

Jogando com o Mineirinho

Uma experiência didática de planejar com a paisagem da Bacia Hidrográfica do Mineirinho em São Carlos/SP

**EIXO TEMÁTICO 3: DIMENSÃO BIOFÍSICA DO PROJETO, DO PLANEJAMENTO E
DA GESTÃO DA PAISAGEM**

Pedro Bittencourt Fonseca Soares / pedro_bittencourt@usp.br
Vinícius Theotônio Baptista de Almeida / viniciusalmeida@estudante.ufscar.br
Isabela Vitor da Silva / isabelavs@estudante.ufscar.br
Anita Di Vito / anitadivito10@gmail.com

RESUMO

O artigo propõe uma metodologia de leitura da paisagem da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Mineirinho, localizada em São Carlos (SP), e apresenta estratégias preliminares de planejamento urbano-ambiental integradas. O estudo resulta da dinâmica lúdico-didática intitulada “*Jogo das Soluções*”, desenvolvida no contexto acadêmico de planejamento com a paisagem. O método combinou revisão bibliográfica, análise de dados territoriais e levantamentos de campo, permitindo a leitura das múltiplas camadas da paisagem da bacia e a compreensão dos processos antrópicos e ecológicos que a estruturam. Com base nas leituras, foram selecionados pontos-chave de atuação, a partir dos quais se estabeleceram diretrizes e propostas preliminares de planejamento urbano-ambiental, com ênfase na drenagem sustentável. O estudo reforça a paisagem como ferramenta central do planejamento urbano e ambiental e a escala da bacia hidrográfica como dimensão integradora entre ecologia e urbanização frente aos impactos socioambientais contemporâneos.

PALAVRAS-CHAVE: Córrego do Mineirinho; planejamento de bacia hidrológica; projetar com a paisagem; drenagem sustentável.

ABSTRACT

The article proposes a methodology for reading the landscape of the Mineirinho Stream Watershed, located in São Carlos (SP), and presents preliminary integrated urban–environmental planning strategies. The study results from a playful and didactic dynamic entitled “*Jogo das Soluções*” (Solutions Game), developed within the academic context of planning with the landscape. The method combined a literature review, analysis of territorial data, and field surveys, enabling the reading of the multiple layers of the watershed landscape and the understanding of the anthropogenic and ecological processes that structure it. Based on these readings, key areas for intervention were identified, from which guidelines and preliminary proposals for urban–environmental planning were established, with an emphasis on sustainable drainage. The study reinforces the landscape as a central tool for urban and environmental planning and the watershed scale as an integrative dimension between ecology and urbanization in the face of contemporary socio-environmental impacts.

KEYWORDS: Mineirinho Stream; watershed planning; designing with the landscape; sustainable drainage.

1 INTRODUÇÃO

Ao habitar o mundo, o ser humano o transforma, modificando o substrato natural para atender às suas necessidades. Essa ação, historicamente, gerou disputas pelos espaços dentro da cidade – não apenas entre os próprios humanos, mas também entre eles e os demais elementos naturais que compõem a paisagem. A urbanização, impulsionada por tecnologias e interesses econômicos, consolidou paisagens voltadas quase exclusivamente às demandas humanas, desconsiderando as dinâmicas ecológicas e os limites do ambiente. Essa dissociação contribui diretamente para a atual crise ecológica, expressa de forma recorrente nos territórios urbanos. É diante desse cenário mais amplo que emerge a necessidade de um planejamento urbano e ambiental integrados, capazes de reconciliar as dimensões humanas (afetivas, sociais e econômicas) com as condições ecológicas do planeta.

Essas questões também se manifestam em São Carlos, cidade que se apresenta como um espaço privilegiado para observar tais desafios. Localizada no interior do Estado de São Paulo, com área de aproximadamente 1.137 km² e cerca de 255 mil habitantes (IBGE, 2024), a cidade se formou no final do século XIX a partir do adensamento populacional em torno do Córrego do Gregório (SCHENK; PERES; FANTIN, 2018). Seu crescimento esteve associado à chegada da ferrovia e à expansão agrícola, consolidando o município como pólo urbano regional (SCHENK; PERES; FANTIN, 2018). Sua vegetação original é típica do bioma cerrado, variando entre campos abertos e matas densas, hoje amplamente substituídas por usos agropecuários e silviculturais (OLIVEIRA, 1996).

O município possui clima temperado, com períodos secos no inverno e verões quentes, sendo que, nos períodos de grande precipitação, há episódios frequentes de alagamentos urbanos (LIMA; AMORIM, 2021). Segundo os registros históricos, a cidade já apresentava locais sujeitos a ocorrência de inundações desde o final da década de 1940, que, associados à ausência de um sistema de drenagem eficiente, acarretaram o aumento progressivo dessas ocorrências (LIMA; AMORIM, 2021). Aliado a isso, a maioria das nascentes dos rios que drenam o município está dentro da área urbanizada, contribuindo para a poluição dos cursos d'água devido ao despejo de esgoto sem tratamento (OLIVEIRA, 1996).

Nesse contexto, a dinâmica urbana atual revela novos tensionamentos: enquanto o centro se adensa verticalmente, a cidade continua a se expandir horizontalmente para as áreas periféricas, configurando um espraiamento urbano sobre territórios de alta vulnerabilidade ambiental (STANGANINI, 2018). Essa expansão conduzida por lógicas de mercado, com fraca regulação estatal, intensifica os processos erosivos, o assoreamento de córregos e rios e aprofunda a deterioração das áreas limítrofes da malha urbana (STANGANINI, 2018). Fatores como a regulação inadequada e a carência de fiscalização permitiram a ocupação intensiva de áreas de várzea, com a construção de conjuntos habitacionais, além da supressão de áreas de preservação permanente e o aumento do grau de impermeabilização do solo, acima do permitido pela legislação (STANGANINI, 2018).

Inserida nesse cenário, a microbacia do Córrego do Mineirinho, com cerca de 5,85 km², está localizada na sub-bacia do Monjolinho – onde se situa sua malha urbana de São Carlos –, a qual integra a Bacia Tietê-Jacaré (TARPANI, 2009). Seu nome remete



ao passado rural da região, quando um morador conhecido como “Mineirinho”, possivelmente oriundo de Minas Gerais, que residia próximo às suas margens (BENINI; MENDIONDO, 2015). O Córrego do Mineirinho atravessa vários bairros – como Santa Felícia, Ipanema, Romeu Tortorelli e Parque Faber –, sendo que sua nascente principal se situa no bairro Santa Angelina e seu deságue no Rio Monjolinho, próximo ao Shopping Center Iguatemi (DA SILVA, 2015).

Essa microbacia, marcada por alta fragilidade ambiental e assentada sobre arenitos finos – o que reduz a infiltração e compromete a qualidade das águas subterrâneas –, apresenta baixa capacidade de suporte frente à expansão urbana prevista pelo Plano Diretor (DA SILVA, 2015). Assim, situada entre a malha urbana consolidada e áreas de sua futura expansão, a bacia do Mineirinho representa um espaço estratégico para refletir sobre formas de *planejar com a paisagem*, conciliando o urbano e o ambiental. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi ler e compreender a bacia do Córrego do Mineirinho, reconhecendo suas vulnerabilidades e potencialidades.

Ao procurar representar a legibilidade da paisagem associada ao córrego, foram percebidos pontos-chave que orientaram o desenho de diretrizes e propostas preliminares de planejamento urbano-ambiental integrados. Essas estratégias seguiram três princípios: proteger, mitigar e reconciliar. Primeiro, buscou-se proteger as nascentes e preservar as matas ciliares do córrego, além da integração, recuperação e requalificação das áreas verdes adjacentes a ele. Junto a isso, pensou-se em mitigar as enchentes pelo manejo sustentável das águas pluviais urbanas, visando a redução da velocidade e do volume delas pelo amortecimento, infiltração e retenção d’água. Por fim, almejou-se reconciliar o planejamento ambiental e urbano tomando a paisagem como sua interface e respeitando suas limitações e potencialidades.

2 METODOLOGIA

O presente artigo é resultado da metodologia aplicada na disciplina Tópicos em Ciências Ambientais 4 – Planejar com a Paisagem: Histórico, Contexto Brasileiro e Perspectivas Contemporâneas, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos (PPGCAm/UFSCar). O método adotado para a análise da Microbacia Hidrográfica do Córrego do Mineirinho em São Carlos foi o Jogo das Soluções, o qual é uma ferramenta lúdico-didática com dinâmicas coletivas para a leitura e interpretação da bacia hidrográfica. O jogo tem o objetivo de debater as possíveis proposições ou “soluções” apresentadas pelas cartas e estrutura-se em: revisão bibliográfica, análise de dados territoriais e levantamentos de campo.

Primeiramente, as cartas do jogo eram divididas em três dimensões complementares: de paisagens, representando o sistema dos espaços livres (Figura 1); de técnicas, com ênfase em ações de renaturalização de cursos d’água, drenagem sustentável e controle de erosão; e de políticas públicas, voltadas à gestão e normatização ambiental. Durante a aplicação do jogo, os participantes discutiram em grupos as potencialidades e fragilidades da microbacia, correlacionando as cartas às áreas mais estratégicas para a sua implementação. Assim, essa abordagem propõe uma reflexão sobre a drenagem e o manejo sustentável das águas pluviais, buscando estratégias de

planejamento urbano que respeitem as peculiaridades da paisagem. Também vale ressaltar que essa proposta didática foi desenvolvida em parceria com o Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (CBH-TJ), composto por representantes das três esferas fundamentais: a sociedade civil, o governo estadual e os municípios abarcados pela bacia.

Figura 1. As cartas de paisagem utilizadas durante o Jogo das Soluções.



Fonte: Autores, 2024.

Juntamente às cartas, a leitura da paisagem foi fundamentada em uma revisão bibliográfica interdisciplinar, contemplando autores que tratam a paisagem como mediação entre ecologia e cidades. Entre os referenciais teóricos destacam-se Ian McHarg (2000), autor que metodologicamente propõe a leitura e o planejamento da paisagem em múltiplas camadas, tais como biofísicas, históricas e socioculturais. Dessa forma, como segundo momento, a partir da análise de dados territoriais, foram sobrepostas as camadas de fragilidades e potências da paisagem, identificando em uma cartografia de síntese, os espaços onde podem ocorrer usos múltiplos e simultâneos, seja para drenagem, conservação ou lazer (MCHARG, 2000).

Além de McHarg, incorporou-se a concepção de Milton Santos (2002), que compreende a paisagem como um palimpsesto, capaz de integrar a estrutura ambiental com as transformações produzidas pela sociedade ao longo do tempo. Articula-se a essa perspectiva a proposta de Emmanuel Santos (2003), para quem a paisagem constitui a força central do planejamento, de modo que, ao incorporar os elementos naturais ao processo de urbanização, alcança-se um espaço mais equilibrado e um desenho urbano de maior qualidade. Nessa mesma direção, considera-se a interpretação de Schenk (2022), que entende a paisagem como interface entre humanidade e natureza, orientando práticas da arquitetura da paisagem com base na integração entre espaços livres, cidades e processos ecológicos.

A partir desses referenciais, adotaram-se as Soluções baseadas na Natureza (SbN) como fundamento para o planejamento da drenagem sustentável da bacia, tomando os processos naturais como modelo para a qualificação ambiental e hídrica do território (SCHENK, 2022). Essa abordagem é fortalecida pela contribuição de Benedict (2012), cuja noção de infraestrutura verde enfatiza redes ecológicas conectadas – áreas núcleo, corredores e zonas de amortecimento. Sua perspectiva

complementa as SbN ao oferecer critérios espaciais para a identificação, conexão e manejo das áreas estratégicas da microbacia, tornando o planejamento mais atento aos fluxos ecológicos e ao desempenho ambiental da paisagem (BENEDICT, 2012).

Como terceiro momento do método, as visitas de campo permitiram a experiência direta com a paisagem e foram realizadas em diferentes pontos da bacia. Através dos registros fotográficos, foi possível observar a realidade do uso e ocupação do solo, da vegetação, da topografia e das dinâmicas hídricas já analisadas anteriormente através dos dados físicos. Dessa forma, a metodologia combinou a dimensão empírica da experiência direta; a dimensão reflexiva da leitura da paisagem; e a dimensão propositiva do jogo com a dimensão técnica dos mapas de síntese. Como resultado, chegou-se a um conjunto de estratégias voltadas à melhoria da qualidade ambiental e urbana da microbacia do Córrego do Mineirinho de maneira mais sensível às especificidades daquela paisagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As leituras realizadas utilizaram como base cartográfica os mapas do limite da Microbacia do Córrego do Mineirinho, das curvas de nível, do zoneamento e dos espaços livres, disponibilizados na plataforma digital do OBSERVA SANCA (2021). Sobre esses mapas, foram inseridos os pontos observados durante o levantamento de campo e espacializadas as propostas decorrentes das problemáticas identificadas (Figura 2). Na busca pela legibilidade da paisagem, procurou-se compreender as diferentes camadas que compõem a bacia, através da sobreposição de potencialidades e fragilidades. Com isso, identificaram-se pontos de apropriação e potencial da paisagem, correlacionando-os com aqueles de vulnerabilidade socioambiental, aqui denominados como críticos.

Figura 2. Leitura e proposições na microbacia do Mineirinho.



Fonte: Autores, sobre a cartografia da OBSERVA SANCA (2021), 2024.

3.1 Pontos-Chave

Os pontos de paisagem são áreas com potencial já aproveitado ou ainda não explorado, seja por sua proximidade às nascentes, à vegetação ou às APPs; também podem ser locais para se contemplar o horizonte, ou por apresentarem rastros de uso e caminhos espontâneos; são, em geral, espaços livres de construções e destinados ao lazer pelo zoneamento. Já os pontos críticos correspondem aos espaços com fragilidades ambientais – como descarte inadequado de resíduos ou entulhos, processos de erosão ou sujeitos a inundações – e também aqueles com vulnerabilidade social, seja por carências infraestruturais, seja por situações de forte contrastes socioeconômicos. Assim, foram reconhecidos sete pontos estratégicos da paisagem ao redor do Córrego do Mineirinho, sendo que, sobre cada um destes, discorreu-se uma análise mais aprofundada de suas camadas.

I. *Ponto Triplo:* Localiza-se no encontro entre a zona rural, com indícios de expansão urbana com plantações e vias pavimentadas, e urbana, junto aos limites físicos da Universidade de São Paulo. Ele é marcado pela vulnerabilidade socioambiental, com significativas concentrações de entulho, pelo descarte clandestino (Figura 3), ao mesmo tempo que possui uma vista para o horizonte da cidade, por ser a parte mais elevada dos limites da bacia, possibilitando a percepção de transbordamento da paisagem.

Figura 3. As plantações na área de expansão urbana e o descarte inadequado de entulho.



Fonte: Autores, 2024.

II. *Ponte da Esperança:* Dentro do Campus II da Universidade de São Paulo, o Córrego do Mineirinho percorre o ponto mais baixo do relevo, sendo que há uma ponte, no mesmo ponto onde ele é atravessado pelo linhão de energia e pelas vias urbanas. Essa ponte não suporta o volume d'água quando há grandes precipitações, de maneira que já cedeu 4 vezes desde sua inauguração, o que gera incerteza quanto à sua capacidade de resistir a novos eventos extremos.

III. *Coração do Sistema:* No centro – entre os bairros Santa Angelina, Ivo Morganti (São Carlos I), Dário Rodrigues (São Carlos II), São Carlos III e Arnon de Mello (São Carlos V) – há uma concentração de espaços livres públicos. Essas áreas verdes e institucionais, conforme definidas pelo zoneamento, são separados pela passagem do linhão de energia. Contíguas espacialmente e com inúmeros traços de apropriação, cortadas por caminhos dos desejos, também apresentam descartes inadequados

(Figura 4). Por sua posição entre os dois braços verdes formados pelas nascentes do córrego, configuram o coração do sistema de espaços livres.

Figura 4. Os rastros de resíduos e dos caminhos dos desejos que marcam os espaços livres.



Fonte: Autores, 2024.

IV. Linha de possibilidades: A faixa que corta a bacia é delimitada sob a infraestrutura de energia da cidade, por onde corre um rio aéreo de eletricidade pelos fios. Mesmo que a lei não permita, nela nascem altas árvores – fadadas à morte pela fiscalização inexistente –, além de rastros de apropriação (Figura 5) e descartes de entulhos e resíduos. Ela atravessa os bairros, o córrego e divide o Campus Universitário em duas partes, ao mesmo tempo que se apresenta como uma área de potência pouco explorada pelas possibilidades da paisagem.

Figura 5. As apropriações sob o linhão de energia.



Fonte: Autores, 2024.

V. Coluna Vertebral: Há duas avenidas que se conectam e percorrem boa parte da malha urbana da bacia, que são a Av. João de Guzzi e a Av. Bruno Ruggiero Filho, além de passarem perto da maioria dos espaços verdejantes e que, em alguns trechos, até transbordam os limites da bacia. Seus meandros, marcados por canteiros centrais arborizados, ligam Áreas de Preservação Permanente (APPs) e espaços livres, percorrendo da montante à jusante do Córrego do Mineirinho, simbolicamente da cabeça aos pés.

VI. Frágil Julieta: O bairro Romeu Tortorelli está localizado onde o córrego separa fisicamente o conjunto residencial de baixo padrão que compõe o bairro e loteamentos residenciais fechados de alto padrão. Por se encontrar junto à borda da APP (Figura 6), próximo ao corpo d'água, há traços de fragilidade socioambiental, simultaneamente à uma estética de cuidado pelos moradores, que lutam contra os entulhos deixados

por moradores de outras partes. Suas ruas são retas e retalham o relevo no sentido vertical, o que faz com que a velocidade da água seja alta e carregue a poluição para dentro do Mineirinho.

Figura 6. O encontro entre o bairro Romeu e a APP.



Fonte: Autores, 2024.

VII. Cristo no Dilúvio: Na cidade, o ponto que mais sofre com as enchentes é a rotatória do Cristo Redentor; no exato encontro dos 3 maiores córregos de São Carlos – que carregam as águas de suas respectivas bacias –, sendo eles: o Gregório, o Monjolinho e o Mineirinho. A concentração e o grande volume, aliado à velocidade das águas, faz com que a infraestrutura cinza não suporte a carga que lhe é submetida, transbordando em níveis críticos e acarretando em inúmeros prejuízos.

3.2 Diretrizes das Proposições

Foram selecionados quatro conceitos essenciais, pensados de maneira integrada, para orientar as diretrizes projetuais, urbanas e educativas do planejamento da área hidrográfica, sendo são eles:

- I. **Associabilidade:** refere-se à articulação sistêmica dos espaços livres da malha urbana, considerando a multifuncionalidade e a multiescalaridade da paisagem mediante o uso combinado de diferentes técnicas.
- II. **Conectividade:** corresponde à sobreposição da malha ecológica à urbana, visando conectar a fauna e a flora locais, ao mesmo tempo que oferece caminhos sombreados aos pedestres.
- III. **Drenabilidade:** concentra-se no manejo eficiente das águas pluviais, reduzindo o volume e a velocidade do escoamento superficial d'água por meio da infiltração e retenção, amortecendo picos de vazão e mitigando enchentes.
- IV. **Sustentabilidade:** representa o equilíbrio simultâneo entre as necessidades humanas – afetivas, sociais e econômicas – e as ambientais, alicerçando-se nas Soluções baseadas em Natureza (SbN) e na participação ativa da população.

A partir desses conceitos, analisaram-se os principais eixos de ligação das áreas verdes, com potencial para exercer funções ecossistêmicas, como corredores ecológicos para fauna e flora locais. Nesse contexto, a Avenida Bruno Ruggiero Filho foi selecionada como principal eixo verde, por cruzar a Bacia do Mineirinho e suas adjacências. Propõe-se ampliar a arborização – tanto no canteiro central quanto nos

passeios de pedestres – e implantar jardins de chuva. Estratégias semelhantes são sugeridas para as demais ruas verdes selecionadas, consolidando caminhos sombreados que integram as áreas de lazer e institucionais. Devido à relevância ecológica dessas vias, recomenda-se a aplicação de um IPTU Verde de 20%, enquanto para os demais bairros da bacia a alíquota sugerida é de 10%.

A Lei Municipal de São Carlos nº 19.477/2019, ratificada pelo art. 44 da Lei nº 13.692/2005, já prevê um desconto sobre o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) como incentivo ambiental, oferecendo a redução de 2%, cumulativa até 12%, para imóveis que adotem técnicas sustentáveis – como arborização e sistemas de drenagem. Como diretriz pública, recomenda-se ampliar os benefícios fiscais ambientais: 10% para todos os bairros da bacia e 20% para os corredores verdes definidos, podendo ser cumulativos até o limite 25% conforme o número de práticas sustentáveis adotadas.

Em decorrência da proximidade do córrego do Mineirinho com a Zona de Expansão Urbana, estabelece-se a necessidade de normas específicas para os futuros parcelamentos do solo, garantindo que respeitem a conectividade verde criada e incorporem eixos verdes aos novos projetos de loteamento. Ademais, para o bairro Romeu Tortorelli, recomenda-se que todas as vias sejam arborizadas, aplicar IPTU Verde de 20% e instituir um plano de jardins de chuva nos passeios. Entre a sua borda e a margem da APP, propõe-se criar uma área de convívio integrada ao Parque Ecológico, o qual se torna responsável pela sua fiscalização e manutenção.

Com o objetivo de preservar Áreas Especiais de Interesses Ambientais (AEIAs), é proposto a criação do Parque Ecológico das Minas Azuis, um espaço livre público em parceria com a Universidade de São Paulo (USP). O parque busca conservar as APPs das nascentes e das margens do córrego, além de aplicar as Faixas Verdes Complementares de 30 metros, para além das APPs, previstas pelo Plano Diretor de São Carlos (2016, art 44 - III). A proposta inclui áreas: de educação e estudo ambiental; gestão de resíduos (Ecoponto), com a produção mobiliários urbanos (mesas, bancos, cadeiras) com materiais reutilizados para instalação em seus espaços; lazer, com equipamentos para exercícios e brinquedos para diferentes faixas etárias; e dispositivos de drenagem urbana. Recomenda-se, também, a instalação de bebedouros (para humanos e animais) e lixeiras.

A implementação dessas diretrizes exige fomentar a educação ambiental, sensibilizando a população sobre questões ambientais e disseminando as técnicas sustentáveis propostas pelo planejamento. Sugere-se estabelecer parcerias entre a equipe de projeto e escolas locais, articulando professores, pais, alunos e técnicos por meio de oficinas, palestras, workshops e materiais educativos. A participação ativa das comunidades no diagnóstico, elaboração, implementação e monitoramento fortalece o empoderamento local, o que incentiva a noção de pertencimento e fomenta a responsabilidade coletiva.

3.3 Propostas Possíveis

A implantação das propostas de planejamento com a Bacia do Mineirinho requer uma abordagem interdisciplinar e participativa, associando políticas públicas, gestão ambiental e urbanística, e a cooperação entre sociedade civil, instituições acadêmicas

e poder público. Para síntese espacial, elaborou-se um mapa com as propostas (Figura 7). Além da USP, foram selecionadas instituições locais para participar da elaboração e monitoramento: Escola Estadual Prof. Bento da Silva Cesar, Jardim de Infância Vicente Botta, Centro Municipal de Educação Infantil (CEMEI) Homero Frei e Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) Santa Felícia. Outro ponto é que a execução do projeto pode ser financiada pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO), que conta com verbas para esse tipo de intervenção.

Figura 7. Mapa síntese das espacialidades e mapa das propostas.



Fonte: Autores, 2024.

O programa prevê o desenvolvimento em etapas estratégicas, com os eixos verdes podem ser aplicados de modo participativo, junto ao plantio de árvores de espécies locais nas ruas demarcadas, que podem ser fornecidas pelo Horto Florestal. A população pode ser informada sobre as propostas e incentivada a aderir ao IPTU Verde por meio de campanhas nas mídias sociais, destacando benefícios ambientais e econômicos. Para os moradores do bairro Romeu Tortorelli, sugere-se apoio da prefeitura com cursos sobre técnicas de plantio de árvores e jardins de chuva. Sob as linhas de transmissão, a prefeitura pode estruturar hortas comunitárias, transformando áreas subutilizadas em espaços produtivos e sustentáveis, fornecendo ferramentas, sementes, insumos orgânicos e capacitações de cultivo.

Propõe-se ainda a criação do conjunto de três praças interconectadas – o **Coração do Cerrado** – localizado no ponto-chave da malha. Seu projeto deve considerar a mobilidade ecológica e das pessoas, conectando-as por faixas elevadas e arborização. Seu projeto busca conectar esses espaços aos equipamentos públicos (de saúde e educação) instalados nas áreas institucionais adjacentes e considerando os caminhos desenhados no solo. Cada praça remete a dimensões do Cerrado: a **Praça Jatáí**, com meliponicultura – criação de abelhas nativas sem ferrão, dentre elas

a Jataí – e placas educativas sobre a fauna; a **Praça Pequi**, com árvores frutíferas nativas, forrações floridas e mobiliários reciclados, além de com placas educativas sobre a flora e as frutas do Cerrado; e a **Praça Tupí**, que integra equipamentos existentes (brinquedos, quadra e academia), novos brinquedos reciclados e placas educativas sobre povos indígenas do Cerrado, seus vocábulos e significados.

As técnicas de drenagem sustentável selecionadas priorizam a infiltração e retenção de águas pluviais, reduzindo poluentes antes de alcançarem o córrego e orientando a distribuição espacial das intervenções:

- **Biovaletas** (valas de infiltração): canais rasos permeáveis junto a vias e calçadas, com materiais drenantes e vegetação; exigem manutenção periódica.
- **Jardins de chuva**: áreas ajardinadas com substrato drenante e espécies nativas de baixa manutenção; melhoram a qualidade da água e agregam valor estético, mas requerem cuidados sazonais, especialmente em períodos secos.
- **Pavimentos permeáveis**: recomendados para calçadas, praças e estacionamentos; demandam controle de sedimentos para evitar colmatção.
- **Bacias de infiltração**: depressões para retenção e infiltração gradual, podendo ser integradas como lagos temporários em parques, desde que sua vegetação e capacidade de infiltração sejam monitoradas regularmente.
- **Wetlands construídos**: sistemas filtrantes que replicam zonas úmidas naturais, devendo situar-se em áreas de baixa cota com monitoramento contínuo, podendo criar espaços recreativos.

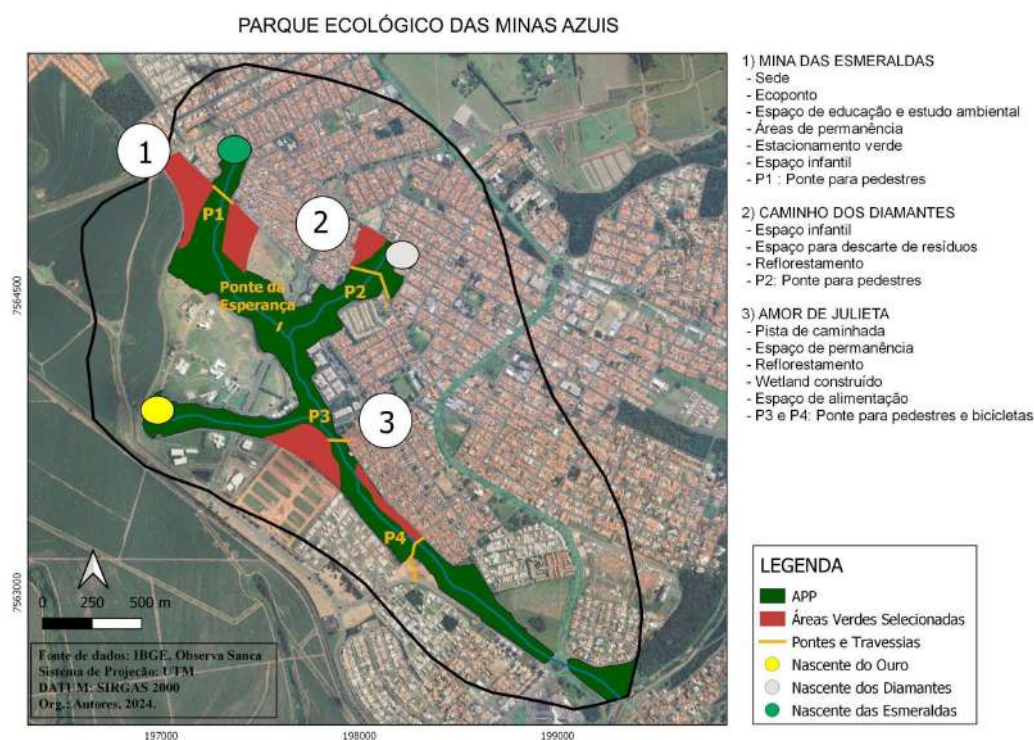
A distribuição das técnicas segue critérios funcionais: na Avenida Bruno Ruggiero Filho, implantam-se biovaletas e pavimentos permeáveis; nas ruas verdes, jardins de chuva e pavimentos permeáveis substituíveis; sob o linhão, biovaletas e vegetação de pequeno porte; nas rotatórias, biovaletas e vegetação que não comprometam a visibilidade, e, na Rotatória do Cristo Redentor, uma bacia de infiltração junto ao encontro dos córregos. Na área da USP, associada ao Parque Ecológico, recomenda-se um wetland construído próximo ao último corpo d'água do Córrego do Mineirinho.

Junto a isso, a criação do **Parque Ecológico das Minas Azuis** visa preservar as nascentes e suas APPs, incorporando as AEIAs. Sua concepção parte do princípio de que a preservação depende da possibilidade de habitar o espaço (CONSTANTINO, 2022), fortalecendo vínculos afetivos, valorizando-o e construindo uma noção de pertencimento, o que se desdobra em um sentimento de necessidade de sua proteção. Seu nome faz referência ao Estado de Minas Gerais, além da nomeação das três *nascentes* – *do Ouro, dos Diamantes e das Esmeraldas* – para reforçar simbolicamente a preciosidade dessas minas d'água.

A espacialização das propostas (Figura 8) deve, contudo, ser aprofundada com os moradores. Cada nascente abriga um núcleo: a **Mina das Esmeraldas**, com ecoponto, núcleo educativo e áreas de permanência; o **Caminho dos Diamantes**, com qualificação de espaços infantis e transição com o tecido urbano; e o **Amor de Julieta**, para caminhadas, descanso, reflorestamento ciliar e wetland construído. Aliado a isso, a seleção de espécies nativas pode ser auxiliada pelo catálogo do Instituto Brasileiro de Florestas (IBF, 2024).

A integração entre comunidade, governo e universidade deve orientar a elaboração colaborativa do programa de necessidades e do projeto de implementação, sendo que o envolvimento ativo da população cria laços de pertencimento, fundamentais para a efetividade das propostas. Como monitoramento, sugere-se a realização de vistorias e relatórios que avaliem a qualidade dos espaços e das águas do córrego. Por fim, cada intervenção, independentemente de sua escala, deve ser entendida como parte de uma malha ecológica contínua, na qual restauração, convivência e manejo das águas se tornam elementos inseparáveis da construção de uma paisagem urbana mais resiliente.

Figura 8. Mapa de implantação do Parque Ecológico das Minas Azuis.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disciplina possibilitou uma mudança de perspectivas frente aos paradigmas contemporâneos do planejamento urbano, que se transformam quando a dinâmica hidrográfica das bacias passa a constituir a principal referência de leitura e intervenção. Por essa ótica, planejamento urbano e ambiental deixam de ser esferas apartadas e passam a se entrelaçar, compondo uma paisagem mais sustentável, capaz de articular e equilibrar demandas ecológicas e atender, simultaneamente, às necessidades humanas e não humanas. As proposições sintetizadas neste artigo buscaram representar as diversas camadas que compõem o palimpsesto da paisagem urbana, em que a paisagem, como força central do planejamento, permitiu respeitar suas peculiaridades, limites e potencialidades.

Ao elaborar uma malha ecológica sobreposta à malha urbana, reconhece-se que a cidade se faz também de fluxos naturais, e que neles reside a possibilidade de um



futuro mais sensível ao território. A estratégia utilizada de nomear um lugar – um curso d'água, uma nascente, um fragmento de mata, uma paisagem – opera como uma tática sensível de aproximação, uma chave de leitura do mundo. Nomear lugares atua como estratégia sensível de reconhecimento, identidade e criação de vínculos afetivos com a paisagem. O objetivo é construir vínculos e ativar uma ecologia do afeto – onde proteger decorre, antes de tudo, do reconhecimento.

No estudo de caso realizado, evidenciam-se o contexto de São Carlos e suas recorrentes inundações, bem como a análise da microbacia do Mineirinho enquanto área estratégica situada em um eixo fundamental de desenvolvimento da cidade, onde a expansão urbana avança sobre áreas rurais. Nesse cenário, destaca-se o potencial da malha urbana existente, marcada por espaços livres que resistiram ao avanço das edificações e que hoje se revelam como oportunidade para um planejamento sistemático, integrado e benéfico tanto à população quanto ao meio ambiente. Torna-se claro que problemas sistêmicos não se resolvem apenas com ações pontuais, é preciso uma atuação articulada, holística e interligada, em que as técnicas dialoguem entre si, conectadas pelo eixo estruturante do manejo e da drenagem das águas, para constituir um ambiente urbano eficiente e sustentável.

Nesse sentido, a proposta preliminar de planejamento do Mineirinho prevê a aplicação de estratégias distribuídas ao longo da bacia, que procuram reduzir o volume e a velocidade da água. Buscam, assim, retardar sua convergência no ponto crítico do Cristo no Dilúvio – um dos locais mais suscetíveis a inundações e aos prejuízos decorrentes em São Carlos. Ressalta-se, ainda, a importância da implementação do Parque Ecológico das Minas Azuis, destinado à preservação das nascentes do córrego e de sua mata ciliar, abrangendo sua APP e a Faixa Verde Complementar. Por tratar-se de um projeto diretamente associado ao recurso hídrico, torna-se plausível a solicitação de verbas estaduais reservadas pelo FEHIDRO para viabilizar tais intervenções.

Por fim, é preciso enfatizar que a educação ambiental constitui a força motriz das mudanças comportamentais, ao sensibilizar e revelar a função vital da vegetação e das águas, aproximando-as da experiência cotidiana de habitar a cidade. Essa dimensão educativa deve caminhar junto a processos participativos de elaboração, diagnóstico, implementação e monitoramento das estratégias propostas, envolvendo a colaboração entre comunidade, academia e governo. Com isso, fortalece-se a capacidade coletiva de gerir e reivindicar, de maneira cordial e politicamente orientada, os interesses ambientais comuns que atravessam os espaços da cidade, favorecendo o cultivo de vínculos afetivos e do sentimento de pertencimento à paisagem. Preservar o córrego – e a vida que dele emana – implica, portanto, aprender a habitá-lo em harmonia.

REFERÊNCIAS

BENEDICT, Mark A. et al. **Green infrastructure: linking landscapes and communities**. Island press, 2012.

BENINI, Rubens de Miranda; MENDIONDO, Eduardo Mario. Urbanização e impactos no ciclo hidrológico na bacia do Mineirinho. **Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 211-222, 2015.

CONSTANTINO, Norma. Rios na paisagem urbana. In: ENOKIBARA, Marta; BENINI, Sandra; PASQUOTOTTO, Geise. (org.). **Paisagem. Pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina**. Tupã-SP: ANAP, 2022. p. 189-216.

DA SILVA, Maria Paula et al. Análise da influência dos aspectos sociais na percepção ambiental da população residente na Microbacia do Córrego do Mineirinho, Município de São Carlos-SP. **Revista Eixo**, v. 4, n. 2, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). São Carlos (SP) – Panorama. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-carlos/panorama>. Acesso em: 7 dez. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS (IBF). Árvores nativas do Cerrado. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/arvores-nativas-do-cerrado>. Acesso em: 7 dez. 2024.

LABORATÓRIO DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL E ANÁLISE ESPACIAL. **Bacias hidrográficas de São Carlos: delimitação e subdivisão em microbacias**. In: ATLAS AMBIENTAL DE SÃO CARLOS. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2024. Disponível em: <https://sites.usp.br/atlassanca/bacias-hidrograficas/#:~:text=BACIAS%20HIDROGR%C3%81FICAS%20DE%20S%C3%83O%20CARLOS,3%20na%20UGRHi%20Tiet%C3%AA%2DJacar%C3%A9>. Acesso em: 7 dez. 2024.

LIMA, Altieris Porfírio; AMORIM, Margarete Cristiane. Análise de episódios de alagamento e inundações urbanas na cidade de São Carlos a partir de notícias de jornal. **Revista Brasileira De Climatologia**, 15. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.5380/abclima.v15i0.33406>. Acesso em: 7 dez. 2024.

MCHARG, Ian. **Proyectar con la naturaleza**. Barcelona: Editorial G. Gili 2000. Traduzido da edição de 1992.

OBSERVA SANCA. Microbacias Urbanas de São Carlos – SP. Observa Sanca, 2024. Disponível em: <https://www.observasanca.ufscar.br/microbacias-urbanas-de-sao-carlos-sp/>. Acesso em: 7 dez. 2024.

OLIVEIRA, Carlos Henke de. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos (SP) com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes, diagnóstico e propostas**. 1996.

SANTOS, Emmanuel. **Porque planejar com a paisagem**. Pós. Revista Do Programa De Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP, n.13, 100-123, 2003.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. Edusp, 2002.

SCHENK, Luciana. Infraestruturas Verdes, Soluções baseadas na Natureza e Paisagem: História e estratégias na construção de cidades contemporâneas. In: ENOKIBARA, Marta; BENINI, Sandra; PASQUOTOTTO, Geise. (org.). **Paisagem. Pesquisa histórica e aplicada no Brasil e América Latina**. Tupã-SP: ANAP, 2022. p. 189-216.



SCHENK, Luciana; PERES, Renata; FANTIN, Marcel. Sistema de espaços livres e sua relação com os agentes públicos e privados na produção da forma urbana de São Carlos, SP. **Quadro geral da forma e do sistema de espaços livres das cidades brasileiras**. Livro, v. 2, p. 297-339, 2018.

STANGANINI, Fábio Noel; LOLLO, José Augusto de. O crescimento da área urbana da cidade de São Carlos/SP entre os anos de 2010 e 2015: o avanço da degradação ambiental. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, p. 118-128, 2018.

TARPANI, Raphael Ricardo Zepon; BRANDÃO, João Luiz Boccia. Análise ambiental da bacia hidrográfica do córrego do Mineirinho–São Carlos/SP. In: **VI Congresso de Meio Ambiente da Associação de Universidades Grupo de Montevideu-AUGM**. 2009.