research and Innovation. Brussels: European Union, 2014. Disponível em: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>.
- [5] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000.
- [6] CARVALHO, L. F. A.; SOARES, R. F.; et al. Análise da Arborização e seus Impactos no Clima Urbano no Município de Mineiros – Goiás. Colóquio – Revista do Centro Universitário de Mineiros, 2021. Disponível em: <https://publicacoes.unifimes.edu.br/index.php/coloquio/article/view/432>.
- [7] RÁDIO GUAÍBA. Rádio Guaíba: Informação com credibilidade. Disponível em: <https://guaiba.com.br/2021/05/30/sol-leva-milhares-a-se-aglomerarem-na-orka-e-em-parques-de-porto-alegre/>.