

Corredores verdes urbanos: Possibilidades de infraestrutura verde para uma cidade de médio porte no sul do Brasil

Urban green corridors: Possibilities of green infrastructure for a medium-sized city in southern Brazil

Corredores verdes urbanos: posibilidades de infraestructura verde para una ciudad de tamaño mediano en el sur de Brasil

Sidnei Matana Júnior

Arquiteto, Mestre em Engenharia, UPF, Brasil.
sidneimatana@gmail.com

Juan José Mascaró

Professor Doutor, UPF, Brasil.
juan@upf.br

Mirian Carasek

Professora Mestra, UPF, Brasil.
miriancarasek@upf.br

RESUMO

A infraestrutura verde é essencial para restaurar ecossistemas naturais em ambientes urbanos, benéfica em relação ao microclima, qualidade do ar, permeabilidade e resiliência urbana. No Brasil, as cidades médias e grandes têm fragmentado os remanescentes naturais através de processos de verticalização e expansão das áreas urbanas. Neste contexto, a implementação de corredores verdes urbanos tem potencial para reconectar esses fragmentos e qualificar o espaço urbano. Este estudo tem como objetivo identificar caminhos com potencial para implantação de corredores verdes urbanos em Passo Fundo, cidade de médio porte do norte do Rio Grande do Sul. Foi utilizado software de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para levantamento, análise e elaboração de mapas temáticos. Foram definidas as principais vias com potencial de implantação, observando critérios de distâncias menores em relação a parques e praças, acesso a transporte público e ciclovias. Conclui-se que existem caminhos com potencial de implementação, sendo que na próxima etapa é necessário avaliar a viabilidade em termos de gabaritos, massas vegetadas e infraestrutura.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura verde. Ambiência urbana. Sistemas de Informação Geográfica. Cidades resilientes

SUMMARY

Green infrastructure is essential in reestablishing natural ecosystems in urban environments, beneficial in relation to microclimate, air quality, permeability and urban resilience. In Brazil, medium and large cities have fragmented natural remnants through the processes of verticalization and sprawl of urban areas. In this context, the implementation of urban green corridors has the potential to reconnect these fragments and qualify urban space. This study aims to identify roads with potential for the implementation of urban green corridors in Passo Fundo, a medium-sized city in the north of Rio Grande do Sul. Geographic Information Systems (GIS) software was used for survey, analysis and preparation of thematic maps. The main roads with potential for implementation were defined, observing criteria of shorter distance in relation to parks and squares, access to public transport and cycle paths. It is concluded that there are roads with potential for implementation, and in the next stage it is necessary to evaluate the viability in terms of templates, vegetated masses and infrastructure.

KEYWORDS: Green infrastructure. Urban ambiance. Geographic Information Systems. Resilient cities

RESUMEN

La infraestructura verde es esencial para restablecer los ecosistemas naturales en entornos urbanos, beneficiosa en relación con el microclima, la calidad del aire, la permeabilidad y la resiliencia urbana. En Brasil, las ciudades medianas y grandes han fragmentado los remanentes naturales a través de procesos de verticalización y expansión de las áreas urbanas. En este contexto, la implementación de corredores verdes urbanos tiene el potencial de reconectar estos fragmentos y calificar el espacio urbano. Este estudio tiene como objetivo identificar vías con potencial para la implementación de corredores verdes urbanos en Passo Fundo, una ciudad de tamaño mediano en el norte de Rio Grande do Sul. Se utilizó software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el levantamiento, análisis y preparación de mapas temáticos. Se definieron las principales vías con potencial de implementación, observando criterios de menor recorrido en relación a parques y plazas, acceso al transporte público y ciclovias. Se concluye que existen caminos con potencial de implementación, y en la siguiente etapa es necesario evaluar la viabilidad en cuanto a plantillas, masas vegetadas e infraestructura.

PALABRAS CLAVE: Infraestructura verde. Ambiente urbano. Sistemas de Información Geográfica. Cidades resilientes

1 INTRODUÇÃO

A resiliência urbana é a capacidade de adaptação para sobrevivência em um espaço urbano, compreendendo as respostas de infraestruturas e população em relação aos eventos extremos (SPAANS E WATERHOUT, 2017). Ao analisar a cidade a partir da ecologia da paisagem, são evidentes os remanescentes de áreas verdes, separados pela malha viária e as construções.

No contexto do desenvolvimento urbano no Brasil, a indução à verticalização e o adensamento subjugou áreas verdes e vazios urbanos com potencial de preservação natural e lazer. Estas distorções do espaço são produzidas pelos agentes que moldam a urbe, ao privilegiar áreas e estratos sociais específicos, gerando desigualdade de acesso à infraestrutura e recursos (BITTENCOURT E FARIA, 2021). A construção do território estabeleceu cidades estéreis, impermeabilizando a superfície sem considerar a previsão de áreas vegetadas (JOURDA, 2013). Neste sentido, é fundamental compreender quais os fatores levam a esta desigualdade, abrangendo a disponibilidade de áreas verdes (OVERSTREET, 2021).

As políticas económicas e habitacionais da década de 1940 desencadearam um processo de verticalização dos grandes centros urbanos, em uma combinação entre o poder público (legislação) e setor privado (construtoras), gerando a elevação do preço da terra através da oferta imobiliária e da delimitação de áreas de interesse, ao mesmo tempo em que ocorria um processo de êxodo rural (VARGAS E ARAÚJO, 2014). Este mesmo processo também reduziu a visibilidade do céu, aumentou as áreas sombreadas, formou corredores de vento, alterando significativamente a ambiência urbana (SILVA et al., 2018).

Além disso, a elevação do preço da terra fez com que parte da população ocupasse as áreas periféricas, levando ao processo de expansão e dispersão da malha urbana. A dispersão por sua vez, gerou uma maior necessidade infraestrutura e deslocamento para atender a população que reside fora das áreas centrais (onde trabalhavam), impactando diretamente na segregação da paisagem (KEELER E BURKE, 2010). Atualmente na África, América Latina e Ásia, em regiões de periferia e áreas de risco a população possui mais proximidade ao tráfego do que áreas verdes (MARTINS et al., 2021). Estas duas formas de moldar o espaço urbano são geridas por interesses públicos e privados (LEONELLI E CAMPOS, 2018), com sobreposição de interesses.

Neste processo, o sistema viário recorta a paisagem, isolando as poucas áreas verdes restantes, as ruas cada vez mais estreitas e impermeáveis reservam pouco espaço para iluminação, ventilação e arborização, influenciando na qualidade do espaço urbano, na poluição do ar, no habitat para as poucas espécies que coabitam as cidades. A desconexão entre os espaços verdes impacta diretamente na biodiversidade, além de impedir a criação de um trajeto verde, que seja utilizado também por pedestres e ciclistas. Os remanescentes preservados no meio urbano são cada vez mais suprimidos pela demanda habitacional, o sistema viário é expandido para acomodar o fluxo de veículos já caótico e as áreas livres restantes também são preferenciais para a implantação de equipamentos e infraestruturas, reduzindo ao mínimo a paisagem natural já suprimida. Conforme Jourdá (2013) este processo é agravado por desconsidera espécies nativas por aspectos estéticos, ao invés de considerar seu benefício para a qualidade do ar e microclima urbano.

Em um cenário de retomada após a pandemia, as áreas verdes passaram a ser relacionadas ao retorno da convivência (TENDAIS E RIBEIRO, 2020) e também a sensações de

bem-estar (CAMPOS et al., 2021), reforçando o caráter simbólico de reunião e interação social (RAMOS, FREITAS E PASSARELLI, 2016), além da promoção da saúde, segurança e reintrodução dos ecossistemas no meio urbano (HERZOG, RIZZI E FERRAZ 2021). Neste sentido, o fator ambiental é o principal ponto a ser recuperado através da implantação da infraestrutura verde, principalmente na regulação de umidade e temperatura, melhorando a ambiência urbana (ECKERT, 2016), também aumentando a permeabilidade do solo e a redução do risco de inundações (MORSCH, MASCARÓ E PANDOLFO, 2016). Uma das principais estratégias de infraestrutura verde é a implantação de corredores ecológicos, como forma de restabelecer o ecossistema.

Os corredores verdes urbanos (CVUs) são uma abordagem de ecologia da paisagem e design ecológico (BASCHAK E BROWN, 1995) e podem ser entendidos como corredores que permeiam a malha urbana, sendo compostos por fragmentos naturais (COOK, 1991). O termo original conceitua como a paisagem interfere no movimento dos organismos entre os fragmentos ecológicos, destacando a quantidade, a disposição e os tipos de habitats que induzem o movimento, além das dinâmicas da população (TAYLOR et al., 2006). Ou seja, o conceito se relaciona ao ecossistema urbano e seus fragmentos remanescentes de natureza. O principal objetivo, para Ghisleni (2023), é manter a biodiversidade através da conservação e baixo impacto ambiental, reconectando fragmentos florestais e áreas de conservação para livre trânsito da fauna, que por consequência é fundamental para a reprodução das espécies vegetais.

O Canadá, a Europa e os Estados Unidos tem implantado iniciativas para estabelecer greenways (vias verdes), tomando por exemplo a cidade de Denver, em que as ruas verdes com ciclovias e calçadas arborizadas, com travessias acessíveis e seguras para pedestres buscam conectar escolas, parques, áreas de lazer e as áreas centrais dos bairros (DENVER PARKS AND RECREATION, 2003). Em Raleigh, EUA, os corredores verdes contribuíram para a preservação da paisagem, sendo mais utilizados do que outros espaços verdes devido a facilidade acesso propiciada por um sistema de espaços livres contínuos (PIPPI E ANGEOLETTO, 2019). Em Paris, capital da França, foi implantado um parque linear junto ao rio Sena, retirando uma via de alto tráfego que gerava poluição e engarrafamentos e implantado uma via para pedestres com área de lazer e mobilidade sustentável, juntamente com a ampliação de ciclofaixas para fortalecer a centralidade dos bairros (GONGADZE E MAASSEN, 2023).

Na Colômbia, há exemplos da implantação do Corredor Ecológico e Recreativo dos Cerros Orientales em Bogotá, estruturado em conceitos socioespaciais e biofísicos, com a utilização de materiais naturais, espaços de recreação e aprendizagem, com foco na recuperação do ecossistema (GHISLENI, 2023). O corredor verde de Cali foi implantado com o objetivo de conectar sistemas urbanos e naturais, a partir da margem de uma linha férrea, utilizando mobilidade sustentável, plantio de espécies nativas e integração social (VALENCIA, 2016). No Rio de Janeiro, o Parque de Realengo será implantado entre o Parque Estadual da Pedra Branca e a Floresta Camboatá, para reconectar massas verdes através de reflorestamento e dispor de atividades agrícolas, comerciais, culturais, educacionais, esportivas. O local de implantação prevê a criação de um corredor ecológico, induzindo a circulação da fauna por três corredores verdes (ARCHDAILY, 2022). Além da conservação da biodiversidade, os CVUs contribuem em aspectos hidrológicos, oferecem recreação e identidade cultural (FORMAN, 1995).

O corredor verde difere de estratégias como o parque linear, pois a premissa do corredor é reconectar os fragmentos naturais, enquanto o parque não irá necessariamente realizar esta conexão, mesmo contribuindo para a biodiversidade (GHISLENI, 2023). Mesmo assim, os parques lineares ainda colaboram na recuperação dos corpos hídricos e ecossistemas, juntamente com a utilização social dessas áreas (BID, 2020). Estes benefícios somam-se à melhoria do microclima, mitigando impactos da expansão do espaço urbano (CORTEZ, MOURA E MACHADO, 2019). Em um contexto de mudanças climáticas, os CVUs também contribuem no aspecto hidrológico e resiliência do espaço urbano. A partir das cidades-esponja, que utilizam a infraestrutura verde, pavimentos permeáveis e áreas vegetadas para absorver as águas pluviais, reduzindo alagamentos, ao invés de apenas escoar a água pelas vias (BID, 2020). A utilização de Parklets, removendo vagas de estacionamento e estruturando um mobiliário urbano para apropriação dos espaços também pode contribuir na constituição dos corredores verdes, gerando uma conexão visual e indução do movimento entre fragmentos verdes (MATANA JÚNIOR, MASCARÓ E CARASEK, 2020).

Em cidades de pequeno e médio porte, este tipo de intervenção é viável, uma vez que a dispersão urbana ou a verticalização já ocorreram, gerando fragmentos naturais, mas ainda sem as restrições e nível de intervenção de uma cidade de grande porte. Este é o caso de Passo Fundo, no norte do Rio Grande do Sul, um município de médio porte, polo de saúde, educação e comércio. A área urbana, em desenvolvimento desde o século XIX, já experienciou tanto a dispersão quanto a verticalização, tendências que ainda seguem gerando fragmentação dos espaços verdes. Recentemente, ações das gestões municipais vêm intensificando a recuperação de praças, parques e canteiros, inclusive com a implantação de parques lineares em avenidas.

O objetivo deste trabalho é utilizar um software SIG para analisar a viabilidade de conexões de corredores verdes e ciclovias e pontos de ônibus em uma cidade de médio porte no norte do Rio Grande do Sul.

2 METODOLOGIA

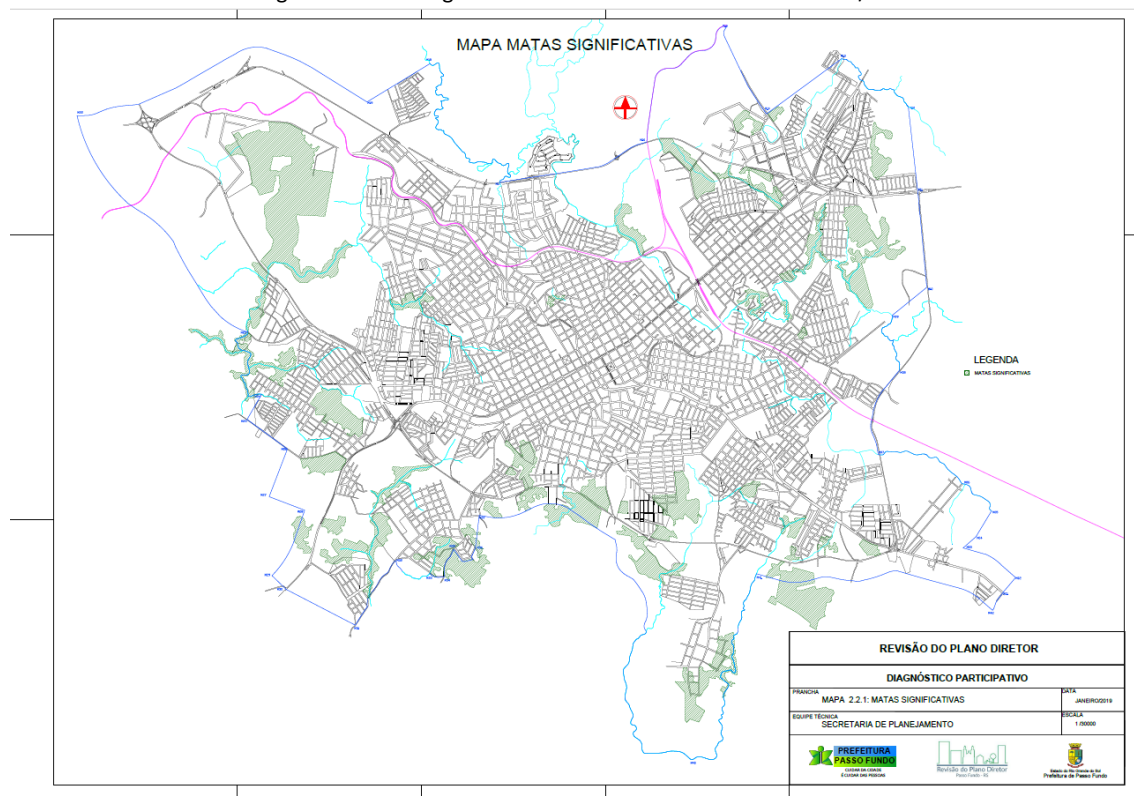
2.1 Caracterização da área de estudo

O município de Passo Fundo está localizado no norte do Rio Grande do Sul, sendo um polo regional de educação e saúde. A população estimada é de 206.103 habitantes e área territorial de 784,407km² (IBGE, 2021), resultando em uma densidade de 262 hab/km². O clima é de característica fundamental úmido (f), subtropical (Cfa) de acordo com a classificação Köppen (EMBRAPA, 2001) e as chuvas são distribuídas durante o ano, sendo março, julho, agosto e novembro os meses com menor precipitação (PASSO FUNDO, 2019), entretanto, nos últimos anos há variações consistentes entre as médias históricas e as registradas no município (MATANA JÚNIOR et al., 2020).

Mesmo com uma massa urbana densa e verticalizada, que acarretou a perda de áreas de vegetação, ainda há espaços naturais remanescentes, como o Bosque Lucas Araújo e as reservas naturais dentro do perímetro urbano. É evidente a desconexão entre estes fragmentos, mas que com potencial para a constituição de corredores verdes em diferentes escalas, pela conexão de pequenos fragmentos através da malha viária ou pela conexão de fragmentos

maiores. As figuras 1 e 2 demonstram os fragmentos verdes no perímetro urbano de Passo Fundo.

Figura 1 – Matas significativas na área urbana de Passo Fundo/RS



Fonte: Passo Fundo (2019).

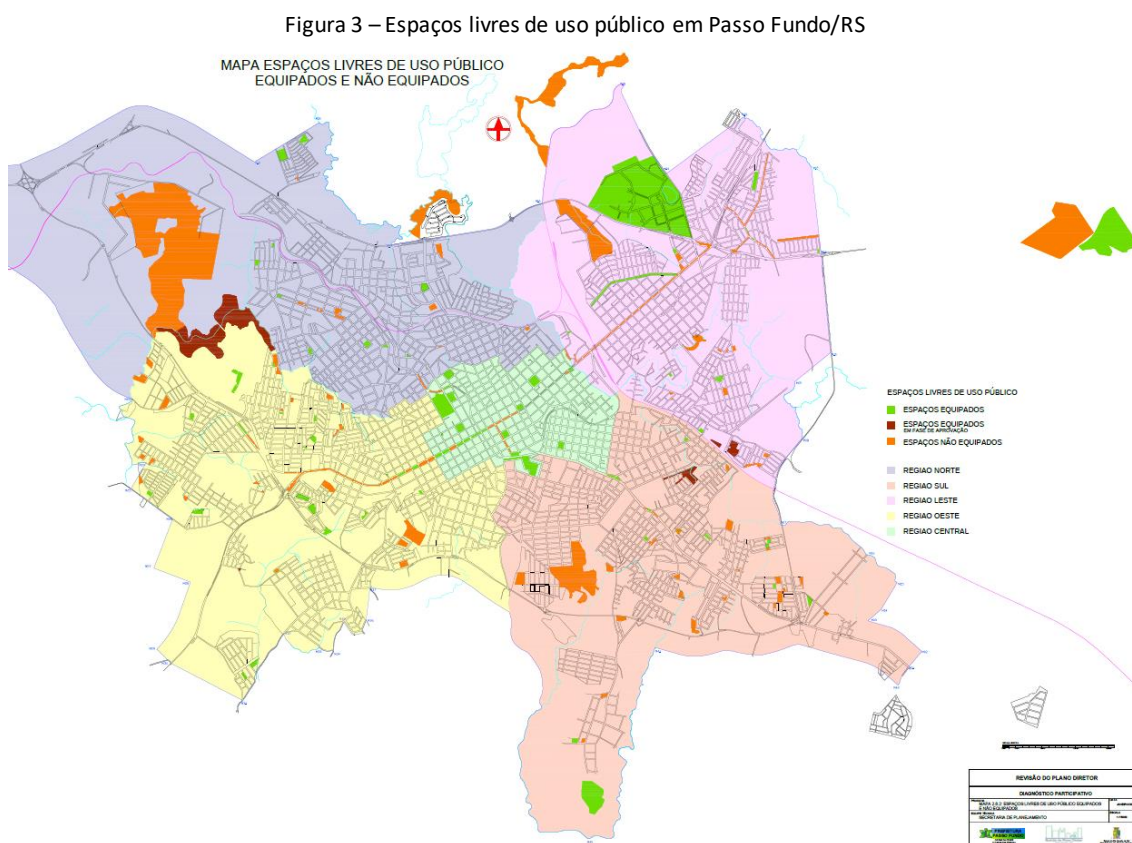
Figura 2 – Área urbana de Passo Fundo/RS



Fonte: Google Earth e QGIS (2023).

O PEEUEL – Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres (PASSO FUNDO, 2013), utilizou dados quali-quantitativos para definir as diretrizes de dimensionamento dos equipamentos públicos, com um cronograma de 30 anos, subdividindo as ações em curto, médio e longo prazo. A meta de espaços verdes é de 12m² por habitante até 2042. O plano prevê a atualização de plantas cadastrais e também define os raios de abrangência para áreas verdes como parques e praças.

As últimas gestões realizaram diversos investimentos em infraestrutura verde, revitalizando espaços existentes, com destaque para o Parque da Gare, o Parque Linear do Sétimo Céu, o Parque Banhado da Vergueiro, a reestruturação dos canteiros da Avenida Brasil, eixo estruturador do município, além da revitalização de diversas praças. Entretanto, ainda há a necessidade de conectar estes espaços, a fim de constituir corredores verdes. A figura 3 apresenta o mapa de revisão do plano diretor, identificando os principais espaços livres de uso público, incluindo as áreas verdes e reservas naturais.



Fonte: Passo Fundo (2019).

2.2 Sistema de Informações Geográficas (SIG)

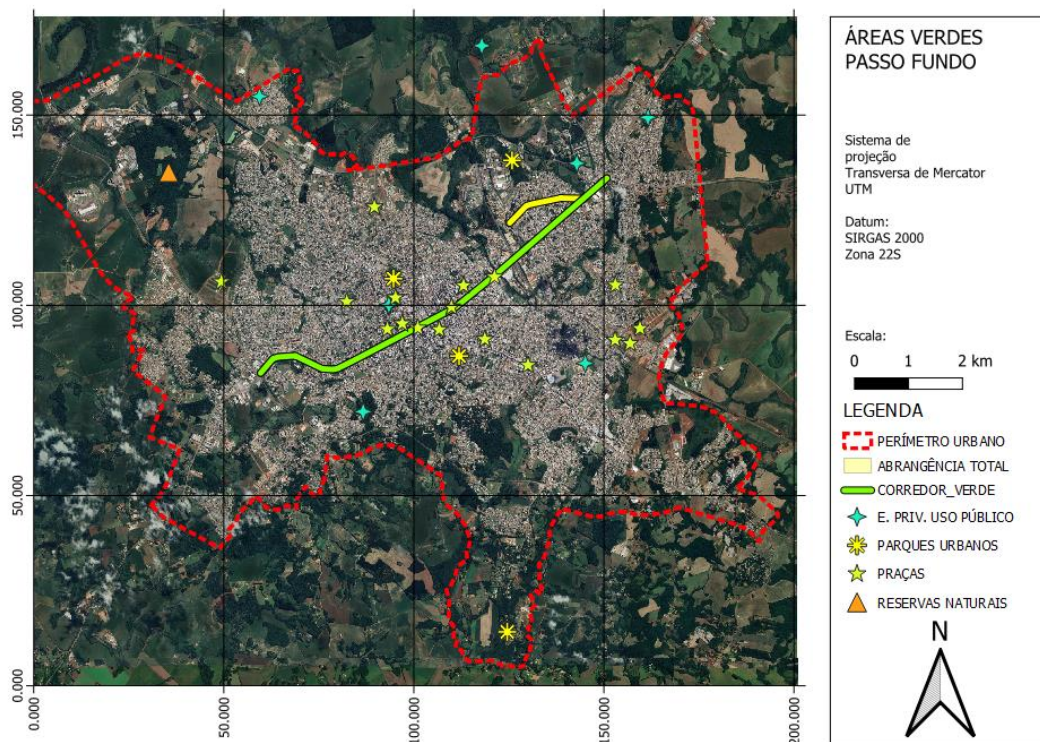
Nos levantamentos e análises deste estudo, o software open source de Sistemas de Informações Geográficas QGIS (TEAM, 2021) foi utilizado para gerar um banco de dados georreferenciado, com base no DATUM SIRGAS 2000 e sistema de coordenadas UTM 22S (universal transversa mercator). Foram utilizados mapas base do google Earth e open street map, além da inserção de mapas da revisão do plano diretor de Passo Fundo através da ferramenta georreferenciador.

Em um primeiro momento, a ferramenta de pontos foi utilizada para marcar o ponto central das áreas verdes, como praças, parques, reservas naturais e outros espaços verdes público. Após, foi utilizada a ferramenta quick map services para obter traçado de vias, localização de pontos de ônibus e outros pontos de interesse. Através da ferramenta “Distância para o Ponto Central mais próximo”, foi possível traçar a menor distância entre as áreas verdes, apontando os caminhos preferenciais com menor deslocamento. Após, estes caminhos foram avaliados com relação a disponibilidade de pontos de ônibus e ciclovias. Por fim, concluídas as análises, foram gerados mapas temáticos, para identificação das vias com potencial de implantação para corredores verdes.

3 RESULTADOS

O levantamento da figura 4 demonstra a distribuição das áreas verdes no perímetro urbano de Passo Fundo, onde é perceptível a concentração destes espaços na área central da malha urbana.

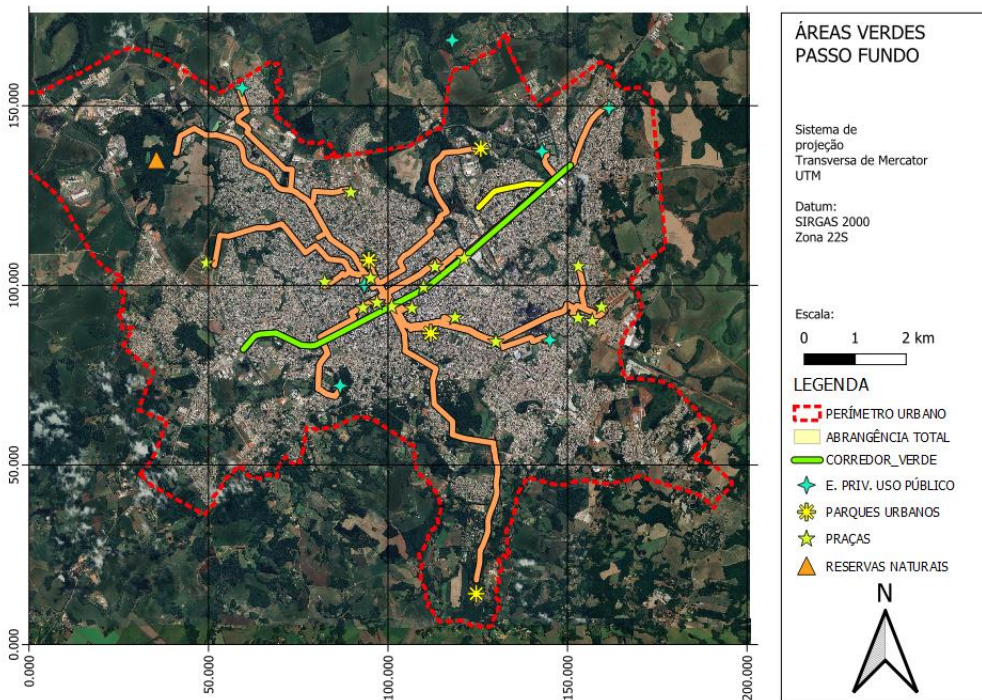
Figura 4 – Distribuição das áreas verdes em Passo Fundo/RS



Fonte: Autores (2023).

Esta conformação decorre do processo histórico de desenvolvimento do núcleo urbano, em que as primeiras praças foram implantadas próximas à Avenida Brasil, eixo estruturador e primeiro corredor verde do município. À medida que a malha urbana se expandiu, observou-se a redução da disponibilidade destes espaços, notadamente nas áreas mais periféricas. O mapa seguinte (figura 5) demonstra o caminho preferencial (menor distância) entre as áreas verdes, demonstrando as vias que possuem potencial para implantação de corredores verdes, que deverão ser analisadas em estudos futuros quanto ao gabarito, vegetação existente, topografia, entre outras condicionantes.

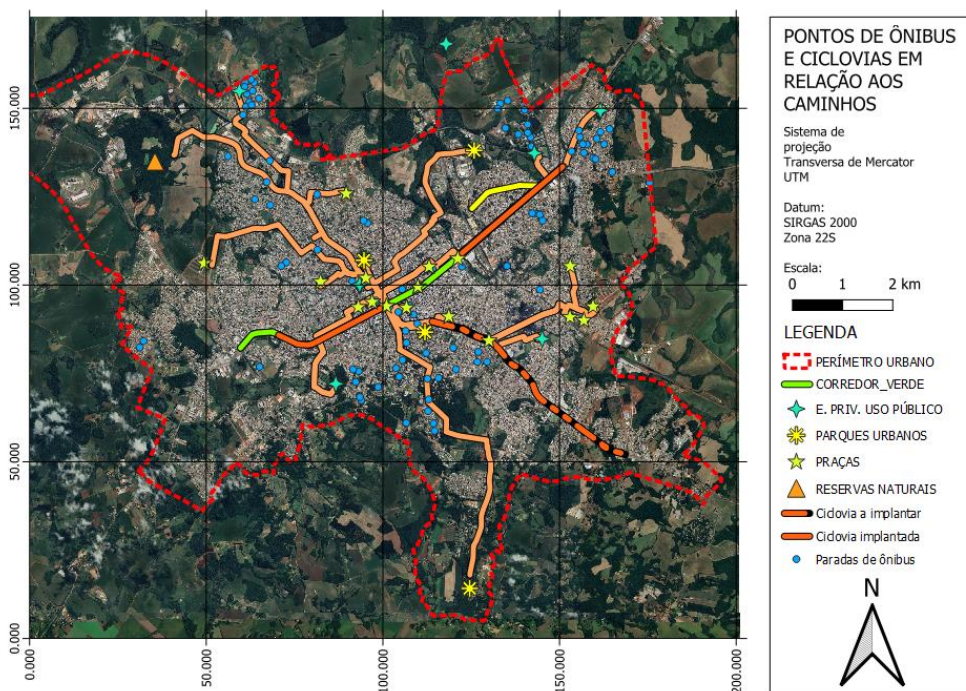
Figura 5 – Caminhos preferenciais entre as áreas verdes



Fonte: Autores (2023).

Além da Avenida Brasil, que pode conectar-se a maioria das áreas verdes no centro da malha urbana, outras vias possuem potencial de realizar a conexão entre espaços verdes, notadamente as Avenidas 7 de Setembro (onde havia a linha férrea que cortava a malha urbana), Presidente Vargas, Rio Grande e Aspirante Jenner. Em seguida, este caminho preferencial foi avaliado quanto a disponibilidade de pontos de ônibus e ciclovias, conforme a figura 6.

Figura 6 – Caminhos preferenciais, pontos de ônibus e ciclovias



Fonte: Autores (2023).

Os pontos de ônibus são bem distribuídos em relação aos caminhos preferenciais, portanto as rotas de transporte coletivo podem ser integradas aos CVUs, mesmo que alguns trechos necessitem da implantação dos pontos. Quanto as ciclovias, a Avenida Brasil já apresentam uma ciclovia estruturada, que ainda não abrange sua totalidade em função do gabarito em alguns pontos, mas já oportuniza um deslocamento integrado à um corredor verde. Na Avenida Presidente Vargas, identificada como potencial corredor, já há a previsão de implantação de ciclovia, além do fato desta via se conectar a Avenida Aspirante Jenner, outra via com potencial para implantação de corredor.

Outras vias como a Avenida Rio Grande necessitarão de maiores análises, pois apesar de apresentarem-se como caminho preferencial, conectam áreas mais periféricas as áreas centrais em longas distâncias, diferendo em característica de vias como a Avenida Brasil em que os canteiros funcionam como praças em menor escala e em sequência.

Estudos futuros poderão aprofundar as análises nas vias com potencial para corredores verdes urbanos, analisando as possibilidades de implantação quanto à vegetação, acessibilidade, mobilidade e implantação de mobiliário como parklets, que podem contribuir na estruturação dos corredores. Além disso, deverão ser analisadas as possibilidades conexões entre áreas estruturadas e fragmentos de vegetação, como por exemplo, o Parque da Gare e o Bosque Lucas Araújo. O método utilizado neste estudo pode ser replicado a outros municípios de médio porte e também ampliando a escala de análise para avaliar vegetação, mobiliário urbano e outros critérios necessários para a análise de viabilidade de implantação dos CVUs.

Por fim, cabe salientar que a reconexão destes fragmentos urbanos seria benéfica à biodiversidade, qualidade do ar e ambiência urbana, sendo necessária à sua inserção no planejamento municipal, que apesar das importantes revitalizações de áreas verdes, também tem investido massivamente no asfaltamento da cidade, incorrendo em questões de permeabilidade e resiliência urbana, visto os últimos eventos de enchentes e alagamentos ocorridos em 2023. Nesse sentido, a implantação de infraestrutura verde através de CVUs pode contribuir na mitigação destes impactos e em uma melhor apropriação do espaço urbano.

4 CONCLUSÃO

A implantação de Corredores Verdes Urbanos constitui uma estratégia fundamental na recuperação de ecossistemas no meio urbano, através da reconexão entre fragmentos de áreas verdes. Como uma estratégia de correção das distorções geradas pelo espraiamento e verticalização do espaço urbano, são inúmeros benefícios gerados por este tipo de infraestrutura verde.

No caso de Passo Fundo, uma cidade de médio porte que continua passando por estes dois processos de conformação da paisagem, a utilização deste tipo de estratégia por reduzir os impactos gerados no microclima urbano e na permeabilidade, aproveitando o sistema viário existente e fortalecendo a conexão entre as áreas verdes existentes. Este estudo identificou de maneira preliminar vias com potencial para a implantação de áreas verdes, sendo necessário ainda avaliar o espaço disponível nas vias, redes de infraestrutura existente.

Neste sentido, o uso de uma ferramenta SIG é o primeiro passo, ao criar um banco de dados, atualizável e georreferenciado para subsidiar o planejamento da infraestrutura verde, auxiliando os gestores públicos. Este subsídio decorre da possibilidade de sobrepor diferentes

camadas espaciais de informações, como localizações, pontos de interesse e redes de infraestrutura, facilitando a tomada de decisão.

5 Referências

ARCHDAILY. **Parque de Realengo começa a ser construído na zona oeste do Rio de Janeiro**. 2022. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/991448/parque-de-realengo-comeca-a-ser-construido-na-zona-oeste-do-rio-de-janeiro?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all. Acesso em 17 mar. 2023.

BASCHALK, L.; BROWN, R. D. An ecological framework for planning and management of urban river greenways. **Landscape and Urban Planning**, v. 33, p. 211-225, 1995.

BID. **BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. Vamos construir verde?**: Guia prático para edificações, espaços públicos e canteiros sustentáveis no Brasil. 2020. Disponível em: <https://publications.iadb.org/publications/portuguese/document/Vamos-construir-verde-Guia-pr%C3%A1tico-para-edificacoes-espacos-publicos-e-canteiros-sustent%C3%A1veis-noBrasil.pdf>. Acesso em 05 jun. 2020.

BITTENCOURT, T. A., FARIA, J. R. V. Distribuição de investimentos públicos, infraestrutura urbana e desigualdade socioespacial em Curitiba. **urbe**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, 13, e20190300. 2021. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20190300>.

CAMPOS, J. C. B.; SILVEIRA, J. A. R.; SILVA, G. J. A.; LIMA, E. R. V.; BARROS FILHO, M. N. M.; DANTAS, N. F. B. F. Proposta de avaliação da qualidade de vida e do bem-estar em áreas verdes urbanas. **Ambiente Construído**, v. 21, p. 97-115, 2021. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212021000300540>

COOK, E. A. Urban landscape networks: an ecological framework. **Landscape Research**, v. 16, n.3, p.7-15, 1991.

CORTEZ, R., MOURA, N. C., MACHADO, C. Análise do desempenho das melhores práticas de manejo para constituição de corredores verdes em Fortaleza -CE. **Paisagem E Ambiente**, v.30, n. 43, 2019.

DENVER, USA. **Denver Parks and Recreation**, 2003.

ECKERT, N. H. **O papel ambiental dos corredores verdes urbanos como elementos integradores da infraestrutura verde**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

EMPRAPA. **Clima de Passo Fundo - Normais climatológicas**. 2001. Disponível em: http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/pdf/Clima_de_Passo_Fundo.pdf. Acesso em 17 mai. 2020.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics – the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: University Press, 1995.

GHISLENI, C. **O que são corredores ecológicos?**. 2023. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/994616/o-que-sao-corredores-ecologicos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all. Acesso em: 17 mar. 2023.

GONGADZE, S.; MAASSEN, A., **Cidade de 15 minutos: a visão de Paris que tem inspirado um movimento global**. 2023. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/996966/cidade-de-15-minutos-a-visao-de-paris-que-tem-inspirado-um-movimento-global?ad_source=search&ad_medium=projects_tab&ad_source=search&ad_medium=search_result_all. Acesso em 17 mar. 2023.

HERZOG, C.; RIZZI, D.; FERRAZ, V. **Soluções baseadas na Natureza: por cidades mais verdes, resilientes e inclusivas**. 2021. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/963861/solucoes-baseadas-na-natureza-por-cidades-mais-verdes-resilientes-e-inclusivas>> ISSN 0719-8906. Acesso em 27 maio de 2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Passo Fundo**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/passos-fundo/panorama>. Acesso em 27 maio de 2022.

JOURDA, F.H. **Pequeno Manual do Projeto Sustentável**. São Paulo: Gustavo Gilli, 2013.

KEELER, M.; BURKE, B. **Fundamentos de projeto de edificações sustentáveis**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

LEONELLI, G. C. V.; CAMPOS, E. F. R. Leis expansivas para a expansão urbana: campinas sem limites. **urbe**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v.10, p. 36-48, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.010.supl1.ao03>

MARTINS, A. P. G.; RIBEIRO, A.P.; FERREIRA, M. L.; MARTINS, M. A. G.; NEGRI, E. M.; SCAPIN, M. A.; OLIVEIRA, A.; SAIKI, M.; SALDIVA, P. H. N.; LAFORTEZZA, R. Infraestrutura verde para monitorar e minimizar os impactos da poluição atmosférica. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 31-57, 2021. <<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.003>>.

MATANA JÚNIOR, S., CARASEK, M., MASCARÓ, J. J. Qualificação da paisagem urbana: os espaços verdes e o uso dos parklets. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental Da Alta Paulista**, v. 16, n.6. 2020. <https://doi.org/10.17271/1980082716620202674>

MATANA JÚNIOR, S., CASIRAGHI, Y., BERRERES, G. W., FRANDOLOSO, M. A. L., DALLA ROSA, F. Caracterização de área suscetível a alagamentos e inundações em Passo Fundo - RS. In: 9º FÓRUM INTERNACIONAL ECOINNOVAR, 2020, Santa Maria/RS. Anais Vol. 9 (2020) ISSN 2316 – 1361, Santa Maria - RS

MORSCH, M. R. S., MASCARÓ, J. J.; PANDOLFO, A. Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. **Ambiente Construído**, v. 17, n. 4, p.305-321, 2017. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212017000400199>.

OVERSTREET, Kaley. **Como cidades mais verdes podem ajudar a criar um futuro equitativo?** 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/956878/como-cidades-mais-verdes-podem-ajudar-a-criar-um-futuro-equitativo>>. Acesso em: em 08 de junho de 2021.

PASSO FUNDO. **Plano de Estruturação de Equipamentos Urbanos e Espaços Livres de Uso Público - PEEUEL**. 2013. Disponível em: http://www.pmpf.rs.gov.br/servicos/geral/multimedia/PEEUEL_RESUMO%20EXECUTIVO-compressed.pdf. Acesso em 09 setembro de 2022.

PASSO FUNDO. **Diagnóstico participativo Volume I**. 2019. Disponível em: http://www.pmpf.rs.gov.br/files/revisao_plano_diretor_etapa2_2019_volume1a.pdf. Acesso em 8 set. 2023.

PIPI, L. G. A.; ANGEOLETTO, F. Sistema de Parques e Corredores Verdes de Raleigh, Carolina do Norte, EUA: Um Parque com a Cidade Dentro. **Terra Plural**, v. 13, n. 3, p. 186-200, 2019.

RAMOS, R. C. F.; FREITAS, S. R.; PASSARELLI, S. H. F. A dimensão simbólica da vegetação na cidade: o caso de Santo André (SP). **Sociedade & Natureza**, v. 28, p. 55-65, 2016.

SILVA, I.; SANTOS, R.; LOPES, A.; ARAÚJO, V. Morphological indices as urban planning tools in northeastern Brazil. **Sustainability**, v.10, n.12, p. 4358. 2018. <http://dx.doi.org/10.3390/su10124358>

SPAANS, M.; WATERHOUT, B. Building up resilience in cities worldwide—Rotterdam as participant in the 100 Resilient Cities Program. **Cities**, v. 61, p. 109-116, 2017.

TAYLOR, P. D. et al. Landscape connectivity: a return to the basis. In: CROOKS, K. , SANDAYAN, M. **Connectivity conservation**. Conservation Biology. University Press, n.14, p. 29-43, 2006.

TEAM, QGIS Development et al. **QGIS geographic information system**. Open source geospatial foundation project, 2020.

TENDAIS, I.; RIBEIRO, A. I. Espaços verdes urbanos e saúde mental durante o confinamento causado pela covid-19. **Finisterra**, LV(115), 2020, p. 183-188.

VALENCIA, N. "**Segunda fase do Corredor Verde de Cali na Colômbia**" [Así será la segunda fase del Corredor Verde de Cali en Colombia] 2016. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/781254/assim-sera-a-segunda-fase-do-corredor-verde-de-cali-em-colombia>. Acesso em 17 mar. 2023.

VARGAS, H. C.; ARAÚJO, C. P. **Arquitetura e mercado imobiliário**. 2014. São Paulo: Manole.