

RODRIGO ARAKI BUZOLLO, CAMILA MARQUES ZYNGIER E RUBENS DO AMARAL

Incorporando infraestrutura verde a espaços livres residuais: transformabilidade da paisagem urbana em São José do Rio Preto/SP

Incorporating green infrastructure to residual open spaces: urban landscape transformability in São José do Rio Preto/SP

Incorporación de infraestructura verde en espacios abiertos residuales: transformabilidad del paisaje urbano en São José do Rio Preto/SP

Rodrigo Araki Buzzollo

Arquiteto e Urbanista pela Universidade Estadual de Maringá – UEM (2010), com especialização em Arquitetura da Paisagem pela PUC Minas e em Tecnologia e Gerenciamento de Projetos, com ênfase na Construção Civil, pelo UNIRP. Trabalha na Prefeitura de São José do Rio Preto/SP, no cargo efetivo de Arquiteto da Secretaria de Obras. Anteriormente, foi Arquiteto efetivo da Prefeitura de Ribeirão Preto/SP – na Divisão de Licenciamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente e no Grupo de Análise de Projetos Especiais (colegiado vinculado à Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Urbano) – e da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos, nas Gerências Regionais de Engenharia e de Patrimônio e Infraestrutura de SP-Interior.

Architect and Urbanist from the Universidade Estadual de Maringá – UEM (2010), specialist in Landscape Architecture from PUC Minas and in Technology and Project Management, with emphasis on Civil Construction, from UNIRP. He works at the Prefecture of São José do Rio Preto/SP, in the Architect effective position of the Works Secretariat. Previously, he was an effective Architect at the Prefecture of Ribeirão Preto/SP – in the Environmental Licensing Division of the Environment Secretariat and in the Special Projects Analysis Group (collegiate body linked to the Planning and Urban Development Secretariat) – and at the Brazilian Postal and Telegraph Company, in the Engineering and Heritage and Infrastructure Regional Management of SP-Interior.

Arquitecto y urbanista por la Universidade Estadual de Maringá – UEM (2010), especialista en Arquitectura del Paisaje por la PUC Minas y en Tecnología y Gestión de Proyectos, con énfasis en Construcción Civil, por la UNIRP. Trabaja en la Alcaldía de São José do Rio Preto/SP, en el cargo efectivo de Arquitecto del Secretaría de Obras. Anteriormente, fue Arquitecto efectivo en la Alcaldía de Ribeirão Preto/SP – en la División de Licencia Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y en el Grupo de Análisis de Proyectos Especiales (órgano colegiado vinculado a la Secretaría de Planificación y Desarrollo Urbano) – y en Correos y Telégrafos de Brasil, en las Direcciones Regionales de Ingeniería y de Patrimonio e Infraestructura de SP-Interior.

rodrigoaraki@gmail.com

Camila Marques Zyngier

Arquiteta e Urbanista, graduada pela UFMG em 2004, com experiência em geotecnologias aplicadas ao Planejamento Urbano. Doutora e Mestre em Arquitetura e Urbanismo pela UFMG, com foco em Teoria, Produção e Experiência do Espaço. Possui pós-doutorado pelo IGC-UFMG (Bolsa PDJ-CNPq). Especialista em Revitalização Urbana e Arquitetônica (UFMG). Possui experiência como docente na PUC-MG, UFMG, IBMEC-BH e Instituto Metodista Izabela Hendrix. Atua no mercado de Arquitetura e Urbanismo desde 2002, colaborando com equipes de diversos escritórios em projetos de diferentes escalas de planejamento. Recebeu o Prêmio UFMG com a melhor Tese de Arquitetura e Urbanismo de 2016 e o Prêmio Rosa Kliass, como orientadora de TFG em 2019. Membro do grupo de pesquisa Geoprocessamento na Gestão da Paisagem Urbana e Ambiental (EA-UFMG).

Architect and Urbanist, graduated from UFMG in 2004, with experience in geotechnologies applied to Urban Planning. PhD and Master in Architecture and Urbanism from UFMG, focusing on Theory, Production and Experience of Space. Postdoctoral degree from IGC-UFMG (PDJ-CNPq Scholarship). Specialist in Urban and Architectural Revitalization (UFMG). Experience as visiting professor at PUC-MG, UFMG, IBMEC-BH and Instituto Metodista Izabela Hendrix. She has worked in the Architecture and Urban Planning market since 2002, collaborating with teams from different offices on projects of different planning scales. Awarded by UFMG for the best Architecture and Urban Planning Thesis of 2016 and Rosa Kliass Prize, as tutor of the Final Degree Project in 2019. Member of the Geoprocessing research group in Urban and Environmental Landscape Management (EA-UFMG).

Arquitecto y Urbanista, egresado de la UFMG en 2004, con experiencia en geotecnologías aplicadas al Urbanismo. Doctor y Máster en Arquitectura y Urbanismo por la UFMG, con foco en Teoría, Producción y Experiencia del Espacio. Postdoctorado por el IGC-UFMG (Beca PDJ-CNPq). Especialista en Revitalización Urbana y Arquitectónica (UFMG). Experiencia como profesora visitante en la PUC-MG, UFMG, IBMEC-BH y el Instituto Metodista Izabela Hendrix. Ha trabajado en el mercado de Arquitectura y Urbanismo desde 2002, colaborando con equipos de diferentes oficinas en proyectos de distintas escalas urbanísticas. Miembro del grupo de investigación Geoprocésamiento en Gestión del Paisaje Urbano y Ambiental (EA-UFMG).

camila.zyngier@gmail.com

Rubens do Amaral

Arquiteto e Urbanista pela Universidade de Brasília (1996), especialista em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pelo Centro Universitário de Brasília (2012), Mestre em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG (2014) e atualmente, Doutor em Projeto e Planejamento, na linha de pesquisa Paisagem, Território e Políticas Públicas pela Universidade de Brasília - UNB (2023) e Professor no curso de Especialização em Arquitetura da Paisagem, na PUC - Minas. Trabalha com planejamento urbano e urbanismo para o Governo do Distrito Federal desde 1994. Participa de diversos grupos de pesquisa centrados em serviços ecossistêmicos, recuperação de áreas degradadas, morfologia urbana e infraestrutura verde.

Architect and Urbanist from the Universidade de Brasília (1996), specialist in Environmental Analysis and Sustainable Development from the Centro Universitário de Brasília (2012), Master in Built Environment and Sustainable Heritage from the Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2014) and currently, PhD in Project and Planning, in the research line of Landscape, Territory and Public Policies from the Universidade de Brasília - UNB (2023) and Professor in the Specialization course of Landscape Architecture, at PUC - Minas. He works with urban planning and urbanism for the Federal District Government since 1994. He participates in several research groups focused on ecosystem services, recovery of degraded areas, urban morphology and green infrastructure.

Arquitecto y Urbanista de la Universidade de Brasília (1996), especialista en Análisis Ambiental y Desarrollo Sostenible del Centro Universitário de Brasília (2012), Máster en Ambiente Construido y Patrimonio Sostenible de la Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (2014) y actualmente, Doctor en Proyectos y Planificación, en la línea de investigación de Paisaje, Território y Políticas Públicas de la Universidade de Brasília - UNB (2023) y Profesor del curso de Especialización en Arquitectura del Paisaje, en la PUC - Minas. Ha trabajado en planificación urbana y urbanismo para el Gobierno del Distrito Federal desde 1994. Participa en varios grupos de investigación enfocados en servicios de los ecosistemas ecossistêmicos, recuperación de áreas degradadas, morfología urbana e infraestrutura verde.

amaral.arqbr@gmail.com

Resumo

O artigo trata das potencialidades para o enfrentamento da obsolescência de espaços livres inseridos em tecidos urbanos consolidados, com vistas ao incremento da resiliência das cidades frente às condicionantes ambientais contemporâneas. Nesse contexto, a infraestrutura verde se mostra oportuna à transformabilidade da paisagem por propiciar soluções infraestruturais híbridas, que conciliam os sistemas biofísicos com os tecnológicos construídos. Sob essa perspectiva, buscaram-se estratégias para a qualificação ambiental e urbanística de espaços livres em condição residual e de suas áreas de influência, com base em um estudo de caso em São José do Rio Preto/SP. O recorte de estudo abrange áreas contíguas a um curso d'água (córrego Piedade) e a uma ferrovia em processo de desativação, inseridas no território do plano do parque linear denominado Parque Setorial. Inicialmente, procedeu-se a leituras de morfologia urbana e de ecologia da paisagem com a utilização de Sistemas de Informações Geográficas – SIG, além da análise de instrumentos legais. Após, foram discutidos meios para a conformação de paisagens urbanas mais resilientes, pela intensificação de processos ecológicos de suporte e disponibilidade de espaços livres qualificados ao uso público e ao saneamento ambiental, adotando a desativação do transporte ferroviário de cargas como premissa do estudo de caso. Os resultados mostram que os territórios caracterizados como *fringe belts* – conceito difundido pela Escola Inglesa de morfologia urbana – são propícios à constituição de redes de infraestrutura verde, baseadas em espaços livres multifuncionais e multiescalares, e no incremento da floresta urbana. Espera-se, assim, contribuir com abordagens de planejamento territorial e de projetos de arquitetura da paisagem que potencializem os serviços ecossistêmicos no meio urbano

Palavras-chave: Morfologia urbana. Ecologia da paisagem. Resiliência urbana. Serviços ecossistêmicos. Paisagem cultural.

Abstract

The paper discusses the potentials for tackling the obsolescence of open spaces inserted in consolidated urban fabrics, aiming to increase the resilience of cities in the face of contemporary environmental constraints. In this context, green infrastructure proves to be opportune for the landscape transformability by providing hybrid infrastructural solutions, which reconcile biophysical and built systems. In this way, strategies are sought for the environmental and urban qualification of open spaces in residual condition and their influence areas, based on a case study in São José do Rio Preto/SP. The study cutout covers areas adjacent to a watercourse (Piedade stream) and a railway in deactivation process, inserted in the territory of the linear park plan called Parque Setorial. Initially, readings of urban morphology and landscape ecology were carried out using Geographic Information Systems – GIS, in addition to the analysis of legal instruments. Afterwards, means were discussed for the conformation of more resilient urban landscapes, by the intensification of ecological supporting processes and the availability of open spaces qualified for public use and the environmental sanitation, adopting the deactivation of rail freight transport as a premise of the case study. The results show that the territories characterized as fringe belts – a concept disseminated by the English School of urban morphology – are favorable to the constitution of green infrastructure networks, based on multifunctional and multiscale open spaces, and in the urban forest increment. It is expected, therefore, to contribute to territorial planning approaches and landscape architecture projects that enhance ecosystem services in the urban environment.

Keywords: Urban morphology. Landscape ecology. Urban resilience. Ecosystem services. Cultural landscape.

Resumen

El estudio discute las potencialidades para hacer frente a la obsolescencia de los espacios abiertos insertos en tejidos urbanos consolidados, con el objetivo de aumentar la resiliencia de las ciudades frente a las limitaciones ambientales contemporáneas. En este contexto, la infraestructura verde se muestra oportuna para la transformabilidad del paisaje al proporcionar soluciones infraestructurales híbridas, que concilian los sistemas biofísicos con los tecnológicos construidos. De esta manera, se buscan estrategias para la calificación ambiental y urbana de espacios libres en condición residual y sus áreas de influencia, a partir de un estudio de caso en São José do Rio Preto/SP. El recorte de estudio incluye áreas adyacentes a un curso de agua (arroyo Piedade) y una vía férrea en proceso de desactivación, insertas en el territorio del plan de parque lineal denominado Parque Setorial. Inicialmente se realizaron lecturas de morfología urbana y ecología del paisaje utilizando Sistemas de Información Geográfica - SIG, además del análisis de instrumentos legales. Posteriormente se discutieron medios para la conformación de paisajes urbanos más resilientes, por la intensificación de los procesos ecológicos de apoyo y la disponibilidad de espacios libres habilitados para uso público y saneamiento ambiental, adoptando como premisa del estudio de caso la desactivación del transporte ferroviario de carga. Los resultados muestran que los territorios caracterizados como *fringe belts* – concepto difundido por la Escuela Inglesa de Morfología Urbana – son propicios para la constitución de redes de infraestructura verde, a partir de espacios abiertos multifuncionales y multiescalares, y el incremento del bosque urbano. Se espera, de esta forma, contribuir con enfoques de planificación territorial y proyectos de arquitectura del paisaje que potencien los servicios de los ecosistemas en el medio urbano.

Palabras clave: Morfología urbana. Ecología del paisaje. Resiliencia urbana. Servicios de los ecosistemas. Paisaje cultural.

Introdução

Este estudo considera a transformabilidade da paisagem estratégica para o tratamento de espaços livres ociosos circundados por tecidos urbanos consolidados. Para tanto, o termo transformabilidade (advindo de *transformability*) denota a capacidade de cruzamento de limiares ecológicos de estabilidade em novas trajetórias de desenvolvimento, baseadas na conciliação dos sistemas biofísicos com os antropogênicos. Sendo a resiliência considerada a capacidade de persistência a distúrbios e de adaptação e transformação para a manutenção de domínios de estabilidade em limites críticos, a transformabilidade na escala local depende e – simultaneamente – contribui para a resiliência nas múltiplas escalas (FOLKE *et al.*, 2010; HOBBS; HARRIS, 2001; LOVELL; TAYLOR, 2013). Assim, adota-se a premissa que a infraestrutura verde é um meio catalisador de resiliência urbana e um agente transformador da paisagem.

Segundo Delpoux (1972), a paisagem é constituída por duas unidades básicas: o suporte – meio físico, geomorfológico – e a cobertura, constituída de elementos antrópicos e naturais (bióticos e abióticos). Nesse sentido, Pellegrino (2000, p. 167) define paisagem como “a escala perceptível entre os processos humanos e os naturais”. Resultante da interação da sociedade com o suporte, a paisagem engloba componentes culturais, econômicos, físicos e biológicos, que se materializam no espaço por meio de adaptações, transformações e readaptações sucessivas (MAGNOLI, 2006a). Na paisagem urbana as expressões físicas sobre o solo se manifestam pela relação dos espaços edificados com os não edificados, sendo os espaços livres aqueles não ocupados por edificações, de acordo com Magnoli (2006b). Por serem “palco dos conflitos e acordos da sociedade”, segundo Macedo *et al.* (2012, p. 143), “os espaços livres podem ser considerados uma das principais infraestruturas urbanas, pois neles e por eles grande parte da vida cotidiana tem lugar”. Dessa forma, a qualidade de vida nas cidades é influenciada pela configuração dos espaços livres, que é condicionada pela sua contiguidade e possibilidades de penetração física, visual e perceptiva (MAGNOLI, 2006b). Quando tratados de forma conjunta, como um Sistema de Espaços Livres – SEL, incorporam-se as relações espacial, hierárquica e funcional existentes entre suas partes constituintes e a forma urbana. Assim, a abordagem sistêmica na proposição dos espaços livres se tornou referência e base metodológica no planejamento e desenho urbanos com enfoque na conjunção das qualidades ambientais e sociais. No entanto, na realidade brasileira é comum a existência de espaços livres subutilizados, degradados e desconexos, configurando um SEL fragmentado e sem identidade reconhecível pela população (PERES; SILVA; SCHENK, 2019).

As presentes e emergentes pressões naturais sobre as cidades exigem uma profunda revisão dos padrões de urbanização dominantes, baseados na infraestrutura urbana tradicional (cinza), que se apoia nos princípios de padronização, monofuncionalidade e permanência para proporcionar os serviços essenciais ao funcionamento da sociedade (BÉLANGER, 2017). Nessa perspectiva, Waldheim (2016) reconhece a dinâmica temporal abrangida pela paisagem como meio adaptável à volatilidade e à multifuncionalidade demandadas pelas condições urbanas correntes. Desse modo, a paisagem é associada aos efeitos contínuos da reestruturação econômica e do incremento da mobilidade na forma urbana, em uma escala ampliada, que integra os sistemas construídos com os biofísicos, gerando soluções híbridas de infraestrutura. Assim, desde o início deste século, a gestão sustentável da paisagem tem sido reivindicada como modelo de urbanismo contemporâneo, sendo esta abordagem fundamentada sobretudo no planejamento regional ecológico compreensivo de Mcharg (1969)¹, com a incorporação de fatores culturais, econômicos e ambientais atuais.

¹ MCHARG, Ian L. *Design with nature*. New York: American Museum of Natural History, 1969.

Em tal cenário, para além da conservação e restauração dos sistemas biofísicos, a infraestrutura verde é compreendida como um agente de transformação da paisagem, pois “proporciona serviços ecossistêmicos essenciais para a sustentabilidade urbana de longo prazo” (HERZOG; ROSA, 2010, p.96). Benedict e McMahon (2001) definem infraestrutura verde como uma rede interconectada de espaços que conservam os valores e as funções dos ecossistemas naturais, congregando o desenvolvimento urbano com ações de conservação da estrutura ecológica, que propiciam benefícios à população das cidades. Considera-se, assim, a infraestrutura verde uma ferramenta multifacetada para o planejamento e o projeto da paisagem em suas dimensões complexas, que possibilita a conformação de sistemas que expressem a estrutura da paisagem em seu sentido mais amplo (SANT’ANNA, 2020).

Nesse contexto, por meio de um estudo de caso, objetiva-se propor estratégias e intervenções para a qualificação ambiental e urbanística de espaços livres residuais e de suas áreas de influência. Para tanto, na etapa inicial, procedeu-se a leituras de morfologia urbana e de ecologia da paisagem com a utilização de Sistemas de Informações Geográficas – SIG, além da análise de instrumentos legais. Posteriormente, a partir do recorte de estudo, foram discutidas formas de favorecer a resiliência urbana pela indução da transformabilidade da paisagem. Espera-se, dessa forma, contribuir com abordagens de planejamento e projetos que busquem intensificar os serviços ecossistêmicos no território urbano.

Recorte de estudo

Os corpos hídricos e a infraestrutura vinculada ao transporte ferroviário configuram elementos estruturadores da imagem das cidades (LYNCH, 1999). Essa condição é percebida no parque linear denominado Parque Setorial de São José do Rio Preto (PS-SJRP), uma cidade média paulista². O traçado original do parque abrange um território significativo da malha urbana, delimitado pela ferrovia e por três cursos d’água [FIGURA 1], conformando um SEL que contribui para a melhoria da qualidade ambiental e do convívio social, ao propiciar tratamento adequado das áreas de fundo de vale e espaços de lazer para a população de vários setores da cidade (FRANCISCO; FERNANDES, 2012).

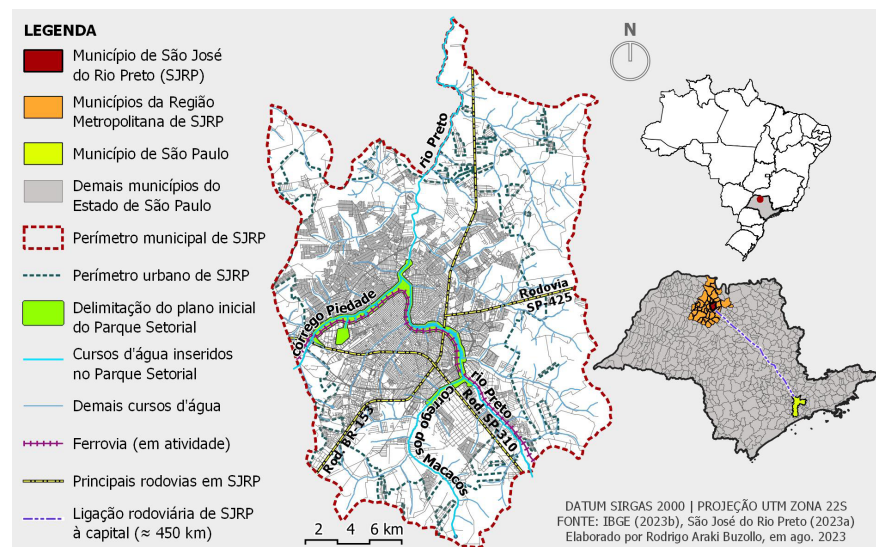


FIGURA 1 – Mapa de localização.

Fonte: Autores (2023).

² A demografia é um dos fatores determinantes da categoria de cidades médias, conforme detalham Peres, Silva e Schenk (2019). De acordo com os resultados do Censo Demográfico de 2022, o município de São José do Rio Preto possui uma população de 480.393 pessoas e densidade demográfica de 1.112,17 hab./km² (IBGE, 2023a).

Concebido em 1977, para ser projetado e implantado gradativamente, em setores [FIGURA 2], o PS-SJRP foi parcialmente executado, sobretudo nas décadas de 1980 e 2010. Atualmente, comporta situações distintas: trechos com qualificação para o uso público relativamente consonante com o plano inicial (setores B2, C2, J e H); setores qualificados, mas em desacordo com as diretrizes originais (A, B1, C1 e D); porções onde o parque não foi implementado, havendo demanda e potencial de qualificação (E, F, G e I). Já o setor G1 é um parque urbano qualificado, porém isolado, sem a ligação prevista no plano original do Parque Setorial.

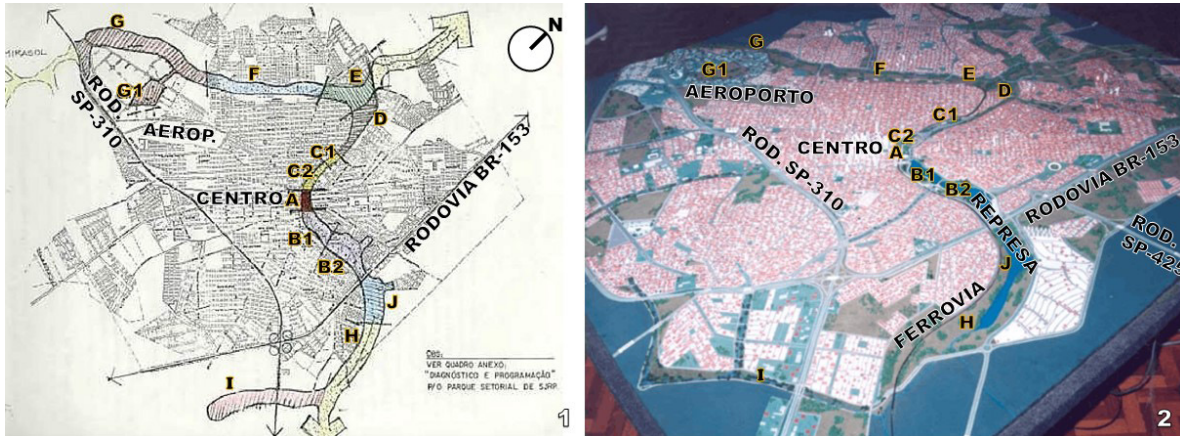


FIGURA 2 – Histórico do Parque Setorial: [1] plano original concebido pelos arquitetos e urbanistas Jamil José Kfourri e Mirthes I. S. Baffi; [2] setores do parque na paisagem, na década de 1990.

Fonte: [1] Francisco e Fernandes (2012, p. 135) e [2] Kfourri (2014), adaptado pelos autores.

FIGURA 3 – Situação atual do território do Parque Setorial: [1] Represa Municipal; [2] margens do rio Preto; [3] transição do rio Preto canalizado e em leito natural; [4] confluência do córrego Piedade com o rio Preto; [5] área entre o córrego Piedade e a ferrovia; [6] córrego Piedade; [7] localização das imagens.

Fonte: [1,2,3,5,6] Autores (2023), [4] MRV (2023) e [7] Francisco e Fernandes (2012, p. 135) adaptado pelos autores.

Observa-se também um expressivo contraste entre as áreas adjacentes ao rio Preto e as contíguas ao córrego Piedade. Nestas, há maior preservação das funções e processos ecológicos, porém os espaços livres apresentam uma condição residual, de subutilização; naquelas, há espaços livres qualificados para uso público, porém menor conservação dos recursos biofísicos, estando o rio Preto majoritariamente canalizado no trecho a jusante da Represa Municipal³ até a confluência com o córrego Piedade [FIGURA 3].



³ Implantada na década de 1950, a partir do barramento do rio Preto, a Represa Municipal é um manancial superficial responsável por cerca de um quarto da produção de água potável para abastecimento público do município (SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2014).

FIGURA 3 (cont.)– Situação atual do território do Parque Setorial: [1] Represa Municipal; [2] margens do rio Preto; [3] transição do rio Preto canalizado e em leito natural; [4] confluência do córrego Piedade com o rio Preto; [5] área entre o córrego Piedade e a ferrovia; [6] córrego Piedade; [7] locação das imagens.



Fonte: [1,2,3,5,6] Autores (2023), [4] MRV (2023) e [7] Francisco e Fernandes (2012, p. 135) adaptado pelos autores.

No tocante à trama verde azul [FIGURA 4], na escala estadual, o município está integralmente situado na sub-bacia do rio Preto, uma das doze que compõem a bacia hidrográfica Turvo/Grande. Esta bacia se insere na unidade geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista, caracterizado pelo relevo levemente ondulado, com predomínio de formações de colinas amplas. Na escala local, a sub-bacia do córrego Piedade – afluente do rio Preto – abrange parte do município de Mirassol, onde está sua nascente. Relativamente às águas subterrâneas, nessa região há o afloramento do aquífero Bauru, enquanto o aquífero Guarani ocorre em subsuperfície (SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2018). Quanto à flora e à fauna, o município está situado em zona de transição dos biomas Cerrado e Mata Atlântica, apresentando Índice de Cobertura de Vegetação Nativa correspondente a 8,7% do seu território, inserido na classe de índices mais baixos do estado (SÃO PAULO, 2020). Outrossim, no Zoneamento Ecológico-Econômico estadual essa região é caracterizada pela maior vulnerabilidade em relação às diretrizes estratégicas de salvaguarda da biodiversidade (SÃO PAULO, 2022).

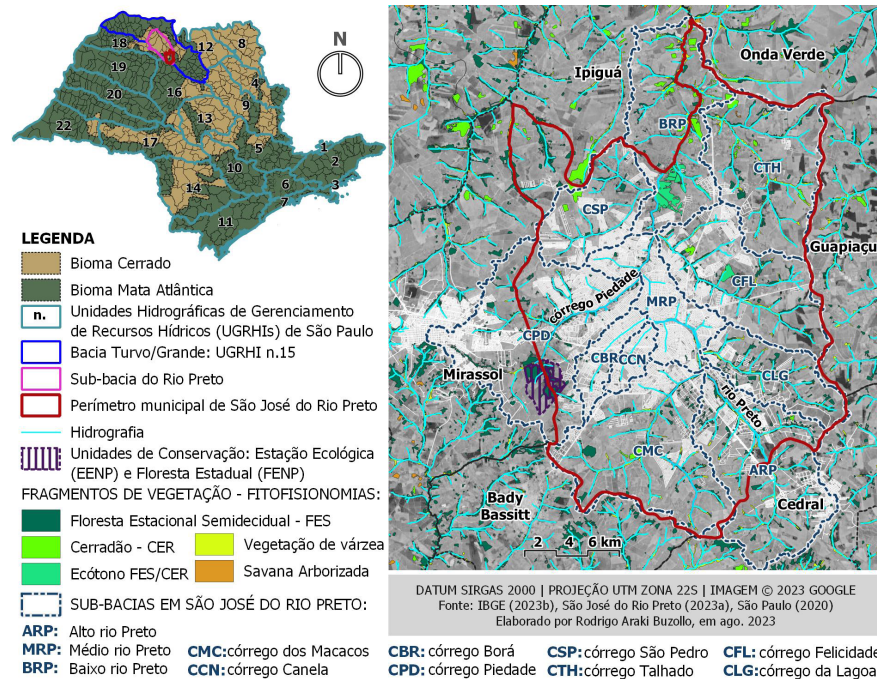


FIGURA 4 – Trama verde e azul em São José do Rio Preto.

Fonte: Autores (2023).

Já no âmbito dos eixos de infraestrutura na qualidade de elementos estruturadores do planejamento territorial regional (TAVARES, 2016), destaca-se a previsão da desativação do trecho da ferrovia que corta as malhas urbanas dos municípios de Cedral, São José do Rio Preto e Mirassol [FIGURA 5].

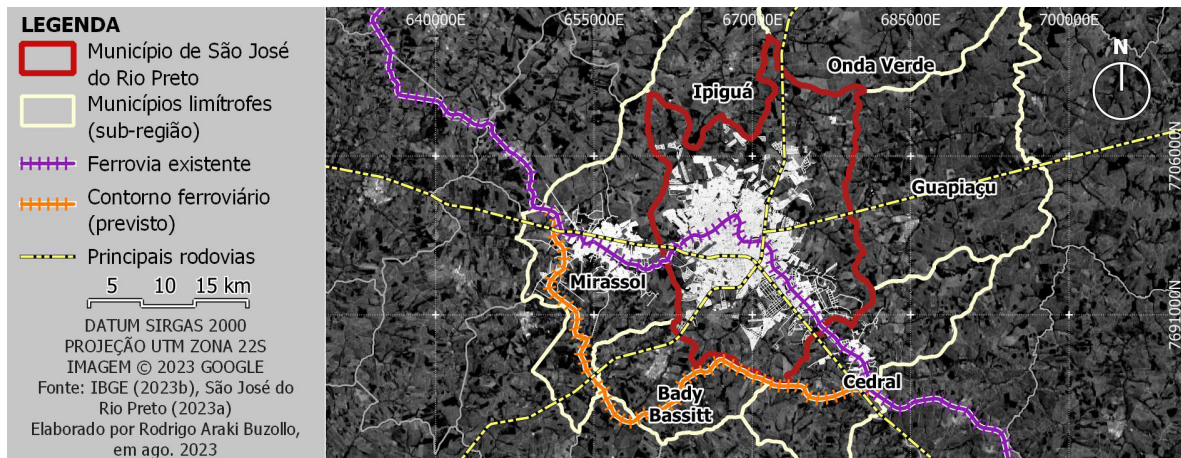


FIGURA 5 – Traçado planejado para o contorno ferroviário da EF-364.

Fonte: Autores (2023), com base em CETESB (2021).

A desativação do transporte de cargas, a partir da implantação do contorno ferroviário⁴, pode ser vista como uma potencialidade para a transformabilidade da paisagem. Contudo, espera-se também que ocasiona uma pressão para a ocupação e exploração imobiliária das propriedades privadas lindeiras à faixa de domínio da ferrovia. Dessa forma, a destinação e o tratamento desses espaços provocarão alterações nas dinâmicas de uso e ocupação inclusive de suas áreas de influência. Nesse contexto, as áreas adjacentes ao córrego Piedade na zona urbana de São José do Rio Preto são estabelecidas como o recorte territorial do presente estudo.

Morfologia urbana e ecologia da paisagem em São José do Rio Preto

Segundo Macedo et al. (2012, p.154), “a forma urbana é a expressão fundamental do espaço urbano, palco e resultado dos principais processos sociais – culturais, econômicos e políticos – da escala do cotidiano à escala das ações de diferentes atores hegemônicos”. Ao passo que a forma não é autônoma (MACEDO et al., 2012), a morfologia urbana trata do estudo dos agentes e dos processos temporais e sociais constituintes da materialidade da forma (COSTA; GIMMLER NETTO, 2015). De acordo com Whitehand (2001), as concepções do geógrafo alemão M. R. G. Conzen acerca do processo evolutivo da cidade são a maior contribuição para a constituição da Escola Inglesa de morfologia urbana, que possui como principais métodos de análise a organização espacial e temporal em regiões e períodos morfológicos. Os resultados analíticos sob a visão tripartite do plano urbano, dos tecidos edificados e dos padrões de uso e ocupação permitem compreender a evolução da paisagem urbana (CONZEN, 2022)⁵.

A fim de compreender como a área de estudo se insere na paisagem, foram efetuadas análises de morfologia urbana baseadas nos preceitos da Escola Inglesa, adotando Sistemas de Informação Geográfica – SIG como instrumento.

A chegada da Estrada de Ferro Araraquara – EFA à São José do Rio Preto, em 1912, ocasionou seu primeiro ciclo de expansão urbana. Até o início da década de 1950,

⁴ O contorno ferroviário é um encargo assumido pela concessionária RUMO RAMAL PAULISTA SA, com prazo de implantação até 2026, como contrapartida pela prorrogação da concessão ferroviária até 2050, formalizada em 2020 (CETESB, 2021).

⁵ A versão original da obra citada de Conzen é datada de 1960.

houve uma expansão gradual e horizontal da malha urbana, conformando uma cidade relativamente homogênea. Posteriormente, iniciaram-se os processos de produção do espaço urbano disperso e da verticalização da região central. A partir da década de 1980, o espraiamento e a segregação socioespacial se intensificaram, assim como a dispersão da verticalização (FRANCISCO, 2011; UEDA, 2022); dinâmicas que se perpetuaram até o presente [FIGURA 6].

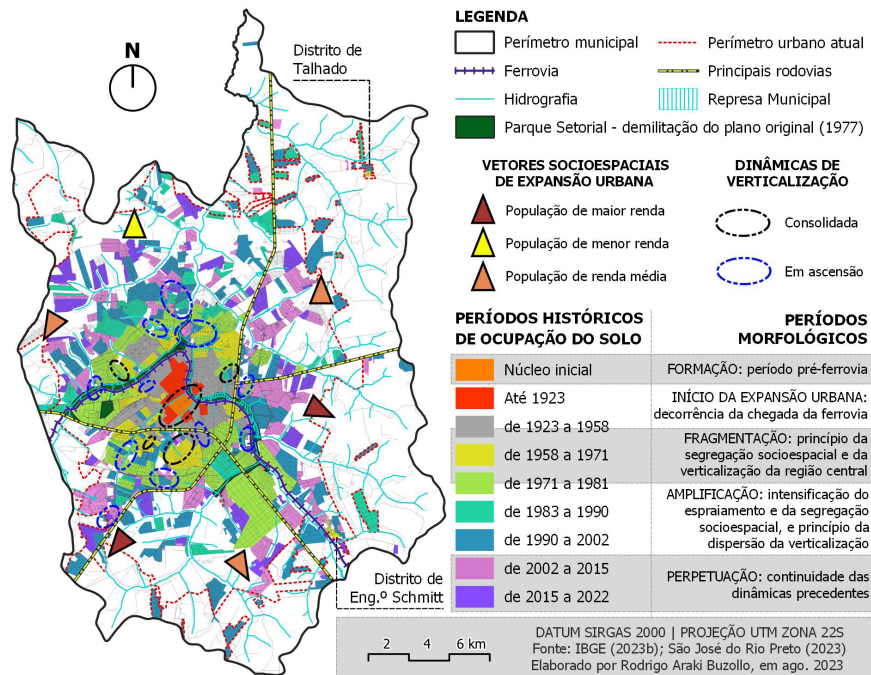


FIGURA 6 – Mapa da evolução urbana de São José do Rio Preto.

Fonte: Autores (2023), com base em Francisco (2011), IBGE (2013) e Ueda (2022).

Na fase inicial da execução do Parque Setorial, no fim da década de 1980, foram qualificados os setores em torno da Represa Municipal, que se tornaram espaços representativos da vida social e da memória local, abrigando importantes equipamentos públicos e manifestações populares. A continuidade da implantação se restringiu aos setores adjacentes ao rio Preto, com exceção do G1. A região a leste da Represa se tornou um vetor de expansão da população de maior renda, beneficiando-se dos investimentos públicos para a qualificação desse trecho do PS-SJRP. Em contrapartida, na região a norte do córrego Piedade, conformou-se um vetor de expansão urbana direcionado à população de menor poder econômico. Segundo Ueda (2022), esse território chamado de “Zona Norte” começou a se formar de modo segregado e fragmentado, como periferia da cidade, em meados da década de 1950. A partir de 2000, a expansão urbana a norte do córrego São Pedro assumiu a característica periférica no extremo norte, enquanto a Zona Norte passou pelo processo de transformação até sua atual condição de centralidade e de dispositivo de governo. Em que pese a ferrovia e o córrego Piedade configurarem barreiras que contribuem para a cisão das porções central e norte da cidade, a segregação socioespacial desta região morfológica foi determinada pela produção de habitação de interesse social, direcionada pelo poder público e moldada pelo capital imobiliário (UEDA, 2022).

Na condição de elemento estruturador da forma urbana, o SEL acompanha e influencia sua evolução pela incorporação de novas funções e feições, abrangendo os espaços da cidade mais suscetíveis às transformações do tempo (ALIPRANDI; T NGARI, 2022). Contudo, os espaços livres – majoritariamente privados – situados entre o córrego Piedade e a ferrovia não acompanharam a evolução do entorno, sobretudo, devido a restrições legais.

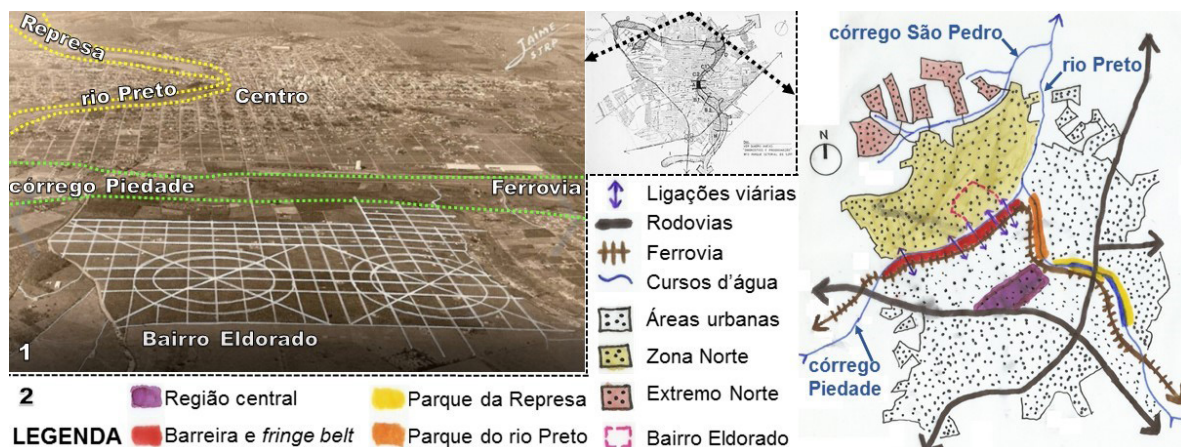
O plano original do Parque Setorial foi estabelecido como base da política ambiental do município no seu primeiro Plano Diretor – PD (SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 1992). Na primeira e na segunda revisões do PD, respectivamente em 2006 e 2021, a figura do PS-SJRP foi mantida pela instituição de Áreas de Especial Interesse Ambiental – AEIA. Todavia, houve a exclusão do setor adjacente ao córrego dos Macacos e uma nova setorização: AEIA.8 (setor do rio Preto) e AEIA.9 (setor do córrego Piedade).

O PD vigente não estabelece requisitos de implementação, apenas define as AEIAs 8 e 9 como “área propícia à microdrenagem urbana e ao saneamento ambiental como um todo, destinada à formação de parque linear” (SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2021, art. 75), e atribui ao Conselho do Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável deliberar sobre sua ocupação. Outrossim, institui a Área de Preservação Municipal – APM com a função de proteger corpos hídricos específicos, sobrepondo-se e ampliando a Área de Preservação Permanente – APP estabelecida na legislação federal (BRASIL, 2012). As maiores APMs estão vinculadas ao rio Preto – 150 metros em ambas as margens –, ao passo que nos cursos d’água a montante da Represa Municipal as APMs possuem 100m, e 70m em cursos d’água específicos, dentre eles o córrego Piedade. Além disso, o PD de 2021 estabelece os fragmentos de vegetação natural, os parques lineares e os corredores ecológicos como diretrizes ambientais para o Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação, porém não há a espacialização das diretrizes, nem mesmo no plano específico desse sistema (SÃO JOSÉ DO RIO PRETO, 2023b).

Um importante componente morfológico urbano difundido pela Escola Inglesa é o *fringe belt*, enquanto cinturão periférico ou temporário das franjas da cidade. Oriundos de processos de tomadas de decisão e da dinâmica imobiliária, os fringe belts designam territórios que demarcam a evolução cíclica, histórico-geográfica, da forma urbana. Em geral, apresentam rede viária esparsa, baixa densidade de ocupação e maior quantidade de espaços livres, em comparação com os tecidos urbanos residenciais (CONZEN, 2022). A aplicação desse conceito em estudos de cidades brasileiras (MENEQUETTI; COSTA, 2015; SIMÃO, 2012) mostrou que os fringe belts podem ocorrer em formas dispersas ou em faixas, como hiatos urbanos, diferindo dos anéis concêntricos identificados por Conzen em tecidos de origem medieval. No território de estudo, os espaços livres adjacentes ao córrego Piedade e à ferrovia configuram, simultaneamente, barreiras – em face de sua baixa penetrabilidade física – e faixa de hiato urbano [FIGURA 7]. Esta, caracterizava inicialmente um fringe belt externo, até a implantação do primeiro bairro da Zona Norte (Eldorado), quando passou a conformar um *fringe belt* intermediário. Com a expansão da mancha urbana a norte do córrego São Pedro, passou a apresentar sua atual característica de *fringe belt* interno.

FIGURA 7 – Recorte territorial de estudo: [1] situação na década de 1950; [2] síntese da situação atual

Fonte: [1] Ueda (2022, p. 56), adaptado pelos autores; [2] Autores (2023)



Além de estruturarem a forma urbana, os fringe belts podem ser considerados uma base para a ecologia da paisagem e a sua preservação, uma diretriz para o incremento da floresta urbana (AMARAL; COSTA; MUZZI, 2017; REGO; MENEGUETTI; BELOTO, 2020; SIMÃO, 2012). A aplicação de princípios da ecologia da paisagem no planejamento urbano e regional é apontada por Pellegrino (2000) como um meio de integração das distintas dimensões da paisagem. Segundo este, Forman e Godron (1986) congregaram diferentes campos de conhecimento para criar um quadro referencial de estudos acerca do modo como a “configuração paisagística do território evolui junto com os processos ecológicos mais relevantes, como um mosaico interagente de ecossistemas, conectados por fluxos de energia e matéria” (PELLEGRINO, 2000, p.165). Nesse sentido, estrutura, função e mudança são as principais características da paisagem; enquanto as matrizes compõem um mosaico de articulação estrutural dos tipos biofísicos: manchas (habitats), núcleos (cores/hubs), faixas de amortecimento (buffers), corredores (links) e trampolins (sites/stepping stones). A consideração das matrizes no ordenamento territorial, sob uma perspectiva de resiliência, fundamenta a proposição de sistemas organizados em redes que promovam a integridade ecológica no território, suportando a provisão dos serviços ecossistêmicos (AMARAL, 2023).

Definidos como os benefícios e bens que as pessoas recebem dos processos e funções dos ecossistemas em funcionamento, os serviços ecossistêmicos são considerados por Costanza et al. (2017) uma ponte eficaz entre a ecologia e as novas abordagens econômicas, em função de suas expressivas contribuições para o bem-estar humano. De acordo com MEA (2005), são classificados em quatro categorias: regulação, enquanto benefícios obtidos dos processos ambientais (regulação do clima, de doenças e do ciclo hidrológico); provisão, como produtos obtidos dos ecossistemas (alimentos, combustíveis, etc.); culturais, enquanto benefícios imateriais (recreativos, estéticos, etc.); e suporte (formação do solo, ciclos de nutrientes e produção primária), como base dos demais serviços ecossistêmicos. Os serviços de suporte, por serem processos inerentes aos ecossistemas e garantidores das demais categorias, também são enquadrados como processos ecológicos de suporte, que possuem expressão de integridade na presença da vegetação no território, especialmente do tipo arbóreo, e no fluxo de carbono na paisagem (AMARAL, 2023).

A floresta urbana, enquanto conjunto de toda a vegetação arbórea existente nas áreas urbanas e periurbanas, favorece o sequestro de carbono em biomassa aérea e pelo solo, havendo correlação de baixos níveis de dióxido de carbono na coluna de ar atmosférico com a eficácia da vegetação e sua intensa atividade fotossintética (AMARAL et al., 2020). Segundo estes, as ferramentas de sensoriamento remoto são bases relevantes para o planejamento territorial fundamentado na proteção e promoção dos processos ecológicos de suporte. Dessa forma, por meio de índices de vegetação e de sua umidade [FIGURA 8], constatou-se o potencial dos corredores ripários do córrego Piedade para conectar dois relevantes fragmentos de vegetação natural, com significativa aptidão de conexão com outros fragmentos, sobretudo a sudoeste (Mirassol), e com os corredores ripários dos seus afluentes. Ressalta-se, assim, a escala regional como base de projeto e planejamento da paisagem, que propicia a espacialização das demais escalas de abrangência da infraestrutura verde, sobretudo da escala local de vivência dos moradores (AMARAL, 2023; SANT’ANNA, 2020).

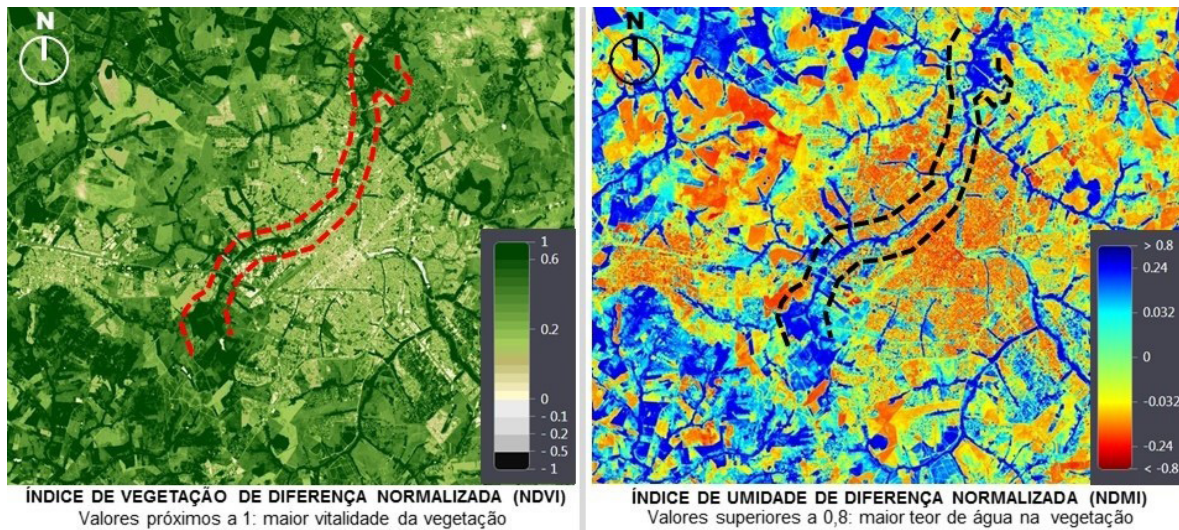


FIGURA 8 – Análises de ecologia da paisagem com o uso de imagens hiperespectrais

Fonte: Autores (2023), a partir de imagens da plataforma Sentinel Hub (SINERGISE, 2023).

Transformabilidade da paisagem

No recorte territorial de estudo, embora exista relativa preservação do limiar ecológico abiótico (HOBBS, 2007), há variações quanto às perdas bióticas, inexistindo ambientes intactos (com integridade funcional). Além disso, pontualmente, há o rompimento dos limiares biótico e abiótico em áreas ripárias e espaços livres degradados, não recobertos por vegetação nativa e vulneráveis sobretudo à ocorrência de processos erosivos. Conjuntamente, com a desativação do trecho urbano da ferrovia e a repercussão esperada em seu entorno, identifica-se um potencial para a inserção de inovações funcionais na paisagem, que proporcionem uma trajetória de desenvolvimento urbano com um novo patamar de resiliência. Nesse novo cenário onde a transformabilidade integra uma lógica de resiliência (FOLKE et al., 2010), além da mitigação dos impactos ambientais, almeja-se a melhoria do bem-estar da população pela promoção dos processos ecológicos de suporte e dos serviços ecossistêmicos decorrentes. Para tanto, a bacia hidrográfica e a escala regional são adotadas como bases de análise e de planejamento e projeto de intervenção. Assim, sob a perspectiva sistêmica da paisagem, pode-se intervir no Sistema de Espaços Livres para incorporar funções infraestruturais – sobretudo de mobilidade e de manejo sustentável das águas pluviais – e favorecer o conforto ambiental e a biodiversidade nos ecossistemas urbanos (COMIER; PELLEGRINO, 2008). Identifica-se, dessa forma, a oportunidade de conformação de uma rede de infraestrutura verde na sub-bacia do córrego Piedade [FIGURA 9], que transcenda essa delimitação hidrográfica pela vinculação a dois eixos estruturadores de escala regional: os corredores ecológico e de mobilidade.

No corredor ecológico proposto, as faixas ripárias do córrego Piedade promovem a conectividade entre manchas de vegetação natural preservadas/intactas (hotspots), e se ramifica pelas margens de seus afluentes, formando corredores verdes. Fragmentos menores de vegetação natural existentes entre os corredores funcionam como trampolins ecológicos, enquanto áreas públicas degradadas – com destinação de Área Verde ou de Sistema de Lazer – podem originar novos trampolins. Busca-se, desse modo, favorecer a movimentação da fauna, o fluxo gênico, o sequestro de carbono e a regulação do microclima e do ciclo hidrológico. Para tanto, são necessárias medidas de revegetação e de restauração ecológica, em especial o plantio planejado de espécies nativas conjugado com o controle da vegetação exótica com comportamento invasor,

a qual predomina atualmente nas matas ciliares e matas de galeria nesses cursos d'água. Assim, considera-se oportuna a ampliação da APM vinculada ao córrego Piedade para, ao menos, 100 metros de largura. Além disso, a instituição de faixas de amortecimento nas bordas dos fragmentos de vegetação é uma importante medida de planejamento ambiental para a proteção das formações florestais e a transição e convívio harmônicos com as ocupações e usos urbanos adjacentes, por meio da qualificação para o lazer contemplativo. Do mesmo modo, a implantação de passagens de fauna nas travessias viárias e de cercamentos mistos (associação de alambrado e cerca-viva de arbustos) nas bordas do corredor ecológico pode garantir a manutenção das funções e processos ecológicos. Isso porque, favorecem a contenção da serapilheira no interior do corredor, a condução da fauna silvestre e a dificuldade do acesso de animais domésticos, além de propiciarem a qualificação estética nas áreas lindeiras.

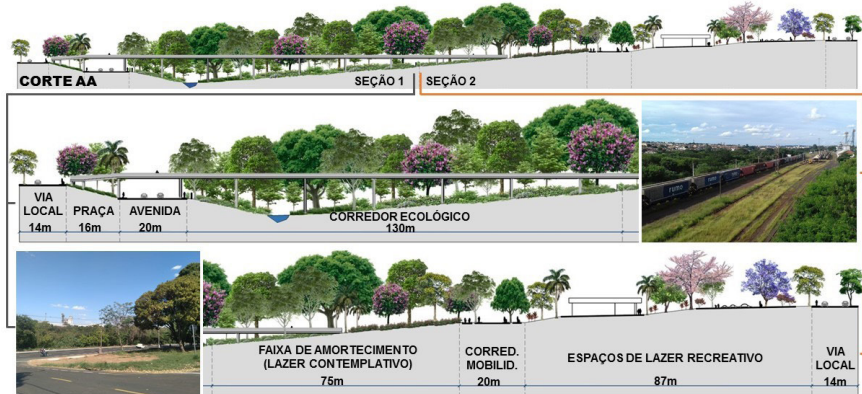
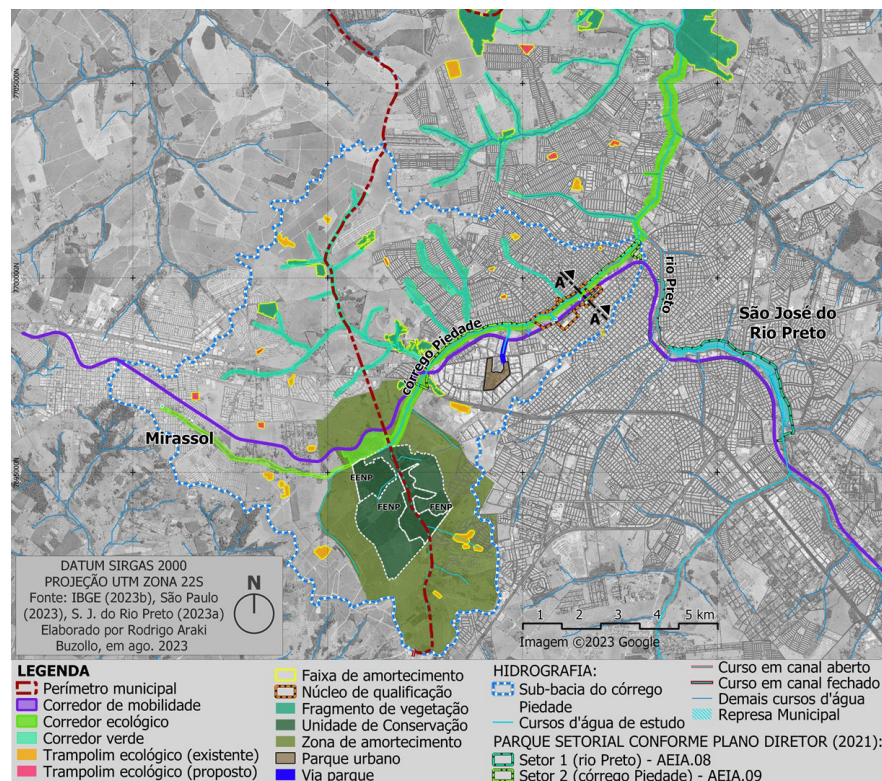


FIGURA 9 – Proposta de rede de infraestrutura verde para a sub-bacia do córrego Piedade: plano multiescalar, corte ilustrativo e fotos atuais das áreas de intervenção

Fonte: Autores (2023)

Já a alienação das faixas de domínio do trecho da ferrovia a ser desativado possibilitará a criação de um sistema de transporte público de escala regional, vinculado ao Parque Setorial. Com vistas ao desenvolvimento sustentável, há um potencial para a implementação de um corredor de mobilidade em que o leito férreo dê lugar a uma linha de transporte coletivo – sendo o Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) o modal preferencial – associada a ciclovias e passeios/calçadas para a mobilidade ativa. Sendo essas instalações entremeadas por áreas permeáveis, arborizadas com espécimes de médio e grande porte, haverá um incremento da densidade de cobertura arbórea e da diversidade de espécies da floresta urbana.

Na rede proposta, os espaços livres situados entre os eixos estruturadores promovem uma transição da fisionomia florestal do corredor ecológico à arborização de acompanhamento viário do corredor de mobilidade. Há também a transição de usos, da função de lazer contemplativo ao recreativo, juntamente com técnicas compensatórias de drenagem e instalações de mobilidade e convivência, nas áreas atualmente caracterizadas como barreiras. Dessa forma, verifica-se que os fringe belts são territórios propícios à constituição de redes de infraestrutura verde, ao beneficiarem a conservação dos recursos biofísicos conjuntamente à inserção de novas funções, de diferentes escalas. Propiciam, assim, a criação de espaços livres multifuncionais e multiescalares, qualificados para o suporte e a regulação dos processos e funções ambientais e ao uso público, favorecendo o bem-estar da população. Desse modo, a floresta urbana se mostra um meio essencial à potencialização dos serviços ecossistêmicos.

A dificuldade de instituição e qualificação de espaços livres de uso público no trecho do Parque Setorial adjacente ao córrego Piedade decorre, sobretudo, do predomínio de propriedades privadas. Assim, a definição de uma zona prioritária de intervenções é considerada estratégica para a aproximação da população com a rede de infraestrutura verde proposta, de modo a estimular uma posterior ampliação da efetivação do parque linear. Nesse sentido, faz-se necessária a incorporação ao patrimônio público das áreas estratégicas para a constituição de um “núcleo iniciador de qualificação” [Figura 10]; ao passo que instrumentos da política urbana (BRASIL, 2001) – preferencialmente direcionados a um fundo específico para a implementação do PS-SJRP – poderiam ser utilizados para a alienação das demais propriedades em um prazo mais longo. Propõem-se nesse núcleo intervenções que favoreçam: a mobilidade entre a Zona Norte e os setores ao sul; a apropriação pública dos espaços livres; a minimização de distúrbios de drenagem no exutório do córrego Cobertinho (tributário do Piedade). Além disso, abrange edificações vinculadas à atividade ferroviária, pertencentes à União e ao Estado, que ficarão ociosas com a desativação da ferrovia. São, portanto, imóveis convenientes tanto à reabilitação – para abrigar equipamentos públicos – quanto à produção de habitação de interesse social – HIS. Dessa forma, juntamente com os aspectos concernentes ao patrimônio cultural, é possível um alinhamento com a estratégia de Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável – DOTS, que defende a diversificação de usos e a promoção de densidades populacionais compatíveis com o eficiente aproveitamento dos benefícios oriundos da infraestrutura urbana (WRI, 2018).

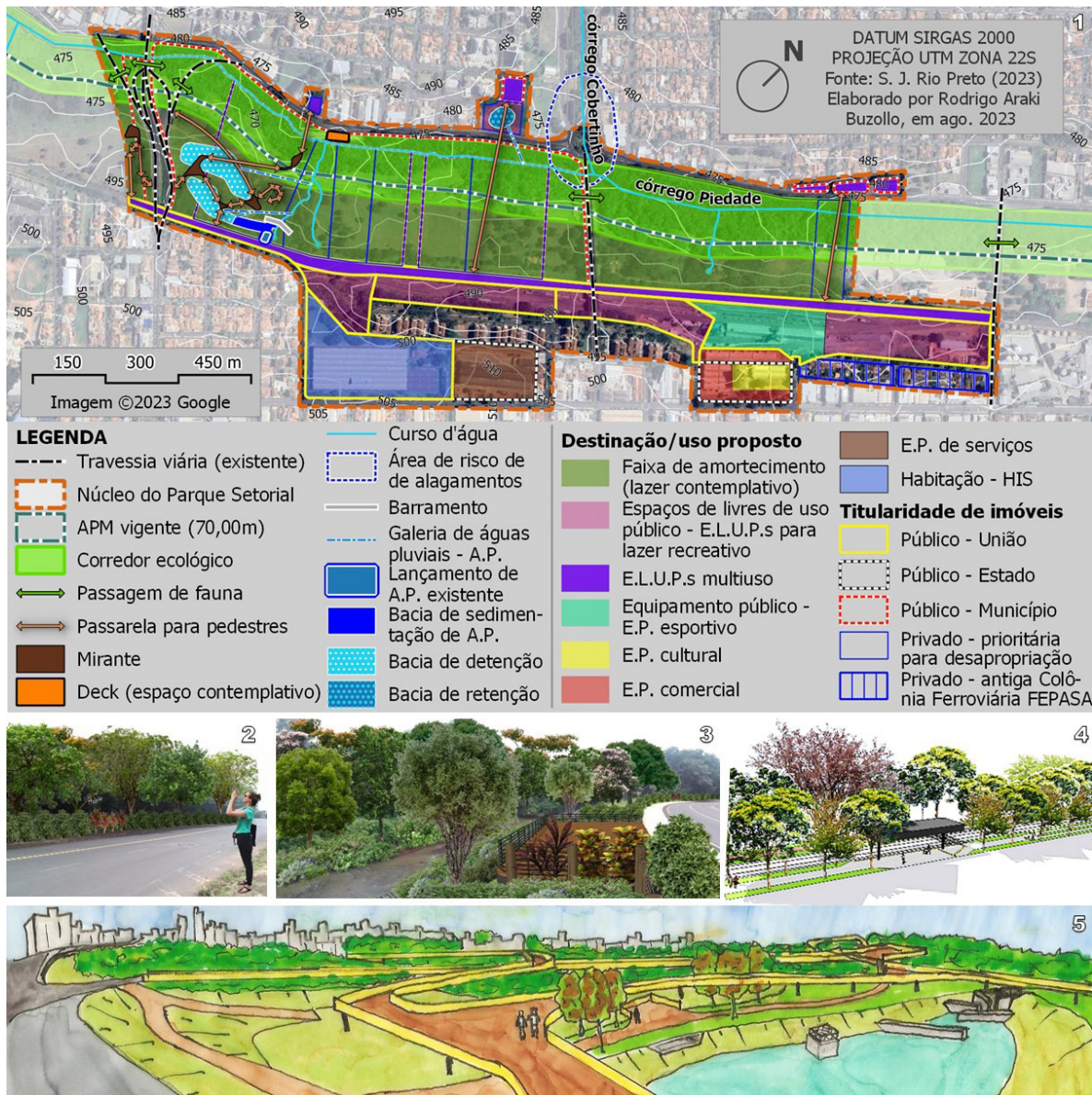
O conceito de paisagem cultural se fundamenta nas visões integradoras das relações do homem com a natureza e dos bens culturais materiais e imateriais, para a adoção da paisagem como patrimônio, segundo Figueiredo (2014). Nesse sentido, o aporte da paisagem cultural à memória ferroviária pode propiciar pactos estratégicos de gestão territorial e de preservação do patrimônio industrial, considerando o expressivo impacto cultural da implantação da malha ferroviária no processo de formação e evolução de diversas cidades, que tiveram sua paisagem amplamente alterada pela operação das ferrovias (BISPO; PROCHNOW, 2016). Visa-se, assim, à coadunação

da política de preservação cultural com os dinâmicos processos de urbanização, o “que não implica necessariamente em impedir as mudanças, mas em direcioná-las a favor dos patrimônios e, portanto, trabalhar na perspectiva do desenvolvimento sustentável” (FIGUEIREDO, 2014, p. 113).

Com vistas ao incremento da conectividade ecológica e cultural na paisagem, admite-se ainda que a dimensão cultural atinente ao patrimônio ferroviário pode ser incorporada ao planejamento de greenways, entendidos como os espaços livres verdes lineares, de múltiplos propósitos, cujas principais funções são a ecológica e a cultural, incluindo-se nesta os aspectos recreativos e de mobilidade ativa, além dos patrimoniais (ZEOTI, 2020). Assim, o reconhecimento dos valores ferroviários no recorte de estudo e a conjugação das abordagens de infraestrutura verde, paisagem cultural e DOTS trará significativa contribuição para a renovação do conjunto formado pela linha férrea, pelos bens edificados a ela vinculados e pela ambiência da antiga Colônia Ferroviária, assim como dos tecidos urbanos envoltórios.

FIGURA10 – Proposta do “núcleo iniciador da qualificação” do setor F do Parque Setorial: [1] plano de ocupação; [2] borda do corredor ecológico; [3] espaço contemplativo (deck) do córrego Piedade; [4] arborização de acompanhamento viário no corredor de mobilidade; [5] corredor ecológico, passarelas/mirantes e técnicas compensatórias de drenagem a montante do córrego Cobertinho

Fonte: Autores (2023)



Considerações finais

Este estudo explorou as potencialidades para o enfrentamento da obsolescência de espaços livres inseridos em tecidos urbanos consolidados. No contexto contemporâneo, os espaços livres residuais são estratégicos à transformabilidade da paisagem, sobretudo quando associados a eixos regionais de infraestrutura. Ao mesmo tempo, são ameaças, na condição de estoques de áreas propícias à uma ocupação que desconsidere o suporte biofísico e os processos e funções ambientais. Nesse sentido, consideram-se a ecologia da paisagem e a morfologia urbana bases conceituais e metodológicas; a infraestrutura verde um meio catalisador da resiliência urbana e um agente transformador da paisagem; e a floresta urbana um sistema biótico potencializador dos serviços ecossistêmicos nas cidades. Como constituinte da infraestrutura verde, a floresta urbana se integra aos equipamentos públicos, originando soluções híbridas de infraestrutura, que também contribuem para a qualificação do sistema de espaços livres visando à apropriação pública.

Os resultados mostram que os territórios com característica morfológica de fringe belt ou de faixa de hiato urbano são propícios à constituição de redes de infraestrutura verde, que beneficiam processos e funções ecológicas essenciais à resiliência urbana, juntamente ao uso público e ao saneamento ambiental. Integram-se, assim, diferentes campos do conhecimento – geografia, biologia, arquitetura e urbanismo, engenharias – para a produção de cidades sustentáveis. Como possibilidades de continuidade e ampliação desta pesquisa e de estudos análogos, identificam-se a aplicação dessa abordagem às demais sub-bacias do município e as investigações e proposições concernentes à paisagem cultural ferroviária, que agregarão valores sociais à transformabilidade da paisagem urbana. Além disso, a abordagem do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável também se mostra oportuna ao planejamento da renovação das áreas de influência de redes de infraestrutura verde.

Verifica-se também a necessidade da incorporação dos princípios da infraestrutura verde à legislação ambiental e urbanística dos municípios com condições similares às do estudo de caso. Esse respaldo legal, juntamente com o engajamento da população interessada e potenciais usuários dos espaços livres, é essencial para o enfrentamento das pressões esperadas para a ocupação e exploração imobiliária, sobretudo na ocasião da desativação de eixos de infraestrutura regionais. Por fim, espera-se que as abordagens apresentadas neste artigo sejam relevantes para a prática do planejamento territorial e dos projetos de intervenções na paisagem que objetivem favorecer a resiliência urbana.

Referências

ALIPRANDI, Danielly Cozer; TÂNGARI, Vera Regina. O sistema de espaços livres no estudo da forma urbana: análise de problemas e potencialidades em Campos dos Goytacazes (RJ, Brasil). *Oculum Ensaios*, Campinas, v. 19, p. 1-27, 2022. DOI:10.24220/2318-0919v19e2022a5280. Disponível em: <https://periodicos.puc-campinas.edu.br/oculum/article/view/5280>. Acesso em: 17 ago. 2023.

AMARAL, Rubens do. **Os processos ecológicos de suporte no planejamento e projeto da infraestrutura verde regional**: estudos dos fluxos de carbono na paisagem. 2023. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, 2023. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/45979>. Acesso em: 14 set. 2023.

AMARAL, Rubens do; COSTA, Stael de Alvarenga Pereira; MUZZI, Maria Rita Scotti. O sequestro de carbono em trechos da floresta urbana de Belo Horizonte: por um sistema de espaços livres mais eficiente no provimento de serviços ecossistêmicos urbanos. **Paisagem E Ambiente**, São Paulo, n. 39, p. 163-179, 2017. DOI:10.11606/issn.2359-5361.v0i39p163-179. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/109272>. Acesso em: 17 ago. 2023.

AMARAL, Rubens do et al. Bases para o planejamento territorial urbano: uso de imagens hiperespectrais para a identificação de áreas geradoras de funções ecológicas de suporte. **Cidades, Comunidades E Territórios**, [s. l.], n. 41, p. 71-89, 2020. DOI:10.15847/cct.20152. Disponível em: <https://journals.openedition.org/cidades/2792>. Acesso em 17 ago. 2023.

BÉLANGER, Pierre. Infrastructure Ecologies. In: BÉLANGER, Pierre. **Landscape as infrastructure**. New York: Routledge, 2017. p.427-469.

BENEDICT, Mark A.; MCMAHON, Edward T. **Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century**. Washington: Sprawl Watch Clearinghouse, [2001]. Disponível em: <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

BISPO, Alba Nélide de Mendonça; PROCHNOW, Lucas Neves. Paisagem cultural e patrimônio ferroviário: Discursos de preservação no Brasil e na Argentina. In: 4º COLÓQUIO IBERO-AMERICANO: PAISAGEM CULTURAL, PATRIMÔNIO E PROJETO, 2016, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2016. p. 1-21.

BRASIL. **Lei nº10.257, de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Brasília: Presidência da República, 2005. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 24 maio 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Brasília: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso em: 17 ago. 2023.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Processo 138/2021 (e-ambiente 049965/2021-31):** Licenciamento Ambiental com EIA/RIMA – Contorno Ferroviário de São José do Rio Preto. São Paulo: CETESB, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/earima/eia/EIA-138-2021-e-ambiente%20049965-2021-31-Contorno-Ferrovuario-de-Sao-do-Rio-Preto.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

CONZEN, Michael R. G. **Alnwick, Northumberland**: Análise do plano de cidade. Tradução de Vítor Oliveira e Cláudia Monteiro. Porto: Urban Forms, 2022. Disponível em: <https://pnum.fe.up.pt/en-gb/alnwick.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. **Infra-estrutura verde**: uma estratégia paisagística para a água urbana. **Paisagem E Ambiente**, São Paulo, v. 25, p. 127-142, 2008. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962>. Acesso em: 17 ago. 2023.

COSTA, Stael de Alvarenga Pereira; GIMLLER NETTO, Maria Manoela. **Fundamentos de morfologia urbana**. Belo Horizonte: C/Arte, 2015.

COSTANZA, Robert et al. Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**, [s. l.], v. 28, pt. A, p. 1-16, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212041617304060?via%3Dihub>. Acesso em: 17 ago. 2023.

DELPOUX, Marcel. Écosystème et paysage. **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 43, n. 2, p. 157-174, 1972. DOI:10.3406/rgpso.1972.3327. Disponível em: https://www.persee.fr/issue/rgpso_0035-3221_1972_num_43_2. Acesso em: 17 ago. 2023.

FIGUEIREDO, Vanessa Gayego Bello. **Da tutela dos monumentos à gestão das paisagens culturais complexas: inspirações à política de preservação cultural no Brasil**. 2014. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. DOI: 10.11606/T.16.2014.tde-14082014-134950. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16139/tde-14082014-134950/pt-br.php>. Acesso em: 17 ago. 2023.

FOLKE, Carl et al. Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. **Ecology and Society**, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 1-10, 2010. DOI: 10.5751/ES-03610-150420. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art20/>. Acesso em: 17 ago. 2023.

FORMAN, Richard T. T.; GODRON, Michael. **Landscape ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

FRANCISCO, Arlete Maria. Contribuição à história da urbanização de São José do Rio Preto – SP. **Tópos**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 119-142, 2011. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/view/2274>. Acesso em: 17 ago. 2023.

FRANCISCO, Arlete Maria; FERNANDES, Mayara. O Parque Setorial de São José do Rio Preto e a conformação de um Sistema de Espaços Livres Públicos na cidade contemporânea. **Tópos**, [s. l.], v. 06, n. 1, p. 130-148, 2012. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/topos/article/view/2509>. Acesso em: 17 ago. 2023.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **LABVERDE**, [s. l.], n. 1, p. 92-115, 2010. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61281>. Acesso em: 18 ago. 2023.

HOBBS, Richard J. Setting effective and realistic restoration goals: key directions for research. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 15, i. 2, p. 354-357, 2007. DOI: 10.1111/j.1526-100X.2007.00225.x.

HOBBS, Richard J.; HARRIS, Jim Arthur. Restoration Ecology: Repairing the Earth's Ecosystems in the New Millennium. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 239-246, 2001. DOI: 10.1046/j.1526-100x.2001.009002239.x.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010: Resultados Gerais da Amostra por áreas de ponderação**. 2013. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/apps/areaponderacao/index.html>. Acesso em: 16 ago. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo 2022**. 2023a. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/index.html>. Acesso em: 01 dez. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Portal de Mapas**. 2023b. Disponível em: <https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa223706>. Acesso em: 18 ago. 2023.

KFOURI, Jamil José. **Parque Linear de Fundo de Vale: Parque Setorial**. São José do Rio Preto, 2014. Arquivo em formato pdf contendo slides disponibilizados em palestra nas Faculdades Integradas Dom Pedro II.

Incorporando infraestrutura verde a espaços livres residuais: transformabilidade da paisagem urbana em São José do Rio Preto/SP
Incorporating green infrastructure to residual open spaces: urban landscape transformability in São José do Rio Preto/SP
Incorporación de infraestructura verde en espacios abiertos residuales: transformabilidad del paisaje urbano en São José do Rio Preto/SP

LOVELL, Sarah Taylor; TAYLOR, John Robert. Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the United States. **Landscape Ecology**, [s. l.], v. 28, p. 1447-1463, 2013. DOI:10.1007/s10980-013-9912-y. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10980-013-9912-y>. Acesso em: 18 ago. 2023.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. Tradução: Maria Cristina Tavares Afonso. Lisboa: Edições 70, 1999.

MACEDO, Silvio Soares et al. Os Sistemas de Espaços Livres na constituição da forma urbana contemporânea no Brasil: Produção e apropriação (QUAPÁSEL II). **Paisagem E Ambiente**, São Paulo, n. 30, p. 137-172, 2012. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i30p137-172. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/78112>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MAGNOLI, Miranda Martinelli. Ambiente, espaço, paisagem. **Paisagem E Ambiente**, São Paulo, n. 21, p. 237-244, 2006a. DOI:10.11606/issn.2359-5361.v0i21p237-244. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/40253>. Acesso em: 18 ago. 2023

MAGNOLI, Miranda Martinelli. Espaço livre – objeto de trabalho. **Paisagem E Ambiente**, São Paulo, n. 21, p.175-197, 2006b. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i21p175-197. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/40249>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MCHARG, Ian L. **Design with nature**. New York: American Museum of Natural History, 1969.

MENEGUETTI, Karin Schwabe; COSTA, Stael de Alvarenga Pereira. The fringe-belt concept and planned new towns: A Brazilian case study. **Urban Morphology**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 25-33, 2015. DOI: 10.51347/jum.v19i1.4021. Disponível em: <https://journal.urbanform.org/index.php/jum/article/view/4021>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT – MEA. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington: Island Press, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

MRV. **Foto panorâmica**: Região do Caparroz, São José do Rio Preto - SP. 2023. Disponível em: <https://www.mrv.com.br/imoveis/apartamentos/sao-paulo/sao-jose-do-rio-preto/regiao-do-caparroz/parque-rio-tocantins#&gid=4&pid=1>. Acesso em: 4 jun. 2023.

PELLEGRINO, Paulo Renato Mesquita. Pode-se planejar a paisagem? **Paisagem E Ambiente**, São Paulo, n. 13, p. 159-179, 2000. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i13p159-179. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/134128>. Acesso em: 18 ago. 2023

PERES, Renata Bovo; SILVA, Sandra Regina Mota; SCHENK, Luciana Bongiovanni Martins. Paisagem urbana, espaços públicos e a gestão territorial em cidades médias paulistas: reflexões a partir de São Carlos, SP, Brasil. **Terr@ Plural**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, p. 141–164, 2019. DOI:10.5212/TerraPlural.v13i3.0011. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/tp/article/view/13250/209209212634>. Acesso em: 18 ago. 2023.

REGO, Renato Leão; MENEGUETTI, Karin Schwabe; BELOTO, Gislaíne Elizete. Morfologia urbana como instrumento projetual. **Urbe – Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [s. l.], v. 12, 2020, p. 1-13. DOI:10.1590/2175-3369.012.e20190266. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/Urbe/article/view/26102/24368>. Acesso em: 18 ago. 2023.

Incorporando infraestrutura verde a espaços livres residuais: transformabilidade da paisagem urbana em São José do Rio Preto/SP
 Incorporating green infrastructure to residual open spaces: urban landscape transformability in São José do Rio Preto/SP
 Incorporación de infraestructura verde en espacios abiertos residuales: transformabilidad del paisaje urbano en São José do Rio Preto/SP

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Lei Complementar nº19, de 23 de dezembro de 1992.** Institui o processo permanente de planejamento na administração municipal – Plano Diretor de Desenvolvimento. São José do Rio Preto: Câmara Municipal, 1992. Disponível em: <https://riopreto.siscam.com.br/arquivo?Id=263454>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Lei Complementar nº 651, de 14 de janeiro de 2021.** Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável. São José do Rio Preto: Câmara Municipal, 2021. Disponível em: <https://riopreto.siscam.com.br/arquivo?Id=438076>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Plano Municipal de Água e Esgoto:** Parte A – Diagnóstico físico, técnico-operacional e gerencial dos sistemas e serviços de água e esgoto. São José do Rio Preto: Prefeitura, 2014. Disponível em: <https://semae.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/pmae-parte-a.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado:** Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável, subseção V – Das Diretrizes Ambientais Específicas para o Sistema de Áreas Verdes e Unidades de Conservação – SAV-UC. 2023b. Disponível em: https://www.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/arquivosPortalGOV/meio-ambiente/PMMAC_R007_Final%202.pdf. Acesso em: 17 ago. 2023.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Plano Municipal de Drenagem Urbana de Águas Pluviais.** São José do Rio Preto: Prefeitura, [2018]. Disponível em: <https://semae.riopreto.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/pmdu.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO. **Sistema de Informação Geográfica – SIG Rio Preto.** 2023a. Disponível em: <https://sig.riopreto.sp.gov.br/portal/apps/sites/#/sigriopreto>. Acesso em: 17 ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **DataGEO:** Sistema Ambiental Paulista. 2023. Disponível em: <https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Decreto nº67.430, de 30 de dezembro de 2022.** Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico no Estado de São Paulo. São Paulo: Palácio dos Bandeirantes, 2022. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/portalzee/sites/83/2023/01/decreto_67430_2022_zee_sp.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente – SIMA. **Inventário florestal do Estado de São Paulo:** Mapeamento da cobertura vegetal nativa. São Paulo: SIMA, 2020. 40 p. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SANT'ANNA, Camila Gomes. **A infraestrutura verde e sua contribuição para o desenho da paisagem da cidade.** 2020. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39399>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SIMÃO, Karina Machado de Castro. **Fringe belts como elementos estruturadores da paisagem:** o caso de Belo Horizonte/MG. 2012. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável) – Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/AMFE-9A4PT2>. Acesso em: 18 ago. 2023.

SINERGISE. **Sentinel Hub Eo Browser.** 2023. Disponível em: <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser/>. Acesso em: 18 ago. 2023.

TAVARES, Jeferson Cristiano. Eixos: Novo paradigma do planejamento regional? Os eixos de infraestrutura nos PPA's Nacionais, na IIRSA e na macrometrópole paulista. **Cadernos Metrôpole**, São Paulo, v.18, n. 37, p. 671-695, 2016. DOI: 10.1590/2236-9996.2016-3703. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/2236-9996.2016-3703>. Acesso em: 18 ago. 2023.

Incorporando infraestrutura verde a espaços livres residuais: transformabilidade da paisagem urbana em São José do Rio Preto/SP
Incorporating green infrastructure to residual open spaces: urban landscape transformability in São José do Rio Preto/SP
Incorporación de infraestructura verde en espacios abiertos residuales: transformabilidad del paisaje urbano en São José do Rio Preto/SP

UEDA, Poliana Risso Silva. **O papel da produção de habitação social em São José do Rio Preto na consolidação do dispositivo Zona Norte**. 2022. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/16608>. Acesso em: 18 ago. 2023.

WALDHEIM, Charles. Cleiming landscape as urbanism. In: WALDHEIM, Charles. **Landscape as Urbanism**. New Jersey: Princeton University Press, 2016. p. 13-29.

WHITEHAND, Jeremy W.R. British urban morphology: the Conzenian tradition. **Urban Morphology**, [s. l.], v. 5, n. 2, p. 103-109, 2001. DOI:10.51347/jum.v5i2.3896. Disponível em: <http://www.urbanform.org/pdf/whitehand2001.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2023.

WORLD RESOURCES INSTITUTE – WRI. **DOTS nos Planos Diretores**: Guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no planejamento urbano. São Paulo: WRI Brasil, 2018. Disponível em: https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/DOTS_nos_Planos_Diretores_abr18.pdf. Acesso em: 18 ago. 2023.

ZEOTI, Gustavo Nogueira. **Subsídios para o planejamento de redes de greenways**: estudo de caso de Ribeirão Preto, SP. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13980?show=full>. Acesso em: 18 ago. 2023.

RESPONSABILIDADE INDIVIDUAL E DIREITOS AUTORAIS

A responsabilidade da correção normativa e gramatical do texto é de inteira responsabilidade do autor. As opiniões pessoais emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva responsabilidade, tendo cabido aos pareceristas julgar o mérito das temáticas abordadas. Todos os artigos possuem imagens cujos direitos de publicidade e veiculação estão sob responsabilidade de gerência do autor, salvaguardado o direito de veiculação de imagens públicas com mais de 70 anos de divulgação, isentas de reivindicação de direitos de acordo com art. 44 da Lei do Direito Autoral/1998: “O prazo de proteção aos direitos patrimoniais sobre obras audiovisuais e fotográficas será de setenta anos, a contar de 1º de janeiro do ano subsequente ao de sua divulgação”.

O CADERNOS PROARQ (ISSN 2675-0392) é um periódico científico sem fins lucrativos que tem o objetivo de contribuir com a construção do conhecimento nas áreas de Arquitetura e Urbanismo e afins, constituindo-se uma fonte de pesquisa acadêmica. Por não serem vendidos e permanecerem disponíveis de forma **online** a todos os pesquisadores interessados, os artigos devem ser sempre referenciados adequadamente, de modo a não infringir com a Lei de Direitos Autorais.

Submetido em 11/10/2023

Aprovado em 29/11/2023