



**Porosidade urbana: infraestrutura verde como gestora das águas em  
meio urbano em Santa Fé de Goiás.**

*Urban porosity: green infrastructure as water management in the urban environment  
in Santa Fé de Goiás.*

Porosidad urbana: infraestructura verde como gestión del agua en el medio urbano de  
Santa Fé de Goiás.

**Genivaldo Borges**

Mestre em Arquitetura Paisagística  
prefeitovaldoborges@gmail.com



## RESUMO

Pautado no tema dos rios urbanos, com foco na drenagem urbana, este estudo buscou soluções baseadas na natureza para resolver e mitigar inundações, alagamentos e transbordamentos do rio do Brejo, tributário do córrego da Serra, localizado em Santa Fé de Goiás, na região centro-oeste do cerrado goiano. A pesquisa fundamenta-se no conceito de Infraestrutura Verde (IV), com apoio literário dos autores Pellegrino (2011) e Benedict e McMahon (2016), em colaboração com outros estudiosos que abordaram temas relevantes ao objeto deste estudo. Com as “cidades-esponja” como referência de projeto, a proposta paisagística para o rio do Brejo visa incorporar diferentes tipologias de infraestrutura verde, destacando a implantação do Lago Pluvial e de áreas alagadas (wetlands) como estratégias de manejo das águas pluviais em áreas urbanas.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Drenagem Urbana, Infraestrutura Verde

## ABSTRACT

*Based on the theme of urban rivers, with a focus on urban drainage, this study sought nature-based solutions to resolve and mitigate flooding, inundations, and overflows of the Brejo River, a tributary of the Serra Stream, located in Santa Fé de Goiás, in the central-western region of the Goiás cerrado. The research is grounded in the concept of Green Infrastructure (GI), with literary support from Pellegrino (2011) and Benedict and McMahon (2016), in collaboration with other scholars who addressed topics relevant to this study. Using “sponge cities” as a project reference, the landscape proposal for the Brejo River aims to incorporate different types of green infrastructure, with an emphasis on the implementation of a Pluvial Lagoon and wetlands as strategies for managing rainwater in urban areas.*

**Keywords:** Sustainability, Urban Drainage, Green Infrastructure

## RESUMEN

*Basado en la temática de ríos urbanos, con enfoque en el drenaje urbano, este estudio buscó soluciones basadas en la naturaleza para resolver y mitigar crecidas, inundaciones y desbordes del río Brejo, afluente del arroyo Serra, ubicado en Santa Fé de Goiás, en la región centro-occidental del cerrado de Goiás. La investigación se fundamenta en el concepto de Infraestructura Verde (IV), con el apoyo literario de Pellegrino (2011) y Benedict y McMahon (2016), en colaboración con otros autores que abordaron temas relevantes para este estudio. Tomando como referencia las “ciudades esponja”, la propuesta paisajística para el río Brejo pretende incorporar diferentes tipos de infraestructura verde, destacando la implementación del Lago Pluvial y de humedales como estrategias de gestión del agua de lluvia en áreas urbanas.*

**Palabras clave:** Sostenibilidad, Drenaje Urbano, Infraestructura Verde



## **INTRODUÇÃO**

Muitas cidades brasileiras desenvolveram-se próximas a diferentes cursos d'água. No entanto, com o aumento da população urbana, cresce também o desordenamento quanto ao uso e à ocupação do solo. Essas ações antrópicas intensificam o risco de desastres naturais, como inundações, alagamentos e transbordamentos de rios durante os períodos chuvosos. Historicamente, os rios são vistos como fontes de riqueza, fartura e poder, mas também revelam a “fúria e força da natureza”, resultando em desastres e doenças que comprometem cidades e populações (Gorski, 2009). Entretanto, o contato visual e físico com corpos d'água em áreas urbanas pode melhorar as condições ambientais e a qualidade de vida dos habitantes e ecossistemas. Esses espaços urbanos proporcionam oportunidades de convivência coletiva e lazer, atendendo aos interesses públicos mais diversos de uma cidade (Costa, 2006). Gorski, na obra *Rios e Cidade: Ruptura e Reconciliação*, ressalta a urgência da elaboração de planos sustentáveis que visem à recuperação dos rios e paisagens urbanas no Brasil.

Este estudo busca contribuir com essas urgências paisagísticas ao propor soluções baseadas na natureza para mitigar a problemática das inundações e recuperar ecossistemas degradados ao longo do rio do Brejo, tributário do córrego da Serra. O rio do Brejo tem suas nascentes em área urbana e percorre um curso d'água de pouco mais de 1 km dentro da cidade de Santa Fé de Goiás, localizada na porção centro-oeste do cerrado goiano. A proposta é integrar e conectar pessoas e ecossistemas por meio de intervenções sustentáveis. Embora seja um pequeno curso d'água, com aproximadamente 2,225 km de extensão, o rio do Brejo tem sua nascente situada em área urbana e deságua no córrego da Serra, localizado na zona rural do município. A maior parte do seu curso permanece a céu aberto, sendo apenas uma pequena seção canalizada. Com o passar do tempo, a urbanização de Santa Fé de Goiás comprometeu a qualidade das águas do rio, alterou a forma e a sinuosidade de seus meandros e provocou a desvalorização de seu entorno. Entre os diversos problemas enfrentados pelo rio do Brejo, destacam-se as inundações, causadas por práticas inadequadas de uso e ocupação do solo (Borges, 2020).

Sob a orientação de autores como Pellegrino (2016) e Benedict e McMahon (2006), em colaboração com outros estudiosos que exploraram o conceito de Infraestrutura Verde (IV), esta pesquisa propõe a aplicação de diferentes tipologias de IV para tornar as cidades mais permeáveis, resilientes e sustentáveis. Na obra *Green Infrastructure*, Benedict e McMahon (2006) destacam a importância de adotar soluções paisagísticas que incorporem a gestão das águas urbanas nas políticas e projetos de planejamento, por meio da captura, infiltração, evapotranspiração e reuso das águas pluviais, mantendo ou restaurando a hidrologia natural. Alinhada ao conceito de “cidades-esponja”, esta pesquisa tem como protagonistas o lago pluvial, destinado ao armazenamento de águas pluviais durante o período chuvoso, e as áreas alagadas (wetlands), cuja principal função é contribuir para a melhoria da qualidade das águas. Essas tipologias de infraestrutura verde desempenham um papel essencial na remoção de impurezas e na recuperação dos recursos hídricos brasileiros.

## **OBJETIVOS**



No intuito de atender aos objetivos deste estudo e com base nos resultados da pesquisa metodológica, estabelecemos as seguintes diretrizes para a intervenção paisagística:

- Propor medidas de inserção paisagística que colaborem com o manejo das águas pluviais, auxiliando na mitigação da precariedade do saneamento básico existente e na redução dos impactos causados pela coleta insuficiente de resíduos sólidos em Santa Fé de Goiás;
- Contribuir para a oferta e qualidade da água, bem como colaborar com a proteção dos meios bióticos e abióticos, garantindo o equilíbrio ecológico, a dignidade humana e a preservação das espécies vivas;
- Tornar as margens do Rio do Brejo permeáveis, utilizando vegetação composta por espécies de zonas úmidas e do cerrado goiano, uma vez que o solo permeável absorve a água das chuvas, promovendo a drenagem natural. Além disso, a presença de vegetação nas margens previne o assoreamento e ajuda a reduzir a velocidade e a força das águas;
- Aproveitar as características do fluxo do Rio do Brejo, considerando seu comportamento, meandros e superfícies de acumulação, de forma a otimizar a relação entre a paisagem e o curso d'água;
- Remodelar o tecido urbano, reabilitando espaços degradados ao longo do curso do rio e de seu entorno, protegendo e conservando o patrimônio ecológico, paisagístico e cultural da área;
- Promover habitats naturais para fauna e flora, criando espaços que garantam o equilíbrio ecossistêmico, fomentem a conscientização ambiental e contribuam para a oferta de alimentos seguros e sustentáveis para as espécies animais;
- Conectar o cidadão ao rio por meio da implantação, recuperação e adequação de elementos naturais que, além de melhorar a estética urbana, criem atrativos e benefícios para a saúde, gerem emprego e renda, e incentivem o uso sustentável dos recursos naturais;
- Recuperar a sinuosidade e eliminar intervenções antrópicas ao longo do curso do Rio do Brejo, desde suas nascentes até a foz, uma vez que as modificações humanas interferem no fluxo natural e impedem que as águas da chuva escoem corretamente para áreas mais baixas.

## **METODOLOGIA /MÉTODO DE ANÁLISE**

A metodologia de pesquisa deste objeto de estudo está estruturada a partir da associação das seguintes atividades metodológicas:

- Revisão bibliográfica, cartográfica e iconográfica;
- Análise de produções acadêmicas, como artigos, teses e dissertações, com foco em soluções baseadas na natureza;
- Construção de cartografias, diagramas e croquis;



- Aplicação de dinâmicas conceituais;
- Utilização de elementos plásticos e sonoros.

## **RESULTADOS – DISCUSSÃO**

### **Análise de Campo**

Por meio dos dados obtidos durante o percurso e a análise de campo, foi possível identificar diversas questões que agravam a problemática das inundações, enchentes e alagamentos em Santa Fé de Goiás. Entre elas estão: o uso e ocupação inadequados do solo; a interferência antrópica no desenho e sinuosidade do Rio do Brejo; a ausência de demarcação e fiscalização das Faixas Marginais de Proteção (FMP), compreendidas como Áreas de Preservação Permanente (APP); o desmatamento das margens do rio, com a substituição da mata ciliar e vegetação ripária por áreas edificadas; a herança de políticas públicas habitacionais inadequadas; a poluição e contaminação das águas devido ao despejo de efluentes ao longo do curso do rio; e a distribuição insuficiente de vegetação pública e privada, que resulta em cenários urbanos com baixa cobertura vegetal.

Contudo, a análise de campo também revelou potencialidades importantes do lugar. Foram identificadas uma grande variedade de espécies nativas de mata ciliar, vegetação ripária e exemplares da flora regional, que contribuem tanto para a drenagem das águas pluviais quanto para a regulação da temperatura e a melhoria da qualidade do ar. Além disso, há áreas filtrantes que oferecem serviços ecológicos, como infiltração e filtração das águas da chuva, e uma abundância de elementos bióticos e abióticos, que favorecem a conexão entre a comunidade e a natureza. O levantamento também apontou áreas com potencial para uso multiuso, incluindo espaços paisagísticos, ecológicos e de convivência, capazes de promover conservação ambiental e gerar oportunidades de emprego e renda. A presença de cenários bucólicos nas áreas rurais e urbanas, com atributos naturais expressos na diversidade da fauna e flora, também foi destacada como um recurso relevante (Borges, 2021).

Os processos participativos, realizados por meio de reuniões, audiências públicas, entrevistas e dinâmicas, revelaram sentimentos de topofilia e topofobia em relação ao Rio do Brejo. Foram entrevistados 26 moradores das áreas inundáveis e, entre eles, 90% afirmaram que o rio é um elemento perturbador na paisagem e sugeriram sua eliminação. Por outro lado, 10% dos entrevistados demonstraram um vínculo afetivo com o rio e enxergaram potencial para que suas águas e paisagens fossem aproveitadas em atividades de lazer e recreação (Borges, 2021).

### **Definição da Estrutura Teórica**

Este estudo foi fundamentado na compreensão do conceito de “cidades-esponja”, desenvolvido pelo arquiteto paisagista Kongjian Yu, como estratégia para aproximar a temática às características do objeto de estudo. Para isso, foram utilizadas as obras de Costa e Gorski, que discutem rios urbanos. As diretrizes para a proposta paisagística do Rio do Brejo foram embasadas na leitura de diversos autores, com destaque para Pellegrino e Benedict &



McMahon, que abordam soluções baseadas na natureza (Infraestrutura Verde - IV). Esses princípios são aplicados para resolver e mitigar problemas relacionados ao manejo das águas pluviais em áreas urbanas.

### **Modelos: Cidades-Esponjas**

“A sabedoria ancestral de conviver com a água é a maior inspiração para o conceito de cidade-esponja.” (Kongjian Yu, 2019)

As cidades-esponjas são modelos urbanos capazes de absorver a água das chuvas, utilizando esse recurso "a favor das cidades e não contra elas". O arquiteto chinês Kongjian Yu, idealizador desse conceito, destaca que essa é uma questão central para resolver uma das problemáticas contemporâneas: “as inundações são inimigas com as quais podemos fazer amizade”. No entanto, esse conhecimento tem sido negligenciado por muito tempo, pois, segundo Yu, “nós construímos as cidades modernas com técnicas industriais, dependentes de infraestrutura feita de concreto, canos e bombas, indo na contramão dos nossos antepassados, que tratavam a natureza como aliada no enfrentamento das inundações”. (ArchDaily, 2019).

Yu argumenta que, além de mitigar a força das águas pluviais durante os períodos chuvosos, as cidades-esponjas também ajudam a garantir o abastecimento de água em épocas de seca. Ele questiona: Que sentido faz termos inundações em parte do ano e escassez hídrica em outros períodos?.

As cidades-esponjas são compostas por solos esponjosos e pavimentos permeáveis, aplicados em ruas, calçadas, paredes, telhados e até em equipamentos como ar-condicionado. A água das chuvas penetra nesses materiais porosos e se infiltra no subsolo, sendo armazenada em cisternas localizadas sob as ruas. Isso permite que a água reservada seja utilizada em diversas finalidades, como irrigação da vegetação, limpeza de calçadas e outros usos futuros. Além disso, as cidades-esponjas incorporam telhados verdes, jardins de biofiltração e áreas úmidas como parte de sua infraestrutura.

### **Seguindo o Fluxo de Infraestrutura Verde**

O conceito de Infraestrutura Verde vem sendo inserido nos projetos de desenvolvimento sustentável desde a última década, mundo afora. Porém, na atualidade, essa concepção vem sendo introduzida mais amplamente, visto que os danos causados pelas mudanças climáticas se intensificaram ao longo do tempo. Com isso, em resposta a esses danos, muitas fontes bibliográficas têm abordado as necessidades de tornar as cidades mais resilientes e sustentáveis (Ahern, 2009). Assim sendo, ultimamente, notam-se numerosos investigadores que se debruçaram sobre a multidisciplinaridade dessa alternativa de drenagem urbana. Exemplo disso são os argumentos do livro *Estratégias para uma Infraestrutura Verde*, página 25, capítulo 2, intitulado *Paisagem com Infraestrutura Hídrica*. O autor Roberto Pellegrino reforça o que Resse (2002) já havia pressuposto: “Há uma revolução verde multifacetada acontecendo a respeito de águas pluviais. Por meio de uma combinação de práticas aplicáveis e institucionais, podemos criar ambientes funcionais, ecológicos, sustentáveis e bonitos. A administração de águas pluviais e de superfície desempenha um papel importante”.



Visando as substantivas colocações acima, exploramos a literatura de Hough (1994), que fundamenta os princípios da ecologia urbana no planejamento da paisagem, com o objetivo de conectar cidade e natureza. Hough adverte que a paisagem do século XX foi drasticamente transformada, pois as áreas que deveriam ser preservadas foram engolidas pelo avanço do "desenvolvimento" urbano equivocadamente planejado, com foco no uso do automóvel. A abertura de ruas contribuiu para o soterramento de cursos de água, habitat de espécies vegetais e animais. Dessa forma, a base natural ("green layer") foi substituída por camadas cinzas impermeáveis, que agravaram inundações, contaminações e outros impactos ambientais.

As enchentes formadas pelas águas pluviais espalharam-se pela cidade, causando dor e sofrimento, uma vez que a ocupação e o uso inadequado do solo prejudicaram o escoamento e a absorção natural das águas das chuvas. Assim, as camadas impermeáveis, além de prejudicar a vida humana, afetam os ecossistemas e frequentemente geram transtornos e desastres naturais.

Porém, segundo Brandão (2004) e Coelho Netto (2005), as chuvas são fenômenos meteorológicos essenciais para o nosso planeta, pois propiciam o desenvolvimento das diversas formas de vida animal e vegetal. Esses eventos naturais, embora normais, podem impactar o meio físico, mesmo com chuvas habituais. Contudo, nossas cidades padecem por danos provocados pelo regime de chuvas, agravado nas últimas décadas pelos efeitos climáticos. Assim, as cidades são frequentemente castigadas por episódios climáticos que desencadeiam impactos ambientais, sociais e econômicos, podendo resultar em situações catastróficas devido à inadequação urbanística (Pellegrino, 2010, p. 26).

As enxurradas e até os bueiros, em uma típica chuva de verão, exemplificam o problema das bacias urbanas: a água escorre das superfícies impermeáveis levando graxa, óleos, metais, matéria orgânica em excesso, microrganismos patogênicos e demais resíduos acumulados em pavimentos e coberturas, junto com sedimentos erodidos de solos expostos. Esse modelo mantém pouca água na bacia; assim, os rios retomam sua vazão mínima quando a chuva para. Os poluentes concentram-se nos canais aquecidos entre as pistas das avenidas e a cidade fica sem água, sem ecossistemas aquáticos e sem uma paisagem digna para seus moradores.

A qualidade dos nossos cursos d'água e dos ecossistemas inseridos nas suas margens, até seu destino final, nos oceanos, está comprometida pela falta de consciência ambiental e pelos equívocos nos planejamentos urbanos. Gorski (2010), ao relatar as rupturas e reconciliações entre rios degradados e cidades nacionais e internacionais, evidencia os principais fatores que levaram à elaboração de planos para a recuperação das águas e paisagens no mundo. Entre esses fatores, destacam-se as frequentes inundações ocasionadas pela impermeabilidade do solo, a contaminação das águas potáveis devido à poluição das bacias hidrográficas, a fragilidade dos solos, os riscos à saúde pública, as ocupações desordenadas e a precariedade das moradias resultantes de processos intensos de urbanização, além dos elevados desmatamentos de matas ciliares e da ocupação irregular de APPs.

Nesse contexto de replanejamento urbanístico, Costa (2006, p. 10) destaca as oportunidades e benefícios da presença de rios em meio urbano, afirmando: "Os rios são importantes corredores biológicos que permitem a presença e circulação da flora e fauna no interior das cidades" e podem se tornar "espaços livres públicos de grande valor social, propiciando oportunidades de convívio coletivo e lazer que atendem aos mais diversos





interesses”. Assim, esses rios se conectam ao meio ambiente de forma sustentável, com o objetivo de organizar e reaproveitar as águas da chuva por meio da infiltração (evapotranspiração), captura e reuso, mantendo e até restaurando a hidrologia natural. Nesse contexto, Benedict e McMahon (2006) destacam a necessidade de incorporar alternativas de Infraestrutura Verde em resposta aos desastres naturais e aos impactos antropogênicos.

Embora a Infraestrutura Verde não seja um conceito novo, suas práticas são recentes, especialmente no Brasil. Aqui, essas práticas têm sido aplicadas de forma mista, com predominância de técnicas tradicionais, o que limita sua eficácia como estratégia de drenagem urbana. No entanto, observa-se um avanço significativo na literatura e na adoção dessas práticas no Brasil.

O conceito de Infraestrutura Verde apresenta diversas tipologias aplicáveis em diferentes escalas e com objetivos variados. Entre as tipologias destacam-se: alagados construídos, bioengenharia, biovaletas, canteiros pluviais, hortas urbanas, interseções viárias, jardins de chuva, lagoas pluviais, bacias de retenção, pavimentos porosos, ruas verdes e tetos verdes. A aplicação dessas tipologias na escala local integra o planejamento ecológico da paisagem com uma abordagem em escala mais ampla. Ao introduzir essas soluções em áreas urbanas, busca-se preservar e recuperar o funcionamento da paisagem, gerando benefícios para a população e o meio ambiente, minimizando inundações e melhorando a qualidade do ar e dos ecossistemas.

Conforme já descrito, a aplicação da Infraestrutura Verde resolve e mitiga problemas de drenagem urbana. Cingapura (2011) reforça que entre os objetivos principais da gestão das águas pluviais estão: proteger corpos d'água, melhorar e garantir a qualidade das águas removendo poluentes, desacelerar o fluxo das águas, controlar enchentes e erosões, minimizar impactos hidrológicos, embelezar a paisagem, promover a biodiversidade e aumentar a visibilidade dos processos naturais.

As principais funções das tipologias de Infraestrutura Verde incluem:

- Purificação: Tratamento das águas pluviais por sedimentação, filtração ou absorção biológica.
- Detenção: Redução do fluxo das águas pluviais para aliviar a pressão sobre os sistemas de drenagem.
- Retenção: Armazenamento temporário das águas para uso posterior ou descarga controlada.
- Condução: Transporte do escoamento superficial para o destino final.
- Infiltração: Reabastecimento do lençol freático e aquíferos com purificação adicional.
- A incorporação de tipologias de Infraestrutura Verde em áreas urbanizadas ocorre por meio da renovação e adaptação de espaços existentes. Em geral, esses modelos têm custo inferior ao das infraestruturas cinzas tradicionais e oferecem benefícios ambientais significativos.

A seguir, serão apresentados dois exemplos de tipologias de Infraestrutura Verde que se destacam como soluções para o caso deste estudo.

## **TIPOLOGIAS - INFRAESTRUTURA VERDE**





## **Lago Pluvial**

O lago pluvial é uma depressão artificial que atua como uma bacia de retenção interligada ao sistema de drenagem, destinada a reservar águas pluviais. Seu principal objetivo é prevenir inundações, possuindo uma capacidade excedente ao volume perene, retendo água em momentos de alta precipitação. Está apto a armazenar grandes volumes de água até atingir o nível de transbordamento. Dessa forma, o lago pluvial colabora com a purificação da água e o reabastecimento dos aquíferos, além de contribuir para a criação de ambientes contemplativos e multifuncionais, promovendo o desenvolvimento de ecossistemas.

A descrição do projeto envolve a construção de uma bacia de sedimentação como sistema de pré-tratamento das águas captadas, evitando a entrada de detritos e sedimentos que possam comprometer o funcionamento do sistema, como o assoreamento e a degradação da qualidade da água. É essencial que, ao implantar uma lagoa pluvial, seja planejado um extravasador (ladrão), para conter o excedente de água. As funções hídricas das lagoas pluviais incluem purificação (filtração, absorção biológica e sedimentação), retenção e infiltração (Cingapura, 2011).

## **Alagados Construídos (*Constructed Wetlands*)**

Os alagados construídos, ou "*constructed wetlands*", são zonas alagadas de pouca profundidade que armazenam águas pluviais e formam áreas vegetais extensas, chamadas zonas macrófitas. Essas zonas têm a função de remover partículas e poluentes, contribuindo para a melhoria da qualidade da água. Os alagados são compostos por três partes:

Zona de entrada: projetada como uma bacia de sedimentação para reter sedimentos grossos e de médio porte;

Zona macrófita: área rasa com vegetação abundante para remover partículas finas e poluentes solúveis;

Canal de bypass de alto fluxo: projetado para proteger a zona macrófita durante períodos de alta vazão.

Os alagados construídos podem ser integrados a diversos tipos de espaços, como edifícios, parques e escolas regionais, fornecendo habitat significativo para a vida silvestre. Seu dimensionamento é realizado de acordo com o volume de água captada, conferindo-lhe um caráter multifuncional. Nas áreas urbanizadas, essas estruturas embelezam a paisagem e proporcionam espaços contemplativos. As águas pluviais escoadas (runoff) são tratadas por meio de sedimentação, filtração e absorção biológica (Cingapura, 2011).

## **PROPOSTA - POROSIDADE URBANA**

Sob o conceito de "Elos Porosos", a concepção da proposta paisagística para o Rio do Brejo visa corroborar com a drenagem urbana e "Conectar e Integrar Pessoas a Ecossistemas". Assim, a partir de duas escalas existentes, foram propostos dois elos de atuação que, em harmonia com a natureza, se completam em prol de um cenário sinérgico. O elo ecossistêmico integra a malha urbana de Santa Fé de Goiás com o objetivo de ativar a união entre áreas



biodinâmicas conectadas a áreas protegidas. Interligadas por corredores ecológicos formados por matas ciliares e nascentes, essas áreas buscam promover a restauração ambiental. Por sua vez, o elo Atividades e Usos prevê um paisagismo funcional e interativo, aproximando o bioma da população e reaproximando as pessoas do rio, contribuindo para a educação e conscientização ambiental (Borges, 2021).

O ponto de partida da proposta paisagística foi a remoção de 30 unidades residenciais localizadas às margens do Rio do Brejo para uma área mais adequada. Nesse local, foi idealizado o Parque Linear Cerrado, Berço das Águas, uma área de cota baixa, inserida no elo Atividades e Usos, onde foi proposto o Lago Pluvial. O lago foi projetado para proporcionar bem-estar às pessoas durante os períodos de estiagem e contribuir para a estética urbana. Sua forma, dimensão e vazão foram pensadas para armazenar e atenuar as águas pluviais durante a estação chuvosa.

A proposta do Parque de Alagados Wetland consiste em um conjunto de vegetação macrófita, cuja função é filtrar as águas do Rio do Brejo, removendo partículas poluidoras que comprometem a qualidade da água do Córrego da Serra. A introdução dessa tipologia de infraestrutura verde promove a circulação de aves, insetos, anfíbios e outras espécies da fauna do cerrado (Cingapura, 2011).

## **CONCLUSÃO**

Este objeto de estudo investigou o tema dos rios urbanos sob a ótica do comportamento e da estruturação desses corpos d'água na malha urbana em regime de chuvas no cerrado goiano. A proposta apresentada buscou associar a problemática das inundações, alagamentos e transbordamentos do Rio do Brejo ao planejamento de sistemas de espaços livres, que, além de oferecerem ambientes contemplativos e locais para práticas esportivas, também procuram promover soluções para o manejo das águas pluviais.

O projeto paisagístico foi elaborado com base no conceito de Infraestrutura Verde, desenvolvido em consonância com a escala de recorte proposta. A escolha das duas tipologias protagonistas — lago pluvial e alagados construídos (wetlands) — foi orientada pelas condições geográficas e especificidades locais, considerando o potencial dessas soluções para mitigar a problemática identificada neste estudo de caso.

Os resultados desta pesquisa salientam a importância de compreender os processos naturais, o ciclo hidrológico e as consequências das ações antropogênicas realizadas sem o devido planejamento do uso e ocupação do solo. Além disso, destaca-se a compreensão do papel da água em meio urbano, não apenas como elemento essencial para a vida animal e vegetal, mas também como fator que melhora a qualidade de vida de pessoas e ecossistemas. Diante disso, justifica-se a escolha do conceito de Infraestrutura Verde e a aplicação das tipologias protagonistas aqui apresentadas.

Os cenários propostos consideraram a importância da água. Ao seguir diferentes caminhos rumo a outros rios, córregos, lagos e mares, os cursos d'água carregam em seus meandros bordas largas e úmidas, compostas por variados tipos de vegetação e que abrigam inúmeras espécies animais. Esses espaços são responsáveis pelo equilíbrio ecológico e apresentam potencial para abrigar parques, praças e outros espaços que integram e conectam as pessoas aos ecossistemas.



Esta dissertação representou um divisor de águas em nossas trajetórias profissionais. O trabalho ofereceu uma nova perspectiva sobre a paisagem e sobre como propor melhorias. Todos os processos envolvidos — como encontros em sala de aula, oficinas, seminários, palestras, pesquisa de campo, definição das metodologias adotadas e reuniões com órgãos municipais, estaduais e federais — enriqueceram nossa visão. Além disso, a investigação teórica com base em autores que orientam suas propostas por soluções baseadas na natureza, norteadas pelo conceito de Infraestrutura Verde, e as decisões tomadas com a orientação contínua foram fundamentais para desenvolver estratégias de inserção paisagística.

As soluções propostas não apenas atendem aos requisitos de um bom design paisagístico, mas também contemplam funções urbanas e ecológicas, beneficiando tanto os meios bióticos quanto abióticos. Acima de tudo, são propostas resilientes e sustentáveis, respeitando a identidade e a leitura sociocultural do lugar.

Espera-se que os resultados desta pesquisa, que investigou alternativas naturais para o manejo das águas pluviais em meio urbano, possam contribuir não apenas com o município de Santa Fé de Goiás e as atividades desenvolvidas nas secretarias do governo estadual, mas também com o debate entre profissionais da arquitetura paisagística e áreas afins. O objetivo maior desta dissertação foi chamar a atenção para as limitações das soluções tradicionais de drenagem urbana, que não consideraram os processos naturais, comprometendo a qualidade dos rios e a sustentabilidade das paisagens.

Assim, este estudo faz um alerta a arquitetos, urbanistas, paisagistas, gestores e a toda a sociedade: Temos pouco tempo para garantir a continuidade da vida animal e vegetal neste planeta redondo chamado Terra.

## REFERÊNCIAS

- AHERN, J. From fail-safe to safe-to-fail: Sustainability and resilience in the new urban world. **Landscape and Urban Planning**, v. 100, n. 4, p. 341-343, 2009.
- BORGES, R. **Rios urbanos e paisagem: estratégias para sustentabilidade**. Santa Fé de Goiás, 2021.
- BRANDÃO, P. A. Cidades e urbanização no Brasil: o papel da infraestrutura urbana. In: **Infraestrutura verde e qualidade ambiental**. São Paulo: Edusp, 2004.
- CINGAPURA. **Manual de drenagem urbana: infraestrutura verde**. Cingapura: Ministério do Meio Ambiente, 2011.
- COELHO NETTO, A. L. **Gestão de águas pluviais em áreas urbanas**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.
- COSTA, L. F. **Rios e cidades: reconciliação necessária**. 2. ed. São Paulo: FAPESP, 2006.
- GORSKI, M. **Rios e cidade: ruptura e reconciliação**. 1. ed. São Paulo: Senac, 2010.
- HOUGH, M. **Cities and natural process: A basis for sustainability**. 2. ed. New York: Routledge, 1994.
- PELLEGRINO, R. **Estratégias para uma infraestrutura verde**. 1. ed. São Paulo: Edusp, 2010.
- RESSE, T. **Sustainable stormwater management practices**. In: **Green infrastructure: landscape and urban planning**. Londres: Routledge, 2002.
- YU, Kongjian. A sabedoria ancestral de conviver com a água é a maior inspiração para o conceito de cidade-esponja. **ArchDaily**, 03 mar. 2019. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br>. Acesso em: 24 ago. 2020.