



Monitoramento de serviços ecossistêmicos de florestas urbanas

As árvores oferecem vários serviços ecossistêmicos que podem resfriar significativamente o ar e melhorar a qualidade de vida nas cidades. Por meio de uma compreensão mais profunda das espécies de árvores nativas em São Paulo, pretendemos fornecer ao município diretrizes sobre estrutura da vegetação e composição de espécies para maximizar os benefícios das florestas urbanas para a cidade.



Sao Paulo,
Brazil

em 2020

Início do monitoramento

Dois parques com cerca de

600 ha

de vegetação mista e um fragmento de Mata Atlântica

Os parques recebem mais de

14 milhões

de visitantes por ano

Benefícios das soluções baseadas na natureza



Desafios

Coleta de dados em ambiente público usando equipamentos de alta tecnologia

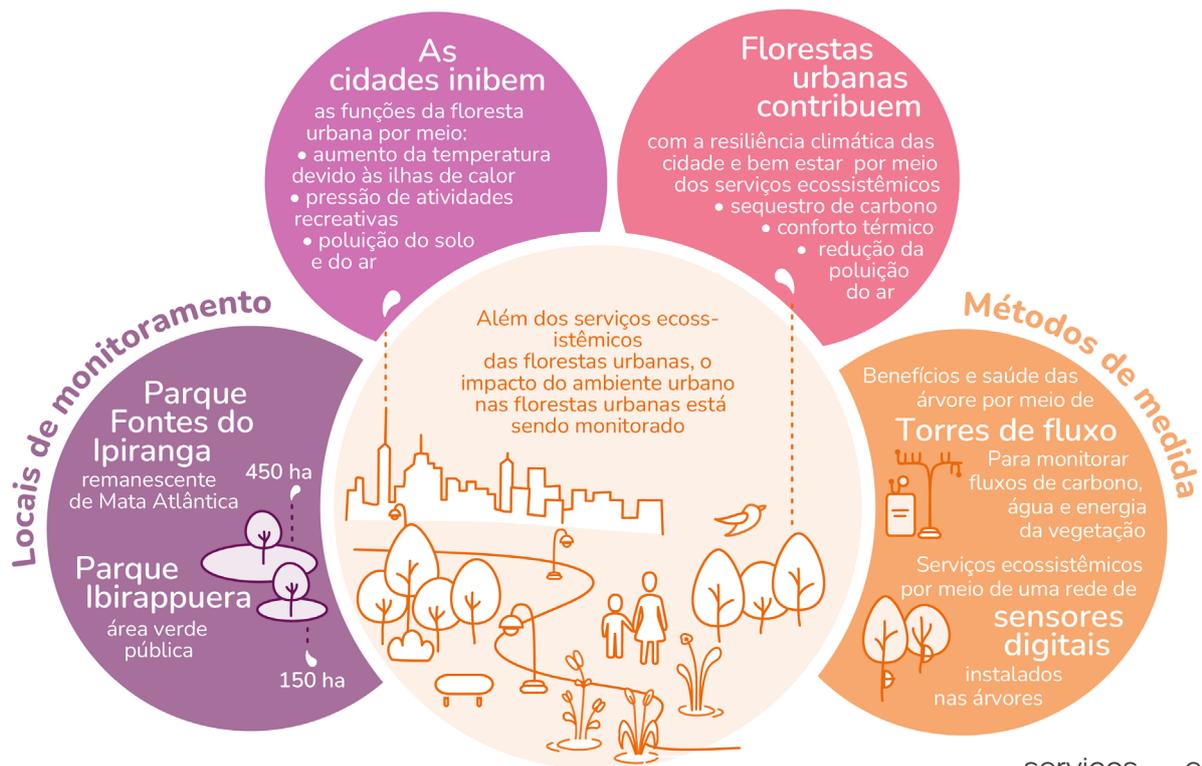
Promover a conscientização dos cidadãos sobre os benefícios climáticos das florestas urbanas.

Expansão do conhecimento sobre o funcionamento das florestas urbanas.

Antecedentes

Melhorar as condições do ambiente urbano é crucial para lidar com os impactos das mudanças climáticas e das ilhas de calor urbanas na cidade de São Paulo. As florestas urbanas fornecem serviços ecossistêmicos que são essenciais para a adaptação e mitigação das mudanças climáticas no ambiente urbano. Em São Paulo, um estudo piloto ocorre em dois parques urbanos extensos e bem visitados: o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga e o Parque do Ibirapuera. Esses parques representam a vegetação encontrada nos mais de cem parques de São Paulo. Este piloto visa I) quantificar os serviços ecossistêmicos das florestas urbanas; II) entender o impacto do ambiente urbano no funcionamento das florestas; e III) disseminar a importância das florestas urbanas para o bem-estar dos cidadãos.





Monitoramento dos serviços ecossistêmicos e da saúde das florestas urbanas

Os serviços ecossistêmicos das florestas urbanas melhoram o bem-estar humano e aumentam a resiliência das cidades a extremos climáticos atuais e futuros. Enquanto o sequestro de carbono mitiga as mudanças climáticas, a evapotranspiração das árvores ajuda as cidades a se adaptarem às mudanças climáticas, resfriando a atmosfera e melhorando o conforto térmico. Da mesma forma, as árvores fornecem ar mais limpo por meio da filtragem do ar. No entanto, as cidades também trazem desafios para as florestas urbanas, como aumento de temperaturas devido ao efeito de ilha de calor urbana e poluição do solo e do ar por emissões industriais e veiculares. Esses desafios reduzem o fornecimento de serviços ecossistêmicos das florestas urbanas agora e no futuro. Tendo em vista as condições climáticas futuras mais extremas, garantir e planejar florestas urbanas resilientes se torna essencial. Por esse motivo, juntamente com a prestação de

serviços ecossistêmicos das florestas urbanas, o impacto do ambiente urbano nas florestas urbanas foi monitorado.

O Parque Estadual Fontes do Ipiranga, um remanescente do ecossistema da Mata Atlântica que cobre 450 hectares, e o Parque do Ibirapuera, uma área verde pública que cobre 150 hectares, foram selecionados como locais de monitoramento. Esses grandes parques recebem milhões de visitantes anualmente, enquanto abrigam uma biodiversidade significativa que representa a vegetação em São Paulo, predominantemente a Mata Atlântica. Para medir os benefícios e a saúde das árvores, os fluxos de carbono, água e energia da vegetação do parque são monitorados usando torres de fluxo. As torres de fluxo são equipamentos avançados que fornecem dados em tempo real sobre dióxido de carbono, vapor de água e fluxo de energia. Esses equipamentos são normalmente usados para monitorar florestas na Amazônia e outras áreas naturais em todo o mundo, mas raramente são usados em cidades. Os



serviços ecossistêmicos relacionados também são medidos no nível de árvore individual por meio de uma rede de sensores digitais instalados em árvores de espécies nativas.

Com suas estruturas de vegetação únicas, ambos os parques contribuem significativamente para o sequestro de carbono na cidade, ao mesmo tempo em que fornecem resfriamento evaporativo substancial, melhorando assim o conforto térmico e a mitigação da poluição do ar. Esses benefícios são sustentados mesmo durante eventos climáticos extremos, como ondas de calor. Por outro lado, a seca pode limitar o crescimento e a prestação de serviços ecossistêmicos para algumas espécies. No entanto, os serviços fornecidos pelos parques públicos ainda não estão no seu máximo e têm espaço para otimização pela combinação de espécies de árvores e pelo planejamento adequado da estrutura da vegetação. Esses serviços podem ser aprimorados ainda mais usando o conhecimento emergente deste projeto piloto e desenvolvendo diretrizes de prática baseadas nele.

O potencial de divulgação e colaboração para o monitoramento

A comunicação eficaz é crucial para apoiar a tomada de decisões com base em evidências e aumentar a conscientização pública

sobre o papel dos espaços verdes na qualidade de vida urbana. Juntamente com suas condições ambientais, os parques selecionados foram escolhidos por seu potencial de alcance público. Com as informações coletadas por meio da rede de monitoramento, os usuários do parque, os formuladores de políticas e os tomadores de decisão podem ser informados sobre o valor das árvores e dos parques para a cidade. Também oferece a oportunidade de aumentar a conscientização sobre a importância das intervenções científicas em espaços públicos. No entanto, o uso de sistemas complexos de monitoramento em parques públicos pode ser desafiadora. Existem problemas técnicos associados a equipamentos de alta tecnologia. No entanto, também existem problemas sociais, como preocupações com privacidade, vandalismo e roubo, aceitação pública de sistemas de monitoramento e sensibilidade cultural à tecnologia. Devido à complexidade do monitoramento, o alcance ainda não atingiu seu potencial máximo. A visão é construir e testar uma plataforma digital para compartilhar os dados coletados e envolver os usuários do parque no processo de monitoramento.

A colaboração com uma diversidade de atores é fundamental para enfrentar os

desafios e tornar o projeto piloto bem sucedido. Esta iniciativa foi possível graças ao apoio inestimável de partes interessadas locais importantes, como a Prefeitura de São Paulo, a Administração de Parques e usuários locais, juntamente com o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. A comunicação com as partes interessadas locais deve ser transparente e eficaz para ganhar sua confiança e apoio. Ter uma narrativa direta sobre a importância do piloto e seus benefícios para todas as partes interessadas é vital para uni-las no entorno de um interesse comum. A colaboração foi promovida convidando-as para o processo de estabelecimento do projeto, apresentando os planos, intervenções, avaliações e relatórios iniciais. Ter uma diversidade de atores envolvidos permite uma devolutiva, troca de ideias e mais suporte, mas também requer estar aberto a sugestões e críticas. Compartilhar conhecimento com todas as partes interessadas e sustentar esse engajamento ao longo dos anos é fundamental para um programa de monitoramento de longo prazo.

Projectos relacionados



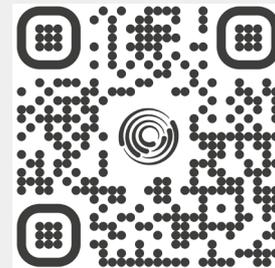
CUT - Climate and Urban Trees

[link](#)



Ecosystem Services of Urban Green at Public Squares in Munich

[link](#)



Mais informações em conexusnbs.com

Referências

LOCOSSELLI GM, et al. (2024) Stress-tolerant trees for resilient cities: tree-ring analysis reveals species suitable for a future climate. *Urban Climate* 55: 101964.

CAVALARI AA, et al. (2024) Predicting tree failure to define roles and guidelines in risk management, a case study in São Paulo / Brazil. *Urban Forestry & Urban Greening* 91: 128181

CORREA PB, et al. (2023) Meteorology and atmospheric flux of urban forested canopies: implications for air quality and climate. *WMO Bulletin* 72: 10-11.

LOCOSSELLI GM, et al. (2023) The science of urban trees to promote well-being. *Trees, Structure and Function* 37: 1-7.

MIYAHARA AAL, et al. (2022) Developing and classifying urban biomes as a basis for nature-based solutions. *Urban Climate* 45: 101251.

Lições aprendidas



1. As florestas urbanas oferecem diferentes benefícios, mas seu funcionamento pode ser otimizado.
2. Experimentos de monitoramento de florestas urbanas precisam de fortes parcerias entre governo, academia e sociedade organizada.
3. A diversidade de atores é fundamental para uma intervenção piloto bem-sucedida que levará a inovações futuras em SBN



Este projeto foi financiado pelo programa de investigação e inovação Horizonte 2020 da União Europeia ao abrigo do acordo de subvenção n.º 867564



Este projeto foi financiado pelo programa de investigação FAPESP ao abrigo do acordo de subvenção 2019/08783-0

Instituições parceiras

