XVII SIIU Seminário Internacional de Investigação em Urbanismo
21 a 22 agosto 2025 CAMPINAS VALENCIA 19 a 20 junho 2025
DOI: 10.5821/siiu.14405

AS GOLAS DE ÁRVORES E AS INFRAESTRUTURAS VIVAS

Um estudo comparativo entre Botafogo e *El Poblenou*

MATTOS, Rodrigo Rinaldi de[1]
REZENDE, Osvaldo Moura[2]

Abstract
The article compares the management of tree pits in the neighborhoods of Botafogo (Rio de Janeiro) and El Poblenou (Barcelona), focusing on their potential contribution to carbon sequestration, urban microdrainage, and environmental management. In Botafogo, tree pits are predominantly sealed, neglected, or repurposed as street furniture, compromising their ecosystem functions. In contrast, in parts of El Poblenou, these structures are integrated into Nature-Based Solutions (NBS), such as rain gardens and infiltration systems, enhancing thermal and hydrological regulation. The methodology combines fieldwork – considering variables such as carbon fixation and social participation – with a literature review, highlighting that: (1) well-managed urban soils can sequester carbon and reduce surface runoff by up to 25%; (2) the lack of standardization in Botafogo exacerbates flood events; and (3) interventions like the Superilla in Barcelona demonstrate technical effectiveness but pose socio-spatial challenges, such as gentrification. The study concludes that small-scale interventions in tree pits, when articulated within green networks and supported by community participation, can enhance urban ecosystem services, reinforcing the importance of public policies that treat these structures as living infrastructure.

Keywords: *Tree Pits, Living Infrastructure, Urban Forestry, Ecosystem Services.*

Resumo
O artigo compara o manejo das golas de árvores nos bairros de Botafogo (Rio de Janeiro) e El Poblenou (Barcelona), com foco em seu potencial de contribuição para o sequestro de carbono, a microdrenagem urbana e a gestão ambiental. Em Botafogo, observa-se a predominância de golas impermeabilizadas, negligenciadas ou convertidas em mobiliário urbano, comprometendo suas funções ecossistêmicas. Em contraste, em setores de El Poblenou, essas estruturas são integradas a Soluções Baseadas na Natureza (SBN), como canteiros pluviais e sistemas de infiltração, promovendo a regulação térmica e hídrica. A metodologia combina levantamento de campo – com variáveis como fixação de carbono e participação social – e revisão bibliográfica, apontando que: (1) solos urbanos bem manejados podem sequestrar carbono e reduzir o escoamento superficial em até 25%; (2) a ausência de padronização em Botafogo intensifica eventos de alagamento; (3) intervenções como a Superilla, em Barcelona, demonstram eficácia técnica, mas impõem desafios socioespaciais, como processos de gentrificação. Conclui-se que intervenções pontuais nas golas, quando articuladas em redes verdes e associadas à participação comunitária, podem potencializar os serviços ecossistêmicos urbanos, reforçando a importância de políticas públicas que reconheçam essas estruturas como infraestruturas vivas.

Palavras-chave: *Golas de arvores, Infraestruturas Vivas, Arborização Urbana, Serviços Ecossistêmicos.*

[1] MPAP | PROURB | DPUR | FAU UFRJ, https://orcid.org/0000-0002-0361-7474, Brasil, rodrigo.rinaldi@fau.ufrj.br.
[2] MPAP-FAU | PEA-POLI&EQ | DRHIMA-POLI UFRJ, https://orcid.org/0000-0002-9424-7906, Brasil, e omrezende@poli.ufrj.br.

Área temática: *Cidade.*

Subárea temática: *Cidade e meio ambiente.*

1. Introdução

Muito se discute sobre o conceito de desenvolvimento regenerativo, entendido como uma abordagem que transcende a mitigação de danos ambientais, promovendo uma relação simbiótica entre humanos e o meio natural (Mang e Reed, 2012). Essa ideia pode ser operacionalizada por meio das Infraestruturas Vivas, caracterizadas por fluxos bióticos, abióticos e culturais (ABC), integrando tramas verdes e azuis ao espaço urbano (Bastedo, *et al.*, 1984). Tais infraestruturas, também conhecidas como Infraestruturas Verdes, ampliam serviços ecossistêmicos essenciais, como conexão ecológica, regulação hídrica, captura de carbono e mitigação de ilhas de calor (Benedict e McMahon, 2006).

No entanto, há um descompasso e um descuido com detalhes simples que fazem toda a diferença. Em muitas cidades, as golas de árvores são reduzidas a obstáculos, elementos decorativos ou simplesmente inexistem. É difícil precisar os motivos desse trato negligente, mas não é difícil encontrar representações utilitaristas desse reino – o biológico – tão subvalorizado. Um olhar atento encontrará, em diversos lugares, indícios desse menosprezo: seja na cidade que, afinal, não pode ser uma árvore – será? – como questionado por pensadores brilhantes como Christopher Alexander (1965), ou na oposição entre rizoma e árvore em Deleuze e Guattari (1980). A ciência ecológica contemporânea desconstrói essa visão. Estudos como os de Wohlleben (2015) demonstram que árvores operam em redes interdependentes, conectadas por associações micorrízicas, conhecidas como Wood Wide Web. Esse modelo de cooperação se opõe à percepção de individualidade arbórea ainda dominante.

Neste texto, o bairro de Botafogo, na cidade do Rio de Janeiro, exemplifica um manejo inadequado das golas de árvores. Em contraste, *El Poblenou* (Barcelona), por meio da *Superilla* (Cocco e Scaglione, 2024), indica que a integração das árvores ao ambiente urbano, por meio de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) podem ser um caminho. As SBN são estratégias para “gerir de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados que abordem desafios sociais de forma eficaz e adaptativa, proporcionando simultaneamente bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade” (IUCN, 2016).

A comparação entre os dois contextos evidencia como o manejo das golas de árvores afeta o ecossistema e as relações sociais. Solos urbanos bem cuidados podem sequestrar carbono (Lal *et al.*, 2015), reduzir o escoamento em até 25% (Hanley *et al.*, 2024) e, com vegetação adequada, diminuir temperaturas em até 12°C, melhorando a qualidade ambiental, a saúde pública e mental (Wolf *et al.*, 2020; Gascon *et al.*, 2015; Hammoud *et al.*, 2024).

O desafio do planejamento urbano sustentável é reconhecer a arborização urbana como agentes ativos nas tramas ecológicas. Pequenas intervenções, como o manejo das golas, podem gerar grandes impactos ambientais. *El Poblenou* indica que políticas integradas podem conciliar vitalidade cultural e gestão ambiental eficaz.

2. Objetivos

Este estudo compara o manejo das golas de árvores nos bairros de Botafogo (Rio de Janeiro) e *El Poblenou* (Barcelona), analisando seus impactos na fixação de carbono no solo e na microdrenagem urbana. A partir de uma abordagem empírica e bibliográfica, busca-se:

1. Avaliar como diferentes práticas de manejo influenciam o sequestro de carbono no solo urbano, considerando a relação com a umidade e a limitação de espaço.
2. Analisar a eficácia das golas de árvores na microdrenagem, verificando sua contribuição para a infiltração de água e redução do escoamento superficial.
3. Comparar os modelos de gestão urbana em ambos os bairros, destacando a integração (ou não) de SBNs e a participação social.

Os resultados visam subsidiar recomendações para políticas públicas e para ações comunitárias e ou individuais.

3. Desenvolvimento da pesquisa

O estudo combina investigação teórica e empírica para analisar os padrões de urbanização de duas localidades, com foco no tratamento da arborização urbana. A metodologia inclui revisão bibliográfica e análise documental de campo, reconhecendo as limitações epistemológicas da ciência contemporânea e dialogando com abordagens transdisciplinares, como o Jardim em Movimento de Clément (1991, 2013) e as críticas decoloniais de Dagnino (2014), Krenak (2020) e Santos (2015).

Inicialmente, são levantados conceitos e abordagens conceituais que discutem a importância da presença de áreas verdes nas cidades, apresentando impactos potenciais de uma arborização urbana adequada, em especial na capacidade de sequestro de carbono da atmosfera e de acomodação dos escoamentos superficiais gerados pela ocorrência de chuvas intensas. Desta forma, analisa-se o potencial do manejo adequado da arborização como estratégia eficaz para medidas de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas.

Posteriormente, é realizada uma pesquisa de campo, para levantamento de informações relativas às soluções urbanas adotadas para as árvores, com objetivo de criar uma caracterização sistemática dessas estruturas, por meio de observação e registro fotográfico, de forma a permitir uma análise comparativa entre localidades distintas.

Nesta segunda fase, foram estabelecidas as seguintes categorias de análise: 1 – Fixação de carbono no solo (FCS); 2 – Microdrenagem (MD); 3 – Ação de cima para baixo (*top-down*); 4 – Ação de baixo para cima (*bottom-up*). Sempre sinalizando de forma ausente (-), neutra (0) ou presente (+).

4. Resultados

Uma breve busca por estudos sobre o tema destaca a crescente relevância da arborização urbana, reconhecida como uma importante infraestrutura multifuncional para a construção de cidades mais sustentáveis. Nas pesquisas analisadas são destacados três eixos principais de atuação: sequestro de carbono, gestão hídrica e regulação climática, cada um com desafios específicos e potencialidades significativas.

Estudos como os de Riluoma *et al*. (2021) e Bjånesøy *et al*. (2023) mostram que solos urbanos podem ser importantes reservatórios de carbono, especialmente quando manejados com técnicas como o uso de biochar – um material carbonizado de biomassa que estabiliza o carbono no solo (até 65%) e melhora a retenção de água e nutrientes, favorecendo o crescimento das árvores.

Entretanto, a impermeabilização do solo urbano limita severamente essa capacidade, reduzindo o sequestro de carbono para apenas 1,2 kg CO_2eq/m² em áreas pavimentadas. Um dos maiores desafios é a escala das intervenções: pequenas áreas como as golas de árvore são insuficientes isoladamente, ao contrário de parques e corredores verdes.

O texto *Soil for Urban Tree Planting* (2008) reforça a importância do volume adequado de solo para o crescimento saudável das árvores e o sequestro de carbono. Uma árvore com tronco de 40 cm, por exemplo, precisa de cerca de 30 m³ de solo, muito mais do que costumamos observar.

Quanto à gestão hídrica, as pesquisas indicam soluções técnicas promissoras. Hanley *et al*. (2024) demonstram que trincheiras de infiltração integradas à arborização podem reduzir o escoamento superficial local entre 20% e 25%. Alivio *et al*. (2025) complementam esses achados ao comparar diferentes espécies arbóreas, revelando que Pinus nigra, por exemplo, intercepta até 47,9% da precipitação anual. Tecnologias como pavimentos permeáveis (Johnson *et al*., 2019) e *tree pits* (New Water Ways) surgem como alternativas viáveis para contextos urbanos densos, aliando infiltração eficiente à filtração de poluentes. A capacidade de retenção dos escoamentos superficiais gerados durante as chuvas depende das características do canteiro, como seu tamanho, profundidade e composição do solo, assim como das taxas de infiltração potencial no solo adjacente. Grey *et al*. (2018) demostraram que canteiros com área de cerca de 4% da área de sua bacia de contribuição possuem potencial significativo de redução dos escoamentos superficiais.

A regulação térmica, embora amplamente reconhecida como um benefício da arborização, ainda carece de estudos quantitativos robustos. O manual do CONFEA (2024) estima que áreas sombreadas podem apresentar reduções de temperatura de até 12°C, enquanto Bjånesøy *et al*. (2023) enfatizam o papel da evapotranspiração no resfriamento urbano. No entanto, há uma lacuna de pesquisas que

correlacionem diretamente a umidade do solo mantida por sistemas como golas com a regulação térmica em microescala.

4.1 Análise sistemática em Botafogo

Botafogo (4,84 km²; 77 mil hab.) é um bairro histórico da Zona Sul do Rio de Janeiro, com ocupação desde o século XIX e usos mistos (comércio e serviços, cultura e residências) que enfrenta desafios urbanos, especialmente relacionados à carência de áreas verdes na área central do bairro e aos recorrentes problemas de drenagem. A substituição gradual da vegetação original por construções e pavimentação reduziu significativamente os espaços permeáveis, agravando alagamentos em períodos de chuvas intensas e aumentando a sensação térmica elevada em algumas partes do bairro. A concentração de praças e espaços arborizados nas bordas do bairro, enquanto a região central carece de áreas verdes, impacta diretamente na qualidade de vida dos moradores e na regulação climática local (AMAB, s.d.) o que só reforça a relevância de um olhar mais atento em relação a arborização urbana nas ruas.

A infraestrutura urbana, embora amplamente disponível, sofre com interrupções no fornecimento de energia elétrica e limitações na coleta seletiva de lixo (Comlurb, s.d.). A mobilidade é outro ponto crítico, com calçadas estreitas e desniveladas, além de uma rede cicloviária incompleta, ainda que o bairro conte com uma estação de metrô e ampla cobertura de ônibus (IPP, 2020).

Botafogo destaca-se pela vitalidade e acessibilidade de seus serviços, sendo considerado um bairro "completo" por muitos moradores. Sua localização privilegiada, próxima a pontos turísticos como o Cristo Redentor e o Pão de Açúcar, aliada à recente valorização imobiliária, consolida-o como um importante polo na Zona Sul da cidade (Pieratti, 2020).



Fig. 1 *Foto aérea, delimitação de Botafogo e localização das fichas.* Fonte: Google Earth editado

O bairro foi percorrido em caminhada, para realização de observação in loco e registro fotográfico das diversas soluções adotadas para as golas de árvore. A seguir, são apresentados o resultado da pesquisa de campo em Botafogo, sistematizado nas fichas de caracterização e análise[3].

[3] Nota metodológica: O levantamento fotográfico com a utilização do celular permite registrar informações como data, hora, dados técnicos da fotografia e localização em mapa. Embora traga restrições em relação a qualidade das imagens, se mostrou extremamente prático, por esse motivo foi adotado.

DOI: 10.5821/siiu.14405

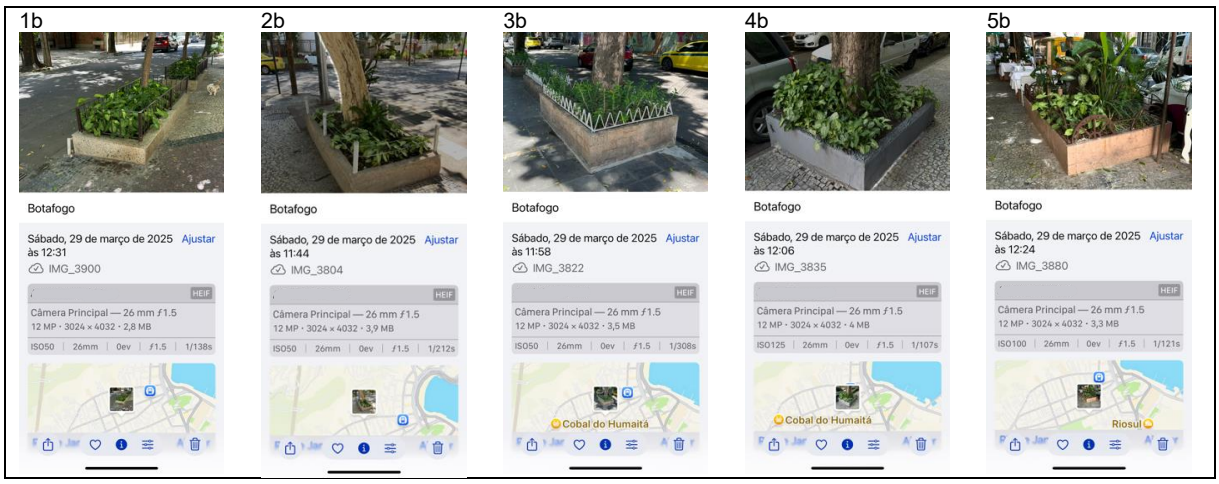


Fig. 2 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 1b à 5b: Sequência de canteiros elevados, ajardinados junto aos colos das árvores, intenção deliberada de impedir seu uso como assento, forma de arquitetura hostil.

FCS: - MD: - Top-down: 0 Bottom-up: +



Fig. 3 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 6b à 10b: Golas de árvores incompatíveis e em processo de ruptura (6b, 7b e 8b), bem como marcas de contenções anteriores (9b e 10b).

FCS: - MD: - Top-down: 0 Bottom-up: +

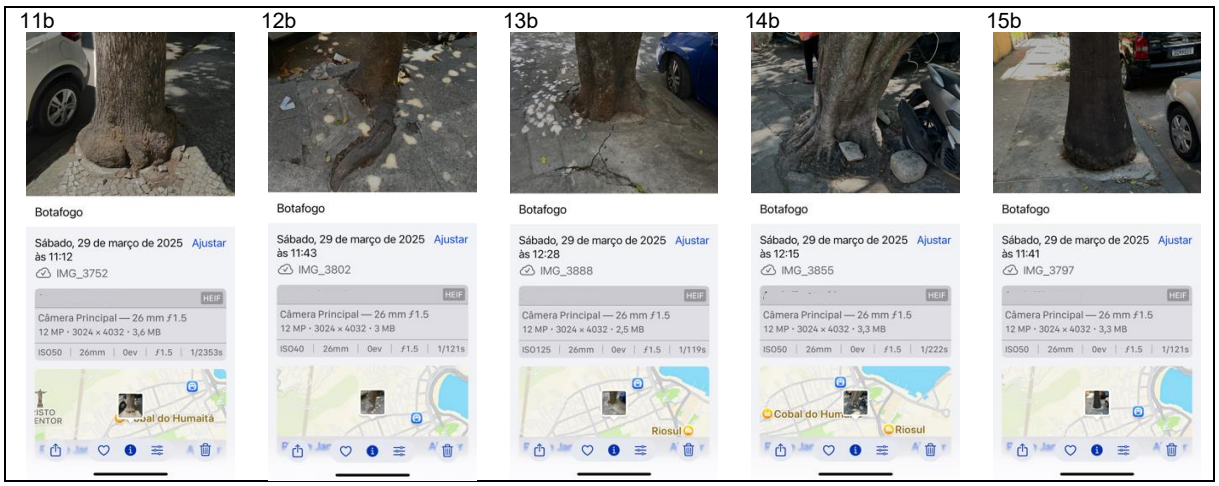


Fig. 4 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 11b à 15b: Golas de árvores inexistentes ou impermeabilizadas, situação extrema.

FCS: - MD: - Top-down: - Bottom-up: +

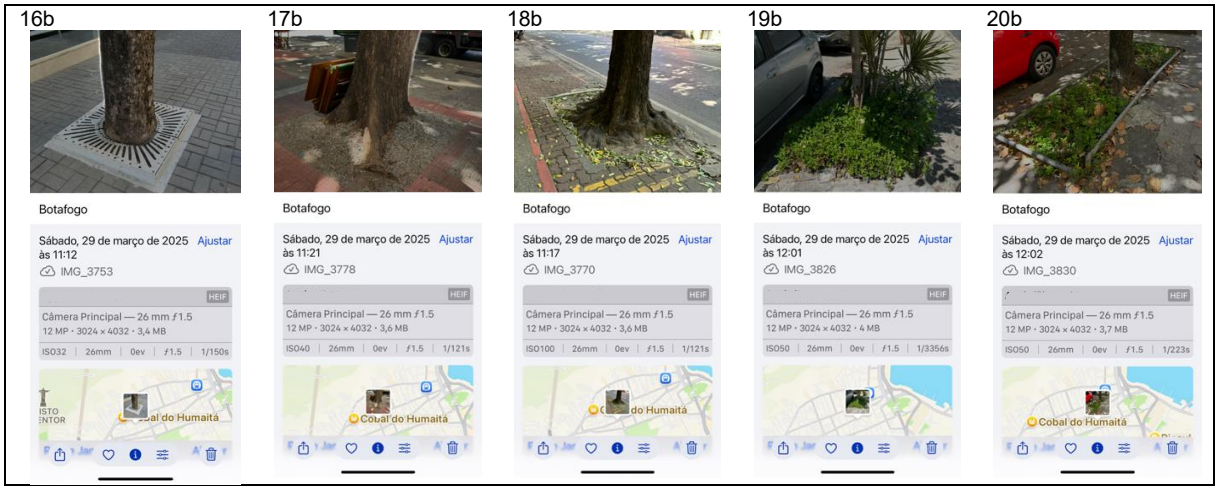


Fig. 5 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 16b à 20b: Golas permeáveis. 16b corresponde a uma iniciativa particular, influenciada por agentes externos; 17b apresenta o uso de pó de brita, adaptação da intervenção do programa 'Rio Cidade Botafogo'; 18b é uma gola de árvore associada a uma ciclovia implantada no final da década de 1990; já 19b, e especialmente 20b, tratam-se de soluções remanescentes, mais antigas, anteriores à década de 1980, com proteção em cano galvanizado ao redor do canteiro.

FCS: 0 MD: + Top-down: 0 Bottom-up: +

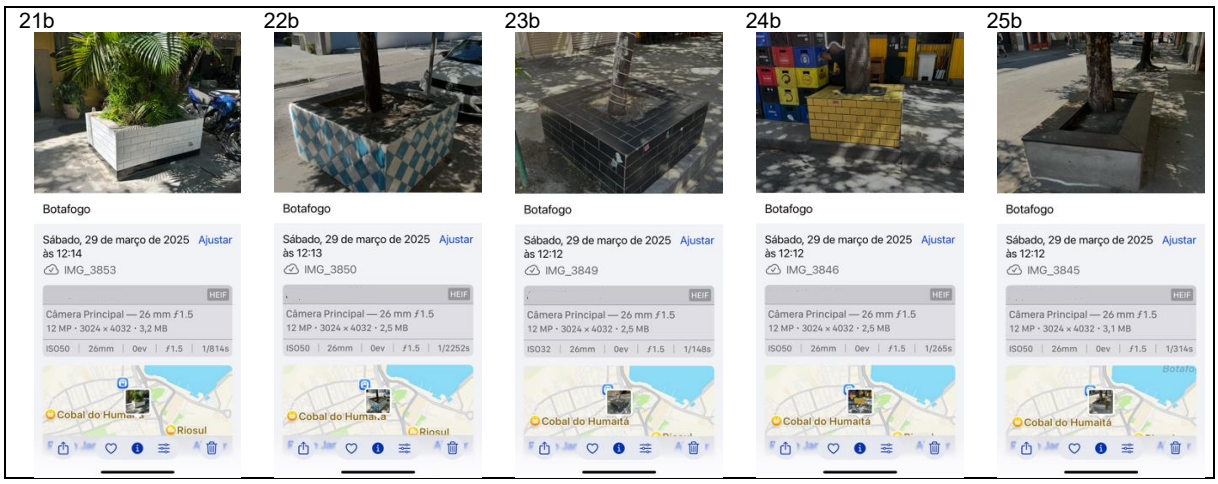


Fig. 6 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 21b à 25b: Golas elevadas que exercem o papel de mobiliário, banco, todas construídas entre 2023 e 2024 em um polo de vida noturna, boêmio. Sob a rua Fernandes Guimarães passa a Linha 1 do metrô, cuja construção implicou a remoção de dezenas de árvores adultas. Mesmo após décadas a arborização desta via não foi restabelecida.

FCS: - MD: - Top-down: - Bottom-up: +

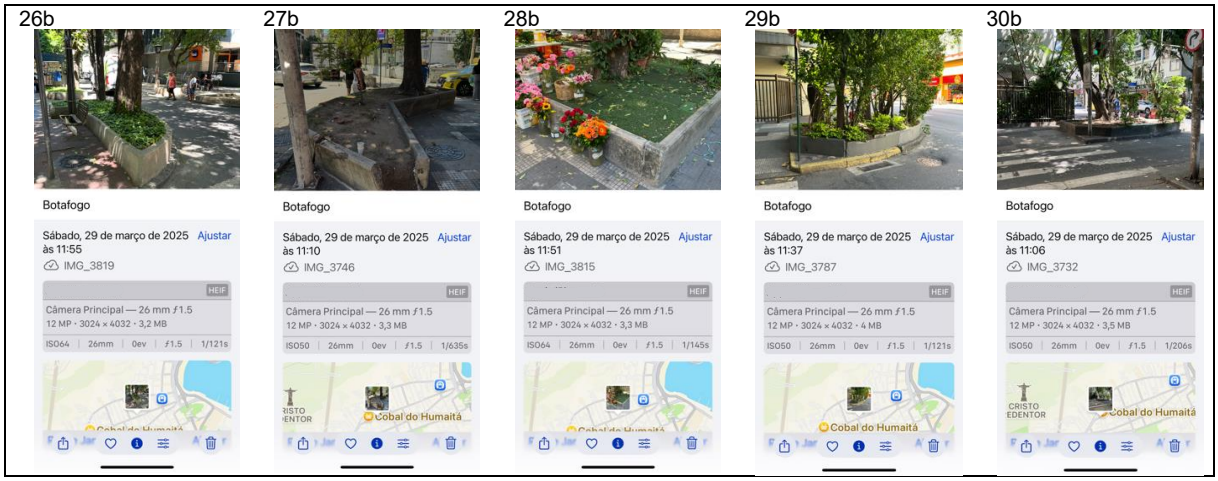


Fig. 7 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 26b à 30b: O programa Rio-Cidade (década de 1990) disciplinou o trânsito e as travessias de pedestre ao introduzir canteiros elevados em Botafogo, o que, por outro lado, prejudicou a integração dos canteiros com a drenagem.

FCS: 0 MD: - Top-down: + Bottom-up: +

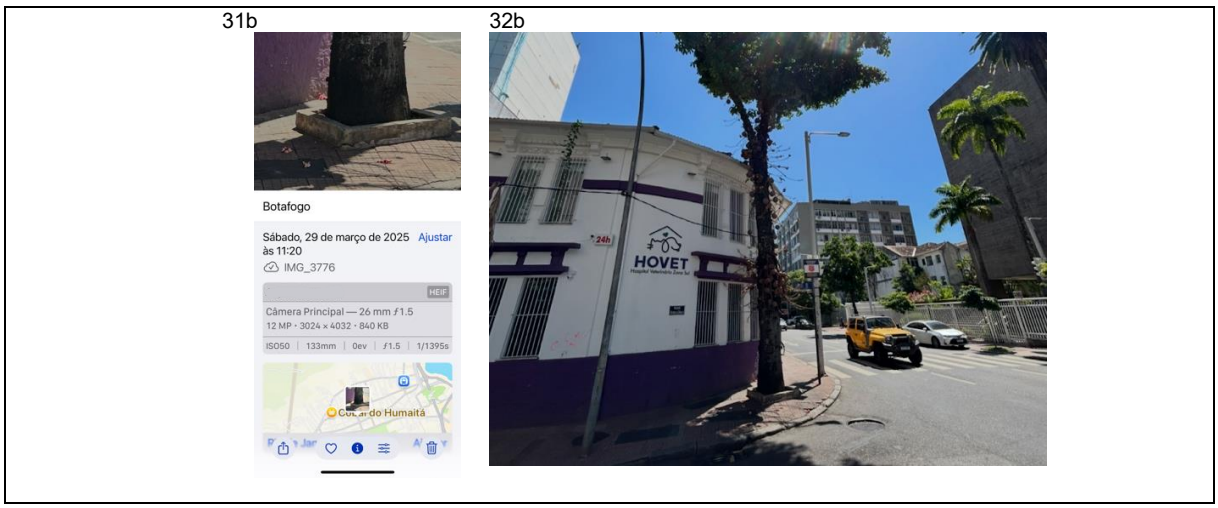


Fig. 8 *Fichas com registros da gola e da árvore.* Fonte: Própria

Fichas 31 e 32b: Desproporção entre a gola e a árvore, não cabe análise dos outros parâmetros.

4.2. Análise sistemática em *El Poblenou*

El Poblenou, em Barcelona, passou de polo industrial a bairro tecnológico e criativo com o projeto Distrito 22@ (Terrones, 2014). A *Supermanzana*, implantada em 2016, também simboliza essa transformação ao priorizar pedestres, ciclistas e infraestrutura verde. Apesar dos ganhos ambientais, estudos apontam pouca participação comunitária e espaços mais estéticos do que funcionais para os moradores.

A arborização urbana é crucial na requalificação de *El Poblenou*, visando mitigar os efeitos da verticalização e da alta densidade. Projetos como a *Superilla del Poblenou* buscam ampliar áreas verdes, priorizar pedestres e melhorar o conforto térmico (García, 2021). No entanto, a vegetação ainda é distribuída de forma desigual, com ruas pouco arborizadas que limitam a eficácia no combate ao calor urbano (Ribera, 2019).

A drenagem urbana em *El Poblenou* enfrenta desafios devido à crescente impermeabilização do solo com o avanço do 22@, que reduziu superfícies permeáveis e agravou o risco de inundações (Martínez, 2018). Embora medidas como pavimentos drenantes e mais áreas verdes tenham sido adotadas, sua eficácia é limitada pela rápida urbanização (Pérez, 2020).

O conforto térmico no bairro tem sido um outro fator considerado devido às mudanças na paisagem urbana. Embora esteja inserido em clima mediterrâneo o que se observa é a presença de invernos cada vez mais amenos. A substituição de antigas construções industriais por edifícios modernos de grande porte tende a gerar ilhas de calor, especialmente em áreas com baixa arborização. Iniciativas como a criação de praças arborizadas e corredores verdes visam reduzir as temperaturas e melhorar o microclima local, porém, os efeitos ainda são desiguais dentro do bairro (Sánchez, 2022).

DOI: 10.5821/siiu.14405



Fig. 9 *Foto aérea, delimitação de El Poblenou e localização das fichas.* Fonte: Google Earth editado

Analogamente ao que foi feito em Botafogo, o bairro e seus arredores foi percorrido em caminhada, para realização de observação *in loco* e registro fotográfico das diversas soluções adotadas para as golas de árvore. A seguir, são apresentados o resultado da pesquisa de campo em *El Poblenou*, Barcelona, sistematizado nas fichas de caracterização e análise dos canteiros de árvores.



Fig. 10 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 1p à 5p: Soluções de golas tradicionais (1p, 2p e 3p), concentradas sobretudo na *Rambla del Poblenou*, além de uma solução temporária (4p) e outras de canteiro elevado com função de banco/deck. Apresentam pouca ou nenhuma capacidade de captura e fixação de carbono no solo, bem como contribuição limitada para a microdrenagem.

FCS: 0 MD: 0 Top-down: + Bottom-up: 0



Fig. 11 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 6p à 10p: Soluções de golas alinhadas com critérios de boas práticas de SBN, destinadas a amortecer e filtrar as contribuições das águas pluviais junto às sarjetas (6p), a limitar o avanço dos automóveis (7p) ou como golas simples (8p, 9p e 10p).

FCS: 0 MD: + Top-down: + Bottom-up: 0



Fig. 12 *Fichas com registros das golas.* Fonte: Própria

Fichas 11p à 15p: Soluções de golas que seguem boas práticas de SBN, implementadas como “canteiros pluviais”, com foco no amortecimento e na filtragem das contribuições das águas pluviais.

FCS: + MD: + Top-down: + Bottom-up: 0

5. Resultados

A revisão bibliográfica evidencia três lacunas principais. A maioria dos estudos foca em climas temperados, ignorando cidades tropicais como o Rio de Janeiro, marcadas por chuvas intensas concentradas em curtos períodos. Além disso, são raras as abordagens integradas que articulem carbono, água e conforto climático. Por fim, a dimensão social da arborização urbana é pouco explorada, com exceções como Fernandes *et al.* (2019), que investigam a percepção pública de forma sistemática.

As soluções propostas – desde biochar até pavimentos permeáveis – demonstram viabilidade técnica, mas sua eficácia plena depende de três fatores essenciais: a interconexão de pequenas intervenções em rede, para aumentar o volume no subsolo, a adaptação às condições locais e o engajamento ativo das comunidades no planejamento e manutenção desses espaços. Experiências como as de *El Poblenou*, em Barcelona, sugerem que a transformação urbana sustentável exige tanto inovação

técnica quanto participação social – uma lição particularmente relevante para bairros como Botafogo, onde dinâmicas culturais vibrantes coexistem com desafios ambientais prementes.

Em relação ao bairro de Botafogo, podemos afirmar que este exemplifica uma relação complexa entre seu tecido urbano histórico e as dinâmicas contemporâneas de uso do espaço público. Originalmente um reduto da elite carioca no século XIX, o bairro transformou-se em, em algumas das suas partes, um polo de vida noturna, o que impactou diretamente a arborização. As golas de árvores frequentemente sofrem compactação devido ao mobiliário improvisado, são elevadas inadequadamente para servir de banco ou simplesmente são negligenciadas. Apesar da presença de uma vegetação abundante nas encostas próximas, nas vertentes norte e sul, as vias centrais do bairro são afetadas por ilhas de calor e drenagem deficiente, agravadas pela falta de padronização técnica na manutenção das golas.

Em contraste, *El Poblenou*, em Barcelona, representa um modelo de infraestrutura verde e azul urbana que merece ser acompanhada. A experiência de *El Poblenou* é um caso de regeneração urbana baseada em inovação tecnológica e sustentabilidade. O projeto 22@, concebido para transformar 200 hectares do antigo distrito industrial em um polo de economia criativa, reconfigurou a paisagem urbana, convertendo fábricas abandonadas em centralidades de tecnologia e espaços culturais. No entanto, essa transformação não ocorreu sem tensões. O processo foi marcado por um conflito tripartite: entre os novos atores econômicos (empresas de tecnologia e profissionais criativos), a população tradicional (ameaçada pela gentrificação) e as instituições públicas (que promoveram o projeto sob uma lógica neoliberal) (Zografos *et al.*, 2020).

A comparação entre Botafogo e *El Poblenou* revela diferenças na gestão do espaço público. As avaliações foram consolidadas em uma nota conjunta para cada categorias de análise, buscando possibilitar uma análise quantitativa entre os bairros. Botafogo não expressa as diretrizes técnicas da municipalidade para sua arborização, o que leva a soluções fragmentadas e inadequadas. O resultado consolidado demonstra essa inadequação, com as seguintes notas alcançadas no bairro brasileiro: FCS: -0,67; MD: -0,67; Top-down: -0,17; Bottom-up: +1,00. Já *El Poblenou* segue um modelo bem estruturado de infraestrutura verde e azul, o que acaba refletindo nas notas consolidadas para o bairro: FCS: +0,33; MD: +0,67; Top-down: +1,00; Bottom-up: 0,00. A experiência barcelonesa mostra que pequenas intervenções, quando bem planejadas e integradas, qualificam o ambiente urbano. No entanto, questões sociais demonstram que até projetos sustentáveis podem reproduzir desigualdades. A sustentabilidade urbana requer não só inovação técnica, mas também equilíbrio entre revitalização econômica e justiça social.

6. Conclusões

A crise climática exige atenção a detalhes como as golas de árvores, não são obstáculos, mas parte das soluções sistêmicas. Em Botafogo as golas são, em sua maioria, manejadas como se as árvores fossem desconectadas do solo que as alimenta e da rede subterrânea que as deveria unir. As árvores não são objetos isolados, mas parte de um sistema vivo, tão complexo quanto as próprias cidades, saberes não desenvolvidos nesse artigo, mas de amplo domínio dos povos tradicionais. Ironicamente em Botafogo temos um museu do Indígena.

Já *El Poblenou* percebemos um contraponto, mostrando como é possível integrar a arborização a uma visão mais ampla de infraestrutura verde. As *Superilles* são um avanço, indicam que intervenções, dessa ordem, podem melhorar a drenagem e o sequestro de carbono. Mas é preciso estar atento: projetos tecnicamente impecáveis podem falhar se não considerarem participação social. A gentrificação e a estetização excessiva revelam que não é só sobre carbono e drenagem – é também sobre o direito ao bem viver.

Em Botafogo, bairro marcado por sucessivas intervenções públicas e ações privadas, as golas de árvores surgem como espaços estratégicos para uma abordagem mais integrada. Em vez de tratá-las como elementos residuais ou soluções bem-intencionadas, porém tecnicamente inadequadas, é necessário compreendê-las como infraestruturas que favorecem a saúde das árvores e, como consequência, contribuem para a regulação climática, a gestão hídrica e a convivência urbana. Isso requer o abandono de soluções genéricas, priorizando alternativas como grelhas ecológicas associadas à drenagem urbana, bancos vazados e módulos multifuncionais que respeitem a permeabilidade do solo. Para que essas inovações se tornem viáveis, é essencial articular o saber técnico ao desejo da população de transformar o espaço urbano, orientando as soluções autoconstruídas e autogeridas para um cotidiano mais habitável.

7. Referências

ALEXANDER, C. (1965). *A city is not a tree*. Design. London: Council of Industrial Design, 206.

ARRUDA, M. S. (2011). *Polos de mobilidade e processos de revitalização: o caso do metrô em Botafogo*. (Dissertação de Mestrado) – PROURB-FAU-UFRJ, Rio de Janeiro.

ALIVIO, M. B. et al. (2025). An evaluation of the stormwater runoff reduction of two distinct tree species to support urban greening as nature-based solutions. *Urban Forestry & Urban Greening*, [preprint].

BASTEDO, J. D., NELSON, J. G. e THEBERGE, J. B. (1984). *Ecological approach to resource survey and planning for environmentally significant areas: The ABC method*. Waterloo: Faculty of Environmental Studies, University of Waterloo.

BENEDICT, M. A. e MCMAHON, E. T. (2006). *Green infrastructure: linking landscapes and communities*. Washington, D.C.: Island Press.

BJÅNESØY, S. et al. (2023). Carbon storage in the built environment: a review. *Environmental Research: Infrastructure and Sustainability*, *3*, 042003.

BORELLI, S., CONIGLIARO, M. e DI CAGNO, F. (2023). *Urban forests: a global perspective*. Roma: FAO. Disponível em: https://doi.org/10.4060/cc8216en.

CLÉMENT, G. (2009). *Le jardin en mouvement. De la Vallée au jardin planétaire*. Paris: Sens et Tonka.

COCCO, F. e SCAGLIONE, M. (2024). *Barcelona Superilla*. Barcelona: ListLab y Ayuntamiento de Barcelona.

CONFEA e CREA. (2024). *Manual de boas práticas na arborização urbana em municípios brasileiros*. Brasília: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia.

DELEUZE, G. e GUATTARI, F. (1980). *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. v. 1.

FARRELLY, D. J., et al. (2013). Carbon sequestration and the role of biological carbon mitigation: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *21*, 712-727. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.12.038

FERNANDES, C. O. et al. (2019). Between tree lovers and tree haters: Drivers of public perception regarding street trees and its implications on the urban green infrastructure planning. *Urban Forestry & Urban Greening*, *37*, 97-108.

GARCÍA, L. (2021). *Superilla del Poblenou: un nuevo modelo urbano en Barcelona*. Barcelona: Ediciones Urbanas.

GASCON, M., et al. (2015). Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *12*(4), 4354-4379. https://doi.org/10.3390/ijerph120404354

GREY, V., et al. (2018). Tree pits to help mitigate runoff in dense urban areas. *Journal of Hydrology*, *565*, 400-410.

HAMMOUD, R., TOGNIN, S., SMYTHE, M. et al. (2024). Smartphone-based ecological momentary assessment reveals an incremental association between natural diversity and mental wellbeing. *Scientific Reports*, *14*, 7051. https://doi.org/10.1038/s41598-024-55940-7

HANLEY, N. et al. (2024). Sustainable urban drainage systems: integrating tree pits for stormwater management. *Journal of Urban Ecology*, *10*(1), 45-60.

IUCN. (2016). Actions to protect, sustainably manage, and restore natural or modified ecosystems, that address societal challenges effectively and adaptively, simultaneously providing human well-being and biodiversity benefits. *Resolution of the World Conservation Congress*. Disponível em: https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_069_EN.pdf?form=MG0AV3

JOHNSON, T. et al. (2019). An investigation of tree growth in permeable paving. *Urban Forestry & Urban Greening*, *43*.

LAL, R., NEGASSA, W. e LORENZ, K. (2015). Carbon sequestration in soil. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, *15*, 79-86.

MANG, P. e REED, B. (2012). Regenerative development and design. Em MEYERS, R. A. (Eds.). *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology*. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0851-3_303

MESQUITA, C. E. (2010). *A dinâmica dos espaços de cultura e lazer em Botafogo*. Dissertação – Instituto de Geografia, UERJ, Rio de Janeiro.

PÉREZ, A. (2020). *Sistemas de drenaje sostenible en ciudades europeas*. Barcelona: GeoPlan.

RIBERA, C. (2019). *Verde urbano y su distribución en Poblenou*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

SÁNCHEZ, M. (2022). *Microclimas urbanos y confort térmico en Barcelona*. Valencia: ClimaEdit.

TERRONES, J. (2014). *Transformaciones urbanas y el Proyecto 22@ en Poblenou*. Barcelona: UOC.

WOHLLEBEN, P. (2017). *A vida secreta das árvores*. Rio de Janeiro: Sextante.

WOLF, K. L. et al. (2020). Urban trees and human health: a scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(12), 4371. https://doi.org/10.3390/ijerph17124371.

ZOGRAFOS, C., et al. (2020). The everyday politics of urban transformational adaptation: struggles for authority and the Barcelona superblock project. *Cities*, *99*, 102613.

7.1. Fontes eletrônicas

BARTLETT TREE RESEARCH LABORATORIES. (2008). Soil for urban tree planting. *Technical Report*. Disponível em: https://www.bartlett.com/resources/soilforurbantreeplanting.pdf.