



O IMPACTO DA DRENAGEM SUSTENTÁVEL  
NO CONTROLE DE  
ENCHENTES NA CIDADE  
DE GOIÁS - GO



CLARA NAOMI OZAKI LEME CABRAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS (UFG)  
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS (UAECSA)

CLARA NAOMI OZAKI LEME CABRAL

**O IMPACTO DA DRENAGEM SUSTENTÁVEL NO CONTROLE DE ENCHENTES  
NA CIDADE DE GOIÁS - GO**

Cidade de Goiás - GO

2025



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

## TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

### 1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Clara Naomi Ozaki Leme Cabral

Título do trabalho: O impacto da drenagem sustentável no controle de enchentes na cidade de Goiás - GO

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concorda com a liberação total do documento [ X ] SIM [ ] NÃO<sup>1</sup>

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(a)(s) autor(a)(es)(as) e ao(a) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

### Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **David Alves Finotti Camardelli De Azeredo, Professor do Magistério Superior-Substituto**, em 12/12/2025, às 11:23, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Clara Naomi Ozaki Leme Cabral, Usuário Externo**, em 12/12/2025, às 21:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **5831948** e o código CRC **11D0AC40**.

CLARA NAOMI OZAKI LEME CABRAL

O impacto da drenagem sustentável no controle de enchentes na  
Cidade de Goiás - GO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo, da Unidade Acadêmica Especial de Ciências Sociais Aplicadas (UAECSA), da Universidade Federal de Goiás (UFG), como requisito para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Me. David Alves Finotti Camardelli de Azerêdo

Cidade de Goiás - GO

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Cabral, Clara Naomi Ozaki Leme

O impacto da drenagem sustentável no controle de enchentes na Cidade de Goiás - GO [manuscrito] / Clara Naomi Ozaki Leme Cabral. - 2025.

79 f.

Orientador: Prof. David Alves Finotti Camardelli de Azerêdo. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Ciências Sociais Aplicadas, Arquitetura e Urbanismo, Cidade de Goiás, 2025.

Bibliografia.

Inclui lista de figuras.

1. drenagem sustentável. 2. enchentes. 3. patrimônio-histórico. 4. Rio Vermelho. I. Azerêdo, David Alves Finotti Camardelli de , orient. II. Título.

CDU 72



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

## ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos onze dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e cinco iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC II) intitulado “O impacto da drenagem sustentável no controle de enchentes na cidade de Goiás - GO”, de autoria de Clara Naomi Ozaki Leme Cabral, do curso de Arquitetura e Urbanismo, da Unidade Acadêmica de Ciências Sociais Aplicadas do Câmpus Goiás da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo Me. David Alves Finotti Camardelli de Azerêdo – orientador (UAECSA/UFG) com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: Flávio Higuchi Hirao (UAECSA/UFG) e Marcos Vinícius Cortes Ferreira (Arquiteto Urbanista). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição da estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de 10,0, tendo sido o TCC II considerado aprovado.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Flavio Higuchi Hirao, Professor do Magistério Superior**, em 10/05/2026, às 21:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **David Alves Finotti Camardelli De Azeredo, Professor do Magistério Superior-Substituto**, em 12/05/2026, às 12:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6183585** e o código CRC **30602D96**.

## RESUMO

A cidade de Goiás, reconhecida como Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO (2001), enfrenta, desde os seus primórdios, constantes problemas relacionados a alagamentos e enchentes. Esses eventos recorrentes estão diretamente ligados a uma combinação de fatores históricos, geográficos e urbanísticos. Destaca-se a escolha inadequada do local onde a cidade foi originalmente implantada, às margens do Rio Vermelho; o crescimento urbano desordenado ao longo dos anos agravou ainda mais a situação e a morfologia da região marcada pela presença de morros e serras ao redor do núcleo urbano, que favorecem o escoamento rápido das águas pluviais em direção ao rio. Esses elementos naturais, somados à falta de infraestrutura adequada de drenagem, tornam Goiás especialmente suscetível a enchentes. Ao longo da história, foram registradas grandes inundações nos anos de 1782, 1839 e 2001. Esta última, em particular, teve um impacto significativo tanto no aspecto social quanto no patrimônio histórico da cidade, evidenciando a urgência de intervenções eficazes. Diante desse cenário, a presente pesquisa propõe uma análise sobre a viabilidade da implantação de um Sistema Urbano de Drenagem Sustentável (SUDS) como uma possível solução para mitigar os impactos das enchentes em Goiás, GO. O objetivo é avaliar como Soluções Baseadas na Natureza (SBN) podem ser adaptadas às características específicas da cidade, de forma a preservar seu valor histórico e cultural, ao mesmo tempo em que garantem maior segurança à população local.

**Palavras-chave:** Drenagem sustentável; Enchentes; Patrimônio histórico; Rio Vermelho.

## **ABSTRACT**

The city of Goiás, recognized as a UNESCO World Heritage Site, has faced constant problems related to flooding since its beginnings. These recurring events are directly linked to a combination of historical, geographical and urban factors. These include the inappropriate choice of the site where the city was originally established, the disorganized urban growth over the years that has made the situation even worse, and the morphology of the region marked by the presence of hills and mountains around the urban core, which favor the rapid flow of rainwater towards the river. These natural elements, coupled with the lack of adequate drainage infrastructure, make Goiás particularly susceptible to flooding. Throughout history, major floods have been recorded in 1782, 1839 and 2001. The latter, in particular, had a significant impact on both the social aspect and the city's historical heritage, highlighting the urgent need for effective interventions. Given this scenario, this research proposes an analysis of the feasibility of implementing a Sustainable Urban Drainage System (SUDS) as a possible solution to mitigate the impacts of flooding in Goiás. The aim is to assess how solutions based on sustainability can be adapted to the specific characteristics of the city, in order to preserve its historical and cultural value, while ensuring greater safety for the local population.

**Keywords:** Sustainable drainage; Floods; Historic heritage; Rio Vermelho.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fotografia da Serra Dourada.....	12
Figura 2 – Fotografia do Rio Vermelho em 31 de dezembro de 2001.....	13
Figura 3 – Cronograma de planejamento para o Trabalho de Conclusão de Curso .	15
Figura 4 – Linha do tempo com marcos históricos de Goiás.....	20
Figura 5 – Mapa de Vila Boa de Goiás (1805).....	21
Figura 6 – Planta da Cidade de Goiás (1867).....	22
Figura 7 – “Planta de Vila Boa capital da capitania geral de Goiás” (1782).....	24
Figura 8 – Notícia do jornal “O Popular” publicada após a enchente de 2001, rememorando o acontecimento da enchente de 1839.....	25
Figura 9 – Notícia do jornal “O Goyaz” publicada após os estragos da enchente de 2001.....	26
Figura 10 – Fotografia da Rua Prof. Alcides Jubé alagada após a enchente de 2001.....	26
Figura 11 – Fotografia da Rua Hugo Ramos, na qual a água da enchente aparece encobrindo a Ponte do Carmo, ao fundo, o Hospital São Pedro de Alcântara.....	27
Figura 12 – Fotografia das águas do Rio Vermelho cobrindo a Avenida Sebastião Fleury Curado.....	27
Figura 13 – Localização de Goiás.....	30
Figura 14 – Fotografia da cidade de Goiás rodeada por morros.....	31
Figura 15 – Imagem 3D do relevo, com ênfase no Rio Vermelho e seus afluentes..	32
Figura 16 – “Perspectiva de Villa Boa de Goyaz”.....	32
Figura 17 – Mapa das áreas com riscos de enchentes.....	33
Figura 18 – Mapa do trecho afetado pelas enchentes históricas do Rio Vermelho...	34
Figura 19 – Mapa das áreas verdes urbanas públicas e privadas de Goiás.....	36
Figura 20 – Mapa da área mínima de proteção ambiental conforme Plano Diretor ..	37
Figura 21 – Mapa das áreas verdes remanescentes no leito do Rio Vermelho .....	38
Figura 22 – Mapa do limite da APP mínima com histórico de inundações.....	39
Figura 23 – Fotografia de uristas visitando a Vila Xixinan.....	42
Figura 24 – Planta do projeto de requalificação da vila.....	43
Figura 25 – Render de divulgação do projeto 01.....	44
Figura 26 – Render de divulgação do projeto 02.....	45

Figura 27 – Render de divulgação do projeto 03.....	46
Figura 28 – Imagem de satélite do Parque Linear Via Verde .....	47
Figura 29 – Fotografia do Via Verde às margens do rio Itapocu .....	48
Figura 30 – Fotografia da pista de caminhada e ciclovia do parque .....	49
Figura 31 – Fotografia da área alagável do parque cumprindo sua função .....	49
Figura 32 – Fotografia da área de recreação do parque .....	50
Figura 33 – Fotografia após cheia do rio alagar o parque.....	51
Figura 34 – Fotografia do parque ao pôr do sol .....	52
Figura 35 – Planta de paisagismo do Parque Karens Minde Axis.....	54
Figura 36 – Fotografia do parque e seu entorno .....	54
Figura 37 – Fotografia de crianças brincando no “River Brick” .....	55
Figura 38 – Fotografia da ponte circular.....	56
Figura 39 – Fotografia do lago .....	57
Figura 40 – Mapa geral das diretrizes .....	60
Figura 41 – Mapa das diretrizes da Zona 01 .....	61
Figura 42 – Requalificação da rotatória da GO - 164 .....	62
Figura 43 – Esquema explicativo sobre jardins de chuva .....	63
Figura 44 – Reestruturação viária da Rua do Encontro .....	64
Figura 45 – Reestruturação viária da Avenida Sebastião Fleury Curado.....	65
Figura 46 – Requalificação das margens do Rio Vermelho em frente ao Hospital....	66
Figura 47 – Corte esquemático AA .....	67
Figura 48 – Mapa de diretrizes para a Zona 02.....	68
Figura 49 – Fotografia da horta interna do Mosteiro .....	70
Figura 50 – Fotografia da paisagem do mosteiro, ao fundo o córrego Prata .....	70

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1. OBJETIVOS .....	11
1.1.1. Objetivo Geral.....	11
1.1.2. Objetivos Específicos .....	11
1.2. JUSTIFICATIVA.....	12
1.3. MÉTODO .....	14
1.3.1. Cronograma .....	15
1.4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	15
1.4.1. Urbanização acelerada e ciclo hidrológico .....	15
1.4.2. Condicionantes naturais, ações antrópicas e visões sobre a água .....	16
1.4.3. Inundações históricas.....	16
1.4.4. Legislação ambiental.....	17
1.4.5. Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) .....	18
<b>2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA</b> .....	20
2.1. A HISTÓRIA DE VILA BOA .....	20
2.2. AS GRANDES ENCHENTES .....	23
2.2.1. A enchente de 1782 .....	23
2.2.2. A enchente de 1839 .....	24
2.2.3. A enchente de 2001 .....	26
2.2.4. A dinâmica do Rio Vermelho e as cheias históricas.....	28
<b>3. LEITURA DO LUGAR</b> .....	30
3.1. Localização e fatores ambientais .....	30
3.2. Áreas com riscos e históricos de inundação .....	33
3.3. Recorte da área de estudo .....	35
3.3. Áreas verdes .....	35
3.4. Áreas de preservação .....	36
<b>4. ESTUDOS DE CASO</b> .....	41
4.1. Vila Xixinan / Cidades - esponja.....	41
4.2. Parque Linear Via Verde .....	46
4.3. Copenhague/ Karens Minde Axis .....	52
<b>5. DIRETRIZES</b> .....	60
5.1 Zona 1 (Z01) .....	61
5.2 Zona 2 (Z02) .....	68
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	72

# 01. INTRODUÇÃO



## INTRODUÇÃO

Na perspectiva do Antropoceno, a água é frequentemente compreendida como recurso natural indispensável ao desenvolvimento humano, destinada ao abastecimento, consumo, navegação e exploração mineral (Oliveira, 2014). Essa concepção, entretanto, contrasta com a visão de pensadores indígenas como Davi Kopenawa (2015) e Ailton Krenak (2019) para os quais a água não se reduz a mercadoria, mas constitui um organismo vivo, anterior à própria humanidade e indissociável da existência.

Nesse sentido, as mudanças climáticas e os eventos extremos, como enchentes, secas prolongadas e ondas de calor, não devem ser interpretados como fenômenos naturais, mas manifestações daquilo que Kopenawa denomina a “vingança da terra” (Sumaúma, 2022, s.p.), isto é, a resposta do planeta a práticas de exploração que fragmentam e mercantilizam a natureza.

Essa percepção do rio como organismo vivo permite compreender que a relação entre sociedades humanas e cursos d’água é interdependente: a forma como se interage com o rio condiciona diretamente a integridade do ecossistema e a continuidade da própria vida. No Brasil colonial, essa lógica já se manifestava historicamente, como observa Luis Palacin (1979), ao registrar que a disponibilidade de água e a presença de ouro de aluvião motivaram a fundação de arraiais mineradores, cujas ocupações negligenciaram aspectos ambientais e urbanos, resultando em vulnerabilidade frente a eventos climáticos extremos.

A história da Cidade de Goiás, antiga capital do estado do estado homônimo, fundada no século XVIII às margens do Rio Vermelho, ilustra essa continuidade: o Arraial de Sant’Ana prosperou durante o ciclo do ouro devido à proximidade do rio, mas essa relação próxima também implicou exposição a grandes inundações, ocorridas em 1782, 1839 e 2001 (Cavalcanti; Lopes; Celestino de Pontes, 2008), exemplificando como a mercantilização e a subestimação da água enquanto organismo vivo geram impactos duradouros sobre o território e a sociedade.

Diante desse panorama, torna-se evidente que a gestão da água na Cidade de Goiás não pode se limitar à compreensão desse bem como mero recurso natural. Ao contrário, exige o reconhecimento de sua dimensão ecológica, cultural, social e,

sobretudo, de sua condição de ente vivo, conforme estabelece a Lei Municipal nº 387/2024, que reconhece o Rio Vermelho como sujeito de direitos

Desse modo, os Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) aparecem como Soluções Baseadas na Natureza (SBN) para aumentar a taxa de infiltração das águas pluviais no solo e reduzir o escoamento superficial, a fim de mitigar os impactos das enchentes recorrentes (Lourenço, 2014). Esta pesquisa, então, propõe-se a investigar como a aplicação desses sistemas contribui para enfrentar os desafios das inundações, articulando de forma integrada gestão urbana, qualidade de vida da população e preservação do meio ambiente e do patrimônio histórico de Goiás - GO.

## 1.1. OBJETIVOS

### *1.1.1. Objetivo Geral*

Investigar como a adoção dos SUDS contribui para mitigar os impactos das enchentes do Rio Vermelho sobre o patrimônio histórico da Cidade de Goiás – GO.

### *1.1.2. Objetivos Específicos*

- Levantar o histórico de enchentes na Cidade de Goiás – GO, com foco nos eventos relacionados ao Rio Vermelho e analisar seus impactos socioambientais.
- Examinar os SUDS e analisar experiências de sua aplicação em cidades similares a Goiás com a identificação de boas práticas adaptáveis.
- Propor diretrizes para a integração dos SUDS ao espaço urbano da Cidade de Goiás, respeitando a identidade e a cultura local.

## 1.2. JUSTIFICATIVA

A escolha do tema justifica-se pela relevância ambiental, histórica e socioeconômica da Cidade de Goiás, que enfrenta desafios urbanos associados à preservação e à adaptação às mudanças climáticas.

O Parque Estadual da Serra Dourada (Figura 1), situado na região, exemplifica a riqueza natural que o Estado de Goiás possui, o qual abriga diversas nascentes e uma rica biodiversidade do Cerrado. Assim, torna-se fundamental repensar a gestão dos recursos hídricos e intensificar a proteção das matas ciliares, uma vez que os problemas de enchentes nos centros urbanos estão, muitas vezes, associados a alterações nos cursos d'água e ao uso inadequado do solo em áreas situadas a montante.

Figura 1 – Fotografia da Serra Dourada



Fonte: Acervo da autora, 2025.

O município, que sedia desde 1999 o Festival Internacional de Cinema e Vídeo Ambiental (FICA), um dos principais eventos ambientais do país, destaca-se como espaço de debate sobre práticas sustentáveis. Esse contexto reforça a pertinência da adoção de soluções como os Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS),

que alinham intervenções urbanas ao discurso de preservação ambiental e desenvolvimento responsável.

Tal coerência torna-se ainda mais significativa diante da realização da 30ª Conferência das Partes sobre Mudança do Clima das Nações Unidas (COP 30) prevista para ocorrer no Brasil em 2025, e do crescente protagonismo das cidades nas pautas globais relacionadas ao clima.

Ademais, por ser reconhecida como Patrimônio Mundial da Humanidade pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) desde 2001, a Cidade de Goiás assume o dever de equilibrar o crescimento urbano com a conservação ambiental, valorizando seus recursos naturais e culturais. Nesse sentido, a preservação de rios e nascentes vai além da proteção física do território, representando também um ato de salvaguarda da memória e da identidade local (Figura 2).

Figura 2 – Fotografia do Rio Vermelho em 31 de dezembro de 2001



Fonte: Acervo de Alceu de Barros de Oliveira Neto, 2002.

### 1.3. MÉTODO

Esta pesquisa adota uma abordagem quali-quantitativa, com base na análise de documentos, artigos científicos, dissertações e monografias que tratam dos impactos das enchentes do Rio Vermelho na Cidade de Goiás. Realiza-se também uma revisão da literatura sobre o planejamento urbano local, com o intuito de compreender de que forma a dinâmica socioeconômica do rio influencia a vida dos moradores e o patrimônio histórico da cidade. São consultadas fontes virtuais como SciELO, Google Acadêmico e Portal de Periódicos da Capes, além de documentos e livros disponíveis no Arquivo Frei Simão Dorvi e no Arquivo digital do IPHAN na Cidade de Goiás.

Complementarmente, realiza-se o levantamento e o diagnóstico dos sistemas de drenagem existentes, das áreas verdes e das superfícies impermeabilizadas situadas na planície de inundação do Rio Vermelho, por meio de mapeamento georreferenciado com o software Google Earth Pro.

Para este trabalho de conclusão de curso são realizados estudos de caso sobre a aplicação dos SUDS em cidades de pequeno porte ou que sofrem com problemas de enchentes, com o objetivo de identificar práticas adaptáveis à realidade e às especificidades do município em estudo.

Esta pesquisa propõe diretrizes urbanísticas e paisagísticas para o entorno do Rio Vermelho, orientadas à mitigação dos impactos das enchentes e à promoção de um modelo de desenvolvimento urbano que integre sustentabilidade, preservação ambiental e valorização do patrimônio-histórico.

### 1.3.1. Cronograma

Figura 3 – Cronograma de planejamento para o Trabalho de Conclusão de Curso

Lista de Atividades	Cronograma de TCC												
	Março	Abril	Maió	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.			
1 Pesquisa do tema													
2 Revisão de literatura													
3 Coleta de dados													
4 Elaboração do Projeto de pesquisa													
5 Elaboração do Capítulo 2													
6 Elaboração do Capítulo 3													
7 Entrega do Caderno de TCC 1													
8 Banca de TCC 1													
9 Elaboração do Capítulo 4													
10 Elaboração do Capítulo 5													
11 Entrega do Caderno de TCC 2													
12 Banca de TCC 2													

Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

## 1.4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 1.4.1. Urbanização acelerada e ciclo hidrológico

Esta pesquisa aborda como a urbanização acelerada e desordenada afeta diretamente o ciclo hidrológico nas cidades brasileiras, conforme discutido por Tucci (2008). O autor argumenta que a ocupação irregular das margens dos cursos d'água, aliada à impermeabilização do solo, intensifica os eventos de enchentes, pois impede que a água da chuva seja absorvida naturalmente. Quando áreas verdes são eliminadas ou o sistema de drenagem é insuficiente, o escoamento superficial se torna mais rápido, sobrecarregando a infraestrutura urbana e comprometendo a capacidade da cidade de lidar com os volumes pluviais.

Em cidades históricas como Goiás, essa problemática exige análise específica, considerando o traçado urbano consolidado e o patrimônio histórico. As propostas de Tucci reforçam a importância de integrar a drenagem ao planejamento urbano e à

preservação ambiental, evidenciando que compreender os impactos das enchentes requer analisar não apenas a infraestrutura urbana, mas também os fatores naturais e as práticas humanas que moldam a relação da sociedade com a água.

#### *1.4.2. Condicionantes naturais, ações antrópicas e visões sobre a água*

Paralelamente, Cavalcanti, Lopes e Celestino de Pontes (2008), evidenciam que as recorrentes enchentes na Cidade de Goiás resultam de uma complexa interação entre condicionantes naturais – relevo acidentado, solos rasos, chuvas intensas – e ações antrópicas, a exemplo da urbanização desordenada, da ocupação inadequada do solo e desmatamento da bacia hidrográfica. Segundo os autores, essa combinação, agravada pela adoção de medidas paliativas e pela possível omissão governamental, contribui para a frequência e a gravidade desses eventos.

Sob outra perspectiva, pensadores indígenas como Krenak (2019) e Kopenawa (2015), problematizam a visão ocidental que reduz a água a um recurso passível de exploração, enfatizando que ela constitui um organismo vivo que exige reciprocidade e uso responsável. Nesse sentido, a compreensão das enchentes não se restringe à explicitação de causalidades hidrológicas, mas incorpora formas integradas de conhecimento que associam concepção de mundo, práticas de manejo e uso responsável da água, superando a lógica mercantil e fragmentada da natureza. Esse diálogo de perspectivas evidencia a relevância da implementação de estratégias sustentáveis de drenagem urbana, especialmente em cidades históricas vulneráveis como a Cidade de Goiás.

#### *1.4.3. Inundações históricas*

Nesse contexto, a relevância histórica de Goiás torna-se ainda mais evidente quando se analisam os impactos simbólicos e sociais das enchentes que marcaram a história do município. Oliveira (2014) propõe uma abordagem singular ao interpretar os episódios de 1782, 1839 e 2001 não apenas como desastres naturais, mas como marcos transformadores na relação da comunidade com seu território e patrimônio tombado.

Por conseguinte, cada enchente coincide com momentos emblemáticos de Goiás: a de 1782 ocorreu após o declínio da exploração aurífera; a de 1839, após a

elevação de Vila Boa à categoria de cidade; e a de 2001, pouco depois do reconhecimento pela UNESCO como Patrimônio Mundial da Humanidade. Para o autor, a memória coletiva da perda e da reconstrução compõe um elemento central na forma como a cidade elabora seu passado e enfrenta os desafios ambientais do presente.

#### *1.4.4. Legislação ambiental*

Dando continuidade à análise das inundações históricas, observa-se que parte significativa desses eventos na cidade de Goiás, decorre do descumprimento da legislação ambiental, especialmente no que se refere a proteção das áreas marginais do Rio Vermelho. Segundo o Plano Diretor de Goiás (Lei nº 206/1996) há diretrizes claras para a preservação dos cursos d'água ao definir no mínimo 100 metros de Área de Preservação Permanente (APP): “as águas correntes e dormentes, bem como os mananciais, deverão ter faixa mínima de proteção ambiental de 100 (cem) metros a partir do talvegue” (Goiás, 1996, Título V, Cap. II, art. 50, p. 21).

Complementarmente a legislação municipal foi ampliada com a promulgação da Lei nº 387/2024, que reconhece o Rio Vermelho como ente vivo e sujeito de direitos. De acordo com seu texto:

Ficam reconhecidos os direitos intrínsecos do Rio Vermelho como ente vivo e sujeito de direitos, e de todos os outros corpos d'água e seres vivos que nele existam naturalmente ou com quem ele se inter-relaciona, incluindo os seres humanos, na medida em que são inter-relacionados num sistema interconectado, integrado e interdependente (Goiás, 2024, art. 1º, p.1)

Tal reconhecimento reforça o compromisso ético, ambiental e jurídico de preservação do curso hídrico em questão, ao integrar gestão sustentável aos instrumentos legais já existentes.

No âmbito federal, o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), também estabelece parâmetros para a proteção da vegetação ciliar, ao definir 30 metros de APP para cursos d'água com até 10 metros de largura, situação que se aplica ao recorte do estudo (Brasil, 2012, art. 4º).

Entretanto, a descontinuidade entre a legislação e a realidade é evidente: grande parte das áreas que deveriam compor a faixa de proteção, encontra-se ocupada por edificações consolidadas e carece de cobertura vegetal, o que torna a

cidade mais suscetível às enchentes. Esse cenário evidencia a necessidade de conciliar o cumprimento da legislação ambiental com estratégias de planejamento urbano e políticas públicas eficazes, de modo a promover a recuperação das margens do rio e a redução das inundações.

#### *1.4.5. Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS)*

Assim, os Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) surgem como alternativas às infraestruturas tradicionais de drenagem, propondo uma abordagem integrada e ecológica para o manejo das águas pluviais. Esses sistemas incorporam técnicas como pavimentos permeáveis, valas de infiltração, jardins de chuva e tanques de retenção, que visam reduzir o escoamento superficial, aumentar a infiltração da água e melhorar a qualidade hídrica. Além de atenuar os riscos de enchentes, os SUDS promovem benefícios ambientais e sociais, como a ampliação de áreas verdes e a valorização dos espaços públicos urbanos.

Nesse contexto, as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) constituem o conceito mais abrangente que orienta essas práticas. Fundamentadas na observação e reprodução dos processos naturais, as SBN buscam integrar infraestruturas verdes e azuis ao planejamento urbano, promovendo resiliência e sustentabilidade. O arquiteto chinês Kongjian Yu exemplifica essa abordagem ao adaptar técnicas e conhecimentos tradicionais para restaurar o ciclo hidrológico natural em ambientes urbanos, reduzindo a dependência de infraestruturas cinzas, como rios canalizados e diques (Fogueiro, 2019).

Dessa forma, a adoção conjunta de SUDS e SBN em contextos urbanos específicos, como cidades históricas, possibilita conciliar a proteção ambiental com a preservação do patrimônio, fornecendo subsídios para a análise do contexto histórico apresentada no capítulo seguinte, acerca da Cidade de Goiás.



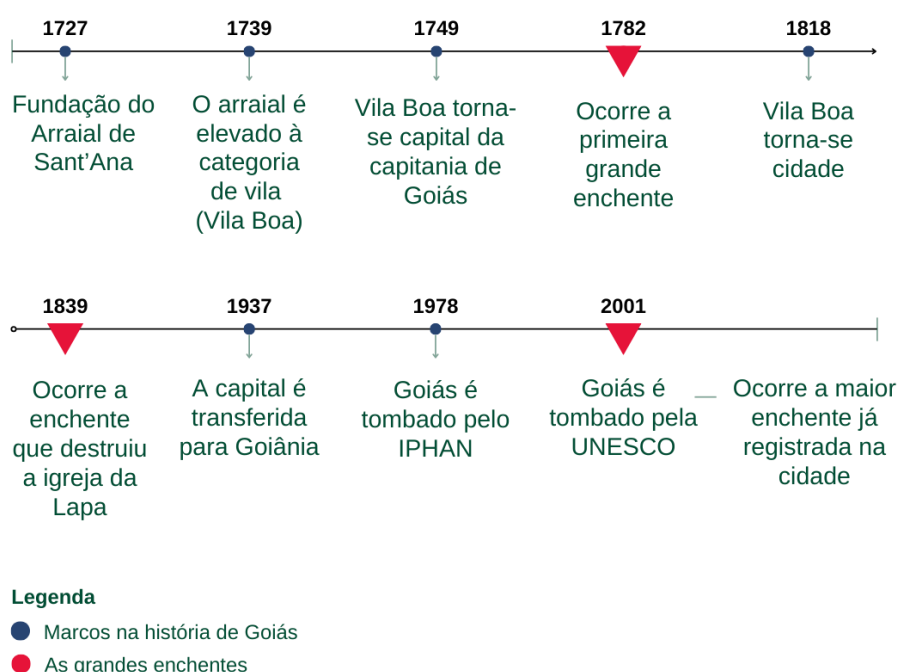
02. CONTEXTUALIZAÇÃO  
HISTÓRICA

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

### 2.1. A HISTÓRIA DE VILA BOA

Sabe-se que, em 1726, Bartolomeu Bueno Filho, o Anhanguera, após três anos de incursões pela região, identificou jazidas de ouro de aluvião no leito do Rio Vermelho. Ao retornar a São Paulo para comunicar a descoberta, obteve autorização da Coroa Portuguesa e, em 1727, fundou o Arraial de Sant'Ana, marco que integra a linha do tempo apresentada na Figura 4.

Figura 4 – Linha do tempo com marcos históricos de Goiás



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

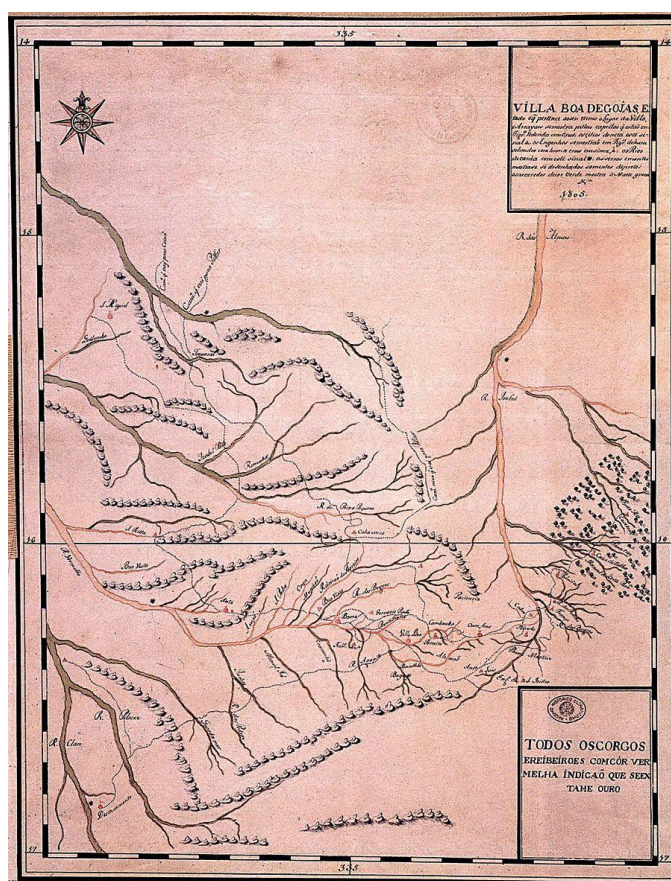
A partir desse momento, os cursos d'água passaram a desempenhar papel fundamental durante o ciclo do ouro, servindo como vias de acesso às frentes de mineração e como recurso essencial para o processo de lavagem do cascalho, bem como para o abastecimento e consumo da população. Segundo Oliveira (2014), os primeiros arraiais mineradores se instalaram às margens dos rios e córregos — muitos dos quais passaram a ser denominados “vermelhos”, em razão do sedimento barrento resultante da garimpagem —, como ocorreu no próprio Arraial de Sant'Ana.

Com o avanço da ocupação e o crescimento da atividade mineradora, o povoado foi elevado à categoria de vila em 1739, passando a se chamar Vila Boa de

Goiás. Tornou-se, então, a primeira vila oficial da capitania e sede dos primeiros edifícios públicos. O ciclo do ouro atraiu numerosos migrantes, consolidando a economia mineradora da região. Situada entre os contrafortes da Serra Dourada, a vila foi se estruturando ao longo das margens do Rio Vermelho, com sua malha urbana se desenvolvendo em torno do curso do rio (Oliveira, 2014).

O mapa ilustrado na Figura 5, de 1805, ilustra a atividade de extração de ouro nos rios Vermelho, das Almas e Peixe Pequeno, bem como a localização da capital Vila Boa de Goiás e de outros arraiais mineradores da capitania.

Figura 5 – Mapa de Vila Boa de Goiás (1805)<sup>1</sup>



Fonte: Silva e Vieira, 2018, p. 64.

Em consonância com os padrões urbanísticos da época, a vila foi sendo construída com a intenção de reproduzir traços da arquitetura portuguesa, apesar de sua localização isolada no interior do continente sul-americano. (Oliveira, 2014)

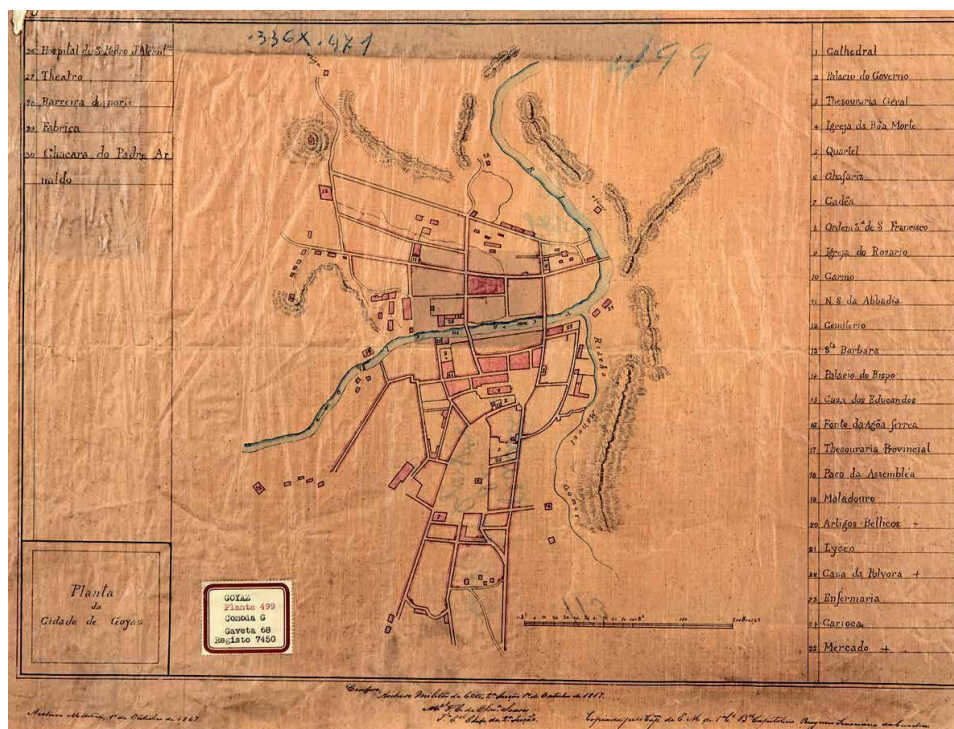
<sup>1</sup> Nota-se que na legenda deste mapa está escrito: "TODOS OSCORGOS ereibeiroes comcör vermelha indicaõ que seexthahe ouro [sic]."

Nesse cenário, em 1749, Vila Boa tornou-se capital da capitania de Goiás, que até então fazia parte da capitania de São Paulo. A decadência do ciclo do ouro, especialmente a partir da década de 1770, levou à retração da economia local e à migração de mineradores para outras regiões (Oliveira, 2014). Foi nesse contexto de declínio que a cidade enfrentou sua primeira grande enchente registrada, em 9 de janeiro de 1782, que destruiu as três pontes que ligavam os dois lados do núcleo urbano.

Para se manter economicamente ativa, a região passou por um processo de ruralização e diversificação da produção, com ênfase na agropecuária. Em 1818, Vila Boa foi elevada à categoria de cidade, passando a se chamar apenas Goiás. No entanto, em 1839, nova enchente de grandes proporções assolou o município, causando perdas irreparáveis, entre elas a destruição da Igreja da Lapa, situada no leito do rio (Oliveira, 2014).

A Figura 6, evidencia a malha urbana de Goiás no ano de 1867, na legenda do mapa, pode-se notar que a Igreja da Lapa não se encontra identificada na ilustração.

Figura 6 – Planta da Cidade de Goiás (1867)



Fonte: Silva e Vieira, 2018, p.134.

A transferência da capital para Goiânia, em 1937, representou um marco simbólico de esvaziamento político e econômico da antiga capital. A cidade passou a ser conhecida pejorativamente como “Goiás Velho”. Nas décadas seguintes, a valorização do patrimônio histórico passou a ganhar espaço. Na década de 1950, o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), atual IPHAN, tombou os primeiros bens culturais da cidade. Em 1978, o conjunto arquitetônico e urbanístico foi oficialmente reconhecido como patrimônio nacional (IPHAN, s.d.). Em dezembro de 2001, Goiás foi agraciada com o título de Patrimônio Mundial da Humanidade pela UNESCO. Contudo, no mesmo mês, a cidade enfrentou uma das maiores enchentes de sua história, que danificou gravemente diversos bens culturais, como a Casa de Cora Coralina e a Cruz do Anhanguera (Oliveira, 2014).

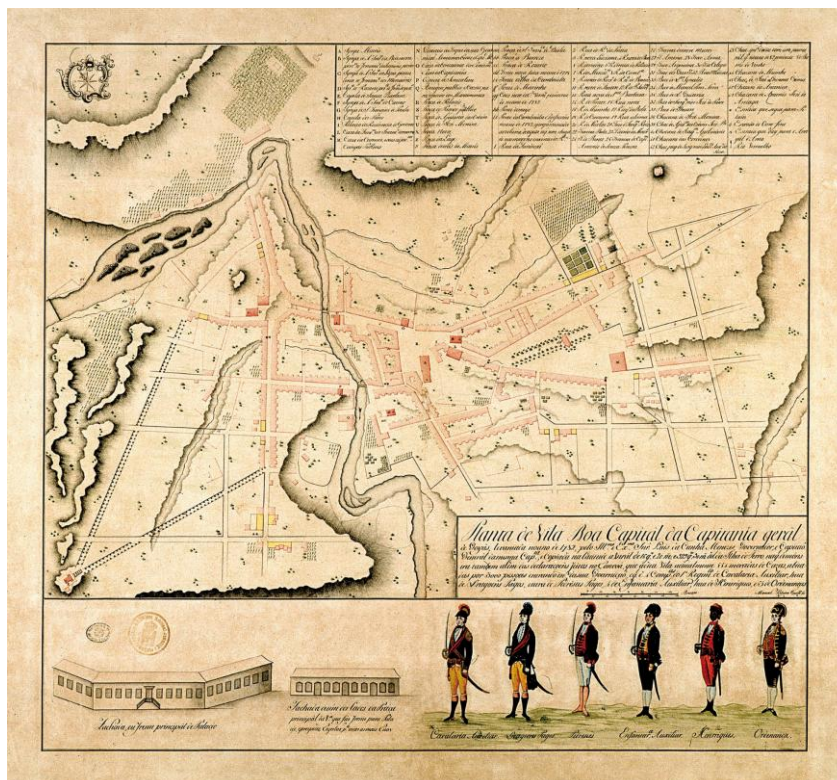
## 2.2. AS GRANDES ENCHENTES

### 2.2.1. A enchente de 1782

A enchente de 9 de janeiro de 1782 ocorreu em um momento de declínio da mineração aurífera na região. Embora haja poucos registros detalhados, é possível afirmar que se tratou de uma catástrofe de grandes proporções, que agravou ainda mais a crise econômica vivida por Goiás à época. As três pontes que conectam as duas margens da cidade foram completamente destruídas, isolando temporariamente os lados opostos da vila (Oliveira, 2014). Esse episódio demonstrou a vulnerabilidade da cidade às cheias do Rio Vermelho, especialmente durante o período chuvoso.

Da mesma época, a Figura 7, trata-se de uma planta de Goiás do ano de 1782, na qual foi o primeiro documento iconográfico a fazer o ordenamento da vila e planejar sua expansão. Além disso, a Praça do Chafariz, centralizada na malha urbana, marcava sua presença com a Casa de Câmara e Cadeia e a antiga Forca. (Silva e Vieira, 2018).

Figura 7 – “Planta de Vila Boa capital da capitania geral de Goiás” (1782)



Fonte: Acervo do Museu das Bandeiras, Goiás, 2025.

### 2.2.2. A enchente de 1839

Durante o século XIX, diversas enchentes foram registradas no período das chuvas, especialmente entre os meses de dezembro e março. O naturalista Johann Emanuel Pohl, ao visitar a capitania de Goiás no início do século, observou: “na estação seca, esse rio é muito insignificante, mas na época das chuvas enche-se consideravelmente” (POHL, 1976, p. 140). Em outra passagem, relata:

Durante a minha estada de dois anos nesta capital, tive bastante oportunidade de observar o clima. A estação chuvosa começa em meados de setembro; os dias de chuva aumentam em número, violência e duração dos aguaceiros até fevereiro ou março. Aliás, nestes meses era quando se mostrava mais intensa a fúria do tempo. Várias tempestades se armavam simultaneamente, na maioria vindas de leste, e descarregavam-se habitualmente de manhã e de tarde, com uma impetuosidade de trovões e raios, de que na Europa apenas se pode fazer uma ideia (Pohl, 1976, p. 124).

A enchente de 1839, também chamada de enchente de São José (Figura 8) foi uma das mais devastadoras da história da Cidade de Goiás (O popular, 2002). O episódio mais simbólico do desastre foi a destruição total da antiga Igreja da Lapa, cuja fundação localizava-se no leito do rio e as três pontes que interligam a cidade, também foram levadas pelas águas. Nenhum vestígio estrutural pôde ser recuperado. Segundo o jornal O Popular (2002) , o então presidente da Província, padre Luiz Gonzaga de Camargo Fleury fez um relato para o Ministro do Império a fim de receber verbas para reparar os danos causados pela enchente e ajudar as famílias atingidas. Abaixo, o relato de Fleury sobre o incidente da enchente de 1839:

‘As 6 da manhã começou o Rio Vermelho e o córrego Manuel Gomes [ sic ] a transbordar, então todos os moradores vizinhos reconheceram o perigo e começaram a pedir socorro...’. ‘De repente desapareceram as pontes, interrompeu-se a comunicação entre os habitantes daquém dalém do Rio; o Manuel Gomes, represado pelo Rio Vermelho começou a inundar os quintais das casas da Rua Direita e bem depressa lançava suas águas pelas portas e janelas, entrando pelo Beco da Lapa...’ (Jornal O popular, s.p., 2002).

Figura 8 – Notícia do jornal “O Popular” publicada após a enchente de 2001, rememorando o acontecimento da enchente de 1839



Fonte: Acervo da Fundação Educacional da Cidade de Goiás – FECIGO (Arquivo Frei Simão Dorvi) , 2025.

### 2.2.3. A enchente de 2001

Dias depois de receber o título de Patrimônio Mundial da Humanidade pela Unesco, na manhã do dia 31 de dezembro de 2001, o Rio Vermelho e o córrego Manoel Gomes transbordaram e atingiram o centro histórico da Cidade de Goiás. Segundo Cavalcanti, Lopes e Celestino de Pontes (2008), o índice pluviométrico, no dia da enchente, foi de 140,9 mm após vários dias chuvosos. (Figuras 9 e 10).

Figura 9 – Notícia do jornal “O Goyaz” publicada após os estragos da enchente de 2001



Fonte: Acervo da Fundação Educacional da Cidade de Goiás – FECIGO (Arquivo Frei Simão Dorvi), 2025.

Figura 10 – Fotografia da Rua Prof. Alcides Jubé alagada após a enchente de 2001



Fonte: Acervo de Alceu de Barros de Oliveira Neto, 2002.

Apesar de não haver vítimas fatais, segundo relatório da Defesa Civil (O Popular, 2002), cerca de 80 edificações tombadas foram danificadas e aproximadamente 35 foram destruídas. A Casa da poetisa Cora Coralina foi invadida pela água e parte de seu acervo, incluindo livros, roupas e objetos pessoais, foi perdido. O Hospital São Pedro de Alcântara foi alagado (Figura 11 e 12), sendo necessária a evacuação de pacientes e a perda de medicamentos. O monumento da Cruz do Anhanguera foi levado pelas águas.

Figura 11 – Fotografia da Rua Hugo Ramos, na qual a água da enchente aparece encobrindo a Ponte do Carmo, ao fundo, o Hospital São Pedro de Alcântara



Fonte: Acervo de Alceu de Barros de Oliveira Neto, 2002.

Figura 12 – Fotografia das águas do Rio Vermelho cobrindo a Avenida Sebastião Fleury Curado



Fonte: Acervo de Alceu de Barros de Oliveira Neto, 2002.

Esse evento representou um novo momento de fragilidade para a imagem política e patrimonial da cidade. No entanto, a resposta das instituições foi rápida. Diversos órgãos públicos e entidades civis mobilizaram recursos e equipes para a recuperação da cidade. O então presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, visitou o município e autorizou o repasse de verbas para ações emergenciais e reconstrução do centro histórico (Jornal Brasil Caiado, 2002, S.p).

Além das perdas materiais, as enchentes representam um grave problema de saúde pública, em razão da contaminação da água por dejetos, agrotóxicos e resíduos sólidos. Segundo o jornal O Popular (2002), houve risco significativo de ocorrência de uma epidemia de doenças de veiculação hídrica, como hepatite A e leptospirose.

Diante desse cenário, diversos órgãos públicos - incluindo as Secretarias Municipal e Estadual de Saúde, bem como a Vigilância Sanitária - reuniram-se para discutir estratégias de controle de fatores epidemiológicos. Ademais, famílias em situação de vulnerabilidade social consumiam alimentos encontrados no leito do rio, expondo-se a altos riscos de contaminação.

Para mitigar os efeitos da crise, 16 agentes comunitários de saúde foram mobilizados para orientar a população. Os quatro hospitais em funcionamento na época, juntamente com três unidades básicas de saúde, ficaram responsáveis por monitorar sintomas e possíveis casos das referidas doenças. (O Popular, 2002).

#### *2.2.4. A dinâmica do Rio Vermelho e as cheias históricas*

Dessa forma, as enchentes ocorridas em 1782, 1839 e 2001 marcaram de maneira profunda a história da cidade de Goiás, revelando a vulnerabilidade de seu território frente aos eventos hidrológicos extremos. Tais episódios evidenciam a relação histórica entre a ocupação urbana e o curso do Rio Vermelho, cujas cheias, em diferentes momentos, provocaram não apenas perdas materiais e patrimoniais, mas também impactos simbólicos e sociais significativos. Esses acontecimentos reforçam a necessidade de se refletir sobre estratégias de gestão e planejamento urbano que considerem a dinâmica hidrológica local, a fim de preservar o patrimônio histórico-cultural e garantir a segurança da população vilaboense frente às adversidades climáticas.

# 03 LEITURA DO LUGAR

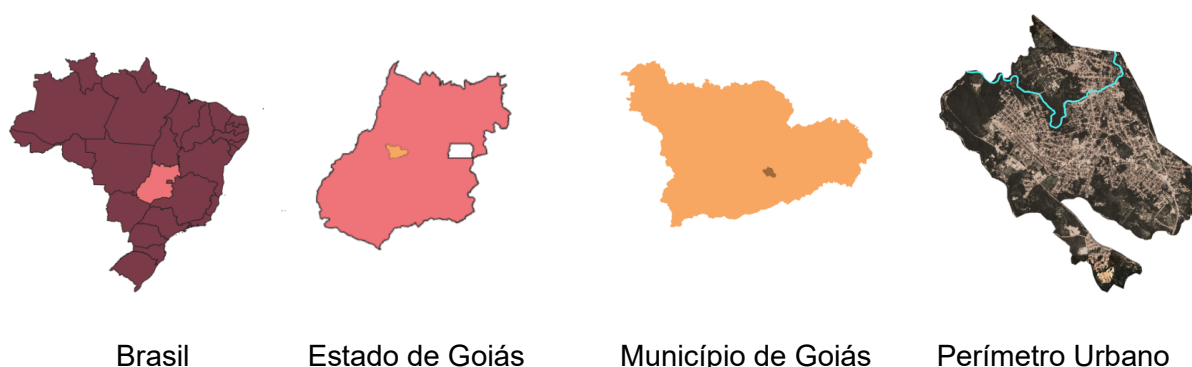


### 3. LEITURA DO LUGAR

#### 3.1. Localização e fatores ambientais

O município de Goiás localiza-se na porção noroeste do estado de Goiás (Figura 13), entre as coordenadas 15°56'S e 50°08'O (IBGE, 2022), a aproximadamente 141 km da capital, Goiânia, e a 314 km de Brasília. Desenvolveu-se nos contrafortes da Serra Dourada, às margens do Rio Vermelho, cuja nascente situa-se na Serra Geral, dentro do território municipal, e segue predominantemente na direção noroeste (SEMARH, 2011).

Figura 13 – Localização de Goiás



Fonte: IBGE, 2022. Elaborado pela autora, 2025.

O Rio Vermelho é um curso d'água de grande relevância para o estado de Goiás, integrando a Região Hidrográfica Tocantins-Araguaia. A bacia hidrográfica do Rio Vermelho abrange aproximadamente 11.000 km<sup>2</sup> - o equivalente a cerca de 3,23% do território estadual - e exerce o papel fundamental para a dinâmica ambiental e social da região. O rio deságua no Rio Araguaia, no município de Aruanã, situado no noroeste goiano (SEMARH, 2011).

Na cidade de Goiás, a drenagem pluvial é direcionada ao Rio Vermelho e o território é cercado por morros como Cantagalo, Dom Francisco e Morro das lajes (Figura 14). O Clima predominante é tropical subúmido, apresentando duas estações distintas: uma quente e chuvosa, e outra marcada pela escassez de chuvas e significativa amplitude térmica diária, especialmente durante o inverno (Cavalcanti, Lopes e Celestino de Pontes, 2008).

Figura 14 – Fotografia da cidade de Goiás rodeada por morros



Fonte: Acervo da autora, 2023.

Essas condições físicas e climáticas influenciam diretamente no modo como a água se distribui no território. Nesse sentido, as condições naturais da região indicam que a localização escolhida para a fundação da cidade de Goiás, não era a mais adequada. A cidade foi construída justamente onde o Rio Vermelho, após descer áreas serranas íngremes e elevadas, se espalha por uma planície, o que favorece alagamentos (Cavalcanti, Lopes e Celestino de Pontes, 2008).

Além da influência da topografia e da hidrografia (Figura 15), a constituição dos solos também se mostra determinante para a ocorrência de inundações. Os solos das encostas, compostos por Cambissolos e Argissolos, são rasos, pouco permeáveis e facilmente saturáveis, o que reduz a infiltração e aumenta o escoamento superficial durante o período chuvoso. Somado a isso, aspectos geomorfológicos como a presença do Morro do Cantagalo, intensificam a problemática, já que essa barreira rochosa próxima à cidade dificulta ainda mais a drenagem natural da água e amplia os riscos de inundações (Cavalcanti, Lopes e Celestino de Pontes, 2008).

Figura 15 – Imagem 3D do relevo, com ênfase no Rio Vermelho e seus afluentes



Fonte: Google Earth Pro, 2025. Adaptado pela autora, 2025.

Ao considerar os fatores ambientais da cidade de Goiás - incluindo a topografia marcada por morros (Figura 16), a drenagem direcionada ao Rio Vermelho, a composição dos solos e o clima tropical subúmido com períodos de chuvas intensas - torna-se evidente que determinadas áreas do território são mais suscetíveis a alagamentos e enchentes. Essas condições naturais, somadas à ocupação histórica do centro urbano, reforçam a necessidade de compreender como a configuração ambiental influencia na ocorrência desses eventos.

Figura 16 – “Perspectiva de Villa Boa de Goyaz”

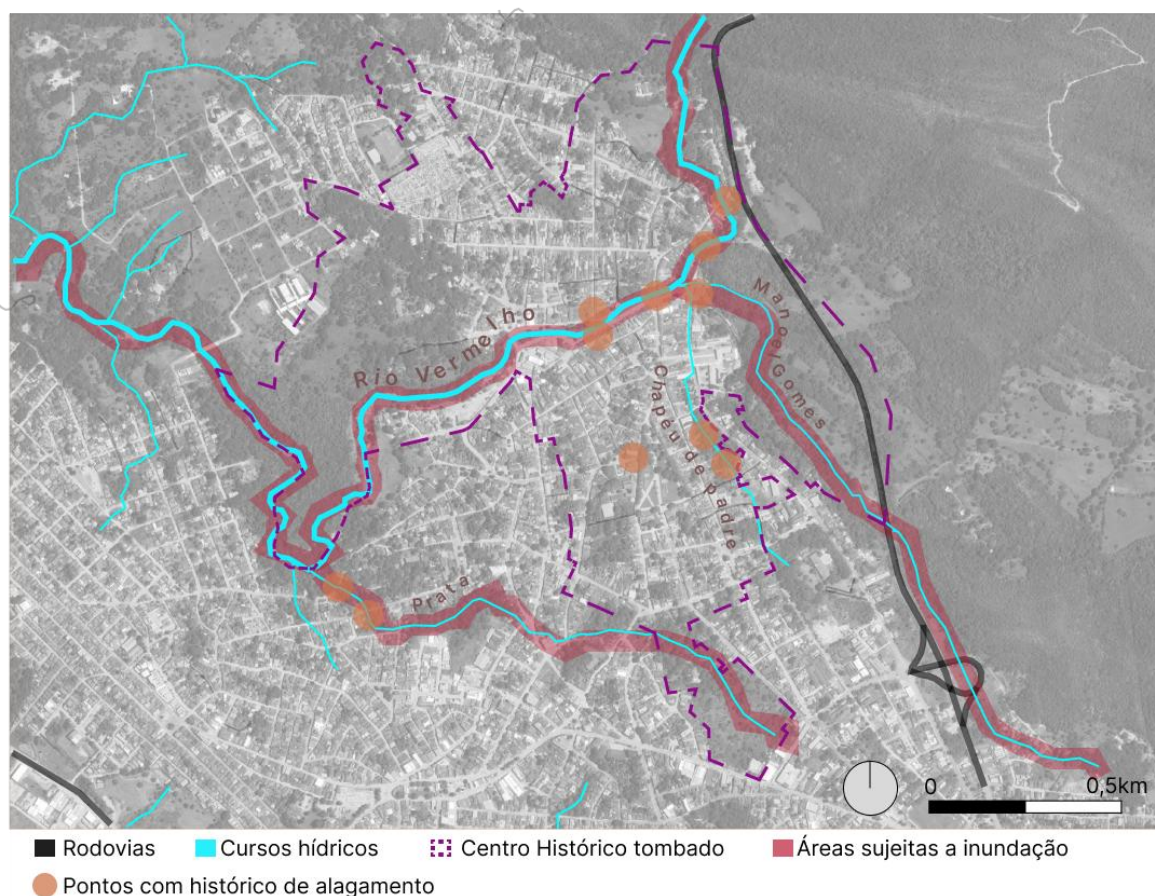


Fonte: Fonte: REIS FILHO, 2000, p. 257-258. Autor: Joaquim Cardozo Xavier, 1803.

### 3.2. Áreas com riscos e históricos de inundação

A representação cartográfica (Figura 17) evidencia as áreas sujeitas a inundação do Rio Vermelho e de seus afluentes, de acordo com o diagnóstico elaborado pela prefeitura municipal na revisão do Plano Diretor (2023). Os pontos de alagamento coincidem com trechos em que a APP obrigatória encontra-se comprometida pela ocupação urbana, especialmente nas margens do rio. Entre os afluentes do destacam-se o córrego Manoel Gomes com registros de transbordamentos desde o período colonial (O popular, s.p., 2002) e o Córrego Chapéu de Padre, parcialmente canalizado, mas ainda confluyente ao Rio Vermelho.

Figura 17 – Mapa das áreas com riscos de enchentes

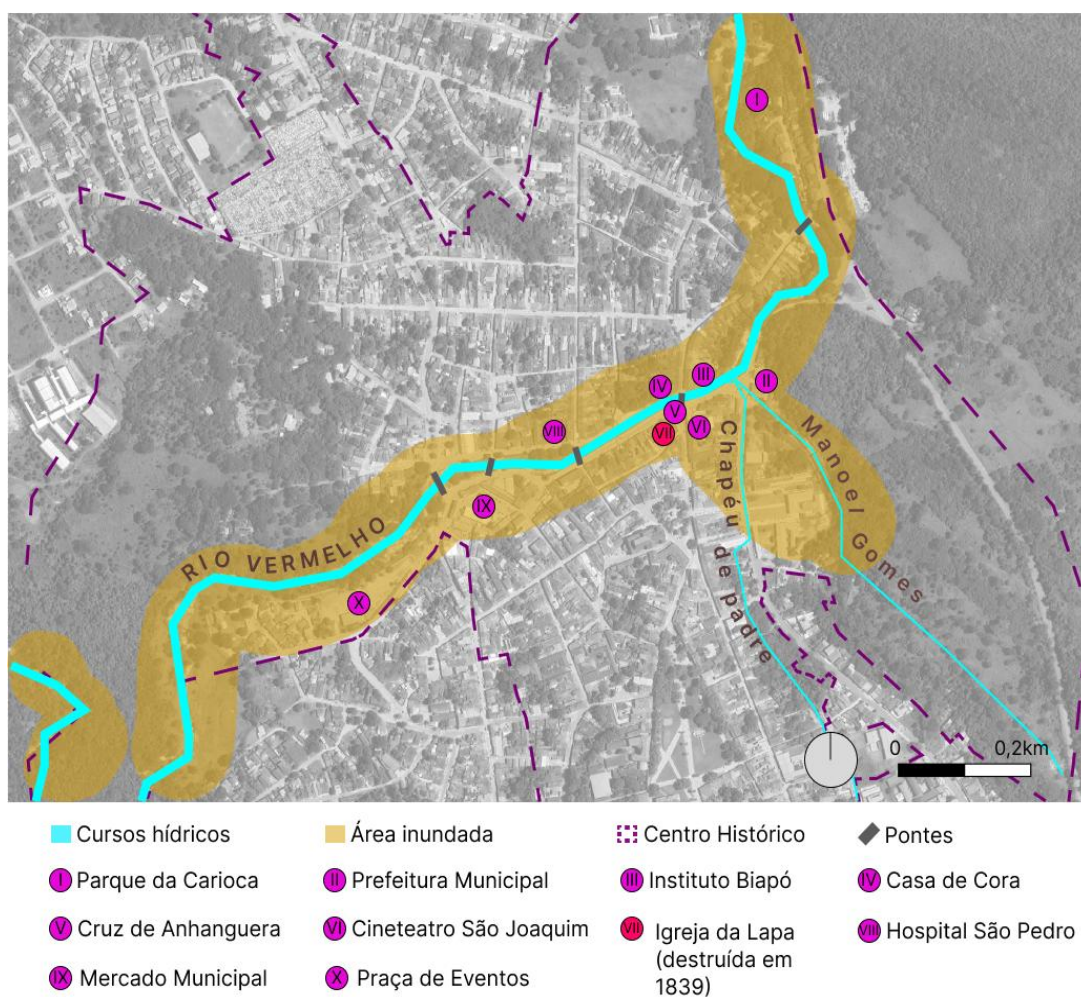


Fonte: Prefeitura Municipal de Goiás, 2023. Elaborado pela autora, 2025.

O trecho entre o Parque da Carioca (a montante) e a Praça de Eventos (a jusante), apresenta histórico recorrente de enchentes, associado à ocupação do leito por construções e infraestruturas em áreas naturalmente sujeitas à dinâmica fluvial.

A retomada periódica dessas áreas pelas águas expõe os limites das intervenções humanas diante do curso natural do Rio Vermelho, confirmando a observação de Tucci (2008) de que a ausência de planejamento urbano adequado intensifica os eventos extremos em contextos historicamente frágeis (Figura 18).

Figura 18 – Mapa do trecho afetado pelas enchentes históricas do Rio Vermelho



Fonte: IPHAN (2002). Elaborado pela autora, 2025.

Na área do centro histórico, o Rio Vermelho atravessa diversos edifícios públicos, instituições importantes e marcos turísticos. Com base em dados do IPHAN (2002) e da Defesa Civil (2002), além de fotografias e documentos históricos, foi possível identificar os locais historicamente afetados pelas enchentes.

Estes dados fundamentam a definição do recorte de estudo apresentado adiante, de forma a contemplar a análise de trechos mais críticos, marcados pelos riscos de inundação e pela necessidade de preservação do patrimônio histórico.

### 3.3. Recorte da área de estudo

O recorte definido abrange o trecho do Rio Vermelho e seus afluentes localizados dentro da zona de tombamento do centro histórico (IPHAN, 2004). Com cerca de 5 km de extensão e incluindo a confluência com os córregos Prata, Chapéu de Padre e Manoel Gomes, essa área apresenta elevada complexidade hidrológica.

Conforme discutido anteriormente, trata-se de uma área particularmente vulnerável a enchentes, o que reforça a sua relevância para a análise da dinâmica hídrica. Nessa porção concentram-se residências, edificações históricas, equipamentos públicos e atividades comerciais, de modo que os impactos das enchentes comprometem a preservação do patrimônio cultural, a economia local e a qualidade de vida da população.

Assim, a delimitação do recorte de estudo não apenas possibilita uma análise detalhada da instabilidade hídrica, como também oferece subsídios para a proposição de diretrizes urbanísticas e paisagísticas voltadas à conservação do patrimônio e à mitigação dos riscos de inundação.

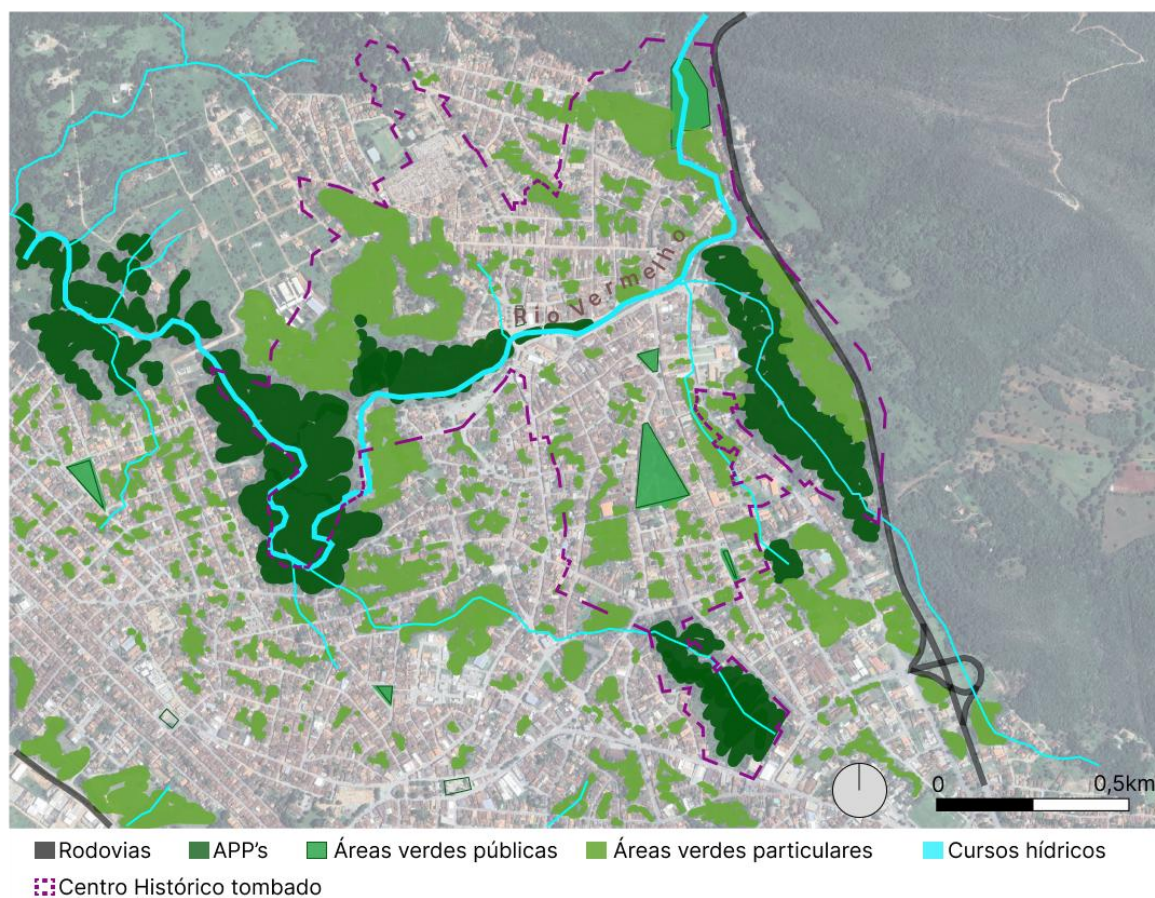
A compreensão desse recorte torna-se ainda mais relevante quando analisada em conjunto com a distribuição das áreas verdes. Essas áreas desempenham papel fundamental na regulação do microclima urbano, na infiltração da água no solo e na proteção das margens do Rio Vermelho e de seus afluentes, configurando-se como elementos essenciais para a manutenção da resiliência ambiental do território.

### 3.3. Áreas verdes

Como discutido anteriormente, o Rio Vermelho recebe o escoamento pluvial da cidade em função da topografia, do clima e das características do solo. No recorte de estudo, foram identificados seus principais afluentes — os córregos Manoel Gomes, Chapéu de Padre e Prata — e a distribuição das áreas verdes públicas e privadas.

As áreas verdes remanescentes exercem papel estratégico na manutenção da permeabilidade do solo, na regulação do microclima urbano e na proteção da vegetação ripária. Como evidencia o mapa de áreas verdes urbanas (Figura 19), parte das margens do Rio Vermelho e de seus afluentes apresenta ausência ou fragmentação da cobertura vegetal.

Figura 19 – Mapa das áreas verdes urbanas públicas e privadas de Goiás



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente de Goiás (SEMMA), 2022. Elaborado pela autora, 2025.

Dessa forma, a análise das áreas verdes evidência não apenas a insuficiência de espaços destinados à preservação ambiental, mas também a necessidade de integrar estratégias de recuperação e manejo sustentável às diretrizes urbanísticas. Essa constatação leva à discussão sobre as Áreas de Preservação Permanente, que legalmente deveriam assegurar a proteção mínima das margens dos cursos d'água.

### 3.4. Áreas de preservação

Para o cálculo da porcentagem de Área de Preservação Permanente (APP) legal do Rio Vermelho no recorte de estudo, utilizou-se o software Google Earth Pro, por meio da ferramenta polígonos, que permite a quantificação da área analisada. O segmento analisado (Figura 20) foi delimitado em 100 metros a partir do talvegue, conforme determina o Plano Diretor de Goiás (1996, Capítulo II, art. 50).

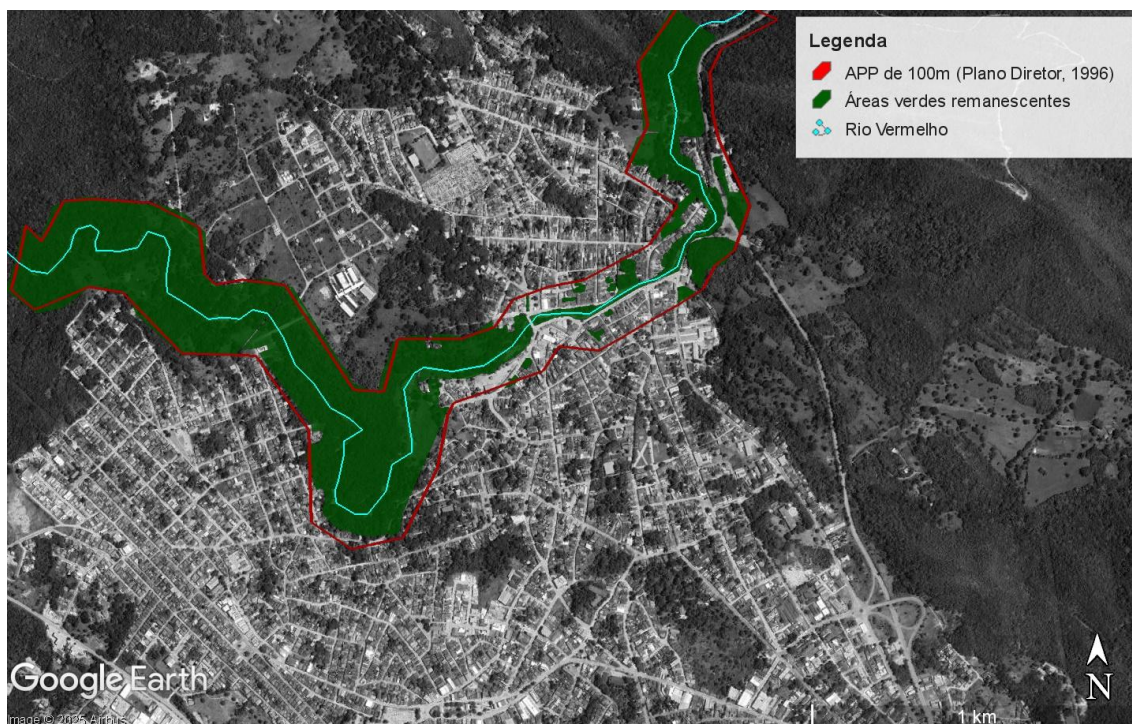
Figura 20 – Mapa da área mínima de proteção ambiental conforme Plano Diretor



Fonte: Plano Diretor de Goiás, 1996. Google Earth Pro, 2025. Elaborado pela autora, 2025.

Para a quantificação das áreas verdes, o leito do rio foi incluído na medição inicial e, posteriormente, subtraído da área total, o que permitiu identificar tanto a extensão das áreas vegetadas quanto a superfície ocupada pelo curso d'água. O diagnóstico aponta que a APP mínima para o trecho em estudo deve corresponder a 890.139,00 m<sup>2</sup>, entretanto, 613.962,00 m<sup>2</sup> (68%) apresentam cobertura vegetal, distribuída entre áreas públicas e privadas, enquanto 276.177,00 m<sup>2</sup> restantes (32%) encontram-se ocupados por construções, vias e quintais impermeabilizados, comprometendo a função ambiental da APP (Figura 21).

Figura 21 – Mapa das áreas verdes remanescentes no leito do Rio Vermelho



Fonte: Plano Diretor de Goiás, 1996. Google Earth Pro, 2025. Elaborado pela autora, 2025.

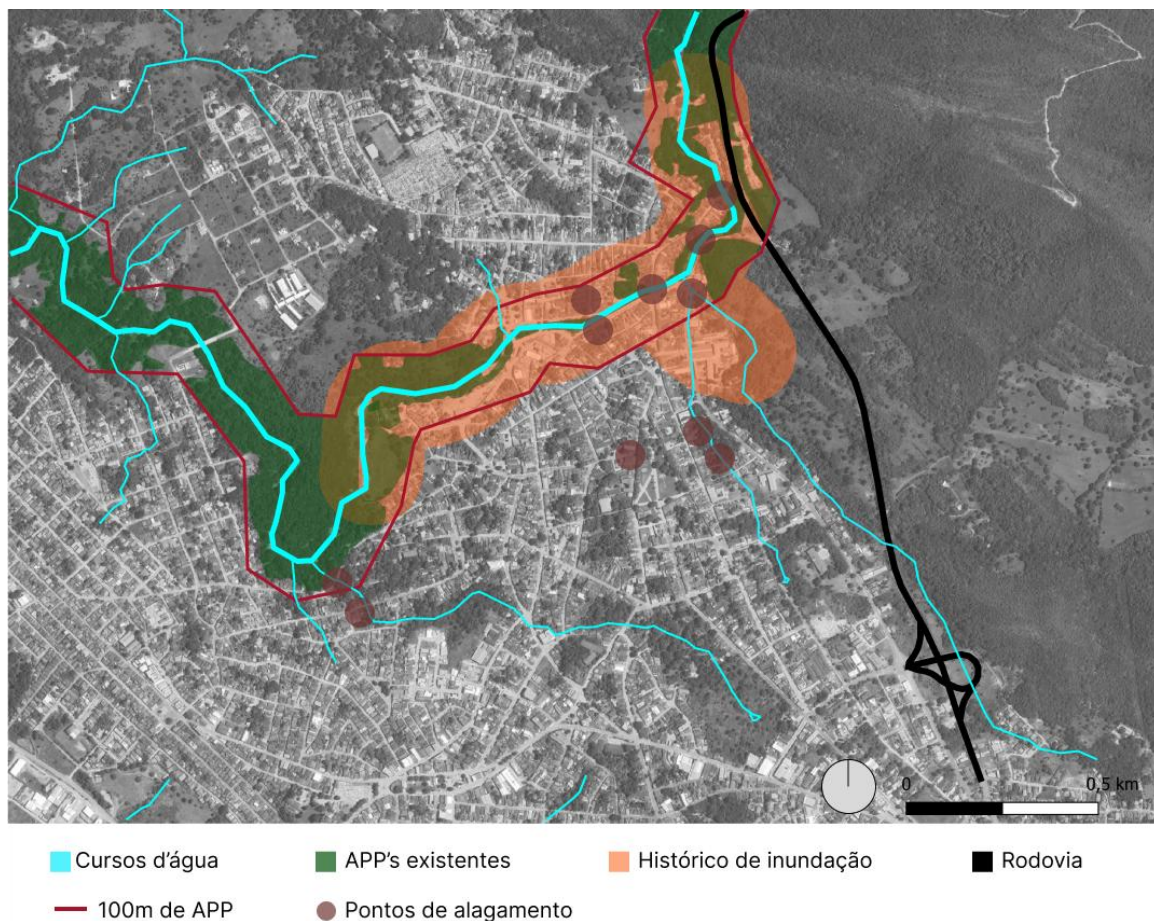
A análise evidencia que a perda de cobertura vegetal nas margens do Rio Vermelho compromete a efetividade da APP, especialmente em função da ocupação urbana que substituiu a mata ciliar por edificações e vias pavimentadas (Figuras 16 e 18). Esse cenário reforça a discussão de Tucci (2008) acerca da relação direta entre urbanização desordenada e os impactos no ciclo hidrológico.

O processo histórico de formação da Cidade de Goiás contribuiu para esse quadro, já que a ocupação ocorreu predominantemente nas planícies de inundação do Rio Vermelho. Embora as características naturais da região — marcada por relevo que direciona a drenagem para o rio e solos rasos de baixa permeabilidade — já configuram um ambiente suscetível a inundações, a expansão urbana sem planejamento acentua os riscos.

O evidente descumprimento do Plano Diretor (1996) quanto a faixa mínima de proteção ambiental de 100 metros, pode ser elucidado pela Figura 22 que compara a área mínima de APP e a área atingida pelas enchentes históricas. A correspondência entre os limites evidencia que os trechos com menor cobertura vegetal coincidem com

as zonas de maior impacto, reforçando a importância de normas urbanísticas e instrumentos legais de proteção ambiental.

Figura 22 – Mapa do limite da APP mínima com histórico de inundações



Fonte: Plano Diretor de Goiás, 1996. Secretaria de Meio Ambiente de Goiás (SEMMA), 2022.  
Elaborado pela autora, 2025.

An aerial photograph of a park featuring a prominent, winding wooden boardwalk. The boardwalk is made of light-colored wood and curves through a landscape of green grass, various trees (some with white blossoms), and dry, brownish vegetation. Long shadows are cast across the scene, suggesting a low sun position. The overall composition is dynamic due to the organic curves of the path.

04 ESTUDOS  
DE CASO

## 4. ESTUDOS DE CASO

Com base nos dados apresentados no capítulo anterior, os estudos de caso abordam situações similares à da Cidade de Goiás, marcada por enchentes recorrentes, por áreas urbanas consolidadas e por cursos d'água sujeitos a intervenções humanas. O objetivo é investigar como mecanismos e ferramentas de Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS) são implementados para mitigar os impactos das enchentes, preservando o patrimônio histórico-cultural, protegendo o meio ambiente e promovendo qualidade de vida para a população e a fauna local.

A metodologia adotada para a seleção e análise dos estudos de caso é baseada em pesquisa bibliográfica e documental. A busca por dados foi realizada em plataformas acadêmicas como Google Scholar, Research Gate, bem como em sites de escritórios de arquitetura e urbanismo e em repositórios digitais de universidades. Adicionalmente, foram consultados relatórios técnicos, planos diretores e documentos oficiais de órgãos municipais e de preservação do patrimônio.

Cada estudo de caso será analisado a partir de suas particularidades ambientais, urbanísticas e históricas, visando identificar práticas adaptáveis à realidade da Cidade de Goiás. Para isso, serão examinadas estratégias de sistemas urbanos de drenagem sustentável, técnicas de infraestrutura verde e soluções inspiradas em Cidades - Esponja. Essa abordagem permite sistematizar boas práticas e propor diretrizes que considerem tanto a dinâmica hídrica quanto os aspectos socioambientais e patrimoniais da cidade.

### *4.1. Vila Xixinan / Cidades - esponja*

Nesse contexto, Fogueiro (2019) destaca o conceito de Cidades - Esponja ("Sponge Cities"), idealizado pelo arquiteto, urbanista e paisagista chinês Kongjian Yu, que ganhou destaque ao reintroduzir sistemas ancestrais chineses no design moderno. Após graves inundações em Pequim, em 2012 o governo chinês tornou a resiliência hídrica como prioridade, impulsionando o desenvolvimento de soluções integradas. O movimento busca restaurar a função dos cursos d'água de absorver, filtrar e reter a água da chuva, revertendo o modelo tradicional de drenagem que prioriza apenas o escoamento rápido.

As estratégias das Cidades-Esponja incluem a implementação de telhados verdes, áreas úmidas artificiais, ampliação da vegetação natural e uso de pavimentos permeáveis, compondo uma abordagem que alia infraestrutura ecológica e inovação tecnológica. Esse modelo tem sido replicado em diferentes países, como China, Dinamarca, Países Baixos e Estados Unidos, demonstrando sua adaptabilidade a distintos contextos urbanos.

A vila rural de Xixinan, localizada no distrito de Huizhou, cidade de Huangshan, província de Anhui, leste da China, ocupa posição estratégica ao articular a expansão urbana contemporânea, cidade de Huangshan, com o acesso às vilas históricas do distrito de Huizhou, configurando-se como ponto de transição entre modernidade e tradicional (Turenscape, 2018). A paisagem da vila, fundada há 1200 anos na dinastia Tang, é marcada pelo Rio Fengle, um afluente do Rio Xin'an, cercado em ambas as margens pelos parques de áreas úmidas como demonstrado na Figura 23 (Song; Xiaofang; Pengxiao, 2022).

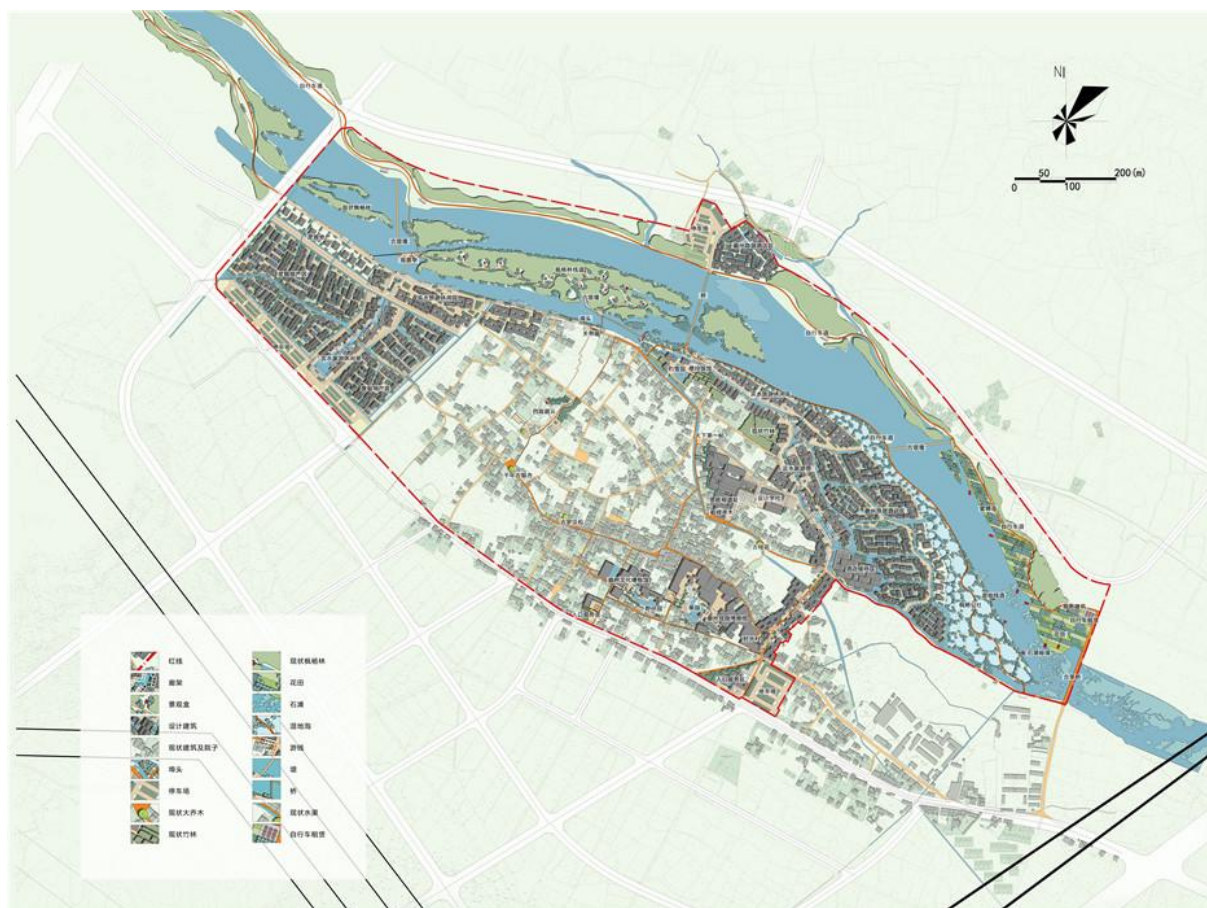
Figura 23 – Fotografia de turistas visitando a Vila Xixinan



Fonte: Xinhua, 2023. Disponível em: [https://english.www.gov.cn/news/202308/05/content\\_WS64ce3091c6d0868f4e8de5f7.html](https://english.www.gov.cn/news/202308/05/content_WS64ce3091c6d0868f4e8de5f7.html)

O projeto de revitalização da vila Xixinan (Figura 24), idealizado pelo escritório de arquitetura e paisagismo, Turenscape, encabeçado por Kongjian Yu, em meados de 2014, pretende conservar o patrimônio, integrar o comércio funcional, coexistir o antigo e o novo e prosperar junto com a população (Turenscape, 2018).

Figura 24 – Planta do projeto de requalificação da vila



Fonte: Turenscape, 2018. Disponível em: <<https://www.turenscape.com/en/news/detail/463.html>>

Segundo a descrição do projeto pela Turenscape (2018), busca-se promover a prosperidade cultural da cidade e gerar benefícios à população local mediante a preservação do patrimônio, a valorização das expressões culturais e o fortalecimento das atividades turísticas. A proposta visa tornar a vila um modelo para promover a cultura antiga de Huizhou no "Novo Movimento de Integração da Montanha e do Campo".

Durante o processo de idealização do projeto, foram encontrados alguns desafios que são similares à realidade da cidade de Goiás que precisa desenvolver e

proteger áreas de ocupação ribeirinha, além de transformar áreas de conservação histórica unindo o novo e o antigo. Por essas diretrizes de projeto, este estudo de caso foi escolhido.

Assim, o projeto para a Vila de Xixinan propõe a preservação do traçado histórico, das principais edificações residenciais, áreas florestais e corpos hídricos, aliada a uma expansão moderada das áreas de desenvolvimento (Figura 25). Recompõe o cenário natural e autêntico dos moradores originais e da cultura antiga e traz a vila novas atrações turísticas para fomentar o desenvolvimento da economia local (Turenscape, 2018).

Figura 25 – Render de divulgação do projeto 01



Fonte: Turenscape, 2018. Disponível em: <<https://www.turenscape.com/en/news/detail/463.html>>

Além de qualificar a paisagem, os espaços abertos e a infraestrutura, a proposta incorpora novas funções voltadas ao turismo, como a reativação de recursos culturais e ambientais do Rio Fengle, a criação de uma “Academia de Design” e a integração de pontos turísticos já existentes (Figura 26).

Figura 26 – Render de divulgação do projeto 02



Fonte: Turenscape, 2018. Disponível em: <<https://www.turenscape.com/en/news/detail/463.html>>

Também são previstas áreas residenciais e de recepção turística, incluindo o conjunto *Time Village*, residências da dinastia Tang que se tornaram pontos comerciais e estruturas de apoio ao visitante, reforçando a articulação entre preservação patrimonial, modernização urbana e dinamização econômica (Turenscape, 2018).

Com o intuito de preservar a cultura ancestral de Huizhou, este projeto também promove o turismo local e melhora a economia regional. Tendo o cinturão paisagístico do Rio Fengle como elemento estruturador, propõe-se a criação de um percurso de experiências vinculado ao patrimônio da antiga conservação hídrica de Huizhou (Figura 27). A partir da centralidade da Vila de Xixinan como núcleo turístico, busca-se consolidar uma área de demonstração multifuncional, que articule residências de férias, atividades educativas e vivências culturais relacionadas ao contexto histórico de Huizhou. (Turenscape, 2018).

Figura 27 – Render de divulgação do projeto 03



Fonte: Turenscape, 2018. Disponível em: <<https://www.turenscape.com/en/news/detail/463.html>>

Embora este projeto não trate diretamente os SUDS, ele apresenta desafios semelhantes aos vivenciados em Goiás, especialmente no que se refere à conciliação entre a paisagem urbana, os rios e o patrimônio histórico. Na vila de Xixinan, observou-se a integração entre o moderno e o tradicional, com a preservação de técnicas ancestrais de irrigação, evidenciando que saberes antigos podem ser aprimorados e aplicados às demandas atuais. Os projetos do arquiteto Kongjian Yu geralmente são desenvolvidos em grandes metrópoles, mas este caso demonstra que intervenções em pequena escala também podem ser eficazes. Nos últimos anos, Xixinan passou por um expressivo crescimento populacional e turístico, o que reforça a relevância das soluções adotadas (Song; Xiaofang; Pengxiao, 2022).

#### *4.2. Parque Linear Via Verde*

O Parque Linear Via Verde, localizado no município de Jaraguá do Sul, em Santa Catarina, no bairro Ilha da Figueira, se estende por aproximadamente 2 km acompanhando as margens do Rio Itapocu (Figura 28). Combinando lazer com funcionalidade, o Via Verde também serve como um modelo de sustentabilidade urbana. O parque foi concebido para atuar na contenção de cheias, oferecendo uma solução inteligente e eficiente contra as enchentes causadas por chuvas intensas,

seguinto o exemplo de cidades como Nova Iorque e Amsterdã (Turismo de Jaraguá do Sul, s.d.).

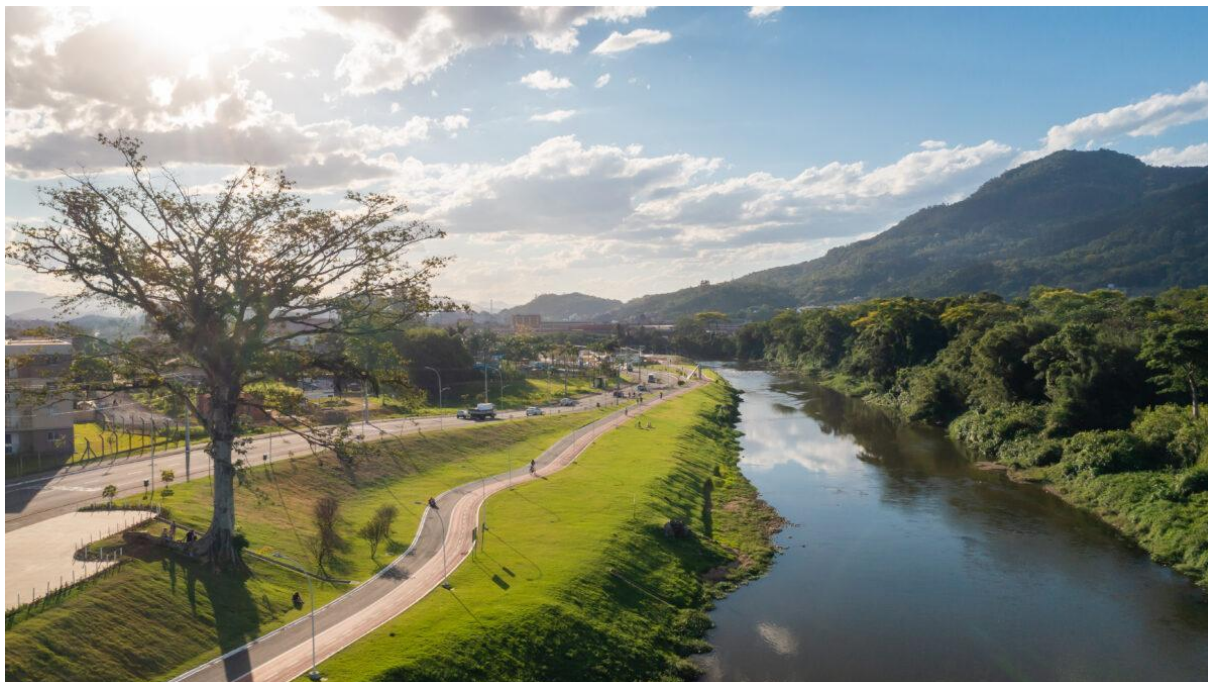
Figura 28 – Imagem de satélite do Parque Linear Via Verde



Fonte: OSM Standard (2025). Adaptado pela autora, 2025.

Inicialmente, a construção de uma via às margens do Rio Itapocu, seria feita sobre uma área de inundação com um grande volume de aterro, o que traria graves problemas para a macrodrenagem. Graças à intervenção de um grupo de trabalho liderado pela 1ª Promotoria de Justiça da cidade, o projeto foi revisto (MPSC, 2023). A solução adotada foi construir a via na altura natural do terreno e adicionar um parque linear, uma infraestrutura que ajuda a controlar as inundações (Figura 29).

Figura 29 – Fotografia do Via Verde às margens do rio Itapocu



Fonte: Turismo de Jaraguá do Sul, [s.d.]. Disponível em: <<https://turismo.jaraguadosul.sc.gov.br/post-18280/>>

Segundo o Promotor de Justiça Alexandre Schmitt dos Santos, titular da 1ª Promotoria de Justiça da Comarca de Jaraguá do Sul, "A lógica era simples: o aterro impediria a água de ocupar espaços historicamente invadidos pelas cheias, levando-a a invadir outros locais, que antes não invadia" (MPSC, 2023).

Com um investimento de mais de R\$ 14 milhões em três fases, o Parque Linear Via Verde é um exemplo de como o turismo, o desenvolvimento urbano e a preservação ambiental podem caminhar juntos (Figura 30 e 31).

Figura 30 – Fotografia da pista de caminhada e ciclovia do parque



Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul, [s.d.]. Disponível em: <<https://ocp.news/cotidiano/parque-linear-via-verde-um-espaco-sustentavel-no-coracao-de-jaragua-do-sul>>

Figura 31 – Fotografia da área alagável do parque cumprindo sua função



Fonte: Robson Oliveira, NSC TV, 2024. Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/noticias/parque-alagavel-cumpre-funcao-em-dia-de-fortes-chuvas-em-jaragua-do-sul>>

O parque possui uma infraestrutura diversificada, incluindo ciclovias, parquinho, pistas de caminhada, espaços para piquenique, quadras esportivas, pista de skate, espaço pet e academia ao ar livre, promovendo lazer e convivência para toda a comunidade. Conforme o jornal G1 (2024), o material dos equipamentos foi estrategicamente elaborado para suportar as enchentes sendo fabricados em plástico, metal e concreto, para que em época das cheias, após o nível das águas baixarem, sejam higienizados para o uso novamente (Figura 32 e 33).

Figura 32 – Fotografia da área de recreação do parque



Fonte: OCP NEWS, 2021. Disponível em: <<https://ocp.news/cotidiano/jaragua-do-sul-investe-em-melhorias-nas-areas-de-lazer-da-populacao>>

Figura 33 – Fotografia após cheia do rio alagar o parque



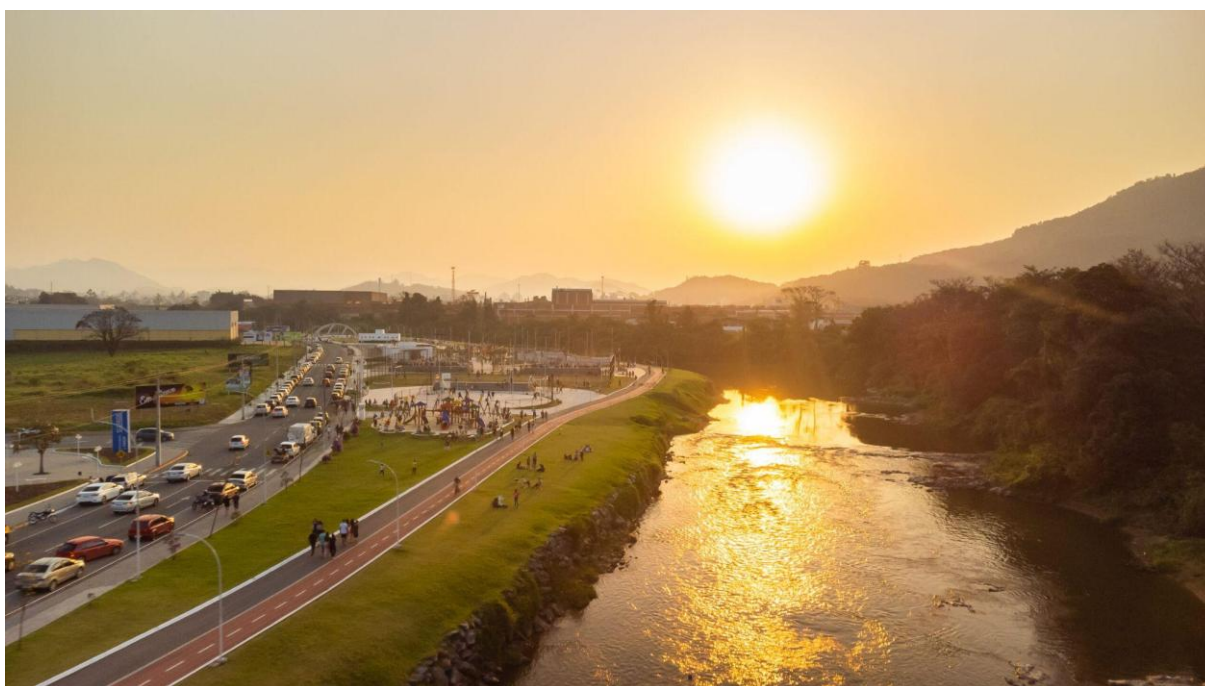
Fonte: Blog do Prisco, 2023. Disponível em: <<https://www.blogdoprisco.com.br/parque-via-verde-foi-construido-para-alagar-e-evitou-enchente-em-jaragua-do-sul/>>

Segundo o G1 (2024), antes da implantação do parque, o município enfrentava recorrentes desastres associados às chuvas intensas. Em 2008, mais de 7 mil residências foram atingidas e 13 mortes foram registradas; em 2011, aproximadamente 70 mil pessoas — metade da população — foram afetadas, com 70% da área urbana comprometida; e em 2014, os alagamentos somaram 130 pontos, deixando dezenas de pessoas em abrigos e resultando em mais de 50 deslizamentos. No entanto, em 2022, já com o parque em funcionamento, o município registrou 339,3 milímetros de chuva acima do esperado; apenas 20 ocorrências foram contabilizadas, todas sem gravidade, e nenhuma família ficou desabrigada.

Esses dados, assim como os registros históricos da Cidade de Goiás, demonstram que estruturas projetadas com foco em sustentabilidade e lazer podem contribuir para a mitigação dos impactos das inundações. O município de Jaraguá do Sul possui menos de 200 mil habitantes, sendo considerado de porte médio. O conceito aplicado nos parques alagáveis insere-se no escopo dos Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS), voltados para estratégias de macrodrenagem.

Nesse sentido, investir em áreas alagáveis multifuncionais às margens do Rio Vermelho ajuda a mitigar os impactos das enchentes em diferentes partes da Cidade de Goiás, configurando-se como uma estratégia fundamental de drenagem sustentável. Essa abordagem traz benefícios tanto para a comunidade quanto para o próprio rio, que retorna às planícies de inundação de forma natural, contribuindo para a restauração ecológica e a resiliência urbana (Figura 34).

Figura 34 – Fotografia do parque ao pôr do sol



Fonte: Prefeitura de Jaraguá do Sul, [s.d.]. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2024/05/25/conheca-o-parque-que-alaga-de-proposito-para-evitar-estragos-das-enchentes-em-sc-video.ghtml>>

### 4.3. Copenhague/ Karens Minde Axis

Em 2 de julho de 2011, a capital da Dinamarca, Copenhague, foi atingida pelas chamadas “chuvas do milênio”, evento extremo que expôs de forma crítica a vulnerabilidade urbana diante de precipitações intensas. Além da inundação de ruas e residências, a água permaneceu estagnada por dias, ocasionando uma crise sanitária: ratos mortos foram encontrados boiando e, durante as operações de limpeza, um quarto dos trabalhadores do saneamento foi infectado por doenças como leptospirose, resultando inclusive em óbito (Terra, 2024).

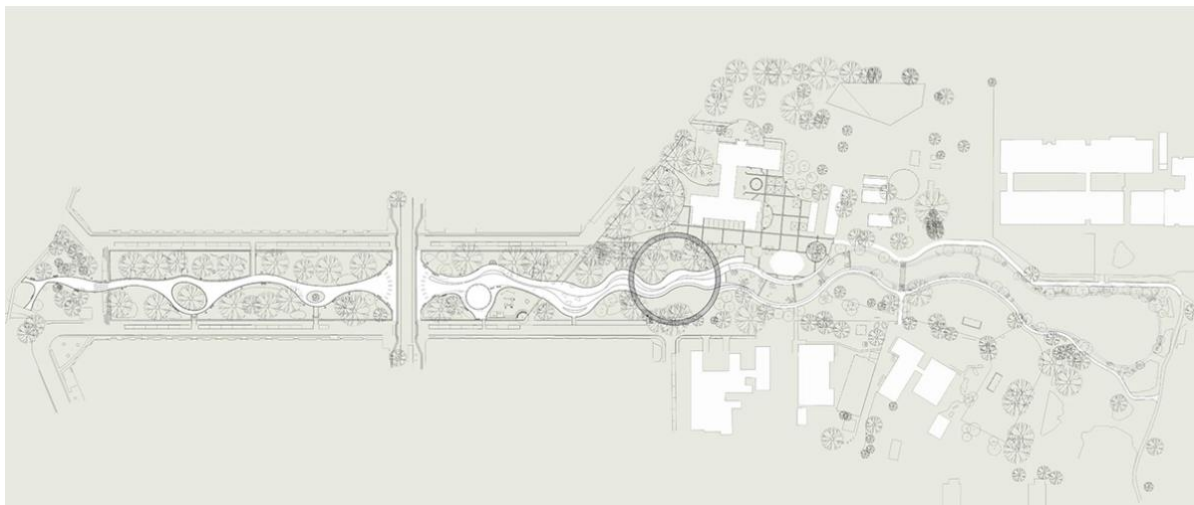
Nos anos subsequentes, episódios de chuvas extremas tornaram-se cada vez mais frequentes, com quatro episódios classificados como “chuvas do século”. Esses fenômenos ocasionaram prejuízos superiores a 800 milhões de euros (aproximadamente R\$ 4,3 bilhões), evidenciando a necessidade de os formuladores de políticas públicas a urgência de repensar a drenagem urbana e reforçar estratégias de resiliência hídrica (Terra, 2024).

Diante desse cenário, o governo da Dinamarca, em conjunto com a administração municipal, adotou medidas voltadas à adaptação às mudanças climáticas. Atualmente, Copenhague destaca-se entre as chamadas cidades-esponja, ao empregar as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) por meio da integração de parques e espaços públicos que atuam como áreas de retenção temporária de água durante eventos pluviométricos extremos, bem como pela implantação de jardins de chuva em vias urbanas, entre outras estratégias.

Essas iniciativas contribuem para a redução do risco de inundações e para a promoção da biodiversidade urbana. Com isso, a experiência da capital dinamarquesa evidencia que políticas públicas planejadas e a articulação entre diferentes setores são fundamentais para o êxito e a manutenção das infraestruturas verdes urbanas.

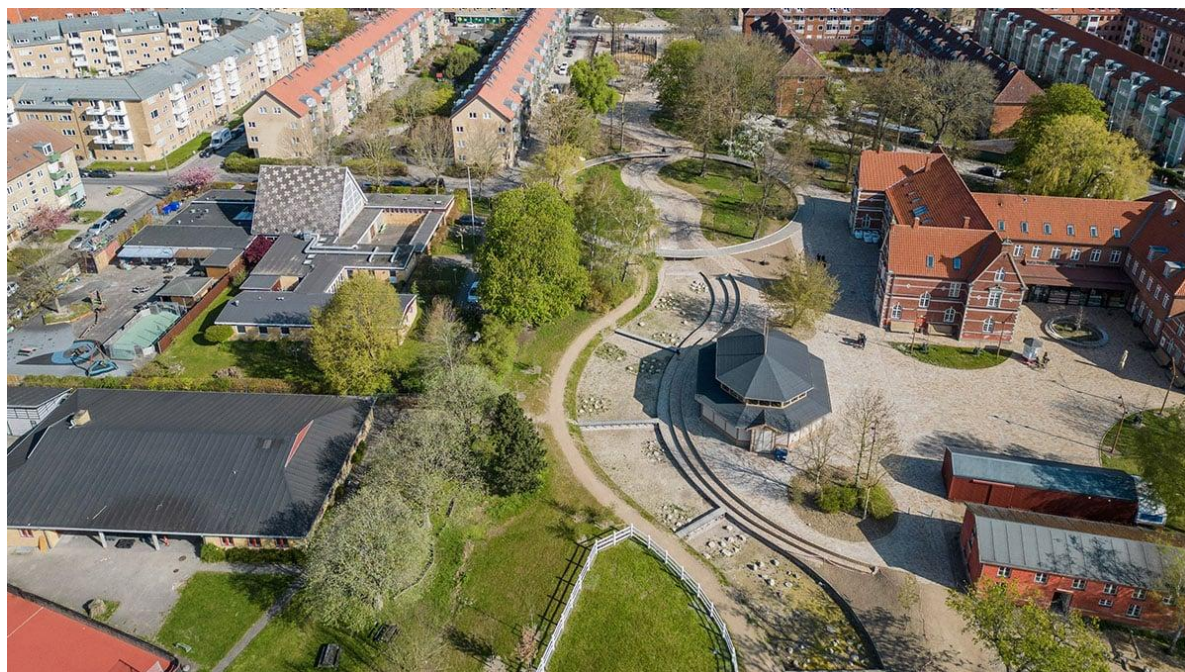
Assim, o Parque Karens Minde Axis, localizado no bairro Sydhavn (Porto Sul) da capital dinamarquesa, constitui um exemplo recente dessa abordagem. O projeto foi desenvolvido em parceria entre a prefeitura de Copenhague e a concessionária de serviços públicos HOFOR, visando o controle de inundações e criação de um espaço de convivência comunitária (Figuras 35 e 36). O bairro, originalmente ocupado por trabalhadores no início do século XX, passou nas últimas décadas por intenso processo de especulação imobiliária, reforçando a necessidade de requalificação urbana (Landezine, 2024).

Figura 35 – Planta de paisagismo do Parque Karens Minde Axis



Fonte: Schønherr, [s.d.]. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/arq-urb/urbanismo/parque-e-solucao-para-conter-inundacoes-em-copenhagen/>>

Figura 36 – Fotografia do parque e seu entorno



Fonte: Carsten Ingemann, [s.d.]. Disponível em: <<https://landezine.com/karens-minde-axis-by-schonherr/>>

Concebido e executado pelo escritório de paisagismo e urbanismo Schønherr, o parque foi inaugurado em em 26 de maio de 2023 abrangendo uma área de 37.000 m<sup>2</sup>. Seu destaque está no leito artificial de tijolos, denominado de “River Brick” que remete à materialidade dos edifícios históricos do entorno, enquanto sua superfície

possui a capacidade de retenção de cerca de 15.000 m<sup>3</sup> de água pluvial (Figura 37). Durante o processo de concepção, houve intensa participação comunitária, com moradores colaborando na escolha de materiais e no desenho dos usos de espaço. Além das infraestruturas de drenagem, o parque inclui áreas de lazer, como playground e espaço para animais de estimação (Schønherr, s.d.).

Figura 37 – Fotografia de crianças brincando no “River Brick”



Fonte: Juan Palma/ Schønherr, [s.d.]. Disponível em: <<https://landezine.com/karens-minde-axis-by-schonherr/>>

Durante os períodos chuvosos, a água percorre o parque como um rio e deságua em um lago, desempenhando papel central na regulação hídrica. Já nas estações secas, as mesmas infraestruturas assumem função recreativa, permitindo que o espaço seja apropriado para atividades culturais e de lazer (F.

Uma ponte circular de madeira cruza o curso d'água, funcionando tanto como passarela quanto como palco para eventos comunitários de pequena escala (Landezine, 2024).

Figura 38 – Fotografia da ponte circular



Fonte: Carsten Ingemann, [s.d.]. Disponível em: <<https://landezine.com/karens-minde-axis-by-schonherr/>>

Desse modo, este estudo de caso oferece subsídios para a proposição de boas práticas urbanas em Goiás, ao apresentar soluções que articulam espaços culturais e de lazer multifuncionais com diretrizes inovadoras, como bacias de retenção e áreas alagáveis com múltiplos usos. No projeto do parque, o River Brick expressa uma dinâmica em que o curso d'água percorre o terreno de forma integrada e contínua, como um organismo em movimento, promovendo uma relação de coexistência entre o meio hídrico e a comunidade (Figura 39). Tal concepção dialoga com as reflexões de Krenak e Kopenawa sobre a água como ser vivo, sem, contudo, derivar diretamente de suas perspectivas (Krenak, 2019; Kopenawa, 2015).

Figura 39 – Fotografia do lago



Fonte: Carsten Ingemann, [s.d.]. Disponível em: <<https://ciclovivo.com.br/arq-urb/urbanismo/parque-e-solucao-para-conter-inundacoes-em-copenhagen/>>

Ademais, os estudos de caso citados anteriormente foram escolhidos a fim de contemplar diferentes contextos históricos, geográficos e técnicos de aplicação dos sistemas de drenagem sustentável (SUDS).

A Vila Xixinan, na China, foi selecionada em virtude de seu caráter histórico e ancestral, no qual a preservação do patrimônio cultural e do meio ambiente se articula com a presença do rio que atravessa a localidade. Além disso, sua relevância é ampliada por situar-se no país precursor da estratégia das “cidades - esponja”, o que confere ao caso um valor simbólico e conceitual.

O Parque Linear Via Verde, em Jaraguá do Sul, representa a materialização dessas práticas no contexto brasileiro, evidenciando a viabilidade da implantação de parques alagáveis em cidades de porte médio e ressaltando sua contribuição tanto para a drenagem urbana quanto para a integração paisagística e social.

Já o Karens Minde Axis, em Copenhague, exemplifica a consolidação dessas soluções em uma cidade-esponja altamente desenvolvida, na qual a adoção de

tecnologias avançadas e a capacidade de retenção, transporte e tratamento de águas pluviais em eventos extremos demonstram a eficiência técnica dos SUDS em escala urbana. Em conjunto, esses três casos fornecem referenciais complementares que subsidiam a análise da aplicabilidade dessas soluções à realidade da Cidade de Goiás.

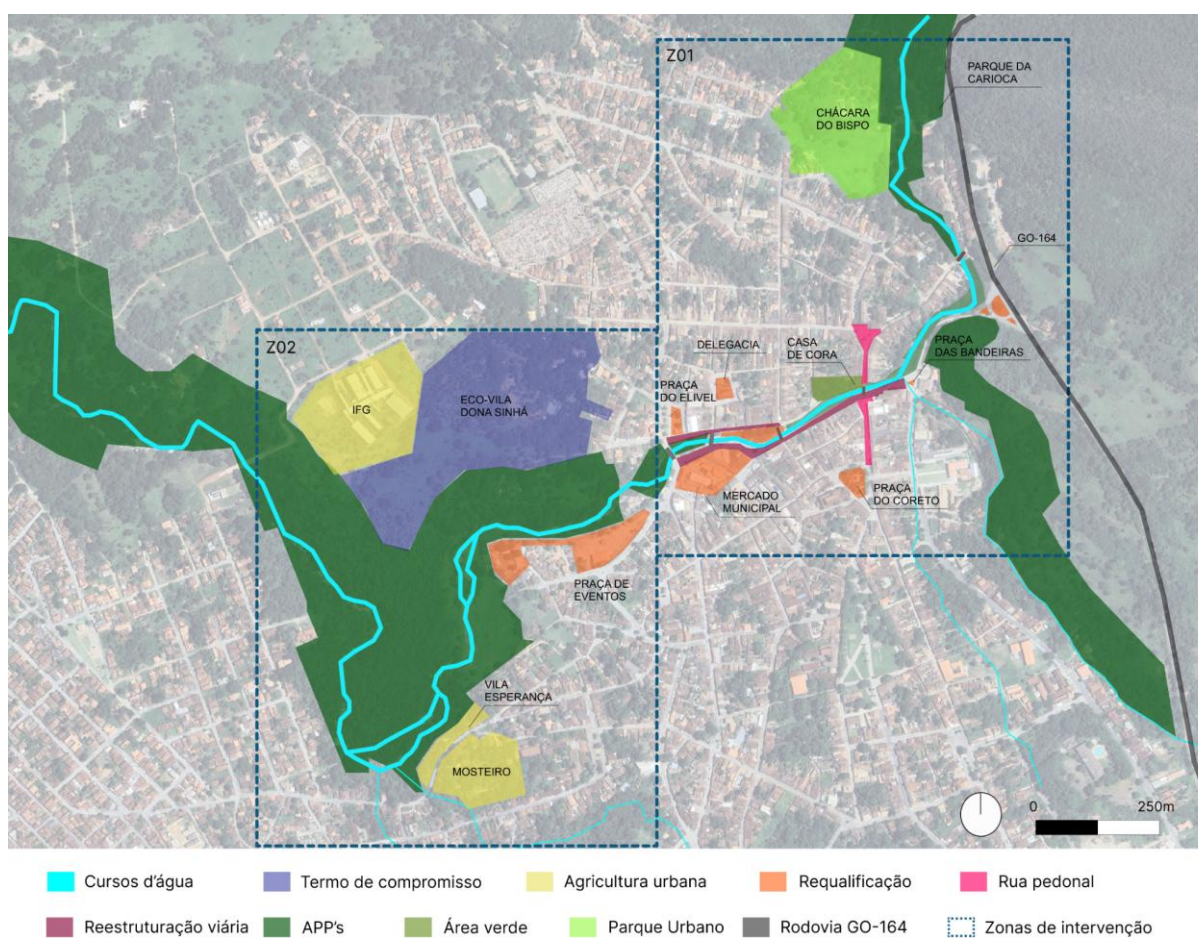
# 05. DIRETRIZES



## 5. DIRETRIZES

A partir das análises realizadas nos capítulos anteriores, propõem-se diretrizes urbanísticas e paisagísticas voltadas à mitigação dos impactos das enchentes no centro histórico da Cidade de Goiás (Figura 40). As propostas se organizam em duas zonas de intervenção ao longo do Rio Vermelho (Z01 e Z02), definidos nos trechos mais afetados pelas inundações. Entre as medidas apresentadas, destaca-se a aplicação dos Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS).

Figura 40 – Mapa geral das diretrizes

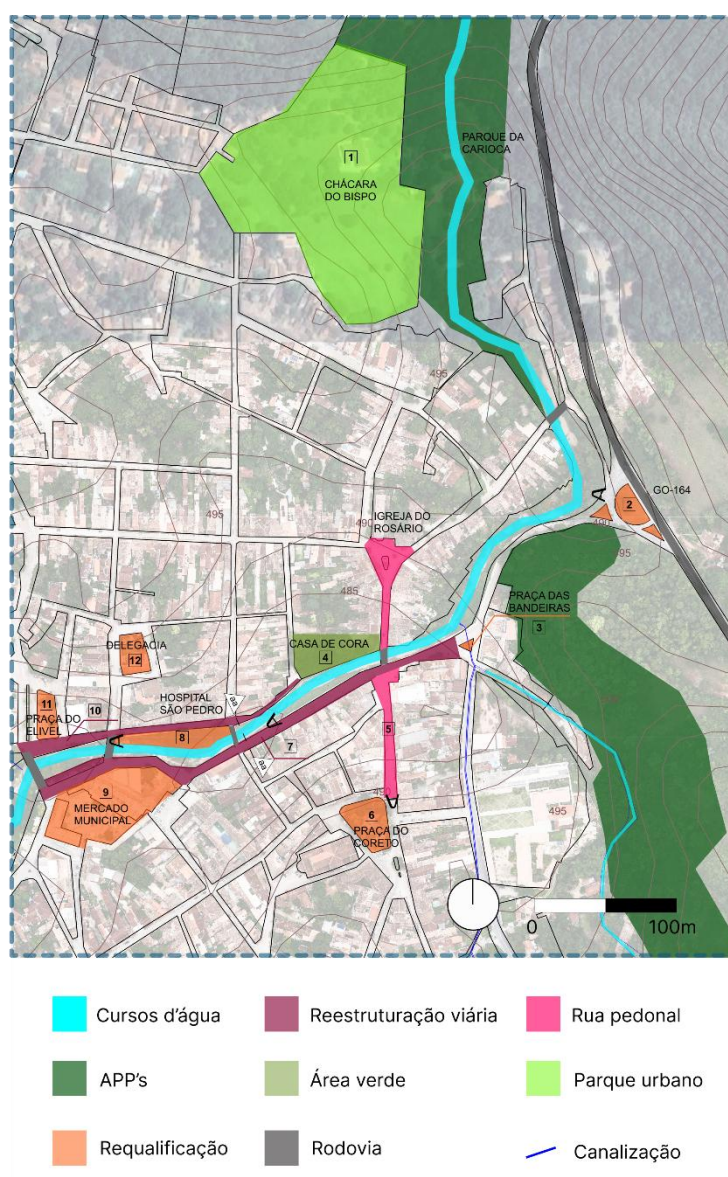


Fonte: Elaborado pela autora, 2025

### 5.1 Zona 1 (Z01)

A Zona 1 corresponde à área mais urbanizada do percurso do Rio Vermelho, sendo o principal trecho afetado pelas enchentes (Figura 41). Trata-se de uma região de grande relevância sociocultural, inserida no centro histórico tombado da Cidade de Goiás. Neste recorte, as Áreas de Preservação Permanente (APP) são escassas, o que evidencia a necessidade de intervenções que conciliam a proteção ambiental com a valorização do patrimônio urbano e paisagístico.

Figura 41 – Mapa das diretrizes da Zona 01



Fonte: Elaborado pela autora, 2025

➤ **Ponto 1 – Chácara do Bispo / Parque da Carioca**

Localizado na porção mais a jusante do rio, dentro do perímetro urbano, este ponto propõe a desapropriação e requalificação da Chácara do Bispo, com o objetivo de integrá-la ao Parque da Carioca, formando um corredor verde contínuo. A intervenção prevê a criação de uma bacia de retenção multifuncional na área mais baixa do terreno, concebida como infraestrutura verde voltada à retenção e detenção controlada das águas pluviais, além de favorecer a infiltração e o amortecimento dos picos de vazão. O projeto busca, simultaneamente, restabelecer processos ecológicos locais e ampliar os espaços de lazer e contato com a natureza no centro histórico.

➤ **Ponto 2 – Rotatória da GO-164**

Neste ponto, propõe-se uma requalificação paisagística voltada à melhoria da drenagem superficial. Atualmente, a rotatória da GO - 164 apresenta baixa cobertura vegetal devido à exigência de visibilidade no tráfego. Assim, a implantação de jardins de chuva tem como objetivo aumentar a capacidade de infiltração e minimizar a formação de pontos de alagamento (Figura 42 e 43).

Figura 42 – Requalificação da rotatória da GO - 164



Fonte: Compilação da autora, 2025.

Figura 43 – Esquema explicativo sobre jardins de chuva



Fonte: Blogs Unicamp, 2024. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/naturezacritica/2024/10/26/biodiversidade-e-sbn-um-caminho-para-a-resiliencia-urbana/>

### ➤ Ponto 3 – Praça das Bandeiras

Trata-se de um dos pontos críticos de alagamento, localizado na confluência dos córregos Manoel Gomes e Chapéu de Padre. A proposta de requalificação da Praça das Bandeiras prevê a implantação de jardins de chuva associados à reconfiguração do mobiliário urbano e arborização nativa do Cerrado, de modo a elevar a permeabilidade do solo, melhorar o conforto térmico e valorizar o espaço existente.

### ➤ Ponto 4 – Casa de Cora Coralina

Propõe-se abrir parcialmente o quintal da Casa de Coralina ao uso público, transformando-o em praça e jardim memorial, com vegetação nativa e mobiliário que favoreça o descanso e a contemplação. A proposta amplia as áreas verdes públicas e valoriza o patrimônio cultural e afetivo do local.

➤ **Ponto 5 – Rua Moretti Foggia e Rua Dom Cândido**

A Rua Moretti Foggia (Rua do Encontro) é de uso predominantemente gastronômico e cultural, utilizada por pedestres aos fins de semana, mas carente de vegetação e infraestrutura verde. Propõe-se transformá-la em via exclusiva para pedestres em tempo integral, com alargamento das calçadas, inserção de jardins de chuva e arborização de pequeno porte até a Rua Dom Cândido, dando destaque ao eixo da Igreja do Rosário (Figura 44).

Figura 44 – Reestruturação viária da Rua do Encontro



Fonte: Compilação da autora, 2025.

➤ **Ponto 6 – Praça do Coreto**

A requalificação da Praça do Coreto mostra-se necessária, uma vez que a otimização da drenagem permitirá a conformação de um eixo paisagístico contínuo até a Igreja do Rosário, estruturado por áreas verdes. Propõe-se a arborização de espécies nativas do Cerrado, a preservação das árvores existentes e a ampliação dos canteiros por meio da implantação de jardins de chuva.

### ➤ Ponto 7 – Avenida Sebastião Fleury Curado

Propõe-se a reestruturação viária da avenida, excluindo a faixa de estacionamento e mantendo a via de mão dupla, a fim de priorizar pedestres e ciclistas. Essa intervenção inicia na Praça das Bandeiras e finda na ponte do Mercado Municipal. As margens do rio receberão faixas vegetadas e jardins de chuva lineares, integrados ao passeio público, o que contribuirá para aumentar a infiltração do solo e requalificar visualmente a paisagem do rio, uma das mais carentes de cobertura vegetal do percurso (Figura 45).

Figura 45 – Reestruturação viária da Avenida Sebastião Fleury Curado



Fonte: Compilação da autora, 2025.

### ➤ Ponto 8 – Entorno do Hospital São Pedro

A intervenção neste ponto visa requalificar um bolsão fluvial de baixa vegetação, adjacente ao hospital São Pedro. Prevê-se o plantio de espécies nativas do Cerrado, adequadas às condições de solo úmido, e a criação de rampas de acesso para pedestres, tornando o espaço acessível e integrável à malha urbana. A proposta busca associar sombreamento, conforto ambiental e drenagem natural, transformando uma área subutilizada em espaço de contemplação (Figura 46).

Figura 46 – Requalificação das margens do Rio Vermelho em frente ao Hospital



Fonte: Compilação da autora, 2025.

#### ➤ **Ponto 9 – Mercado Municipal**

O Mercado Municipal desempenha papel social e cultural central na dinâmica da cidade, abrigando lojas de artesanato, restaurantes de comida típica e servindo como palco para eventos e festividades ao longo do ano. Propõe-se a requalificação da área de estacionamento por meio da adoção de pisos drenantes, da implantação de jardins de chuva e de arborização com espécies de pequeno porte nas extremidades da área, a fim de proporcionar sombreamento, contudo, sem prejudicar os eventos.

#### **Ponto 10 – Avenida São Pedro**

A reestruturação viária da Av. São Pedro, é fundamental para a conformação do eixo paisagístico Casa de Cora Coralina até a Praça do Elivel. Propõe-se a redução das faixas de rolamento e a adoção de sentido único, bem como a restrição da circulação de veículos aos finais de semana, de modo a priorizar a mobilidade do pedestre. A intervenção inclui o alargamento das calçadas, a criação de pistas de caminhada e a requalificação das margens do Rio Vermelho, com a rearborização da vegetação ciliar e a valorização da paisagem urbana (Figura 47).

Figura 47 – Corte esquemático AA



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

➤ **Ponto 11 – Praça do Elivel**

A requalificação da praça visa ampliar a permeabilidade do solo por meio da utilização de pavimentos drenantes, da introdução de árvores de grande porte e da implantação de jardins de chuva. Prevê-se, ainda, a melhoria do mobiliário urbano e a instalação de um ponto de ônibus, atualmente inexistente no local.

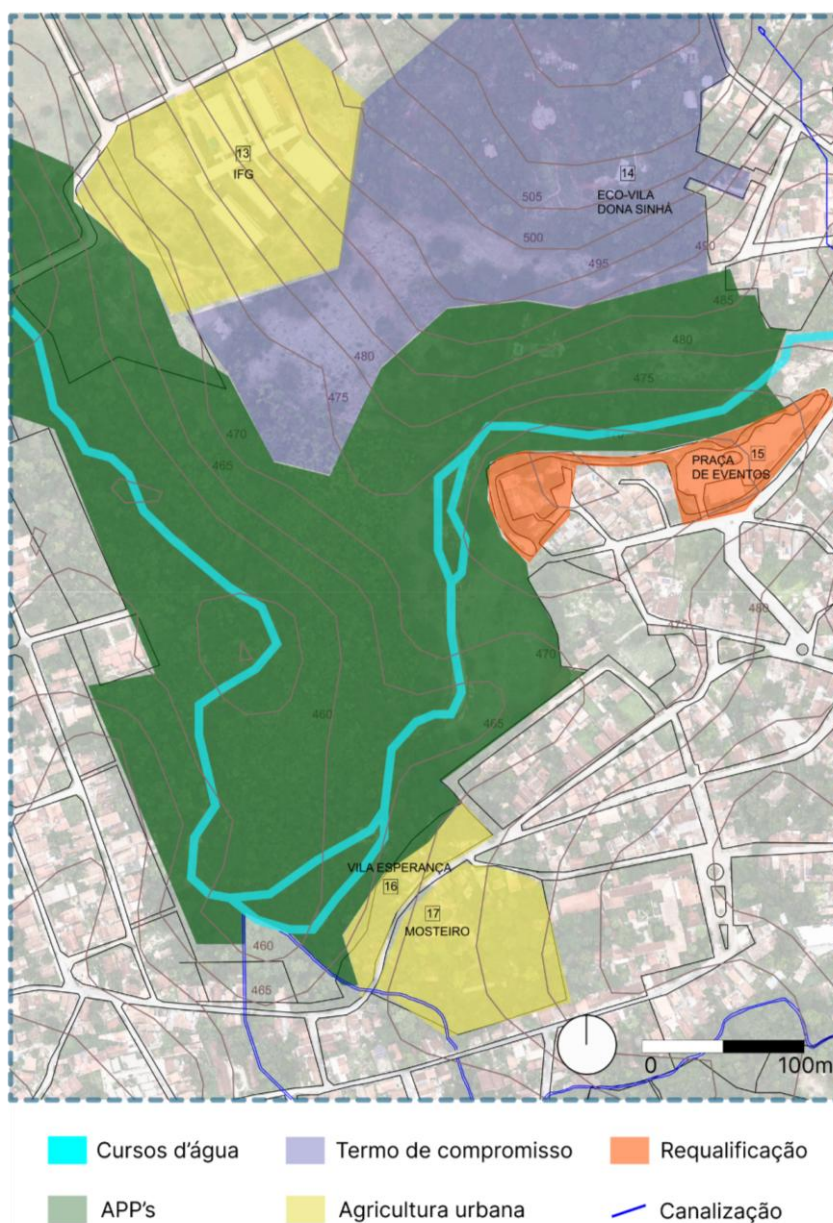
➤ **Ponto 12 – Delegacia de Polícia**

A requalificação dos jardins da Delegacia propõe a reintrodução de espécies frutíferas nativas para favorecer o uso comunitário e a implantação de jardins de chuva destinados à melhoria da infiltração e ao controle do escoamento superficial.

## 5.2 Zona 2 (Z02)

A Zona 2 compreende uma área menos adensada, localizada nas proximidades do Rio Vermelho (Figura 48). Apresenta uma cobertura vegetal de APP mais preservada, além da presença de chácaras urbanas. As intervenções propostas para esta zona são pontuais, se comparadas às da Zona 1, priorizando ações de preservação e manejo sustentável das áreas verdes existentes.

Figura 48 – Mapa de diretrizes para a Zona 02



Fonte: Elaborado pela autora, 2025

➤ **Ponto 13 – Instituto Federal**

O terreno do Instituto Federal, caracterizado por sua ampla área verde subutilizada, configura-se como espaço estratégico para o desenvolvimento de hortas comunitárias e demais ações voltadas à agricultura urbana. Além de promover educação ambiental, segurança alimentar e uso social do espaço, tais intervenções favorecem a infiltração da água no solo, contribuindo para a melhoria da drenagem urbana e para a redução do escoamento superficial no entorno.

➤ **Ponto 14 – Eco-Vila Dona Sinhá**

Propõe-se um termo de compromisso entre a administração municipal e os moradores. O objetivo é garantir o cuidado e a preservação das árvores existentes, além de incentivar práticas comunitárias de manutenção e valorização do espaço verde.

➤ **Ponto 15 – Praça de Eventos**

A Praça de Eventos constitui um espaço de significativa relevância sociocultural, acolhendo atividades como os shows do Festival Internacional de Cinema e Vídeo Ambiental (FICA) e as celebrações carnavalescas. O local apresenta baixa permeabilidade do solo e limitada presença de áreas verdes. Propõe-se a substituição do pavimento existente por material drenante, a implantação de jardins de chuva e arborização das zonas de menor uso e bacias de retenção, de modo a integrar funcionalidade recreativa e sustentabilidade, sem comprometer a realização dos eventos.

➤ **Ponto 16 – Espaço cultural Vila Esperança**

A Vila Esperança (Escola Pluricultural Odé Kayodê), é uma instituição de educação infantil que articula cultura, arte e aprendizagem em contato direto com a natureza. Propõe-se a realização de oficinas de agroecologia com os alunos mensalmente e a criação de uma horta comunitária em áreas próximas ao Córrego Prata que percorre ao longo do terreno, fortalecendo a educação ambiental e o engajamento das crianças em práticas sustentáveis.

**Ponto 17 – Mosteiro da Anunciação**

O Mosteiro da Anunciação, localizado em área de chácara tombada e atravessado pelo Córrego Prata, apresenta relevante preservação vegetal.

Atualmente, o mosteiro possui uma horta de uso institucional. Propõe-se a ampliação dessa horta com práticas de agricultura urbana e compostagem, estimulando o uso comunitário e o ensino de manejo sustentável (Figura 49). As ações incluem também melhorias na drenagem e na vegetação ciliar ao longo do córrego (Figura 50).

Figura 49 – Fotografia da horta interna do Mosteiro



Fonte: Acervo do projeto Rios Invisíveis de Goiás, 2024.

Figura 50 – Fotografia da paisagem do mosteiro, ao fundo o córrego Prata



Fonte: Acervo da autora, 2025.

### 5.3. Considerações Finais

Após as análises feitas da caracterização da área da pesquisa e dos estudos de caso sobre SUDS, pode-se concluir que a Cidade de Goiás, pode ter os impactos reduzidos das enchentes na região do centro histórico. Apesar da característica física da região implicar nos efeitos das enchentes, também as mudanças climáticas e as intervenções humanas, como desmatamento da mata ciliar, impermeabilização e ocupação inadequada do solo, agem diretamente na intensidade e frequência desses eventos extremos.

Outro fator que deve ser repensado, diz respeito sobre as legislações ambientais tanto municipais quanto federais. O Código Florestal é menos rigoroso na área mínima de proteção ambiental (30 metros de APP) em relação ao Plano Diretor de Goiás (100 metros) e ainda assim não é respeitado no município. Portanto, para que os efeitos das enchentes diminuam, é necessário respeitar as medidas legais exigidas para proteção dos cursos d'água e, quando não for possível, desenvolver mecanismos que possam aumentar a infiltração da água no solo e reduzir o escoamento superficial como as Soluções Baseadas na Natureza (SBN) que fazem parte dos SUDS.

Além disso, é fundamental reconhecer os cursos d'água como ente vivo e não meramente um recurso natural, pois sem o devido valor e preservação, tornam-se escassos e de difícil reversão ao seu estado original. Sendo assim é necessário compreender que coexistir com a natureza não deve ser uma obrigação sujeita a punições legais, mas sim, uma dinâmica natural impregnada no discernimento humano.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 maio 2012. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2012/l12651](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2012/l12651)>. Acesso em: 23 mar. 2025.

BRASIL CAIADO. Investindo na capital. *Brasil Caiado*, Tradição, [2002?]. [Recorte de jornal]. Arquivo Frei Simão Dorvi, Goiás, GO. Informação obtida por meio de consulta local em 29 abr. 2025.

CAVALCANTI, M. A.; LOPES, L. M.; CELESTINO DE PONTES, M. N. Contribuição ao entendimento do fenômeno das enchentes do Rio Vermelho na cidade de Goiás, GO. *Boletim Goiano de Geografia*, Goiânia, v. 28, n. 1, p. 167–186, 2008. DOI: 10.5216/bgg.v28i1.4909. Disponível em: <[revistas.ufg.br/bgg/article/view/4909](http://revistas.ufg.br/bgg/article/view/4909)>. Acesso em: 24 mar. 2025.

COELHO, Gustavo Neiva. *O espaço urbano em Vila Boa: entre o erudito e o vernacular*. Ed. da UCG, Goiânia, 2001.

DESCRIÇÃO DA CAPITANIA DE GOIÁS E TUDO QUE NELA É NOTÁVEL ATÉ O ANO DE 1783. In. BERTRAN, Paulo (Org.) *Notícia Geral da Capitania de Goiás*. Tomo 1. Goiânia: editoras de UFG e da UCG, 1996.

FERREIRA, Manoel Rodrigues. *História do urbanismo no Brasil: 1532-1822*. São Paulo: RG Editores, 1999.

FLETCHER, Tim D. *et al.* SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, [S.l.], v. 12, n. 7, p. 525–542, 2015. Disponível em: <[www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1573062X.2014.916314](http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1573062X.2014.916314)>. Acesso em: 26 abr. 2025.

GOIÁS (GO). Lei nº 206, de 29 agosto de 1996. Estabelece a Política Urbana, o Perímetro, a Preservação do Patrimônio Histórico e Patrimônio Natural, a Locação das Atividades, o Parcelamento do Solo, Normas para Edificações e Posturas no Município de Goiás. *Goiás*, 1996. Disponível em: <[goias.go.gov.br/web/plano-diretor/](http://goias.go.gov.br/web/plano-diretor/)>. Acesso em: 14 jun. 2025.

GOIÁS (GO). Lei nº 387, de 13 de junho de 2024. Dispõe sobre o reconhecimento dos direitos do Rio Vermelho no município de Goiás, seu enquadramento como ente especialmente protegido, institui o Dia Municipal do Rio Vermelho, institui a Semana Municipal do Rio Vermelho e dá outras providências. Placar Oficial do município, Goiás, GO, 13 jun. 2024. Disponível em: <<https://publicacoes.goias.go.gov.br/leis?page=3>> Acesso em: 28 out. 2025.

GOMIDE, Cristina Helou. Rio Vermelho como referência cultural. In: ANPUH. XXV Simpósio Nacional de História, Fortaleza, 2009. Fortaleza: ANPUH, 2009. Disponível em: <[anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548772007\\_a1fe66b9f0e2d2239b4216f109441ae6.pdf](http://anpuh.org.br/uploads/anais-simposios/pdf/2019-01/1548772007_a1fe66b9f0e2d2239b4216f109441ae6.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. História - Goiás - GO. Brasília, [s.d.]. Disponível em: <[portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/362/](http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/362/)>. Acesso em: 14 jun. 2025.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL – IPHAN. Relatório de obras executadas – recuperação da área atingida pela enchente de 2001. VOL II. Fevereiro de 2003. Acesso em: 12 ago. 2025. Arquivo do Escritório Técnico do IPHAN em Goiás, GO.

LOURENÇO, Rossana Ramos de Abreu. *Sistemas urbanos de drenagem sustentáveis*. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Especialização em Construção Urbana) – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra, 2014. Disponível em: <[//comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14071/1/Rossana-Lourenco.pdf](http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/14071/1/Rossana-Lourenco.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2025.

O GOYAZ. Ontem, emoção ao receber o título de Patrimônio da Humanidade, hoje solidariedade e otimismo na reconstrução. *O Goyaz*, Goiás, jan. 2002. [Recorte de jornal]. Arquivo Frei Simão Dorvi, Goiás, GO. Informação obtida por meio de consulta local em 29 abr. 2025.

OLIVEIRA, E. C. As tragédias como evento hermenêutico: As enchentes do rio Vermelho na Cidade de Goiás. *História e Cultura*, Franca, v. 3, n. 3 (Especial), p. 306–324, 2014. Disponível em: <periodicos.franca.unesp.br/index.php/historiaecultura/article/view/1304>. Acesso em: 30 mar. 2025.

OLIVEIRA, M. I.; DANTAS, C. L.; OLIVEIRA, F. F. C. de. As transformações na paisagem: o Mercado Municipal da Cidade de Goiás. *Revista Mosaico - Revista de História*, Goiânia, v. 12, p. 68–90, 2019. DOI: 10.18224/mos.v12i0.6805. Disponível em: <seer.pucgoias.edu.br/index.php/mosaico/article/view/6805>. Acesso em: 27 mar. 2025.

OLIVEIRA NETO, Alceu de Barros de. Fotografia das águas do Rio Vermelho encobrendo o leito carroçável da Av. Sebastião Fleury Curado. 2002. Fotografia. Acervo pessoal de Alceu de Barros de Oliveira Neto. Cedida à autora em 2025.

\_\_\_\_\_. Fotografia da Rua Hugo Ramos durante enchente, com a Ponte do Carmo encoberta e o Hospital São Pedro de Alcântara ao fundo. 2002. Fotografia. Acervo pessoal de Alceu de Barros de Oliveira Neto. Cedida à autora em 2025.

\_\_\_\_\_. Fotografia da Rua Prof. Alcides Jubé alagada após a enchente de 2001. 2002. Fotografia. Acervo pessoal de Alceu de Barros de Oliveira Neto. Cedida à autora em 2025.

O POPULAR. A enchente em Vila Boa. *O popular*, Crônicas & outras histórias, Goiânia, 6 jan. 2002. [Recorte de jornal]. Arquivo Frei Simão Dorvi, Goiás, GO. Informação obtida por meio de consulta local em 29 abr. 2025.

O POPULAR. Trabalho minucioso recupera patrimônio. *O popular*, Cidades, Goiânia, 6 jan. 2002. [Recorte de jornal]. Arquivo Frei Simão Dorvi, Goiás, GO. Informação obtida por meio de consulta local em 29 abr. 2025.

PALACIN, Luis. *O século do ouro em Goiás*. 3. ed. Goiânia: Oriente; Brasília: INL, 1979.

POHL, Johann Emmanuel. *Viagem no interior do Brasil*. São Paulo: USP, 1976.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GOIÁS. Diretrizes e propostas: Plano Diretor 2023. Disponível em: <goias.go.gov.br/web/plano-diretor/>. Acesso em: 14 jun. 2025.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. Mapas e dados sobre áreas verdes e drenagem urbana. Goiás: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 2022. Informação obtida por meio de consulta local em 19 maio de 2025.

SILVA, A. L. S. et al. Estudo da viabilidade do uso de SUDS (Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável) no controle de enchentes em São José dos Pinhais – PR. *Revista Tecnológica da UniFatec-PR*, v. 12, n. 1, 2022. Disponível em: <chamadosfatecpr.com.br/revista/index.php/fatec/article/view/58>. Acesso em: 24 mar. 2025.

SILVA, Elias Manoel da; VIEIRA JÚNIOR, Wilson (orgs.). *Goyaz – Guia de Cartografia Histórica*. Brasília: Arquivo Público do Distrito Federal, 2018.

TUCCI, C. E. M. Águas urbanas. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 97–112, 2008. Disponível em: [www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295](http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295). Acesso em: 27 mar. 2025.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento integrado das inundações urbanas no Brasil. *Rega: Revista de Gestión del Agua de América Latina*, Santiago, v. 1, n. 1, p. 59–73, jan./jun. 2004. Disponível em: <lume.ufrgs.br/handle/10183/279725>. Acesso em: 22 jun. 2025

WINDSON, Clésio. Enchente no Rio Vermelho: Acaso ou descaso. *O Goyaz*, Editorial, Goiás, jan. 2002. [Recorte de jornal]. Arquivo Frei Simão Dorvi, Goiás, GO. Informação obtida por meio de consulta local em 29 abr. 2025.

