

REMANESCENTES FERROVIÁRIOS E SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES: REGENERAÇÃO DE DINÂMICAS BIOFÍSICAS E URBANAS NA PAISAGEM: ESTUDO DE CASO EM BELO HORIZONTE, BRASIL

RAILWAY REMNANTS AND SYSTEM OF OPEN SPACE: REGENERATION OF BIOPHYSICAL AND URBAN DYNAMICS IN THE LANDSCAPE: CASE STUDY OF BELO HORIZONTE, BRAZIL

MAINI DE OLIVEIRA PERPÉTUO, RAQUEL HEMERLY TARDIN-COELHO

RESUMO

O artigo propõe a transformação de espaços remanescentes provenientes da desativação de linhas férreas em espaços livres de uso público inseridos no sistema de espaços livres da cidade. Tem como objetivo demonstrar o papel que esses espaços podem desempenhar como elementos ativos para a regeneração de dinâmicas biofísicas e urbanas da paisagem de cidades brasileiras. Essa reflexão é materializada em diretrizes projetuais para um remanescente ferroviário em Belo Horizonte (Minas Gerais). No Brasil, as experiências de reutilização de espaços remanescentes ferroviários e sua conversão em espaços livres públicos partem de um sistema em que espaços livres são incipientes, constituindo-se em um vasto campo a ser pesquisado a partir do potencial regenerativo desses espaços, em termos biofísicos e urbanos, e da perspectiva do projeto. As questões teórico-metodológicas levantadas são refletidas em diretrizes projetuais estratégicas que abrangem: a água e o relevo, a vegetação, as infraestruturas de mobilidade, as dinâmicas de uso e ocupação do solo e a conexão dos espaços livres urbanos, e contribuem com pesquisas e projetos que consideram os espaços livres em sistema como ferramentas essenciais para ativar novas dinâmicas na paisagem, de modo integrado.

PALAVRAS-CHAVE: Desenho regenerativo. Espaço residual ferroviário. Parque urbano.

ABSTRACT

This article proposes transforming railway remnant spaces resulting from deactivated railway lines into public open spaces inserted in a city's open space system. It aims to demonstrate the role that these spaces can play as active elements for the regeneration of biophysical and urban dynamics of Brazilian cities' landscape. Such reflection is materialized within the design guidelines for a remnant railway bed in Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. In Brazil, the reuse of railway remnant spaces by converting them into public open spaces as a part of an open space system is incipient, constituting a vast field for research based on the regenerative potential of these spaces in biophysical and urban terms and from the project perspective. The theoretical-methodological issues are reflected in strategic design guidelines that cover water and relief, vegetation, mobility infrastructure, land use and occupation dynamics, and connection of urban open spaces. In addition, they contribute to research and projects that consider open spaces within a system as essential tools for activating new dynamics in the urban landscape in an integrated way.

KEYWORDS: Railway residual space. Regenerative Design. Urban park.

INTRODUÇÃO

NO BRASIL, AS INFRAESTRUTURAS FERROVIÁRIAS são exemplos marcantes do processo de obsolescência funcional, especialmente a partir da década de 1970, quando a ideologia rodoviarista implicou no abandono gradativo do uso do trem para o transporte de cargas e passageiros (CAMPOS, 2002; BORDE, 2006). Esse processo repercutiu diretamente na organização espacial do território e nas dinâmicas econômicas, urbanas e sociais das cidades (BORDE, 2006) e gerou uma quantidade e diversidade significativa de remanescentes ferroviários que envolvem linhas férreas, terrenos urbanos desocupados, estações de trem, galpões e oficinas desativadas.

Foram criados alguns instrumentos legais, como as operações urbanas consorciadas e a Lei Federal nº 11.483/2007 (BRASIL, 2007), que norteiam o reaproveitamento dos patrimônios ferroviários para novos usos do solo. Constatou-se, contudo, que a legislação não prevê a conversão dos leitos ferroviários em novos espaços livres públicos, havendo pouquíssimas iniciativas no país nessa direção, constituindo-se, portanto, em um vasto campo a ser explorado.

Este trabalho tem como objetivo demonstrar os potenciais de espaços provenientes da desativação de linhas férreas como regeneradores de dinâmicas biofísicas e urbanas na paisagem quando convertidos em espaços livres de uso público (ELUP) e inseridos em um sistema de espaços livres (SEL). Especificamente, pretende investigar diretrizes projetuais para a transformação físico-espacial e funcional desses espaços em parques urbanos através da conexão biofísica e da articulação urbana a fim de propor novas dinâmicas na paisagem e a melhoria da qualidade de vida urbana, seja ambiental ou sociocultural. Como estudo de caso, é apresentado um remanescente ferroviário da cidade de Belo Horizonte.

O potencial regenerativo, ao qual se refere este estudo, é entendido como a inter-relação entre os artefatos humanos e naturais de modo a beneficiar a manifestação da vida através de novas possíveis dinâmicas espaciais e funcionais, com benefícios para ambos, natureza e seres humanos, de modo integrado (MANG; REED, 2012). Assim, o potencial regenerativo dos espaços remanescentes ferroviários reside no fato desses espaços criarem oportunidades físico-espaciais e funcionais para que as dinâmicas biofísicas e urbanas ocorram de modo inter-relacionado e potencializem tanto os elementos e processos naturais quanto socioculturais através de diretrizes projetuais, nas quais elementos e processos biofísicos e relativos ao contexto urbano são pensados como sistemas integrados (TARDIN, 2008).

No Brasil, há uma lacuna sobre estudos destinados à reflexão do potencial regenerativo de espaços remanescentes ferroviários e que lancem propostas projetuais sistêmicas – tanto na escala do espaço livre público, quanto da paisagem urbana. Alguns trabalhos que discutem o potencial de conversão de espaços ferroviários desativados em parques regionais, embora não se atenham a proposições na escala do projeto, são, por exemplo:

Magnoli (1982), que propõe a transformação de antigas ferrovias em parque, como o híbrido “ferrovia-parque”; Queiroga (2010), que trata de antigos leitos ferroviários da Região Metropolitana de Campinas, e, mais recentemente, o de Oliveira (2020), sobre a possibilidade de transformação de antigas ferrovias em parques lineares em cidades médias do Triângulo Mineiro.

Considerando o grande inventário de remanescentes ferroviários no Brasil, torna-se premente a reflexão sobre alternativas para esses espaços, em termos biofísicos e urbanos e a partir de seus potenciais regenerativos, para que eles possam ser reinseridos na vida das cidades de modo a potencializar novas dinâmicas na paisagem urbana, como parques urbanos parte de um sistema de espaços livres.

SISTEMA DE ESPAÇOS LIVRES: REGENERAÇÃO DAS DINÂMICAS BIOFÍSICAS E URBANAS

Tradicionalmente, os espaços livres públicos tendem a ser projetados como peças “soltas”, sem que estejam relacionados entre si como um sistema de espaços livres (FALCÓN, 2007). Entretanto, as dinâmicas que ocorrem nos espaços livres, sejam biofísicas – referentes a elementos e processos naturais; socioculturais – relacionadas a práticas coletivas e valores locais; ou urbanas – relativas às relações espaciais e funcionais entre espaços livres, infraestruturas e edificações –, estão relacionadas a sistemas que se desdobram em diversas escalas da paisagem, assim como em distintos tipos de espaços livres (TARDIN, 2008).

O sistema de espaços livres é aqui entendido como o conjunto de espaços livres de ocupação urbana inter-relacionados entre si, sendo interdependentes e relativamente autônomos, os quais abrigam dinâmicas biofísicas, socioculturais e urbanas em si mesmos, vinculadas com seu entorno imediato e inseridas na escala regional da paisagem (TARDIN, 2008).

Cada espaço livre da cidade possui uma função relevante na manutenção e regeneração dessas dinâmicas, e essa função se potencializa significativamente se forem considerados e projetados os espaços livres como partes de um sistema integrado no qual o conjunto permite gerar benefícios para desdobramentos das dinâmicas da paisagem muito maiores do que as partes (FORMAN, 1995; WOOLLEY, 2003).

Assim, o sistema de espaços livres, conformado por peças de diferentes usos e dimensões, apresenta funções complementares, e combina espaços diferenciados que incluem desde grandes parques e corredores ecológicos, que propiciam benefícios ambientais significativos, até as pequenas praças de bairro, que atendem às necessidades de lazer e uso cotidiano da população (LYNCH, 1996; FALCÓN, 2007).

A proposta de diretrizes de projeto regenerativas em espaços livres visa a restauração da vida (natural e sociocultural) nesses espaços de modo a possibilitar sua reorganização espacial e funcional e sua manutenção ao longo do tempo, podendo impactar no contexto urbano onde estão inseridos e nas suas

comunidades (BENNE; MANG, 2015). Nessa perspectiva, as diretrizes de projeto são elaboradas “com o lugar” e não “sobre o lugar”, e estão sistemicamente integradas ao corpo socioambiental local, conferindo prioridade a ações que beneficiem as interações e trocas entre elementos e processos naturais e socio-culturais, como “intervenções nodais”, ao invés do foco em ações isoladas ou que pretendem simplesmente resolver a passagem de fluxos (BENNE; MANG, 2015).

Especificamente no que se refere às dinâmicas biofísicas, os espaços livres são de extrema importância para a realização de funções como: recarga dos lençóis freáticos, proteção dos mananciais, melhoria da qualidade do ar e da água, prevenção de inundações e permeabilidade e estabilidade dos solos, sendo fundamentais para a preservação/regeneração da biodiversidade urbana e sua evolução (FORMAN, 1995; AHERN, 1995; CORNER, 2007).

Os espaços livres em sistema permitem que a infraestrutura azul-verde da cidade ocorra, de modo a preservar as funções e os espaços necessários para as dinâmicas relacionadas, sobretudo, à vegetação e à água, e seu desdobramento futuro (BENEDICT; MCMAHON, 2006; CORMIER; PELLEGRINO, 2008), além de estar vinculada a valores socioculturais, como, por exemplo, relativos à saúde, à recreação e a práticas coletivas (PARKER; ZINGONI DE BARO, 2019).

Essas premissas, quando rebatidas no projeto, permitem propor a regeneração de dinâmicas biofísicas e socioculturais e a geração de diretrizes espaciais e funcionais para que as dinâmicas ocorram. Por outro lado, no que diz respeito às dinâmicas urbanas, os espaços livres, ao serem concebidos em sistema, podem ocupar importantes funções dentro da cidade, como, por exemplo, auxiliar no controle do adensamento e limite da ocupação urbana, promover a recuperação de áreas degradadas, e articular assentamentos fragmentados entre si ao conformarem locais de convivência e encontro, entre outros (TARDIN, 2008).

Nesse sentido, os espaços livres públicos podem atuar como elementos de conexão, circulação e permanência entre tecidos urbanos, juntando suas partes e os entrelaçando sociocultural e espacialmente (WOOLLEY, 2003). Ao mesmo tempo, colaboram para a vitalidade urbana, sobretudo ao serem acessíveis e apresentarem usos diversificados, que atendam a públicos variados (WOOLLEY, 2003). As dinâmicas urbanas, em especial entre assentamentos, e sua articulação, indicam possíveis oportunidades regenerativas, sejam urbanas ou socioculturais, e diretrizes projetuais, como rebatimentos físico-espaciais e funcionais essenciais para que se dê a articulação.

ESPAÇOS REMANESCENTES FERROVIÁRIOS: POTENCIAL REGENERATIVO DAS DINÂMICAS BIOFÍSICAS E URBANAS

A desativação de grande parte da malha ferroviária deixa os espaços ferroviários fragilizados e expostos a ocupações indevidas de suas envoltórias (SCHICCHI *et al.*, 2019), as quais muitas vezes se caracterizam como áreas de preservação ambiental, uma vez que grande parte das ferrovias foram implantadas ao longo

de cursos d'água (QUEIROGA, 2010; CONSTANTINO, 2014). Tendo isso em vista, os espaços remanescentes ferroviários apresentam potencial para a recuperação dos rios e suas margens (QUEIROGA, 2010; CONSTANTINO, 2014) e para o incremento e desdobramento da biodiversidade urbana (THOMPSON, 2002) através da regeneração de conexões vegetais e hídricas.

Esses espaços podem funcionar como corredores verdes e azuis conectados a outros corredores similares, amortecendo os impactos da urbanização e mitigando seus efeitos, além de auxiliar no controle dos processos erosivos, na proteção dos recursos hídricos e na resiliência urbana aos efeitos das mudanças climáticas (AHERN, 1995; BENEDICT; MCMAHON, 2006; SANCHES; PELLEGRINO, 2016). Por outro lado, a conversão de espaços remanescentes ferroviários em novos espaços livres de uso público pode reconectar os fundos de vale com o tecido urbano por meio da associação da preservação/regeneração biofísica às atividades de lazer, esportes e educação ambiental (QUEIROGA, 2010; CONSTANTINO, 2014).

Soma-se a isso o fato de os espaços remanescentes ferroviários possuírem características ecológicas singulares que podem ser potencializadas quando conectados a outros espaços livres. Esses espaços abrigam uma vegetação ruderal, espontânea, que é composta por espécies exóticas e nativas, sendo propícios para abrigar a flora e fauna urbanas e atuando como refúgios para a biodiversidade (THOMPSON, 2002; WOOLLEY, 2003; TREDICI, 2010).

Esses fatores colaboram para a criação de oportunidades físico-espaciais e funcionais que, além de preservar elementos e processos ambientais e socio-culturais, podem criar sinergias entre ambos, permitindo a regeneração de dinâmicas biofísicas atreladas a práticas socioculturais nos espaços remanescentes ferroviários com repercussões em seu entorno e no sistema de espaços livres.

No Brasil, a implementação das estruturas ferroviárias, especialmente no final do século XIX e início do século XX, foi definidora para a conformação de diversas cidades, atuando como indutoras da urbanização em seu sentido longitudinal (SCHICCHI *et al.*, 2019; OLIVEIRA, 2019). Por serem espaços filiformes de grande extensão e que atravessam bairros consolidados e periféricos, podem funcionar como corredores do sistema de espaços livres, possibilitando a ligação de porções da cidade, conjuntos de parques urbanos e áreas verdes periurbanas (QUEIROGA, 2010). No entanto, as ferrovias, em seu sentido transversal, se constituem, muitas vezes, como elementos de segregação socioespacial (JACOBS, 2014), com a tendência de valorizar mais determinada porção do território em detrimento de outra (QUEIROGA, 2010).

Nessa perspectiva, ao serem desativados, esses espaços passam frequentemente a ser utilizados como 'atalhos' entre regiões antes inacessíveis, representando oportunidades de conexão não motorizada entre bairros, espaços livres e equipamentos comunitários (HOUGH, 1995). Além disso, constata-se que os espaços remanescentes ferroviários são frequentemente apropriados de forma espontânea pela população para atividades como

brincadeiras infantis, práticas esportivas, cultivo de vegetais ou passear com cachorros (HOUGH, 1995; MATOS, 2010).

Esses fatos reforçam o potencial articulador urbano dos espaços remanescentes ferroviários, sobretudo quando conectados ao sistema de espaços livres da cidade, por possibilitarem a criação de dinâmicas físico-espaciais e funcionais próprias, exercendo o papel de espaços de ligação e atratores da vida sociocultural do entorno (TARDIN, 2008).

Nesse sentido, o espaço remanescente ferroviário como espaço livre público parte de um sistema de espaços livres e apresenta o potencial de transformação das dinâmicas urbanas locais existentes e latentes, e a criação de novas oportunidades futuras, aliadas sinergicamente às dinâmicas biofísicas. Resultam assim em um processo de regeneração integral de ambas as dinâmicas para benefício da cidade, da natureza e das pessoas.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

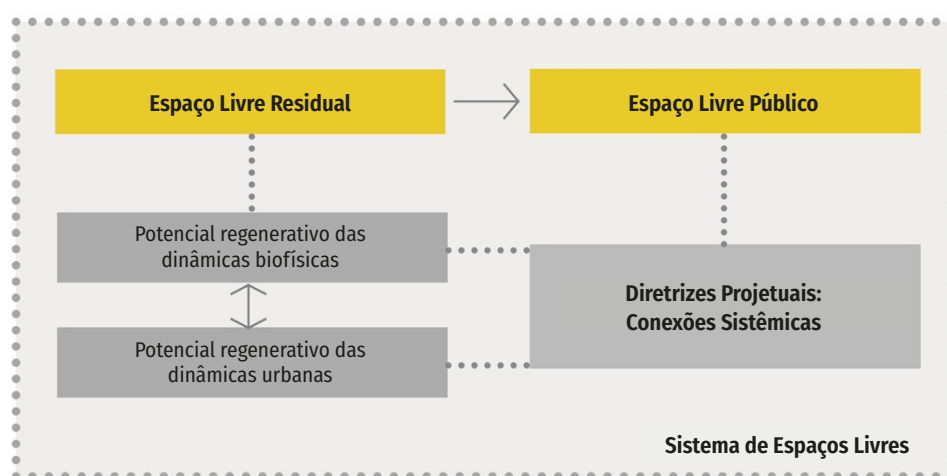
A abordagem metodológica tem suporte na metodologia desenvolvida por Tardin (2008) e parte da compreensão dos espaços livres como elementos ativos capazes de proporcionar a indução de novas dinâmicas biofísicas e urbanas na paisagem a partir de seu projeto e desde uma perspectiva sistêmica.

A partir desse entendimento, são investigadas as oportunidades e desafios de transformar os espaços remanescentes ferroviários em novos parques urbanos, enfatizando-se o potencial regenerativo das dinâmicas biofísicas e urbanas dos remanescentes ferroviários como possíveis geradores de diretrizes para o projeto de Espaços Livres de Uso Público (ELUP).

O diagrama conceitual da abordagem metodológica utilizada é apresentado na *Figura 1*.

FIGURA 1 — Diagrama conceitual da abordagem metodológica aplicada.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2021).



Como estudo de caso é apresentado um remanescente ferroviário da cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais. As análises realizadas abordam aspectos físico-espaciais e funcionais, englobando:

a) Dinâmicas biofísicas: são identificados e analisados os elementos e processos naturais, como o relevo, a hidrografia e a vegetação, tendo como objetivo identificar os problemas e potencialidades do espaço em questão e promover o incremento e o reestabelecimento das dinâmicas biofísicas, sua integração ao sistema de espaços livres, de modo a regenerá-la;

b) Dinâmicas urbanas: são identificados e analisados os elementos e processos relativos à estrutura urbana e suas configurações espaciais e funcionais, como as infraestruturas viárias, o uso e ocupação do solo, os equipamentos urbanos e os espaços livres públicos, tendo como objetivo identificar desafios e potencialidades dos espaços em questão e restabelecer ou criar a conexão de tecidos urbanos por eles fragmentados e promover a diminuição das barreiras às relações físicas e sociais na região, regenerando-as.

c) Diretrizes projetuais: são propostas diretrizes de atuação, tanto espaciais quanto funcionais, no intuito de promover a transformação do espaço em questão, desde espaço remanescente a espaço livre público, como parque urbano, e proporcionar a indução de novas dinâmicas biofísicas e urbanas, regenerando-as, tanto em relação ao espaço em si quanto ao seu entorno e como parte do sistema de espaços livres.

A análise do estudo de caso contempla três escalas distintas, que se complementam e se sobrepõem: (1) a área de projeto, entendida como a área onde se daria a proposta de implantação do ELUP em questão; (2) a área de estudo, entendida como a área vizinha à do projeto; e (3) o seu contexto regional, considerando-se sua inserção no sistema de espaços livres urbanos.

Para a realização das análises foram utilizados: (a) pesquisa documental (cartográfica e iconográfica) – plantas cadastrais, imagens satélites, fotografias, vídeos, planos e projetos –, com a intenção de conhecer o processo de formação e transformação ocorridos no local; (b) elaboração de cartografia para a compreensão do estudo de caso em suas diferentes dimensões, de modo a manejar os principais dados relativos aos atributos biofísicos, urbanos e socioculturais da área, bem como identificar os aspectos essenciais para a proposta das diretrizes projetuais; (c) pesquisa de campo, incluindo observações de campo, registros fotográficos, entrevistas semiestruturadas e sistematização dos dados coletados de modo a verificar, *in loco*, as dinâmicas existentes.

ESTUDO DE CASO

Para investigar os potenciais biofísicos e urbanos das infraestruturas ferroviárias foi escolhido como estudo de caso um trecho de linha férrea desativada na cidade de Belo Horizonte. Trata-se de um dos poucos terrenos remanescentes com dimensão expressiva no meio do tecido consolidado da cidade, com área aproximada de 17 hectares (*Figuras 2 e 3*).

Esse remanescente ferroviário se mostrou pertinente para explorar as inter-relações entre as dinâmicas biofísicas e urbanas por possuir um rico contexto (PERPÉTUO; TARDIN-COELHO, 2021):

a) está localizada entre importantes eixos de ligação regional da cidade e próximo a equipamentos de uso coletivo e institucional (estações de transporte público e campus universitário), com grande população flutuante;

b) apresenta uma diversidade expressiva em termos de uso e ocupação do solo, com grande presença residencial de diferentes padrões tipológicos e de ocupação – desde conjuntos habitacionais, favela e residências de padrão baixo à médio (Figura 4) –, o que potencializa sua futura apropriação;

c) é margeada pelo Ribeirão Onça, importante afluente do Rio das Velhas, e se constitui em uma das poucas áreas remanescentes vegetadas e permeáveis da região;

d) apresenta possibilidades de conexão com outros espaços livres, viabilizando a sua integração ao sistema de espaços livres da cidade.

FIGURA 2 — Mapa de localização da área de estudo em relação ao Brasil, ao estado de Minas Gerais e ao Município de Belo Horizonte.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2018).



FIGURA 3 — Campo de futebol existente no interior do terreno remanescente de linha férrea.

Fonte: Acervo pessoal das autoras (2018).



FIGURA 4 — Padrão de ocupação urbana da área de estudo e visão de um dos trilhos remanescentes na área do terreno remanescente de linha férrea.

Fonte: Acervo pessoal das autoras (2018).

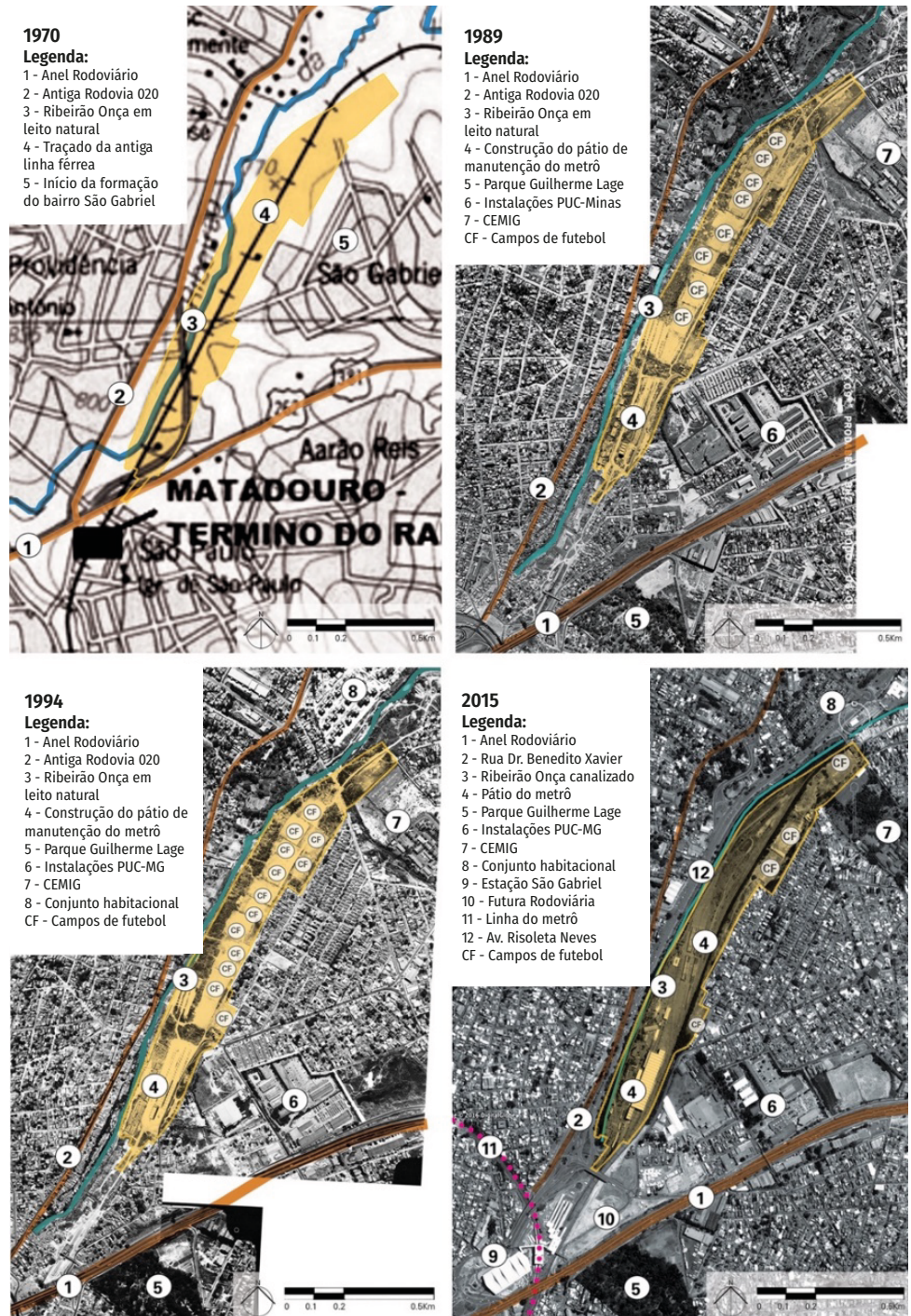


Em termos históricos, na década de 1970 houve a desativação da linha férrea, e, na década de 1990, um trecho do ramal férreo foi aproveitado para a implantação do metrô de superfície e em parte da área foi instalado o pátio de manutenção do metrô, sob gestão da Companhia Brasileira de Transporte Urbano (CBTU). O restante da área se caracteriza como um grande terreno vago,

com alguns campos de futebol de várzea, implantados pelo poder público como estratégia para conter a ocupação irregular das faixas de domínio da ferrovia (Figura 5). Os equipamentos esportivos foram vitais para a manutenção da área como espaço livre até os dias atuais, além de agregarem a comunidade em torno de um interesse comum. Nesse aspecto, observa-se que, apesar de subutilizado, o local possui um histórico de uso da população tanto pelos campos de futebol, quanto por apropriações espontâneas que ali têm lugar, em especial a Vila Esplanada, que costuma promover pequenos eventos e festas comunitárias no local, além do cultivo de pequenas hortas.

FIGURA 5 — Mapas de evolução histórica da área de estudo.

Fonte: Adaptada pelas autoras (2018), com base em Prefeitura de Belo Horizonte (1979, 1989) e Google Earth (2015).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

ANÁLISE DAS DINÂMICAS BIOFÍSICAS E URBANAS

A análise das dinâmicas biofísicas e urbanas aponta os problemas e potencialidades físico-espaciais e funcionais existentes no que diz respeito ao potencial regenerativo da área em questão e à possibilidade de implantação de um Espaço Livre de Uso Público (ELUP) no terreno da antiga ferrovia e sua integração ao sistema de espaços livres da cidade.

DINÂMICAS BIOFÍSICAS: FRAGMENTOS, CONCRETO E ABANDONO

As dinâmicas biofísicas são analisadas de acordo com os elementos e processos naturais, como o relevo, a hidrografia e a vegetação.

DINÂMICA DO RELEVO E DAS ÁGUAS

O município de Belo Horizonte está inserido na Bacia do rio São Francisco e a área de estudo, na sub-bacia do Onça. A área de projeto localiza-se no fundo do vale do Ribeirão Onça e possui topografia plana, conformando uma calha para onde escoam as águas das chuvas dos bairros do entorno. A implantação de avenidas sanitárias ao longo do fundo do vale implicou na canalização de grande parte do Ribeirão Onça e na perda de sua sinuosidade, com conseqüente diminuição da permeabilidade do solo e aumento da velocidade de escoamento das águas, acarretando frequentes enchentes e inundações na região (BORSAGLI, 2016). Outro problema diz respeito ao lançamento de esgotos domésticos e de efluentes industriais e à ocupação urbana irregular de suas várzeas, que resultam na retirada da proteção natural das margens e colocam em risco a segurança da população (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2011).

Na extensão da área de projeto, o Ribeirão Onça corre em canal retangular de concreto aberto e uma de suas margens encontra-se inacessível por localizar-se dentro da área pertencente ao pátio de manutenção do metrô (*Figura 6*). Por outro lado, nesse trecho, o curso d'água ainda se encontra descoberto e com áreas permeáveis em ambas as margens, possibilitando a manutenção das dinâmicas biofísicas de sua várzea (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2011). Após esse trecho, o ribeirão passa a correr em seu leito natural, com a presença de corredeiras e quedas d'água, onde o Município pretende implantar o Parque Linear Ribeirão do Onça.

DINÂMICA DA VEGETAÇÃO

A cidade de Belo Horizonte está situada em uma área de transição entre a Mata Atlântica e o Cerrado, sendo que, na área de estudo, a cobertura vegetal é composta pela floresta estacional semidecidual. Contudo, essa vegetação já foi bastante descaracterizada, restando fragmentos e manchas isoladas da vegetação original, além da ausência de corredores verdes que favoreçam a sua conexão (OLIVEIRA, 2010). Constata-se ainda que as áreas verdes não protegidas estão sendo progressivamente ocupadas por construções irregulares,

especialmente nas áreas de preservação ambiental ao longo dos cursos d'água e das faixas de domínio da antiga linha férrea.

Em termos de arborização urbana, observa-se, na área de projeto, a baixa quantidade de indivíduos arbóreos, composta majoritariamente por espécies exóticas ou incompatíveis com as calçadas. Embora haja escassez de espécies nativas na área de projeto, nota-se que essa se constitui em um dos poucos remanescentes de áreas vegetadas e permeáveis, num contexto de tecido urbano já bastante consolidado. Além disso, verifica-se o potencial biofísico e paisagístico da vegetação ruderal que lá cresce de forma espontânea, adaptada a viver no meio antrópico (TREDICI, 2010; VICHIAATO; VICHIAATO, 2016) (Figura 6).

FIGURA 6 — Ribeirão Onça e vegetação ruderal presente na área de projeto.

Fonte: CBTU (sem data) e autoras (2018).



DINÂMICAS URBANAS: COMPLEXIDADE E SEGREGAÇÃO

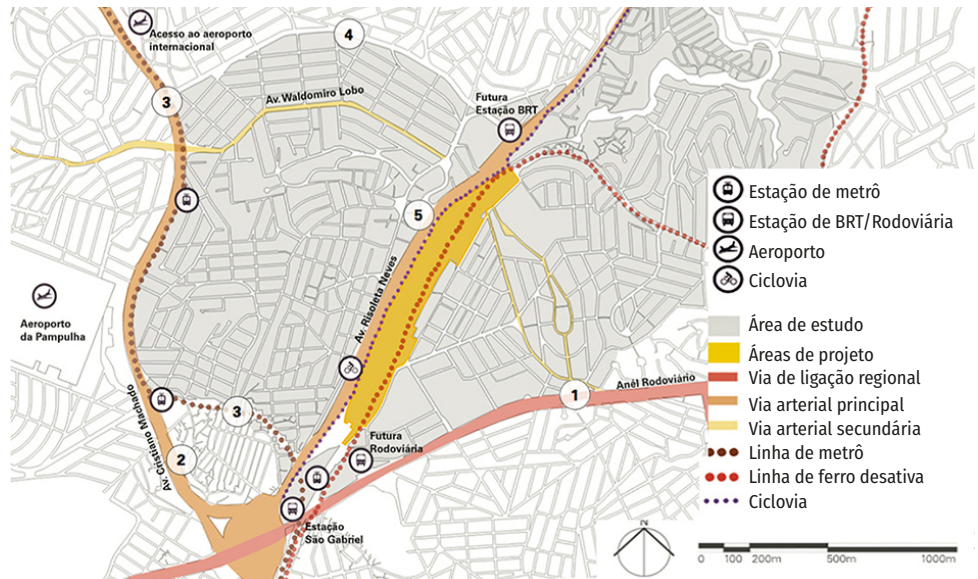
As dinâmicas urbanas são analisadas de acordo com os elementos e processos relativos à estrutura urbana e suas configurações espaciais e funcionais, como o uso e ocupação do solo, as infraestruturas viárias, os equipamentos urbanos e os espaços livres existentes.

DINÂMICA DAS INFRAESTRUTURAS DE MOBILIDADE

A área de estudo dista aproximadamente 8km do centro de Belo Horizonte, e é composta por um entroncamento rodoferroviário que confere à área situações divergentes. Por um lado, as vias de ligação regional e as estações de transporte público facilitam a acessibilidade motorizada à região; contudo, por outro lado, essas estruturas dificultam a interligação entre os bairros por elas separados, causando perceptível segregação do tecido urbano e representando grandes obstáculos para o deslocamento de pedestres e ciclistas (Figura 7).

FIGURA 7 — Mapa do sistema viário existente na área de estudo.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2018).



A configuração da área de projeto, constituída pelo terreno remanescente da ferrovia, reforça essa segregação, uma vez que conforma uma significativa barreira física devido à sua grande extensão longitudinal, sem qualquer forma de atravessamento. A barreira é acentuada pela presença do muro de vedação em toda a sua extensão, o que gera a sensação de vulnerabilidade e insegurança para os transeuntes. Em termos de infraestrutura cicloviária, embora existam apenas duas ciclovias implantadas ao longo da Av. Risoleta Neves e da Av. Saramenha, essas possuem a vantagem de estarem integradas entre si e com a estação de transporte coletivo intermodal São Gabriel.

DINÂMICA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Ao analisar as dinâmicas de uso e ocupação da área de estudo, foram identificados três setores com características distintas e predominantes que pouco se relacionam entre si (Figura 8):

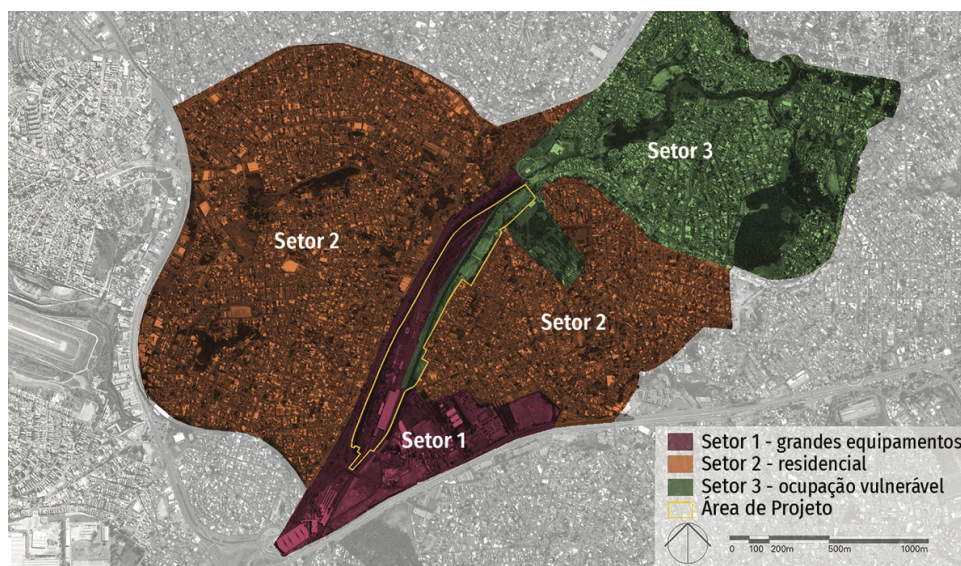
a) Setor 1: grandes equipamentos: possui abrangência metropolitana e se situa próximo à confluência rodoferroviária. Caracterizado pelo predomínio do uso não residencial, com a presença de grandes equipamentos de uso coletivo (estação intermodal São Gabriel, pátio de manutenção do metrô e universidade PUC Minas campus São Gabriel) e que são responsáveis por um grande fluxo de pessoas nas proximidades da área de projeto, além de serviços distributivos e de apoio à atividade industrial;

b) Setor 2: residencial: maior porção da área de estudo, com predomínio do uso residencial unifamiliar e a presença de poucos conjuntos habitacionais multifamiliares. O uso não-residencial é composto pelos comércios e serviços locais de pequeno e médio porte, os quais, de maneira geral, concentram-se nas vias coletoras e arteriais dos bairros;

c) Setor 3: ocupação vulnerável: predomínio de edificações unifamiliares de baixo padrão, sendo as piores condições de habitabilidade nas vilas ao longo das margens da linha férrea e nas áreas lindeiras à calha do Ribeirão Onça (PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE, 2015). Apresenta menor densidade de ocupação e maior fragilidade ambiental.

FIGURA 8 — Mapa de setores de uso e ocupação do solo na área de estudo.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2018).



DINÂMICA DOS ESPAÇOS LIVRES

No que diz respeito aos espaços livres de uso público, constatou-se que a área de estudo apresenta situações contrastantes. A maior parte dos parques e praças possui deficiência de equipamentos para uso comunitário e problemas de manutenção. Destaca-se, por outro lado, a qualidade dos parques implantados pelo programa municipal Drenurbs/Nascentes (Parque N. Sra. da Piedade e Parque Primeiro de Maio), os quais foram implementados com a participação dos moradores e apresentam uma mudança no modo de intervir nos rios urbanos, fazendo com que eles sejam parte do contexto de vida da população que vive no seu entorno (MEDEIROS; MAGALHÃES, 2009).

TABELA 1 – Desafios e Potencialidades em relação às dinâmicas biofísicas e urbanas da área de estudo.

	Atributos	Desafios	Potencialidades
Dinâmicas Biofísicas	Relevo	Terreno abandonado e sem manutenção, com acúmulo de lixo e presença de pragas e vetores.	Terreno permeável de topografia plana, com boa acessibilidade para pedestres e bicicletas.
	Recursos hídricos	Ruptura imposta pela canalização do ribeirão Onça e implantação da avenida sanitária; falta de visibilidade e acesso ao ribeirão e suas margens.	Canal de concreto aberto, com uma das margens permeável e que permite a acomodação das cheias do ribeirão.
	Vegetação	Descaracterização da cobertura vegetal original; fragmentação da vegetação, com manchas isoladas.	Vegetação espontânea adaptada ao meio antrópico; grande espaço permeável e linear no meio do tecido consolidado da cidade.
Dinâmicas Urbanas	Infraestruturas de mobilidade e acessibilidade	Ausência de conexão entre os bairros e as comunidades dos dois lados da área causando uma intensa fragmentação do tecido urbano.	Alta acessibilidade motorizada e por transporte público, devido à presença da Estação de Integração São Gabriel.
	Uso e ocupação do solo	Uso único e de grandes proporções; espaço subutilizado pela comunidade para atividades esportivas e recreativas.	Bairros consolidados, com grande população residente e carente de espaços livres públicos.
	Equipamentos urbanos e comunitários	Espaço todo cercado por muros e sem relação com os equipamentos do entorno; falta de acesso de suas áreas internas e insegurança em suas bordas.	Presença de equipamentos educacionais e movimentos comunitários que já realizam projetos sociais e ambientais na área.

Fonte: Elaborada pelas autoras (Belo Horizonte, 2021).

De modo geral, os espaços livres da área de estudo apresentam-se fragmentados, sem que haja um pensamento sistêmico em relação à conexão dessas áreas entre si e com os espaços verdes periurbanos. Em que pese as normativas criadas para o incremento e preservação dos espaços livres municipais, as medidas ainda não avançaram no sentido do planejamento desses como um sistema integrado (OLIVEIRA, 2010).

A Tabela 1 apresenta o resumo dos principais desafios e potencialidades físico-espaciais e funcionais em relação à implantação do espaço livre proposto, para que sejam traçadas as diretrizes projetuais para a área.

DIRETRIZES PROJETUAIS: CONEXÕES SISTÊMICAS

As análises anteriores permitem traçar diretrizes físico-espaciais e funcionais com a intenção de propor um ELUP que permita a indução de novas dinâmicas biofísicas e urbanas, com potencial regenerativo tanto em relação ao espaço em si quanto ao seu entorno imediato e à sua inserção no sistema de espaços livres urbanos.

Intenciona-se que o ELUP atue na escala regional como um elemento articulador das conexões ecossistêmicas do fundo de vale do Onça e das conexões urbanas, interligando áreas atualmente segregadas pela barreira imposta pelo terreno sob gestão da CBTU. As diretrizes buscam, portanto, identificar ações-chave de projeto de modo a possibilitar a plena realização das dinâmicas biofísicas e a articulação urbana de modo inter-relacionado, com o favorecimento de dinâmicas socioculturais. Nesse raciocínio, foram privilegiadas ações estratégicas que facilitam e induzem relações biofísicas e urbanas junto a práticas socioculturais:

- a) De modo a regenerar as dinâmicas biofísicas e possibilitar seu incremento, integrando-as a outros espaços livres e ao sistema como um todo, dando-lhes visibilidade e associando-as à dinâmicas socioculturais locais.
- b) De modo a ativar as dinâmicas urbanas, restabelecendo ou criando possibilidades de articulação dos tecidos urbanos fragmentados do entorno e promovendo a diminuição das barreiras físicas existentes, assim como as sociais, através da diversidade de usos e funções.

DIRETRIZES PROJETUAIS REGENERATIVAS PARA AS DINÂMICAS BIOFÍSICAS

As diretrizes projetuais privilegiam a regeneração de áreas vegetadas do curso hídrico degradado na área de projeto e sua integração a áreas e corredores verdes e azuis de dimensões maiores, contribuindo para a diversidade de fauna e flora e para a drenagem urbana e, ao mesmo tempo, favorecendo os processos ecológicos de fundo de vale associados ao uso e apropriação da comunidade local.

DIRETRIZES PARA A ÁGUA E O RELEVO: CONEXÕES HÍDRICAS

Por meio de medidas sustentáveis de drenagem urbana do ELUP pode-se recuperar cursos d'água degradados e auxiliar no controle de inundações, oferecendo oportunidades de usos recreacionais e de convivência coletiva (CORMIER; PELLEGRINO, 2008; VERÓL *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, ações para a recuperação do Ribeirão Onça no ELUP proposto junto ao Parque Linear Ribeirão do Onça, integrados em sistema, podem contribuir para a drenagem urbana por meio da substituição do revestimento em concreto do canal por taludes vegetados permeáveis, que possam ser submersos, e do manejo e incremento da vegetação ciliar, tornando as margens do ribeirão acessíveis à comunidade. Além disso, ao tornar as margens do ribeirão acessíveis à comunidade, esses dois espaços livres inter-relacionados podem dar visibilidade ao curso d'água, como um importante elemento da paisagem urbana, evidenciando seus ciclos e dinâmicas (HOUGH, 1995) e ampliando as oportunidades de multifuncionalidade do curso d'água no ambiente urbano (BENEDICT; MCMAHON, 2006; CORMIER; PELLEGRINO, 2008; VERÓL *et al.*, 2020).

DIRETRIZES PARA A VEGETAÇÃO: CONEXÕES E APROPRIAÇÕES VEGETAIS

Ações de projeto para um ELUP que se apropriem da vegetação espontânea podem incentivar a manutenção das plantas ruderais existentes (THOMPSON, 2002; WOOLLEY, 2003; TREDICI, 2010) se associados ao plantio de espécies nativas adaptadas ao ambiente antropizado e ao clima de Belo Horizonte (VICHATO; VICHATO, 2016). A regeneração da vegetação em espaços livres degradados permite que esses espaços façam parte da infraestrutura verde da cidade, incrementando-a tanto local como regionalmente, com a possibilidade de uso desses espaços vegetados pela população local (SANCHES; PELLEGRINO, 2016).

Em relação à vegetação das margens do Ribeirão Onça, sugere-se o manejo das espécies exóticas e invasoras para permitir a recuperação da vegetação ciliar com espécies nativas compatíveis com a fisionomia local. Em regra, propõe-se o adensamento e o incremento da arborização do ELUP proposto, aliado à arborização das vias, especialmente aquelas definidas como conexões verdes urbanas e nas proximidades do Parque Linear do Onça, conformando um sistema que favoreça a biodiversidade da região por meio da criação de corredores para a fauna e flora que conectem a vegetação local a outros fragmentos e corredores vegetados na escala do sistema de espaços livres.

DIRETRIZES PROJETUAIS REGENERATIVAS PARA AS DINÂMICAS URBANAS

As diretrizes projetuais privilegiam a ativação do potencial do espaço remanescente ferroviário em promover a articulação do entorno, seja viabilizando conexões de mobilidade, especialmente pelo aproveitamento do traçado linear dos trilhos desativados e estabelecendo relações entre bairros e equipamentos atualmente sem vínculo entre si, ou integrando-se ao sistema de espaços livres urbanos, ampliando as possibilidades de inserção da natureza na cidade e de uso e apropriação da área verde pela população local.

DIRETRIZES PARA AS INFRAESTRUTURAS DE MOBILIDADE: COSTURA URBANA

O ELUP pode atuar como elemento de costura urbana ao conectar os bairros do seu entorno aos sistemas de transporte público, aos espaços livres e aos equipa-

mentos educacionais e culturais, possibilitando o incremento da acessibilidade não motorizada em sua região, assim como o acesso visual (WOOLLEY, 2003).

Para tanto, as circulações devem privilegiar os locais mais relevantes no contexto urbano, como as vias de maior fluxo e os equipamentos públicos mais expressivos, além de permitir o fácil acesso das comunidades moradoras do entorno. Os trilhos dos trens desativados, juntamente com as linhas existentes de vegetação e do Ribeirão Onça, são fundamentais para a determinação do traçado dos percursos peatonal e ciclovitário, somando-se às demais opções de percursos interligados à rede viária do entorno. Além disso, propõe-se que a materialidade dos percursos aproveite as condições pré-existentes do campo, entendendo os restos das infraestruturas ferroviárias, como os trilhos e dormentes, como matéria-prima do projeto.

DIRETRIZES PARA AS DINÂMICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO: ARTICULAÇÃO DO ENTORNO

O ELUP proposto pode contribuir para a articulação de seu entorno imediato ao criar possibilidades de acesso, circulação e permanência de pessoas vindas de distintas partes. Um espaço livre com usos diversificados, que atendam a diferentes públicos durante distintos dias da semana e horários, aliados à ausência de barreiras físicas, tende a promover a vitalidade do espaço, permitindo, assim, que ele sirva como lugar de circulação e permanência (WOOLLEY, 2003).

Para tanto, propõe-se: a diversificação de usos e atividades no ELUP; a retirada de barreiras físicas, como muros; a permanência dos campos de futebol existentes associada ao incremento de outros equipamentos esportivos; e a facilitação de acesso à área de circulação interna pelos moradores/usuários do entorno, que poderiam desfrutar de atividades culturais, recreativas e esportivas. Especificamente, essas ações poderiam articular:

a) Setor 1: grandes equipamentos: a população que utiliza o sistema de transporte público, a universidade, as escolas e os centros comunitários, pode se beneficiar da implantação do ELUP, seja como local de encontro ou de passagem;

b) Setor 2: residencial: a população residente nos bairros adjacentes corresponde ao maior público do ELUP e poderia utilizar o equipamento diariamente para o lazer, atividades esportivas e culturais, assim como para acessar outras partes do tecido urbano;

c) Setor 3: ocupação vulnerável: as comunidades mais carentes podem se beneficiar da criação do ELUP, que ampliaria o acesso ao lazer e ao esporte e possibilitaria o deslocamento e a integração dessa parcela da população por meio de outras formas de conexão não motorizada articulada com os assentamentos do entorno.

DIRETRIZES PARA OS ESPAÇOS LIVRES URBANOS: CAPILARIDADE LOCAL

O sistema de espaços livres urbanos permite que dinâmicas biofísicas e socio-culturais se deem a partir de espaços fisicamente conectados entre si, onde a natureza se apresenta como áreas e corredores verdes e azuis inseridos nos espa-

ços artificiais urbanos – como praças, largos e avenidas – e as pessoas podem realizar atividades e trocas das mais diversas (LYNCH, 1996; FALCÓN, 2007).

A inserção do ELUP proposto na rede capilar de espaços livres mostra-se como possibilidade de conexão biofísica e urbana em distintas escalas: seja na escala local, na relação com as edificações e vias adjacentes, com a oportunidade de desdobramento das dinâmicas socioculturais que ali já existem; seja na escala regional, com a implantação de conexões verdes ajustadas ao traçado das vias e que possibilitam a integração entre o ELUP e os equipamentos urbanos e demais espaços livres da região nordeste da cidade (Figura 9).

FIGURA 9 – Isométrica com a proposta de conexões verdes e ambiências conceituais propostas para o ELUP.

Fonte: Elaborada pelas autoras (2018).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do vasto inventário de remanescentes ferroviários ainda disponíveis no Brasil, este artigo aborda, em termos teóricos e práticos, os potenciais regeneradores de dinâmicas biofísicas e urbanas dos espaços remanescentes ferroviários quando transformados em Espaços Livres de Uso Público (ELUP) e inseridos no sistema de espaços livres da cidade. Os potenciais regeneradores apresentam-se como possibilidades de projeto que visam não apenas preservar ou restaurar as dinâmicas, mas proporcionar inter-relações entre elementos e processos naturais e urbanos que beneficiem ambas as dinâmicas e permitam a manifestação integrada da vida humana e natural ao longo do tempo.

A partir de uma discussão teórica sobre o sistema de espaços livres e a regeneração de dinâmicas biofísicas e urbanas e, especificamente, sobre os potenciais regenerativos dos espaços remanescentes ferroviários em relação às dinâmicas, o artigo desdobra-se na análise do estudo de caso – um trecho de linha férrea desativada na cidade de Belo Horizonte – e em diretrizes projetuais regenerativas (físico-espaciais e funcionais).

Essas diretrizes privilegiam ações estratégicas que facilitam e induzem relações biofísicas e urbanas junto a práticas socioculturais. Em termos biofísicos, demonstram-se algumas potencialidades desses espaços ao serem integrados ao sistema de espaços livres, como: (a) contribuir para a drenagem urbana e para a manutenção e incremento dos processos ecológicos dos fundos de vales; (b) fomentar ambientes para a fauna e flora urbana, permitindo a colonização de áreas degradadas e a recuperação da conectividade biofísica do sistema; e (c) incentivar o uso e a apropriação das áreas e corredores verdes e azuis pela população local. Em termos urbanos, algumas potencialidades desses espaços são demonstradas ao: (a) promoverem a articulação do entorno e serem integrados ao sistema de espaços livres urbanos, beneficiando a inserção da natureza na cidade e o uso pela população local; (b) aumentarem as possibilidades de conexões por meio de novos percursos que se colocam como alternativas, viabilizando, assim, a relação entre bairros e equipamentos atualmente fragmentados; (c) ampliarem as possibilidades de convivência e trocas entre os diversos atores e grupos sociais.

A partir do estudo de caso, foi possível perceber a urgente necessidade de refletir e atuar criticamente sobre os remanescentes ferroviários de cidades brasileiras – os quais, notadamente, carecem de planejamento futuro –, considerando-se as oportunidades que apresentam enquanto novos espaços livres de uso público, como parte de um sistema de espaços livres integrado às dinâmicas da paisagem urbana. Nessa perspectiva, o estudo de caso demonstra um potencial – ainda pouco explorado no Brasil – de inserção dos espaços remanescentes ferroviários como elementos de conexão biofísica, criando oportunidades de interligar áreas de proteção ambiental e de articulação urbana, promovendo a relação entre tecidos urbanos atualmente fragmentados e, ao mesmo tempo, oferecendo espaços projetados para o convívio e usufruto da população. Por fim, ressalta-se que a abordagem metodológica e as diretrizes projetuais retratadas não se limitam ao contexto do caso estudado, podendo contribuir para a regeneração biofísica e urbana de outros espaços remanescentes ferroviários.

NOTA

1. Artigo elaborado a partir da dissertação de M.O. PERPÉTUO, intitulada “Parque Beira Linha: de espaço residual a espaço livre público”. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2018.

REFERÊNCIAS

- AHERN, J. Greenways as a planning strategy. *Landscape and Urban Planning*, v. 33, p. 131-155, 1995. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/016920469502039V>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- BENNE, B.; MANG, P. Working regeneratively across scales: insights from nature applied to the built environment. *Journal of Cleaner Production*, v. 109, p. 42-52, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S095965261500150X>. Acesso em: 28 maio 2021.
- BENEDICT, M.; MCMAHON, E. *Green Infrastructure: linking landscapes and communities*. Washington: Island Press, 2006.

BORDE, A. *Vazios urbanos: perspectivas contemporâneas*. 2006. 226 f. Tese (Doutorado em Urbanismo) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

BORSAGLI, A. *Rios invisíveis da metrópole mineira*. Belo Horizonte: Ed. do autor, 2016.

BRASIL. *Lei nº 11.483 de 31 de maio de 2007*. Dispõe sobre a revitalização do setor ferroviário, altera dispositivos da Lei no 10.233, de 5 de junho de 2001, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

CAMPOS, H. G. *Da inclusão à exclusão social: a trajetória dos trens de subúrbio da região metropolitana de Belo Horizonte (1976-1996)*. 2002. 342 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

CORMIER, N.; PELLEGRINO, P. R. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. *Paisagem Ambiente*, n. 25, p.127-142, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/105962>. Acesso em: 28 abr. 2021.

CONSTANTINO, N. R. Rios urbanos no oeste paulista: permanências nas cidades. In: PEIXOTO, E. et al. (org.). *Tempos e escalas da cidade e do urbanismo*. Brasília: Anais do XIII Seminário de História da Cidade e do Urbanismo, 2014.

CORNER, J. Foreword. In: CZERNIAK, J.; HARGRAVES, G. (ed.). *Large Parks*. New York: Princeton Architectural Press, 2007. p. 11-14.

FALCÓN, A. *Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión*. Barcelona: Editora Gustavo Gili, 2007.

FORMAN, R.T. *Land Mosaics: the ecology of landscape and regions*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

HOUGH, M. *Cities and natural process*. Londres e Nova York: Routledge, 1995.

JACOBS, J. *Morte e vida de grandes cidades*. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

LYNCH, K. The openness of open space [1965]. In: BANERJEE, T.; SOUTHWORTH, M. (ed.). *City sense and city design: writings and projects of Kevin Lynch*. Cambridge: The MIT Press, 1996. p. 396-412.

MAGNOLI, M. M. *Espaços livres e urbanização: uma introdução a aspectos da paisagem metropolitana*. 1982. 116 f. Tese (Livre-docência em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

MANG, P.; REED, B. Designing from place: a regenerative framework and methodology. *Building Research & Information*, v. 40, n. 1, p. 23-38, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613218.2012.621341>. Acesso em: 29 maio 2021.

MATOS, R. S. *A reinvenção da multifuncionalidade da paisagem em espaço urbano: reflexões*. 2010.. 372 f. Tese (Doutorado em Artes e Técnicas da Paisagem) – Universidade de Évora, Évora, 2010.

MEDEIROS, I. H.; MAGALHÃES, A. P. M. Resignificação de rios urbanos em grandes metrópoles: limites entre o ideal e o possível. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13., 2009, Viçosa. *Anais [...]*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 1-8.

OLIVEIRA, A. M. *O verde na cidade: uma aproximação ao planejamento da rede de espaços verdes de Belo Horizonte, Brasil*. 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e História) – Universitat de Barcelona, Barcelona, 2010.

OLIVEIRA, L.M. *Ferrovia-parque: possibilidades para paisagens das cidades do Triângulo Mineiro*. 2020. 194 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020.

OLIVEIRA, E. R. *Memória ferroviária e cultura do trabalho: balanços teóricos e metodológicos de registro de bens ferroviários numa perspectiva multidisciplinar*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2019.

PARKER, J.; ZINGONI DE BARO, M. E. Green infrastructure in the urban environment: a systematic quantitative review. *Sustainability*, v. 11, n. 11, 31820, p. 1-20, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/11/3182>. Acesso em: 24 abr. 2021.

PERPÉTUO, M. O.; TARDIN-COELHO, R. De espaço residual a espaço livre público: potencial das linhas férreas desativadas como indutoras de novas dinâmicas ambientais e urbanas na paisagem. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL PLURIS, 9, 2021, Bauru. *Anais Digitais* [...]. Bauru: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2021. p. 33. Disponível em: <https://pluris2020.faac.unesp.br/Paper1091.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. *Consolidação do diagnóstico das enchentes das Bacias do Córrego Cachoeirinha e dos Ribeirões Pampulha e da Onça*. Belo Horizonte: Superintendência de Desenvolvimento da Capital, 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BELO HORIZONTE. *Diagnóstico técnico e Memorial Descritivo Parque do Onça*. Belo Horizonte: Secretaria de Planejamento Urbano, 2015.

QUEIROGA, E. Do vazio ao espaço público: requalificando paisagens, reestruturando territórios. *Paisagem Ambiente: Ensaios*, n. 28, p. 21-40, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/77381>. Acesso em: 16 maio 2021.

SANCHES, P. M.; PELLEGRINO, P. R. Greening potential of derelict and vacant lands in urban areas. *Urban Forestry & Urban Greening*, v. 19, p. 128-139, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866715300935>. Acesso em: 16 maio 2021.

SCHICCHI, S. et al. Território e cidade: novas problemáticas para a gestão do patrimônio cultural e industrial. In: OLIVEIRA, E. (org.). *Memória ferroviária e cultura do trabalho: balanços teóricos e metodológicos de registro de bens ferroviários numa perspectiva multidisciplinar*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2019. p. 333-366.

TARDIN, R. *Espaços livres: sistema e projeto territorial*. Rio de Janeiro: 7Letras, 2008.

THOMPSON, C. W. Urban open space in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, v. 60, p. 59-7, 2002. Disponível em: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.463.2355&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 9 abr. 2021.


VERÓL, A. et al. River Restoration integrated with sustainable urban water management for resilient cities. *Sustainability*, v. 12, n. 11, p. 2-36, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4677>. Acesso em: 6 abr. 2021.

TREDICI, P. D. Spontaneous urban vegetation: reflections of change in a globalized world. *Nature and Culture*, v. 5, n. 3, p. 299-315, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228388746_Spontaneous_Urban_Vegetation_Reflections_of_Change_in_a_Globalized_World. Acesso em: 23 maio 2021.


VICHIATO, M. R.; VICHIATO, M. Flora ruderal da cidade de Belo Horizonte. *Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v. 10, n. 5, p. 7-15, 2016. Disponível em: <https://revistatca.pb.gov.br/edicoes/volume-10-2016/v-10-n-5-julho-2016/tca10502.pdf>. Acesso em: 16 maio 2021.

WOOLLEY, H. *Urban Open Spaces*. Londres: Spon Press, 2003.

MAINI DE OLIVEIRA PERPÉTUO

 0000-0002-5496-9074 | Universidade Federal do Rio de Janeiro | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Programa de Pós-Graduação em Urbanismo. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

RAQUEL HEMERLY TARDIN-COELHO

 0000-0002-4848-9939 | Universidade Federal do Rio de Janeiro | Faculdade de Arquitetura e Urbanismo | Programa de Pós-Graduação em Urbanismo | Rio de Janeiro, RJ, Brasil | Correspondência para/Correspondence to: R. TARDIN-COELHO | E-mail: rtardin@ufrj.br

RECEBIDO EM

1/10/2021

VERSÃO FINAL EM

5/7/2022

APROVADO EM

29/8/2022

EDITOR RESPONSÁVEL

Jonathas Magalhães e
Renata Baesso

COLABORADORES

M.O. PERPÉTUO colaborou na elaboração do artigo, redação, pesquisa, levantamento de campo e fotográfico, produção cartográfica, análise e interpretação de dados e referências conceituais e metodológicas. R. H. TARDIN-COELHO colaborou na elaboração do artigo, concepção, redação, revisão, definição da estrutura teórica, conceitual e metodológica, e aprovação da versão final do artigo.

COMO CITAR ESTE ARTIGO/HOW TO CITE THIS ARTICLE

PERPÉTUO, M. O.; TARDIN-COELHO, R.H. Remanescentes ferroviários e sistema de espaços livres: regeneração de dinâmicas biofísicas e urbanas na paisagem: estudo de caso em Belo Horizonte, Brasil. *Oculum Ensaios*, v. 20, e235450, 2023. <https://doi.org/10.24220/2318-0919v20e2023a5450>