

O Rio e a Cidade: Análise de Projetos de Intervenção em Fundo de Vale em Curitiba (BR) e Bragança (PT)

Ana Caroline Mezomo Carneiro

Dissertação apresentada à Escola Superior de Comunicação, Administração e Turismo para obtenção do Grau de Mestre em Administração Autárquica, no âmbito da dupla diplomação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Trabalho efetuado sob a orientação do(a):
Prof. Paulo José Gomes Monteiro Praça
Prof. Dra. Simone Aparecida Polli

Mirandela, novembro de 2021.

O Rio e a Cidade: Análise de Projetos de Intervenção em Fundo de Vale em Curitiba (BR) e Bragança (PT)

Ana Caroline Mezomo Carneiro

Dissertação apresentada à Escola Superior de Comunicação, Administração e Turismo para obtenção do Grau de Mestre em Administração Autárquica, no âmbito da dupla diplomação com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Trabalho efetuado sob a orientação do(a):
Prof. Paulo José Gomes Monteiro Praça
Prof. Dra. Simone Aparecida Polli

Mirandela, novembro de 2021.

“Aos meus pais, por tudo”.

Resumo

Esta dissertação versa sobre a relação entre os rios e as cidades construída a partir das intervenções urbanas nos fundos de vale, em diferentes contextos históricos e socioeconômicos. As transformações ocorridas nas cidades contemporâneas levaram a necessidade de mudanças quanto ao empreendimento de obras urbanas nas áreas de fundos de vale. Neste âmbito, surgem conceitos como o de Soluções Baseadas na Natureza (SBN), que buscam contribuir com a construção de ambientes urbanos mais saudáveis e com menos impacto no meio. A pesquisa tem por objetivo geral analisar a intervenção do Polis no Corredor Verde do Rio Fervença, em Bragança (Portugal), e a urbanização do Bolsão Audi-União, em Curitiba (Brasil), a fim de identificar a concepção e as estratégias de projeto adotadas, e se estas evoluíram em direção à construção de cidades mais sustentáveis e integradas aos rios urbanos, tomando o conceito de SBN como referência. Opta-se por uma análise qualitativa dos estudos de caso, a partir de descritores-chave. No caso português, a intervenção alcançou a valorização do Rio Fervença na paisagem, com resgate da memória e patrimônio histórico, promovendo a atratividade e a qualidade de vida urbana com a construção de um parque linear. O uso das SBN se deu para criar um espaço recreativo e atrativo em área verde urbana. As soluções para purificação e tratamento da água foram apenas convencionais e houve a artificialização das margens e do leito do rio em um trecho da intervenção, no entanto, a maior parte do seu leito foi mantido natural, contribuindo com a redução da canalização e artificialização do rio. No caso brasileiro, houve a urbanização de assentamento precário, promovendo a qualidade de vida da população e minimização dos riscos de inundação e da situação de precariedade socioambiental. Foram utilizadas SBN na macrodrenagem, com a construção de canais à céu aberto e bacias de retenção. A proteção de área de APP também pode ser vista como uma SBN, ao permitir a regeneração natural da vegetação ripária e das margens gradativamente. Foram utilizadas apenas soluções convencionais na infraestrutura de saneamento, e houve a construção de diques e canalização de pequenos meandros do rio para permitir a urbanização da área. Não houve tratamento paisagístico dos canais ou das áreas urbanas, nem a criação de espaços recreativos atrativos em meio a área verde. Na primeira, o rio foi reinserido na paisagem urbana, redescoberto pela população. Na outra, o rio e sua APP ficam “protegidos” do contato físico e visual da população. Apesar do discurso da sustentabilidade e das SBN serem algo presente na concepção dos projetos, no momento da implantação nem sempre essas soluções são priorizadas.

Palavras-chave: Rio Urbanos; Projetos Urbanos; Requalificação Urbana; Urbanização de Assentamentos Precários; Soluções Baseadas na Natureza (SBN).

Abstract

This dissertation deals with the relationship between rivers and cities built from urban interventions in valley bottoms, in different historical and socioeconomic contexts. The transformations that took place in contemporary cities led to the need for changes regarding the undertaking of urban works in the valley bottom areas. In this context, concepts such as Nature-Based Solutions (SBN) emerge, which seek to contribute to the construction of healthier urban environments with less impact on the environment. The research aims to analyze the Polis interventions in Green Corridor of Rio Fervença, in Bragança (Portugal), and Bolsão Audi-União urbanization, in Curitiba (Brazil), to identify the design and project strategies adopted, and if they are evolved towards the construction of cities that are more sustainable and integrated with urban rivers, taking the SBN concept as a reference. We opted for a qualitative analysis of the case studies, based on key descriptors. In the Portuguese case, the intervention achieved the enhancement of the Fervença River in the landscape, with the recovery of memory and historical heritage, promoting the attractiveness and quality of urban life with the construction of a park. SBNs were used to create a recreational and attractive space in an urban green area. The solutions for water purification and treatment were only conventional, banks and the riverbed in a stretch of the intervention suffered artificialization, however, most of its bed was kept natural, contributing to the reduction of channelling and artificialization of the river. In the Brazilian case, there was the urbanization of precarious settlements, promoting the population's quality of life by minimizing the risks of flooding and the situation of socio-environmental precariousness. SBN was used in macro-drainage, with the construction of open-air channels and retention basins. The protection of the APP area can also be seen as an SBN, as it allows the gradual natural regeneration of riparian vegetation and margins. Only conventional solutions were used in the sanitation infrastructure, there was the construction of dikes and the channelling of small river meanders to allow for the urbanization of the area. There was no landscaping treatment of the canals or urban areas, nor the creation of attractive recreational spaces amidst the green area. In the first, the river was reinserted into the urban landscape, rediscovered by the population. On the other, the river and its APP are “protected” from the physical and visual contact of the population. Despite the sustainability discourse and the SBN being something present in the project's conception, at the time of deployment, these solutions are not always prioritized.

Keywords: Urban Projects; Urban Requalification; Urbanization of Precarious Settlements; Nature-Based Solutions (SBN).

Agradecimentos

A pesquisa é uma construção conjunta. Pesquisar é estar envolvido e aprender com os outros. Concluir esta etapa é certamente uma conquista coletiva. Aqui, agradeço àqueles que de alguma forma contribuíram com o desenvolvimento desta dissertação. Agradeço em primeiro lugar à minha família, em especial aos meus pais Rozane e Derossi, por sempre me apoiarem, me incentivarem e por acreditarem em mim. Agradeço à minha irmã Evelin pela leitura da dissertação e à minha tia Joce pelas contribuições na escrita do projeto de pesquisa e também pela leitura da dissertação. Mesmo quando estou distante, vocês estão sempre comigo. Ao Ber e à Elisa, por serem meus companheiros mais próximos nestes últimos anos, sempre dispostos a me escutar.

Agradeço à minha orientadora Prof. Simone Polli, por não desistir de mim, mesmo quando os prazos estavam curtos, por ter estado sempre disponível, acessível e envolvida no meu desenvolvimento. Agradeço todo o aprendizado, por me apresentar e envolver nos grupos de pesquisa, pela motivação e o sorriso nos momentos em que mais precisei. Às professoras e aos colegas do grupo de pesquisa, Prof. Márcia, Prof. Stella, Luan, Raquel, Gabi e Letícia, e aos demais colegas do Laboratório de Urbanismo e Paisagismo da UTFPR, por todo o conhecimento compartilhado, pela parceria e por me acompanharem de perto no desenvolvimento da dissertação. À Raquel pela ajuda com alguns mapas. Aos meus colegas de mestrado, em especial à Aline, pelo companheirismo, e aos meus colegas de dupla-diplomação Débora, Eduardo e Willian. Foi uma aventura inesquecível os meses em que moramos juntos, vocês foram minha família e aprendi muito com cada um. Ao Eduardo agradeço a parceria e companheirismo na escrita dos artigos.

À Prof. Márcia e à Prof. Cláudia, pelas considerações na qualificação e contribuições no trabalho. À UTFPR, pela oportunidade de viver a experiência do mestrado e pela ajuda financeira nos últimos meses. Ao Instituto Politécnico de Bragança, pela oportunidade da dupla-diplomação, pelo acolhimento e por todo o aprendizado proveniente desta experiência. Em especial, agradeço à Prof. Sónia por não medir esforços em nos integrar e ao Prof. Paulo Praça, pela orientação no IPB e por todas as contribuições com a pesquisa. Aos colegas do IPB, pelo companheirismo e partilha de conhecimento. À Mariana pela investigação de contatos na Câmara de Bragança. Ao Icler e à Carla pelos documentos do Arquivo Histórico de Bragança. Ao Scoopol, pelo companheirismo e descontração nos momentos de folga.

Por fim, a todos que me apoiaram neste momento e contribuíram para a realização desta dissertação.

Lista de Abreviaturas e/ou Siglas

AIERI- Área de Interesse Especial Regional do Iguaçu

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

APA- Área de Proteção Ambiental

APP- Área de Preservação Permanente

ARU- Áreas de Reabilitação Urbana

BMP- Best Management Practices

BSD- Better Site Design

CD- Conservation Design

CEI- Centro de Educação Infantil Conveniado

CMEI- Centros Municipais de Educação Infantil

COHAB-CT- Companhia de Habitação Popular de Curitiba

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CRAS- Centro Referência de Assistência Social

DQA- Diretiva Quando da Água

EXPO 98- Exposição Mundial de Lisboa

INCT- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

IPB- Instituto Politécnico de Bragança

LBPOTU- Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo

LID- Low Impact Development

MUF- Moradias União Ferroviária

OGU- Orçamento Geral da União

PAC PPI- Programa de Aceleração do Crescimento – Projetos Prioritários para Investimento

PAC- Programa de Aceleração do Crescimento

PAC-UAP- Programa de Aceleração do Crescimento – Urbanização de Assentamentos

Precários

PDM- Plano Diretor Municipal

PEOT- Planos Especiais de Ordenamento do Território

PMC- Prefeitura Municipal de Curitiba

PNPOT- Programa Nacional de Políticas de Ordenamento do Território

PPZHB I- Plano de Pormenor I para a zona histórica de Bragança

PROSAM- Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba

PROT- Planos Regionais de Ordenamento do Território

REN- Reserva Ecológica Nacional

RH3- Região Hidrográfica do Douro

RMC- Região Metropolitana de Curitiba

SANEPAR- Companhia de Saneamento do Paraná

SBN- Soluções Baseadas na Natureza

SEHIS- Setor Especial de Habitação de Interesse Social

SUDS- Sustainable Urban Drainage Systems

UBS- Unidade Básica de Saúde

UFABC- Universidade Federal do ABC

UFCG- Universidade Federal de Campina Grande

UFPA- Universidade Federal do Pará

UFPE- Universidade Federal de Pernambuco

UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná

WSUD- Water Sensitive Urban Design

Índice

| | |
|---|-------------------------------|
| Índice de Figuras..... | X |
| Índice de Quadros | xvV |
| Introdução..... | Erro! Indicador não definido. |
| 1. A Relação entre o Rio e a Cidade: das práticas convencionais às Soluções Baseadas na Natureza (SBNs)..... | 9 |
| 1.1 Construção histórica da relação Rio - Cidade..... | 10 |
| 1.2 Intervenções em fundo de vale urbano | 16 |
| 1.2.1 Caracterização física dos fundos de vale..... | 16 |
| 1.2.2 Práticas convencionais..... | 20 |
| 1.2.3 Novas perspectivas..... | 23 |
| 1.2.4 Soluções Baseadas na Natureza | 27 |
| 1.3 Reintegração dos rios na paisagem e vida urbana | 30 |
| 1.3.1 Regeneração e reabilitação urbana: intervenções nos centros históricos | 31 |
| 1.3.2 Requalificação urbana: reintegrando os rios na paisagem e vida urbana..... | 33 |
| 2. Contexto e Enquadramento Legal das Principais Políticas Públicas de Intervenção em Fundo de Vale Urbano: Portugal e Brasil..... | 42 |
| 2.1. Portugal: regeneração urbana nos centros históricos e frentes ribeirinhas | 42 |
| 2.1.1 Política urbana e suas interfaces com a política ambiental em Portugal..... | 43 |
| 2.1.2 Regeneração urbana nas cidades portuguesas: a atuação do Polis | 46 |
| 2.2 Brasil: a questão socioambiental das intervenções urbanas em fundos de vale..... | 49 |
| 2.2.1 Política urbana e suas interfaces com a política ambiental no Brasil | 50 |
| 2.2.2 A urbanização de assentamentos precários | 54 |
| 3. Metodologia | 57 |
| 3.1 Cacterização da pesquisa..... | 57 |
| 3.2 Estrutura para análise dos estudos de caso | 60 |
| 4. Estudo de Caso Português: Parque Urbano do Fervença | 67 |
| 4.1 Caracterização socioterritorial da área de intervenção | 67 |
| 4.1.1 Localização e inserção urbana..... | 75 |
| 4.1.2 Caracterização socioeconômica | 75 |
| 4.1.3 Histórico de ocupação e outras intervenções | 77 |
| 4.2 O Parque Urbano do Fervença | 82 |
| 4.2.1 Dados do projeto..... | 82 |
| 4.2.2 Estratégias de projeto | 84 |
| 4.3 Síntese da análise | 104 |

| | |
|---|------------|
| 5 Estudo de Caso Brasileiro: Bolsão Audi-União..... | 113 |
| 5.1 Caracterização socioterritorial da área de intervenção..... | 114 |
| 5.1.1 Localização e inserção urbana..... | 114 |
| 5.1.2 Caracterização socioeconômica..... | 120 |
| 5.1.3 Histórico de ocupação e outras intervenções..... | 122 |
| 5.2 A urbanização do Bolsão Audi-União..... | 125 |
| 5.2.1 Dados do projeto..... | 125 |
| 5.2.2 Estratégias de projeto..... | 127 |
| 5.3 Síntese da análise..... | 151 |
| 6. A Relação com o Rio em Diferentes Contextos de Intervenção Urbana | |
| | 159 |
| 6.1 Diferentes contextos socioeconômicos e territoriais..... | 159 |
| 6.2 Diferentes concepções e estratégias de projeto..... | 163 |
| 7. Considerações Finais..... | 175 |
| Referências..... | 182 |

Índice de Figuras

Figura 1. Título da Figura.

Figura 1. Impactos da Urbanização no Ciclo Natural da Água.

Figura 2. Degradação de curso d'água, urbanização de favela com uso soluções convencionais de drenagem urbana e canalização de córrego, em São Paulo.

Figura 3. Centro Histórico de Amarante às margens do Rio Tâmega.

Figura 4. Leito menor e leito de cheia (área de inundações).

Figura 5. Fundos de vale com configuração em “v” e de várzea.

Figura 6. Sentidos de ocupação urbana nos fundos de vale.

Figura 7. Ciclo Hidrológico.

Figura 8. Alterações no hidrograma de uma bacia urbanizada.

Figura 9. Avenida de Fundo de Vale em São Paulo.

Figura 10. Inundações Urbanas.

Figura 11. Canalização de córrego e poluição de rio às costas dos terrenos.

Figura 12. Bacia hidrográfica natural, bacia com urbanização convencional e bacia com urbanização sustentável (equilíbrio entre meio urbano e meio natural).

Figura 13. Antes e Depois da Intervenção do Projeto Madrid Rio.

Figura 14. Antes e Depois da Revitalização do Rio Cheonggyecheon, em Seul.

Figura 15. Antes e depois do projeto Cantinho do Céu, em São Paulo.

Figura 16. Esquema síntese dos impactos da urbanização nos fundos de vale e da evolução da relação rio-cidade.

Figura 17. Atuação e investimentos do PAC em urbanização de assentamentos precários no território.

Figura 18. A Concepção e as Estratégias de Projeto na Compreensão da Relação Rio-Cidade.

Figura 19. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Fervença na Região Hidrográfica do Douro em Portugal.

Figura 20. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Fervença no Concelho de Bragança.

Figura 21. Localização da Área de Intervenção em Estudo.

Figura 22. Vista Geral da Cidade de Bragança, a partir da Estrada do Turismo.

Figura 23. Configuração em V do fundo de vale do Rio Fervença, ao fim da área de intervenção.

Figura 24. Legislação Ambiental Incidente.

Figura 25. Instrumentos Legais Urbanos.

Figura 26. Alojamentos por Setor Censitário.

Figura 27. Cartão-postal de 1952 com vista geral da Cidade de Bragança.

Figura 28. Vista do Rio Fervença: cartão-postal de 1936 e fotografia de 2021.

Figura 29. Ocupação urbana nas margens do Rio Fervença.

Figura 30. Antes e depois da implantação da Ciclovia do Fervença.

Figura 31. Evolução da ocupação da área do Corredor Verde do Fervença.

Figura 32. Área de intervenção e fases.

Figura 33. Imagem Aérea da Área após Intervenção.

Figura 34. Vias, Acessos e Conexões.

Figura 35. Acessos.

Figura 36. Visual a partir da estrada do turismo.

Figura 37. Caminho da Vila e via de aspecto residencial na proximidade ao rio.

Figura 38. Implantação do percurso pedonal nas margens do Rio Ferverença.

Figura 39. Criação de espaços de convívio e permanência.

Figura 40. Percurso em deck de madeira ao longo do rio.

Figura 41. Pavimentação com pedras.

Figura 42. Percursos com diferentes pavimentos.

Figura 43. Mirantes e Percurso na Zona Histórica.

Figura 44. Usos e Equipamentos Urbanos.

Figura 45. Antiga central hidroelétrica, atual sede do Centro Ciência Viva em Bragança.

Figura 46. Detalhe do funcionamento do edifício e visual a partir do seu interior.

Figura 47. Casa da Seda e visual a partir de seu interior.

Figura 48. Edifício expositivo sobre os moinhos da região.

Figura 49. Placa com sugestão de percurso turístico.

Figura 50. Parque de esportes radicais e playground.

Figura 51. Equipamentos Implantados na Zona Histórica.

Figura 52. Áreas Verdes.

Figura 53. Infraestrutura sob percurso nas margens do rio.

Figura 54. Artificialização das margens e leito do Rio Ferverença.

Figura 55. Tratamento das margens do trecho da fase 1 da intervenção.

Figura 56. Tratamento das margens do trecho da fase 2 da intervenção.

Figura 57. Estrutura de contenção do fluxo da água.

Figura 58. Percurso às margens do Rio Ferverença.

Figura 59. Cataratas do Iguazu, foz do Rio Iguazu.

- Figura 60.** Subdivisão da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu.
- Figura 61.** Localização da Área em Estudo, na Área de Contribuição Direta do Alto Rio Iguaçu.
- Figura 62.** Localização da Área em Estudo.
- Figura 63.** Legislação Ambiental Incidente na Área em Estudo.
- Figura 64.** Legislação Urbana Incidente na Área em Estudo.
- Figura 65.** Ocupação sob as Antigas Cavas de Extração de Areia.
- Figura 66.** Densidade Populacional.
- Figura 67.** Renda Média Mensal.
- Figura 68.** Evolução da Ocupação (1950, 1980, 2000 e 2020).
- Figura 69.** Precariedade Antes da Intervenção.
- Figura 70.** Acesso à área de estudo pela BR 277.
- Figura 71.** Vias, acessos e conexões.
- Figura 72.** Implantação de novas vias no MUF.
- Figura 73.** Acesso ao parque e pistas compartilhadas na Av. Comendador Franco.
- Figura 74.** Barreira física e visual criada pela linha férrea.
- Figura 75.** Equipamentos Urbanos.
- Figura 76.** CMEI, equipamento urbano educacional localizado na área.
- Figura 77.** CRAS União Ferroviária.
- Figura 78.** Centro da Juventude.
- Figura 79.** Equipamentos de esporte e lazer da área.
- Figura 80.** Memorial do Rio Iguaçu no Parque Centenário da Imigração Japonesa.
- Figura 81.** Equipamentos previstos em projeto e não executados.

- Figura 82.** Inexistência de Infraestrutura Antes da Intervenção.
- Figura 83.** Infraestrutura e soluções de microdrenagem convencionais.
- Figura 84.** Corte da via, canal e dique.
- Figura 85.** Canal aberto sem tratamento paisagístico.
- Figura 86.** Lagoas de Retenção no Parque Centenário da Imigração Japonesa.
- Figura 87.** Síntese das Obras na Área de Intervenção.
- Figura 88.** Mapeamento das áreas verdes.
- Figura 89.** Tratamento dado aos cursos d'água.
- Figura 90.** Tratamento das margens do canal aberto da Rua Vicente de Cristo e do canal executado com recursos do Pro-Infra.
- Figura 91.** Via, canal de macrodrenagem e dique à direita.
- Figura 92.** Vista do Rio Iguaçu no limite da área de intervenção, a partir de via marginal à BR277.
- Figura 93.** Vista da APP do Rio Iguaçu no limite da área de intervenção.
- Figura 94.** Precariedade das Habitações Antes da Intervenção.
- Figura 95.** Construção de Unidade Habitacionais- Moradias União Ferroviária.
- Figura 96.** Tipologia das ocupações da área.
- Figura 97.** Antes (2004) e depois (2020) das intervenções na área do Jardim Icaraí.
- Figura 98.** Equipamentos Comunitários no Parque Centenário da Imigração Japonesa.

Índice de Quadros

Quadro 1. Síntese da Caracterização da Pesquisa.

Quadro 2. Estrutura da Dissertação.

Quadro 3. Resumo das Fases do Desenvolvimento das Águas Urbanas.

Quadro 4. Técnicas de Drenagem Convencional x Compensatória.

Quadro 5. Objetivos e Estratégias de Projeto Adotados pelos Principais Modelos de Gerenciamento Integrado de Infraestruturas Urbanas.

Quadro 6. Possíveis SBN para Rios e Ambientes Urbanos.

Quadro 7. Renaturalização, Revitalização e Recuperação de Cursos D'água.

Quadro 8. Recomendações para Projetos de Recuperação de Rios Urbanos.

Quadro 9. Síntese dos Projetos Urbanos Apresentados.

Quadro 10. Intervenção Urbana em Portugal entre 1970 e 2000.

Quadro 11. Coleta dos dados e validação da análise.

Quadro 12. Caracterização Socioterritorial da Área de Intervenção.

Quadro 13. Dados do Projeto.

Quadro 14. Verificação das Estratégias de Projeto Adotadas.

Quadro 15. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza.

Quadro 16. Estrutura da Análise Síntese dos Estudos de Caso.

Quadro 17. Caracterização Socioterritorial da Área de Intervenção.

Quadro 18. Dados do Projeto.

Quadro 19. Síntese da Análise das Estratégias de Projeto Adotadas.

Quadro 20. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza.

Quadro 21. Quadro Síntese das Obras Realizadas.

Quadro 22. Caracterização Socioterritorial da Área de Intervenção.

Quadro 23. Dados do Projeto.

Quadro 24. Síntese da Análise das Estratégias de Projeto Adotadas.

Quadro 25. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza.

Quadro 26. Análise Síntese dos Estudos de Caso.

Quadro 27. Síntese dos Estudos de Caso.

INTRODUÇÃO

A relação entre as cidades e seus rios tem se alterado ao longo dos anos. As consequências do processo de urbanização, dos padrões de uso e ocupação do solo e das práticas convencionais de intervenção nos cursos d'água, contribuíram para o aumento das situações de risco de inundação nas áreas urbanas e da degradação dos recursos naturais. A evolução das experiências de planejamento e práticas urbanas a partir dos anos 1990, toma, portanto, o desenvolvimento sustentável como norte, buscando a articulação das dimensões urbana e ambiental, a fim de atingir melhores condições de sustentabilidade socioespacial nas cidades (Costa, 1999).

No processo de urbanização, os rios urbanos têm seu leito de cheia e as áreas adjacentes a ele ocupadas, alterando seu funcionamento natural e sofrendo inúmeras intervenções físicas para possibilitar e manter essas ocupações. Essas áreas, denominadas fundos de vale, são parte importante da geomorfologia, onde recebem as águas que escoam dos pontos mais altos formando cursos d'água, e são essenciais para a manutenção do ciclo natural da água e da biodiversidade que tem ali seu habitat (J. F. Cardoso, 2017). Quando urbanizadas, apresentam tanto riscos para a população devido às inundações, quanto para o meio natural.

Como locais de vulnerabilidade social e ambiental, os fundos de vale são locais frágeis para projetos urbanos de habitação, saneamento, drenagem e áreas verdes (Travassos, 2010), numa representação direta da relação da cidade com seus rios. As cidades contemporâneas, para Gorski (2008, p.19) “são palco de problemas sociais, econômicos e ambientais, principalmente nos países em desenvolvimento, onde as disparidades sociais e a carência de recursos financeiros e técnicos para equacionar as questões de infraestrutura urbana e de gestão ambiental são mais acentuadas”.

A relação do homem com o meio ambiente tem sido significativamente alterada nas últimas décadas, reconhecendo a interdependência entre os seres vivos e o ambiente sadio (D. D. A. Moreira, 2006). No âmbito global, diversas abordagens sustentáveis de planejamento e intervenção nestas áreas foram desenvolvidas, baseadas na gestão integrada da infraestrutura urbana e no uso de infraestruturas verdes para minimizar os impactos da urbanização na bacia hidrográfica (Tucci, 2005; Costa, 1999).

A partir da publicação *Our Common Future*, em 1987, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o termo desenvolvimento sustentável ganhou popularidade no cenário mundial, sendo definido como o desenvolvimento que atende as necessidades das gerações do presente sem comprometer as necessidades das gerações futuras (WCED, 1987). De acordo com White (2001), o conceito de desenvolvimento sustentável, surgido em contrapartida à degradação e destruição dos ecossistemas no processo de crescimento da população e economia humanas nos últimos dois séculos, provocou, inicialmente, a compreensão de que as

necessidades humanas, econômicas e sociais, detinham menos prioridade com relação ao meio ambiente natural, numa interpretação estritamente física.

Este enfoque conservacionista, que dá origem a criação das primeiras áreas de conservação sob o mito da natureza intocada, prevalece nos anos 1970, e é, então, abandonado para dar lugar aos enfoques que associam desenvolvimento econômico à preservação ambiental, consagrando a ideia de sustentabilidade (Peet & Watts, 1996 *apud* Costa, 1999). Os debates internacionais levam à conclusão de que não há desenvolvimento que não seja sustentável, de forma a condenar o crescimento econômico a qualquer custo, momento em que a ideia de sustentabilidade é incorporada à própria noção de desenvolvimento (Costa, 1999).

As interpretações mais recentes de desenvolvimento sustentável buscam equilibrar e tratar de forma harmônica a humanidade e a natureza, sem que as necessidades de um se sobreponham à existência do outro. D. D. A. Moreira (2006), aponta como marco neste processo a conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo em 1972, a qual incorporou ao conceito de meio ambiente humano aspectos naturais e artificiais, e apresenta entre seus princípios referências à qualidade de vida e ao bem-estar.

Devuyt (2001), apresenta uma possível definição de desenvolvimento sustentável, ao trazer este como um projeto social que procura desenvolver atividades econômicas dentro da capacidade do ecossistema local, de forma que a população local seja beneficiada como um todo, ao mesmo tempo em que se preserva o bem-estar das futuras gerações e da população de forma geral. O autor destaca a interligação entre as dimensões econômica, ambiental e social necessárias para essa definição.

Neste sentido, argumenta que o conceito de desenvolvimento sustentável tem abrangido uma gama de propostas e abordagens inovadoras e progressistas que vão em direção de maior justiça social, melhor qualidade de vida, criação de ambientes dignos e saudáveis, e maior compromisso com o futuro. A partir dos anos 1990, o planejamento e as práticas urbanas tomam o desenvolvimento sustentável como norte, buscando a articulação das dimensões urbana e ambiental (Costa, 1999).

Os conceitos e práticas do desenvolvimento sustentável têm muito a oferecer na promoção de novos estilos de vida em cidades mais justas e com menos impactos negativos no meio ambiente (Holden, 2020). Dentre os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, das Nações Unidas, o Objetivo 11 traz a importância das cidades, como núcleos das atividades humanas sociais, econômicas e culturais, colocando como meta a criação de cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

A definição de cidades sustentáveis, portanto, envolve características físicas, econômicas e de bem-estar social, e coloca a política governamental desempenhando um papel importante (MUN; YEE; ENG, 2019). Considerando que nas próximas décadas a maior parte da humanidade viverá em cidades (REES, 2001), as mudanças na forma como estas operam é crucial para enfrentar

os desafios correntes e futuros do desenvolvimento sustentável (HUXLEY; OWEN; CHATTERTON, 2019).

Para White (2001), as melhores chances para a implementação de práticas sustentáveis estão a nível dos governos locais, das comunidades e dos cidadãos. Holden (2020), corrobora com essa visão, ao trazer que as decisões tomadas na escala local são mais sólidas e têm maior confiança e engajamento por parte da população. É importante ter em vista, também, que o planejamento urbano e rural é uma das maiores responsabilidades das autoridades locais, e a forma como as pessoas vivem cotidianamente é em grande parte determinada pelo planejamento e desenho desses assentamentos (DEVUYST, 2001).

Tendo isso em conta, as políticas públicas são o processo de ação do governo em resposta aos problemas públicos. Estas são o que os políticos e governantes escolhem fazer, ou não fazer, e é por meio delas que os governos agem para regular o comportamento das sociedades, organizar burocracias, distribuir benefícios, cobrar taxas, entre outras ações. As políticas públicas são os instrumentos pelos quais a sociedade se regulamenta, restringindo o comportamento individual a fim de promover o bem-estar comum (KRAFT; FURLONG, 2010; DYE, 2013).

Nas políticas públicas estão reflexos dos maiores valores da sociedade em questão, assim como os conflitos entre estes. As ações dos formuladores das políticas podem determinar, com a força da lei, quais valores prevalecem. As políticas públicas extremamente sensíveis às regionalidades, aos valores e crenças, ao estado da economia, ao cenário político, à estrutura governamental e às disputas ideológicas (KRAFT; FURLONG, 2010). Na mudança de abordagem diante a necessidade de construção de cidades que promovam maior sustentabilidade urbana, as políticas públicas são ferramentas essenciais.

A urbanização das áreas de fundo de vale traz inúmeros desafios às políticas públicas. As interferências nas bacias hidrográficas, como a excessiva impermeabilização do solo, a ocupação das áreas ribeirinhas, a retirada da vegetação nativa, a retificação e canalização dos rios, e a produção de resíduos sólidos e de efluentes, conduzem à perda das qualidades naturais dos rios urbanos e da relação destes com as cidades e sua população (Tucci, 2005; Baptista et al., 2011; Miguez et al., 2015).

Desde o advento da visão higienista, no início do século XX, as práticas de canalização de córregos, rebaixamento de lençol freático e enterramento de nascentes determinaram ações de drenagem e obras viárias urbanas, sendo observada uma redução progressiva dos cursos d'água na paisagem urbana (Baptista et al., 2011; Bueno, 2000). Além destas transformações, a deterioração das condições naturais dos rios urbanos é agravada pela precariedade do saneamento básico, a crescente poluição ambiental, as alterações hidrológicas e morfológicas, e a ocupação irregular de suas margens (Gorski, 2008).

Dada a insustentabilidade das práticas convencionais, derivadas da visão higienista, a partir dos anos 1990, momento em que a sustentabilidade urbana ganha maior destaque, surge uma tendência global de valorização da paisagem e busca pela melhoria da qualidade da água, num resgate do papel dos rios no contexto urbano (Baptista et al., 2011). Dá-se início a processos de revitalização no espaço urbano, que refletem transformações nas dimensões ambiental, social e econômica, diretamente relacionadas à qualidade de vida da população (Albuquerque, 2018).

Em Portugal, inúmeras cidades passaram por intervenções de requalificação urbanística e ambiental, a fim de melhorar a qualidade de vida da população e aumentar sua competitividade. Neste contexto, se destacam as intervenções realizadas no âmbito do Programa Nacional de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades – POLIS, que teve boa parte da sua atuação em cidades com a presença de rios urbanos (P. L. J. A. Pinto, 2007; E. P. J. Nascimento, 2008).

Por outro lado, além de transformar os rios em áreas degradadas e indesejadas, a falta de sustentabilidade socioambiental reafirma a injustiça ambiental e urbana das grandes cidades brasileiras (Bueno, 2019). Além da mitigação dos riscos de inundação, da requalificação fluvial, e da requalificação urbana, com foco na recuperação de centros históricos e promoção do lazer e turismo, no Brasil, enquanto país periférico, ganham destaque as intervenções de urbanização de assentamentos precários, que tem nos fundos de vale urbanos uma das suas principais localizações (Travassos & Schult, 2013).

Atualmente no Brasil, milhões de pessoas residem em assentamentos precários localizados em áreas ambientalmente protegidas nas regiões metropolitanas, uma expressão da desigualdade socioambiental (Denaldi & Ferrara, 2018). M. N. da Silva (2012), aponta, com dados de 2007, que 61,88% dos espaços informais de moradia do Município de Curitiba estão situados em Áreas de Preservação Permanente (APPs). De acordo com o Plano Municipal de Regularização Fundiária em APP do Município de Curitiba, 13.136 domicílios se encontram em situação de ocupação irregular em APP (Curitiba, 2007).

Nas últimas décadas, podem-se notar avanços na legislação federal brasileira com potencial de desenvolver ações de adaptação do espaço urbano com maior justiça ambiental (Bueno, 2019). Com o lançamento do Programa de Aceleração do Crescimento - Urbanização de Assentamentos Precários (PAC-UAP), em 2007 pelo governo federal, a escala de intervenção em favelas no território nacional é ampliada. Dentre os objetivos do programa está inclusa a mitigação de danos ao meio ambiente e ações de despoluição (Denaldi & Ferrara, 2018), consolidando a urbanização de assentamentos precários como umas das principais intervenções em áreas de fundos de vale urbanos.

Em todo o mundo, os rios urbanos sofreram processos gradativos de degradação, sendo levados à rejeição e ao esquecimento. Os riscos de inundação, a poluição de mananciais de abastecimento da população, a perda da qualidade da paisagem e de áreas verdes levaram a

políticas de recuperação dos fundos de vale (Moretti, 2005; Gorski, 2008). Estas políticas convergem na perspectiva da recuperação socioambiental urbana, ressaltando “a importância da adoção de novas abordagens em drenagem urbana e do atendimento às demandas por áreas verdes, de lazer e serviços ambientais nas cidades” (Travassos & Schult, 2013, p. 308).

Neste cenário de mudança, Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) se apresenta como um conceito abrangente que engloba inúmeras soluções alternativas às soluções convencionais, que tomam a natureza como base, com capacidade de substituir ou serem combinadas com a infraestrutura existente. As SBNs permitem a urbanização conciliatória, integrada e sustentável, melhoram a gestão de risco e a resiliência do ecossistema face às mudanças climáticas globais, levando à construção de cidades mais resilientes e sustentáveis (Davies & Laforteza, 2019).

Diante disso, questiona-se: Os projetos de intervenção em rios urbanos são pensados de forma integrada com o ambiente natural? Parte-se do pressuposto de que, no contexto brasileiro, as intervenções têm se dado nos assentamentos precários, a fim de mitigar situações de risco à população que vive em áreas de fragilidade ambiental. Em Portugal, por sua vez, as intervenções acontecem nos centros históricos, com foco na preservação do patrimônio, na promoção do lazer e turismo, e na valorização do rio na paisagem urbana. Em ambos os casos, busca-se uma abordagem sustentável, de integração da cidade com seus rios, mas os diferentes contextos e necessidades urbanas resultam em concepções e estratégias de projeto distintas.

A pesquisa tem por objetivo geral analisar a intervenção do Polis no Corredor Verde do Fervença, em Bragança, e a urbanização do Bolsão Audi-União, em Curitiba, a fim de identificar a concepção e as estratégias de projeto adotadas, e se estas evoluíram em direção à construção de cidades mais sustentáveis e integradas aos rios urbanos, tomando como referência o conceito de Soluções Baseadas na Natureza. Os objetivos específicos definidos para a pesquisa são:

- i. Compreender a construção histórica da relação entre a cidade e seus rios, identificando os principais conceitos e abordagens adotadas nas intervenções em fundos de vale; caracterizar as Soluções Baseadas na Natureza (SBNs);
- ii. Compreender o contexto e o enquadramento legal das principais normativas ambientais e urbanas envolvendo os fundos de vale em Portugal e no Brasil;
- iii. Construir uma metodologia de análise que permita identificar a concepção e as estratégias de projeto nos estudos de caso;
- iv. Desenvolver uma análise de similitudes e diferenças dos objetivos, concepção e estratégias de projeto adotadas nos estudos de caso, a fim verificar se esses projetos evoluíram na adoção de soluções baseadas na natureza.

A discussão a respeito da implantação de políticas públicas e da atuação dos municípios, no processo de transição para cidades com maior sustentabilidade socioambiental, ainda é atual e incipiente. Diante disso, o presente trabalho busca contribuir com a literatura a respeito da

evolução da relação entre as cidades e seus rios, e na forma como essa relação se reflete nos projetos de intervenção urbana, considerando diferentes contextos históricos. Propõe-se realizar uma análise complementar, a partir de dois casos, que permita identificar similitudes, diferenças e especificidades.

Esta pesquisa se propõe, então, a analisar a atuação das políticas de intervenção nos fundos de vale urbanos, na construção da relação das cidades com o rio em diferentes contextos históricos e socioeconômicos, através de dois estudos de caso, um caso português, na cidade de Bragança, e um brasileiro, na cidade de Curitiba, identificando os instrumentos legais que marcaram essa evolução, e como, e se, essa evolução se reflete nas intervenções realizadas.

Esta temática se desenvolve no âmbito de uma pesquisa de abrangência nacional no Brasil, intitulada “A dimensão ambiental e as infraestruturas na urbanização de favelas: concepções de projeto, formas de produção das redes e especificidades dos assentamentos precários”, cuja autora é pesquisadora. A pesquisa, iniciada em 2019, organiza-se em rede vinculada ao Observatório das Metrópoles, rede INCT (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia), que congrega nesta pesquisa cinco universidades federais brasileiras, sendo elas: UFABC, UFCG, UFPA, UFPE e UTFPR. Os objetivos da pesquisa são identificar, tipificar e avaliar projetos de manejo de águas pluviais e drenagem urbana associados ao sítio urbano e à urbanização de assentamentos precários situados em grandes cidades localizadas em diferentes regiões do Brasil.

Assim, o presente trabalho tem o intuito de contribuir com os estudos do grupo de pesquisa a partir da análise da concepção de drenagem na urbanização de um assentamento precário na cidade de Curitiba, no Brasil, e fazer um estudo complementar a partir do estudo de uma intervenção em Bragança, Portugal. A escolha dos determinados estudos de caso se deu, primeiramente, em razão da participação na pesquisa já em andamento na cidade de Curitiba, com o mesmo objeto de estudo de caso, de forma a aproveitar o conhecimento já adquirido e aprofundá-lo.

Justifica-se a escolha do estudo de caso português pela diferenciação em termos do tipo de projeto e localização em relação ao caso brasileiro, da proximidade e facilidade de acesso aos dados no período de intercâmbio. Destaca-se que o caso escolhido é parte de um momento importante das políticas portuguesas no que tange as intervenções de requalificação urbana e ambiental das cidades.

A pesquisa seguirá a abordagem qualitativa, e o tipo de investigação será estudo de caso. A pesquisa se caracteriza como aplicada, com abordagem qualitativa, ao se preocupar com aspectos da realidade que não podem ser quantificados (Gerhardt & Silveira, 2009). Com base no objetivo geral, a pesquisa se classifica como exploratória, visando maior familiaridade do pesquisador com o estudo, que aqui pretende investigar a relação com a água nas intervenções

urbanas em Curitiba (Brasil) e Bragança (Portugal). O Quadro 1 apresenta uma síntese da caracterização da pesquisa.

Quadro 1. Síntese da Caracterização da Pesquisa.

| CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | |
|----------------------------|----------------|
| Abordagem do problema | Qualitativa |
| Natureza | Aplicada |
| Objetivo | Exploratória |
| Tipo de Investigação | Estudo de Caso |

Fonte: Elaboração própria.

Para Yin (2001, p.32), “um estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. Segundo o autor, o estudo de caso permite o uso de várias fontes de informações distintas, podendo ser desenvolvidas linhas convergentes, em um processo de triangulação de dados.

A revisão de literatura será utilizada para a compreensão da construção da relação com a água nos meios urbanos e a evolução das soluções e abordagens de intervenção adotadas, a partir de teses, livros e artigos científicos. Serão realizados dois estudos de caso, um brasileiro, a urbanização do Bolsão Audi-União em Curitiba, Paraná, e outro português, a intervenção do Polis no Corredor Verde do Rio Fervença, em Bragança, Portugal.

Como urbanização do Bolsão Audi-União, compreende-se os projetos “Bolsão Audi-União” de 2005 e “Bacia do Rio Iguaçu” de 2007, desenvolvidos pela Companhia de Habitação Popular de Curitiba- COHAB-CT. A respeito da intervenção do Polis, compreende-se os projetos da fase 1 e fase 2 do Corredor Verde do Fervença, desenvolvidos entre os anos 2000 e 2006.

Para a coleta de dados, utilizou-se a pesquisa documental, que proporciona uma análise detalhada de informações ainda não analisadas (GIL, 2002), especificamente da legislação, projetos e documentos a respeito das intervenções. A pesquisa se apoiou na observação direta em visitas de campo.

Propôs-se a construção de descritores-chave por dimensões de análise que permitiram identificar as estratégias de projeto e a concepção das intervenções, de forma a verificar como estas estratégias se alinham aos princípios da abordagem sustentável, tomando as Soluções Baseadas na Natureza como parâmetro, e como interferem na relação da cidade com seus rios.

A dissertação está estruturada em 7 capítulos. Além da introdução, dois capítulos teóricos, um capítulo referente à metodologia, dois capítulos onde se desenvolvem os estudos de caso, um capítulo de análise comparada dos resultados, e por fim, as considerações finais. O Quadro 2, a

seguir, apresenta a estrutura da dissertação, relacionando os capítulos aos objetivos específicos e à metodologia adotada.

Quadro 2. Estrutura da Dissertação.

| CAPÍTULO | OBJETIVO ESPECÍFICO | METODOLOGIA |
|------------------------|--|--------------------------------------|
| Introdução | - | Revisão de literatura. |
| Capítulo 1 | i. Compreender a construção histórica da relação entre a cidade e seus rios, identificando os principais conceitos e abordagens adotadas nas intervenções em fundos de vale, com destaque às Soluções Baseadas na Natureza (SBNs); | Revisão de literatura. |
| Capítulo 2 | ii. Compreender o contexto e o enquadramento legal das principais políticas públicas de intervenção nos fundos de vale em Portugal e no Brasil; | Pesquisa bibliográfica e documental. |
| Capítulo 3 | iii. Construir uma metodologia de análise que permita identificar a concepção e as estratégias de projeto nos estudos de caso; | Revisão de literatura. |
| Capítulos 4 e 5 | - | Estudos de Caso. |
| Capítulo 6 | iv. Desenvolver uma análise de similitudes e diferenças dos objetivos, concepção e estratégias de projeto adotadas nos estudos de caso, a fim verificar se esses projetos evoluíram na adoção de soluções baseadas na natureza. | Análise e resultados. |
| Capítulo 7 | | Considerações Finais. |

Fonte: Elaboração própria.

O Capítulo 1, trata da relação entre o rio e a cidade, apresentando uma breve construção histórica dessa relação, a caracterização das práticas de intervenção nos fundos de vale, até as práticas de reintegração dos rios na paisagem e vida urbana, por meio de revisão de literatura.

No capítulo 2, são apresentados o contexto e o enquadramento legal das principais políticas públicas de intervenção em fundo de vale urbano, em Portugal e no Brasil. São trazidos os aspectos constitucionais dos direitos à cidade e ao ambiente de ambos os países, assim como um breve histórico com os principais instrumentos e marcos legais das políticas urbanas e ambientais. São, também, caracterizados os programas no âmbito dos quais se desenvolveram as intervenções definidas para os estudos de caso. É utilizada a pesquisa bibliográfica e documental nesta etapa.

O Capítulo 3, refere-se a metodologia proposta para a coleta e análise de dados. São trazidos os dados a serem levantados, os descritores de análise quanto aos aspectos urbanos, ambientais e sociais, assim como um check-list para verificação do uso de SBN em cada estudo de caso. Os Capítulos 4 e 5 abordam os estudos de caso Parque Urbano do Ferverença e Urbanização do Bolsão Audi-União, com respectivos resultados e análises. No capítulo 6 é feita uma análise comparada dos dois estudos de caso, de forma a identificar as semelhanças e especificidades entre estes. Por fim, são apresentadas as considerações finais da pesquisa no capítulo 7.

1. A Relação entre o Rio e a Cidade: das práticas convencionais às Soluções Baseadas na Natureza (SBNs)

A presença dos rios no meio urbano é importante e significativa. Nas antigas civilizações, os cursos d'água eram atrativos e tidos como referenciais no território. Eram associados aos mananciais, demarcadores de território, produtores de alimentos, vias de circulação de pessoas e produtos, corredores de fauna e flora, geradores de energia, espaços de convívio, lazer e turismo. Hoje, porém, a presença dos cursos d'água no meio urbano, muitas vezes, causa perturbações, sendo vistos como obstáculos à circulação e ameaças de inundação (Gorski, 2008).

A relação do homem com a água é complexa. Os sistemas fluviais são importantes agentes da vida cultural, social e econômica. A sociedade depende dos rios para o abastecimento de água, geração de energia, locomoção, nos seus processos produtivos e lazer (Pádua & Chambouleyron, 2019; J. C. A. da Silva, 2017). Além disso, os rios possuem um papel cultural e ambiental importante, pois carregam aspectos relacionados à memória afetiva e à identidade dos lugares (Penna, 2017).

A água é um recurso essencial para o desenvolvimento da sociedade (J. C. A. da Silva, 2017). A relação com a água é intensa no desenvolvimento das grandes cidades, nos complexos agrícolas e nas estruturas industriais (Pádua & Chambouleyron, 2019). Enquanto recurso natural limitado, de domínio público e dotado de valor econômico, a água deve ser utilizada de forma justa e coerente (Capellari & Capellari, 2018).

A vitalidade dos rios e dos fundos de vale são essenciais à saúde e bem-estar da população (Miguez et al., 2015). Os rios são as principais fontes de captação e abastecimento de água, no entanto, sofrem com a crescente degradação e processos de poluição, desencadeados com o despejo em suas águas de efluentes domésticos, hospitalares e industriais de maneira indiscriminada (Capellari & Capellari, 2018).

Segundo Gorski (2008), um dos fatores que contribuíram para a degradação dos rios urbanos, principalmente após 1930, foram as posturas de dominação sobre os ecossistemas das políticas públicas de intervenção no território. A urbanização constitui uma das ações antrópicas que mais gera impactos ambientais, ao alterar os padrões de uso e ocupação do solo (Miguez et al., 2015).

O rápido crescimento urbano, com destaque ao do século passado, agravou significativamente os problemas de inundações urbanas, em razão da remoção da cobertura vegetal original, do aumento da impermeabilização do solo, da canalização e retificação de rios, e da ocupação de áreas ribeirinhas, causando perdas econômicas, sociais e ambientais diversas (Miguez et al., 2015; Vaz & Saraiva, 2007).

Ao longo da história, as práticas convencionais estiveram dominantes na concepção de projetos de infraestrutura em todo o mundo (Davies & Laforzezza, 2019). Com poucas exceções, as cidades drenaram suas várzeas e ocuparam excessivamente os fundos de vale e as orlas fluviais (Travassos, 2010), construindo uma relação nem sempre amigável com seus rios. Grande parte dos cursos d'água urbanos sofreram um processo de degradação e esquecimento (Gorski, 2008).

Contudo, as abordagens mais recentes de planejamento e políticas urbano-ambientais buscam mudar esse cenário, tendo em vista os padrões de desenvolvimento sustentável. Para Davies e Laforzezza (2019), a mudança de concepção dos projetos urbanos é altamente desejável diante das pressões da rápida urbanização e das mudanças climáticas. J. F. Cardoso (2009), por sua vez, destaca a importância na mudança na concepção das propostas de intervenção nos fundos de vale, na busca por conservar, preservar e renaturalizar os rios urbanos.

Cabe analisar a relação que as cidades têm estabelecido com seus rios, através das políticas públicas e intervenções nos fundos de vale, enquanto locais críticos dessas relações, no âmbito de seus contextos históricos e socioeconômicos. Compreender a construção dessa relação ao longo do tempo, as problemáticas que irrompem dessa relação e as soluções propostas, é necessário para a construção de políticas públicas atuais e, cada vez mais, adequadas ao seu contexto de aplicação. Este capítulo tem por objetivo apresentar o referencial teórico para esta compreensão.

1.1 Construção histórica da relação Rio - Cidade

A relação das cidades com os rios remonta à origem dos primeiros povoados. O surgimento das cidades teve uma profunda ligação com os cursos d'água, uma vez que a proximidade com os rios era fundamental para o abastecimento da população, para a eliminação de dejetos, o transporte, para a agricultura, o comércio, e até mesmo para a defesa militar (Tucci, 2005; Miguez et al., 2015).

Os primeiros povoados do Oriente Médio se situavam nas margens dos rios, entorno de lagos e mares, lugares estratégicos para o suprimento de água para consumo e agricultura. A ocupação próxima dos rios implicava conviver com suas inundações periódicas, muito importantes para agricultura, e que eram vistas como um preço a se pagar pela disponibilidade dos recursos (Miguez et al., 2015).

Os corpos d'água representavam fartura, eram os provedores dos recursos essenciais ao desenvolvimento das sociedades (J. C. A. da Silva, 2017). Alguns exemplos da relação histórica entre o homem e a água são os históricos rios Tigre e Eufrates na Mesopotâmia, o Nilo no Egito, o Ganges na Índia, o Indo no Paquistão e Huang-Ho na China e os rios contemporâneos Tâmis

em Londres, Sena em Paris, Tibre em Roma, Danúbio em Budapeste e Hudson em Nova York (CENGIZ, 2013, apud J. C. A. da Silva, 2017).

A drenagem urbana é um elemento de destaque nas relações entre os rios e a cidade. A drenagem surge, inicialmente, como uma técnica complementar a irrigação na agricultura, e com o passar do tempo torna-se importante para o aproveitamento de grandes áreas inundadas, charcos e pântanos, e para o desvio de águas em terrenos destinados à construção (Miguez et al. 2015).

Os sistemas primitivos consistiam em canais a céu aberto, e aos poucos, passam a ser construídos dutos cobertos. Em cidades avançadas do período romano, havia canalizações sob as ruas para eliminação de águas pluviais e esgotos, grandes obras de intervenção nos cursos d'água, para facilitar o transporte por navegação e abastecimento de água, e a construção de diques em grandes rios para controle das inundações (Miguez et al., 2015). Baptista e Cardoso (2013), apontam que neste período, a estratificação social já resultava na apropriação distinta do espaço urbano, onde as classes com menor renda ocupavam as áreas baixas das cidades, sujeitas as inundações e receptoras de resíduos.

A convivência harmônica entre a humanidade e os rios começa a se alterar em razão da Revolução Industrial (Tucci, 2005; Travassos, 2010; Baptista et al., 2011), que acontece no século XIX na Europa e, tardiamente, na segunda metade do século XX na América Latina. Conforme Miguez et al. (2015), a Revolução Industrial e o progresso tecnológico e desenvolvimento econômico dela decorrentes, mudam profundamente a sociedade. O intenso fluxo migratório das áreas rurais provoca o rápido crescimento dos centros urbanos, desencadeando problemas de habitação, mobilidade e saneamento.

Até o século XX, o maior desafio das obras de saneamento era evitar a proliferação de doenças (Tucci, 2008). O crescimento das aglomerações urbanas e das epidemias que assolaram a Europa no século XIX, acarretaram o estabelecimento dos preceitos higienistas, que alteraram radicalmente a relação entre o meio urbano e as águas (Baptista & Cardoso, 2013).

Na busca pelo controle de inundações e de doenças, o higienismo promoveu a construção de sistemas de esgotamento sanitário e drenagem das águas pluviais, sob o princípio de rápida evacuação das águas pluviais e servidas. Foram construídos sistemas pautados em redes subterrâneas e na canalização de rios e córregos (Baptista & Cardoso, 2013).

A visão higienista marca o princípio das práticas convencionais. As práticas disseminadas a partir desta visão vão contribuir para a degradação e afastamento dos rios da vida urbana ao longo do século XX, por meio de obras hidrossanitárias, predominantes no século passado e ainda hoje em vigor (Baptista & Cardoso, 2013; Miguez et al., 2015).

A partir do início do século XX, com o crescimento da população mundial e aglomeração da população nas cidades, a harmonia da relação entre as cidades e os rios é quebrada (Tucci,

2005; Travassos, 2010; Baptista et al., 2011; Miguez et al., 2015). Esse crescimento da urbanização aconteceu, em grande parte, às margens dos rios, aumentando a população em áreas de risco de inundação (Baptista & Cardoso, 2013).

Na passagem do século XIX ao XX, se destacam as contribuições do engenheiro Francisco Saturnino de Brito tanto para o saneamento quanto para o urbanismo brasileiro. Para além do higienismo e do embelezamento das cidades, vigentes na época, Saturnino de Brito envolvia um pensamento urbanístico profundo e inovador, que buscava respeitar o patrimônio cultural e ambiental existente (N. O. Nascimento et al., 2013).

Em seu plano para a cidade de Santos, no final do século XIX, o engenheiro propôs o sistema separador absoluto, em que, diferente do que se fazia nas capitais europeias até então, os esgotos sanitários e as águas pluviais eram transportados em redes independentes entre si. Dessa forma, foram criados canais de drenagem à céu aberto, associados à parques lineares com funções estéticas e ambientais, criando espaços públicos apropriados ao lazer e à convivência (N. O. Nascimento et al., 2013).

Apesar da contribuição com o sistema separador absoluto, as práticas convencionais vigentes no início do século XX, com origem na visão higienista, focavam na adequação dos corpos d'água ao escoamento. Estas práticas se utilizavam da canalização, retificação e aumento da calha dos rios e da construção de galerias pluviais, sob o princípio de acelerar o transporte das águas "suja" para longe das cidades (Miguez et al., 2015). Dentre estas práticas, foi comum a construção de ruas e avenidas nos fundos de vale. Esta solução escondeu rios e córregos sob vias, a fim de sanar os problemas relacionados a presença da água no meio urbano, por meio da ciência e da técnica, numa perspectiva de dominação da natureza pelo homem (Travassos, 2010).

A partir da década de 1970, países desenvolvidos começaram a identificar os aspectos insustentáveis do desenvolvimento urbano, adotando uma visão corretiva da urbanização. Passaram, então, a planejar e adotar legislação com foco em corrigir os impactos existentes, onde a medida base se tornou o amortecimento para redução da vazão de pico, além da preocupação com o tratamento dos esgotos e da implantação do sistema separador absoluto em alguns países (Tucci & Meller, 2007).

Diante das consequências da urbanização e no contexto da discussão e disseminação do conceito de desenvolvimento sustentável, o planejamento e as práticas urbanas mudam de abordagem. A compreensão do homem como parte da natureza vem ao contrário da concepção clássica que perdurou até meados dos anos 1960 e 1970, do homem como dominante da natureza (Costa, 1999).

A partir dos anos 1990, foram desenvolvidas diferentes abordagens de planejamento sustentável, que seguem princípios de minimização dos impactos da urbanização sob a bacia hidrográfica, através do gerenciamento integrado da infraestrutura urbana e do uso das técnicas

compensatórias de drenagem (Costa, 1999). Tucci (2008), apresenta um resumo das principais fases e características do desenvolvimento das águas urbanas, apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Resumo das Fases do Desenvolvimento das Águas Urbanas.

| FASE | CARACTERÍSTICAS | CONSEQUÊNCIAS |
|--|--|---|
| Pré-higienista: até início do século XX | Esgoto em fossas ou na drenagem, sem coleta ou tratamento e água da fonte mais próxima, poço ou rio. | Doenças e epidemias, grande mortalidade e inundações. |
| Higienista: antes da década de 1970 | Transporte de esgoto distante das pessoas e canalização do escoamento. | Redução das doenças, mas rios contaminados, impactos nas fontes de água e inundações. |
| Corretiva: entre as décadas de 1970 e 1990 | Tratamento de esgoto doméstico e industrial, amortecimento do escoamento. | Recuperação dos rios, restando a poluição difusa, obras hidráulicas e impacto ambiental |
| Desenvolvimento sustentável: depois da década de 1990 | Tratamento de esgoto doméstico e industrial, amortecimento do escoamento. | Conservação ambiental, redução das inundações e melhoria da qualidade de vida. |

Fonte: Tucci (2008).

A cidade contemporânea tem uma relação distante com os cursos d'água e seu entorno imediato (Gorski, 2008; J. F. Cardoso, 2017). Moretti (2005, p.19), afirma que ao longo do século passado "perdeu-se significativamente o prazer do contato com os cursos d'água urbanos", uma vez que os cidadãos passam a associar os fundos de vale com problemas, o lugar de lixo, esgotos, doenças e enchentes.

Segundo o autor, perde-se a relação da água do abastecimento doméstico com os cursos d'água que perpassam a cidade, que muitas vezes canalizado e tamponado, é esquecido, assim como sua situação de degradação. A Figura 1, a seguir, apresenta um esquema dos impactos da urbanização no ciclo natural da água, trazendo os processos que acarretam a perda das potencialidades de uso da água.

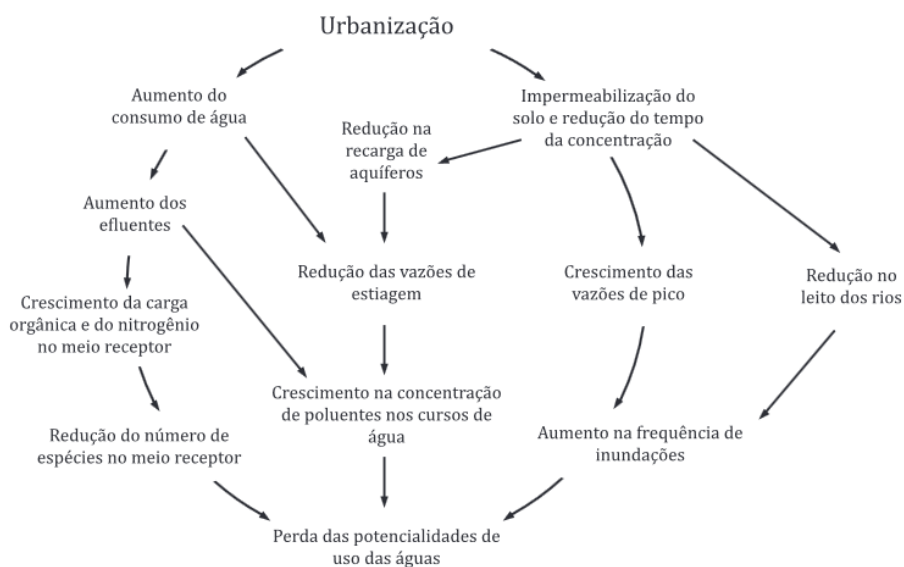


Figura 1. Impactos da Urbanização no Ciclo Natural da Água.

Fonte: Baptista & Cardoso (2013).

J. F. Cardoso (2017), argumenta que a degradação dos rios urbanos é um problema mundial. De acordo com o autor, nos países periféricos os cursos d'água urbanos são poluídos e possuem ocupação irregular precária em suas margens. As obras realizadas têm predomínio hidrossanitário e viário, e destaca-se a descontinuidade administrativa dos projetos e obras, em razão de uma estrutura frágil de gestão. Contudo, ainda se nota a existência de cursos d'água menos afetados nos países periféricos.

Já nos países mais desenvolvidos, a principal característica apontada pelo autor foi a modificação intensa dos ambientes fluviais. Essa modificação ocorreu para permitir a ocupação das áreas baixas alagadas e atender as necessidades do desenvolvimento industrial que ocorreu a partir do século XIX, acarretando a descaracterização de números rios pelas intervenções antrópicas (J. F. Cardoso, 2017).

Nas discussões internacionais sobre conservação e restauração dos recursos naturais, um dos desafios apontados das cidades do século XXI é o resgate dos cursos d'água urbanos (Gorski, 2008). Para Battemarco et al. (2018), a conjugação das ações nas áreas urbanas e no corredor fluvial combinam esforços no caminho de uma construção mais sustentável para o funcionamento das cidades, tomando a drenagem como estruturante da paisagem.

Cardoso (2017), aponta que para alcançar a melhoria ambiental e paisagística dos fundos de vale urbanos, é preciso mitigar os conflitos e dúvidas entre os direitos ambiental e urbanístico e utilizar conceitos ecológicos na concepção das propostas de intervenção. Para isso são necessárias iniciativas que envolvam diferentes esferas do governo, integrando setores distintos da administração pública, de forma a romper a tendência de desarticulação e de visão setorial sobre o problema.

A falta de política urbana leva a descaracterização físico-ambiental dos fundos de vale (J. F. Cardoso, 2017). As práticas convencionais ainda vigoram e a mudança de perspectiva é incipiente em muitos países (Baptista et al., 2011). Para Davies e Laforzezza (2019), a dificuldade de implementação de medidas mais sustentáveis está no apego por parte dos legisladores e tomadores de decisão às decisões convencionais. Gorski (2008), por sua vez, afirma que para o sucesso dessas intervenções é preciso negar decisões tradicionais, reducionistas e simplificadas. A Figura 2, a seguir, traz imagens da cidade de São Paulo, exemplificando o processo de degradação dos rios urbanos naquele contexto.

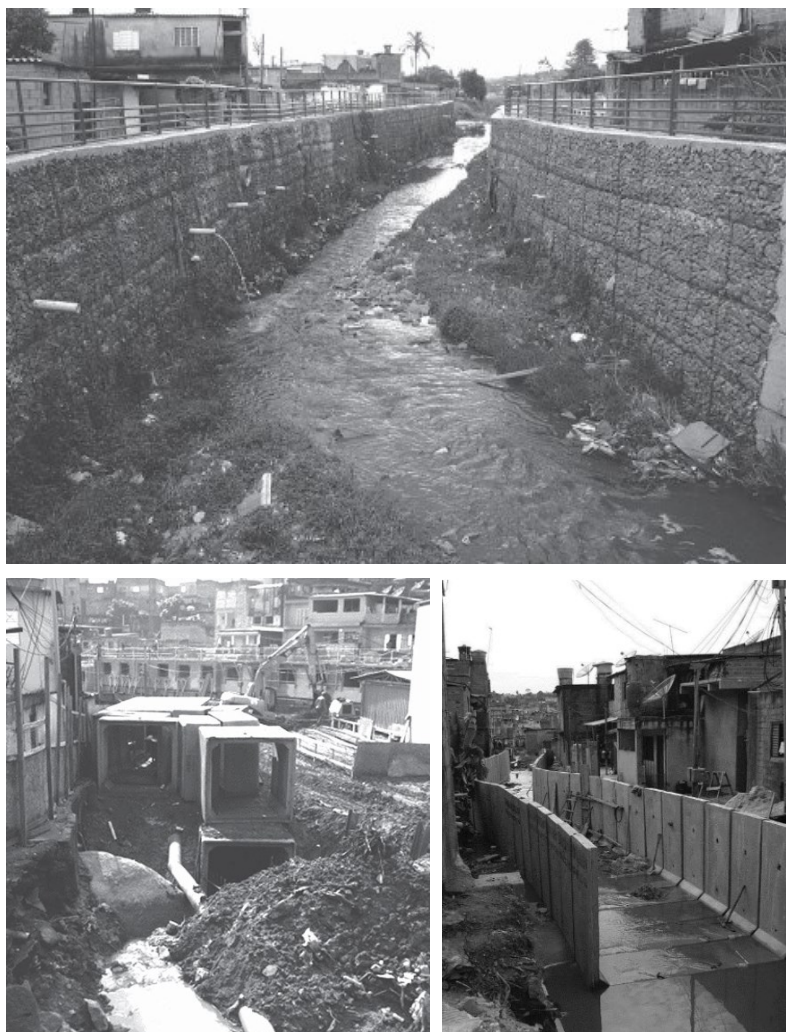


Figura 2. Degradação de curso d'água, urbanização de favela com uso soluções convencionais de drenagem urbana e canalização de córrego, em São Paulo.

Fonte: Travassos & Schult (2013).

Observa-se na figura 2, um rio em degradação, já canalizado e poluído, sem relação com seu entorno, um processo de urbanização de favela, com a utilização de soluções convencionais de drenagem urbana, e a canalização de um córrego.

Para J. F. Cardoso (2017), a mudança no quadro de degradação dos rios urbanos não é inalcançável. O autor destaca que os rios urbanos possuem uma dinâmica própria, diferente dos rios em ambientes rurais. Assim, a produção da cidade deve considerar tanto a modificação de suas condições hidrogeomorfológicas, quanto as questões sociais para valorizar esses espaços e promover a reaproximação física, social e cultural da população com os rios. A Figura 3 mostra a cidade construída de costas ao rio. A Figura 3 ilustra cidade de Amarante, trazendo o exemplo de cidade portuguesa às margens de rio.



Figura 3. Centro Histórico de Amarante às margens do Rio Tâmega.
Fonte: Resende (2019).

1.2 Intervenções em fundo de vale urbano

Após o breve relato sobre a construção histórica da relação entre as cidades e seus rios, é feita a caracterização física e das funções naturais dos fundos de vale. Além disso, evidencia-se a evolução das principais abordagens e práticas de intervenção nos cursos d'água, apresentando as práticas convencionais e, então, novas perspectivas.

1.2.1 Caracterização física dos fundos de vale

A cidade possui uma relação direta com o ciclo natural da água, sendo importante que as intervenções respeitem essa dinâmica ecológico-funcional. Este tópico tem por objetivo caracterizar brevemente os fundos de vale e os leitos de cheia, o ciclo hidrológico, e a bacia hidrográfica. O intuito é compreender a relação entre os rios (meio natural) e as cidades (meio antrópico), bem como a importância dos fundos de vale com suas características físicas, bióticas e antrópicas especiais.

Fundos de vale e leitos de cheia

Os fundos de vale são elementos importantes da geomorfologia, e compreendem os cursos d'água formados pela drenagem das águas dos vales e seus leitos de cheia (J. F. Cardoso, 2017). O leito por onde normalmente a água corre é denominado leito menor, capaz de suportar o volume de escoamento que predomina ao longo do ano, enquanto o leito de cheia, denominado leito maior, é a área de inundação quando, eventualmente, ocorre o aumento do volume de água e o seu consequente transbordamento para as áreas marginais (J. L. Rocha, 1995), conforme Figura 4 abaixo.

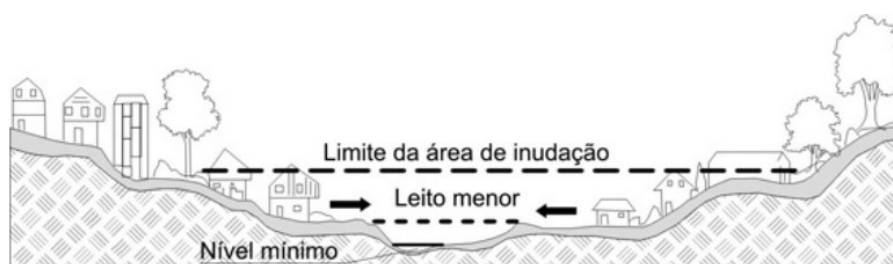


Figura 4. Leito menor e leito de cheia (área de inundações).

Fonte: Tucci (2008).

A baixa frequência de inundação dos leitos de cheia de alguns cursos d'água encorajam sua ocupação, colocando a população que reside nessas áreas em constante risco de inundação. Ramos (2013), define os conceitos de cheias e inundações. Ambas são fenômenos hidrológicos extremos, naturais ou induzidos pela ação humana, as cheias são um evento temporário referente ao transbordamento de um curso d'água em relação ao seu leito normal, de forma a inundar os terrenos ribeirinhos, ou seja, seu leito de cheia. As inundações, por sua vez, consistem na submersão de áreas usualmente emersas, e podem ser definitivas, como as provocadas pelo aumento do nível do mar em áreas costeiras.

Para J. L. Rocha (1995), o conceito de cheia está associado à ocorrência de aumento do volume de escoamento de um curso d'água, em razão de chuva intensa. Quando a cheia provoca o transbordamento das águas para além do leito normal, ocorre a inundação das áreas marginais (J. L. Rocha, 1995). As cheias podem provocar inundações, mas nem sempre as inundações são devidas as cheias. As inundações urbanas podem ser provocadas pelas cheias naturais, que atingem a população que ocupa os leitos de rios, áreas ribeirinhas, pela urbanização, com a sobrecarga dos sistemas de drenagem urbana durante chuvas intensas, ou pela subida do lençol freático (Tucci, 2005; Ramos, 2013).

O fundo de vale pode ser encaixado, numa configuração em V, com declividades mais acentuadas e terrenos pouco sujeitos à inundação, ou então de várzea, em relevo mais plano onde as margens estão próximas do nível da água, numa área de cheias naturais (Moretti, 2000

apud J. F. Cardoso, 2017). A Figura 5 evidencia as diferentes conformações que os fundos de vale podem apresentar.



Figura 5. Fundos de vale com configuração em “v” e de várzea.

Fonte: Google Street View, 2020.

A urbanização nos fundos de vale pode iniciar a partir das margens do curso d’água em direção às partes mais altas dos vales, ou então, iniciar no pico dos vales e, conforme o crescimento da cidade, a urbanização avança em direção aos fundos dos vales, conforme Figura 6, abaixo.



Figura 6. Sentidos de ocupação urbana nos fundos de vale.

Fonte: J. F. Cardoso (2017).

Os fundos de vale e os leitos de cheia são partes integrantes dos rios urbanos, no entanto o respeito a sua preservação nem sempre ocorre. Em cidades antigas ou densamente ocupadas, por vezes o leito de cheia foi ocupado ou construído. Isso pode acarretar prejuízos à qualidade das águas urbanas, ao funcionamento da biota do rio e ao ciclo hidrológico de todo o sistema natural.

O ciclo hidrológico e a bacia hidrográfica

A urbanização provoca intensas mudanças no funcionamento da bacia hidrológica e, conseqüentemente, no ciclo hidrológico. A bacia hidrográfica é a área do território dotado de declividade que possibilita o escoamento das águas que se dirigem direta ou indiretamente para

um corpo central, composta por um rio principal e seus tributários, que formam sub-bacias (Gorski, 2008). As bacias hidrográficas e os rios estão integrados ao sistema que compõe o ciclo hidrológico, conforme Figura 7, abaixo.

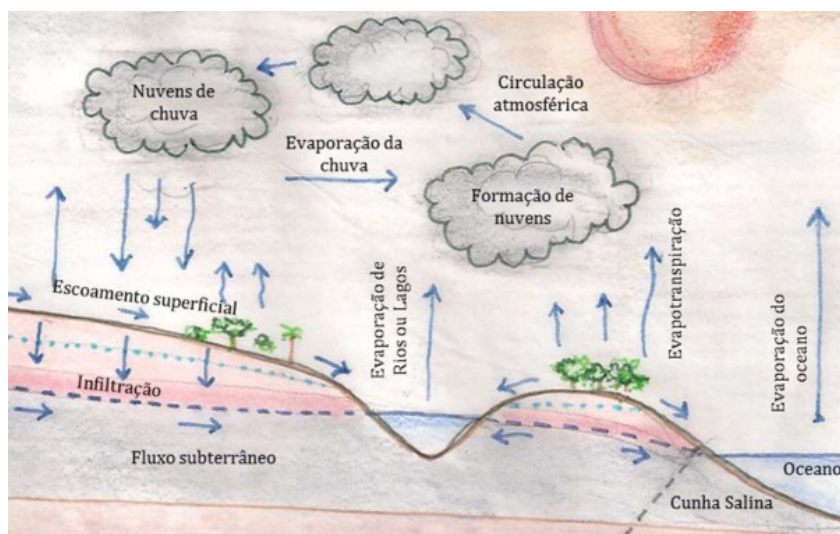


Figura 7. Ciclo Hidrológico.

Fonte: J. F. Cardoso (2017).

No ciclo hidrológico a água é evaporada pela energia solar, alcança a atmosfera e retorna à superfície por meio da precipitação. A água não evaporada ou absorvida por plantas e animais, flui superficialmente ou no subsolo, formando os cursos d'água (J. F. Cardoso, 2017). A bacia hidrográfica é a unidade territorial recomendada para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, ao invés dos limites políticos e administrativos, por seu caráter sistemático e integrado, resultando numa maior eficiência no planejamento territorial e nas intervenções de drenagem (Tucci, 2008).

À medida que o solo é impermeabilizado pela urbanização, o escoamento das águas pluviais acelera, em razão da implantação de condutos, canais e vias, ao mesmo tempo em que o volume de água aumenta, pela dificuldade de infiltração. Esse processo produz o aumento da vazão e frequência das inundações; o aumento da velocidade do escoamento, resultando em erosão do solo e produção de sedimentos para o sistema de drenagem; o aumento dos resíduos sólidos que escoam para o sistema de condutos e canais, produzindo maiores inundações; e a deterioração da qualidade da água pluvial devido à lavagem das superfícies urbanas (Tucci, 2012).

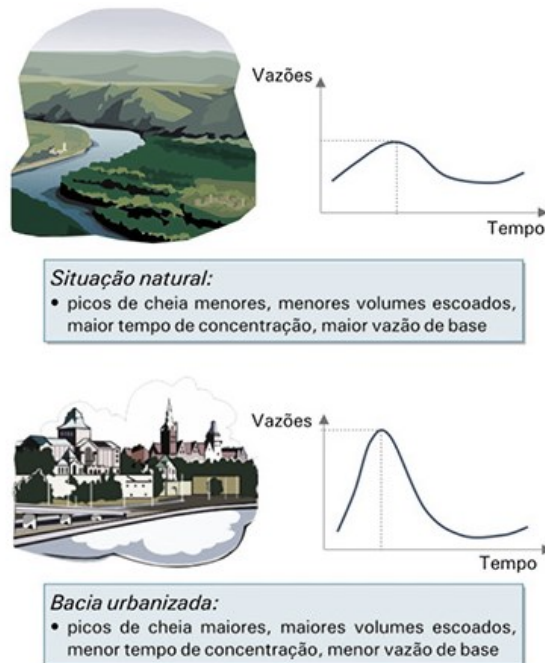


Figura 8. Alterações no hidrograma de uma bacia urbanizada.

Fonte: Miguez et al. (2015).

A Figura 8, demonstra a alteração no hidrograma de uma bacia hidrográfica natural em comparação com uma urbanizada, onde a dificuldade de infiltração da água no solo e o aumento da velocidade de escoamento, acentuam e antecipam o pico de cheia. As cheias urbanas são um dos principais desafios das grandes cidades e um dos fenômenos naturais que mais causam danos e perdas em todo o mundo. Os prejuízos afetam a cidade de diversas formas, nas habitações, transportes, no saneamento e na saúde pública (Miguez et al., 2015).

Miguez et al. (2015), reconhecem que a problemática das cheias urbanas foi, historicamente, tratada como consequência ao excesso de chuva sem considerar o sistema associado à bacia hidrográfica, levando a engenharia a buscar soluções intervindo para a adequação do sistema de drenagem às novas vazões. Os projetos convencionais de controle de cheias foram, então, elaborados com foco no aumento da capacidade de escoamento dos rios e canais, de forma adaptar o sistema de drenagem às mudanças causadas pela urbanização no sistema natural da bacia hidrográfica (Miguez et al., 2015).

1.2.2 Práticas convencionais

Desde a formação das primeiras cidades as águas são desviadas ou canalizadas para atender as necessidades humanas. As primeiras obras de infraestrutura urbana remontam a era romana,

construídas para o abastecimento de água nas cidades (Davies & Laforteza, 2019). Com o crescimento acelerado das cidades na segunda metade do século XX, os impactos da urbanização são intensificados, assim como, a consequente ocupação sem planejamento adequado dos leitos de cheia e fundos de vale. A ocupação inadequada dessas áreas coloca parte da cidade sob risco de inundação, trazendo prejuízos humanos e materiais (Tucci, 2005).

À medida que a urbanização aumenta, o nível de impermeabilização da bacia hidrográfica tende a crescer, aumentando a vazão de água que precisará ser escoada. Tradicionalmente, a resposta ao aumento da vazão se constituiu por obras de macrodrenagem de retificação e ampliação das seções de rios naturais, bem como pela construção de canais artificiais e galerias de grandes dimensões, com enfoque para o aumento da condutividade hidráulica do sistema de drenagem (Miguez et al., 2015).

Sob essa visão, para aumentar a capacidade de escoamento dos cursos d'água, são feitas as canalizações. As canalizações são intervenções que podem envolver a estabilização das margens e fundo, o aumento de seções, a retificação e a mudança de declividade dos cursos d'água. Seu principal objetivo, além de aumentar a capacidade de escoamento de água, é impedir o transbordamento das cheias, evitando inundações (J. C. A. da Silva, 2017).

A urbanização intensa na segunda metade do século XX, evidencia os limites da eficácia dessas soluções convencionais de drenagem urbana. Baptista et al. (2011, p.18), afirmam: “constata-se a obsolescência gradual e inexorável dos sistemas de drenagem implantados sob a ótica higienista, levando a inundações cada vez mais frequentes em áreas urbanas, com severas implicações sociais, econômicas e políticas”.

Ao retirar as águas de drenagem pluvial o mais rapidamente possível, ocorre a transferência desse volume, e conseqüentemente, dos problemas de inundação às áreas à jusante. Com essa transferência, novas obras serão necessárias, como o aumento da seção dos canais naturais e o aumento do diâmetro dos condutos, obras geralmente muito onerosas (Baptista et al., 2011).

Outra pontuação que os autores fazem é quanto à canalização dos cursos d'água, que provoca uma falsa ideia de segurança, facilitando a ocupação das áreas ribeirinhas. Os autores trazem ainda, que as soluções convencionais não contemplam problemas de qualidade da água e, muitas vezes, impedem a inserção dos rios na paisagem urbana e a prática de atividades esportivas e de lazer junto destes (Baptista et al., 2011; Miguez et al., 2015).

Os impactos da urbanização e das intervenções realizadas sob o paradigma hidrossanitário e viário nos fundos de vale levaram inúmeros cursos d'água à morte e ao afastamento físico, social e cultural da população. Muitos acabaram desaparecendo da paisagem urbana, fechados em galerias subterrâneas e sob o sistema viário, percebidos apenas nos eventos de enchentes e desmoronamentos (Travassos, 2010; J. F. Cardoso, 2017).



Figura 9. Avenida de Fundo de Vale em São Paulo.

Fonte: Ambrósio (2016).

Na Figura 9, observa-se uma avenida de fundo de vale, onde não é possível notar a existência do rio, até que ocorra uma inundação. Os problemas ambientais associados a essas medidas afetam as condições de vida da fauna e da flora nos fundos de vale (Moretti, 2005). A Figura 10 traz exemplos de inundações causadas pela cheia de rios urbanos.



Figura 10. Inundações Urbanas.

Fonte: Lusa (2019); B. Rocha (2019).

Para Miguez et al. (2015), as obras de drenagem urbana apoiadas nas soluções convencionais, ainda são frequentemente utilizadas nos países periféricos como o Brasil. Para o autor, grandes investimentos são destinados a obras de controle de inundações sem que haja o devido planejamento da drenagem na escala da bacia hidrográfica, de forma que o poder público precise constantemente intervir e adequar os sistemas de drenagem.

No que tange a perda da qualidade da água, Moretti (2005), destaca a produção de esgotos, o aumento da vazão durante as chuvas em decorrência da impermeabilização; a redução da vazão dos cursos d'água nos períodos de estiagem, em função da redução da infiltração de água no solo; o aumento da erosão do solo e da quantidade de sedimentos sólidos presentes na água; e a presença de lixo lançado diretamente nos cursos d'água ou carreado pelos sistemas de

captação de águas pluviais. A Figura 11, traz exemplos da degradação dos rios por meio da sua canalização e da poluição.



Figura 11. Canalização de córrego e poluição de rio às costas dos terrenos.

Fonte: F. Tavares (2020); Público (2015).

Para Moretti (2005), o processo de recuperação da qualidade da água nos córregos urbanos é necessário um conjunto articulado de iniciativas, envolvendo a identificação e interceptação das ligações clandestinas de esgoto nas redes de águas pluviais e nos cursos d'água; a valorização paisagística e ambiental dos fundos de vale urbanos; a prevenção do processo de erosão e assoreamento; a implantação sistemática de iniciativas de educação ambiental, a implantação de medidas para redução da poluição difusa e o tratamento das águas pluviais quando necessário; a recuperação da fauna e da flora; e, em alguns casos, a renaturalização do curso d'água (Moretti, 2005).

1.2.3 Novas perspectivas

Diante da necessidade de uma abordagem mais compreensiva e sistêmica, a partir do conceito de desenvolvimento sustentável, o planejamento e as práticas urbanas passam a se basear em regulamentações municipais que buscam a criação de um ambiente mais sustentável. Passa a ser adotado o gerenciamento integrado da infraestrutura urbana e o uso de técnicas compensatórias de drenagem (Baptista et al., 2011; Miguez et al., 2015). A bacia hidrográfica se torna a unidade de planejamento para a gestão dos recursos hídricos (Tucci & Meller, 2007).

Na drenagem sustentável busca-se fazer o controle do escoamento através do uso de técnicas compensatórias, que atuam de forma descentralizada pela bacia hidrográfica, fazendo a redução do escoamento através da infiltração e pelo armazenamento temporário, como os telhados verdes, revestimentos permeáveis, as valas de retenção e/ou infiltração, as trincheiras de infiltração e os jardins de chuva (Baptista et al., 2011; Lourenço, 2014; Miguez et al., 2015).

Garrido Neto et al. (2019), caracterizam o conceito de drenagem urbana sustentável como a soma das novas abordagens de planejamento do uso do solo com a adoção de técnicas

compensatórias. Assim, a drenagem sustentável vai além do uso de técnicas compensatórias, passando pelo planejamento sob o princípio de minimização dos impactos da urbanização na bacia hidrográfica, pelo gerenciamento integrado da infraestrutura urbana e sua integração nas dimensões social, urbana e ambiental.

As técnicas compensatórias, quando bem concebidas, podem contribuir efetivamente para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, com a recuperação ambiental e a redução das cargas de poluição de origem pluvial (Baptista et al., 2011). O Quadro 4, a seguir, apresenta um comparativo entre as técnicas convencionais e as técnicas compensatórias.

Quadro 4. Técnicas de Drenagem Convencional x Compensatória.

| TÉCNICA CONVENCIONAL | TÉCNICA COMPENSATÓRIA |
|--|---|
| <p>Consiste em obras destinadas a retirar rapidamente as águas acumuladas em regiões baixas, baseadas em intervenções com o intuito de melhorar o fluxo das águas, por meio da aceleração do escoamento e do aumento da capacidade hidráulica dos rios e canais.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetos de grandes galerias; • Cortes de meandros e retificações; • Mudança de declividade do leito do curso d'água; • Canalização. | <p>Obras destinadas a controlar e reduzir os volumes e vazões atuando de forma difusa na origem da produção do escoamento superficial. Prevê o planejamento do uso e ocupação do solo nas planícies de inundação.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redução das vazões com o uso de reservatórios em diferentes escalas; • Redução dos volumes com o uso de técnicas de infiltração. |

Fonte: Miguez et al., 2015.

Tendo em vista que os projetos dos sistemas de drenagem devem estar integrados aos planos de desenvolvimento urbano, estas técnicas compensatórias compõem, geralmente, “modelos” de gerenciamento integrado de infraestruturas urbanas. Alguns desses modelos são: Best Management Practices (BMPs), Better Site Design (BSD), Conservation Design (CD), Low Impact Development (LID) utilizados nos Estados Unidos e Nova Zelândia; Water Sensitive Urban Design (WSUD) na Austrália; e Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) no Reino Unido (Tucci & Meller, 2007; Miguez et al., 2015). O Quadro 5 expõe os objetivos e estratégias adotadas em quatro dos principais modelos desenvolvidos.

Quadro 5. Objetivos e Estratégias de Projeto Adotados pelos Principais Modelos de Gerenciamento Integrado de Infraestruturas Urbanas.

| MODELO | OBJETIVOS | ESTRATÉGIAS DE PROJETO |
|---|--|--|
| BMP Best Management Practices | Inicialmente, o objetivo das BMP era o controle da poluição de efluentes industriais. Atualmente, é utilizada para controlar a poluição difusa associada ao gerenciamento de águas pluviais, de forma distribuída na bacia, integrando controles da quantidade e qualidade de água. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ infiltração; ▪ filtração; ▪ processos biológicos ou químicos; ▪ retenção e detenção das águas pluviais, como as bacias de retenção e de detenção. |
| LID Low Impact Development | LID se diferencia das técnicas de BMPs por serem mais abrangentes no planejamento do sistema de drenagem. Criar uma “paisagem funcional” que busca simular as funções de infiltração e armazenamento da bacia pré-urbanizada, e controle da qualidade da água. Realiza o controle próximo à fonte onde é gerado o escoamento da água da chuva. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ redução de áreas impermeáveis; ▪ preservação da cobertura vegetal; ▪ alongamento dos caminhos dos escoamentos; ▪ aumento da rugosidade das superfícies; ▪ armazenamento por retenção da água de chuva; ▪ armazenamento por detenção da água de chuva. |
| WSUD Water Sensitive Urban Design | Integrar as ciências sociais e físicas em uma proposição de gerenciamento para águas urbanas, considerando a oferta de água potável, os esgotos sanitários e a drenagem das águas pluviais, desde a escala do lote até a escala da bacia. O principal objetivo é minimizar os impactos nos componentes do ciclo hidrológico gerados pelo desenvolvimento urbano. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ desenho de edificações; ▪ desenho da paisagem; ▪ medidas estruturais e não estruturais; ▪ introdução da participação social. |
| SUDS Sustainable Urban Drainage Systems | Manter boas condições de saúde pública, proteger os recursos hídricos da poluição e a preservar a biodiversidade e os recursos naturais para as gerações futuras. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir os escoamentos superficiais por meio de estruturas de controle da água pluvial em pequenas unidades: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Faixas de filtração; ▪ Valas de infiltração; ▪ Bacias de infiltração; ▪ Bacias de retenção; ▪ Bacias de detenção; ▪ Wetlands construído; ▪ Trincheiras de filtração; ▪ Dispositivos de infiltração; ▪ Pavimentos permeáveis; ▪ Telhados verdes. |

Fonte: Elaboração própria, com base em Tucci & Meller (2007); Miguez et al. (2015); Garrido Neto et al. (2019).

O principal objetivo desses modelos é reduzir os impactos da urbanização na bacia hidrográfica e contribuir para a construção de cidades mais sustentáveis, de forma a equilibrar os aspectos sociais, ambientais e econômicos do desenvolvimento urbano. A Figura 12 ilustra a urbanização sustentável, em equilíbrio com meio ambiente.

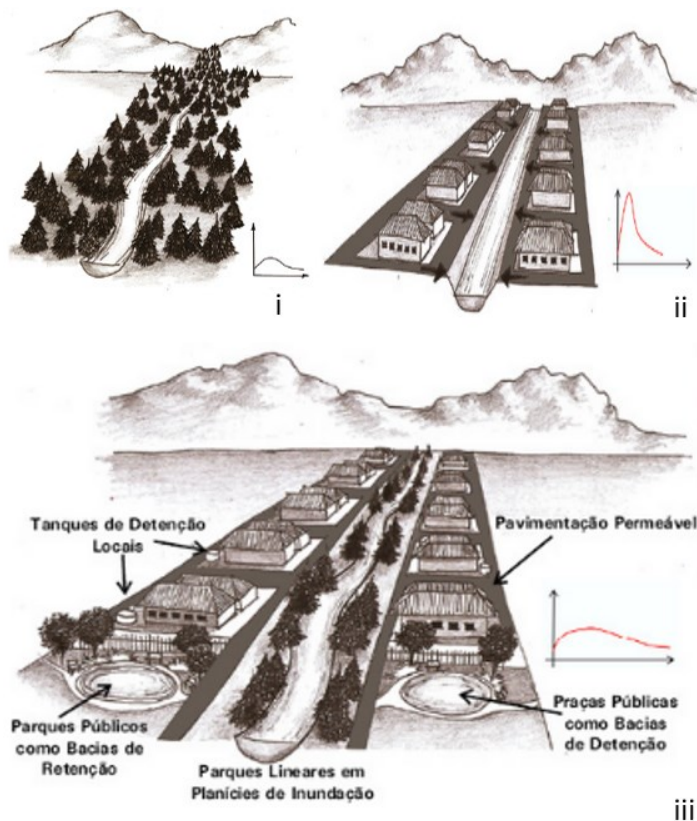


Figura 12. Bacia hidrográfica natural, bacia com urbanização convencional e bacia com urbanização sustentável (equilíbrio entre meio urbano e meio natural).

Fonte: Miguez et al. (2015).

Na Figura 12, está representada: i) uma bacia hidrográfica natural; ii) uma bacia hidrográfica urbanizada com retificação do rio e impermeabilização do solo; e iii) uma bacia com urbanização sustentável, que busca compensar os impactos da urbanização no meio, através de estratégias e políticas urbanas e ambientais integradas. É possível observar na figura os gráficos dos picos de cheia, onde o gráfico da urbanização sustentável é igual ao da bacia natural.

Estes modelos se desenvolvem sob conceitos do uso da natureza no meio urbano, como o conceito de infraestrutura verde (Dorst *et al.*, 2019). Para Garrido Neto *et al.* (2019), a infraestrutura verde são produtos, tecnologias e práticas que se utilizam ou imitam os sistemas naturais, para melhora a qualidade ambiental. O uso da natureza urbana faz referência às soluções sustentáveis no planejamento e no desenvolvimento urbano, que se desenvolveram a partir de longas tradições do uso da natureza no urbano como nas cidades jardim e os cinturões verdes (Dorst *et al.*, 2019).

1.2.4 Soluções Baseadas na Natureza

No cenário de mudança de concepção das práticas convencionais às abordagens sustentáveis, Soluções Baseadas na Natureza (SBNs) se apresentam como um conceito abrangente que engloba inúmeras soluções alternativas, que tomam a natureza como base, e têm capacidade de substituir ou serem combinadas com a infraestrutura existente. As SBNs são intervenções que permitem a urbanização sustentável, com potencial de restaurar ecossistemas degradados e maximizar sua performance para mitigar e promover a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e degradação do ecossistema, levando à construção de cidades mais resilientes e sustentáveis (Davies & Laforteza, 2019; Dorst *et al.*, 2019; Xiang *et al.*, 2020).

As SBNs trazem benefícios para o bem-estar da população, como a criação de espaços públicos que promovam a interação social e a saúde física e mental da população. São uma forte opção de investimento de urbanização sustentável. Ao considerar as funções de purificação da água, proteção de inundações e melhora do microclima urbano, as SBNs aplicadas em uma rede de infraestrutura verde têm resultados iguais e até superiores que a infraestrutura cinza, com custos similares (Davies & Laforteza, 2019; Xiang *et al.*, 2020).

O conceito de SBN surgiu nos últimos anos, em específico na Europa, nos discursos de políticas sobre biodiversidade e serviços ecossistêmicos, desenvolvimento urbano sustentável, mudanças climáticas e economia verde (Dorst *et al.*, 2019). As Soluções Baseadas na Natureza (SBNs), no inglês Nature-based Solutions (NBS), são definidas pela Comissão Europeia como soluções inspiradas, apoiadas ou copiadas da natureza, desenvolvidas para enfrentar desafios de eficiência de recursos, adaptabilidade e promoção de benefícios econômicos, sociais e ambientais (European Commission [EU], 2015).

A Comissão Europeia definiu quatro objetivos principais que podem ser atingidos por meio das SBN: aumentar a urbanização sustentável; restaurar ecossistemas degradados; desenvolver a adaptação e mitigação perante as mudanças climáticas; e, melhorar a gestão de risco e resiliência das cidades. O primeiro, diz respeito a aumentar a urbanização sustentável através das SBN, por sua capacidade de estimular o crescimento econômico, trazer melhorias ao ambiente, criar cidades mais atrativas e melhorar o bem-estar da população. A restauração de ecossistemas degradados através das SBN pode melhorar a resiliência dos ecossistemas, permitindo a manutenção dos serviços vitais, entre outros desafios sociais (EU, 2015).

Quanto ao desenvolvimento da adaptação e mitigação frente às alterações climáticas, as SBNs promovem respostas mais resilientes ao aumentar o armazenamento de carbono. Por fim, o quarto objetivo sugere que o uso das SBN na melhoria da gestão de risco e resiliência das cidades pode levar a melhores resultados que os métodos convencionais e propiciar sinergias na redução de múltiplos riscos (EU, 2015). Este mesmo documento, a comissão europeia

apresenta uma lista de possíveis intervenções com o uso das SBNs. As soluções para rios e áreas urbanas são apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6. Possíveis SBN para Rios e Ambientes Urbanos.

| TEMÁTICA | OBJETIVOS | SOLUÇÕES |
|---|--|---|
| Controle da Qualidade do ar e do clima | Manutenção dos serviços voltados à qualidade do ar e controle de gases do efeito estufa. | <ul style="list-style-type: none"> • Proteger áreas verdes urbanas, para que absorvam gases poluentes e retenham partículas. • Plantar árvores ao longo de estradas para que retenham partículas. • Proteger áreas verdes urbanas para armazenar carbono. |
| Polinização | Manutenção e promoção da diversidade mediada pela polinização. | <ul style="list-style-type: none"> • Incentivar o plantio de plantas de recursos apropriados e plantas alimentícias para lagartas em jardins e áreas municipais. • Reter áreas de solo rústico ou antigas estruturas construídas para o habitat de nidificação. |
| Controle do fluxo da água de escoamento | Intervenções que suportem o papel dos ecossistemas de regular o volume e tempo de escoamento da água e inundações, assim como a recarga dos aquíferos. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios. • Aumentar a diversidade estrutural do curso d'água à montante. • Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. • Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundações. • Restaurar a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. • Plantar telhados e paredes verdes, para interseção da chuva. • Estabelecer jardins de chuva. • Maior uso de bacias de retenção para conter ondas e liberar água lentamente. • Utilizar sistemas subterrâneos de armazenamento de água. |
| Controle de erosão | Manutenção, restauração ou melhoria do papel dos ecossistemas em reduzir a erosão do solo e sedimentação. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios. • Aumentar a diversidade estrutural à montante. • Gerenciar problemas de sedimentação na fonte, em vez de dragagem. • Substituir a estabilização dos rios com engenharia pesada por alternativas mais sensíveis. • Permitir os processos de erosão naturais em vez de tentar preveni-los. • Uso de fitorremediação e fitoestabilização em áreas contaminadas. • Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas. |
| Controle de doenças | Controle de doenças infecciosas, hospedeiros e vetores. | <ul style="list-style-type: none"> • Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. • Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. • Proteger os espaços verdes urbanos para estimular a biodiversidade e o estabelecimento de espécies que se alimentam de vetores, em particular. • Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas, a fim de reduzir as fontes de água parada e limitar o estabelecimento de populações de vetores. • Implantar vegetação e outras características naturais nas coberturas e áreas externas das casas para apoiar a redução de estresse. |

Quadro 7. Possíveis SBN para Rios e Ambientes Urbanos (continuação).

| TEMÁTICA | OBJETIVOS | SOLUÇÕES |
|-------------------------------|--|--|
| Saúde | Promover a saúde física e mental nos ambientes urbanos. | <ul style="list-style-type: none"> • Criar espaços verdes atrativos. • Conectar escolas e áreas de trabalho com áreas residenciais através de áreas verdes. • Aumentar a biodiversidade em áreas verdes, a fim de reduzir o estresse. |
| Redução do risco de desastres | Manutenção, promoção ou restauração da habilidade dos ecossistemas de reduzir os impactos de desastres naturais. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios. • Restaurar a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. • Aumentar a diversidade estrutural à montante para melhorar o potencial de interceptação de enchentes. • Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. • Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. • Realocar diques para criar espaço para o rio. • Aumentar o uso de SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems). • Destamponar rios, manter canais à céu aberto. • Reduzir a pavimentação de jardins. • Aumentar o uso de telhados e paredes verdes. • Aumentar o plantio de árvores em áreas urbanas. • Aumentar o uso de bacias de retenção e sistemas subterrâneos de armazenamento de água. • Usar pavimentos permeáveis em áreas construídas para promover a recarga do aquífero. • Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar danos potenciais de inundações, reconectar os cidadãos com os rios e aumentar a consciência da população quantos ao risco de inundação. |
| Controle sonoro | Reduzir o impacto da poluição sonora. | <ul style="list-style-type: none"> • Plantar árvores e arbustos entre estradas e moradias. • Uso de água corrente para mascarar o barulho nos espaços públicos. • Garantir fontes de fontes de comida e abrigo para pássaros canoros. |
| Redução do risco de desastres | Manutenção, promoção ou restauração da habilidade dos ecossistemas de reduzir os impactos de desastres naturais. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios. • Restaurar a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. • Aumentar a diversidade estrutural à montante para melhorar o potencial de interceptação de enchentes. • Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. • Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. • Realocar diques para criar espaço para o rio. • Aumentar o uso de SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems). • Destamponar rios, manter canais à céu aberto. • Reduzir a pavimentação de jardins. • Aumentar o uso de telhados e paredes verdes. • Aumentar o plantio de árvores em áreas urbanas. • Aumentar o uso de bacias de retenção e sistemas subterrâneos de armazenamento de água. • Usar pavimentos permeáveis em áreas construídas para promover a recarga do aquífero. • Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar danos potenciais de inundações, reconectar os cidadãos com os rios e aumentar a consciência da população quantos ao risco de inundação. |

Quadro 8. Possíveis SBN para Rios e Ambientes Urbanos (continuação).

| TEMÁTICA | OBJETIVOS | SOLUÇÕES |
|---|---|---|
| Purificação da água e tratamento de esgotos | Promoção do papel dos ecossistemas na remoção de poluentes da água. | <ul style="list-style-type: none">• Criar lagoas e pântanos para coletar, armazenar e limpar a água antes do lançamento gradual em cursos d'água (SUDS).• Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão.• Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos.• Melhorar o tratamento de solos contaminados por meio de fitorremediação. |

Fonte: Adaptado de EU (2015), tradução própria.

Dorst *et al.* (2019), a partir da análise de trabalhos sobre SBN em áreas periurbanas, reúnem os exemplos de SBN encontrados, que vão desde aplicações pontuais à soluções amplas e abrangentes: florestas urbanas e periurbana; telhados e paredes verdes; parques e áreas verdes; parques lineares e corredores verdes; valas de infiltração e bacias de retenção; pavimentos permeáveis; jardins urbanos e jardins de chuva; agricultura urbana; e, cursos de água, e o uso ou restauração da vegetação para melhorar o sistema de água.

Para Davies e Laforteza (2019), uma perspectiva transformadora que rompa os moldes da abordagem histórica de infraestrutura cinza é extremamente urgente. As políticas devem ser feitas a partir de uma compreensão de “emprego” ao invés de “conquista” da natureza, utilizada junto das abordagens já existentes. A utilização das SBNs deve se tornar o “novo normal” na gestão da infraestrutura.

Os autores trazem que, devido a razões históricas e culturais as soluções convencionais, ainda são dominantes. O motivo da dificuldade de mudança de concepção seria uma característica de dependência com relação às decisões passadas, que influencia a repetição de erros e impede a decisão voluntária por novas alternativas (Davies & Laforteza, 2019, 2019).

Em sua pesquisa, os autores defendem essa como a principal barreira para a implementação das SBNs, e trazem que, para superá-la não é necessário rejeitar as soluções convencionais, estas devem ser trabalhadas juntas, mas é preciso que os legisladores e tomadores de decisão façam escolhas informadas e conscientes (Davies & Laforteza, 2019).

1.3 Reintegração dos rios na paisagem e vida urbana

A partir do reconhecimento da necessidade de melhoria dos ambientes construídos, e do declínio e degradação dos centros históricos ao redor do mundo, a regeneração urbana ganhou destaque nas últimas décadas. Conceitos e práticas têm sido promovidos, buscando enfrentar desafios relacionados às mudanças climáticas e aos desastres naturais por meio de novas perspectivas,

onde as soluções baseadas na natureza se apresentam como oportunidades inovadoras de intervenção, que envolvem as dimensões natureza, sociedade e economia de forma integrada (Xiang et al., 2020).

Dentro do processo de regeneração dos centros urbanos históricos e/ ou degradados, são comuns ações de requalificação e de reabilitação. Estes dois conceitos são processos que podem estar integrados na regeneração, entre si, ou ocorrer isoladamente. O termo requalificação é mais utilizado para referir intervenções em rios urbanos e frentes d'água (E. P. J. Nascimento, 2008; Moreno, 2011), enquanto reabilitação está associado ao patrimônio edificado (Cruz & Brito, 2015).

Diante da necessidade de novas abordagens e concepções nas intervenções urbanas, inúmeras cidades intervieram em seus fundos de vale e rios urbanos. São empreendidas intervenções que visam melhorar a qualidade da vida da população local, recuperar o ambiente e o patrimônio degradado, valorizar a cidade, em busca de um desenvolvimento sustentável (Morsch et al., 2017).

Os projetos urbanos nas frentes d'água, têm início nos Estados Unidos da América, na década de 1960. Neste período, as intervenções voltavam-se para a criação de áreas relacionadas ao turismo de massa, cultura e de lazer, com fins de melhorar a economia das cidades. A partir da década de 1980, estes projetos emergem na Europa, seguindo a fórmula estadunidense para atração turística e promoção das cidades no cenário mundial. Na Europa, entretanto, foram realizadas intervenções em antigos parques imobiliários industriais, vazios urbanos dotados de valor patrimonial histórico e com capacidade de reforçar a identidade local (Alvim et al., 2018).

Para Alvim et al. (2018), os projetos urbanos que intervêm em frentes d'água promovem a transformação física das margens de rios e mares no meio urbano, na transformação do solo subutilizado. São projetos complexos, que devem representar os interesses coletivos, e envolvem grandes investimentos e parcerias entre setores públicos e privados, com desafios na sua elaboração, implantação e gestão.

Os autores trazem que a reintegração dos cursos d'água na cidade contemporânea deve conciliar a paisagem natural e artificial, e fazer a integração das dimensões social, econômica e ecológica. O comprometimento público, a participação da sociedade e sua sensibilização para o valor das águas na paisagem urbana são fundamentais para o sucesso das intervenções (Alvim et al., 2018).

1.3.1 Regeneração e reabilitação urbana: intervenções nos centros históricos

Os centros históricos de inúmeras cidades têm passado por um processo gradual de degradação e segregação da população, que se acelerou na segunda metade do século XX, principalmente

na Europa. A decadência urbana, segregação e perda de população, e degradação dos edifícios demanda políticas e ações de melhoria habitacional e de preservação do patrimônio (Cervelló-Royo et al., 2012; Cruz & Brito, 2015).

Após a Segunda Guerra Mundial, foram empreendidas operações de renovação urbana, focadas na renovação física com remoção e demolição de favelas e edifícios antigos. Contudo, sob críticas a respeito da necessidade de conservação arquitetônica e da participação dos residentes no processo de intervenção, as políticas se tornaram mais sensíveis aos locais e às pessoas (Branco & Alves, 2018; Nobre, 2010).

Passa-se, então, a políticas de reabilitação ao invés de renovação, junto de medidas que limitam a remoção direta dos residentes e encorajam a preservação da identidade, das atividades e da população local (Branco & Alves, 2018). A reabilitação urbana refere, portanto, as ações que levam a regeneração e beneficiação do edificado, incluindo intervenções físicas nos edifícios, infraestrutura e financiamento no entorno (Cruz & Brito, 2015).

Para Cervelló-Royo et al. (2012), os governos locais têm implementado ações de regeneração e reabilitação nos centros históricos, com foco não apenas na melhoria da qualidade do ambiente urbano, mas também para satisfazer a demanda habitacional das cidades, na tentativa de evitar o efeito de espraiamento urbano. Da mesma forma, Cruz e Brito (2015), trazem que a decadência dos centros urbanos é comumente associada a perda de áreas residenciais, assim, ao promover o uso habitacional com qualidade e a preços equilibrados, é possível manter as funções residenciais dos centros urbanos.

Muitas cidades enfrentam o problema de reabilitar as áreas urbanas sem afastar os residentes de baixa renda que habitam estas áreas (Branco & Alves, 2018). Inicialmente as políticas de reabilitação focavam na conservação do patrimônio histórico das cidades, com foco nos centros históricos. Posteriormente, dado o aumento da preocupação com a segregação e concentração de população vulnerável em uma mesma área da cidade, estas políticas passaram a buscar, também, a coesão social e a sustentabilidade cultural (Grijalba et al., 2020).

Para A. Tavares et al. (2018), os centros históricos representam vivências genuínas de uma cultura, cujo legado cultural é um grande atrativo turístico. A regeneração urbana é importante para manter a sustentabilidade desse legado cultural para as gerações futuras, e precisa acontecer de forma que o turismo não se volte contra o patrimônio edificado e a população local, como nos processos de gentrificação, onde a valorização da área após as intervenções acaba por afastar os residentes, principalmente, a população mais pobre (A. Tavares et al., 2018).

Para A. Tavares et al. (2018), o turismo é uma das âncoras de desenvolvimento econômico nestas áreas, entretanto, a permanência da população nos centros históricos, articulando medidas de arrendamento e apoio à reabilitação do parque habitacional, é essencial para o equilíbrio sustentável do território. Para combater os processos de gentrificação, é preciso pensar

a política urbana tendo a cidade como um todo, não dividida em áreas ou distritos específicos (Bailey & Robertson, 1997).

As políticas de reabilitação urbana podem incluir mecanismos complexos de financiamento e mudanças na legislação (Cruz & Brito, 2015). De acordo com Cervelló-Royo et al. (2012), a maioria dos planos de reabilitação unem ações do setor público e privado, a fim de atingir maiores resultados econômicos, residenciais, de lazer, cultura e turismo.

1.3.2 Requalificação urbana: reintegrando os rios na paisagem e vida urbana

A requalificação consiste em um conjunto de medidas e ações para a recuperação da estrutura e função de um curso d'água e para a melhoria da qualidade de vida da população. A requalificação se utiliza da construção e recuperação de infraestruturas, da valorização dos espaços públicos, e pode envolver, também, a dinamização socioeconômica local (Moura, 2014).

Para Miguez et al. (2015), integrar as soluções de drenagem com a revitalização e valorização do espaço urbano, além de solucionar o problema das inundações, cria a possibilidade de obras com múltiplos fins. Na busca pela reinserção dos rios na vida urbana, Gorski (2008), argumenta que essa é uma oportunidade de a cidade se reinventar, estabelecendo novas dinâmicas de ordem ambiental, cultural, social e econômica. Para a autora, essa dinâmica resgata e recria tanto aspectos físicos e suas relações com os seres vivos, como o caráter simbólico do rio na cidade.

A proposta de reintegrar os rios na paisagem e na vida urbana pode envolver processos de renaturalização, revitalização e recuperação do curso d'água, que buscam reestabelecer condições físicas mínimas ou idênticas às naturais, que permitam essa reintegração. J. C. A. da Silva (2017), apresenta a definição para estes conceitos, conforme Quadro 7, abaixo.

Quadro 9. Renaturalização, Revitalização e Recuperação de Cursos D'água.

| RENATURALIZAÇÃO | REVITALIZAÇÃO | RECUPERAÇÃO |
|--|---|---|
| Restabelecer as relações entre o corpo d'água e a paisagem de modo a retornar o corpo d'água a condição natural, ou o mais próximo possível da condição natural. | Restabelecer as relações entre o corpo d'água e a paisagem de forma funcional, ou seja, reintroduzir o canal dando novamente vida a este, sem privar outros usos. | Reestabelecer as condições físicas, químicas e biológicas do corpo d'água mínimas para que se atinja condições sanitárias satisfatórias, ou seja, garantir a despoluição do corpo d'água. |

Fonte: J. C. A. da Silva (2017).

A autora aponta que os processos de recuperação são os mais aplicados nas intervenções, visto que os projetos de revitalização e renaturalização são mais onerosos e complexos. No entanto, o interesse por essas iniciativas é crescente na construção de espaços urbanos que promovam o uso sustentável dos rios (J. C. A. da Silva, 2017). Gorski (2008), sintetiza em seu trabalho dez recomendações para projetos de recuperação de rios urbanos, apresentados no Quadro 8, a seguir.

Quadro 10. Recomendações para Projetos de Recuperação de Rios Urbanos.

| RECOMENDAÇÕES PARA PROJETOS SEGUNDO GORSKI (2008) | |
|---|--|
| 1. | Proteger ou recuperar as características funcionais e morfológicas dos rios, evitando estrangulamentos, tamponamentos, canalizações, mantendo ou recuperando a vegetação ripária e criando um sistema de parques lineares, articulados a um sistema de espaços verdes urbanos; |
| 2. | Valorizar as paisagens fluviais como áreas de proteção e de lazer ativo e passivo, incorporando a dimensão estética como um fator relevante do projeto; |
| 3. | Integrar o plano de recuperação de rios urbanos aos planos diretores municipais, engajando a sociedade civil e se articulando a outras esferas do poder, tanto no sentido vertical como horizontal; |
| 4. | Inserir o plano ou projeto na escala da bacia hidrográfica; |
| 5. | Valorizar o patrimônio ambiental, histórico e cultural; |
| 6. | Implantar plano de drenagem urbana e tratamento de resíduos, aplicando as medidas adotadas pelos manuais do LID ou BMP, conhecidas como infraestrutura verde; |
| 7. | Conscientizar políticos, gestores, técnicos e sociedade acerca da importância dos rios e dos elementos bióticos e abióticos no meio urbano e evitar empreendimentos e obras de infraestrutura de impacto nas vizinhanças do rio; |
| 8. | Rever o sistema viário a partir do leito fluvial incorporando um sistema multimodal, e garantir o acesso da população ao rio assegurando o balanço de uso recreacional e proteção; |
| 9. | Criar oportunidades de trabalho e atividades de uso múltiplo que garantam a vitalidade das áreas de vizinhança; |
| 10. | Criar programas de voluntariado, capacitação e educação ambiental para a população. |

Fonte: Gorski (2008, p.231).

J. F. Cardoso (2017), conclui que os projetos de intervenção nos fundos de vale devem estabelecer a dialética entre a dimensão ambiental, urbana e humana, e devem contemplar e/ou articular diferentes escalas do planejamento regional e urbano com intervenções pontuais. O principal diferencial que qualifica os projetos de intervenção em ambientes fluviais urbanos está

na valorização da água como elemento estético e a sua incorporação como elemento da morfologia e da paisagem urbana (J. F. Cardoso, 2017).

Para P. L. J. A. Pinto (2007), as promoções das frentes ribeirinhas estão associadas à emergência de potencialidades econômicas relacionadas ao lazer, valorização imobiliária e o turismo, exigindo a gestão ponderada e eficiente de oportunidades e perigos, na salvaguarda do interesse público e na garantia da sustentabilidade ambiental e urbanística desses projetos. Para o autor, a aposta em projetos de qualidade traz, “pela primeira vez em muitos séculos, uma oportunidade óbvia para a conciliação e valorização das propriedades ecológicas, sociais e estéticas da presença dos rios nas cidades” (P. L. J. A. Pinto, 2007, p.17).

Neste contexto, é importante que as áreas públicas criadas, como parques e praças, garantam a apropriação por parte da população, de forma a atender aos objetivos pelos quais são propostas. Aqui, aplicam-se princípios trazidos por Jacobs (1996) e Lynch (1979), quanto a multiplicidade de usos para atrair diferentes pessoas em diferentes horários, e a legibilidade do espaço criado, respectivamente.

Para Jacobs (1996, p.97), “as pessoas dão utilidade aos parques e fazem deles um sucesso, ou então não os usam e os condenam ao fracasso”. Para a autora, os parques sem uso representam desperdício de oportunidades e têm efeitos negativos. Pela falta de vigilância com a falta de usuários, são alvo de vandalismo e se tornam áreas perigosas e evitadas. Para garantir o sucesso destas áreas públicas é necessária uma variedade de usos, que movimentem uma variedade de usuários (Jacobs, 1996).

Para Lynch (1979), a legibilidade está associada com a facilidade de compreender a organização de uma área urbana, de forma a oferecer segurança e uma melhor experiência ao usuário. O autor traz que o ambiente urbano não deve ser apenas organizado, precisa ser poético e simbólico, deve falar dos indivíduos e da sua sociedade, de aspirações e história, do conjunto natural e das funções do urbano. A clareza de estrutura e vivacidade de identidade, contribuem com o sentido de lugar e reforçam as atividades humanas desenvolvidas (Lynch, 1979).

Alguns casos que destacam a mudança de perspectiva no planejamento e práticas urbanas, promovem a reintegração dos rios com a cidade e são apropriados pela população, podem ser citados. O projeto Madrid Rio, empreendido na cidade de Madrid, a revitalização do Rio Cheonggyecheon na cidade de Seul, na Coreia do Sul, e, no contexto dos países periféricos, o projeto Cantinho do Céu, às margens de uma represa na cidade de São Paulo, são exemplos das limitações dos projetos de engenharia pura e do uso de SBN (EU, 2015; Rice, 2020; Tozer et al., 2020).

Os projetos Calle 30 e Madrid Rio fizeram parte de uma revitalização urbana empreendida na cidade de Madrid às margens do Rio Manzanares. O projeto Calle 30 reformulou a rodovia M30, implantada na década de 1970, uma via obsoleta e insegura que fragmentava a cidade e afastava o rio dos cidadãos e da vida urbana (Albuquerque, 2018; Burgos & Garrido Arquitectos, 2015). A

reformulação da rodovia redistribuiu o tráfego melhorando a mobilidade, e deu oportunidade para o reequilíbrio ambiental na cidade, com a eliminação da barreira que fragmentava a cidade, a recuperação do Rio Manzanares e a criação de um parque linear.

O projeto do parque linear, Madrid Rio, teve como prioridade o restabelecimento da relação entre o rio e a cidade, nas dimensões urbana, social e ambiental, e trouxe a valorização do patrimônio histórico (Albuquerque, 2018; Burgos & Garrido Arquitectos, 2015). A Figura 13, mostra um comparativo do antes e depois da intervenção. A transformação do espaço se destaca principalmente pela vegetação e criação de áreas públicas de lazer, esporte e contemplação.



Figura 13. Antes e Depois da Intervenção do Projeto Madrid Rio.

Fonte: Soares (2017).

Da mesma forma, pode-se apontar a revitalização do Rio Cheonggyecheon, na cidade de Seul, na Coreia do Sul. No contexto de um conjunto de medidas para aumentar a sustentabilidade urbana, foi feita a demolição de uma importante avenida que cobria o rio, resultando na reintegração do corpo d'água à paisagem, com novas funcionalidades e usos para a população (J. C. A. da Silva, 2017).

A intervenção proporcionou espaços de recreação, melhoria do ambiente, conservação histórica e revitalização da economia da região (Veról, 2013). As premissas que guiaram o projeto foram: resolver os problemas de mobilidade, em específico o congestionamento do tráfego; diminuir a poluição do ar e sonora; criar uma identidade regional e melhorar a imagem cultural da cidade; melhorar a segurança local; melhorar a qualidade de vida da população e do meio ambiente (J. C. A. da Silva, 2017). A Figura 14, apresenta um comparativo do antes e depois da intervenção, nota-se a transformação de uma área antes subutilizada e hostil, num espaço urbano atrativo, acolhedor e da escala do pedestre.



Figura 14. Antes e Depois da Revitalização do Rio Cheonggyecheon, em Seul.

Fonte: Lee (2006); Pacheco (2018).

No contexto dos países periféricos, pode-se citar o projeto Cantinho do Céu, uma intervenção de urbanização de assentamento precário, localizado em área de proteção ambiental às margens de uma represa na cidade de São Paulo, cujo grande desafio foi conciliar os impasses entre preservação e habitação. A intervenção consistiu na instalação de infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de resíduos, pavimentação das vias e na implantação de um parque linear. O parque linear proposto nas bordas da ocupação, funciona de forma a proteger a áreas de futuras ocupações irregulares e criar um conjunto de espaços públicos de recreação para os moradores (Serapiao, 2016).

A obra teve início em 2008 e foi finalizada em 2012, a área total da intervenção foi de aproximadamente 154,3 hectares, e contemplou uma população de 43,5 mil habitantes (São Paulo, 2012). O projeto foi concebido a partir da ocupação existente e é considerado um exemplar na busca por conciliar o direito à cidade e ao ambiente, onde a água é incorporada como elemento indispensável à sociedade (Alvim, 2011).



Figura 15. Antes e depois do projeto Cantinho do Céu, em São Paulo.

Fonte: Knoll (2008).

Na Figura 15, é possível observar a área antes e após a intervenção. Observa-se a transformação do espaço, a partir da criação de áreas verdes e espaços públicos nas margens d'água, de forma a dar distância entre a água e as habitações, evitando situações de risco. O

Quadro 9 expõe uma análise dos objetivos e estratégias de projeto destes três casos, verificando a adoção de SBN a partir das soluções trazidas no Quadro 6.

Quadro 11. Síntese dos Projetos Urbanos Apresentados.

| | CALLE 30 E MADRID RIO | RIO CHEONGGYECHEON | CANTINHO DO CÉU |
|------------------------|--|---|---|
| OBJETIVO | Resolver problemas de mobilidade urbana e trazer maior qualidade de vida para a população. | Resolver problemas de mobilidade; diminuir a poluição do ar e sonora; criar identidade regional; melhorar a imagem cultural da cidade, a segurança local; a qualidade de vida da população e meio ambiente. | Melhoria ambiental e preservação do reservatório a partir de infraestrutura de saneamento ambiental e viária, aliada à um sistema de espaços públicos de uso coletivo, sem a remoção significativa da população. |
| ESTRATÉGIAS DE PROJETO | <ul style="list-style-type: none"> • Aterramento da rodovia; • Restauração do Rio Manzanares; • Criação de parque linear com áreas verdes, espaços para esporte, lazer e contemplação, e espaços culturais: <ul style="list-style-type: none"> ○ desenho urbano e paisagístico; ○ espaços para parada e convívio social; ○ instalações esportivas, sociais e artísticas; ○ praia urbana; ○ parques infantis; ○ passarelas peatonais; ○ pistas de skate; ○ pistas para corrida e escalada; ○ oferta de transporte público. | <ul style="list-style-type: none"> • Remoção das vias acima do curso d'água; • Despoluição das águas a partir de um sistema adequado de tratamento do esgoto; • Projetos de paisagismo e iluminação, criando espaços de lazer, para prática de esportes, convivência e contemplação; • Remodelação do sistema viário, com a construção de pontes e vias adicionais; • Priorização do transporte público: prolongamento do horário do metrô; delimitação de calhas de circulação de ônibus; incentivo à prática de horários de trabalho diferentes. | <ul style="list-style-type: none"> • Instalação de rede de coleta de esgotos e abastecimento de água; • Drenagem de águas pluviais; realização de obras de contenção de encostas; • Remoção de moradores em áreas de risco; • Melhoria do sistema viário para pedestres e veículos; • Utilização de pavimento permeável; • Iluminação pública; • Incremento do acesso dos moradores aos serviços de saúde, educação e emprego; • Implantação de áreas de lazer, espaços públicos e equipamentos sociais. • Criação de parque linear com áreas para práticas de esportes lazer e recreação. |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios; • Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas; • Destamponar rios, manter canais à céu aberto; • Aumentar o plantio de árvores em área urbana; • Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar inundações e reconectar os cidadãos com os rios; • Criar espaços verdes atrativos. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios; • Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas; • Destamponar rios, manter canais à céu aberto. • Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas limitar inundações e reconectar os cidadãos com os rios. • Uso de água corrente para melhorar a qualidade sonora do espaço público. • Criar espaços verde atrativos. • Aumentar a biodiversidade entre as áreas verdes, a fim de reduzir o estresse. | <ul style="list-style-type: none"> • Promover a revegetação de margens de rios; • Restaurar a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema; • Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas; • Reduzir a pavimentação de jardins; • Usar pavimentos permeáveis em áreas construídas; • Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar inundações e reconectar os cidadãos com os rios; • Criar espaços verde atrativos. |

Fonte: Elaboração própria.

As duas primeiras intervenções apresentadas exemplificam a forte presença do sistema viário vinculado ao rio nos projetos urbanos das décadas de 1960 e 1970. Da mesma forma, comprovam a insuficiência das soluções de engenharia pura frente as demandas urbanas, sociais e ambientais da cidade do século XXI.

Nestas intervenções, soluções de mobilidade urbana, recuperação do rio e paisagismo prevaleceram. A requalificação urbana se deu ao substituir grandes avenidas por espaços públicos verdes, que valorizaram os rios na paisagem urbana, aproximaram a população do ambiente e criaram atrativos turísticos para as cidades.

Dentre as soluções adotadas, as SBN que estiveram presentes em ambos os projetos foram similares, envolvendo a revegetação de margens; o uso de superfícies permeáveis; a manutenção dos canais a céu aberto; o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios para reconectá-los aos cidadãos; e a criação de espaços verdes atrativos. Destaca-se que o projeto de requalificação do Rio Cheonggyecheon promoveu maior contato e aproximação dos usuários com o curso d'água, além de ter sido apontado o aumento da biodiversidade após a intervenção.

Na urbanização do Complexo Cantinho do Céu, a motivação da intervenção teve um caráter mais social e de mitigação de situações de risco da população local. A situação de fragilidade socioambiental exemplifica os desafios que se colocam as grandes cidades brasileiras, onde os projetos urbanos devem aliar a instalação de infraestrutura básica, moradia e a criação de espaços públicos verdes.

As SBN presentes no projeto envolveram a revegetação das margens e restauração da vegetação ripária; o uso de superfícies permeáveis e vegetadas; o uso de áreas verdes recreativas nas margens de água, para limitar danos potenciais de inundações e reconectar os cidadãos com os rios; e a criar espaços verdes atrativos para a população.

A integração das dimensões urbana, ambiental e social orientou as intervenções, com o objetivo comum de melhorar a qualidade de vida da população. Contudo, cada intervenção atendeu características e desafios específicos locais, respeitando o contexto histórico e socioeconômico em que estão inseridas, a fim de entregar melhores resultados a população local, ao meio ambiente e a cidade como um todo.

A Figura 16, a seguir, apresenta uma síntese da discussão teórica deste capítulo, sobre a evolução da relação rio-cidade e os impactos das posturas de intervenção nos fundos de vale e cursos d'água ao longo do século XX. A relação entre o rio e a cidade é evidenciada na urbanização dos fundos, a partir das práticas e soluções de intervenção adotadas, e pode ser sintetizada em dois momentos.

Num primeiro momento, a urbanização dos fundos de vale se baseia nas soluções convencionais, pautadas na engenharia para solução dos problemas causados pelas inundações, numa perspectiva de que o homem era capaz de dominar a natureza. Estas

soluções, originárias nos preceitos higienistas, contribuíram para trazer maior salubridade às cidades dos séculos XIX e XX, contudo, se mostram insustentáveis ao longo do tempo, uma vez que trazem à tona inúmeras consequências negativas.

As soluções convencionais intensificam as inundações, a degradação ambiental e provocam a perda das características paisagísticas e de lazer inerentes aos cursos d'água. A utilização das soluções convencionais contribui para o afastamento dos rios da vida e da paisagem urbana, onde os cursos d'água têm uma associação negativa por parte da população. Nesse primeiro momento, construiu-se uma relação rio x cidade (rio *versus* cidade), onde a urbanização foi vista como oposta, contrária, ao meio ambiente.

A partir dos anos 1990, a preocupação com o desenvolvimento sustentável, e com a mudança da relação entre a humanidade e a natureza, se consolida. É compreendida a necessidade de integração das dimensões econômica, social e ambiental. São, então, desenvolvidos conceitos e abordagens para diminuir e mitigar os impactos da urbanização no meio ambiente, onde a natureza começa a ser copiada e utilizada como solução.

Nesse âmbito, surgem as Soluções Baseadas na Natureza, utilizadas em diferentes abordagens de planejamento e projeto urbano e na complementação dos sistemas convencionais existentes. Os rios e suas funções ambientais e antrópicas são reconhecidos e passam a ser valorizados, reintegrados à paisagem urbana, trazendo mais qualidade ao ambiente e a vida urbana, numa relação de integração rio + cidade, onde a urbanização e o meio ambiente são interdependentes.

No capítulo a seguir, será feito um breve panorama das políticas públicas urbanas e ambientais e das principais práticas de intervenção adotadas nos fundos de vale, no contexto de Portugal e Brasil, de forma a contextualizar os estudos de caso que serão apresentados nos capítulos seguintes.

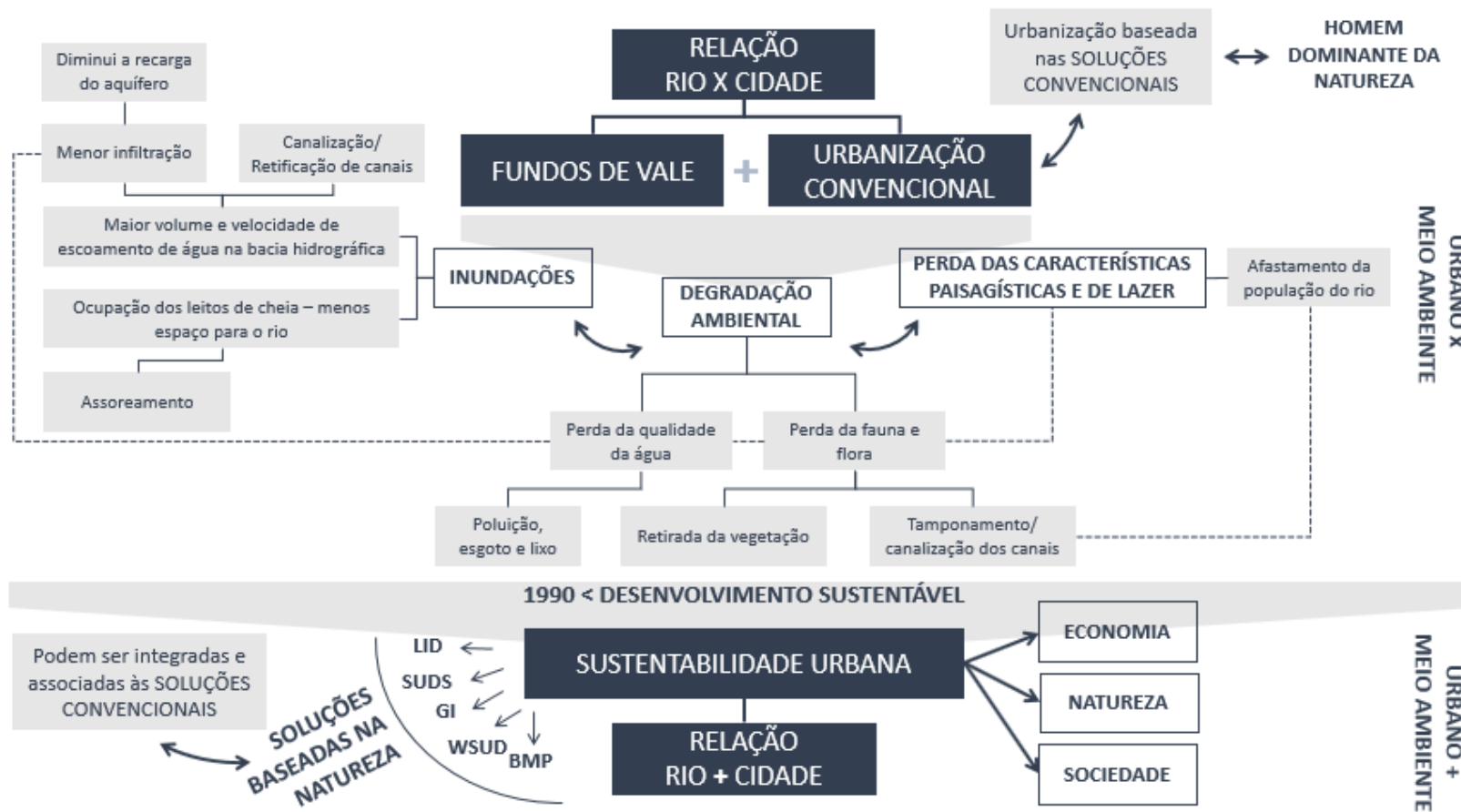


Figura 16. Esquema síntese dos impactos da urbanização nos fundos de vale e da evolução da relação rio-cidade.

Fonte: Elaboração própria.

2. Contexto e Enquadramento Legal das Principais Políticas Públicas de Intervenção em Fundo de Vale Urbano: Portugal e Brasil

Com o reconhecimento do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e da sua relação com a gestão da cidade, cabe às políticas públicas urbanas o objetivo de promover o pleno desenvolvimento das funções da cidade (D. D. A. Moreira, 2006).

A industrialização e a urbanização aceleradas a partir da segunda metade do século XIX, provocaram transformações fundamentais na morfologia, organização social e na economia das cidades (Pinto & Fernandes, 2018). Cunha et al., (2020), observam que tanto Portugal, quanto o Brasil, passaram por períodos de grande transformação com o acelerado processo de urbanização na segunda metade do século XX, e com as transições entre os regimes conservadores e democráticos, que tornaram a implementação da política urbana complexa.

A implementação da política urbana prescinde de uma articulação sistemática com as demais políticas setoriais, do seu contexto histórico e do protagonismo de seus agentes (Cunha et al., 2020). Da mesma forma, a intervenção nos cursos d'água requer um planejamento integrado nas diversas escalas, que consiga enquadrar as problemáticas e objetivos tanto a nível da bacia hidrográfica, quanto à nível local, "constituindo o sistema rio-cidade" (Vaz & Saraiva, 2007, p. 2).

Este capítulo busca fazer uma contextualização da política pública urbana e suas interfaces com a política ambiental, no que tange as intervenções nos fundos de vale urbanos, em Portugal e no Brasil, de forma a fazer um breve enquadramento legal e dar suporte aos estudos de caso que serão apresentados nos próximos capítulos.

2.1 Portugal: regeneração urbana nos centros históricos e frentes ribeirinhas

Nos últimos anos, Portugal tem promovido políticas de requalificação das suas cidades, com atenção especial às frentes d'água e aos centros históricos. Os centros históricos carregam a identidade e a história das cidades, e constituem um polo de atratividade e oportunidades para a promoção da competitividade e do desenvolvimento das cidades (Ribeiro, 2012). A degradação e declínio dos centros históricos suscitam em políticas que vão buscar a regeneração destas áreas, acompanhadas da reabilitação urbana.

Para Mourão (2014), no final do século XX as políticas de intervenção urbana atuaram na cidade histórica, de forma integrada com as políticas setoriais e com a reabilitação urbana, buscando a coesão social e territorial motivadas pela União Europeia. Ribeiro (2012), caracteriza as políticas

de intervenção urbana em Portugal nas últimas décadas, apontando os atores, as áreas e dimensões de intervenção que representaram cada uma, conforme Quadro 10, abaixo.

Quadro 12. Intervenção Urbana em Portugal entre 1970 e 2000.

| | DÉCADA DE 1970 | DÉCADA DE 1980 | DÉCADA DE 1990 | DÉCADA DE 2000 |
|--------------------------|---|---|---|---|
| Atores | <ul style="list-style-type: none"> • Estado. | <ul style="list-style-type: none"> • Estado; • Capacitação dos agentes públicos locais. | <ul style="list-style-type: none"> • Estado; • Parcerias público-privadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Estado; • Parcerias público-privadas; • Agentes locais. |
| Áreas de intervenção | -- | <ul style="list-style-type: none"> • Centros históricos. | <ul style="list-style-type: none"> • Centros históricos; • Cidades médias; • Áreas metropolitanas. | <ul style="list-style-type: none"> • Cidade consolidada e emergente. |
| Dimensões de intervenção | <ul style="list-style-type: none"> • Regulação do uso do solo. | <ul style="list-style-type: none"> • Habitacional/física. | <ul style="list-style-type: none"> • Habitacional; • Económica; • Ambiental. | <ul style="list-style-type: none"> • Abordagens integradas. |

Fonte: Adaptado de Ribeiro (2012).

Como visto no quadro, nas décadas de 1970 e 1980, o Estado é o principal ator das intervenções urbanas, com atuação nos centros históricos, e voltadas para a regulação do uso do solo e para o parque habitacional. A partir da década de 1990, ganham destaque as parcerias público-privadas, e as ações de intervenção se estendem às cidades de porte médio e áreas metropolitanas, com foco nas dimensões habitacional, económica e ambiental.

Por fim, desde 2000, os agentes locais ganham protagonismo nas políticas de intervenção. A atuação acontece sobre a cidade consolidada e as diversas dimensões de intervenção passam a ser consideradas em abordagens integradas. Entretanto, conforme Mourão (2014), as políticas urbanas no início deste século, deixam de lado os problemas sociais, e passam a buscar a competitividade e o crescimento das cidades.

2.1.1 Política urbana e suas interfaces com a política ambiental em Portugal

A consolidação da política urbana portuguesa só ocorre com a passagem para o regime democrático em 1974 e após a integração à União Europeia, em 1986 (Cunha et al., 2020). Até então, a política urbanística se fundamentava nas práticas higienistas e no controle de expansão das cidades (Campos & Ferrão, 2015).

Segundo Campos e Ferrão (2015), Portugal passou por um momento de grandes avanços na urbanização com a atuação de Duarte Pacheco como Ministro das Obras Públicas, cargo ascendido em 1926, e como presidente da Câmara Municipal de Lisboa de 1938 a 1943. Após o período de sua atuação, os autores apontam uma regressão na política urbanística, que coincide com o crescimento populacional do período industrial.

Com a aprovação da Constituição da República Portuguesa, em 1976, o poder local, representado pelos municípios, se torna um dos motores principais das transformações econômicas, sociais e territoriais (Campos & Ferrão, 2015). Neste âmbito, foram aprovados instrumentos de planeamento, sendo eles os Planos Diretores Municipais (PDM) e os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) (Cunha et al., 2020).

A Constituição da República Portuguesa coloca como tarefa fundamental do Estado a promoção do bem-estar e qualidade de vida da população, a proteção e valorização do património cultural, a defesa da natureza e do ambiente, a preservação dos recursos naturais e o correto ordenamento do território (Portugal, 2005). Os direitos à habitação, e, ao ambiente e à qualidade de vida estão consagrados nos seus artigos 65º e 66º, respectivamente.

No artigo 65º, o direito à habitação adequada é consolidado, junto de rede de transportes e de equipamentos sociais, sendo o Estado, as Regiões Autónomas e as Autarquias Locais responsáveis por definir as regras de uso, ocupação e transformação dos solos urbanos, por meio dos instrumentos de planeamento, no quadro legal referente ao ordenamento do território e ao urbanismo (Portugal, 2005).

No artigo 66º, estão garantidos os direitos ao ambiente e à qualidade de vida, onde cabe ao Estado a prevenção e controle da poluição e seus efeitos; o ordenamento equilibrado do território com valorização da paisagem; o desenvolvimento e preservação de áreas naturais e de valores culturais de interesse histórico ou artístico; o aproveitamento racional dos recursos naturais, com salvaguarda à sua capacidade de regeneração e a estabilidade ecológica; a promoção da qualidade ambiental urbana e da educação ambiental, entre outros (Portugal, 2005).

A aprovação do PDM, no Decreto-Lei n.º 208/82, trouxe o reconhecimento do município e do seu papel na promoção do desenvolvimento económico e social, e no ordenamento do território. O PROT, aprovado no Decreto-Lei n.º 338/83, promoveu a valorização dos recursos naturais, paisagísticos e ambientais no âmbito do desenvolvimento regional, em contraponto ao desenvolvimento económico e ao avanço da urbanização prevalentes no planeamento entre os anos de 1968 e 1974 (Campos & Ferrão, 2015; Cunha et al., 2020).

Em 1995, são regulados Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT) pelo Decreto-Lei n.º 151/95, Os PEOT se articulam com outros instrumentos de ordenamento do território, visando a salvaguarda e valorização de áreas ambientalmente sensíveis (Cunha et al., 2020). Apenas em 1998, o ordenamento do território e o urbanismo afirmaram-se como política pública autónoma, regulada por uma lei de bases específica, a Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (LBOTU) (Campos & Ferrão, 2015).

No âmbito da consolidação de instrumentos nacionais para a coordenação das políticas, foi instituído, em 2007, o Programa Nacional de Políticas de Ordenamento do Território (PNPOT). Em elaboração desde 2002, o programa contribuiu para a coordenação das políticas e os instrumentos de gestão territorial (Cunha et al., 2020).

A atual política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo, foi instituída pela Lei n.º 31/2014 de 30 de maio. Dentre seus objetivos, visa valorizar as potencialidades do solo e a realização das suas funções ambientais, econômicas, sociais e culturais; garantir o desenvolvimento sustentável; reforçar a coesão e valorizar a identidade do território nacional; racionalizar, reabilitar e modernizar os centros urbanos; promover o património natural, cultural e paisagístico; prevenir riscos; salvaguardar e valorizar a orla costeira, as margens dos rios e as albufeiras; regenerar o território, promovendo a requalificação de áreas degradadas e a reconversão de áreas urbanas de génese ilegal (Portugal, 2014a).

A política de solos, de ordenamento do território e de urbanismo é executada por meio de instrumentos de gestão territorial, nomeadamente programas e planos. Os programas estabelecem o quadro estratégico de desenvolvimento territorial e as suas diretrizes programáticas ou definem a incidência espacial de políticas nacionais a considerar em cada nível de planeamento. Os planos, por sua vez, definem o uso do solo e estabelecem opções e ações concretas de planeamento e organização do território (Portugal, 2014a).

A gestão do território se organiza de forma a manter a interação dos âmbitos nacional, regional, intermunicipal e municipal. No âmbito nacional se desenvolvem os programas setoriais, que se desenvolvem de acordo com as políticas setoriais da União Europeia. Também, se desenvolvem programas especiais, que visam a tutela de interesses públicos e recursos de relevância nacional, compreendem os programas da orla costeira, das áreas protegidas, de albufeiras de águas públicas e dos estuários (Portugal, 2014a).

No âmbito municipal, os planos territoriais estabelecem o regime de uso do solo e sua execução, são eles: o plano diretor municipal, o plano de urbanização e o plano de pormenor. O Plano Diretor Municipal (PDM) é de elaboração obrigatória, desenvolvido e concretizado pelo Plano de Urbanização e pelo Plano de Pormenor, e estabelece a estratégia de desenvolvimento territorial municipal, assim como, as relações de interdependência com os municípios vizinhos (Portugal, 2014a).

A efetivação dos direitos ambientais é objetivo das bases da Política do Ambiente, definida pela lei n.º 19/2014, por meio da promoção do desenvolvimento sustentável, da gestão adequada do ambiente, dos ecossistemas e dos recursos naturais, de forma a garantir o bem-estar e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. A lei também determina que todos têm direito ao ambiente e à qualidade de vida, e cabe ao Estado a competência de realizar a política de ambiente (Portugal, 2014b).

A política de ambiente fica apoiada em instrumentos de: informação ambiental; planeamento económico e financeiro; avaliação ambiental; autorização ou licenciamento ambiental; melhoria contínua do desempenho ambiental; e, controle, fiscalização e inspeção. Estes instrumentos são desenvolvidos e aplicados de forma integrada com as demais políticas nacionais, regionais,

locais e setoriais, a fim de cumprir objetivos nacionais e compromissos internacionais (P. L. J. A. Pinto, 2007).

Em 2000, a União Europeia adotou a Diretiva-Quando da Água (DQA), que deu enfoque à preservação das massas de água e impôs aos estados-membros a elaboração de planos de gestão de bacias hidrográficas (Agência Portuguesa do Ambiente [APA], 2012). A Lei da Água (Lei n.º 58/2005), o Regime Económico e Financeiro da Água (Decreto-lei n.º 97/2008) e a Diretiva Quadro da Água promovem juntos a proteção das águas interiores, de transição, costeiras e subterrâneas (APA, 2012).

Nas últimas décadas, as intervenções urbanas no âmbito da União Europeia têm se pautado em princípios de competitividade e governança, abordagens integradas e sustentáveis, que se traduzem em políticas de regeneração urbana (Ribeiro, 2012). Neste cenário, as áreas ribeirinhas passam a se apresentar como potenciais à requalificação urbana, onde se coloca a necessidade de compatibilizar objetivos sociais e económicos, com exigências ambientais e valorização paisagística e urbanística da localidade (Vaz & Saraiva, 2007).

2.1.2 Regeneração urbana nas cidades portuguesas: a atuação do Polis

A lei de bases da Política Pública de Solos, de Ordenamento do Território e de Urbanismo de Portugal, define a regeneração urbana como uma intervenção territorial integrada que combina ações de reabilitação, demolição e construção nova visando a revitalização económica, social e cultural, assim como da coesão e do potencial do território. A lei, também, determina ao Estado, às regiões autónomas e às autarquias locais, a promoção da reabilitação e da regeneração urbana quando necessário, programando, conduzindo ou concedendo apoios e incentivos financeiros e fiscais (Portugal, 2014b).

Ao longo do século passado, Lisboa foi marcada pela progressiva ampliação do seu porto, com extensas obras de aterro que produziram o afastamento entre a cidade e o rio. Os núcleos urbanos cresceram rapidamente entre a segunda metade do século XIX e século XX, ocupando áreas ribeirinhas e conflitando com o sistema hidrográfico. Diversas ações de controle dos rios foram realizadas, como a regularização de leitos onde as cheias eram intensas, a construção de canais, a regularização de cursos e a construção de barragens à montante das cidades, que trouxeram prejuízos claros aos ecossistemas fluviais e à qualidade das águas (P. L. J. A. Pinto, 2007).

De acordo com E. P. J. Nascimento (2008), até a Revolução de 25 de Abril de 1974¹, as questões relacionadas à requalificação urbana, salvo exceções pontuais, estiveram ausentes das políticas e legislação portuguesa. A entrada de Portugal na União Europeia em 1985, e as transformações econômicas decorrentes, vieram a contribuir com o planejamento e ordenamento do solo, assim como a melhora gradativa da preocupação com a qualidade das águas urbanas (P. L. J. A. Pinto, 2007).

Ao final do século passado, a Exposição Mundial de Lisboa, ocorrida em 1998, marcou as intervenções de requalificação urbana em Portugal, respondendo às expectativas da sociedade por espaços públicos que trouxessem uma nova dimensão ambiental e cultural à cidade. As intervenções propostas no âmbito da EXPO 98, buscaram evitar o efeito de segregação entre a área do evento e a cidade existente, como ocorrido anteriormente em eventos similares e que provocaram dificuldades posteriores para absorver os espaços e os equipamentos à malha urbana (P. Pinto, 2018).

A intervenção ocorreu na zona periférica da cidade, numa área industrial obsoleta do Porto de Lisboa, que já sofria pressões do crescimento metropolitano. A intervenção estabeleceu novas áreas residenciais e equipamentos, que após o evento se constituíram numa nova centralidade. As estratégias de mobilidade foram essenciais nesse processo, com a conexão aos bairros existentes e à área metropolitana, através da construção da Estação Intermodal do Oriente e da Ponte Vasco da Gama (P. Pinto, 2018).

Os debates e propostas para a frente ribeirinha de Lisboa iniciaram a partir do final da década de 1980, a partir de concursos de ideias e planos estratégicos de ordenamento da área. Contudo, a intervenção motivada pela EXPO 98 foi “o primeiro grande ensaio de conciliação da cidade com o rio, materializando a primeira operação de reconversão de uma frente ribeirinha em Portugal” (P. Pinto, 2018, p. 2).

Na sequência do sucesso que constituiu a EXPO 98, surgiu o Programa Polis (P. L. J. A. Pinto, 2007). O Programa Nacional de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades – Polis, é criado através da Resolução do Conselho de Ministros no 26/2000, e “se propõe desempenhar um papel mobilizador e potenciador de iniciativas que visem a qualificação urbanística e ambiental das cidades” (Portugal, 2000, p. 2106).

O Programa foi coordenado pelo Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, e financiado em parcerias entre o Estado (60%) e a Câmara Municipal (40%), por meio de capitais públicos. A ideia central da concepção do programa, foi replicar a experiência positiva da EXPO 98, de forma abrangente pelo território português, a fim de demonstrar as boas práticas na promoção de intervenções sustentáveis (Mamede & Tavares, 2010).

¹ Em 25 de Abril de 1974 a ditadura Portuguesa foi derrubada pelo Movimento das Forças Armadas, iniciando um novo período na história Portuguesa (PORTUGAL, 2005).

De acordo com o diploma que aprovou o programa, este assume, também, uma responsabilidade corretora e pedagógica relativa aos erros urbanísticos cometidos no passado, demonstrando a consciência da necessidade de mudar os padrões da ação humana na natureza, na busca pela convivência harmônica (Portugal, 2000).

A atuação do programa foi distribuída em quatro componentes de intervenção: Operações integradas de requalificação urbana e valorização ambiental; Intervenções em cidades com áreas classificadas como património mundial; Valorização urbanística e ambiental em áreas de realojamento; e, Medidas complementares para melhorar as condições urbanísticas e ambientais das cidades (E. P. J. Nascimento, 2008).

O programa permitiu a valorização da componente ambiental no meio urbano (Portugal, 2000). O principal objetivo se deu na melhoria da qualidade de vida e o aumento da atratividade das cidades, através da sua requalificação urbana e ambiental, nomeadamente a requalificação de frentes ribeirinhas e marítimas, e de centros históricos (E. P. J. Nascimento, 2008; Moreno, 2011; Moura, 2014).

De acordo com E. P. J. Nascimento e Conde (2005), muitas cidades de porte médio alcançaram uma maior notoriedade após passarem por intervenção no âmbito do Polis, incrementando a atividade turística e económica. O lema do programa Viver as Cidades, demonstra a proposta de atrair as pessoas aos espaços urbanos qualificados, elemento essencial da requalificação ambiental de espaços degradados (P. L. J. A. Pinto, 2007).

Foram estabelecidas duas estruturas organizacionais para a execução do programa: Sociedade Polis e Contrato-programa. As Sociedades Polis eram estruturas autónomas, responsáveis pela tomada de decisão, implementação do esquema estratégico e do plano da intervenção física, do calendário de execução e da previsão financeira aprovada. A estrutura de Sociedade Polis contribuiu com a promoção da sustentabilidade, integrando diferentes setores políticos numa organização com finalidade única e prazo para encerrar (Mamede & Tavares, 2010).

Os resultados das intervenções no âmbito das Sociedades Polis, evidenciam maior capacidade técnica, valorização ambiental, e o cumprimento dos objetivos económicos, sociais e ambientais estabelecidos. No âmbito dos Contratos-programa, os responsáveis deram maior atenção a ações com resultados mais visíveis, com foco em aspectos físicos de pouca integração com outras dimensões. Houve destaque ao turismo e promoção de eventos culturais (Mamede & Tavares, 2010).

2.2 Brasil: a questão socioambiental das intervenções urbanas em fundos de vale

Os grandes desafios das cidades brasileiras estão relacionados à falta de sustentabilidade socioambiental (Bueno, 2019). De acordo com Ferrara (2018, p. 415), “os efeitos nocivos do processo de urbanização atingem desigualmente diferentes classes sociais, e mais drasticamente os pobres, explicitando injustiças socioambientais”.

Diversas cidades brasileiras surgiram às margens de rios, estes tendo um importante papel histórico na sua formação (Morsch et al., 2017). Em algumas regiões do Brasil, populações ribeirinhas ainda dependem dos rios no seu cotidiano, seja para abastecimento, higiene, mineração, deslocamentos e lazer, e muitas cidades de grande porte se utilizam das frentes ribeirinhas como atrativos turísticos, mesmo poluídas ou alteradas (Gorski, 2008).

A relação harmoniosa com os rios se manteve até metade do século XX, quando se ampliaram os conflitos entre sociedade, desenvolvimento e meio natural (Gorski, 2008). Ao passar dos anos, os rios urbanos foram sendo ofuscados e escondidos, tratados como limitadores do crescimento, e até hoje é comum ver rios urbanos canalizados, alvos de despejos, poluição e de ocupação irregular para moradia (Morsch et al., 2017).

Neste processo, verifica-se o esvaziamento das áreas centrais nas grandes cidades brasileiras, ao passo que a ocupação em assentamentos irregulares e áreas periféricas, precárias em infraestrutura, crescem rapidamente. Diante dos impactos da urbanização nos fundos de vale, a ocorrência de inundações se manifesta com maior frequência. Como solução, são propostas obras de retificação e canalização dos cursos d'água, onde são destinados montantes significativos de investimento público, e que, acabam por ampliar o problema como um todo (Moretti, 2005).

Um marco na construção histórica da relação com os rios urbanos no Brasil é o Plano de Avenidas do Engenheiro Francisco Prestes Maia, desenvolvido para São Paulo em 1930. O plano propôs um sistema de avenidas radiais e perimetrais apoiado nas várzeas urbanas da cidade, consolidando a vinculação da construção de avenidas à usual canalização de rios e córregos urbanos, um modelo de urbanização de fundos de vale que seria replicado por todo o país. A difusão desse modelo resultou na canalização, segregação e desaparecimento dos rios da paisagem de inúmeras áreas urbanas consolidadas (Travassos, 2010).

A construção de avenidas em fundos de vale, ainda hoje, tem apoio popular e visibilidade, e é um forte critério na tomada de decisão de investimentos (Alvim, 2011). Para Moretti (2005), os investimentos em soluções convencionais são realizados em larga escala nas cidades brasileiras, e vão na contramão da história, tendo em vista as ações de reintegração e revitalização cada vez mais difundidas globalmente.

O Brasil, ainda, está em fase de luta para viabilizar a universalização do saneamento básico (Furigo, 2020), que tem caráter dominante quando se trata de projetos urbanos em cursos d'água. Gorski (2008), observou que, ao estudar casos brasileiros e norte-americanos de intervenção em rios urbanos, nos últimos a melhora da qualidade da água associa-se à poluição difusa, enquanto nos casos brasileiros, a primeira meta a ser cumprida deve ser a implantação de infraestrutura de esgoto sanitário.

A política urbana brasileira passou por avanços legais que permitiram promover práticas que buscam maior sustentabilidade socioambiental nas cidades. Dentre os desafios que ainda permanecem, está a reintegração dos rios na paisagem e vida urbana, de forma a criar uma relação inclusiva entre a população e a água (Morsch et al., 2017).

2.2.1 Política urbana e suas interfaces com a política ambiental no Brasil

A política urbana no Brasil é formalizada efetivamente com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que lhe concedeu um capítulo específico. Até então, Cunha et al. (2020), observam que o modelo de desenvolvimento e as políticas urbanas adotadas, acabavam por alimentar a crise urbana, pautada na dificuldade dos municípios de lidar os efeitos da urbanização diante da insuficiência de recursos financeiros, inadequação dos meios administrativos e ausência de instrumentos jurídicos específicos.

Os direitos à cidade e ao meio ambiente ficam consagrados na Constituição brasileira como direito de todos. No seu artigo 6º consagra os direitos sociais a educação, saúde, alimentação, moradia, transporte, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância, e assistência aos desamparados. São definidas, também, as competências dos Municípios, entre elas a promoção do ordenamento territorial, por meio do planejamento, controle do uso, parcelamento e ocupação do solo urbano, assim como, a promoção da proteção do patrimônio histórico-cultural local, mediante a legislação federal e estadual (Brasil, 1988).

O direito à cidade se regulamenta nos artigos 182º e 183º da constituição, sobre a política urbana, onde o poder público municipal fica incumbido de executar a política de desenvolvimento urbano, que visa ordenar as funções sociais da cidade e garantir o bem-estar da população. A constituição também prevê a elaboração do Plano Diretor, instrumento básico da política urbana, de responsabilidade do município e obrigação aos com mais de 20 mil habitantes. A função social da propriedade só é cumprida no atendimento das exigências de ordenação da cidade estabelecidas no plano diretor (Brasil, 1988).

O direito ao meio ambiente, por sua vez, se consagra no artigo 225º, ao trazer o meio ambiente ecologicamente equilibrado, como bem de uso comum e essencial à qualidade de vida, um direito de todos. Compete ao Poder Público o manejo, a preservação e restauração dos processos

ecológicos essenciais a preservação da diversidade genética, da fauna e da flora, assim como a promoção da educação ambiental e a definição de espaços territoriais e seus componentes para proteção (Brasil, 1988).

As décadas de 1970 e 1980 marcam uma nova etapa na consciência popular urbana no Brasil, com o fortalecimento dos movimentos populares e com a mobilização estimulada pelas possibilidades de influenciar na elaboração da nova Constituição do país (Villaça, 1999). Com a dimensão ambiental ganhando espaço na evolução dos conceitos e teorias científicas, e com a publicação da Constituição Federal de 1988, viu-se a possibilidade de reestruturação dos espaços urbanos com a criação de novas políticas públicas ambientais e urbanas, que cada vez mais buscam enfrentar a falta de sustentabilidade socioambiental (Travassos, 2010; Maricato, 2014).

Após esse período, no quadro de precariedade das cidades, as iniciativas urbanas passam a reconhecer que a degradação urbana está relacionada à degradação ambiental (Maricato, 2014). Com a aprovação do Estatuto da Cidade, Lei n.º 10 257 de 2001, é instituído um conjunto de princípios e instrumentos que expressam a concepção de cidade, de planejamento e de gestão urbana. A lei trouxe mudanças na dinâmica dos municípios no que tange a implementação da política urbana, dando destaque ao aspecto social (Travassos, 2010).

Em 2003, foi criado o Ministério das Cidades² como órgão para coordenar, gerir e formular a Política Urbana. Foram desenvolvidas políticas setoriais de habitação, saneamento ambiental, mobilidade e transporte urbano, e programas urbanos, unificadas em uma Política Nacional de Desenvolvimento Urbano (Polli & Prestes, 2015).

No tocante da gestão da água, até a década de 1990 o foco se deu na exploração do potencial energético dos sistemas fluviais. Com a Lei das Águas de 1997, foi estabelecida a Política Nacional de Recursos Hídricos e a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que contribuiu com a evolução para a descentralização e democratização da gestão no âmbito da bacia hidrográfica, junto de um conjunto de medidas que envolvem o controle da ocupação e do uso do solo (Gorski, 2008).

Entretanto, de acordo com Gorski (2008), a partir da Constituição Federal e do Estatuto da Cidade, os agentes municipais ficaram responsáveis pelas normas e diretrizes de uso e ocupação do solo urbano, gerando sobreposição e conflitos de planejamento e gestão da bacia hidrográfica, dificultando a efetiva recuperação dos cursos d'água.

Para Alvim (2011, p. 84), as conquistas institucionais não foram suficientes para evitar “a condição de tragédia social e ambiental: a forma desigual e especialmente a forma

² Em 2019 o Ministério das Cidades foi extinto, e teve a maior parte de suas competências absorvidas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional. Cunha et al. (2020) destacam que mesmo que ainda não se possa dimensionar o impacto desta mudança, fica o desafio do desenho complexo estabelecido para as atribuições e competências legais municipais, estaduais e federais, sobretudo no controle do uso e ocupação do solo.

ambientalmente predatória do mercado fundiário e imobiliário”. Uma grande parcela da população que habita as regiões metropolitanas brasileiras reside em assentamentos precários e parte significativa dessa ocupação ocorre em áreas ambientalmente sensíveis e protegidas por lei, como as APPs (Denaldi & Ferrara, 2018).

A situação de ocupação de áreas de proteção ambiental por assentamentos precários é recorrente no cenário nacional (A. L. Cardoso & Denaldi, 2018). A população com menor poder aquisitivo que não pode arcar com os custos de moradia em áreas adequadas e urbanizadas, se vê obrigada a buscar moradia nas áreas menos valorizadas da cidade. Na maioria das vezes, estas são áreas de fragilidade ambiental, protegidas por lei e, portanto, sem valor para o mercado imobiliário formal (Martins, 2006).

A figura da Área de Preservação Permanente (APP), surge com o Código Florestal de 1965. As APPs são faixas marginais aos rios, definidas como área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações (Brasil, 1965).

Entretanto, tendo em vista as ocupações nas margens dos corpos d’água, Mello (2011), aponta que o desrespeito às regras das APPs enquanto legislação ambiental se deve, também, à sua inadequação ao contexto urbano. Segundo a autora, as faixas de APP em área urbana são uma questão complicada e, muitas vezes, de carácter paradoxal.

A autora aponta que o conceito de APP, voltado para a preservação das funções ambientais, envolve o princípio de “intangibilidade”, e assim, veda qualquer forma de uso e ocupação da delimitada área. Ao adquirir essa característica, deixa de incorporar as múltiplas funções urbanas a que as margens ribeirinhas estão condicionadas, e, ao invés de protegê-las, acaba por ter o efeito inverso (Mello, 2011).

Segundo Moretti (2005), a visão dual dominou muitas vezes o escopo dos projetos de intervenção nos fundos de vale. De um lado, era adotada a “alternativa ambientalmente desastrosa” das avenidas de fundo de vale, do outro, havia a visão utópica da restauração completa da vegetação ciliar dos cursos d’água urbanos por meio de parques lineares públicos, protegidos e limitados ao acesso público.

Para Tucci (2008), a aplicação da legislação ambiental que regia os fundos de vale nas áreas urbanas, gerou inúmeras dificuldades ao planejamento urbano. A visão de preservação dos cursos d’água e dos terrenos de fundo de vale em suas condições naturais, justificável em áreas sem ocupação, causaram uma série de dificuldades na aplicação da lei nas áreas ocupadas, que afetaram principalmente a população mais vulnerável e a implantação de projetos urbanísticos de reintegração dos cursos d’água na vida urbana (Tucci, 2008).

Neste contexto, por muitos anos a política habitacional tratou de remover as ocupações irregulares das áreas de preservação e proteção ambiental, reassentando a população em outras áreas. Dada a situação de irreversibilidade dos assentamentos precários, estas áreas continuaram a ser ocupadas, numa situação de risco tanto para os moradores, quanto para o meio ambiente (Denaldi & Ferrara, 2018).

A Resolução 369/2006 do CONAMA é um marco importante nesse processo (Mello, 2011). A resolução possibilitou que os municípios façam a regularização de ocupações de população de baixa renda consolidadas em áreas protegidas já degradadas. A política habitacional e urbana, sob novo enfoque, passa a adotar como estratégia a urbanização de assentamentos precários nas APPs urbanas, vinculada a ações de melhoria e recuperação ambiental (Denaldi & Ferrara, 2018).

Com a Lei nº 11.445 de 2007, ganham destaque ações integrais e intersetoriais, na busca por garantir o acesso universal aos serviços com a afirmação do papel do Estado no setor. Nesta, ficam estabelecidas diretrizes para a Política Nacional de Saneamento Básico que apresenta uma estrutura regulatória e possibilidades mais abrangentes no setor, ao aproximar municípios e estados em uma atuação conjunta nos quatro setores do saneamento: água, esgoto, drenagem e lixo (A. J. Brandão, 2016).

A Lei nº 12.608 de 2012, institui Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, que vai contribuir com a sustentabilidade das cidades a partir de duas principais ações de planejamento territorial. Uma destas ações é a identificação dos locais em que a urbanização não é recomendada ou só é possível com a realização de obras determinadas, numa atuação preventiva. A outra diz respeito à identificação dos locais já ocupados expostos a situação de riscos de desastres, onde é necessária a atuação para mitigação, remediação e resposta (São Paulo, 2017).

Outros marcos da política urbana que decorrem desse processo, são a Lei nº 12305 de 2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 12587 de 2012 que estabelece a Política Nacional de Mobilidade Urbana, e a revisão do Código Florestal, Lei nº 12.651 de 2012 (Polli & Prestes, 2015). Para Cunha et al. (2020), também é importante mencionar a aprovação do Estatuto da Metrópole, sob a Lei n.º 13 089 de 2015, que vem no âmbito das articulações necessárias para o planejamento e a governação interfederativa nas regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas.

As políticas públicas de intervenção em fundos de vale, a partir dos anos 2000, adotam como estratégias a criação de parques lineares e a urbanização de favelas, marcando o início da mudança no tratamento dos rios. Os rios e várzeas começam a ser utilizados para a implantação de parques, áreas verdes com vias de pedestre, ciclovias, quadras de esporte e outros equipamentos de lazer, trazendo nova vida a espaços degradados (Travassos, 2010).

As políticas urbanas e ambientais em curso, reconhecem os assentamentos precários localizados em áreas protegidas como uma alternativa ao déficit habitacional, e buscam a

sustentabilidade do território por meio da promoção da qualidade urbana e ambiental desses espaços e da sua integração à cidade formal (Denaldi & Ferrara, 2018).

2.2.2 A urbanização de assentamentos precários

De acordo com Travassos e Schult (2013, p. 308), adotar políticas de intervenção nos rios urbanos “significa lidar com os assentamentos precários que têm ali uma de suas localizações principais, reconhecendo a cidade que ocupa hoje os fundos de vale e resolvendo as questões afetas a essa ocupação”.

As favelas e os assentamentos precários fazem parte do processo histórico de urbanização brasileiro. São expressões da formação de cidades desiguais, onde as moradias adequadas e com atendimento das infraestruturas urbanas não se distribuem equitativamente no território (Denaldi & Ferrara, 2018). Após os anos de abertura democrática, são adotadas políticas urbanas que começam a buscar a garantia aos direitos à moradia, e à cidade e a ver a urbanização de favelas como possibilidade para o tratamento da precariedade (Zuquim *et al.*, 2016).

A partir dos anos 2000, houve importantes mudanças e avanços no que diz respeito às políticas públicas de habitação e saneamento e, assim, no tratamento dos assentamentos precários. Com a criação do Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257/2001, e do Ministério das Cidades, em 2003, a prática de urbanização de favelas se estabelece com mais solidez como diretriz nacional, superando a fragmentação de experiências locais e pontuais (A. J. Brandão, 2016).

Diante da crise hídrica em alguns estados brasileiros e do desenvolvimento internacional de programas de recuperação ambiental nos rios urbanos, na primeira década dos anos 2000, ampliou-se o debate do planejamento ambiental nas metrópoles brasileiras (Polli & Prestes, 2015). Neste momento, a dimensão ambiental começa a ser valorizada nos programas de urbanização de favelas.

O Poder Público passa a reconhecer os assentamentos precários como um problema socioambiental, a partir da decisão de financiar e incorporar a requalificação ambiental como componente de projeto, da recomendação de adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão das intervenções, e ao eleger como prioritárias as áreas com sobreposição de problemas sociais, urbanos e ambientais (Denaldi & Ferrara, 2018).

Para Denaldi e Ferrara (2018), a melhoria das condições ambientais está relacionada com as ações conjuntas de provisão de saneamento integrado; de recuperação das margens de curso d'água; de aumento do percentual de áreas comuns e livres; de adequação de densidade e eliminação de situações de insalubridade das moradias; do aumento das áreas permeáveis; e da eliminação e recuperação de áreas de risco.

Para Travassos (2010), as novas práticas têm trazido ganhos locais significativos, do ponto de vista urbanístico, social e ambiental. A autora traz que as intervenções em fundos de vale urbano devem envolver a elaboração e implantação projetos adequados ao contexto e às demandas sociais, por meio da participação efetiva das comunidades nas etapas de projeto.

Neste âmbito, foi instituído o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) em 2007, que se destacou como um marco na política de urbanização dos assentamentos precários, com a aplicação de recursos volumosos por parte do governo central nesta política. O PAC foi desenvolvido para estimular o crescimento da economia por meio do investimento em infraestrutura e contribuiu para o crescimento do país com relação ao PIB e à geração de empregos formais (Zuquim *et al.*, 2016; A. L. Cardoso & Denaldi, 2018; Denaldi & Ferrara, 2018).

A estrutura do programa exigiu o protagonismo dos governos municipais (locais) e estaduais (intermediário) na elaboração dos projetos e gestão das obras, e possibilitou a viabilização de projetos existentes e que não haviam sido continuados, por falta de recursos ou por prioridade política. O Programa aconteceu em duas fases, PAC1, entre os anos 2007 e 2010, e PAC2, entre 2011 e 2014 (A. L. Cardoso & Denaldi, 2018).

Com a instituição do programa, foram retomadas as obras de infraestrutura econômica e social, praticamente abandonadas pelo governo desde a década de 1980. O Programa apresentou uma linha específica para a urbanização de assentamentos precários, PAC-UAP, a partir da qual a escala de intervenção em favelas no território nacional foi ampliada, tendo dentre seus objetivos, a mitigação de danos ao meio ambiente e ações de despoluição (Denaldi & Ferrara, 2018).

Os recursos investidos no PAC-UAP foram provenientes de fontes onerosas (Fundo de Garantia por Tempo de Serviço- FGTS; Fundo de Amparo ao Trabalhador- FAT) e não onerosas (Orçamento Geral da União- OGU e Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social- FNHIS), o que viabilizou a atuação dos governos subnacionais e sua aplicação em todos os estados da federação (A. L. Cardoso & Denaldi, 2018).

A Figura 17, apresenta a distribuição dos recursos investidos em urbanização de assentamentos precários no território, demonstrando a abrangência da atuação do programa e o volume significativo de recursos investidos. Em razão das especificidades de cada local, o programa atuou numa variedade de aplicações, dentre elas o déficit ou inadequação habitacional, saneamento, mobilidade, estrutura urbana e viária, acesso a equipamentos e serviços públicos, recuperação ou requalificação ambiental, e eliminação de situações de risco (A. L. Cardoso & Denaldi, 2018).

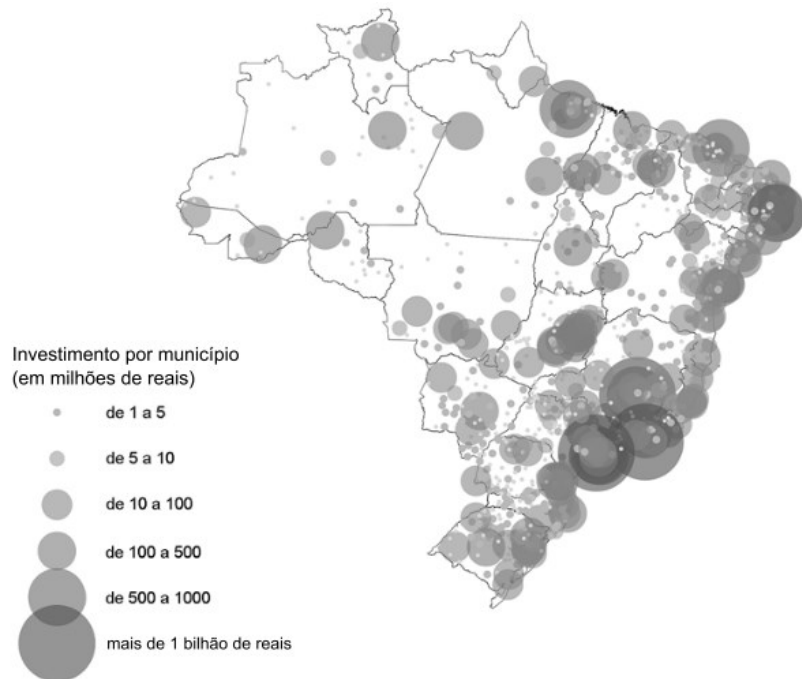


Figura 17. Atuação e investimentos do PAC em urbanização de assentamentos precários no território.

Fonte: A. L. Cardoso & Denaldi (2018).

De acordo com Maricato (2014), a urbanização de favelas e recuperação de áreas urbanas degradadas previstas no PAC asseguram uma condição urbana saudável a população mais pobre, consolidando sua localização e as relações já construídas com o entorno. Favelas de todo o país foram requalificadas, trazendo benefícios para as áreas de entorno também, tendo em vista as obras de saneamento e circulação viária que integram o “novo bairro” à cidade.

Entretanto, A. J. Brandão (2016), conclui que apesar dos grandes investimentos e avanços legais e programáticos do programa, este não pode ser considerado como uma mudança de paradigmas, pois há a permanência de práticas de projeto e execução de obras que remontam a períodos posteriores e entraves estruturais das cidades brasileiras. Gorski (2008), também aponta que, principalmente nas intervenções de urbanização, os cursos d’água ainda possuem um caráter de obstáculo, e não são utilizados como um elemento paisagístico ou para a promoção do lazer.

3. Metodologia

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos que serão aplicados nas etapas de coleta e análise de dados. A pesquisa parte do questionamento: os projetos de intervenção em rios urbanos são pensados de forma integrada com o ambiente natural? Para responder esta questão, a pesquisa se baseia na compreensão da relação rio-cidade em diferentes contextos históricos e socioeconômicos, especificamente nas cidades de Curitiba - Brasil, e Bragança - Portugal, a partir da análise qualitativa de dois estudos de caso de intervenções em fundos de vale urbanos.

A pesquisa parte do pressuposto de que, no contexto brasileiro, as intervenções têm se dado nos assentamentos precários, a fim de mitigar situações de risco à população que vive em áreas de fragilidade ambiental. Em Portugal, por sua vez, as intervenções acontecem nos centros históricos, com foco na preservação do patrimônio, na promoção do lazer e turismo, e na valorização do rio na paisagem urbana.

O objetivo delimitado para a presente pesquisa foi analisar a intervenção do Polis no Corredor Verde do Ferverença, em Bragança, e a urbanização do Bolsão Audi-União, em Curitiba, a fim de identificar a concepção e as estratégias de projeto adotadas, e se estas evoluíram em direção à construção de cidades mais sustentáveis e integradas aos rios urbanos. Para verificar essa evolução, toma-se o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) como referência.

Para a análise do estudo de caso de Bragança tomou-se como base os projetos desenvolvidos no âmbito do Polis, do arranjo urbanístico das fases 1 e 2 do Corredor Verde do Ferverença, referentes à criação do Parque Urbano do Ferverença. Para análise do estudo de caso de Curitiba, como urbanização do Bolsão Audi-União, compreende-se os projetos Bolsão Audi-União e Bacia do Rio Iguaçu, desenvolvidos pela Companhia de Habitação Popular de Curitiba- COHAB-CT.

3.1 Caracterização da pesquisa

Dentre as possibilidades de estudo dos fenômenos que envolvem os seres humanos e suas relações sociais estabelecidas em diversos ambientes, a pesquisa qualitativa tem lugar de destaque (Godoy, 1995). Para Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa qualitativa se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, concentrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Para Creswell (2010), a pesquisa qualitativa é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. De acordo com o autor, as estratégias envolvidas nas pesquisas qualitativas envolvem pesquisa narrativa, fenomenologia, etnografias, estudos de teoria fundamentada e estudos de caso.

Para Yin (2001, p.19), os estudos de caso são a estratégia mais adequada para responder questões do tipo “como” e “por que”, nas situações em que “o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real”.

A pesquisa seguirá a abordagem qualitativa, de natureza aplicada, ao buscar a solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses locais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009), e o tipo de investigação será estudo de caso. Com base no objetivo geral, a pesquisa se classifica como exploratória, visando maior familiaridade do pesquisador com o estudo. Serão realizados dois estudos de caso, um brasileiro, a urbanização do Bolsão Audi-União em Curitiba, e outro português, a intervenção do Polis no Corredor Verde do Ferverça, em Bragança.

De acordo com Yin (2001), as fontes de evidência para coletas de dados em estudos de caso são: documentação, os registros em arquivos, as entrevistas, a observação direta, a observação participante e os artefatos físicos. A documentação pode envolver agendas, avisos, minutas de reuniões e outros relatórios escritos de eventos em geral; documentos administrativos, como propostas, relatórios de aperfeiçoamentos e outros documentos internos; estudos ou avaliações formais do mesmo local sob estudo; recortes de jornais e outros artigos publicados na mídia.

Conforme Gil (2002), a pesquisa documental se utiliza de materiais que ainda não receberam tratamento analítico ou que ainda podem ser reelaborados, como documentos oficiais, reportagens de jornal, contratos e fotografias, ou que já foram analisados de alguma forma, como relatórios de empresas e tabelas estatísticas.

Para a coleta de dados, será utilizada a pesquisa documental, que proporciona uma análise detalhada de informações ainda não analisadas (Gil, 2002), especificamente da legislação, documentos e arquivos a respeito das intervenções. As evidências em arquivos podem ser, entre outros, mapas e tabelas das características geográficas do lugar, dados oriundos de levantamentos, como censo demográfico, ou dados previamente coletados sobre o local (Yin, 2001).

Também, para a coleta de dados a pesquisa se apoiará na observação direta a partir de visitas de campo. As visitas de campo podem dar oportunidade a observação direta, enquanto fonte de evidências, tanto de comportamentos, quanto de condições ambientais (Yin, 2001). Para Godoy (1995), a observação tem papel essencial no estudo de caso, onde baseado nos objetivos da pesquisa e num roteiro de observação, o investigador procura ver e registrar o máximo de ocorrências que interessam ao seu trabalho.

Para esta pesquisa, a observação direta em campo auxiliará na coleta de dados quanto às estratégias de projetos adotadas, podendo ser verificadas in loco e registradas em fotografias para caracterizar e descrever as intervenções realizadas. O Quadro 11, apresenta a forma de coleta e validação de dados.

Quadro 13. Coleta dos dados e validação da análise.

| COLETA DE DADOS | DOCUMENTOS E ARQUIVOS |
|-----------------------------------|--|
| Pesquisa documental | Arquivos de projeto, como implantações, plantas, cortes, detalhes e memoriais descritivos; Relatórios; Fotografias terrestres e aéreas; Imagens de satélite; Censo demográfico; Mapas e arquivos georreferenciados disponibilizados pelos municípios ou órgão públicos de planejamento territorial. |
| Observação direta em campo | Visitas in loco. |

Fonte: Elaboração própria.

O estudo de caso brasileiro, Urbanização do Bolsão Audi-União, caracteriza uma intervenção de urbanização de assentamentos precários na cidade de Curitiba, no âmbito do PAC. Esta tipologia de intervenção é recorrente em fundos de vale brasileiros, tendo em vista a presença frequente de assentamentos precários nestas áreas de proximidade aos rios. A escolha deste caso foi, também, motivada pela pesquisa em andamento no Brasil vinculada à rede INCT Observatório das Metrôpoles: “A dimensão ambiental e as infraestruturas na urbanização de favelas: concepções de projeto, formas de produção das redes e especificidades dos assentamentos precários”, cuja autora é pesquisadora do núcleo Curitiba.

Para o caso português foi escolhida a intervenção do Parque Urbano do Fervença, que parte da linha de requalificação urbana. A intervenção se deu no centro histórico da cidade de Bragança, no âmbito do POLIS, com intenção de melhorar a qualidade de vida da população e aumentar a atratividade da cidade. A partir da revisão de literatura, pode-se observar a predominância deste tipo de intervenção nos fundos de vale nas cidades portuguesas.

A fim de compreender como a relação rio-cidade tem se dado em diferentes contextos históricos e socioeconômicos, busca-se identificar a concepção e as estratégias de projeto adotadas em cada caso, não com objetivo de obter qualquer tipo de comparação, mas, ao contrário, para ver os diferentes tipos de intervenção em torno de rios urbanos. A Figura 18 apresenta um esquema da identificação da relação rio-cidade a partir da concepção e estratégias de projeto nas intervenções em fundos de vale.

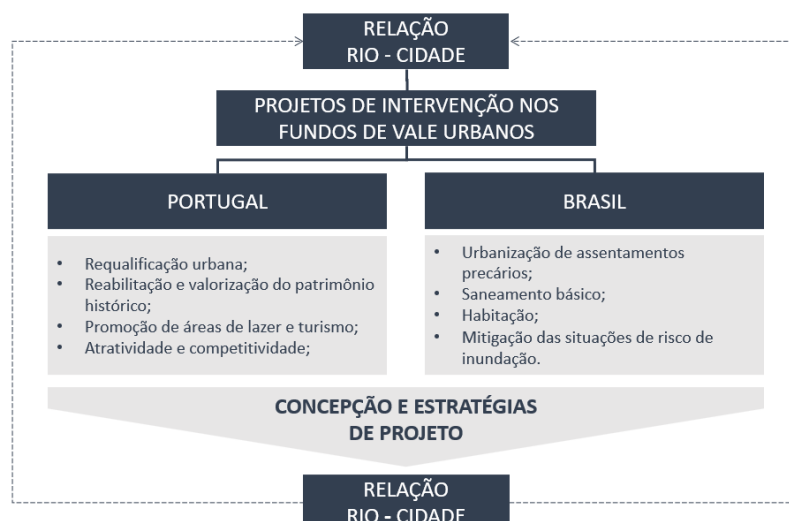


Figura 18. A Concepção e as Estratégias de Projeto na Compreensão da Relação Rio-Cidade.
 Fonte: Elaboração própria.

No contexto brasileiro, as intervenções têm se dado nos assentamentos precários, na periferia, a fim de mitigar situações de risco à população que vive nessas áreas, enquanto em Portugal, as intervenções acontecem nos centros históricos, com foco na preservação do patrimônio, na promoção do lazer e turismo, e na valorização do rio na paisagem urbana. Pressupõe-se que em ambos os casos, as intervenções buscam a integração da cidade com seus rios, mas os diferentes contextos e necessidades urbanas resultam em concepção e estratégias de projeto distintas.

3.2 Estrutura para análise dos estudos de caso

Opta-se por uma análise qualitativa dos estudos de caso, a partir de descritores-chave. Inicialmente, para a caracterização do contexto socioterritorial em que os projetos foram elaborados, são apresentadas as informações referentes à localização, cidade e porte da cidade; o local de inserção urbana, se área central ou periférica; tipologia do curso d'água e do fundo de vale; breve caracterização socioeconômica da população que habita o entorno do curso d'água; e a legislação urbana e ambiental incidente na área, conforme Quadro 12, a seguir.

Quadro 14. Caracterização Socioterritorial da Área de Intervenção.

| DADOS | ÁREA DE ESTUDO |
|--|--|
| Localização | |
| Inserção urbana | () Área central da cidade () Periferia, bordas da cidade |
| Tipologia do curso d'água | () Córrego () Rio de escala local () Rio de escala regional |
| Tipologia do fundo de vale | () Configuração em V () Planície, configuração em várzea |
| Escala da Bacia Hidrográfica | () Microbacia () Sub-bacia () Bacia (não extrapola o município) () Regional (extrapola o município) |
| Caracterização socioeconômica da população que habita o entorno | |
| Densidade populacional | |
| Legislação urbana incidente na área | |
| Legislação ambiental incidente na área | |
| Alterações/ Outras intervenções no mesmo sítio ao longo do tempo | |

Fonte: Elaboração própria.

Após a caracterização da área, é realizada a caracterização do projeto de intervenção. Nesta etapa, são identificados os órgãos e responsáveis pela elaboração do projeto e pela intervenção; as fontes de financiamento e o programa no âmbito do qual a intervenção foi realizada; o período da intervenção; e a escala, se a intervenção foi pontual, numa escala local, intermediária, em porção da bacia, ou macroescala, abrangendo a bacia hidrográfica como um todo. Da mesma forma, são identificados os objetivos que conduziram a elaboração do projeto e a implantação da intervenção. Busca-se considerar os objetivos estabelecidos e os ganhos urbanos, ambientais e sociais associados à intervenção. O Quadro 13, apresenta os pontos a serem identificados.

Quadro 15. Dados do Projeto.

| DADOS | ÁREA DE ESTUDO |
|--|---|
| Nome do projeto | |
| Órgão(s) contratante(s) | |
| Atores (responsáveis pelo projeto) | |
| Fontes de financiamento (públicas e privadas) / programa | |
| Período de intervenção | |
| Proposta de intervenção | |
| Escala da intervenção | () escala local, intervenção pontual () intermediária, porção da bacia () macroescala, escala da bacia |
| Quais foram os objetivos da intervenção? | |
| Que ganhos urbanos, ambientais, econômicos e sociais estiveram associados à intervenção? | |

Fonte: Elaboração própria.

Quanto às estratégias de projeto adotadas, a análise é realizada a partir de descritores-chave que abordam as dimensões urbana, ambiental e social, como visto na revisão de literatura. A

utilização de descritores permite verificar em que medida a intervenção integrou essas três dimensões e qual a relação entre o rio e a cidade promovida pela intervenção. O Quadro 14 expõe a metodologia para verificação das estratégias de projeto. Os descritores são relacionados com o objetivo associado à análise e os critérios a serem observados.

Quadro 16. Verificação das Estratégias de Projeto Adotadas.

| | DESCRITOR | OBJETIVO | CRITÉRIOS DE ANÁLISE |
|------------------|--|---|--|
| URBANA | Vias, acessos e conexões | Verificar acessibilidade física e visual ao corpo d'água. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Implantação/ reconfiguração de vias; ➤ Implantação/ reconfiguração de ciclovias; ➤ Calçadas de pedestres; ➤ Acessos às margens do rio; ➤ Percursos/ conexões com a cidade. |
| | Usos e Equipamentos urbanos | Verificar os usos associados aos espaços públicos e a existência de equipamentos urbanos. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar a existência de atividades e/ou esportes de contato direto com a água; ➤ Verificar os acessos e os usos associados às áreas verdes; ➤ Verificar a existência e tipologia de mobiliário urbano; ➤ Verificar a promoção cultural e de turismo na área (ex.: concha acústica, anfiteatro, eventos, feiras); ➤ Verificar a existência de equipamentos urbanos de educação, saúde e/ou assistência social na área de intervenção; ➤ Verificar a existência de equipamentos de esporte e lazer (esportivas, equipamentos de ginástica e playgrounds). |
| | Soluções de drenagem urbana | Verificar soluções de macro e microdrenagem adotadas. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tipologia de infraestrutura (técnicas convencionais ou compensatórias); ➤ Aumento/ diminuição de área permeável. |
| | Saneamento | Verificar integração com demais infraestruturas de saneamento. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar a existência/Implantação de redes de esgoto; ➤ Verificar a existência de sistema de coleta e/ou tratamento de resíduos sólidos; ➤ Verificar o risco de inundação. |
| AMBIENTAL | Tratamento das margens do curso d'água | Verificar o tratamento dado às margens do curso d'água. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar se há tratamento paisagístico das margens; ➤ Verificar a existência de parques, APPs/vegetação ciliar, áreas verdes; ➤ Verificar se houve revegetação das margens. |
| | Tratamento do curso d'água | Verificar se houve canalização, retificação, artificialização do curso d'água. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar o tratamento dado ao curso d'água. |
| SOCIAL | Habitação | Verificar as interfaces da intervenção com as habitações locais. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar se houve produção ou melhoria habitacional; ➤ Verificar se houve remoções/ realocações/ regularização fundiária. |
| | Participação da População | Verificar a integração com a população local. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Verificar se houve participação popular na elaboração do projeto e na execução da intervenção; ➤ Ações de desenvolvimento pós-ocupacional para a população realocada; ➤ Melhoria das oportunidades de trabalho, promoção de voluntariado/ capacitação; ➤ Promoção de ações de educação ambiental. |
| | Usos e segurança | Verificar a utilização do espaço por usuários diversos/ população abrangida. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analisar a atratividade das áreas públicas, usos para diferentes faixas etárias e em diferentes horários; ➤ Iluminação adequada ➤ Sinalização adequada. |

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, para verificar a evolução das soluções adotadas e a mudança de concepção de projeto em direção à construção de cidades mais sustentáveis, toma-se por base as Soluções Baseadas na Natureza (SBN). O Quadro 15 apresenta um checklist de SBN, organizadas conforme o objetivo correspondente, com base no qual é verificado o uso destas soluções, sem o compromisso de verificar se o objetivo relacionado foi intencional ou não.

Quadro 17. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza.

| OBJETIVO | SOLUÇÕES ADOTADAS |
|---|--|
| Controle da Qualidade do ar e do clima | <input type="checkbox"/> Proteger áreas verdes urbanas, para que absorvam gases poluentes e retenham partículas. <input type="checkbox"/> Plantar árvores ao longo de estradas para que retenham partículas. <input type="checkbox"/> Proteger áreas verdes urbanas para armazenar carbono. |
| Controle do fluxo da água de escoamento | <input type="checkbox"/> Promover a revegetação de margens de rios. <input type="checkbox"/> Aumentar a diversidade estrutural do curso d'água à montante. <input type="checkbox"/> Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. <input type="checkbox"/> Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. <input type="checkbox"/> Restaurar/ recompor a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. <input type="checkbox"/> Plantar telhados e paredes verdes, para interceptação da chuva. <input type="checkbox"/> Estabelecer jardins de chuva. <input type="checkbox"/> Maior uso de bacias de retenção para conter ondas e liberar água lentamente. <input type="checkbox"/> Utilizar sistemas subterrâneos de armazenamento de água. |
| Controle de erosão | <input type="checkbox"/> Promover a revegetação de margens de rios. <input type="checkbox"/> Aumentar a diversidade estrutural à montante. <input type="checkbox"/> Gerenciar problemas de sedimentação na fonte, em vez de dragagem. <input type="checkbox"/> Substituir a estabilização dos rios com engenharia pesada por alternativas mais sensíveis. <input type="checkbox"/> Permitir os processos de erosão naturais em vez de tentar preveni-los. <input type="checkbox"/> Uso de fitorremediação e fitoestabilização em áreas contaminadas. <input type="checkbox"/> Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas. |
| Purificação da água e tratamento de esgotos | <input type="checkbox"/> Criar lagoas e pântanos para coletar, armazenar e limpar a água antes do lançamento gradual em cursos d'água (SUDS). <input type="checkbox"/> Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. <input type="checkbox"/> Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. <input type="checkbox"/> Melhorar o tratamento de solos contaminados por meio de fitorremediação. |
| Controle de doenças | <input type="checkbox"/> Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. <input type="checkbox"/> Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. <input type="checkbox"/> Proteger os espaços verdes urbanos para estimular a biodiversidade e o estabelecimento de espécies que se alimentam de vetores, em particular. <input type="checkbox"/> Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas, a fim de reduzir as fontes de água parada e limitar o estabelecimento de populações de vetores. <input type="checkbox"/> Implantar vegetação e outras características naturais nas coberturas e áreas externas das casas para apoiar a redução de estresse. |
| Polinização | <input type="checkbox"/> Incentivar o plantio de plantas de recursos apropriados e plantas alimentícias para lagartas em jardins e áreas municipais. <input type="checkbox"/> Reter áreas de solo rústico ou antigas estruturas construídas para o habitat de nidificação. |
| Controle sonoro | <input type="checkbox"/> Plantar árvores e arbustos entre estradas e moradias. <input type="checkbox"/> Uso de água corrente para mascarar o barulho nos espaços públicos. <input type="checkbox"/> Garantir fontes de comida e abrigo para pássaros canoros. |

Quadro 18. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza (continuação).

| OBJETIVO | SOLUÇÕES ADOTADAS |
|-------------------------------|---|
| Redução do risco de desastres | <ul style="list-style-type: none"> () Promover a revegetação de margens de rios. () Restaurar/ recompor a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. () Aumentar a diversidade estrutural à montante para melhorar o potencial de interceptação de enchentes. () Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. () Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. () Realocar diques para criar espaço para o rio. () Aumentar o uso de sistemas de drenagem urbana sustentável. () Destamponar rios, manter canais à céu aberto. () Reduzir a pavimentação de jardins. () Aumentar o uso de telhados e paredes verdes. () Aumentar o plantio de árvores em áreas urbanas. () Aumentar o uso de bacias de retenção e sistemas subterrâneos de armazenamento de água. () Usar pavimentos permeáveis em áreas construídas para promover a recarga do aquífero. () Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar danos potenciais de inundações, reconectar os cidadãos com os rios e aumentar a consciência da população quanto ao risco de inundação. |
| Saúde | <ul style="list-style-type: none"> () Criar espaços verdes atrativos. () Conectar escolas e áreas de trabalho com áreas residenciais através de áreas verdes. () Aumentar a biodiversidade em áreas verdes, a fim de reduzir o estresse. |

Fonte: Elaboração própria.

Depois de realizada esta análise para ambos os estudos de caso, como resultado, são construídos quadros comparativos das concepções, objetivos e estratégias de projeto, de forma a analisar as proximidades e distinções encontradas, verificar em que medida se aproximam das soluções baseadas na natureza (SBN) e responder as questões de pesquisa desta dissertação. Esta estrutura é exibida no Quadro 16, a seguir.

Quadro 19. Estrutura da Análise Síntese dos Estudos de Caso.

| Dimensão | Descritores | Critérios de Análise Contribuiu para melhorar a relação rio + cidade: preservação ambiental e integração socioterritorial a partir das SBN | Parque Urbano do Ferverença | Urbanização do Bolsão Audi-União |
|---------------|------------------------------------|---|-----------------------------|----------------------------------|
| URBANO | Vias, acessos e conexões | Implantação/ reconfiguração de vias para a conexão com a cidade. | | |
| | | Mobilidade ativa: existência de ciclovias. | | |
| | | Mobilidade ativa: calçadas de pedestres em boas condições de uso e acessibilidade. | | |
| | | Acesso físico e/ou visual ao corpo d'água. | | |
| | | Aplicação de SBN (pavimentos permeáveis, canteiros e áreas de infiltração ao longo das vias, arborização entre vias e residências). | | |
| | Usos e equipamentos urbanos | Existência de atividades e/ou esportes de contato direto com a água. | | |
| | | Existência de mobiliário urbano, para criação de áreas de convivência e permanência nas áreas verdes. | | |
| | | Existência de equipamentos e promoção cultural e de turismo na área. | | |
| | | Equipamentos de educação ambiental. | | |
| | | Equipamentos de esporte e lazer (praças, quadras esportivas, parque urbano). | | |
| | Soluções de drenagem urbana | Uso de técnicas compensatórias na macrodrenagem (bacias de retenção, bacias de detenção, preservação de áreas verdes).* | | |
| | | Uso de técnicas compensatórias na microdrenagem (valas de infiltração, jardins de chuva, telhados verdes, faixas vegetadas, pavimentos permeáveis). * | | |
| | | Minimização de riscos de inundação. | | |
| | | Manutenção de área permeável. * | | |
| | Saneamento | Implantação de redes de esgoto evitando o despejo direto no rio. | | |
| | | Existência de sistema de coleta de resíduos sólidos. | | |
| | | Aplicação de SBN (tratamento da água e efluentes por meio de pântanos e lagoas, biodegradação, fitorremediação). | | |

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 20. Estrutura da Análise Síntese dos Estudos de Caso (continuação).

| Dimensão | Descritores | Critérios de Análise Contribuiu para melhorar a relação rio + cidade: preservação ambiental e integração socioterritorial a partir das SBN | Parque Urbano do Ferverça | Urbanizaçã o do Bolsão Audi-União | |
|---|---|---|---------------------------------|---|---------------|
| AMBIENTAL | Tratamento das margens do curso d'água | Tratamento paisagístico das margens. | | | |
| | | Existência/ manutenção de APPs/ vegetação ciliar de preservação. | | | |
| | | Artificialização das margens do rio. | | | |
| | | Criação de unidade de parque urbano. | | | |
| | | Aplicação de SBN (revegetação de margens, estabilização de margens por meio de vegetação, restauração de vegetação ripária) | | | |
| | Tratamento do curso d'água | Artificialização dos meandros ou retificação do leito do rio. | | | |
| | | Conservação e limpeza do curso d'água, manutenção contra assoreamento e poluição. | | | |
| Aplicação de SBN (purificação da água por fitorremediação, recriação de meandros). | | | | | |
| SOCIAL | Habitação | Houve produção habitacional. | | | |
| | | Houve remoções/ realocações. | | | |
| | Participação da População | Participação popular na elaboração do projeto e na execução da intervenção. | | | |
| | | Ações de desenvolvimento pós-ocupacional para a população. | | | |
| | | Oportunidades de trabalho, promoção de voluntariado/ capacitação. | | | |
| | Usos e segurança | Promoção de ações de educação ambiental. | | | |
| | | Atratividade das áreas públicas, com usos diversos, atendimento de diferentes faixas etérias e em diferentes horários. | | | |
| | Há Iluminação das vias e espaços públicos. | | | | |
| Legenda | | Não | Parcial | Sim | Não se aplica |
| | | *Corresponde à SBN. | | | |

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 16 apresenta a síntese a ser construída, que busca responder se as intervenções contribuíram para melhorar a relação rio + cidade (preservação ambiental e integração socio territorial) a partir das SBN. São definidos os critérios de análise conforme cada descritor e busca-se avaliar, com base em um quadro de cores, se a intervenção apresentou alguma contribuição (sim), se a contribuição foi parcial (parcial) ou se não houve contribuição (não).

A abordagem dos estudos de caso prevê a contextualização em diferentes escalas, da bacia ao recorte específico do estudo de caso, e são apresentados na sequência.

4. Estudo de Caso Português: Parque Urbano do Fervença

Neste capítulo será analisado o “Parque Urbano do Fervença”, as intenções de projeto e a intervenção realizada, a fim de verificar em que medida foram implantadas Soluções Baseadas na Natureza e a relação entre o rio e a cidade que se constrói a partir desta intervenção. Esse estudo tem como objetivo entender as concepções de projeto em áreas de fundo de vale urbano para o caso específico de centro de cidade.

O Parque Urbano do Fervença é uma área verde em torno do Rio Fervença, na proximidade do centro histórico que deu origem à cidade de Bragança. O parque é um atrativo para a população como área de lazer e recreação, que busca a valorização histórica e ambiental do Rio Fervença. A criação do parque está vinculada às intervenções do programa Polis na cidade de Bragança. A intervenção permitiu melhoria das condições ambientais do rio e de qualidade de vida para a população, tendo em vista a criação do parque linear e a implantação de equipamentos urbanos.

4.1 Caracterização socioterritorial da área de intervenção

4.1.1 Localização e inserção urbana

A área em estudo localiza-se no município³ de Bragança, pertencente à Bacia Hidrográfica do Rio Fervença, no nordeste transmontano de Portugal. A Bacia Hidrográfica do Rio Fervença pertence à Região Hidrográfica do Douro e é afluente do Rio Sabor, sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Douro (Fernandes, 2002).

A Região Hidrográfica do Douro, identificada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) como RH3, é uma região hidrográfica internacional com área de 19,2 mil km² em território português. Integram a RH3 a bacia hidrográfica do Rio Douro e as bacias hidrográficas das ribeiras de costa (APA, 2012), conforme Figura 19.

³ Correspondente à “Concelho”, termo utilizado para referir o território dos municípios em Portugal.

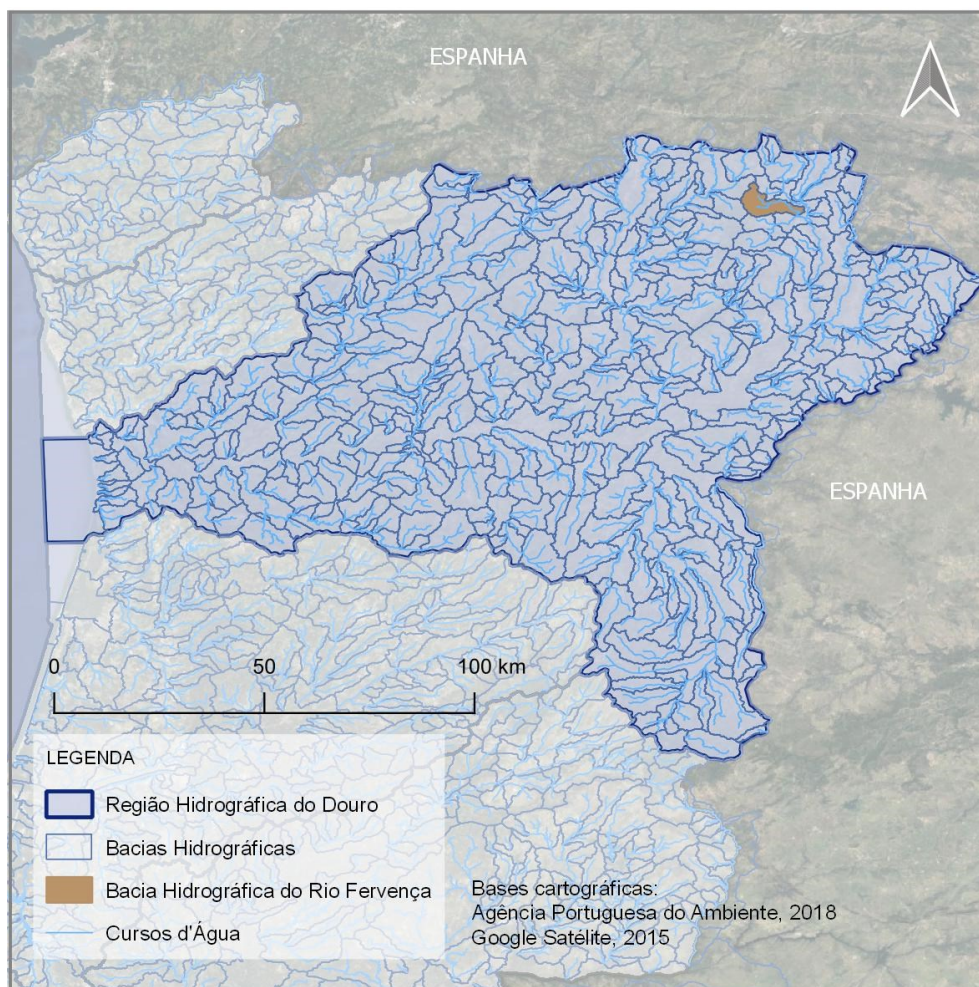


Figura 19. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Fervença na Região Hidrográfica do Douro em Portugal.

Fonte: Elaboração própria.

O Rio Douro é o terceiro maior rio da Península Ibérica, e tem sua foz na cidade do Porto. A bacia hidrográfica do Rio Douro é composta por 10 sub-bacias que integram suas principais linhas d'água: Douro, Águeda, Côa, Paiva, Rabaçal, Tuela, Maçãs, Sabor, Tâmega e Tua (APA, 2012).

A Bacia Hidrográfica do Rio Fervença está incluída na Região Hidrográfica do Douro, e pertence à sub-bacia do Rio Sabor, sendo o Rio Fervença um dos seus afluentes (Fernandes, 2002). A Bacia Hidrográfica do Rio Fervença está inteiramente localizada nos limites do Concelho de Bragança, conforme Figura 20.

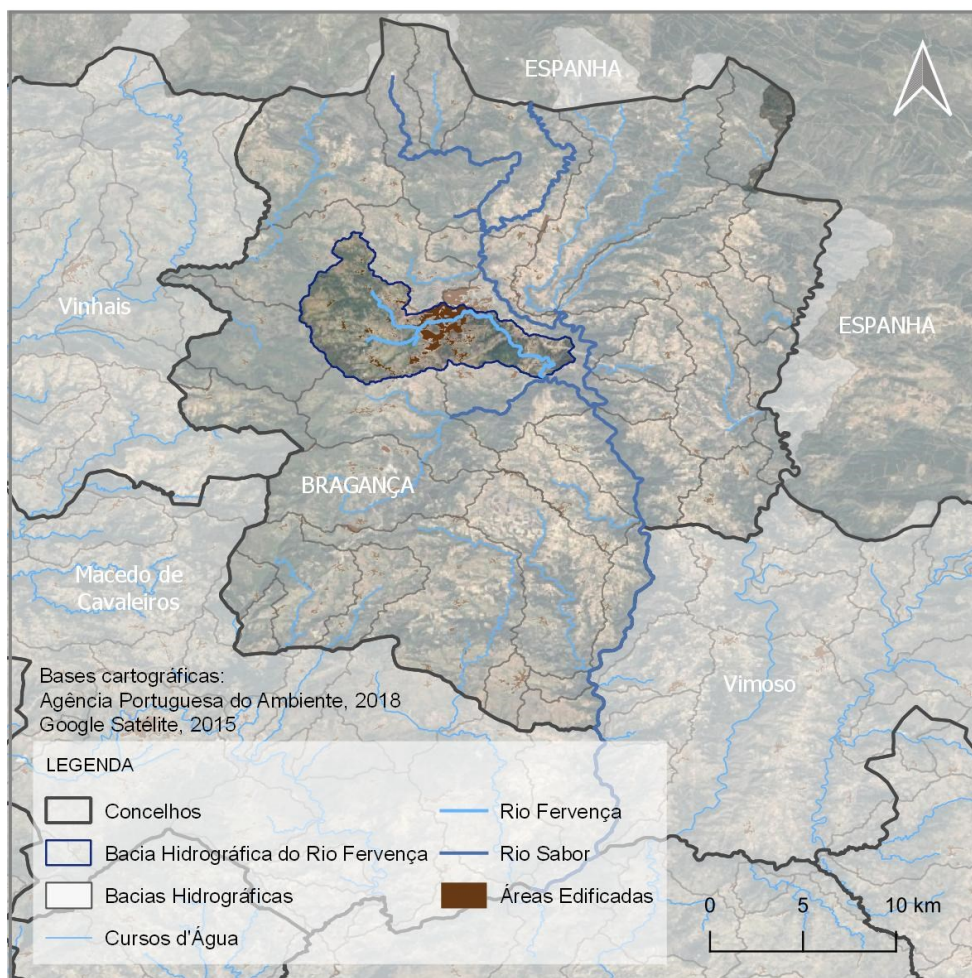


Figura 20. Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Fervença no Concelho de Bragança.

Fonte: Elaboração própria.

O Rio Fervença nasce na área rural do concelho de Bragança, e tem sua foz no Rio Sabor, também dentro dos limites do concelho. A Bacia do Rio Fervença perpassa o território de 8 freguesias: Gondesende, Donai, União das Freguesias de Sé, Santa Maria e Meixedo, Castro de Avelãs, Gostei, Nogueira, Samil e Alfaião. A intervenção se insere no território da União das Freguesias de Sé, Santa Maria e Meixedo.

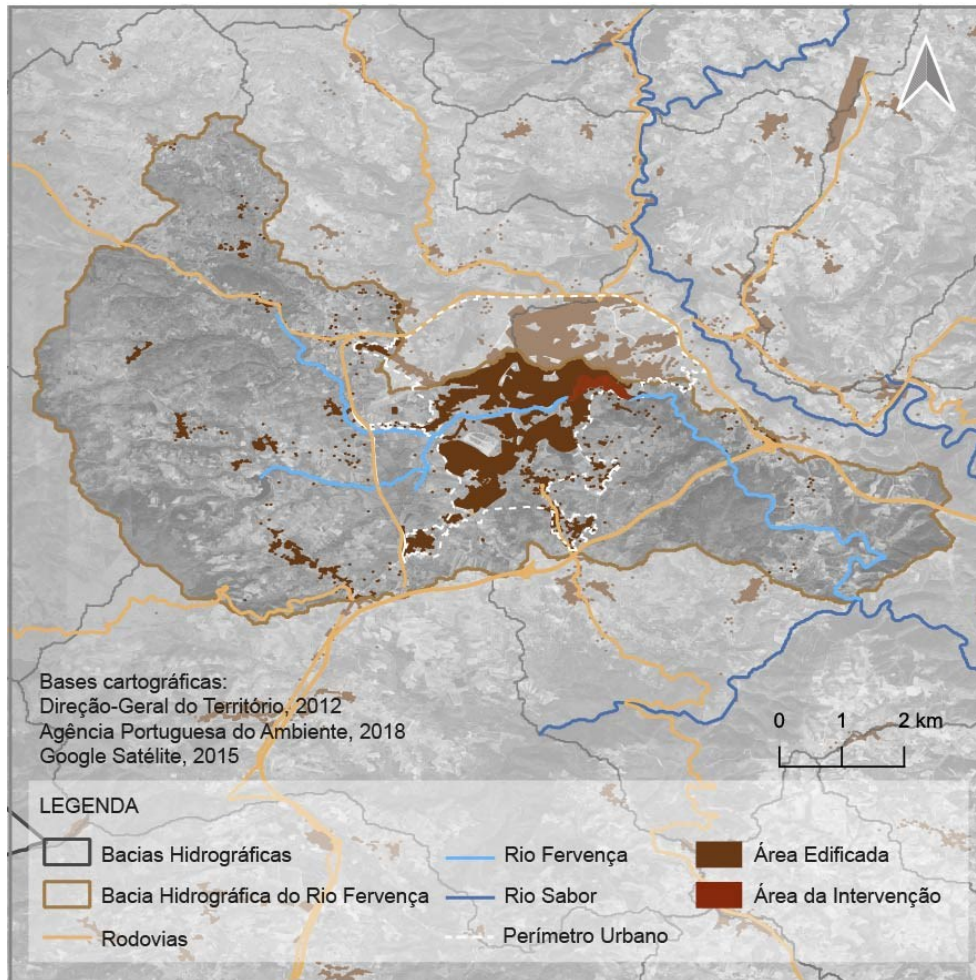


Figura 21. Localização da Área de Intervenção em Estudo.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 21 apresenta a área de intervenção dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Fervença. Estão apontados na figura o traçado do rio, as rodovias que cortam a bacia, as áreas edificadas e o perímetro urbano. As áreas edificadas fora do perímetro urbano central, correspondem às freguesias.

As rodovias A4, EXIP4 e IP2 contornam o núcleo central da cidade de Bragança, como visto pela localização do limite urbano e das áreas edificadas no mapa. Destaca-se, também, que a maior parte da bacia se encontra em área rural, e que parte da área de intervenção é limitada pelo perímetro urbano. A Figura 22 a seguir apresenta uma vista geral da cidade de Bragança, a partir do limite do perímetro urbano, de onde se vê a área de intervenção.



Figura 22. Vista Geral da Cidade de Bragança, a partir da Estrada do Turismo.
Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 22 é possível observar a presença do Castelo de Bragança à direita, no topo do vale por onde corre o Rio Fervença, à esquerda. O fundo de vale do Rio Fervença tem configuração de planície próxima a sua nascente e configuração de “v” bastante acentuada na maior parte do seu percurso, conforme Figura 23. No trecho da intervenção, o fundo de vale passa pela transição, iniciando com declividade mais suaves, até declividades mais acentuadas no limite final da intervenção.



Figura 23. Configuração em V do fundo de vale do Rio Fervença, ao fim da área de intervenção.
Fonte: Google Street View (2018).

A área da intervenção faz parte da estrutura verde principal de Bragança, com valor ambiental e paisagístico. Os instrumentos legais ambientais incidentes no recorte da bacia em análise são: Reserva Ecológica Nacional (REN), Estrutura Ecológica Urbana, e Espaços Agro-Silvo Pastoris. A Reserva Ecológica Nacional (REN) é um conjunto de áreas, que por seu valor e sensibilidade ecológica ou exposição e susceptibilidade a riscos naturais, é protegida. A REN são áreas restritas, com condicionamentos à ocupação, uso e transformação do solo, identificando os usos compatíveis. A REN visa contribuir para a ocupação e o uso sustentáveis do território, protegendo os recursos naturais água e solo e prevenindo a degradação dos aquíferos (Portugal, 2008).

A Estrutura Ecológica Urbana e os espaços Agro-Silvo Pastoris, são instituídos no plano de Ordenamento Territorial do Município. Os Espaços Agro-Silvo Pastoris de tipo II, são zonas com aptidão florestal e agrícola, para o desenvolvimento de agricultura, pastorícia, caça e pesca. São áreas ocupadas por florestas diversas, espaços agrícolas e ocupação arbustivo-herbácea (BRAGANÇA, 2010).

A Estrutura Ecológica Urbana pretende criar uma área natural contínua, que assegure o funcionamento dos ecossistemas, criando corredores de biodiversidade. É composta por Zonas Verdes integradas na estrutura urbana, com predomínio e potencialização dos elementos naturais, equipados para usos e funções compatíveis e pré-definidos (BRAGANÇA, 2010).

As figuras elaboradas para análise trazem um zoom na área da intervenção, no limite ao norte da bacia, em meio à área urbanizada. Este recorte de análise foi definido para que as informações sejam expostas de forma clara, dando enfoque na intervenção e seu entorno. Considerando que se trata de uma intervenção pontual, o recorte não prejudica a análise por não abranger um trecho maior da bacia. A seguir, é apresentada a espacialização da legislação ambiental incidente no recorte de análise.

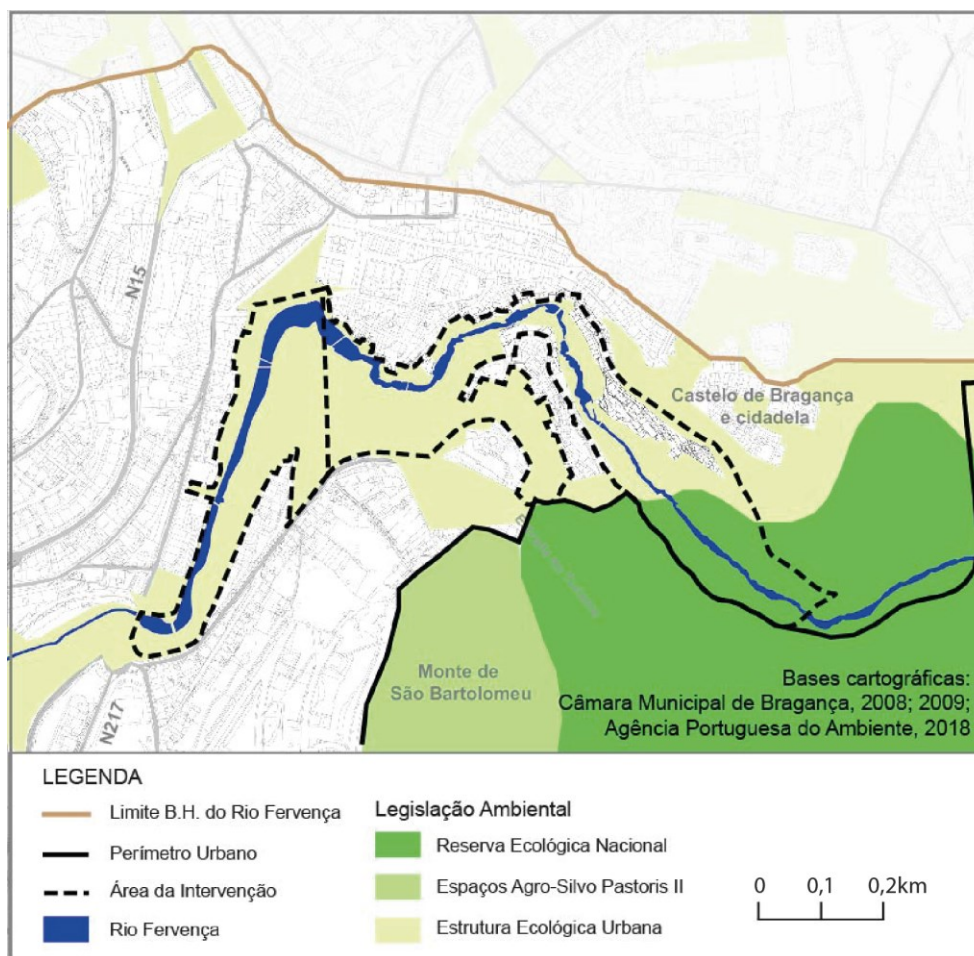


Figura 24. Legislação Ambiental Incidente.
Fonte: Elaboração própria.

Como apresentado na Figura 24, a área de intervenção faz parte da Estrutura Ecológica Urbana do Município de Bragança, e tem seu trecho final como parte da Reserva Ecológica Nacional. Esta área integra a REN como área com risco de erosão e corresponde ao trecho do fundo de vale com declividades mais acentuadas, visualizado na Figura 23.

Quanto a legislação urbana incidente, além do zoneamento urbano, há incidência de Áreas de Reabilitação Urbana (ARU) e do Plano de Pormenor I para a zona histórica de Bragança (PPZHB I). Os instrumentos legais urbanos incidentes são apresentados na Figura 25, na sequência.

As ARU são instrumentos da política urbana e habitacional, instituídas pelo Estado, que buscam a requalificação e revitalização das cidades junto da qualificação do parque habitacional. Conforme o decreto que as instituiu, as ARU contribuem com a construção de uma cidade harmoniosa e sustentável, e com a garantia de habitação condigna para todos (Portugal, 2009).

As ARU são áreas delimitadas pelo município, a fim de determinar a parcela territorial que justifica uma intervenção integrada de reabilitação urbana. São oferecidos incentivos fiscais para desenvolver a reabilitação nestas áreas. Em Bragança foram delimitadas três ARUs: Cantarias (225 ha), São João de Deus (138,5 ha) e Centro Histórico (64 ha), que incide na área da intervenção.

O Plano de Pormenor para a zona Histórica 1, destina -se a regulamentar o uso, a ocupação e a transformação do solo e as ações sobre o edificado que ocorram na área de sua delimitação. A delimitação da zona histórica 1 compreende a cidadela e o espaço envolvente, o tecido histórico que se estende até à Praça da Sé e o corredor verde do Rio Fervença. O plano estabelece um conjunto de diretrizes e medidas que dão suporte à gestão eficiente e coordenada da sua área de intervenção (Portugal, 2007).

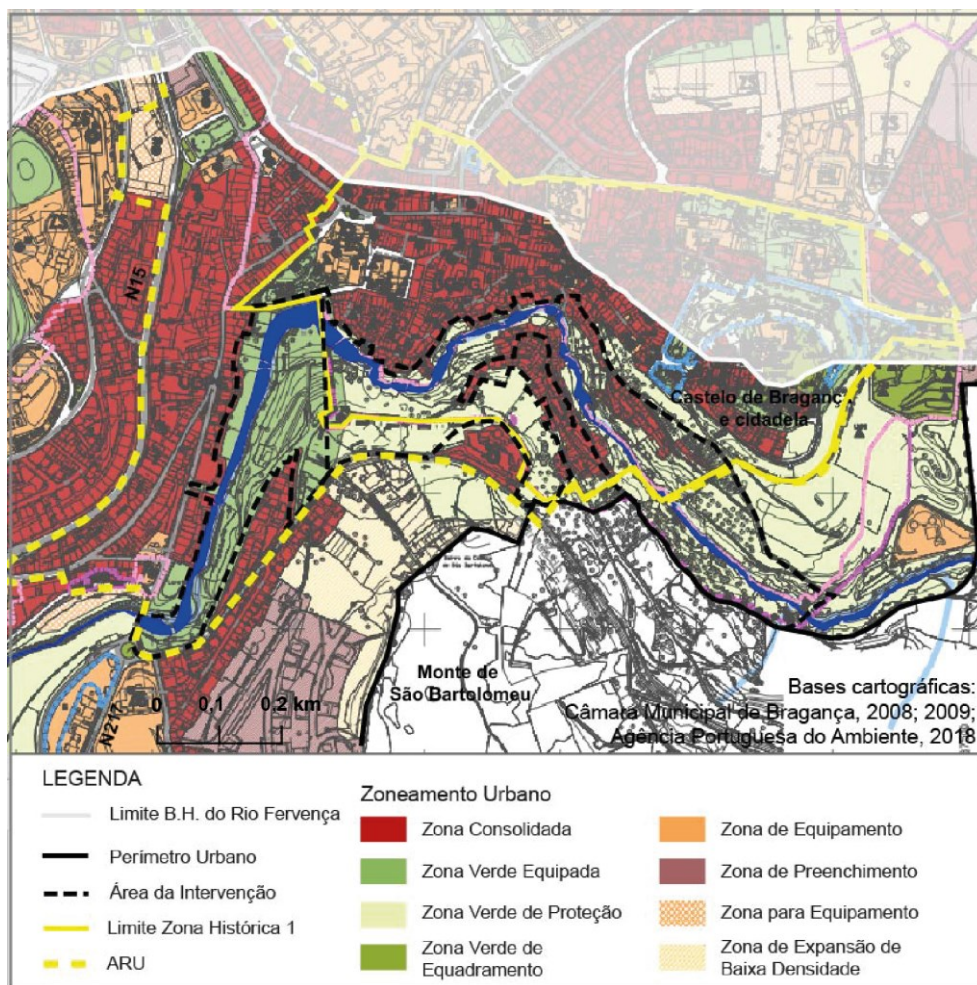


Figura 25. Instrumentos Legais Urbanos.

Fonte: Elaboração própria.

Quanto ao zoneamento urbano, o entorno da área de intervenção pertence, majoritariamente, à Zona Consolidada, que abrange as zonas históricas. Também, no entorno se encontram zonas para equipamentos urbanos e de expansão da ocupação. A área de intervenção se encontra parte na Zona Verde Equipada e parte na Zona Verde de Proteção, que pertencem à Estrutura Urbana Ecológica da cidade, mas também engloba trechos da Zona Consolidada.

A Zona Consolidada corresponde a áreas homogêneas e consolidadas, que abrigam funções residenciais, comerciais e de serviços, e são orientadas à manutenção e a preservação das características gerais da malha urbana. Nas áreas históricas busca-se a preservação das características arquitetônicas dos edifícios de maior interesse, e a integração de novas edificações deve buscar a valorização e preservação dos espaços públicos.

A Zona Verde Equipada corresponde às áreas verdes envolvidas no tecido urbano construído, entre as zonas residenciais e de serviços. São importantes na manutenção do contínuo natural

secundário da cidade, ao mesmo tempo que abrigam áreas de qualificação ambiental, de recreio e lazer urbano. Se apresentam como praças, largos e jardins, que permitem a permanência da população e atividades de esporte e lazer, prioritárias na instalação de mobiliários e equipamentos (BRAGANÇA, 2010).

As Zonas Verdes de Proteção correspondem às áreas de elevada importância ambiental e cénica no tecido urbano. Visam a preservação de zonas sensíveis e são consideradas elementos essenciais na definição da estrutura verde primária do município. Nestas áreas não é permitida a impermeabilização do solo e a ocupação proposta deve tomar partido da vegetação e da topografia existentes. Podem ser dotadas de áreas recreativas compatíveis, como circuitos de passeio pedonal. Estas áreas não são edificáveis, mas podem receber mobiliário urbano. Na sequência, é feita a caracterização socioeconômica da população da área e entorno da intervenção.

4.1.2 Caracterização socioeconômica

Para a caracterização socioeconômica da área de intervenção, não foi possível identificar dados de densidade populacional e rendimento mensal da área em específico. Por esse motivo, foram utilizados dados gerais do município de Bragança quanto a densidade populacional e o ganho médio mensal da população, e dados específicos quanto ao número de alojamentos do censo de 2011. Por alojamento compreende-se os locais destinados à habitação (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2011).

O município de Bragança possui população total de 34.681 habitantes (INE, 2013), e densidade populacional de 29,3/km² (INE, 2014). A densidade populacional do município é baixa, pois a maior parte de sua área é rural. Com relação a renda da população, o dado levantado foi o ganho médio mensal no Município de Bragança de 850,96 euros (INE, 2012). A Figura 26 a apresenta um mapa do número de alojamentos conforme os setores censitários.

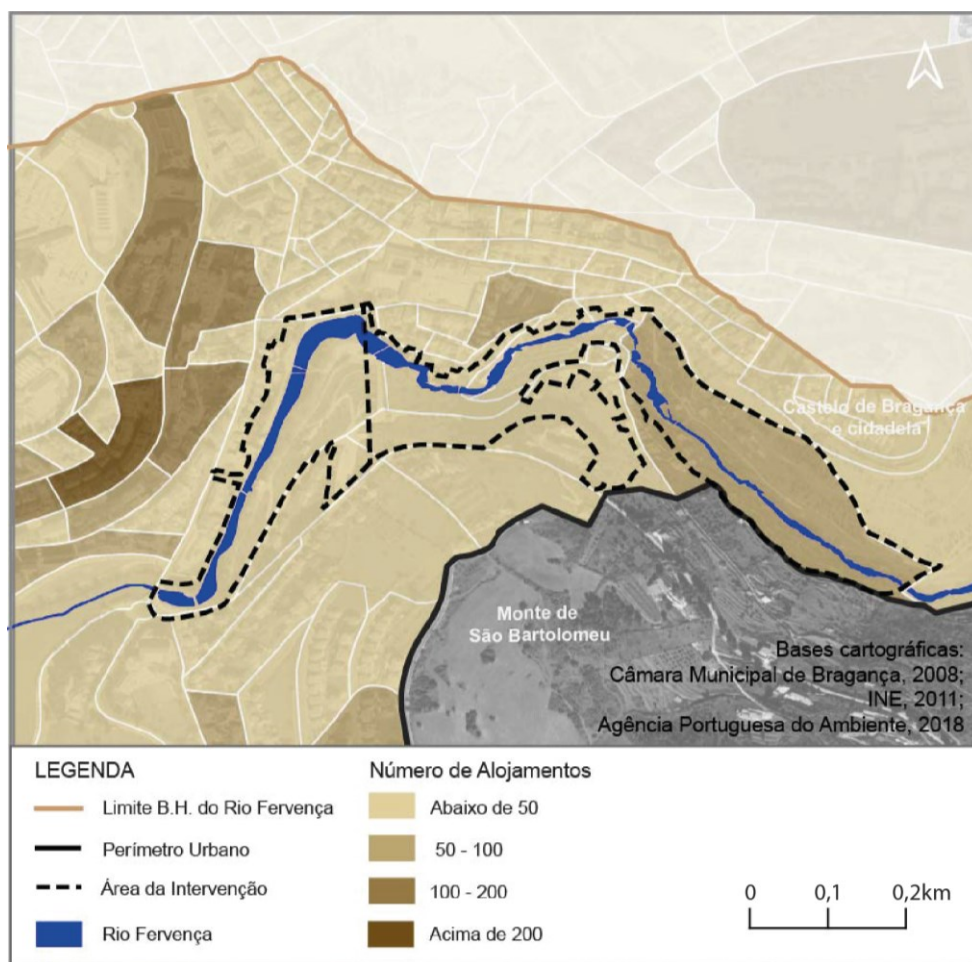


Figura 26. Alojamentos por Setor Censitário.

Fonte: Elaboração própria.

Os setores censitários do recorte em análise mostram uma homogeneidade na distribuição dos alojamentos na área da zona histórica e do corredor verde do Fervença. Alguns setores se destacam com mais alojamentos, localizados em torno da N15, uma das vias estruturantes da cidade, e ao norte da área.

Na área de intervenção, o número de alojamentos dos setores censitários fica abaixo de 50, com exceção do setor no trecho final da intervenção, que possui 51 alojamentos e população residente de 64 habitantes, onde se localizam quase todas as edificações residenciais da área de intervenção. Ressalta-se que o número de alojamentos dos setores censitários não corresponde ao número de alojamentos dentro dos limites da área de intervenção, os números servem para mostrar a relação com o entorno e dar uma estimativa da população.

4.1.3 Histórico de ocupação e outras intervenções

A cidade de Bragança teve início próximo às margens do Rio Fervença. O Castelo e a Cidadela marcam o princípio da cidade, localizados no topo do vale que delimita a Bacia Hidrográfica do Rio Fervença. A Figura 27, a seguir, apresenta uma vista geral de Bragança em 1952.



Figura 27. Cartão postal de 1952 com vista geral da Cidade de Bragança.

Fonte: postaisilustrados.uminho.pt (2021).

Na Figura 27 é possível observar a presença do Castelo de Bragança à direita, no topo do vale por onde corre o Rio Fervença, à esquerda. A imagem mostra que a urbanização às margens do Rio Fervença não é recente, tendo sua origem desde o princípio cidade fora da cidadela.

A Figura 28 mostra um dos limites da intervenção no corredor verde do Fervença, em 1936, e a área correspondente atual. À época, a área tinha características rurais, com destaque a ponte e a Capela do Sr. Divino dos Passos, trecho do fundo de vale onde a urbanização se intensificou mais recentemente.



Figura 28. Vista do Rio Fervença: cartão-postal de 1936 e fotografia de 2021.

Fonte: postaisilustrados.uminho.pt (2021), Elaboração própria.

Atualmente, a área está inserida no Parque Urbano do Fervença. A cidade se desenvolveu em maior parte em sua margem esquerda, onde se localiza o centro histórico, a Cidadela e o Castelo. A margem direita teve trechos urbanizados, entretanto, as altas declividades do vale não propiciaram a expansão do tecido urbano, estando mais associada a usos rurais.

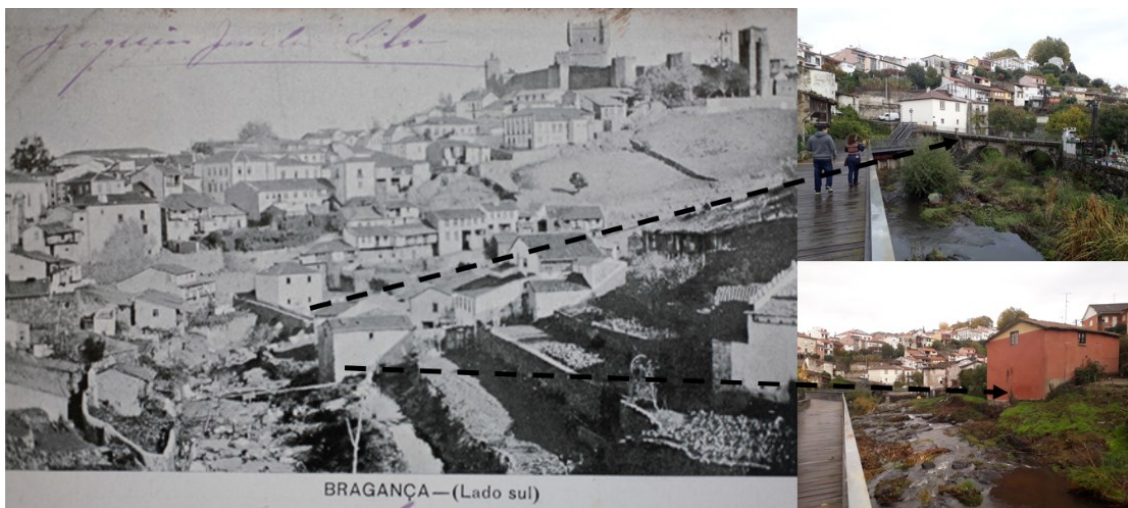


Figura 29. Ocupação urbana nas margens do Rio Fervença.

Fonte: postaisilustrados.uminho.pt, adaptado pela autora (2021).

A Figura 29 mostra a ocupação urbana nas margens do Rio Fervença no início do século XX, pertencentes à Zona Histórica, e destaca duas edificações e a ponte, que puderam ser reconhecidas nas imagens atuais. A posição das edificações representa um período em que não havia preocupação com a preservação do rio e suas margens, onde a relação era de “dar as costas” ao rio.

Algumas intervenções de requalificação urbana e reabilitação de edificações foram empreendidas na zona histórica da cidade. Entretanto, a partir da implementação do Programa

Polis em 2000, se iniciaram intervenções com maior foco na recuperação urbana e ambiental da cidade de Bragança.

O Programa assumiu uma responsabilidade corretora e pedagógica relativa aos erros urbanísticos do passado, demonstrando a consciência da necessidade de mudar os padrões da ação humana na natureza (Portugal, 2000). Foram definidas três áreas de intervenção do Polis em Bragança: Zona Histórica, Bairro dos Batocos e Corredor Verde do Fervença.

As intervenções de valorização do Centro Histórico incluíram a construção de um parque de estacionamento subterrâneo e uma praça no antigo mercado, a construção de um parque de estacionamento e um parque de merendas próximo à Cidadela, assim como o tratamento paisagístico e de iluminação da encosta do Castelo.

No Bairro dos Batocos, houve a requalificação no espaço público, com recuperação de vias, calçadas pedonais, mobiliário urbano, entre outras intervenções. No Corredor Verde do Fervença, foi empreendida a requalificação e valorização da área verde natural, com a criação do Parque Urbano do Fervença, que é o objeto desta pesquisa, cuja análise será desenvolvida no próximo tópico da pesquisa.

Na área da intervenção no Corredor Verde do Fervença havia a presença de uma antiga central hidroelétrica, que se utilizava das águas do rio para gerar energia para a cidade, do início do século XX até a década de 1960. A intervenção promoveu a construção de um edifício inteligente e eco-suficiente no local da antiga estrutura, inaugurado em 2007.

O edifício é a atual Sede do Centro Ciência Viva de Bragança, equipado com uma micro-central hidroelétrica, que torna o edifício energeticamente autônomo na maior parte do ano. Se trata de uma edificação modelo, que promove a educação socioambiental e que conserva a memória da antiga hidroelétrica e da história do Rio Fervença (Centro Ciência Viva, 2021).

Também foi recuperado um antigo edifício que abrigou um moinho de cereais movido pelas águas do Rio Fervença e uma tinturaria de seda. A indústria da seda em Trás-os-Montes teve grande destaque no século XIX e Bragança abrigou reputadas tinturarias nas margens do Fervença.

O antigo edifício passou a abrigar a Casa da Seda, equipamento educacional integrado ao Centro Ciência Viva, que busca recuperar a memória da indústria da seda em Bragança. A Casa da Seda foi inaugurada em 2007, e após 2016, com a recuperação do moinho e a utilização de painéis solares fotovoltaicos, passou a ser um edifício energeticamente eficiente, património tecnológico e científico da comunidade (Centro Ciência Viva, 2021). Outra edificação às margens do Rio Fervença que passou por reabilitação, foi o Forno de Pão Comunitário, recuperado e reativado em 2015.

Na área houve, também, a requalificação da zona pedonal do corredor verde, com a implantação da Ciclovía do Fervença. Inaugurada em 2011, com 3 Km de extensão, teve como objetivo

requalificar a zona pedonal que delimita o Instituto Politécnico de Bragança - IPB de forma a criar um espaço de passeio e de lazer. O percurso se desenvolveu em duas vias independentes separadas pelo corredor verde do rio, sendo uma via pedonal e uma ciclovia (A1V2, 2011).



Figura 30. Antes e depois da implantação da Ciclovia do Fervença.

Fonte: Google Street View (2009); A1V2 (2011).

A Figura 30 apresenta o antes e depois da implantação da Ciclovia do Fervença, no ponto de conexão com o Parque Urbano do Fervença. A seguir, a Figura 31 apresenta a evolução da ocupação urbana na área de intervenção do Corredor Verde do Fervença, a partir de imagens aéreas de 1985, 1995, 2006 e 2018.



Figura 31. Evolução da ocupação da área do Corredor Verde do Fervença.
Fonte: Autora própria (2021).

As imagens de diferentes períodos mostram a transformação da paisagem, onde é possível observar as edificações voltadas para a rua, de costas ao rio. Até a década de 1980, a ocupação urbana estava concentrada em maior parte na zona histórica. Na transição para a década de 1990, é possível observar o crescimento intenso da malha urbana ao sul e leste a área em estudo.

Em 2006 a intervenção já havia sido realizada, com a construção de percursos e alteração de parte das margens do rio, onde a intervenção toma partido destes “fundos” e cria o espaço de conexão da população com o rio. Nota-se que neste momento a vegetação das margens é predominantemente de forração, diferente do que é possível observar em 2018, quando a vegetação das margens já se apresenta de forma mais exuberante, recomposta por árvores e arbustos.

Aponta-se que a área se encontra nos limites do perímetro urbano do município, ao sudeste da área em estudo, onde a configuração do fundo de vale com altas declividades se mantém como área de preservação. Estas condicionantes ambientais e antrópicas dificultam e contêm a ocupação urbana na área, e correspondem ao trecho da segunda fase de intervenção, que sofreu menor intervenção.

4.2 O Parque Urbano do Fervença

O Parque Urbano do Fervença é um trecho do corredor verde do Fervença, marcado pelo rio e pela vista para o Monte São Bartolomeu. Com a instituição do Polis em 2000, o programa oportunizou a revitalização de uma área de aproximadamente 16,9 ha (169 mil m²) (Vaz & Saraiva, 2007). Esta área abrange o parque e entorno, onde se localizam cerca de 30 edificações residenciais.

Os projetos foram elaborados por escritórios privados, contratados via concurso pela sociedade autônoma Sociedade Polis Bragança S.A, responsável pela execução do programa no Município. O programa Polis foi financiado em 75% por fundos comunitários, 15% pelo Estado e 10% pelas Câmaras Municipais (Queirós & Vale, 2005).

4.2.1 Dados do projeto

A proposta foi realizar uma intervenção de tratamento e requalificação urbana, paisagística e ambiental, com a criação de um parque urbano. O projeto buscou melhorar a qualidade de vida da população e atender as diferentes faixas etárias (Bragança Polis, 2002). Dentre os objetivos do projeto, esteve a requalificação e valorização do Rio Fervença; a recuperação de zonas urbanas desqualificadas; o estabelecimento de percurso pedonal e ciclovia que ligam o centro histórico ao rio; e a valorização do patrimônio histórico, arqueológico, natural e edificado (Vaz & Saraiva, 2007).

De forma geral, a intervenção constituiu na abertura de uma ligação ao rio através da área do Jardim Dr. António José de Almeida, na Zona histórica da cidade, na criação de uma ligação à rua Alexandre Herculano por meio de uma escadaria junto do edificado, na criação de um caminho ao longo da margem esquerda do rio e na criação de 5 novas pontes pedonais que fazem a integração entre as margens.

O projeto foi elaborado em duas fases, como pode ser observado na Figura 32, em razão das diferentes características do terreno e da ligação com a cidade ao longo da área de intervenção. Na fase 1, com início em 2000 e conclusão em 2002, foi realizada uma transformação mais acentuada, com implantação de equipamentos e mobiliários urbanos variados.

Na fase 2, executada entre os anos de 2003 e 2006, a intervenção tem caráter mais rural, com terreno mais acidentado, onde o vale se apresenta de forma mais acentuada. Nesta fase a proposta foi de recuperação dos percursos existentes paralelos ao rio.



Figura 32. Área de intervenção e fases.
Fonte: Elaboração própria.

A Figura 32 apresenta o mapa da área de intervenção e destaca as diferentes fases de elaboração do projeto. A intervenção teve por objetivo melhorar a qualidade de vida e responder

às necessidades da população, nas diferentes faixas etárias, conforme memorial descritivo elaborado pela empresa de arquitetura contratada. Alguns princípios que nortearam o projeto foram criar um espaço com utilização pública frequente, que proporcionasse permanência no local, contemplação, lazer e recreação à população.

A concepção do projeto teve como condicionantes a morfologia do terreno, a vegetação, os percursos pedonais existentes e os elementos construídos, entre estes as pontes, os açudes, moinhos e a mini-hídrica. A intervenção preconizou a compatibilização da utilização urbana com as características e funções ambientais locais. A Figura 33 apresenta a área após a intervenção.



Figura 33. Imagem Aérea da Área após Intervenção.

Fonte: BRAGANÇA (2021a).

A proposta de intervenção foi a criação de um parque, com requalificação de edifícios e monumentos de valor histórico, e com funções pedagógicas e de educação ambiental. A escala da intervenção foi local, por meio de intervenções pontuais, sem abordar a bacia hidrográfica do Rio Fervença como um todo. As propostas desenvolvidas pretendem promover uma total fruição entre as margens do Rio Fervença, integrando este espaço de localização privilegiada à malha urbana da cidade de Bragança.

4.2.2 Estratégias de projeto

A partir das estratégias de projeto busca-se verificar a relação entre a cidade e o rio nas dimensões urbana, ambiental e social. A análise foi realizada com base nas visitas de campo, imagens aéreas e de satélite, e documentos, com destaque aos desenhos e memorial descritivo do projeto. Na dimensão urbana, foram analisados três descritores: vias, acessos e conexões;

usos e equipamentos urbanos; soluções de drenagem urbana; e saneamento, detalhados a seguir.

Vias, acessos e conexões

O objetivo da análise do descritor vias, acessos e conexões, foi verificar a acessibilidade física e visual ao corpo d'água. Dessa forma, foram analisadas a implantação e reconfiguração de vias com a intervenção, o sistema viário sobre a bacia e no entorno da orla fluvial, a implantação e reconfiguração de ciclovias e calçadas de pedestres, os acessos às margens do rio e os percursos e conexões com a cidade.

A intervenção requalificou vias e acessos existentes à área, melhorando a acessibilidade e mobilidade urbana dos moradores da região. Foram requalificadas vias, escadarias, calçadas, pontes e travessias, assim como foram criados percursos pedonais⁴ nas margens dos rios, mirantes e espaços de permanência. A criação de novas pontes permite a integração entre as margens, de forma a eliminar a barreira existente anteriormente. A Figura 34 apresenta as vias, acessos e conexões, destacando as travessias pedonais e de veículos e a área de intervenção.

⁴ Os percursos pedonais são aqueles que apenas podem ser percorridos a pé. Pedonal é relativo a pedestre (Priberam, 2021).

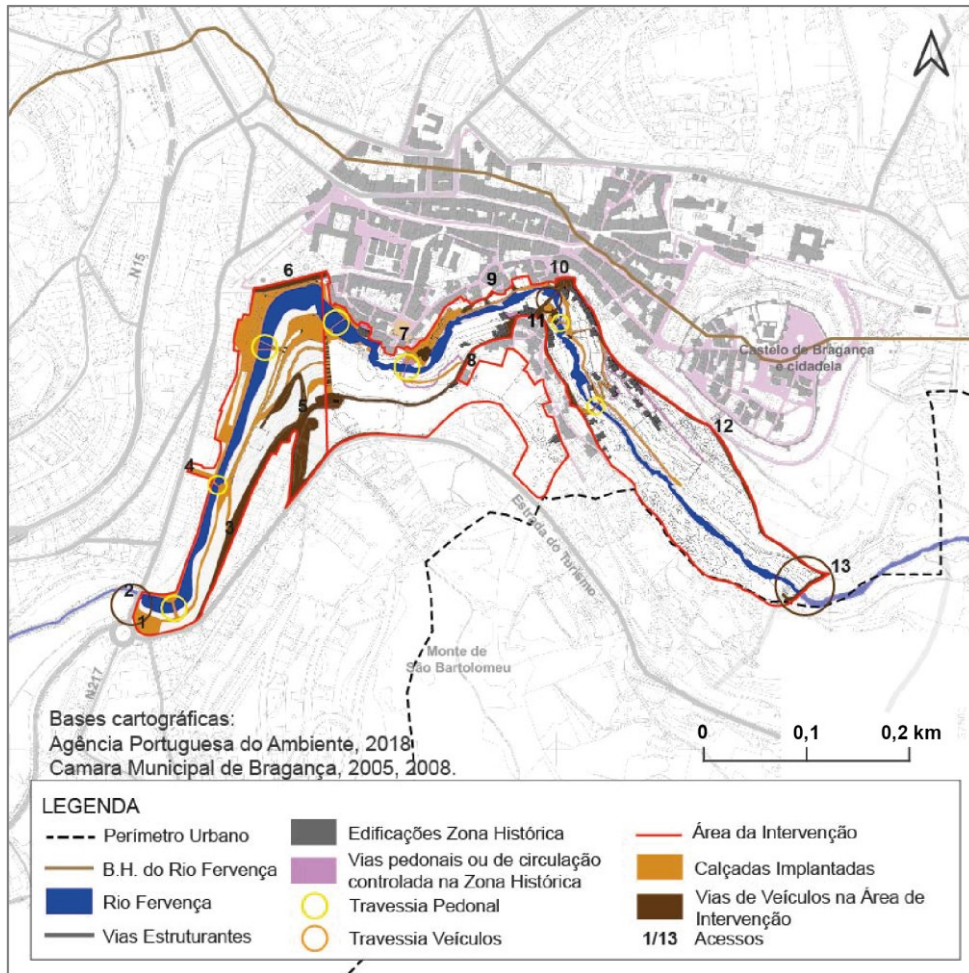


Figura 34. Vias, Acessos e Conexões.

Fonte: Elaboração própria.

Por estar parcialmente localizado na Zona Histórica da cidade, foram identificadas as vias pedonais e de circulação condicionada definidas para esta zona. Estas vias, que permeiam as edificações da Zona Histórica, dão prioridade aos pedestres e ao trânsito lento de veículos, caracterizadas por vias e quadras de traçado irregular e que permitem criar percursos e trajetos turísticos de descoberta da cidade antiga, incluindo o acesso ao Castelo de Bragança. Com base nas visitas de campo e imagens de satélite, foram identificados 13 acessos à área. A Figura 35 apresenta estes acessos, com numeração correspondente ao mapa.



Figura 35. Acessos.

Fonte: Autoria própria, com base em Google Street View (2014; 2018).

O acesso 01 se dá na Rotunda da Flor da Ponte, onde passa a rodovia N217, um dos principais acessos da cidade, criando uma conexão direta com quem chega à cidade. O acesso 02 se dá por baixo da N217, por onde passa a Ciclovía do Fervença, que conecta o parque à outras áreas da cidade, principalmente ao campus do Instituto Politécnico de Bragança - IPB. Os acessos 04 e 05 são feitos por uma escadaria e uma via pedonal, respectivamente, uma de cada margem do rio.

Os acessos 06 a 11 estão inseridos na Zona Histórica da cidade e dão passagem as casas da região, a área rural e conectam as duas margens do rio. O acesso 12 se dá na Encosta do Castelo, no encontro do Caminho da Vila e do Caminho do Jorge. O acesso 13 é representado pela Ponte do Jorge, ponte histórica, onde também se encontra uma antiga fonte de água, e marca o fim da intervenção do Polis no Corredor Verde do Fervença.

Na Rotunda da Flor da Ponte, a via tem caráter estruturante, marcando um acesso importante que tem conexão direta com os acessos à cidade. A partir deste ponto outra via que dá acesso ao parque é a Estrada do Turismo, que deriva da N217, e inicia um percurso pela encosta do Morro de São Bartolomeu, via também, de caráter estruturante. A Estrada do Turismo (Figura 36), tem percurso pela área rural da cidade, com vistas para a Encosta do Castelo e o vale do Rio Fervença.



Figura 36. Visual a partir da estrada do turismo.
Fonte: Google Street View (2018).

As vias com maior proximidade das margens do rio se caracterizam pela pavimentação em pedras, caixa viária pequena e circulação condicionada junto da circulação de pedestres. Algumas destas vias são: o Caminho da Vila, na encosta do Castelo, e as vias locais que dão acesso às residências na proximidade do rio, requalificadas na intervenção do Corredor Verde do Fervença, conforme Figura 37.



Figura 37. Caminho da Vila e via de aspecto residencial na proximidade ao rio.
Fonte: Google Street View (2018).

A intervenção fez a requalificação de vias que dão acesso e estruturam a ocupação das áreas ao entorno do Rio Fervença. Foi implantado um circuito de calçadas e ciclovia no entorno do rio, garantindo a proximidade da população com a água, criando uma conexão que antes não existia, conforme Figura 38.



Figura 38. Implantação do percurso pedonal nas margens do Rio Fervença.

Fonte: Viver Bragança (2003); Google Street View (2014).

A partir do trajeto, é possível perceber a posição de fundo dos lotes que o rio tomava, uma vez que as antigas edificações residenciais dão suas costas ao fundo de vale por onde corre o Fervença. A Figura 39 apresenta a implantação do percurso nas margens do rio, ao fundo dos lotes e a criação de conexões e espaços de permanência.



Figura 39. Criação de espaços de convívio e permanência.

Fonte: Viver Bragança (2003); Google Street View (2014).

As vias pedonais se apresentam em 5 tipologias principais: deck de madeira, calçadas e escadarias de pedra, ciclovia de betume, calçada suspensa de concreto e pavimento de pedriscos soltos. A utilização de deck de madeira e calçada de pedras permeáveis se mostra adequada à área de implantação, que por sua proximidade ao rio, contribuem para a rápida absorção da água pelo solo.



Figura 40. Percurso em deck de madeira ao longo do rio.
Fonte: Elaboração própria.

Conforme Figura 40, o percurso de deck de madeira acompanha o rio ao longo de toda a área de intervenção, com exceção do trecho final, onde termina em um mirante alguns metros antes do limite da área. Em alguns trechos, o caminho é acompanhado por uma grade metálica, dando privacidade aos lotes, e por um banco voltado ao rio, criando espaços de permanência, como na primeira imagem. Em outros trechos, o caminho se mantém aberto, de forma a criar maior permeabilidade entre as residências, as ruas locais e o percurso.

A pavimentação em pedras é utilizada nos locais onde são criados largos, espaços de permanência e de acesso a outros equipamentos. Estes espaços se caracterizam pela maior amplitude, quantidade de mobiliário urbano, e abrigam atividades diversas, como playground, cafés, pergolados e edificações históricas. Exemplos são o anfiteatro e a praça com acesso pela Rua do Jardim José Antônio de Almeida, apresentados na Figura 41 a seguir.



Figura 41. Pavimentação com pedras.
Fonte: Elaboração própria.

As demais pavimentações são utilizadas pontualmente. No percurso da ciclovia, acompanhado por um trajeto de pedestres de pedriscos soltos, e no trecho do percurso que fica suspenso sobre o rio, conforme Figura 42.



Figura 42. Percursos com diferentes pavimentos.
 Fonte: Elaboração própria.

A presença da Ciclovía do Fervença, garante conexão do parque com outras áreas da cidade, principalmente com o Campus do Instituto Politécnico de Bragança. Há, também, conexão com as áreas rurais, uma vez que a intervenção se encontra no limite urbano do concelho.

Inúmeros mirantes são posicionados ao longo do percurso, fazendo a conexão visual nas encostas e morros do entorno, com destaque à encosta do Monte de São Bartolomeu. O tratamento paisagístico das encostas também garante a atratividade dos visuais criados. A Figura 43 apresenta a área antes da intervenção e a implantação de mirantes e do percurso, no trecho de transição entre a fase 1 e 2 da intervenção.



Figura 43. Mirantes e Percurso na Zona Histórica.
 Fonte: Autoria própria, com base em Viver Bragança (2003).

Observa-se que antes da intervenção, não havia usos na área. Os antigos moinhos estavam desativados há anos, assim como a antiga central hidroelétrica. O rio assumia uma posição do fundo dos lotes, sem qualquer destaque. Com a intervenção, a implantação do percurso e o posicionamento de mirantes permitiram um novo olhar para o rio e para o monte de São Bartolomeu.

A criação de percursos em meio a zona verde, conectando as margens do rio e a zona verde ao centro histórico, corrobora com as SBN no que diz respeito a criação de percursos atrativos em meio às áreas verdes urbanas. Estes percursos aumentam a qualidade de vida da população com a redução do estresse, ao conectar a população à natureza em seus percursos diários.

A utilização de pavimentos permeáveis é também uma SBN. A promoção de mobilidade ativa, por meio de percursos pedonais e ciclovia, contribui com a construção de cidades mais sustentáveis. Destaca-se que o trecho de ciclovia implantado na área do parque é curto, todavia, a maior parte das vias da zona histórica é de circulação controlada, o que contribui com a promoção da mobilidade ativa.

Usos e equipamentos urbanos

O objetivo com a análise a partir do descritor usos e equipamentos urbanos foi verificar os usos associados aos espaços públicos e a existência de equipamentos urbanos na área. Para isso, foi verificada a existência de equipamentos urbanos de educação, saúde e/ou assistência social, assim como a existência de equipamentos de esporte e lazer; a existência de atividades e/ou esportes de contato direto com a água; a promoção cultural e de turismo na área; os acessos e os usos associados às áreas verdes; e a existência e tipologia de mobiliário urbano.

Tendo em vista que a área em estudo se trata de um parque urbano, é em si um equipamento de esporte e lazer e uma área verde para a cidade. A Figura 44 apresenta um mapa com a identificação dos usos e equipamentos urbanos do parque e entorno. O mapa também localiza equipamentos e edifícios importantes da cidade.



Figura 44. Usos e Equipamentos Urbanos.

Fonte: Elaboração própria.

Dentre os equipamentos educacionais e culturais, foi construído um edifício para ser sede do Centro Ciência Viva de Bragança, no local da antiga central hidroelétrica que funcionou do início do século XX até os anos de 1960. O edifício tem funcionamento inteligente e eco-suficiente, equipado com uma micro-central hidroelétrica, uma edificação modelo que promove a educação socioambiental e que conserva a memória da antiga hidroelétrica e da história do Rio Fervença.



Figura 45. Antiga central hidroelétrica, atual sede do Centro Ciência Viva em Bragança.

Fonte: Viver Bragança (2003); ARA (2007).

A Figura 45 mostra a antiga central hidroelétrica, já fora de funcionamento, e o equipamento urbano educacional que a substituiu. O edifício atual se integra com a malha urbana, onde sua cobertura dá continuidade às vias locais. Sua implantação e proposta construtiva unem visualmente o espaço interior com o exterior, criando conexão entre os usuários e o rio, conforme Figura 46.

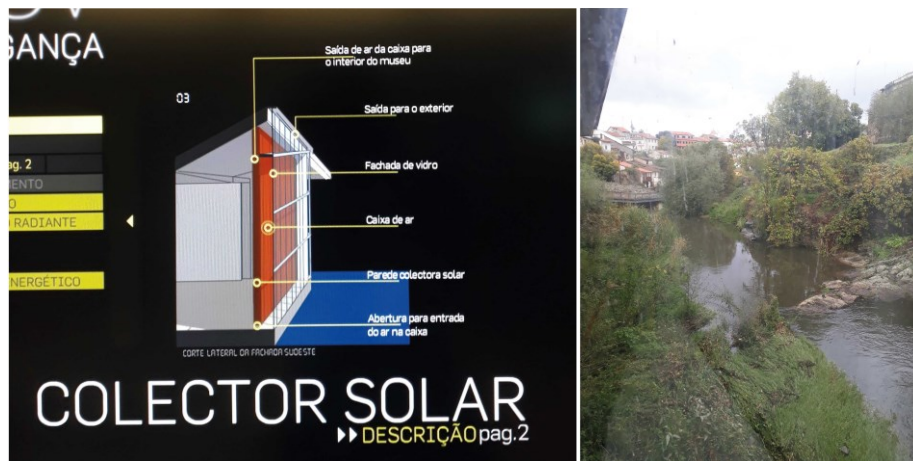


Figura 46. Detalhe do funcionamento do edifício e visual a partir do seu interior.

Fonte: Elaboração própria.

Na área, também foi recuperado um edifício que abrigou um moinho de cereais e uma tinturaria de seda, indústria que fez parte do passado da cidade. Atualmente, abriga a Casa da Seda, equipamento urbano educacional e cultural que busca recuperar a memória da indústria da seda na história da cidade.



Figura 47. Casa da Seda e visual a partir de seu interior.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 47 apresenta a antiga edificação requalificada. Foram criadas conexões visuais com o rio a partir do seu interior, a fim de reintegrar a população com o passado da cidade, e assim, com a presença do rio que outrora foi importante para o desenvolvimento econômico da cidade.

Outro equipamento que resgata a história da cidade e do Rio Fervença na área, é uma edificação expositiva, entre os percursos pedonais ao longo das margens do rio. A edificação, de acesso livre na ponta de uma das travessias sobre o rio, abriga uma exposição sobre os moinhos que fizeram parte da cidade, com painéis e objetos expostos, como mostrado na Figura 48.



Figura 48. Edifício expositivo sobre os moinhos da região.

Fonte: Autora (2021).

Como área para realização de eventos dentro dos limites do parque foi identificado o anfiteatro em frente ao açude principal do rio. O parque também se insere em rotas turísticas, de forma a atrair frequentemente visitantes e turistas que visitam o local, como mostra a Figura 49.



Figura 49. Placa com sugestão de percurso turístico.
Fonte: Autoria própria.

A Figura 49 apresenta um mapa em exposição no parque, com sugestão de percurso que perpassa o corredor verde do rio, o castelo e a zona histórica da cidade, destacando os principais pontos de atração. Há presença de alojamentos locais e pousadas nas proximidades, que confirmam o carácter turístico do local.

Ao longo da área do parque estão dispostos percursos e espaços de permanência, equipados com mobiliário urbano de apoio, que permitem a integração com o meio natural. Quanto ao mobiliário urbano, foram identificados bancos, lixeiras, luminárias, paraciclos, um playground, um parque de esportes radicais, uma área de equipamentos de manutenção física e dois cafés na área do parque (Figura 50).



Figura 50. Parque de esportes radicais e playground.
Fonte: Elaboração própria.

Não foi identificada a promoção direta de atividades e/ou esportes de contato direto com a água. Esta decisão pode estar relacionada às características físicas do curso d'água, por se tratar de relevo acidentado, com presença de pedras. Com a minimização dos despejos de esgoto diretamente ao rio, pode-se inferir que houve melhoria da qualidade da água. A Figura 51 apresenta a área durante a reabilitação do antigo moinho da Casa da Seda e outras intervenções na área.

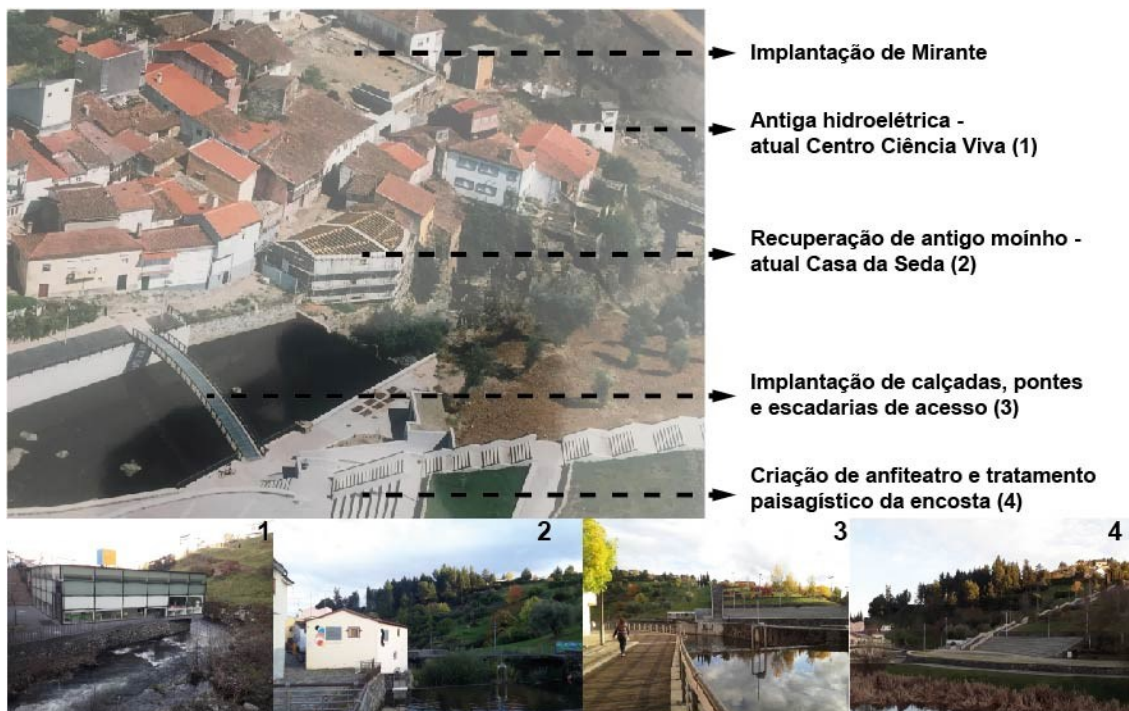


Figura 51. Equipamentos Implantados na Zona Histórica.

Fonte: Autoria própria, com base em Viver Bragança (2003).

A Figura 51 mostra a área antes do início da segunda fase de intervenção, em que é possível visualizar a transformação empreendida na fase 1, a restauração do antigo moinho e a antiga edificação da hidroelétrica. Em termos de equipamentos urbanos, a área foi bem atendida, tanto nos equipamentos de esporte e lazer, quanto aos educacionais e culturais.

O caráter histórico da ocupação permitiu a implantação de edificações nas margens do rio que aproximam a relação entre o rio e a população. A criação de área verde urbana recreativa e atrativa se enquadra como uma SBN. Do mesmo modo, a implantação de equipamentos urbanos que promovem a educação ambiental e resgatam a história local, fortalece a aplicação de SBN e contribui com a sustentabilidade urbana.

Soluções de drenagem urbana e saneamento

O objetivo com o descritor acerca das soluções de drenagem urbana, foi verificar as soluções de macro e microdrenagem adotadas. Dessa forma, buscou-se identificar a tipologia de infraestrutura adotada. Para isso, foram utilizadas técnicas convencionais ou técnicas compensatórias, assim como se houve aumento ou diminuição de área permeável após a intervenção.

A própria criação do parque no corredor verde do Fervença, é uma medida não estrutural de macrodrenagem, pois influencia diretamente no controle de fluxo e escoamento das águas superficiais. Da mesma forma a criação do parque garante a proteção da área, com a implantação de uso compatível, que contribuiu para a proteção da população contra possíveis inundações. A seguir a Figura 52 apresenta o mapeamento das áreas verdes nos limites da intervenção. Parte das calçadas e vias implantadas adotam pavimentação permeável.

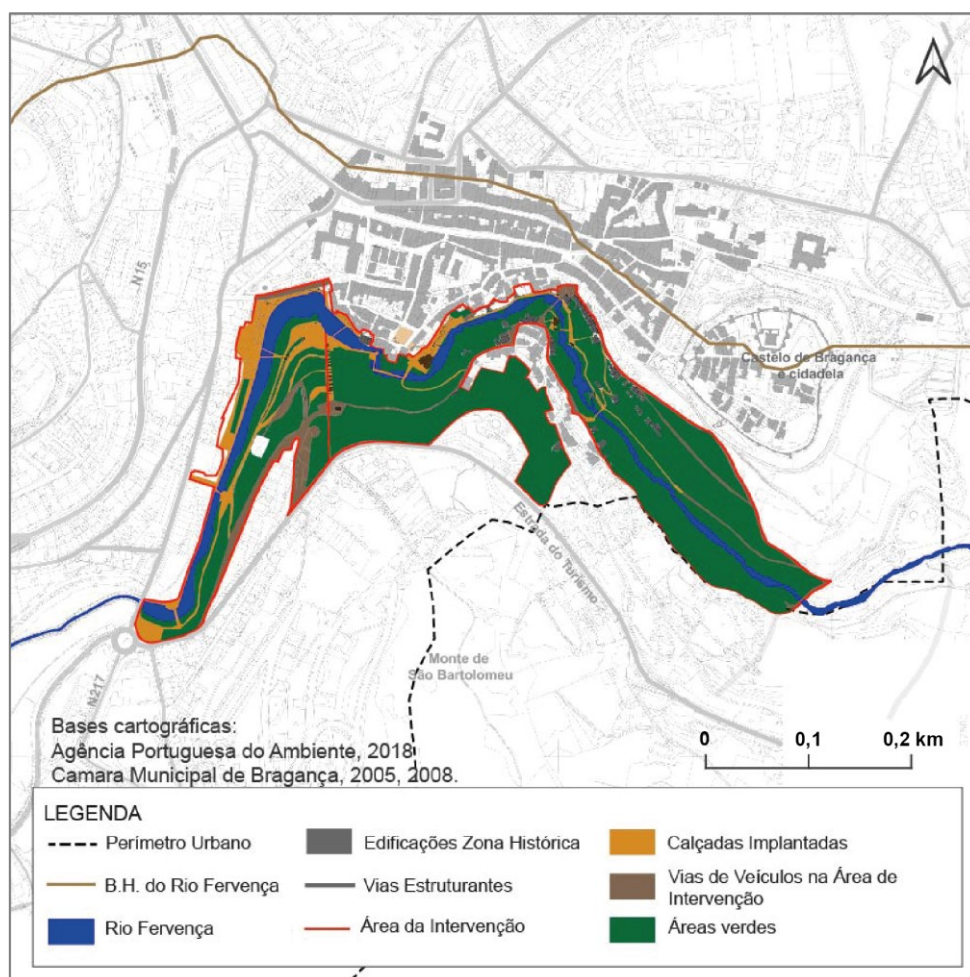


Figura 52. Áreas Verdes.

Fonte: Elaboração própria.

Tendo em vista que antes da intervenção não havia usos estabelecidos na área, ao considerar as áreas sem uso ao fundo dos lotes e margens, a área permeável diminuiu. Entretanto, a tipologia de pavimentação e as soluções adotadas buscaram diminuir o impacto causado na infiltração das águas na área.

Com relação ao saneamento, o objetivo foi verificar a integração da drenagem com as demais infraestruturas de saneamento. Buscou-se verificar a existência e implantação de redes de esgoto; a existência de sistema de coleta e/ou tratamento de resíduos sólidos; e o risco de inundação.

A infraestrutura de saneamento no Conselho de Bragança é composta por rede de abastecimento de água e rede de drenagem de águas residuais. As águas residuais incluem o esgotamento sanitário e as águas de drenagem. A intervenção fez a ligação dos esgotos que ainda estavam direcionados ao rio, à rede coletora principal, diminuindo a poluição da água (E. P. J. Nascimento, 2008).

Foi identificada redes de infraestrutura sob o percurso que permeia as margens do rio no trecho referente à fase 2 do projeto, na área de maior contato com a malha urbana, na proximidade das residências.



Figura 53. Infraestrutura sob percurso nas margens do rio.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 53 mostra o posicionamento das infraestruturas de saneamento sob o percurso às margens do curso d'água. Não foi possível verificar a cobertura dos serviços de saneamento, uma vez que os dados solicitados à Câmara de Bragança não foram fornecidos. De acordo com o PDM de Bragança, há trecho urbano do corredor verde do Fervença sujeito a inundações, entretanto, a área em estudo não se encontra sob esse risco.

Enquanto SBN, pode-se destacar a proposta de parque urbano no âmbito da drenagem sustentável, assim como a utilização de pavimentos permeáveis, uma vez que garantem a

proteção de áreas de infiltração junto ao rio. Quanto as soluções de saneamento, não há utilização de SBN para tratamento ou purificação das águas.

Tratamento das margens e do curso d'água

Neste tópico se concentram os descritores de análise da dimensão ambiental da intervenção, com objetivo de verificar o tratamento dado às margens e ao curso d'água. Dessa forma, buscou-se identificar se houve tratamento paisagístico e revegetação das margens do rio, a existência de vegetação ciliar e áreas verdes, assim como verificar o tratamento dado ao curso d'água, identificando se houve canalização, retificação ou artificialização do curso d'água.

No trecho de rio da fase 1 da intervenção, a margem esquerda apresenta caráter mais urbano, enquanto a direita, preconiza-se o desenho natural. A margem esquerda configura uma continuação do Jardim Dr. António José de Almeida, com a construção de um largo e do percurso em deck de madeira, criando uma parede que conduz o leito do rio.

A margem direita, por sua vez, toma partido nas características morfológicas e paisagísticas do terreno. Foi mantido o desenho natural pela maior parte do trajeto, com vegetação de forração e árvores altas, e com a implantação de muros de pedra seca e caminhos irregulares.

No trecho da fase 1 da intervenção houve retirada de boa parte da vegetação existente para ampliação do leito do rio e construção dos percursos, o que pode ser apontado como um aspecto negativo, apesar da revegetação posterior das margens. A Figura 54 demonstra a artificialização das margens e do leito do rio no trecho de intervenção da fase 1.



Figura 54. Artificialização das margens e leito do Rio Fervença.

Fonte: C. Moreira (2000).

Conforme a Figura 54, visualiza-se a margem direita do rio antes da intervenção da fase 1 e então durante a intervenção, com a retirada da vegetação existente e a modificação das margens e leito do rio. No trecho de transição entre as fases de intervenção, no encontro da Casa da Seda, ambas as margens foram fechadas com paredes, em aspecto de canalização do leito do

rio, conduzindo-o a uma queda d'água. A Figura 55 apresenta o tratamento das margens na fase 1 da intervenção.



Figura 55. Tratamento das margens do trecho da fase 1 da intervenção.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme memorial descritivo do projeto da fase 2, as margens do rio estão sujeitas a oscilações de níveis de água ao longo do ano. Esse fato proporciona grande diversidade de espécies vegetais que se instalam nelas, formando um revestimento vegetal fundamental para a conservação do solo, protegendo o solo contra erosão e favorecendo a estabilidade das margens.

Para cumprir com o objetivo de requalificação urbana e paisagística do corredor verde do rio Fervença na fase 2, o projeto buscou a estabilização e requalificação das margens através de propostas de revestimento vegetal. Houve o reestabelecimento da vegetação ribeirinha, com vegetação arbórea, arbustiva e herbácea. Buscou-se minimizar o grau de artificialização das margens, além das alterações empreendidas anteriormente, optando-se por uma cobertura vegetal que contribua com o desenvolvimento do espaço natural, como visualizado na Figura 56.



Figura 56. Tratamento das margens do trecho da fase 2 da intervenção.

Fonte: Google Street View (2009).

Com relação ao tratamento dado ao curso d'água, foi realizada a limpeza dos detritos sólidos lançados indevidamente no leito do rio e foi promovida a manutenção das formações vegetais ripícolas existentes, por constituírem um elemento natural de regulação térmica do solo e da água, e um ambiente natural contínuo.

O leito do rio sofreu artificialização na etapa 1 do projeto, com a construção de açudes e barreiras para a criação do efeito de espelhos d'água, além dos muros de sustentação do percurso e espaços de convivência em suas laterais, como exemplificado na Figura 57. No trecho da fase 2, o leito do rio permanece em estado natural.



Figura 57. Estrutura de contenção do fluxo da água.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 57 mostra a contenção das águas no ponto de transição entre as fases da intervenção, para criação do açude principal, em frente ao anfiteatro. No tratamento das margens do curso d'água, a intervenção fez uso de SBN, como a vegetação das margens, recomposição da vegetação ripária e o uso de vegetação para estabilização das margens.

Também, quanto ao tratamento dado ao leito do rio, este passou por artificialização, mas a maior parte do seu percurso foi mantida sem intervenções. Assim, fez-se uso das SBN ao reduzir a canalização e retificação do curso d'água. A seguir, são apresentados os descritores de análise que tratam da dimensão social da intervenção.

Habitação

O objetivo com o descritor foi verificar as interfaces da intervenção com as habitações locais, identificando se houve produção ou melhoria habitacional, remoções, realocações ou regularização fundiária. Uma vez que a área não se encontra sob risco de inundações, a intervenção do Parque Urbano do Fervença não incluiu a produção ou melhoria habitacional, nem envolveu remoções, realocações ou regularização fundiária.

As edificações que foram substituídas ou requalificadas tinham carácter de equipamento urbano educacional e cultural. Entretanto, pode-se destacar as melhorias na mobilidade urbana, na existência de mobiliário e equipamentos urbanos e no desenvolvimento do potencial paisagístico da área, agregando melhorias aos habitantes locais nesse sentido.

Participação da população

O objetivo com o descritor foi verificar a integração com a população local. Buscou-se verificar se houve participação popular na elaboração do projeto e na execução da intervenção, melhoria das oportunidades de trabalho, promoção de voluntariado/ capacitação, e a promoção de ações de educação ambiental.

A elaboração dos projetos não envolveu participação direta da população local. Entretanto, um dos objetivos da intervenção foi a criação de espaços que incentivasse e promovesse a educação ambiental. Pode-se destacar a atuação do Centro Ciência Viva e da Casa da Seda, que envolvem a participação da população em atividades educativas, principalmente do público infantil.

Outras ações de divulgação e sensibilização públicas foram desenvolvidas, com objetivo de envolver a população, principalmente a local. Estas se detiveram na divulgação do projeto e sensibilização a respeito dos valores ambientais presentes e sua preservação, a partir da disposição de painéis e distribuição de folhetos informativos.

Vale destacar a importância da participação efetiva da população local nas etapas de elaboração do projeto. Dessa forma, é possível identificar os verdadeiros anseios e necessidades da população, contribuindo com a sustentabilidade da intervenção.

Usos e segurança

O objetivo com o descritor foi verificar a utilização do espaço por usuários diversos e a população abrangida. Buscou-se analisar a atratividade das áreas públicas, a promoção de usos para diferentes faixas etárias e em diferentes horários, e se há iluminação e sinalização adequada.

O parque abrange uma diversidade de público, de todas as idades. Existem atrativos para a população local, melhorando a qualidade de vida urbana, assim como para visitantes e turistas,

pela inserção em rotas de turismo da região. Há iluminação e sinalização em todo o percurso, entretanto, por se tratar de um espaço aos fundos dos lotes, sem grandes atrativos noturnos, a utilização da área predomina durante o dia.

A apropriação do espaço pela população se dá tanto pela variedade de atrativos naturais como antrópicos. Dentre os atrativos naturais estão o rio corrente, a vegetação das margens e encostas, os visuais do fundo de vale, e a consequente fauna local. Quanto aos atrativos antrópicos, estão o playground, o parque de atividades radicais, os equipamentos de manutenção física, o anfiteatro à céu aberto, os percursos, os espaços equipados com mobiliário para permanência, contemplação e convivência, assim como as edificações históricas e a inserção de equipamentos urbanos culturais e educacionais, os quais garantem a diversidade de público.

Para que uma área de lazer e recreio seja de fato apropriada pela população, efetivando o uso para o qual foi proposta e evitando a criação de um “vazio urbano”, é necessário que tenha um conjunto de elementos. O espaço precisa ser seguro e passar a sensação de segurança aos seus usuários. Quanto mais usuários em diferentes horários, mais seguro, pois os próprios usuários se tornam os vigilantes do espaço.

Para atingir essa diversidade de público, é preciso oferecer diferentes usos da área, com a implantação de equipamentos e mobiliários diversos. É necessária a definição clara de acessos, delimitação das áreas públicas e dos seus usos, sinalização e iluminação adequadas. Proporcionar uma diversidade de usos e o atendimento de diferentes públicos, garantem o uso da área e a apropriação do espaço pela população.

Pode-se inferir que o Parque Urbano do Ferverença é um espaço apropriado pela população. Destaca-se que poucas ou quase nenhuma pessoa é visualizada nas fotografias realizadas na visita de campo, em razão da pandemia da Covid-19, situação atípica do parque, que é constantemente utilizado pela população local e pelos turistas e visitantes quando passam pela cidade.

4.3 Síntese da análise

Seguindo a metodologia prevista para o desenvolvimento da dissertação, segue uma síntese da análise realizada. Inicialmente, são apresentados os quadros síntese da caracterização socioterritorial da área de intervenção e dos dados do projeto (Quadro 17). Depois é apresentada a síntese da análise das estratégias de projeto e, por fim, a verificação do uso de Soluções Baseadas na Natureza.

Quadro 21. Caracterização Socioterritorial da Área de Intervenção.

| DADOS | ÁREA DE ESTUDO |
|--|---|
| Localização | Concelho de Bragança. |
| Inserção urbana | Zona histórica da cidade, no limite do perímetro urbano. |
| Tipologia do curso d'água | () Córrego (X) Rio de escala local () Rio de escala regional |
| Tipologia do fundo de vale | (X) Configuração em V () Planície, configuração em várzea |
| Escala da Bacia Hidrográfica | () Microbacia () Sub-bacia (X) Bacia (não extrapola o município) () Regional (extrapola o município) |
| Caracterização socioeconômica da população que habita o entorno | O ganho médio mensal no Município de Bragança de 850,96 euros (INE, 2012) ⁵ . |
| População | Em torno de 30 edificações residenciais e até 60 habitantes (INE, 2011). |
| Legislação urbana incidente na área | Zona Verde Equipada, Zona Verde de Proteção e Zona Consolidada. |
| Legislação ambiental incidente na área | Reserva Ecológica Nacional (REN), Estrutura Ecológica Urbana. |
| Alterações/ Outras intervenções no mesmo sítio ao longo do tempo | Requalificação Urbana e Ambiental da Zona Histórica; Construção do Centro Ciência Viva e Casa da Seda; Restauração do Forno Comunitário; Implantação da Ciclovia do Fervença. |

Fonte: Elaboração própria.

A intervenção se localiza no Concelho de Bragança, inserido parte na zona histórica, e parte que avança até os limites do perímetro urbano da cidade. O Rio Fervença se caracteriza como rio de escala local, com bacia hidrográfica inteira dentro dos limites do concelho. Apresenta fundo de vale de caracterização de planície próximo a sua nascente, e em configuração de “v” bastante acentuada na maior parte do seu percurso.

A área tem incidência de legislação ambiental e urbana. Quanto aos instrumentos legais do planejamento ambiental, tirando alguns trechos urbanizados, a área pertence à Estrutura Ecológica Urbana da cidade e é sobreposta em seu trecho final pela Reserva Ecológica Nacional. Quanto aos instrumentos legais do planejamento urbano, a área pertence às Zona Consolidada, Zona Verde Equipada e Zona Verde de Proteção. Também, está inserida na delimitação da ARU do Centro Histórico, e no Plano de Pormenor da Zona Histórica.

A área passou por outras intervenções e pela reabilitação de edifícios históricos. Destaca-se a requalificação urbana e ambiental desenvolvida na zona histórica da cidade pelo Polis, a recuperação do Forno de Pão, da Casa da Seda e a construção do Centro Ciência Viva. Também, destaca-se a implantação da Ciclovia do Fervença. Na sequência, o Quadro 18 apresenta os dados e objetivos do projeto.

⁵ Dado geral do município por falta da informação específica da área em estudo.

Quadro 22. Dados do Projeto.

| DADOS | ÁREA DE ESTUDO |
|--|---|
| Nome do projeto | Arranjo Urbanístico do Corredor Verde do Rio Ferverença. |
| Órgão(s) contratante(s) | Sociedade Polis Bragança, responsável pela administração do Polis. |
| Atores (responsáveis pelo projeto) | Escritórios técnicos especializados, via concurso. |
| Fontes de financiamento (públicas e privadas) / programa | Programa POLIS, financiamento de 75% por Fundos Comunitários (FEDER ⁶) e 25% distribuído entre Estado e Autarquia (60% Estado e 40% Câmara ⁷ de Bragança). |
| Período de intervenção | 2000 a 2006. |
| Proposta de intervenção | Criação de parque urbano, com valorização do Rio Ferverença e recuperação de elementos construtivos históricos. |
| Escala da intervenção | (X) escala local, intervenção pontual () intermediária, porção da bacia () macroescala, escala da bacia |
| Quais foram os objetivos da intervenção? | A requalificação e valorização do Rio Ferverença; a recuperação de zonas urbanas desqualificadas; o estabelecimento de percurso pedonal e ciclovia; a valorização do património histórico, arqueológico, natural e edificado; a melhoria da qualidade de vida da população. |
| Que ganhos urbanos, ambientais, económicos e sociais estiveram associados à intervenção? | Melhoria do acesso ao corredor verde e da conexão entre as margens do rio; implantação de equipamentos educacionais e culturais; criação de um espaço de lazer e recreio, que aproxima a população do rio e recupera a memória histórica da cidade. |

Fonte: Elaboração própria.

O projeto foi elaborado em 2 fases: Arranjo Urbanístico do Corredor Verde do Rio Ferverença fase 1 e Arranjo Urbanístico do Corredor Verde do Rio Ferverença fase 2. O projeto foi de responsabilidade da Sociedade Polis Bragança, responsável pela administração do Polis na cidade. A sociedade autônoma fez a contratação via concurso de escritório técnicos para a elaboração dos projetos. A intervenção, no âmbito do Programa Polis, foi financiada 60% pelo Estado e 40% pela Prefeitura de Bragança.

A intervenção se desenvolveu entre os anos 2000 e 2006, com a proposta de criação de parque urbano, com valorização do Rio Ferverença e recuperação de elementos construtivos históricos. A intervenção foi pontual e teve por objetivos: requalificação e valorização do Rio Ferverença; recuperação de zonas urbanas desqualificadas; estabelecimento de percurso pedonal e ciclovia; valorização do património histórico, arqueológico, natural e edificado; melhora na qualidade de vida da população e atendimento das diferentes faixas etárias.

Quanto aos ganhos associados à intervenção, destaca-se a requalificação de vias e implantação de calçadas e percursos que melhoraram o acesso ao corredor verde e a conexão entre as margens do rio. Foram implantados equipamentos educacionais e culturais que resgatam a história local e promovem a educação ambiental. O parque proporcionou um novo espaço de lazer e recreio, que aproxima a população do rio e recupera a memória histórica da cidade. A

⁶ O Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) é um dos principais instrumentos financeiros da política de coesão da União Europeia, com objetivo de diminuir as desigualdades entre as regiões europeias (EU, 2021).

⁷ Correspondente à Prefeitura, no português do Brasil.

criação do percurso nas margens do rio, dos espaços de permanência e contemplação, assim como de equipamentos educacionais associados ao rio, a relação entre o rio e a cidade se reestabelece de forma próxima. O Quadro 19 apresenta a síntese da análise das estratégias de projeto adotadas na intervenção.

Quadro 23. Síntese da Análise das Estratégias de Projeto Adotadas.

| | DESCRITOR | OBJETIVO | ANÁLISE |
|-----------|--|---|---|
| URBANA | Vias, acessos e conexões | Verificar acessibilidade física e visual ao corpo d'água. | Diversas travessias sobre o rio, mirantes, espaços de permanência, edificações que criam visuais para o rio e percurso pedonal ao longo das margens do rio, permitem o contato visual ao corpo d'água. O contato físico não é promovido. Houve a conexão entre as duas margens do rio. |
| | Usos e Equipament os urbanos | Verificar os usos associados aos espaços públicos e a existência de equipamentos urbanos. | Pontos de interesse histórico e edificações que foram requalificadas para atender às necessidades de equipamento cultural e de educação. Há mobiliário urbano e equipamentos de esporte e lazer. Rotas e percursos que promovem a integração com as áreas verdes. |
| | Soluções de drenagem urbana | Verificar soluções de macro e microdrenagem adotadas. | A criação do parque é uma medida não estrutural de drenagem, ao garantir a preservação das margens do rio. A solução de microdrenagem está associada à implantação de rede de drenagem de águas residuais convencional. A área permeável diminuiu, entretanto, há uso de pavimentação permeável e predominância de áreas verdes vegetadas. |
| | Saneamento | Verificar integração com demais infraestruturas de saneamento. | Houve implantação de rede de drenagem de águas residuais, de forma a minimizar as situações de descarga de esgoto sanitário direto no rio. |
| AMBIENTAL | Tratamento das margens do curso d'água | Verificar o tratamento dado às margens do curso d'água. | Na fase 1 houve maior intervenção construtiva na margem esquerda, enquanto na fase 2 a intervenção foi mínima, sendo mantida a vegetação original. Houve tratamento paisagístico das margens e encostas do vale, junto da implantação de percursos e mobiliário urbano. Implantação, de equipamentos sobre as margens do rio, que reforçam a proximidade da população com o curso d'água. |
| | Tratamento do curso d'água | Verificar se houve canalização, retificação, artificialização do curso d'água. | O curso da água teve trechos artificializados para implantação de percurso e criação de áreas de estar. Foram criados açudes, para criação de efeito de espelho d'água, formando pequenas quedas ao longo do percurso do rio. O rio não sofreu canalização ou retificação. |
| SOCIAL | Habitação | Verificar as interfaces da intervenção com as habitações locais. | Não houve produção habitacional ou remoções da população. A interface aconteceu na melhoria da infraestrutura urbana e na requalificação ambiental. |
| | Participação da População | Verificar a integração com a população local. | A elaboração dos projetos não envolveu participação direta da população local. Houve a criação de espaços que promovem a educação ambiental, envolvendo a participação da população. Foram desenvolvidas ações de divulgação e sensibilização públicas, buscando envolver a população, principalmente a residente local. |
| | Usos e segurança | Verificar a utilização do espaço por usuários diversos/ população abrangida. | O espaço é apropriado pela população. Atende uma diversidade de público, de todas as idades. Há atrativos para a população local, assim como para visitantes e turistas. Há uma variedade de atrativos naturais e antrópicos. Iluminação e sinalização adequadas, utilização da área predominante durante o dia. |

Fonte: Elaboração própria.

Na dimensão urbana, a análise do descritor **vias, acessos e conexões** permitiu verificar a acessibilidade física e visual ao Rio Ferverça. O contato físico com o rio não é promovido, no entanto, a intervenção fez a implantação de um percurso pedonal ao longo das margens do rio, junto de diversas travessias, mirantes e espaços de permanência, que permitem o contato visual ao corpo d'água. A intervenção contribuiu com a conexão entre as duas margens do rio.

Com o descritor **usos e equipamentos urbanos**, verificou-se a existência de pontos de interesse histórico e edificações que foram requalificadas para atender às necessidades de equipamento cultural e de educação, que promovem a educação ambiental. Há equipamentos de esporte e lazer. Os edifícios dos equipamentos educacionais e culturais implantados, também criam visuais para o rio, promovendo esta relação.

Nas soluções de **drenagem urbana**, a própria criação do parque pode ser considerada uma medida não estrutural de drenagem, ao garantir a preservação de áreas de infiltração. No entanto, essa função é limitada, tendo em vista que a intervenção diminuiu a área permeável com a construção de percursos e equipamentos nas margens do rio. Quanto a microdrenagem, está associada à implantação de rede de drenagem de águas residuais convencional, posicionada embaixo do percurso às margens do rio. Também, há utilização de pavimentação permeável em alguns percursos, assim como foi mantida a predominância de áreas verdes vegetadas.

No descritor **saneamento**, verificou-se a implantação da rede de drenagem de águas residuais, de forma a minimizar as situações de descarga de esgoto sanitário direto no rio. Contudo, existem ainda suspeitas de descargas clandestinas de esgoto no rio, conforme questionamentos feitos por moradores nas redes sociais e no site da Câmara de Bragança, ao que a câmara responde serem acusações pontuais e sem expressão (BRAGANÇA, 2021).

Na dimensão ambiental, nos descritores a respeito do **tratamento das margens e do curso d'água**, houve preocupação com a minimização da artificialização das margens e leito do rio. No entanto, no trecho da fase 1, houve artificialização das margens. No trecho da fase 2 a intervenção foi mínima, sendo mantida a vegetação original.

Houve tratamento paisagístico das margens e encostas do vale, junto da implantação de percursos e mobiliário urbano. O caráter histórico da ocupação permitiu a implantação de equipamentos educacionais e culturais sobre as margens do rio, com a requalificação e substituição de edificações históricas, que reforçam a proximidade da população com o curso d'água. O curso da água teve trechos artificializados. Foram criados açudes com barreiras para criação de efeito de espelho d'água, formando pequenas quedas ao longo do percurso do rio. O rio passou por maior artificialização no trecho da fase 1, mas não sofreu canalização ou retificação. O trecho da fase 2, o rio foi mantido sem intervenções.

Na dimensão social, o descritor **habitação** permitiu verificar a interface entre a intervenção e as habitações locais. Esta interface se deu apenas no sentido de melhoria da infraestrutura urbana

e na requalificação ambiental, de forma a promover a melhoria da qualidade ambiental, paisagística e urbana da área.

No descritor **participação da população** verificou-se que a elaboração dos projetos não envolveu a participação direta da população local. Entretanto, houve a criação de espaços que promovem a educação ambiental, envolvendo a participação da população. Também foram desenvolvidas ações de divulgação e sensibilização públicas, buscando envolver a população, principalmente a residente local.

Quanto aos usos e segurança, verificou-se que o parque é apropriado pela população, pois atende uma diversidade de público, de todas as idades. Há atrativos para a população local, assim como para visitantes e turistas, pela inserção da área em rotas de turismo da região. A apropriação do espaço pela população se dá pela variedade de atrativos naturais e antrópicos, assim como pela sua integração e conexão com diferentes áreas. O Quadro 20 apresenta a verificação do uso de soluções baseadas na natureza.

Quadro 24. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza.

| OBJETIVO | SOLUÇÕES ADOTADAS |
|---|---|
| Controle da Qualidade do ar e do clima | <ul style="list-style-type: none"> (x) Proteger áreas verdes urbanas, para que absorvam gases poluentes e retenham partículas. () Plantar árvores ao longo de estradas para que retenham partículas. (x) Proteger áreas verdes urbanas para armazenar carbono. |
| Controle do fluxo da água de escoamento | <ul style="list-style-type: none"> (x) Promover a revegetação de margens de rios. () Aumentar a diversidade estrutural do curso d'água à montante. (x) Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. () Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. (x) Restaurar/ recompor a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. () Plantar telhados e paredes verdes, para interceptação da chuva. () Estabelecer jardins de chuva. () Maior uso de bacias de retenção para conter ondas e liberar água lentamente. () Utilizar sistemas subterrâneos de armazenamento de água. |
| Controle de erosão | <ul style="list-style-type: none"> (x) Promover a revegetação de margens de rios. () Aumentar a diversidade estrutural à montante. () Gerenciar problemas de sedimentação na fonte, em vez de dragagem. (x) Substituir a estabilização dos rios com engenharia pesada por alternativas mais sensíveis. (x) Permitir os processos de erosão naturais em vez de tentar preveni-los. () Uso de fitorremediação e fitoestabilização em áreas contaminadas. (x) Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas. |
| Purificação da água e tratamento de esgotos | <ul style="list-style-type: none"> () Criar lagoas e pântanos para coletar, armazenar e limpar a água antes do lançamento gradual em cursos d'água (SUDS). () Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. () Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. () Melhorar o tratamento de solos contaminados por meio de fitorremediação. |

Quadro 25. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza (continuação).

| OBJETIVO | SOLUÇÕES ADOTADAS |
|-------------------------------|--|
| Polinização | <ul style="list-style-type: none"> () Incentivar o plantio de plantas de recursos apropriados e plantas alimentícias para lagartas em jardins e áreas municipais. (x) Reter áreas de solo rústico ou antigas estruturas construídas para o habitat de nidificação. |
| Controle de doenças | <ul style="list-style-type: none"> () Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. () Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. (x) Proteger os espaços verdes urbanos para estimular a biodiversidade e o estabelecimento de espécies que se alimentam de vetores, em particular. (x) Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas, a fim de reduzir as fontes de água parada e limitar o estabelecimento de populações de vetores. () Implantar vegetação e outras características naturais nas coberturas e áreas externas das casas para apoiar a redução de estresse. |
| Redução do risco de desastres | <ul style="list-style-type: none"> (x) Promover a revegetação de margens de rios. (x) Restaurar/ recompor a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. () Aumentar a diversidade estrutural à montante para melhorar o potencial de interceptação de enchentes. (x) Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. () Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. () Realocar diques para criar espaço para o rio. (x) Aumentar o uso de sistemas de drenagem urbana sustentável. () Destamponar rios, manter canais à céu aberto. (x) Reduzir a pavimentação de jardins. () Aumentar o uso de telhados e paredes verdes. (x) Aumentar o plantio de árvores em áreas urbanas. () Aumentar o uso de bacias de retenção e sistemas subterrâneos de armazenamento de água. (x) Usar pavimentos permeáveis em áreas construídas para promover a recarga do aquífero. (x) Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar danos potenciais de inundações, reconectar os cidadãos com os rios e aumentar a consciência da população quantos ao risco de inundação. |
| Controle sonoro | <ul style="list-style-type: none"> () Plantar árvores e arbustos entre estradas e moradias. (x) Uso de água corrente para mascarar o barulho nos espaços públicos. () Garantir fontes de comida e abrigo para pássaros canoros. |
| Saúde | <ul style="list-style-type: none"> (x) Criar espaços verdes atrativos. (x) Conectar escolas e áreas de trabalho com áreas residenciais através de áreas verdes. (x) Aumentar a biodiversidade em áreas verdes, a fim de reduzir o estresse. |

Fonte: Autoria própria, com base em EU (2015).

No objetivo de controle da qualidade do ar e do clima, a intervenção contribuiu com a proteção das áreas verdes urbanas, que podem contribuir com o armazenamento de carbono e na absorção de gases poluentes. A estratégia “plantar árvores ao longo de estradas para reter partículas” não foi considerada, existe arborização em torno da estrada na divisa da intervenção, entretanto, não foram plantadas no âmbito desta.

Quanto ao controle do fluxo da água de escoamento, as estratégias identificadas foram a promoção da revegetação de margens do rio; a redução da canalização, com a priorização da

manutenção do leito natural do rio; e a recomposição da vegetação ripária. As estratégias de controle de erosão identificadas foram a promoção da revegetação das margens do rio; a estabilização das margens do rio a partir de vegetação apropriada, diminuindo sua artificialização; e o uso de superfícies permeáveis e vegetadas, ao considerar o tratamento paisagístico das áreas de lazer e permanência, assim como o uso de pavimentação permeável.

A estratégia “permitir os processos de erosão naturais em vez de tentar preveni-los” foi considerada, tendo em vista que a intervenção faz implantação de vegetação nas margens para proteção do solo e prevenção da erosão de forma natural. Nenhuma estratégia de SBN para purificação da água e tratamento de esgotos foi identificada.

Das estratégias para controle de doenças, foi identificada a proteção dos espaços verdes urbanos, o que pode estimular a biodiversidade e o estabelecimento de espécies que se alimentam de vetores. Também, foi identificado o uso de superfícies permeáveis e vegetadas, que contribuem na redução as fontes de água parada e limita o estabelecimento de populações de vetores. Quanto ao objetivo de polinização, foram mantidas áreas de solo rústico, que podem propiciar habitat de nidificação. Não foi possível verificar o plantio de plantas de recursos apropriados e plantas alimentícias para lagartas em jardins e áreas municipais.

O objetivo de redução do risco de desastres teve mais da metade das estratégias identificadas. Houve a revegetação de margens de rios; a recuperação da vegetação ripária, a redução da canalização, o aumento do uso de sistemas de drenagem urbana sustentável, a redução da pavimentação de jardins, o uso de pavimentos permeáveis em áreas construídas. Destaca-se as estratégias de plantio de árvores em áreas urbanas e o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas, de forma a limitar danos potenciais de inundações e reconectar os cidadãos com os rios.

Dentre as estratégias de controle sonoro, verifica-se o uso da água corrente do rio, de forma a mascarar o barulho nos espaços públicos. A intervenção buscou melhorar a biodiversidade local, com a preservação e implantação de vegetação gramínea, arbustiva e arbórea, que contribui com a disponibilidade de comida e abrigo para pássaros canoros. Entretanto, não pode ser confirmada a garantia das fontes de alimento e abrigo.

No objetivo de promover a saúde da população, todas as estratégias de SBN foram verificadas. Houve a criação de espaços verdes atrativos e o aumento da biodiversidade, que contribuem com a redução do estresse. A estratégia de conexão das escolas e áreas de trabalho com áreas residenciais através de áreas verdes, também foi considerada. O Parque Urbano do Ferverença pode ser considerado um percurso, que conecta áreas residenciais da margem direita do rio com a margem esquerda, onde se encontra o centro histórico e outras áreas centrais da cidade, incluindo diversos equipamentos educacionais.

A intervenção se utilizou de SBN que contribuíram para a preservação da área e para a melhoria do ambiente urbano e qualidade de vida da população. A proteção de áreas verdes urbanas, a

revegetação das margens do rio, a recomposição da vegetação ripária, o uso de vegetação para estabilização de margens, a redução da canalização e artificialização do leito natural, e o uso de superfícies permeáveis e vegetadas, protegem e valorizam o rio, ao passo em que diminuem o impacto da intervenção.

O plantio de árvores em áreas urbanas e o uso de áreas verdes recreativas protegem a área e reconectam os cidadãos com o Rio Fervença. Além disso, a água corrente do rio e os percursos atrativos contribuem com a redução do estresse e melhoria da qualidade de vida da população. Salienta-se que não foram identificadas estratégia de SBN para purificação e tratamento da água. Estas estratégias poderiam ter sido utilizadas tanto para o tratamento das águas de escoamento geradas, quanto para a melhoria da qualidade da água do rio. A Figura 58 representa o contato e a relação estabelecida entre o rio e a cidade após a intervenção.



Figura 58. Percurso às margens do Rio Fervença.

Fonte: Elaboração própria.

A Figura 58 permite a reflexão: dar visibilidade, despertar a curiosidade e o interesse pelo rio que antes era invisível. Constata-se o caráter educacional das intervenções pautadas no uso de SBN e do seu poder transformador na construção de ambientes urbanos mais saudáveis e sustentáveis.

5. Estudo de Caso Brasileiro: Bolsão Audi-União

Neste capítulo será analisada a urbanização do Bolsão Audi-União, identificando as intenções de projeto e a intervenção realizada, a fim de verificar em que medida as soluções adotadas se aproximam das SBN e a que relação entre rio e cidade é construída em esta intervenção.

Nas últimas décadas do século XX, a metrópole de Curitiba passou por um intenso processo de urbanização. Esse crescimento se deu de forma mais intensa na direção leste do Município de Curitiba, resultando na conurbação deste com os municípios vizinhos de Colombo, Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais (Prestes, 2018).

Nesta franja leste da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) também nasce o principal rio do estado, o Rio Iguaçu, numa porção totalmente urbanizada da Bacia do Iguaçu. Assim, as planícies do Rio Iguaçu são orientadas à preservação e a baixa densidade de ocupação desde os primeiros instrumentos do planejamento ambiental (Prestes, 2018).

Contudo, conforme destaca Prestes (2018), em contraposição às medidas legais e mesmo sob o risco de inundação do Rio Iguaçu e seus principais afluentes, a proximidade com a região central de Curitiba e a boa condição de relevo contribuíram para a expansão urbana nas suas planícies no final do século passado. Em razão da ausência de uma política habitacional compatível com a demanda da metrópole na época, a cidade viveu a crescente falta de moradia para a população de baixa renda, acarretando a crescente ocupação irregular dos fundos de vale da metrópole (M. N. da Silva, 2012; Prestes, 2018).

Com base em M. N. da Silva (2012), pode-se afirmar que a maioria das ocupações irregulares de Curitiba se concentram nos fundos de vale. Com dados de 2007, a autora aponta que 61,88% dos espaços informais de moradia do município estão situados em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e 10,26% em Áreas de Proteção Ambiental (APAs). Assim, com a grande consolidação de ocupações irregulares em áreas de risco, as várzeas do Rio Iguaçu e de seus afluentes se encontram em situação crítica de precariedade socioambiental (Prestes, 2018).

Com a implementação do PAC- Urbanização de Assentamentos Precários (PAC-UAP) no município, foram priorizadas as intervenções de urbanização nas áreas de APAs e APPs, onde a dimensão ambiental ganhou destaque no planejamento (M. N. da Silva, 2012). M. N. da Silva et al. (2018a), apontam que na implementação do programa, houve afastamento dos princípios iniciais, com a priorização da construção de novos conjuntos habitacionais, no lugar da regularização fundiária, requalificação ambiental, implantação de infraestrutura e saneamento.

Contudo, no que tange a requalificação ambiental, Prestes (2018), aponta avanços alcançados com a implementação de intervenções do PAC na franja leste da metrópole. Nestas intervenções, a requalificação ambiental tem sido interpretada como a implantação de praças e parques nas antigas áreas degradadas, apresentando ganhos e melhorias ambientais.

Neste contexto, ganha destaque a intervenção em um conjunto de favelas, localizado no bairro Uberaba, na capital curitibana, conhecido como Bolsão Audi-União. O Bolsão Audi-União está situado na área de contribuição direta da Bacia do Alto Rio Iguaçu, abrangida por uma APA Municipal e com incidência de outros instrumentos de planejamento e ordenamento do território, como a Área de Interesse Especial Regional do Iguaçu – AIERI.

O Bolsão Audi-União se tornou uma das maiores ocupações irregulares da cidade. Sua ocupação se iniciou na década de 1990, em meio a antigas cavas de extração de areia às margens do Rio Iguaçu, e foi objeto de ações públicas em diversos momentos ao longo do tempo. A partir de 2005, se iniciaram as ações de urbanização e regularização fundiária na área, que receberam maiores investimentos com a implantação do PAC em 2007 (Teixeira, 2019). Após a urbanização, a área do Bolsão Audi-União passou a se chamar Jardim Parque Iguaçu.

5.1 Caracterização socioterritorial da área de intervenção

5.1.1 Localização e inserção urbana

A área da intervenção em estudo está localizada na bacia hidrográfica do maior rio do estado, a Bacia do Rio Iguaçu. O Rio Iguaçu percorre todo o estado do Paraná, com 1320 Km de extensão, desde sua nascente na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) até sua foz no Rio Paraná.

Sua formação ocorre a partir da fusão dos Rios Atuba e Iraí, no ponto em que marca a divisão política dos municípios de Curitiba, Pinhais e São José dos Pinhais. Sua foz atua como marco de divisa política entre Argentina, Brasil e Paraguai, e próximo dela se encontra o atrativo ponto turístico das Cataratas do Iguaçu, Patrimônio Natural da Humanidade e uma das Novas Sete Maravilhas da Natureza, apresentada na Figura 59.



Figura 59. Cataratas do Iguaçu, foz do Rio Iguaçu.
Fonte: cataratasdoiguacu.com.br (2021).

A bacia do Rio Iguaçu possui cerca de 70.800 quilômetros quadrados, e caracteriza-se como a maior bacia hidrográfica do Estado do Paraná, com 80,5% da sua cobertura, 16,5% fica no Estado de Santa Catarina e 3% sobre o território da Argentina. Devido à grande extensão de cobertura da bacia principal, a parcela paranaense é dividida em 03 bacias que são geridas por comitês locais: Alto Rio Iguaçu e Afluentes do Ribeira, Médio Iguaçu e Baixo Iguaçu, conforme apresentado na Figura 60, abaixo.

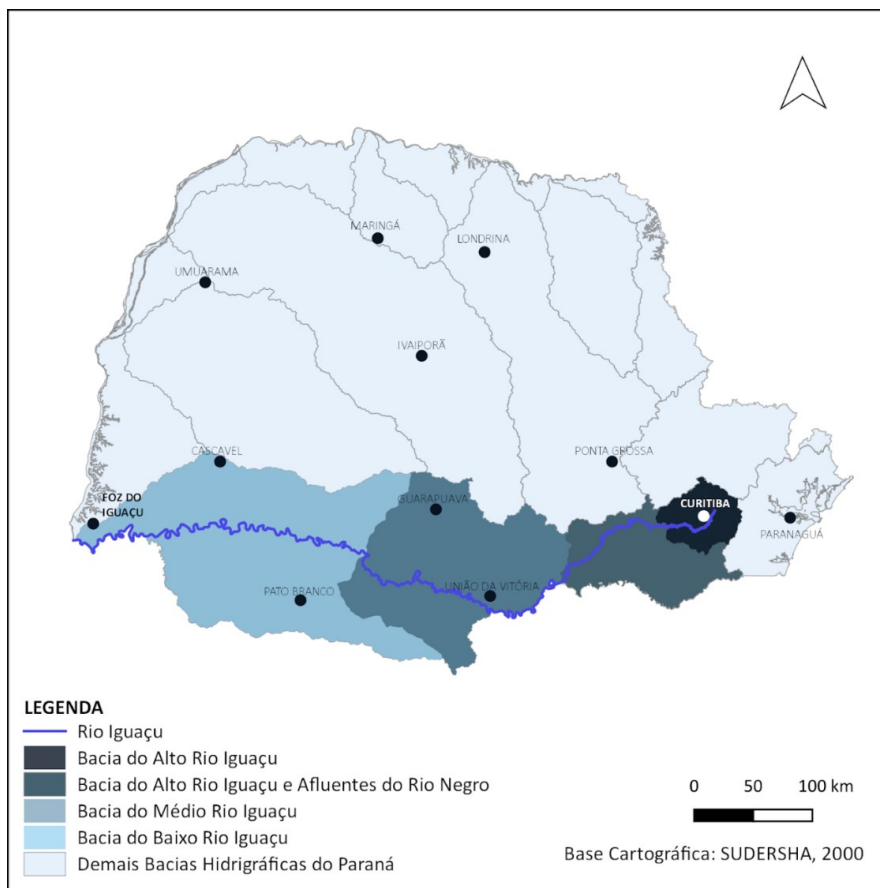


Figura 60. Subdivisão da Bacia Hidrográfica do Rio Iguaçu.
Fonte: Prestes et al. (2021).

Na parte inicial do rio, a Bacia do Alto Rio Iguaçu se divide em sub-bacias menores, abrangendo parte da Região Metropolitana de Curitiba. Dentre as sub-bacias, a área que contribui diretamente ao Rio Iguaçu é denominada Área de Contribuição Direta do Alto Rio Iguaçu, e nela se localiza o Bolsão Audi-União, em estudo, conforme apresentado na Figura 61.

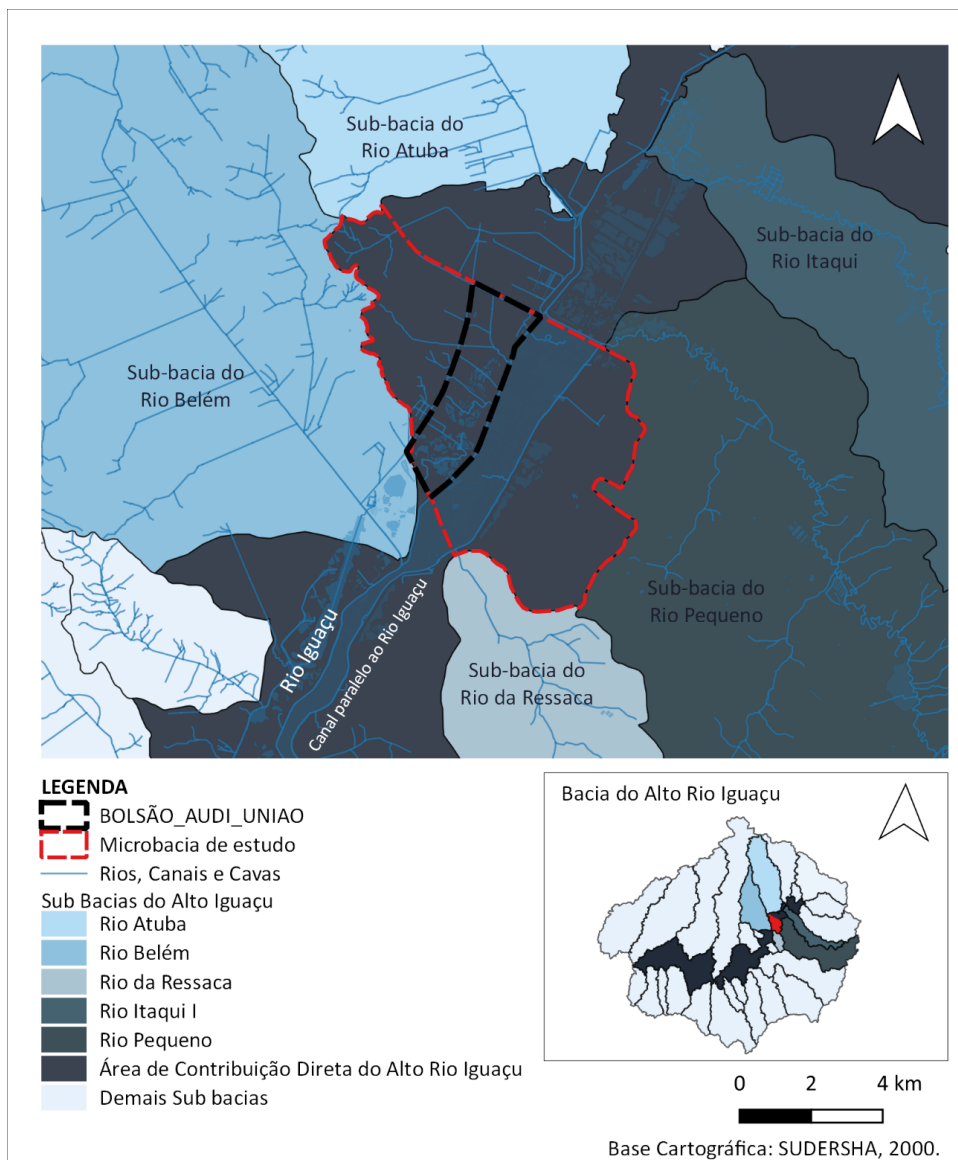


Figura 61. Localização da Área em Estudo, na Área de Contribuição Direta do Alto Rio Iguçu.

Fonte: Prestes et al. (2021).

Em razão da grande extensão e abrangência da sub-bacia que abrange a área de estudo, foi feito um recorte desta, a partir de duas importantes vias, a BR-277 e Av. Comendador Franco, denominada microbacia de estudo, como demarcado em vermelho na Figura 61, e apresentado na Figura 62, a seguir.

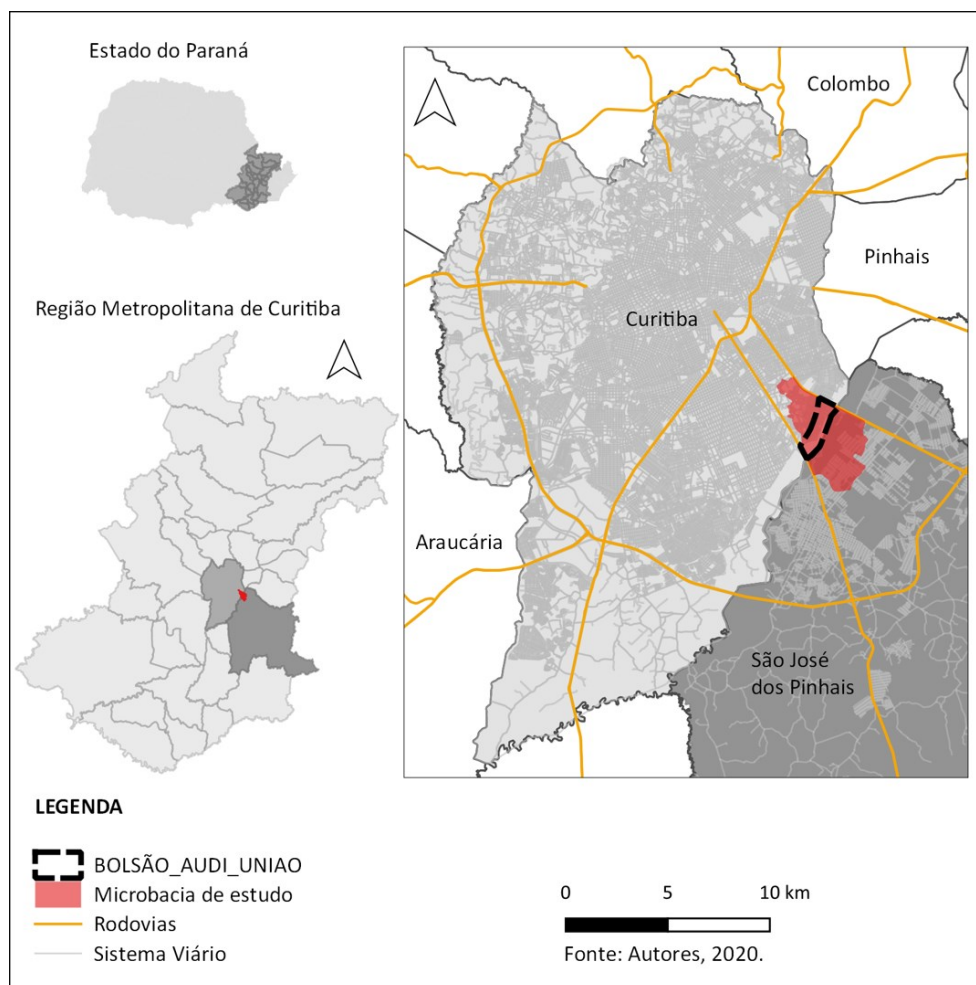


Figura 62. Localização da Área em Estudo.

Fonte: Prestes et al. (2021).

A área se encontra no limite da cidade de Curitiba com o município vizinho de São José dos Pinhais, delimitado pelo traçado original do Rio Iguaçu. O recorte microbacia com 12,75 km², será utilizado para as análises do estudo de caso nesta dissertação.

Devido à fragilidade ambiental da área, dois instrumentos legais incidem na área, Área de Proteção Ambiental do Iguaçu (APA) e a Área de Interesse Especial Regional do Iguaçu (AIERI). A APA do Iguaçu foi instituída por decreto municipal em 2000, sob a justificativa da necessidade de regularização fundiária e reassentamento de famílias em condição de risco ambiental, para evitar e controlar a degradação dos solos e o assoreamento do Rio Iguaçu, para a execução de dique de contenção de águas e para viabilizar obras na área (Curitiba, 2000).

A AIERI foi instituída por decreto estadual, em 2008, como desdobramento do planejamento ambiental da Região Metropolitana de Curitiba, com o objetivo de proteger as várzeas do Rio Iguaçu. A delimitação da AIERI corresponde à cota de inundação do rio em tempo de retorno de 100 anos.

Outro instrumento legal de proteção ambiental incidente na área são as APPs do Rio Iguaçu e seus meandros. A Figura 63 representa a incidência dos instrumentos de planejamento ambiental no recorte da bacia em estudo e, conseqüentemente, na área do Bolsão Audi-União.

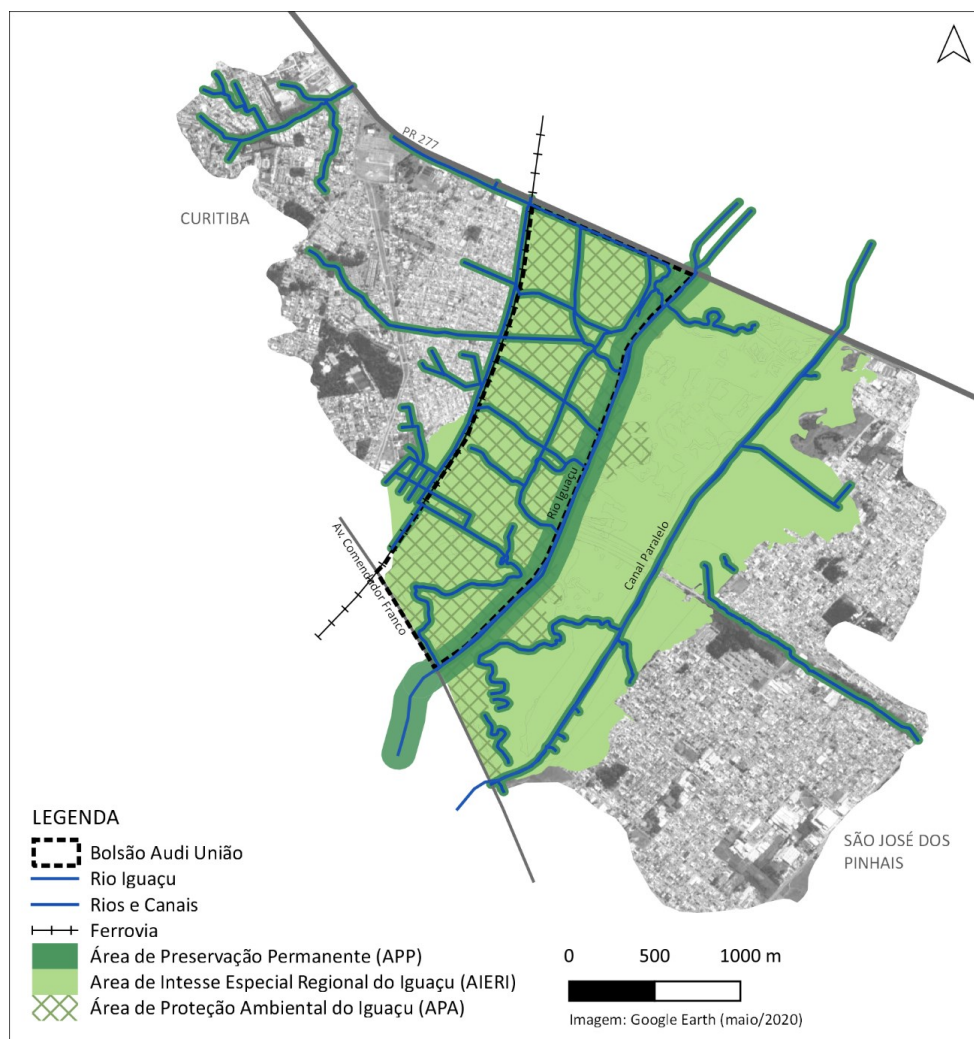


Figura 63. Legislação Ambiental Incidente na Área em Estudo.

Fonte: Prestes et al. (2021).

Quanto aos instrumentos legais urbanos, destaca-se o zoneamento urbano de Curitiba e do município vizinho de São José dos Pinhais, ambos revisados em 2018. A Figura 64 apresenta o zoneamento urbano incidente na área em estudo.

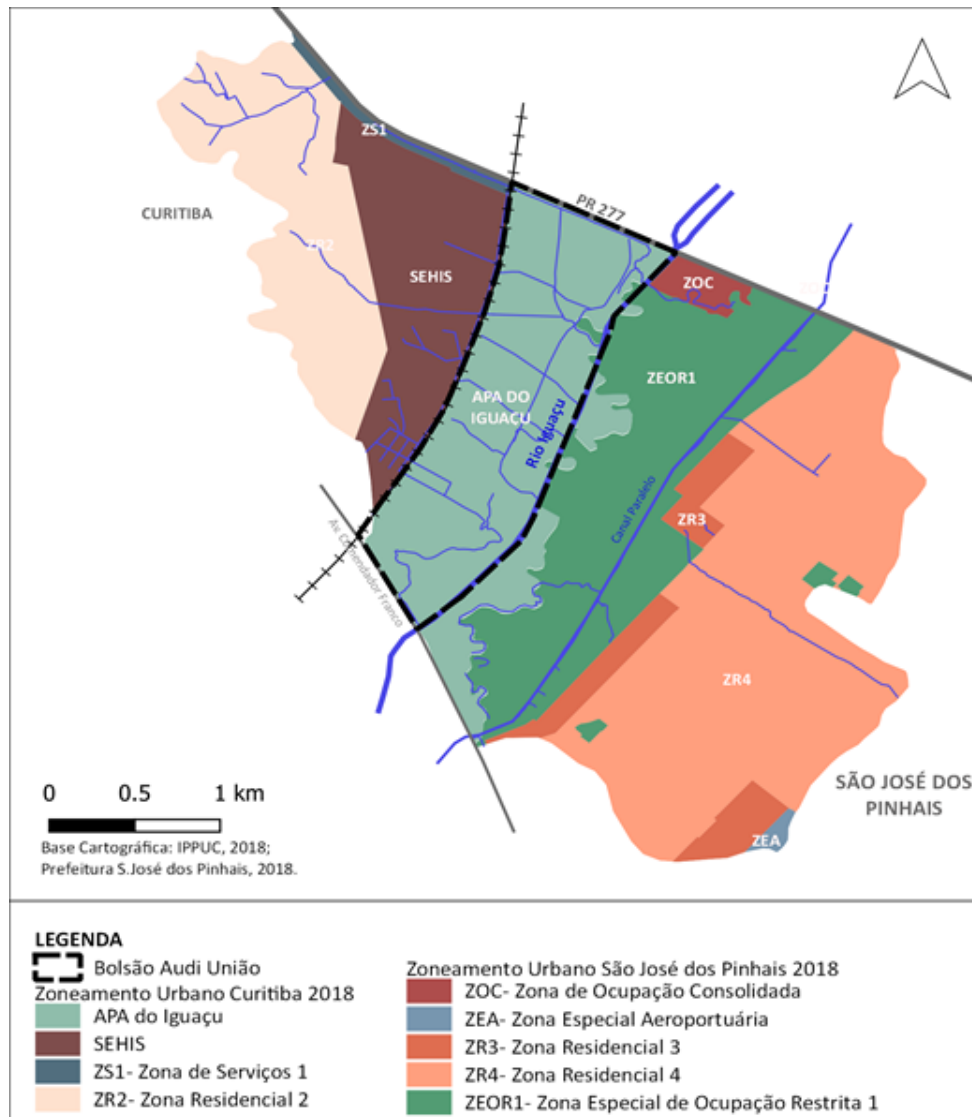


Figura 64. Legislação Urbana Incidente na Área em Estudo.

Fonte: Prestes et al. (2021).

Nota-se a presença das zonas residências, do Setor Especial de Habitação de Interesse Social (SEHIS) de Curitiba e da Zona Especial de Ocupação Restrita de São José dos Pinhais. O Bolsão Audi-União se encontra inteiramente na zona APA do Iguaçu, do zoneamento de Curitiba, cujo objetivo é a preservação, conservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental da bacia, mas que recebe a maior densidade de ocupação. Na sequência, é feita a caracterização socioeconômica da população local.

5.1.2 Caracterização socioeconômica

Para a caracterização socioeconômica, foram utilizados dados censitários do censo de 2010, o último publicado. Os dados representam a situação da população após a execução das principais obras, mas com a intervenção de urbanização ainda em andamento.

Para início, é importante ressaltar a situação de precariedade socioambiental existente na área na transição dos anos 1990 e 2000, apresentada na Figura 65. Os instrumentos legais de planejamento ambiental surgem em razão destas situações, no sentido de revertê-las. Tem-se em consideração que a área de estudo foi um caso de destaque, uma das maiores e mais precárias ocupações nas margens do Rio Iguaçu, mas que não foi a única.



Figura 65. Ocupação sob as Antigas Cavas de Extração de Areia.

Fonte: COHAB-CT, 2017a.

A Figura 65 apresenta a situação de precariedade socioambiental da área, antes da intervenção de urbanização. Nota-se a ocupação em torno das antigas cavas de extração de areia nas planícies do Rio Iguaçu. As moradias foram levantadas pela autoconstrução, com aterro de alguns terrenos pela própria população, desde o fim dos anos 1990.

Quanto à densidade habitacional da área, em 2010, a população do Bolsão era de 12.845 habitantes (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2010). Verifica-se que em relação ao entorno, o Bolsão Audi-União concentra as áreas mais adensadas. A seguir, a apresenta o mapa de densidade da área.

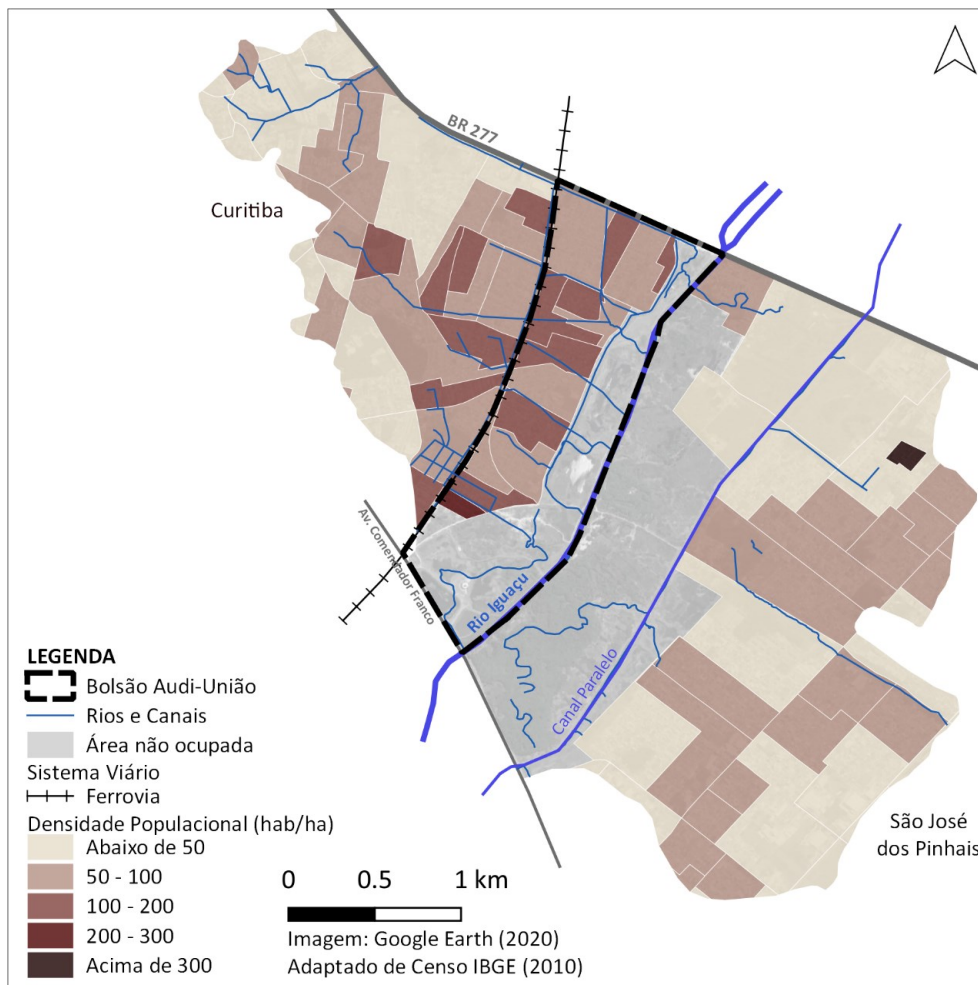


Figura 66. Densidade Populacional.
 Fonte: Prestes et al. (2021).

Conforme a figura 66, as áreas mais adensadas correspondem ao SEHIS e à área do Bolsão. Salienta-se a contradição da área mais adensada ser a área com incidência dos instrumentos de preservação ambiental. A média da densidade na área do Bolsão é de 58,92 hab/ha, maior do que a média do município de 40,27 hab/ha (IBGE, 2010).

Entretanto, mesmo maior que a média da cidade, a densidade apresentada não corresponde à realidade urbana. Ao considerar as extensas áreas verdes que entram nos setores censitários, a área urbana propriamente dita é reduzida e a densidade urbana é de fato maior (Prestes et al., 2021).

Quanto à renda, nota-se a concentração de renda média baixa da população na área do Bolsão e na área pertencente ao SEHIS. A seguir, a Figura 67 apresenta o mapeamento da renda média mensal no recorte em estudo.

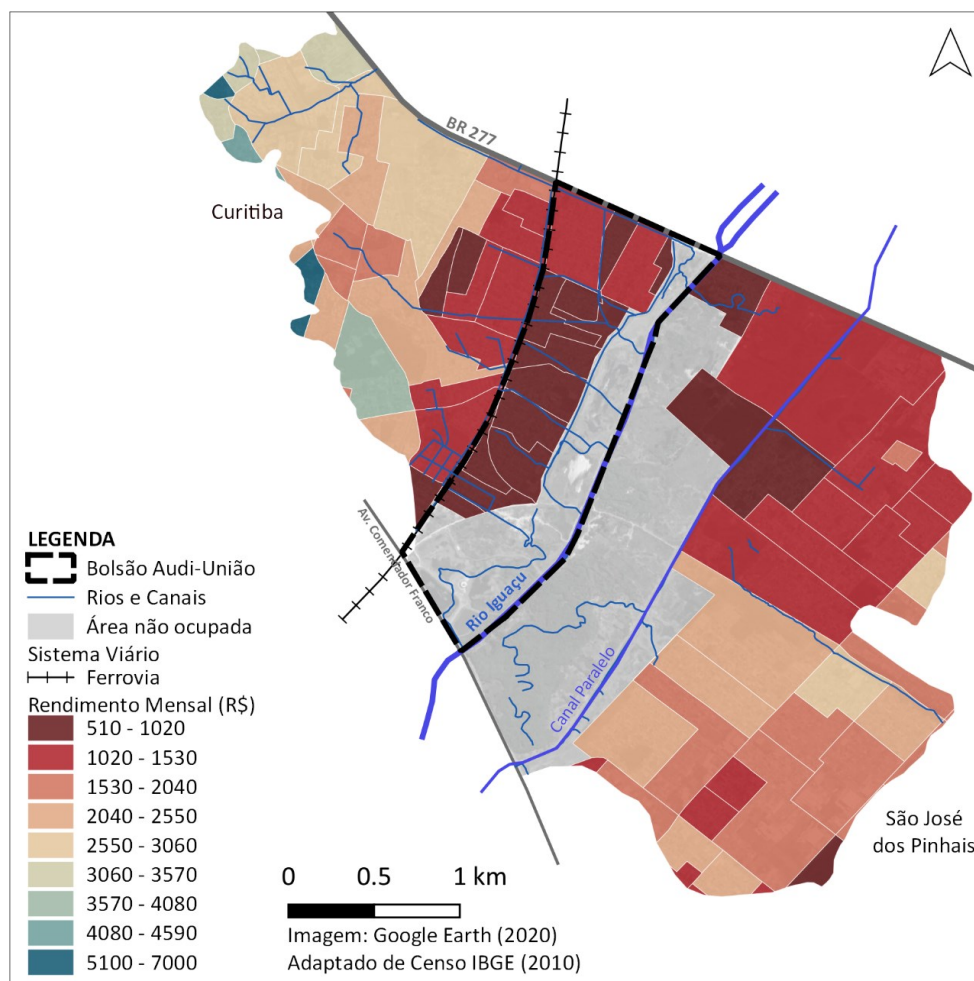


Figura 67. Renda Média Mensal.

Fonte: Prestes et al. (2021).

A população do Bolsão Audi-União majoritariamente possui renda de até dois salários-mínimos. O salário-mínimo em 2010 equivalia R\$ 510,00, em torno de 222 euros na época. No entorno da área é possível identificar um aumento gradativo da renda da população no município de Curitiba, enquanto no município de São José dos Pinhais, a renda permanece baixa. A área se caracteriza por alta densidade demográfica e população entre as camadas mais baixas de renda. Esta caracterização evidencia as condições de vulnerabilidade social da população local, mesmo após as intervenções de urbanização terem iniciado.

5.1.3 Histórico de ocupação e outras intervenções

A ocupação irregular da área do Bolsão Audi-União se consolidou uma das mais precárias e populosas de Curitiba, localizada em área de risco de inundação, e objeto de intervenção de inúmeros planos e obras. Antes da ocupação urbana o espaço era utilizado para extração de

areia das margens do Rio Iguaçu, o que ocasionou a perda quase completa da vegetação original, e da qual restaram inúmeras cavas após o encerramento das atividades.

As intervenções urbanas na área têm início com a retificação da calha do Rio Iguaçu, no início da década de 1960. Em 1990 é construído o primeiro conjunto habitacional na área, e em 1992 têm início ações e obras no âmbito do Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba- PROSAM.

O PROSAM promoveu a construção de um canal extravasor paralelo ao Rio Iguaçu, de 20Km de extensão, o Canal Paralelo. O programa também promoveu a adequação e ampliação da calha do Rio Iguaçu, a implantação de parques e bacias de acumulação distribuídos pela bacia hidrográfica, a transferência de parte de população residente nas várzeas, e a construção de um dique no Jardim São Judas Tadeu, no município de São José dos Pinhais, vizinho à área em estudo.

A construção do Canal Paralelo não se insere na área em estudo, mas representa uma das maiores obras empreendidas na região. O canal foi executado em carácter de emergência em razão de uma cheia histórica que desabrigou milhares de pessoas. A cheia histórica aconteceu em 1995, e foi classificada como de tempo de recorrência de 100 anos.

A construção do Canal Paralelo provocou a sensação de segurança na população, favorecendo a intensificação da ocupação da área a partir de 1998. Por meio da autoconstrução, a população passou a ocupar as áreas entre as antigas cavas para habitação, em precárias condições socioambientais, e em constante risco de inundação. Após os anos 2000, a urbanização da área ganha intensidade com a implantação de infraestruturas e obras de macrodrenagem. Entre os anos de 2001 e 2003, acontece a construção de um canal de macrodrenagem, junto com a recuperação ambiental da margem direita do Rio Iguaçu, a partir de recursos do Pró-Infra, programa do governo federal.

Em 2005 e 2007 tem início dois projetos desenvolvidos pelo Município de Curitiba, com recursos federais, que efetivam a urbanização da área. Estes projetos serão o foco da análise de descritores da urbanização do Bolsão Audi-União, ao longo deste capítulo. Em 2008 é implementado o Parque Centenário da Imigração Japonesa, que teve, entre outros objetivos relacionados à imigração japonesa, o objetivo de recuperar áreas degradadas ambientalmente e promover a melhoria de qualidade de vida da população do entorno, controlar e prevenir cheias e enchentes, melhorar a qualidade hídrica e proporcionar um espaço para a cultura, educação, lazer e esporte e atividades relacionadas ao turismo e meio ambiente (Curitiba, 2007).

A área ainda está em intervenção, com a construção de dique de contenção de cheias e obras complementares. A Figura 68 apresenta a evolução da ocupação urbana da área e das transformações que o Rio Iguaçu sofre ao longo dos anos.

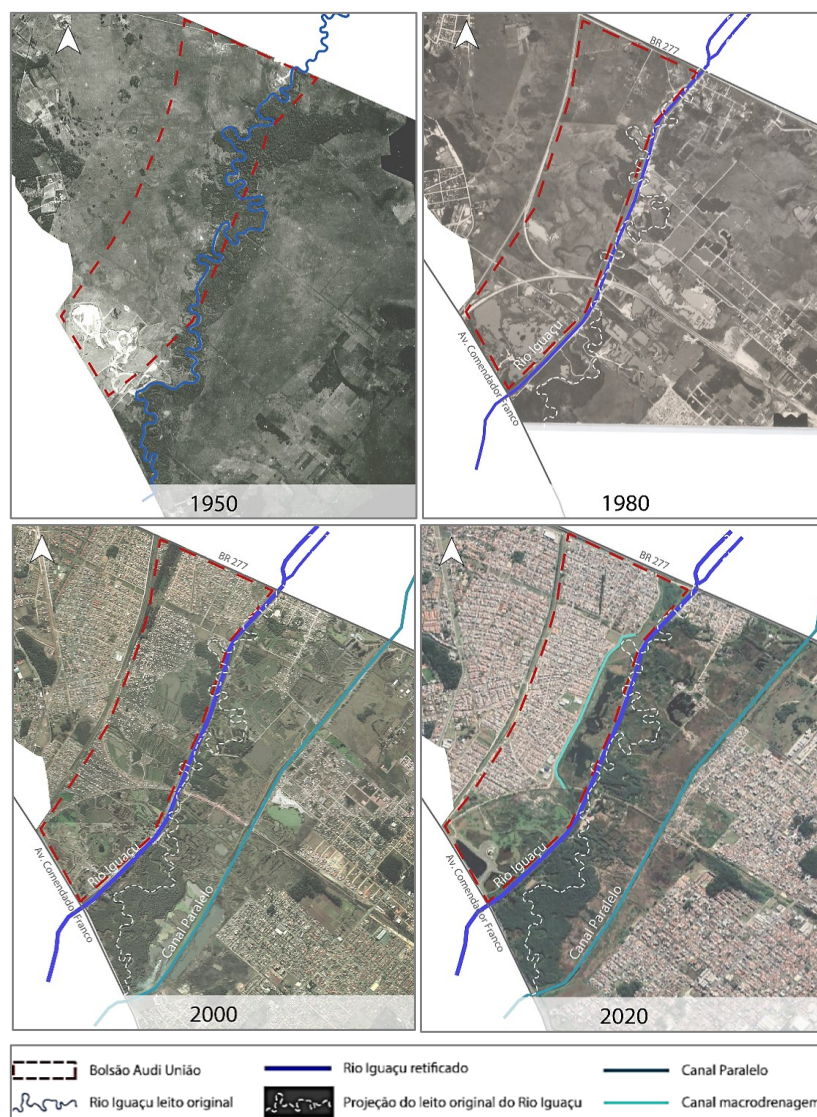


Figura 68. Evolução da Ocupação (1950, 1980, 2000 e 2020).

Fonte Prestes et al. (2021).

A primeira imagem mostra o traçado do Rio Iguçu antes da retificação do seu leito, em 1950, onde já existia a extração de areia de suas margens. No ano de 1980 é possível observar sinais do início da ocupação urbana da área, a implantação da ferrovia e a retificação do leito do Rio Iguçu. Não foi possível identificar as razões para a retificação da calha do rio, porém se trata de uma prática convencional à época, como visto anteriormente no referencial teórico.

Uma grande evolução na ocupação da área e do seu entorno acontece entre os anos de 1980 e 2000. Observa-se o Canal Paralelo e a ocupação na proximidade das antigas cavas. Em 2020, a ocupação da área se encontra consolidada, delimitada pelos instrumentos de planejamento urbano e ambiental. Na sequência, é feita a análise do estudo de caso.

5.2 A urbanização do Bolsão Audi-União

O Bolsão Audi-União é uma área de aproximadamente 20ha (200 mil m²), composta pelas ocupações irregulares Vila Lorena, Jardim Savana, Vila União Ferroviária, Jardim União/União Reno, Jardim Alvorada II e Jardim Icaraí, que foi urbanizada a partir de 2005 (COHAB, 2017a). Em 2010, a população residente na área era de 12.845 habitantes e havia 3.695 domicílios (IBGE, 2010).

5.2.1 Dados do projeto

Apesar de terem sido empreendidas ações e obras de infraestrutura na área, a urbanização do Bolsão Audi-União ganha efetividade a partir de dois projetos desenvolvidos pela Companhia de Habitação Popular de Curitiba - COHAB-CT, o projeto Bolsão Audi-união e o projeto Bacia do Rio Iguaçu. O Projeto Bolsão Audi-União foi objeto da contratação, em 2005, entre a União e a Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), representada pela COHAB.

O projeto foi responsável pela estruturação e proteção contra inundações da área, com a implantação de obras de drenagem e infraestrutura urbana, preparando-a para receber de forma segura os investimentos realizados pelo projeto Bacia do Rio Iguaçu. O projeto foi desenvolvido no âmbito do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários. Este programa, do Governo Federal, teve por objetivo promover a urbanização, a prevenção de situações de risco e a regularização fundiária de assentamentos humanos precários.

Vinculado ao anterior, o projeto Bacia do Rio Iguaçu proveio também de contratação celebrada entre a União e a Prefeitura Municipal de Curitiba representada pela COHAB-CT, em 2007. O projeto teve por objetivo a construção de unidades habitacionais, a recuperação ambiental da Bacia do Rio Iguaçu e ações de trabalho social nos territórios abrangidos.

O projeto se desenvolveu no âmbito do PAC PPI – Saneamento Integrado. O projeto foi responsável pelo empreendimento Moradias União Ferroviária (MUF), incluindo a implantação de loteamentos e construção de novas moradias; pavimentação, sinalização viária, rampas de acessibilidade; a construção de 419 Unidades habitacionais e um CMEI. O projeto não financiou requalificação de moradias nem requalificação ambiental.

Quadro 26. Quadro Síntese das Obras Realizadas.

| | ANO | OBJETIVO | SOLUÇÕES |
|-----------------------------|------|--|---|
| PROJETO BOLSÃO AUDI-UNIÃO | 2005 | Implantar as obras estruturantes de drenagem e infraestrutura nas áreas contempladas pelo projeto. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Intervenção de estruturação e proteção contra inundações; ➤ Abastecimento de água (rede); ➤ Esgotamento sanitário (rede); ➤ Drenagem pluvial; ➤ Sistema viário (parcial) ➤ Terraplenagem; ➤ Iluminação; ➤ Paisagismo; ➤ Obras de controle de inundações; ➤ Aterro de áreas alagadas. |
| PROJETO BACIA DO RIO IGUAÇU | 2007 | Construção de unidades habitacionais, recuperação ambiental Bacia do Rio Iguaçu e ações de trabalho social nos territórios abrangidos. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Implantação de loteamentos e construção de novas moradias; ➤ Pavimentação, sinalização viária, rampas de acessibilidade; ➤ A construção de 419 unidades habitacionais; ➤ Construção de um Centro Municipal de Educação Infantil. |

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 21 apresenta de forma sintetizada os objetivos e as obras realizadas pelos dois projetos para a urbanização do Bolsão Audi-União. A Figura 69 a seguir apresenta a situação de precariedade socioambiental da área antes da intervenção.



Figura 69. Precariedade Antes da Intervenção.

Fonte: COHAB-CT, 2017a.

A Figura 69 demonstra a falta de infraestrutura urbana na área antes da intervenção. Destaca-se a proximidade das moradias com as cavas inundadas, a presença de lixo e a vulnerabilidade social da população local. A seguir, são analisadas as estratégias do projeto de intervenção.

5.2.2 Estratégias de projeto

A partir das estratégias de projeto busca-se verificar a relação entre a cidade e o rio nas dimensões urbana, ambiental e social. A análise foi realizada com base nas imagens aéreas e de satélite, no uso do Google Street View, e documentos, em específico os relatórios finais e projetos. A seguir, serão detalhados os descritores referentes à análise da dimensão urbana: vias, acessos e conexões, usos e equipamentos urbanos, soluções de drenagem urbana e saneamento.

Vias, acessos e conexões

O objetivo com a análise do descritor vias, acessos e conexões, é verificar a acessibilidade física e visual ao corpo d'água. Dessa forma, foram analisadas a implantação e reconfiguração de vias com a intervenção, o sistema viário sobre a bacia e no entorno da orla fluvial, a implantação e reconfiguração de ciclovias e calçadas de pedestres, os acessos às margens do rio, os percursos e as conexões com a cidade.

A área em estudo se encontra entre duas vias estruturantes, a Av. Comendador Franco e a BR 277, que fazem a conexão da cidade de Curitiba com o município vizinho, mas tem acesso direto apenas pela BR 277 (Figura 70). Uma via arterial faz conexão entre as vias estruturantes na proximidade da área, a Rua Zacarias Gomes de Souza, facilitando o acesso a partir da Av. Comendador Franco.



Figura 70. Acesso à área de estudo pela BR 277.
Fonte: Google Street View (2020).

Dentro da área são localizadas vias coletoras e vias locais. As vias coletoras são atendidas por transporte público e são as vias que fazem a conexão da área com a malha urbana do restante da cidade. A Figura 71 a seguir apresenta o mapeamento e a tipologia das vias na área.

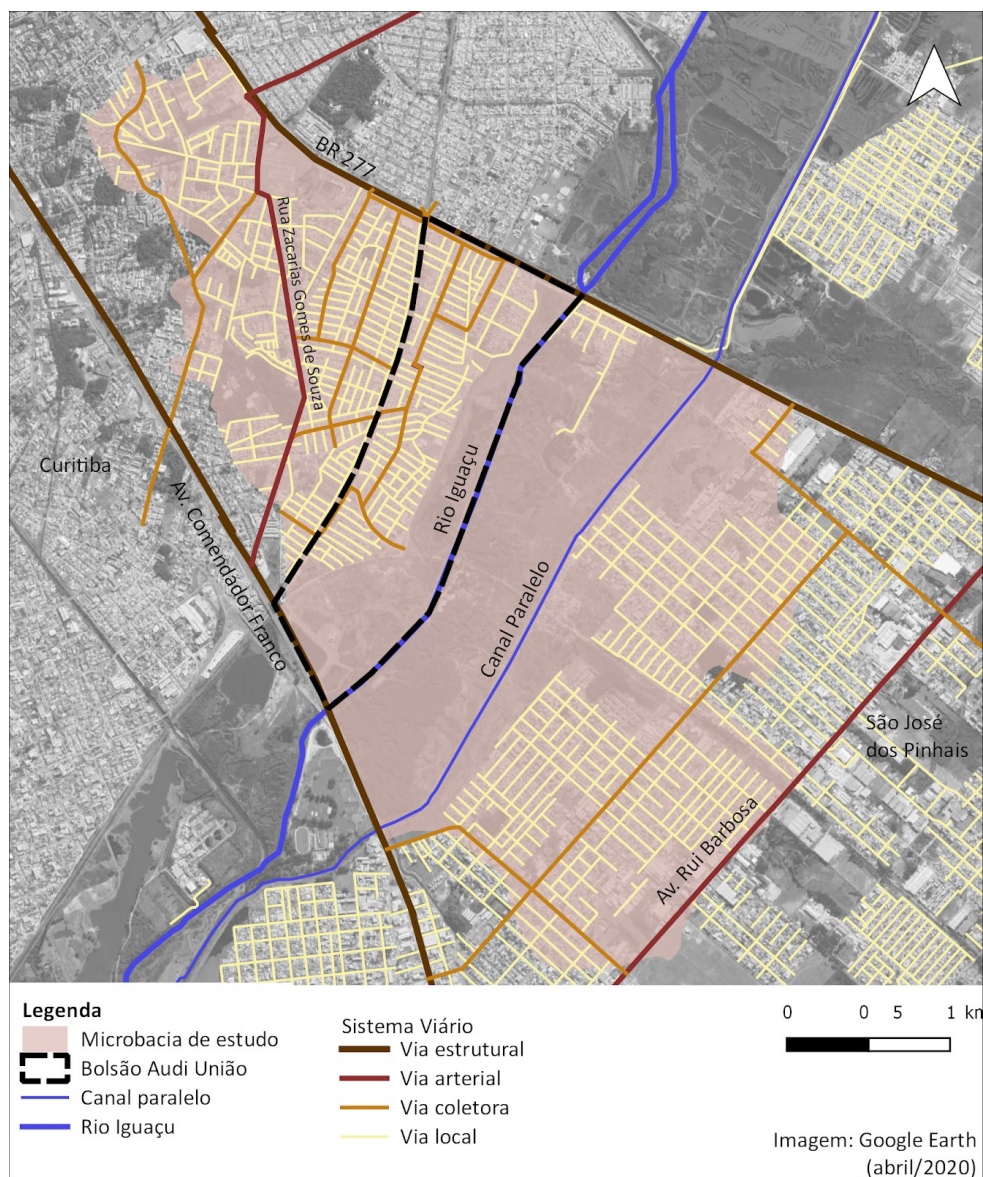


Figura 71. Vias, acessos e conexões.

Fonte: Prestes *et al.* (2021).

A intervenção fez a adequação das vias existentes e a implantação de novas vias. As vias da área se concentram em ruas convencionais para a circulação de veículos e calçadas para circulação de pedestres. Existem algumas vias compartilhadas para pedestres e ciclistas no Parque da Imigração Japonesa. No empreendimento MUF foi feita a pavimentação das ruas, definição de lotes, sinalização viária e implantação de rampas de acessibilidade nas calçadas na

área de implantação das novas unidades habitacionais. A seguir, a Figura 72 mostra a implantação das vias no conjunto MUF, durante as obras e após a intervenção.



Figura 72. Implantação de novas vias no MUF.
Fonte: COHAB-CT (2012); Google Street View (2018).

Há pavimentação das vias e calçadas de pedestres se dá com materiais convencionais, pavimentação asfáltica com CBUQ e lajotas de concreto. Nos trechos onde há equipamentos urbanos as calçadas receberam pavimentação de paver, blocos de concreto intertravados permeáveis, e trechos com vegetação.

Na área do Parque Centenário da Imigração Japonesa, que abriga o Memorial do Rio Iguaçu, estão localizados 3Km de ciclovias e pistas de caminhada compartilhadas. Na área do parque os estacionamentos e pistas de caminhada foram construídos com pavimentação asfáltica, não permeável. A seguir, a Figura 73 apresenta o acesso ao parque e as pistas compartilhadas na Av. Comendador Franco.



Figura 73. Acesso ao parque e pistas compartilhadas na Av. Comendador Franco.
Fonte: Google Street View (2020).

Por meio de uma via compartilhada de pedestres e ciclistas, além da rodovia, há conexão do parque com o Parque São José, no município vizinho de São José dos Pinhais. A localização entre duas rodovias, o Rio Iguaçu e a linha férrea, dificultou a integração e a criação de conexões com a malha urbana da cidade. A linha férrea cria uma barreira, permitindo poucas conexões com as demais vias locais.



Figura 74. Barreira física e visual criada pela linha férrea.
Fonte: Google Street View (2020).

A Figura 74 demonstra a barreira física e visual criada pela presença da linha férrea. Tendo em vista o objetivo da intervenção de urbanizar a área degradada e integrá-la à malha urbana da cidade, a área do bolsão permanece segregada. Além da linha férrea, essa dificuldade de integração se dá pela presença do próprio rio, como uma barreira entre os municípios, e pelas duas rodovias laterais de alto tráfego. Mesmo após a urbanização, com a adequação e construção de novas vias, o tecido urbano permanece fragmentado.

As soluções de vias acessos e conexões melhoraram a mobilidade urbana da área e permitiram a implantação de transporte público na área. No entanto, não houve a implantação de ciclovias e percursos que promovessem a mobilidade urbana ativa, que vai de encontro às estratégias de urbanização sustentável. A promoção da mobilidade urbana ativa por meio de vias e percursos convidativos, combinados com áreas verdes e outras estratégias de SBN, contribuem para a melhoria da qualidade de vida urbana.

As SBN podem ser facilmente associadas à malha urbana viária, no entanto, à nível viário nenhuma SBN foi adotada. A implantação de técnicas compensatórias, como os jardins de chuva e valas de infiltração ao longo de vias principais, e a criação de canteiros vegetados, aumentam as áreas de infiltração de água, reduzem o volume e a velocidade do escoamento das águas

pluviais e contribuem com a criação de um ambiente urbano atrativo e saudável. Da mesma forma, a pavimentação utilizada foi impermeável, com exceção das calçadas dos equipamentos urbanos pontuais. As soluções adotadas não permitem o acesso às margens do rio. Assim, os únicos pontos de contato visual com o rio são na travessia das rodovias, que por serem vias de alto tráfego, não permitem a contemplação do rio.

Usos e equipamentos urbanos

O objetivo com a análise a partir do descritor usos e equipamentos urbanos foi verificar os usos associados aos espaços públicos e a existência de equipamentos urbanos na área. Para isso, foi verificada a existência de equipamentos urbanos de educação, saúde e/ou assistência social, assim como a existência de equipamentos de esporte e lazer; a existência de atividades e/ou esportes de contato direto com a água; a promoção cultural e de turismo na área; os acessos e os usos associados às áreas verdes; e a existência e tipologia de mobiliário urbano. A seguir, Figura 75 apresenta o mapeamento dos equipamentos urbanos identificados na área.



Figura 75. Equipamentos Urbanos.
Fonte: Elaboração própria.

Na área de estudo, estão localizados alguns equipamentos de educação e cultura, como Centros Municipais de Educação Infantil (CMEI), conforme Figura 76, um Centro de Educação Infantil Conveniado (CEI), e uma escola municipal. A área é abrangida pelo atendimento de dois colégios estaduais localizados no entorno imediato. Foi identificado outro CMEI em construção na área, com obras iniciadas em 2019.



Figura 76. CMEI, equipamento urbano educacional localizado na área.

Fonte: Google Street View (2018).

Com relação aos equipamentos de saúde, nenhum equipamento foi identificado na área do Bolsão. Entretanto, a área é atendida pela abrangência de duas Unidade Básica de Saúde (UBS). A área é também atendida por dois Centros de Referência de Assistência Social (CRAS), um deles dentro dos limites da intervenção (Figura 77).



Figura 77. CRAS União Ferroviária.

Fonte: Google Street View (2020).

Quanto aos equipamentos de esporte e lazer, foi identificada uma academia ao ar livre, um campo de futebol, campos para futebol de areia e um centro da juventude. A Figura 78 apresenta o Centro da Juventude, o qual oferece equipamentos esportivos, como quadra poliesportiva e atividades de natação e futebol de salão.



Figura 78. Centro da Juventude.
Fonte: Google Street View (2018).

A Figura 79 mostra um dos pontos de equipamentos identificados, concentra um campo de futebol de areia, a academia ao ar livre e alguns elementos de parque infantil. Não há tratamento paisagístico, mobiliário de permanência ou convívio, ou pavimentação diferenciada, contando apenas com iluminação geral.



Figura 79. Equipamentos de esporte e lazer da área.
Fonte: Google Street View (2018).

A criação do parque Centenário da Imigração Japonesa teve dentre seus objetivos a promoção de atividades científicas, educacionais, de lazer, recreativas e culturais. A área contou com a implantação de um Centro de Apoio, que abriga o Memorial do Rio Iguaçu (Figura 80), pistas de caminhada e equipamentos para prática de esporte e lazer.



Figura 80. Memorial do Rio Iguaçu no Parque Centenário da Imigração Japonesa.
Fonte: Google Street View (2020).

O parque concentra as atividades associadas ao contato mais próximo com as áreas verdes e águas, mantendo o contato visual com a vegetação do entorno e as bacias de retenção. Não há promoção de atividades e/ou esportes de contato direto com a água do rio neste ponto da intervenção. O Memorial do Rio Iguaçu, sob responsabilidade da Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), funciona como um espaço de educação e promoção da sustentabilidade. São realizadas ações para estudantes e para a comunidade em geral, sobre os aspectos históricos, geográficos, sociais e as propostas de ações sustentáveis para a Bacia do Rio Iguaçu. O espaço ainda abriga cursos de capacitação para a comunidade, palestras e eventos voltados à temática ambiental.

O projeto Bolsão Audi-União previu, também, a implantação de equipamentos de esporte lazer na faixa de APP, próxima ao rio. Entretanto, estes equipamentos não foram implementados, e a área permaneceu sem uso. A Figura 81, a seguir, apresenta a proposta para a área e uma imagem de satélite atual.



Figura 81. Equipamentos previstos em projeto e não executados.
Fonte: COHAB-CT (2013); Google Earth (2020).

A área do Bolsão Audi-União é atendida por equipamentos educacionais, culturais, de saúde. Contudo, com exceção ao Centro da Juventude, ressalta-se a falta de atratividade dos equipamentos e espaços destinados à esporte e lazer. Dessa forma, questiona-se o efetivo usos desses espaços e a suficiência de equipamentos de esporte e lazer, assim como a contribuição destes à melhoria da qualidade de vida da população e na relação entre o rio e a cidade.

Um exemplo disso é o Memorial do Rio Iguaçu no Parque Centenário da Imigração Japonesa, que não permite a apropriação direta da lagoa e de todo o parque pela população. Pelo contrário, permanece como equipamento de uso restrito e sem grandes atrativos para os moradores do entorno.

Soluções de drenagem urbana e saneamento

O objetivo com o descritor acerca das soluções de drenagem urbana, foi verificar as soluções de macro e microdrenagem adotadas. Dessa forma, buscou-se identificar a tipologia de infraestrutura adotada, se foram utilizadas técnicas convencionais ou técnicas compensatórias, assim como se houve aumento ou diminuição de área permeável após a intervenção.

A própria delimitação e o zoneamento da área da APA do Iguaçu, onde a intervenção está inserida, e a implantação do Parque Centenário da Imigração Japonesa, são soluções de drenagem não-estruturais. Estas estratégias contribuíram com a delimitação das áreas que seriam ocupadas e das áreas de preservação, garantindo que uma proporção da área permanecesse permeável, minimizando riscos, e permitindo a criação de usos compatíveis com as áreas de inundação.

O projeto Bolsão Audi-União incluiu a instalação de redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e de drenagem pluvial, obras para controle de inundações e aterro de áreas alagadas. As figuras a seguir mostram a situação de precariedade de área antes da intervenção e da implantação da infraestrutura necessária.



Figura 82. Inexistência de Infraestrutura Antes da Intervenção.

Fonte: COHAB-CT [2003?].

Com base na situação de precariedade existente, os objetivos da intervenção estiveram focados na implantação da infraestrutura básica na área, de forma a terem sido priorizadas as redes de esgoto, de abastecimento de água e de drenagem, de forma convencional. O projeto Bolsão Audi-União realizou a instalação de rede de microdrenagem convencional, com instalação de galerias e pontos de captação junto das vias.



Figura 83. Infraestrutura e soluções de microdrenagem convencionais.

Fonte: Google Street View (2018).

A Figura 83 apresenta um ponto da intervenção onde foram implantadas as redes de saneamento e a infraestrutura urbana de forma convencional. É possível observar a pavimentação não permeável, sem canteiros ou áreas permeáveis nas calçadas, e a localização dos pontos de captação da rede de microdrenagem.

O tratamento paisagístico de vias contribui não apenas com o aumento de áreas permeáveis e redução do fluxo e velocidade de escoamento. Contribui também para a qualidade do ambiente urbano e afeta diretamente a qualidade de vida da população.

Dentre as soluções de macrodrenagem, foi construído um canal e um dique de contenção, que delimitaram a área a ser urbanizada e contribuíram com a minimização dos riscos de inundação. A solução de dique e canal se enquadram entre soluções convencionais de drenagem, entretanto, o tratamento em cobertura natural e a decisão de manter o canal aberto condizem com as soluções baseadas na natureza.

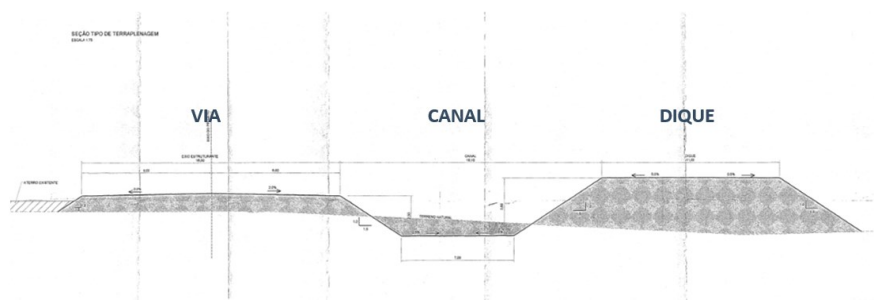


Figura 84. Corte da via, canal e dique.

Fonte: COHAB-CT (2006).

A Figura 84 traz o projeto do canal e dique implantados, mostrando as diferenças de níveis e alturas. Alguns canais subterrâneos foram construídos, e outros foram mantidos abertos, com cobertura vegetal. Os canais mantidos com cobertura vegetal não receberam tratamento paisagístico ou outros usos associados, o que não contribuiu com a conscientização da população quanto à preservação e importância dos canais abertos.



Figura 85. Canal aberto sem tratamento paisagístico.

Fonte: Google Street View (2018).

Outra solução adotada foi o aproveitamento das antigas cavas como bacias de retenção. O decreto que instituiu o Parque Centenário da Imigração Japonesa estabeleceu como objetivos assegurar a preservação, promover a melhoria e recuperação da qualidade ambiental da área, conter a urbanização inadequada na APA do Iguazu, e ampliar as áreas de amortecimento e armazenagem de águas pluviais para a contenção de cheias.

O projeto do parque seguiu diretrizes dos instrumentos de planejamento que previam a utilização das antigas cavas de extração de areia como bacias para contenção de cheias. Foram, portanto, construídas lagoas de retenção que contribuem com a minimização dos efeitos das cheias do rio, ao deter parte do escoamento e fazer sua infiltração de volta ao solo.



Figura 86. Lagoas de Retenção no Parque Centenário da Imigração Japonesa.

Fonte: Google Street View (2020).

As bacias de retenção se enquadram nas soluções baseadas na natureza, de forma a seguir princípios da drenagem sustentável por se tratar de uma técnica compensatória que buscam diminuir os impactos da urbanização na bacia hidrográfica. A Figura 87, a seguir, traz uma síntese das obras executadas na área.

Dentre as obras de drenagem previstas e não executadas estão um dique nas margens do Rio Iguaçu e uma estrutura de deságue das bacias de acumulação no rio. Também, não foi implantada a estação elevatória de esgotos e a área de lazer entre o canal de macrodrenagem e o Rio Iguaçu.

Ao considerar a implantação de novas vias, calçadas, equipamentos e habitações, em relação às características da área anterior à intervenção, a área permeável diminuiu. Contudo, com a preservação da APP e a criação do parque, permanece uma grande porcentagem de área de infiltração. A **Figura 88** mapeia as áreas verdes no Bolsão Audi-União.

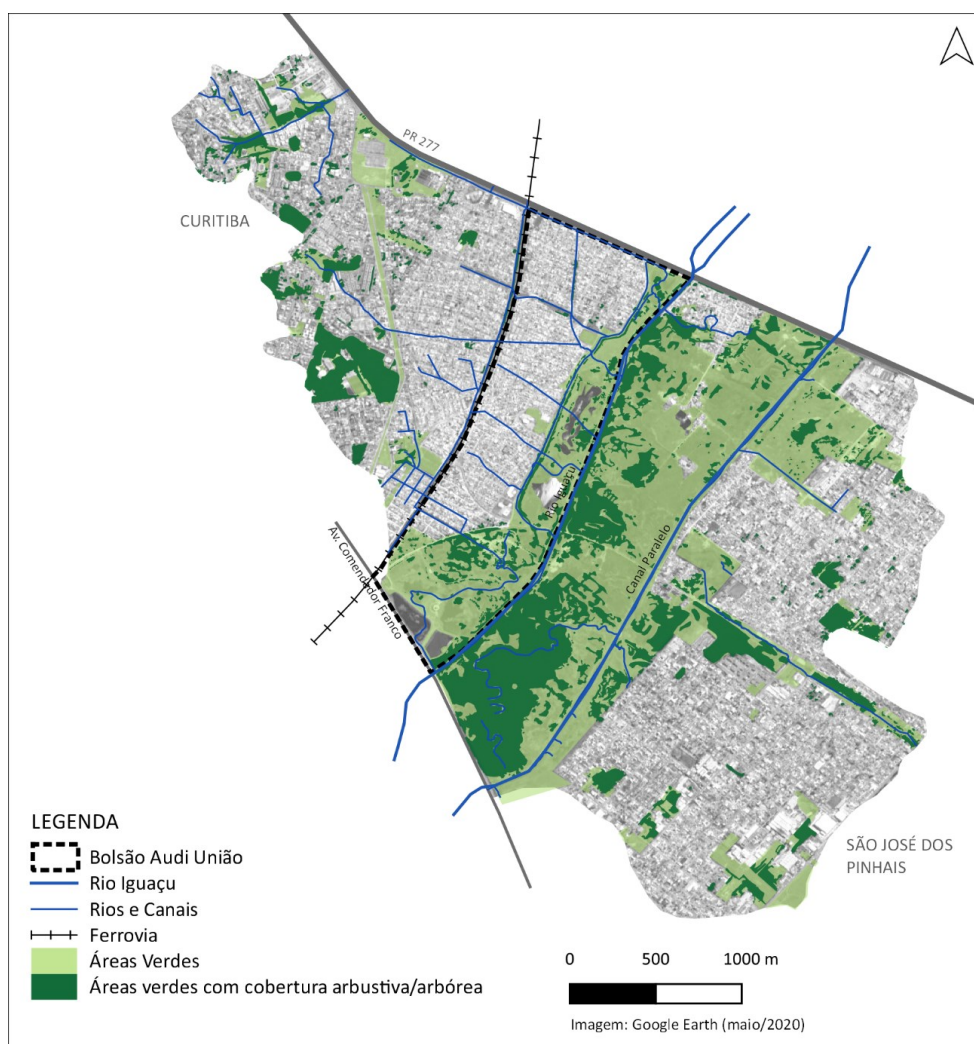


Figura 88. Mapeamento das áreas verdes.

Fonte: Prestes *et al.* (2021).

A quantidade de áreas verdes na área é considerável, contudo, destaca-se que não representam necessariamente áreas de lazer e recreio da população. Em 2007, na elaboração do Plano Municipal de Regularização Fundiária em áreas de APP do município de Curitiba, foi realizado o levantamento da situação habitacional das ocupações irregulares em áreas de APA e APP. Os

dados levantados expuseram a existência de domicílios em APP, e que todas as ocupações irregulares da área do Bolsão Audi-União estavam sujeitas à inundação.

A urbanização da área fez uso de diferentes soluções de macrodrenagem para reverter a situação, mas uma área próxima à BR 277, não abrangida pelo dique, permaneceu em risco. No início deste ano, foi iniciada a construção de outro dique na área, que contribuíra com a minimização dos riscos de inundação, sem que nenhuma outra área esteja sujeita à riscos constantes.

As soluções convencionais de drenagem foram predominantes na intervenção. A construção de dique e de canais retificados, e o tamponamento de meandros naturais, são soluções convencionais, mas que permitiram a urbanização da área. A implantação de técnicas compensatórias e de drenagem sustentável, no âmbito das SBN, ainda que presentes, foram limitadas.

Os canais a céu aberto, o uso de bacias de retenção e a implantação de parque urbano, nas soluções de macrodrenagem, vão de acordo com as SBN. No entanto, não houve usos associados aos canais e bacias que permitissem a otimização da infraestrutura urbana e entregassem maior variedade de equipamentos e espaços de lazer e convívio à população.

Também, não foram exploradas alternativas ou técnicas complementares na microdrenagem ou à nível dos lotes e edificações, além da vegetação na área externa das residências. A associação de técnicas compensatórias à nível dos lotes e quadras, de forma a complementar a rede de microdrenagem convencional, aumenta a eficiência do sistema de drenagem e reduz os riscos de inundação, além de contribuir com a criação de um ambiente urbano mais agradável.

A implantação de jardins de chuva, valas de infiltração, pavimentação permeável e de áreas verdes e canteiros vegetados, são exemplos de SBN facilmente associadas às soluções convencionais. Quanto ao saneamento, nenhuma SBN para purificação da água ou tratamento de efluentes foi utilizada, a intervenção se concentrou apenas no uso das soluções convencionais.

Tratamento das margens e do curso d'água

Neste tópico se concentram os descritores de análise da dimensão ambiental da intervenção, com objetivo de verificar o tratamento dado às margens e ao curso d'água. Dessa forma, buscou-se identificar se houve tratamento paisagístico e revegetação das margens do rio, a existência de vegetação ciliar e áreas verdes, assim como verificar o tratamento dado ao curso d'água, identificando se houve canalização, retificação ou artificialização do curso d'água.

Na área de intervenção, foram identificados canais artificiais a céu aberto e canais subterrâneos, tamponados. É necessário mencionar, também, o traçado retificado do Rio Iguaçu, que não foi

objeto das intervenções de urbanização da área, mas é herança do período em que as práticas convencionais ganharam predominância.

Dentre os canais a céu aberto, estão cursos d'água tributários do Rio Iguazu que passaram por retificação, ou canais criados em pontos estratégicos para escoamento das águas pluviais. Os canais tamponados são representados pelas galerias pertencentes à rede de microdrenagem. A seguir, segue Figura 89 com a caracterização dos cursos d'água na área em estudo.

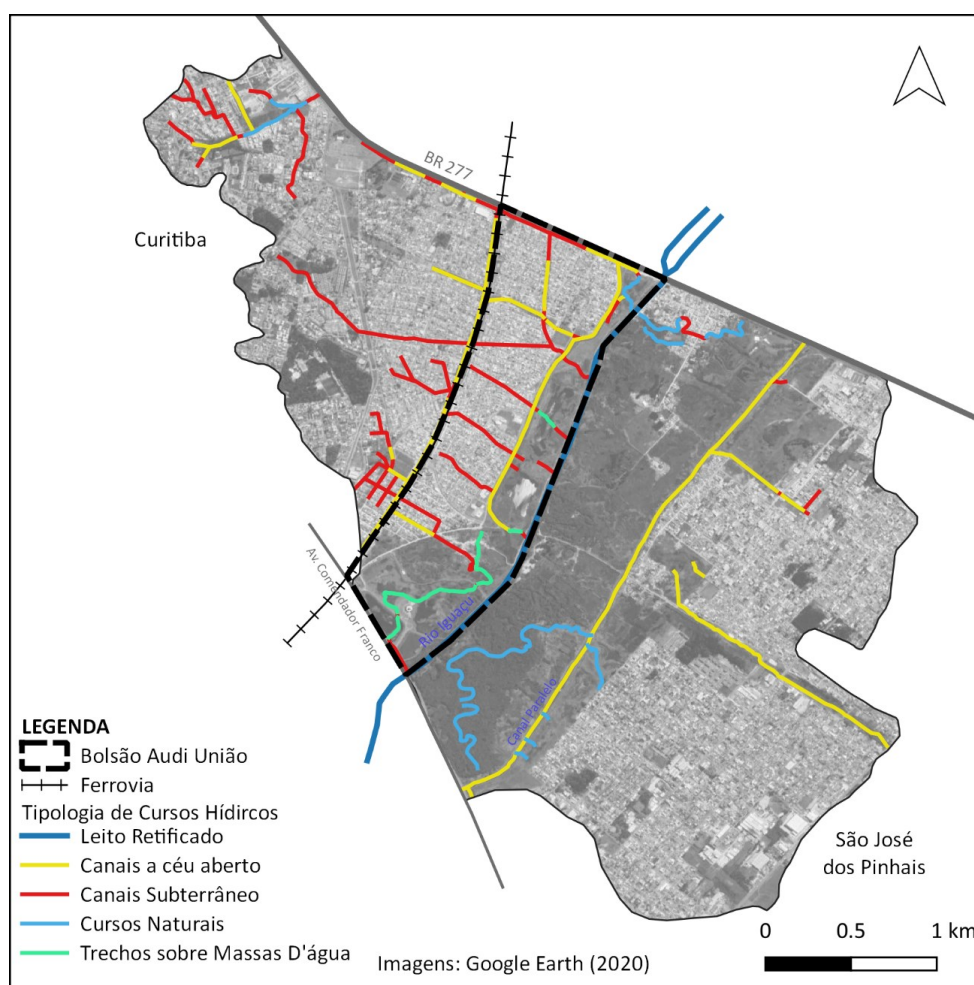


Figura 89. Tratamento dado aos cursos d'água.

Fonte: Prestes et al. (2021).

Nota-se que quase não restam meandros naturais na área de intervenção. O trecho de meandro preservado se encontra sob as bacias de retenção na área do Parque Centenário da Imigração Japonesa.

Quanto ao tratamento das margens, pode-se destacar a falta de tratamento paisagístico das margens dos canais artificiais e do rio. A revegetação das margens do Rio Iguazu foi realizada no âmbito do Pró-Infra no início dos anos 2000, entretanto, os projetos realizados pela COHAB-CT não envolveram a revegetação das margens.



Figura 90. Tratamento das margens do canal aberto da Rua Vicente de Cristo e do canal executado com recursos do Pro-Infra.

Fonte: Google Street View (2017).

A Figura 90 acima mostram o tratamento dado as margens dos canais artificiais. É possível visualizar o despejo de lixo e a falta de vegetação e tratamento paisagístico. Por se tratar de canais que direcionam água às lagoas do Parque Centenário da Imigração Japonesa e ao rio, a degradação destes canais contribuem para a poluição das águas do rio. O tratamento com arborização poderia contribuir com a qualidade do ambiente urbano e com a criação de espaços de lazer para a população.

A solução de dique e canal contribuiu para a preservação da APP do Rio Iguaçu, ao conter a ocupação urbana além do seu perímetro. Entretanto, criou uma barreira visual entre a área urbanizada e o rio, impedindo o contato visual com o rio. Essa dificuldade também se dá pela caracterização do terreno de planície.



Figura 91. Via, canal de macrodrenagem e dique à direita.
Fonte: Google Street View (2018).

A área entre o dique e o rio área foi prevista no projeto como área para implantação de equipamentos de esporte e lazer, o que traria um aproveitamento da área com uso compatível. Como o tratamento previsto não foi executado, se tornou uma área de aspecto “vazio”, que não permite a proximidade da população com o rio.



Figura 92. Vista do Rio Iguaçu no limite da área de intervenção, a partir de via marginal à BR277.
Fonte: Google Street View (2020).

A Figura 92 mostra a área de preservação das margens do Rio Iguaçu a partir da BR 277, onde foi possível visualizar lixo depositado em vários pontos nas margens da rodovia. A Figura 93, a seguir, mostra a vista para o rio e sua APP a partir da Av. Comendador Franco.



Figura 93. Vista da APP do Rio Iguaçu no limite da área de intervenção.
Fonte: Google Street View (2020).

A partir da Av. Comendador Franco, é possível visualizar as margens do Rio Iguaçu com vegetação mais proeminente. Neste ponto as margens do rio têm aspecto de melhor preservação, o que pode ser pelo fato de estarem dentro dos limites do Parque Centenário da Imigração Japonesa. A margem a direita pertence ao Município de São José dos Pinhais e se encontra dentro de outro instrumento de planejamento ambiental, o Parque Metropolitano do Rio Iguaçu.

A estratégia de delimitação da área urbanizada e limitação do acesso às margens do rio, contribuem com a regeneração gradativa da cobertura vegetal natural. No entanto, os usos associados auxiliam na proteção contra a degradação das áreas de preservação e previnem possíveis novas ocupações irregulares.

Habitação

O objetivo com o descritor foi verificar as interfaces da intervenção com as habitações locais, identificando se houve produção ou melhoria habitacional, remoções, realocações ou regularização fundiária. Tendo em vista a situação de precariedade habitacional existente na área antes da intervenção, a urbanização da área envolveu realocações e a produção de novas unidades habitacionais. A Figura 94 mostra a precariedade socioambiental da área antes da intervenção.



Figura 94. Precariedade das Habitações Antes da Intervenção.

Fonte: Prestes et al. (2021).

Antes do início dos projetos de urbanização, algumas ocupações foram removidas da área. Em 2002, 85 famílias que moravam na ocupação Ilha do Mel foram removidas e reassentadas em áreas distantes na Região Metropolitana. Em 2003, 333 famílias da Vila Yasmim foram realocadas, desta vez para área dentro do próprio Bolsão.

Para a realização da urbanização da área foi necessário eliminar as situações de risco socioambiental existentes. Dessa forma, a área a ser urbanizada foi delimitada, foi realizado o aterramento de algumas cavas, e foram removidas as moradias que se encontravam em áreas sujeitas à inundação ou onde seriam implantadas as vias, infraestruturas ou equipamentos. Não foi possível identificar se foram fornecidas moradias temporárias para estas famílias durante o processo de execução das obras.

A urbanização da área envolveu a construção do empreendimento Moradias União Ferroviária (MUF), para onde as famílias removidas foram realocadas. O empreendimento foi objeto do projeto Bacia do Rio Iguaçu, de elaboração pela COHAB-CT, com início em 2007, e incluiu a implantação de loteamentos, pavimentação, sinalização viária, rampas de acessibilidade e a construção de 419 unidades habitacionais unifamiliares. O projeto não financiou requalificação de moradias, incluindo apenas a produção de novas unidades.



Figura 95. Construção de Unidade Habitacionais- Moradias União Ferroviária.

Fonte: COHAB-CT (2012).

De acordo com o Relatório Final do projeto elaborado pela COHAB, as famílias que estavam vivendo em áreas de risco de inundação foram realocadas em áreas próximas às de origem, mantendo a manutenção dos vínculos familiares e comunitários (COHAB, 2017b), o que contribuiu com a sustentabilidade da intervenção. O relatório traz ainda que essas famílias passam a ter moradias adequadas e acesso à infraestrutura urbana de água, esgoto, iluminação pública, pavimentação, coleta de lixo, mobilidade urbana, e à serviços e equipamentos públicos.

A intervenção de urbanização envolveu, também, a regularização das áreas, de forma a dar garantia sobre a posse das habitações às famílias. A Figura 96 traz a tipologia das ocupações que constituem a área e seu entorno próximo.

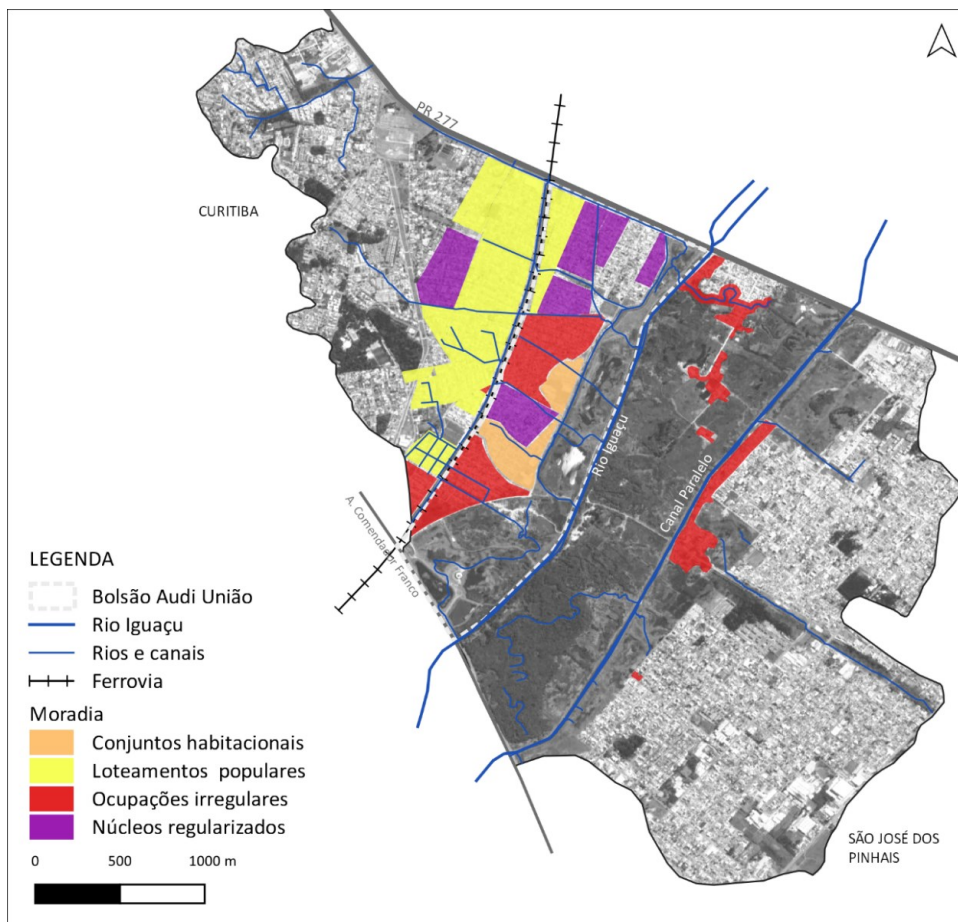


Figura 96. Tipologia das ocupações da área.

Fonte: Prestes et al. (2021).

A partir da Figura 96, aponta-se que a área é composta por loteamentos populares, conjuntos habitacionais, ocupações irregulares e núcleos urbanizados. O loteamento popular na área do Bolsão é de 2000 e corresponde ao Jardim Iraí. Os núcleos urbanizados na intervenção correspondem às ocupações Moradias Reno, Vila Audi, Vila União Ferroviária, Vila Yasmim e Vila Solitude II.

O conjunto habitacional identificado corresponde ao Moradias União Ferroviária, único conjunto construído na área. Por fim, as ocupações irregulares apontadas correspondem às ocupações do Jardim Icaraí e Jardim União, em processo de regularização. O Jardim Icaraí, localizado às margens das cavas do Rio Iguaçu, concentrou o maior número de famílias que foram realocadas.



Figura 97. Antes (2004) e depois (2020) das intervenções na área do Jardim Icarai.

Fonte: Google Earth (2004; 2020).

A Figura 97 apresenta o antes e depois das intervenções no Jardim Icarai. Notam-se as remoções realizadas em torno das cavas na proximidade ao Parque Centenário da Imigração Japonesa, os aterros e produção habitacional na área acima do Jardim Icarai, e adensamento da ocupação.

As obras promoveram melhorias nas condições de habitação da área, quanto ao acesso à infraestrutura urbana básica e à minimização do risco de inundação. Inúmeras famílias foram removidas, mas a solução de realocação para o conjunto habitacional dentro da própria área, contribuiu com a sustentabilidade da intervenção.

Participação da população

O objetivo com o descritor foi verificar a integração com a população local. Buscou-se verificar se houve participação popular na elaboração do projeto e na execução da intervenção, melhoria das oportunidades de trabalho, promoção de voluntariado/ capacitação, e a promoção de ações de educação ambiental.

Não há registros da participação da população na elaboração do projeto ou execução das obras. Entretanto, foram realizadas ações de trabalho técnico social para contribuir na adesão de novos comportamentos como a separação dos resíduos sólidos, manutenção da limpeza pública, preservação e cuidado dos espaços comuns, incentivo ao plantio de árvores, flores, horta e ao incentivo à alimentação saudável. Também, foram realizadas ações para adaptação da população que foi realocada nas novas moradias. As ações foram desenvolvidas com público de diferentes idades, e aconteceram no formato de oficinas socioeducativas, plantio de árvores e flores, distribuição de materiais impressos, visitas e reuniões.

Tendo em vista a regularização e inserção na cidade legal da área de intervenção, as oportunidades para o desenvolvimento econômico local tiveram melhorias. Ressalta-se que uma das atividades desenvolvidas na área que contribuem com a economia familiar é a venda de

materiais para reciclagem, tendo sido identificados 3 pontos de venda na área, mas nenhum dos 2 barracões previstos em projeto.

A presença do Memorial do Rio Iguaçu reforça o desenvolvimento de atividades de educação e responsabilidade ambiental, por meio das atividades desenvolvidas para a população. Contudo, as atividades não são direcionadas à população local, e sim ao público geral, o que não garante a participação efetiva dos habitantes locais. Destaca-se que o uso das SBN em meio ao tecido urbano reforça as estratégias de educação ambiental quanto a preservação do rio e de suas várzeas. As SBN promovem a aproximação da população com os recursos naturais, assim como a visualização prática do desenho urbano sensível às águas.

Por fim, vale apontar a importância que a participação e o envolvimento da população na definição dos projetos de intervenção urbana têm. Identificar as reais necessidades da população e seus anseios, contribuiu com a garantia de um projeto mais adequado à população e ao local de inserção, favorecendo a sustentabilidade da intervenção.

Usos e segurança

O objetivo com o descritor foi verificar a utilização do espaço por usuários diversos e a população abrangida. Buscou-se analisar a atratividade das áreas públicas, a promoção de usos para diferentes faixas etárias e em diferentes horários, e se há iluminação e sinalização adequada. Quanto a atratividade das áreas públicas, ressalta-se a falta de tratamento paisagístico e de mobiliário que proporcione espaços de convívio e permanência. Da mesma forma, destaca-se a falta de arborização e de tratamento paisagístico das vias públicas e dos canais à céu aberto.

Dentre os equipamentos dispostos, a maioria se destina a população jovem, como os campos e quadras esportivas. Há a presença de uma academia ao ar livre, que atende à população adulta e idosa, mas que não tem abrangência na área toda. Alguns equipamentos infantis pontuais foram localizados, que não são suficientes para o atendimento da área toda, contudo, a presença das escolas infantis pode ajudar a suprir este déficit para o público infantil.

A criação do parque Centenário da Imigração Japonesa, dentre outros objetivos, buscou proporcionar espaços culturais, de esporte e lazer da população. No entanto, alguns equipamentos encontrados dentro da sua área, próximo da antiga ocupação do Jardim Icarai, não demonstram um local atrativo e seguro que pudesse garantir sua utilização pela população local, conforme Figura 98.



Figura 98. Equipamentos Comunitários no Parque Centenário da Imigração Japonesa.
Fonte: Google Street View (2018).

As vias e espaços públicos foram atendidos por iluminação geral e sinalização, mas em alguns casos não é suficiente para garantir a segurança. O ambiente urbano não é atrativo e as áreas verdes ficam concentradas e segregadas do meio urbano. A população vive próxima a extensas áreas verdes, mas não tem acesso a espaços atrativos e acolhedores de lazer, convívio e contemplação junto da natureza que está tão próxima.

5.3 Síntese da análise

Da mesma forma como foi apresentado no capítulo anterior, segue uma síntese da análise da intervenção, conforme a metodologia prevista para o desenvolvimento da dissertação. São apresentados os quadros da metodologia preenchidos com as informações acerca da caracterização socioterritorial da área de intervenção (Quadro 22), dos dados do projeto, e uma das estratégias de projeto adotadas.

Quadro 27. Caracterização Socioterritorial da Área de Intervenção.

| DADOS | ÁREA DE ESTUDO |
|--|--|
| Localização | Bairro Uberaba, Curitiba-PR. |
| Inserção urbana | Periferia da cidade de Curitiba. |
| Tipologia do curso d'água | () Córrego () Rio de escala local (X) Rio de escala regional |
| Tipologia do fundo de vale | () Configuração em V (X) Planície, configuração em várzea |
| Escala da Bacia Hidrográfica | () Microbacia () Sub-bacia () Bacia (não extrapola o município) (X) Regional (extrapola o município) |
| Caracterização socioeconômica da população que habita o entorno | População de baixa renda, com renda predominante de um a dois salários-mínimos (equivalente à 510 reais em 2010). |
| Densidade populacional | Densidade baixa-média (50 a 200 hab/ha). |
| Legislação urbana incidente na área | Dentro da zona APA do Rio Iguaçu. |
| Legislação ambiental incidente na área | Inteiramente inserido na APA do Iguaçu e na AIERI, e com incidência de APPs. |
| Alterações/ Outras intervenções no mesmo sítio ao longo do tempo | Retificação do leito do Rio Iguaçu; ampliação e adequação da calha do rio; construção de canal de macrodrenagem; implantação do Parque Memorial da Imigração Japonesa. |

Fonte: Elaboração própria.

De forma sintetizada, a área se localiza na periferia da cidade de Curitiba, às margens do Rio Iguaçu, em fundo de vale com configuração de várzea. A área também faz limite com outro município da Região Metropolitana de Curitiba. O Rio Iguaçu se caracteriza como um rio de escala regional, cuja bacia extrapola os limites do município. A população local se caracteriza como baixa renda e a ocupação urbana é de alta densidade.

A área tem incidência de instrumentos legais de proteção ambiental sobrepostos, em diferentes escalas de abordagem: a APA do Iguaçu na escala municipal, a AIERI na estadual e na escala federal as APPs. Quanto aos instrumentos legais urbanos, a área se insere na zona APA do Iguaçu do zoneamento urbano de Curitiba, voltada a preservação ambiental. O Quadro 23, a seguir, apresenta os dados do projeto de intervenção.

Quadro 28. Dados do Projeto.

| DADOS | ÁREA DE ESTUDO |
|--|--|
| Nome do projeto | Bolsão Audi União; Bacia do Rio Iguaçu |
| Órgão(s) contratante(s) | União, Governo Federal |
| Atores (responsáveis pelo projeto) | Prefeitura Municipal de Curitiba, representada pela COHAB-CT |
| Fontes de financiamento (públicas e privadas) / programa | Programas Federais, Programa De Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários e PAC PPI – Saneamento Integrado, PMC. |
| Período de intervenção | 2005 a 2017 |
| Proposta de intervenção | Urbanização de assentamento precário, implantação de infraestrutura urbana e obras de macrodrenagem. |
| Escala da intervenção | (X) escala local, intervenção pontual () intermediária, porção da bacia () macroescala, escala da bacia |
| Quais foram os objetivos da intervenção? | Implantar obras estruturantes de drenagem e infraestrutura nas áreas contempladas pelo projeto. Construção de unidades habitacionais, recuperação ambiental Bacia do Rio Iguaçu e ações de trabalho social nos territórios abrangidos. |
| Que ganhos urbanos, ambientais, econômicos e sociais estiveram associados à intervenção? | Melhorias na urbanização do assentamento; minimização do risco de inundação; preservação da APP do Rio Iguaçu; melhoria das oportunidades de crescimento econômico local. |

Fonte: Elaboração própria.

A urbanização da área se inicia no começo dos anos 2000 com a implantação de infraestrutura de drenagem e remoções pontuais, contudo, tem efetividade a partir de dois projetos principais, Projeto Bolsão Audi-União e Projeto Bacia do Rio Iguaçu. O primeiro com duração de 2005, o segundo iniciado em 2007 e ambos finalizados em 2017 com a publicação do relatório final das intervenções.

Os projetos foram contratados pela União, sendo executados pela Prefeitura Municipal de Curitiba representada pela COHA-CT. Os recursos foram representativamente provenientes de dois programas federais, Programa De Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários e PAC PPI – Saneamento Integrado. Houve contrapartidas por parte da PMC.

A escala de intervenção foi pontual, o partido adotado foi a urbanização de assentamento precário. O objetivo da intervenção foi implantar obras estruturantes de drenagem e infraestrutura, construir novas unidades habitacionais, fazer a recuperação ambiental da Bacia do Rio Iguazu e conduzir ações de trabalho social nos territórios abrangidos.

Quanto aos ganhos associados após a finalização das intervenções, as obras promoveram melhorias na urbanização do assentamento. Foi minimizado o risco de inundação e a ocupação urbana da APP do Rio Iguazu foi contida, de forma a preservar a APP. Quanto aos ganhos econômicos, a inserção da área no tecido urbano da cidade existente contribui para o desenvolvimento econômico local, como o comércio e serviços locais.

Na sequência, é apresentado o Quadro 24, de verificação das estratégias de projeto adotadas. As estratégias foram analisadas conforme os descritores, distribuídos nas dimensões urbana, ambiental e social. São apresentados os objetivos da análise e resultados principais.

Quadro 29. Síntese da Análise das Estratégias de Projeto Adotadas.

| | DESCRITORES | OBJETIVO | ANÁLISE |
|---------------|-----------------------------|---|---|
| URBANA | Vias, acessos e conexões | Verificar a acessibilidade física e visual ao corpo d'água. | Não há priorização dos acessos e contatos físicos e visuais ao Rio Iguazu. Os únicos pontos de contato visual com o rio são na travessia das rodovias. Essas como são vias de alta velocidade, não permitem a contemplação do rio. |
| | Usos e Equipamentos urbanos | Verificar os usos associados aos espaços públicos e a existência de equipamentos urbanos. | Atendimento por equipamentos de saúde, assistência social e educacionais, com maior presença de escolas municipais infantis, e de esporte e lazer, com destaque ao Centro da Juventude e o Parque Centenário da Imigração Japonesa. Única área verde com atividade associadas é o parque, mas a falta de atratividade da área não garante sua utilização pela população. O pouco uso denota que a área não foi apropriada pela população. |
| | Soluções de drenagem urbana | Verificar soluções de macro e microdrenagem adotadas. | Soluções de macrodrenagem convencionais, como a construção de dique, e de técnicas compensatórias, como a utilização de bacias de retenção e a construção de canais abertos e com cobertura natural. A solução de microdrenagem se deteve na implantação de galerias e redes convencional. A implantação do Parque Centenário da Imigração Japonesa como solução não estrutural e preservação de áreas verdes garante a permeabilidade da área. |
| | Saneamento | Verificar integração com demais infraestruturas de saneamento. | Houve implantação de redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e rota de coleta de resíduos sólidos. |

Quadro 30. Síntese da Análise das Estratégias de Projeto Adotadas (continuação).

| | DESCRITORES | OBJETIVO | ANÁLISE |
|-----------|--|--|---|
| AMBIENTAL | Tratamento das margens do curso d'água | Verificar o tratamento dado às margens do curso d'água. | A APP do Rio Iguaçu foi preservada com a contenção da expansão urbana, entretanto não houve tratamento paisagístico ou revegetação de suas margens. Não há tratamento paisagístico ou a implantação de mobiliário urbano nas margens dos canais artificiais. A falta de tratamento adequado destas áreas contribui para sua degradação. |
| | Tratamento do curso d'água | Verificar se houve canalização, retificação, artificialização do curso d'água. | Foram construídos canais artificiais à céu aberto, de traçado retificado, mas de tratamento natural, sem fundo ou paredes de concreto, seguindo os princípios das SBN. |
| SOCIAL | Habitação | Verificar as interfaces da intervenção com as habitações locais. | Houve realocação de habitações em situação de risco de inundação, e para a implantação de vias, infraestrutura e equipamentos. Foram construídas unidades habitacionais unifamiliares. |
| | Participação da população | Verificar a integração com a população local. | Não houve participação da população na definição dos projetos ou execução de obras. Foram realizados trabalhos sociais para adaptação da população realocada e ações de conscientização e educação ambiental. O Memorial do Rio Iguaçu contribui para o conhecimento a respeito do Rio Iguaçu e da bacia hidrográfica, mas não garante a participação da população local. |
| | Usos e segurança | Verificar a utilização do espaço por usuários diversos/ população abrangida. | Os espaços públicos são pouco atrativos, com pouco mobiliário urbano, iluminação geral, sem tratamento paisagístico. Os espaços são destinados majoritariamente a população jovem, com equipamentos esportivos. A única academia ao ar livre, direcionada a população adulta e idosa, não atende a toda a população da área. Para o público infantil, alguns equipamentos pontuais foram localizados. |

Fonte: Elaboração própria.

Na dimensão urbana, a análise do descritor vias, acessos e conexões, demonstrou que não há a acessibilidade física na intervenção e que o contato visual ao corpo d'água se dá apenas nas travessias das rodovias sobre o rio. Em razão dos objetivos gerais da intervenção, não há priorização dos acessos e contatos físicos e visuais ao Rio Iguaçu. A intervenção se deteve na implantação de vias e criação de acessos à área urbanizada e ao Parque Centenário da Imigração Japonesa.

O descritor usos e equipamentos urbanos permitiu verificar que a área de intervenção é atendida por equipamentos de saúde, assistência social e educacionais, com maior presença de escolas municipais infantis. Quanto aos equipamentos de esporte e lazer, destaca-se o Centro da Juventude e o Parque Centenário da Imigração Japonesa. Alguns equipamentos previstos não foram implementados, e destaca-se a falta de atratividade dos espaços públicos, de espaços de permanência e convívio, de tratamento paisagístico e da promoção de atividades de maior contato com a natureza.

Quanto às soluções de drenagem urbana, foram identificadas soluções de macro e microdrenagem. Foram implementadas soluções de macrodrenagem convencionais, como a construção de dique, mas também de soluções compensatórias, como a utilização de bacias de retenção e a construção de canais abertos e com cobertura natural, que se aproximam da drenagem sustentável e das SBN.

A solução de microdrenagem se deteve na implantação de galerias e rede convencional. A implantação do Parque Centenário da Imigração Japonesa e a preservação de áreas verdes funcionam como solução não estrutural, que garantem a permeabilidade da área, e se aproximam da drenagem sustentável.

Quanto a integração com as demais infraestruturas de saneamento, tendo em vista as condições de precariedade socioambiental, foi essencial a implantação de redes de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, além das redes de drenagem pluvial. A intervenção permitiu, também, a coleta de resíduos sólidos na área.

Na dimensão ambiental, a análise do tratamento dado às margens do curso d'água permitiu verificar que a APP do Rio Iguaçu foi preservada, com a contenção da expansão urbana. Entretanto, não houve tratamento paisagístico ou revegetação de suas margens no âmbito da urbanização.

Da mesma forma, os canais artificiais implantados não tiveram tratamento paisagístico ou outro uso associado às suas margens. A falta de tratamento adequado destas áreas contribui para sua degradação, ao se tornarem espaços sem uso, que acabam por ser alvo de despejo de lixo, como verificado nas imagens da análise. Destaca-se, também, o cuidado necessário para que não ocorram novas ocupações irregulares nas margens d'água.

Quanto ao tratamento dos cursos d'água, foram construídos canais artificiais à céu aberto, de traçado retificado, mas de tratamento natural, sem fundo ou paredes de concreto. A implantação de canais abertos e de tratamento natural vai de acordo com as SBN, entretanto, o traçado retificado segue as soluções convencionais, de forma acelerar o escoamento das águas.

Na dimensão social, o descritor habitação permitiu verificar as interfaces da intervenção com as habitações locais. Devido às características socioambientais da área, houve realocação de habitações em situação de risco de inundação e para a implantação de vias, infraestrutura e equipamentos. O projeto incluiu a produção de novas unidades habitacionais unifamiliares.

Não foi identificada participação da população na definição dos projetos ou execução das obras. Entretanto, no âmbito dos projetos foram realizados trabalhos sociais para adaptação da população realocada e ações de conscientização e de educação ambiental. A presença do Memorial do Rio Iguaçu na área contribuiu para o conhecimento a respeito do Rio Iguaçu e sua bacia hidrográfica, mas não garante a participação da população local.

Quanto ao descritor usos e segurança, foi verificada a utilização dos espaços públicos e população abrangida. Os espaços públicos são destinados majoritariamente a população jovem, com a implantação de equipamentos de esporte e lazer. A única academia ao ar livre, direcionada a população adulta e idosa, não atende a toda a população da área. Para o público infantil, alguns equipamentos pontuais foram localizados.

Os espaços públicos são pouco atrativos, com pouco mobiliário urbano e sem tratamento paisagístico. Os equipamentos dispostos no Parque Centenário da Imigração Japonesa não se mostram atrativos ou seguros de forma a garantir seu uso, se encontram em área distante da malha urbana.

A seguir é apresentado o Quadro 25, de verificação do uso de Soluções Baseadas na Natureza, onde são marcadas as soluções adotadas relacionadas com seus objetivos. Não foi verificada a relação do objetivo com a intervenção, as soluções adotadas são marcadas independentemente do objetivo relacionado.

Quadro 31. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza.

| OBJETIVO | SOLUÇÕES ADOTADAS |
|---|--|
| Controle da Qualidade do ar e do clima | <input checked="" type="checkbox"/> Proteger áreas verdes urbanas, para que absorvam gases poluentes e retenham partículas. <input type="checkbox"/> Plantar árvores ao longo de estradas para que retenham partículas. <input checked="" type="checkbox"/> Proteger áreas verdes urbanas para armazenar carbono. |
| Controle do fluxo da água de escoamento | <input checked="" type="checkbox"/> Promover a revegetação de margens de rios. <input type="checkbox"/> Aumentar a diversidade estrutural do curso d'água à montante. <input checked="" type="checkbox"/> Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. <input type="checkbox"/> Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. <input checked="" type="checkbox"/> Restaurar/ recompor a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. <input type="checkbox"/> Plantar telhados e paredes verdes, para interceptação da chuva. <input type="checkbox"/> Estabelecer jardins de chuva. <input checked="" type="checkbox"/> Maior uso de bacias de retenção para conter ondas e liberar água lentamente. <input type="checkbox"/> Utilizar sistemas subterrâneos de armazenamento de água. |
| Controle de erosão | <input checked="" type="checkbox"/> Promover a revegetação de margens de rios. <input type="checkbox"/> Aumentar a diversidade estrutural à montante. <input type="checkbox"/> Gerenciar problemas de sedimentação na fonte, em vez de dragagem. <input type="checkbox"/> Substituir a estabilização dos rios com engenharia pesada por alternativas mais sensíveis. <input type="checkbox"/> Permitir os processos de erosão naturais em vez de tentar preveni-los. <input type="checkbox"/> Uso de fitorremediação e fitoestabilização em áreas contaminadas. <input type="checkbox"/> Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas. |
| Purificação da água e tratamento de esgotos | <input type="checkbox"/> Criar lagoas e pântanos para coletar, armazenar e limpar a água antes do lançamento gradual em cursos d'água (SUDS). <input type="checkbox"/> Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. <input type="checkbox"/> Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. <input type="checkbox"/> Melhorar o tratamento de solos contaminados por meio de fitorremediação. |
| Polinização | <input type="checkbox"/> Incentivar o plantio de plantas de recursos apropriados e plantas alimentícias para lagartas em jardins e áreas municipais. <input checked="" type="checkbox"/> Reter áreas de solo rústico ou antigas estruturas construídas para o habitat de nidificação. |

Quadro 32. Verificação do Uso de Soluções Baseadas na Natureza (continuação).

| OBJETIVO | SOLUÇÕES ADOTADAS |
|-------------------------------|--|
| Controle de doenças | <ul style="list-style-type: none"> () Reduzir a produção e melhorar o tratamento de efluentes industriais e municipais por meio de biodegradação e bioconversão. () Melhorar a remediação de resíduos antes do descarte no solo ou água por meio do maior uso de métodos biológicos, físicos e químicos. (x) Proteger os espaços verdes urbanos para estimular a biodiversidade e o estabelecimento de espécies que se alimentam de vetores, em particular. () Uso de superfícies permeáveis e vegetadas onde for possível em meio as áreas construídas, a fim de reduzir as fontes de água parada e limitar o estabelecimento de populações de vetores. (x) Implantar vegetação e outras características naturais nas coberturas e áreas externas das casas para apoiar a redução de estresse. |
| Redução do risco de desastres | <ul style="list-style-type: none"> (x) Promover a revegetação de margens de rios. (x) Restaurar/ recompor a vegetação ripária, para auxiliar na reconexão dos rios com as várzeas e planícies fluviais para melhorar a complexidade do ecossistema. () Aumentar a diversidade estrutural à montante para melhorar o potencial de interceptação de enchentes. (x) Reduzir a canalização e criar variação de canais para reduzir a velocidade de transmissão das inundações. () Recriar meandros nos rios, onde foram artificialmente retificados, para ajudar a reduzir a velocidade e altura dos picos de inundação. () Realocar diques para criar espaço para o rio. (x) Aumentar o uso de sistemas de drenagem urbana sustentável. (x) Destampionar rios, manter canais à céu aberto. (x) Reduzir a pavimentação de jardins. () Aumentar o uso de telhados e paredes verdes. () Aumentar o plantio de árvores em áreas urbanas. (x) Aumentar o uso de bacias de retenção e sistemas subterrâneos de armazenamento de água. () Usar pavimentos permeáveis em áreas construídas para promover a recarga do aquífero. (x) Aumentar o uso de áreas verdes recreativas ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar danos potenciais de inundações, reconectar os cidadãos com os rios e aumentar a consciência da população quanto ao risco de inundação. |
| Controle sonoro | <ul style="list-style-type: none"> () Plantar árvores e arbustos entre estradas e moradias. () Uso de água corrente para mascarar o barulho nos espaços públicos. () Garantir fontes de comida e abrigo para pássaros canoros. |
| Saúde | <ul style="list-style-type: none"> () Criar espaços verdes atrativos. () Conectar escolas e áreas de trabalho com áreas residenciais através de áreas verdes. () Aumentar a biodiversidade em áreas verdes, a fim de reduzir o estresse. |

Fonte: Autoria própria, com base em EU (2015).

Dos nove objetivos relacionados às estratégias de SBN, seis tiveram estratégias identificadas na intervenção em análise. Não foram implantadas estratégias com o objetivo direto de fazer o controle da qualidade do ar e do clima, entretanto, há a proteção de áreas verdes urbanas que podem absorver gases poluentes, reter partículas e armazenar carbono.

Dentre as estratégias para controle do fluxo da água de escoamento, foi identificada a estratégia de redução da canalização para diminuir a velocidade de transmissão das inundações, ao manter os canais artificiais criados abertos e com tratamento natural. Foram também utilizadas bacias de retenção no Parque Centenário da Imigração Japonesa, que contêm o fluxo e liberam a água lentamente. Não houve a revegetação das margens dos cursos d'água no âmbito dos projetos de urbanização executados pela COHAB-CT. No entanto, a preservação da APP do Rio Iguazu

permite a regeneração vegetal natural, de forma que a vegetação das margens esteja em permanente crescimento. Da mesma forma, há a regeneração natural da vegetação ripária.

Não houve implantação de áreas vegetadas em meio as calçadas e vias construídas, e a pavimentação predominante é impermeável. Quanto às estratégias para purificação da água e tratamento de esgotos, não foi identificada nenhuma SBN. As soluções de saneamento estiveram concentradas na implantação de redes convencionais, e não houve estratégias para purificação das águas de escoamento pluvial.

Ao considerar que as novas habitações construídas foram entregues com área externa vegetada, foi considerada a implantação de vegetação nas áreas externas das casas, que podem contribuir com a redução de estresse e melhoria da qualidade de vida. Entretanto, não pode ser garantida a manutenção destas áreas dentro dos limites dos lotes, uma vez que são de responsabilidade dos moradores.

Nas estratégias para controle de doenças, houve a proteção de espaços verdes urbanos, que podem estimular a biodiversidade e o estabelecimento de espécies que se alimentam de vetores. Da mesma forma, nas estratégias de que visam propiciar a polinização, a manutenção de áreas de solo rústico, cobertas majoritariamente com gramíneas, propiciam habitat de nidificação.

As estratégias de SBN que atendem ao objetivo de redução do risco de desastres, neste caso específico de risco de inundação, foram as mais identificadas na intervenção. Houve a redução da canalização e o aumento do uso de sistemas de drenagem urbana sustentável. Houve a manutenção de canais à céu aberto, a redução de pavimentação de jardins e áreas verdes, o aumento do uso de bacias de retenção de água, e o aumento de áreas verdes recreativas ao longo dos rios. Ainda que neste caso as áreas verdes no Parque Centenário da Imigração Japonesa não cumpram com seu papel recreativo, a instituição do parque garante a destinação de áreas a este uso, que no futuro podem vir a ser mais bem aproveitadas.

Quanto ao objetivo de controle sonoro, nenhuma estratégia foi identificada. Não houve o plantio de árvores e arbustos entre estradas e moradias, e salienta-se que a área de intervenção é delimitada pela presença de duas rodovias de alto fluxo de circulação, e por uma ferrovia. O uso da vegetação poderia contribuir com a redução da poluição sonora e aumentar a qualidade do espaço urbano. Não houve estratégia de proveito do som da água corrente, e não foi possível afirmar se a intervenção promoveu a garantia de fontes de comida e abrigo para pássaros canoros.

Quanto ao objetivo de promoção da saúde, não houve a criação de espaços verdes atrativos, nem a implantação de áreas verdes que permeiem a área urbana, por onde pudessem acontecer percursos diários. Pelo mesmo motivo, não pode ser afirmado o aumento da biodiversidade entre as áreas verdes a fim de reduzir o estresse da população, visto que a população não se apropria das áreas verdes protegidas.

6. A Relação com o Rio em Diferentes Contextos de Intervenção Urbana

A intenção desta pesquisa foi analisar projetos distintos, que tivessem em comum o tratamento de fundo de vale e o tratamento do rio em relação ao seu entorno e áreas urbanas adjacentes. Após a análise individual de cada estudo de caso, este capítulo busca fazer a aproximação destes resultados, de forma a analisar as similitudes e diferenças encontradas e as principais contribuições na relação entre as cidades e seus rios.

6.1 Diferentes contextos socioeconômicos e territoriais

Os projetos do Parque Urbano do Ferverença e da urbanização do Bolsão Audi-União apresentam abordagens bastante distintas. Entretanto, ambos são intervenções em fundos de vale de rios urbanos que buscam melhorar a qualidade de vida da população, minimizando impactos ambientais. No primeiro, a abordagem é feita a partir da implantação de um parque de lazer e recreio para a população, aproveitando a área dos fundos de lotes e das margens do rio. A cidade requer o rio e suas margens, resgatando a história e atendendo as necessidades atuais da população.

No segundo, a abordagem parte da estruturação de um bairro a partir de uma ocupação irregular, com a implantação de infraestrutura urbana, produção habitacional e empreendimento de obras de macrodrenagem para a minimização de riscos de inundação. A cidade se constrói a partir da produção irregular, que é urbanizada para sanar situações de risco e precariedade socioambiental.

Como anunciado na dissertação, o Bolsão Audi-União é inserido na periferia de Curitiba, numa área de pressão por ocupação irregular, enquanto o parque urbano do Ferverença se localiza junto à zona histórica e turística de Bragança. Enquanto a cidade de Curitiba se constrói a partir da periferia, a cidade de Bragança se reinventa e qualifica para melhorar sua atratividade populacional perante os demais municípios portugueses.

Os programas que financiaram a intervenção do estudo de caso em Curitiba, foram direcionados à melhoria das condições habitabilidade e regularização fundiária de assentamentos precários. O Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários, que financiou o projeto Bolsão Audi-União, teve por objetivo promover a urbanização, a prevenção de situações de risco e a regularização fundiária de assentamentos precários, buscando atender as necessidades básicas da população e melhorar as condições de habitabilidade e inclusão social (Brasil, 2005).

Da mesma forma, o programa que financiou o projeto vinculado, PAC PPI- Saneamento Integrado, apoiou intervenções cujos objetivos fossem a implantação de ações necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade de população localizada em área inadequada à moradia, por meio de ações integradas de habitação, saneamento e inclusão social (Brasil, 2007). De forma geral, o objetivo do PAC foi retomar o planejamento e execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética no país, de forma a contribuir com o seu desenvolvimento acelerado e sustentável.

Já o Programa Nacional de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades – Polis, que financiou a intervenção no Rio Fervença, teve por objetivo principal melhorar a qualidade de vida nas cidades, por meio de intervenções urbanas e ambientais, que melhorassem a atratividade e competitividade dos polos urbanos relevantes na estrutura urbana portuguesa (Portugal, 2000).

De acordo com a resolução que instituiu o Polis, as intervenções de requalificação urbana precisavam permitir que as cidades se reinventassem, aproximando o ordenamento e o ambiente. A resolução também destacou que a construção de infraestruturas básicas é prioritária, mas não suficiente. Dessa forma, o programa partiu da vertente de que a qualidade de vida urbana não se limita à disponibilidade dos serviços básicos, e que deveria assumir um caráter pedagógico relativo aos erros urbanísticos do passado (Portugal, 2000).

Observa-se aqui a distinção entre a orientação destes programas de intervenção urbana, que vão atuar nas áreas de fundo de vale das cidades de Bragança (Portugal) e Curitiba (Brasil), expondo as diferentes realidades vistas nos estudos de caso. Enquanto no caso brasileiro os programas buscam atender aos direitos básicos da população, no caso português o programa toma como premissa a integração entre a abordagem ambiental e urbana nas intervenções para melhorar a atratividade das cidades.

Outra diferença marcante é porte da cidade em que estão inseridos os estudos de caso. A cidade de Curitiba, capital do Estado do Paraná, se insere em um contexto metropolitano, com território de 434,892 Km², população estimada de 1,95 milhões de habitantes (IBGE, 2020), e densidade demográfica de pouco mais de 4 mil hab/Km² (IBGE, 2010). A cidade de Bragança, por sua vez, sede do Distrito de Bragança, tem território de 1.173,57 Km² (INE, 2013), população total de 34,6 mil habitantes (INE, 2013), e densidade demográfica de 29,3 hab/Km² (INE, 2014).

Conhecer o porte das cidades é importante para compreender as problemáticas envolvidas nos diferentes contextos. A cidade de Curitiba é muito maior em população e em densidade demográfica que a cidade de Bragança, e isso se reflete na tipologia da intervenção e nos aspectos socioterritoriais das intervenções estudadas.

Curitiba se encontra entre as 10 cidades mais populosas e com maiores densidades demográficas do país. Como as demais cidades brasileiras de grande porte, Curitiba sofre com a desigualdade socioeconômica e socioespacial, que se expressa na formação dos

assentamentos precários. Disso, surge um dos maiores problemas das grandes cidades brasileiras, “a tensão presente entre o lugar da moradia e a proteção das áreas ambientalmente sensíveis” (Martins, 2006, p.11).

Ao longo da história, o planejamento e o mercado imobiliário foram incapazes de ofertar terra e moradia adequada para a população de baixa renda. A carência de uma política consistente de acesso à habitação de interesse social e a falta de ofertas acessíveis pelo mercado imobiliário, fazem com que a população assuma soluções individuais, por meio de autoconstrução, em territórios ambientalmente frágeis e sem valor no mercado imobiliário, irregulares do ponto de vista fundiário e urbanístico, e inadequados para a moradia (Martins, 2006; BALBIM *et al.*, 2013).

O estudo de caso brasileiro exemplifica as intervenções nos fundos de vale em áreas periféricas das grandes cidades do país e da metrópole de Curitiba, onde essa tensão está presente. O Bolsão Audi-União foi um conjunto de ocupações irregulares, iniciadas ao fim dos anos 1980, nas várzeas do Rio Iguaçu, que passou por processo de urbanização. A área tem aproximadamente 20ha (200 mil m²), 12,8 mil habitantes e 3,6 mil domicílios (IBGE, 2010), um local de grande adensamento, em área de proteção ambiental e com população nas camadas mais baixas de renda (0 a 3 salários-mínimos).

A maioria dos assentamentos precários na RMC ocupa áreas públicas, destinadas à proteção ambiental ou ao uso institucional. Na cidade de Curitiba, as favelas se caracterizam pelo adensamento excessivo e elevado risco de acidentes ambientais (M. N. da Silva *et al.*, 2018b), como era o caso do Bolsão. Conforme levantamento do Plano Municipal de Regularização Fundiária em APP, de 2007, havia pouco mais de 13 mil famílias vivendo em áreas irregulares em APP, e maior parte em situação de risco (Curitiba, 2007).

No caso português, as preocupações do planejamento urbano envolvem a decadência e abandono dos centros urbanos, combinada com a tentativa de melhorar a atratividade das cidades médias. As cidades portuguesas passaram por transformações na ocupação do seu território no final do século passado. Estas transformações provocaram o rápido crescimento das cidades litorâneas com a migração da população do interior, a desqualificação e o abandono de centros históricos, a degradação dos elementos naturais inseridos no tecido urbano, e o abandono de margens de rios e frentes de mar (V. B. Brandão & Ferreira Neto, 2016).

Como as demais cidades do interior e de porte médio no contexto português, Bragança sofreu em diferentes momentos com a perda de população (RABELO, 2008), o que ainda acontece de forma constante (PORDATA, 2021). Da mesma forma, as melhorias no centro histórico e no patrimônio construído da cidade foram os motivadores dos planos urbanos no último século. Entretanto, a preocupação com a sustentabilidade das intervenções tem início apenas na década de 1990, envolvendo as dimensões ambiental e social, além da dimensão urbana.

O Programa Polis é criado no início dos anos 2000, com o intuito de sanar estas problemáticas, atuado principalmente em cidades de médio porte, onde se insere o estudo de caso português

(Portugal, 2000). A área de intervenção do Polis no corredor verde do Ferverença, é de aproximadamente 16,9 ha (169 mil m²), e envolve em torno de 30 edificações residenciais e uma estimativa de até 60 habitantes. Está inserido em área de requalificação urbana, na zona histórica da cidade, com interesse histórico, patrimonial e ambiental.

Outra observação importante a ser feita, é quanto a inserção urbana das intervenções. Ambos os estudos de caso se encontram nos limites do perímetro urbano. Enquanto um se encontra próximo ao local de surgimento da cidade, localização nobre, privilegiada e infraestruturada, o outro se encontra na periferia da cidade, no limite administrativo de dois importantes municípios da Metrópole de Curitiba.

A localização periférica do Bolsão Audi-União, é marcada por grandes fragilidades ambientais derivadas da caracterização de várzea e da função que cumpre enquanto leito de inundação do Rio Iguaçu. Área de várzeas, periférica, sem valor para o mercado imobiliário, característica dos territórios alvo de ocupações irregulares nas grandes cidades brasileiras.

Já a periferia da cidade de Bragança tem características mais rurais, de área periurbana, que não sofre pela pressão por ocupação, com habitações precárias como no Brasil, em razão das condições socioeconômicas da população. Também, sua localização dentro da zona histórica da cidade, faz com que não perca sua posição de centralidade. O vale do Rio Ferverença, ao contrário do Rio Iguaçu na altura da intervenção, se caracteriza por ser uma área de altas declividades, propensas à erosão, o que não contribuiu com a expansão urbana no fundo de vale.

Outro ponto de análise, que também caracteriza a tipologia das intervenções, são os momentos em que a mancha urbana atinge as margens dos rios em questão. A ocupação das margens do Rio Ferverença é histórica, que tem início entre os séculos XIV e XV, numa época em que não havia preocupação com o planejamento urbano ou ambiental das cidades. A ocupação das margens do Rio Iguaçu, por sua vez, tem início no final do século passado e é intensificada no início dos anos 2000, são ocupadas por assentamentos precários, numa área em que a legislação ambiental orientava para a preservação.

É importante apontar, também, o papel dos rios em questão nos seus contextos urbanos. Ambos os rios foram importantes no desenvolvimento econômico das cidades e passam por sucessivos processos de degradação ambiental. Em Bragança, o Rio Ferverença foi utilizado para a produção de energia, nos moinhos e nas tinturarias de seda que se desenvolveram ao longo de suas margens durante o século XIX. O Rio Ferverença sofreu a degradação de suas águas por muitos anos, visto como local de despejo de efluentes sanitários e pela presença das tinturarias. O fim da indústria da seda na região marca o fim das atividades associadas ao rio, permanecendo antigos focos de descarga de esgotos diretamente em suas águas.

Quanto ao Rio Iguaçu, o mais importante rio do Estado do Paraná, tem suas nascentes localizadas na Região Metropolitana de Curitiba e seus afluentes são responsáveis pelo abastecimento de água potável na região. A área, abrangida por instrumentos de planejamento

ambiental municipais e estaduais, teve suas margens exploradas para extração de areia para a construção civil, iniciando o processo de degradação que se intensificou com os processos de urbanização.

Tanto a intervenção no Rio Ferverença quanto a urbanização nas margens do Rio Iguaçu, buscaram a reverter a situação de degradação dos recursos naturais e atender as necessidades da população local. Após o desenvolvimento desta análise dos contextos socioeconômicos e territoriais, o tópico seguinte faz a análise comparada da concepção e estratégias dos projetos.

6.2 Diferentes concepções e estratégias de projeto

A análise dos estudos de caso nos capítulos anteriores verificou em que medida as intervenções adotaram as SBN e as soluções convencionais. Foi realizada uma síntese dos resultados dessa análise, que responde se a intervenção contribuiu para melhorar a relação rio + cidade (preservação ambiental e integração socio territorial) a partir das SBN, com base nos critérios de análise pré-estabelecidos. A validação dos dados se baseou nas visitas in loco, nos documentos sobre o projeto disponibilizados pela prefeitura e pela análise de imagens aéreas de diferentes períodos, que mostram as transformações que ocorreram ao longo do tempo nos rios.

A classificação foi feita por cores buscando entender essa aproximação entre as intervenções e as soluções baseadas na natureza. A cor verde anuncia uma melhor aproximação, o amarelo parcialmente atendido, vermelho onde não é atendido e o cinza onde não se aplica. O Quadro 26 apresenta esta síntese.

Quadro 33. Análise Síntese dos Estudos de Caso.

| Dimensão | Descritores | Critérios de Análise Contribuiu para melhorar a relação rio + cidade: preservação ambiental e integração socioterritorial a partir das SBN | Parque Urbano do Ferverença | Urbanização do Bolsão Audi-União |
|----------|-----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| URBANO | Vias, acessos e conexões | Implantação/ reconfiguração de vias para a conexão com a cidade. | | |
| | | Mobilidade ativa: existência de ciclovias. | | |
| | | Mobilidade ativa: calçadas de pedestres em boas condições de uso e acessibilidade. | | |
| | | Acesso físico e/ou visual ao corpo d'água. | | |
| | | Aplicação de SBN (pavimentos permeáveis, canteiros e áreas de infiltração ao longo das vias, arborização entre vias e residências). | | |

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 34. Análise Síntese dos Estudos de Caso (continuação).

| Dimensão | Descritores | Critérios de Análise | | |
|---|--|---|---------------------------|----------------------------------|
| | | Contribuiu para melhorar a relação rio + cidade: preservação ambiental e integração socioterritorial a partir das SBN | Parque Urbano do Fervença | Urbanização do Bolsão Audi-União |
| AMBIENTAL | Usos e equipamentos urbanos | Existência de atividades e/ou esportes de contato direto com a água. | | |
| | | Existência de mobiliário urbano, para criação de áreas de convivência e permanência nas áreas verdes. | | |
| | | Existência de equipamentos e promoção cultural e de turismo na área. | | |
| | | Equipamentos de educação ambiental. | | |
| | Soluções de drenagem urbana | Equipamentos de esporte e lazer (praças, quadras esportivas, parque urbano). | | |
| | | Uso de técnicas compensatórias na macrodrenagem (bacias de retenção, bacias de detenção, preservação de áreas verdes).* | | |
| | | Uso de técnicas compensatórias na microdrenagem (valas de infiltração, jardins de chuva, telhados verdes, faixas vegetadas, pavimentos permeáveis). * | | |
| | | Minimização de riscos de inundação. | | |
| | Saneamento | Manutenção de área permeável. * | | |
| | | Implantação de redes de esgoto evitando o despejo direto no rio. | | |
| | | Existência de sistema de coleta de resíduos sólidos. | | |
| | | Aplicação de SBN (tratamento da água e efluentes por meio de pântanos e lagoas, biodegradação, fitorremediação). | | |
| | Tratamento das margens do curso d'água | Tratamento paisagístico das margens. | | |
| | | Existência/ manutenção de APPs/ vegetação ciliar de preservação. | | |
| | | Minimização da artificialização das margens do rio. * | | |
| Criação de unidade de parque urbano. | | | | |
| Aplicação de SBN (revegetação de margens, estabilização de margens por meio de vegetação, restauração de vegetação ripária) | | | | |
| Tratamento do curso d'água | | Minimização da artificialização dos meandros ou retificação do leito do rio. * | | |
| | | Conservação e limpeza do curso d'água, manutenção contra assoreamento e poluição. | | |
| | Aplicação de SBN (purificação da água por fitorremediação, recriação de meandros). | | | |
| SOCIAL | Habitação | Houve produção habitacional. | | |
| | | Houve remoções/ realocações. | | |
| | Participação da População | Participação popular na elaboração do projeto e na execução da intervenção. | | |
| | | Ações de desenvolvimento pós-ocupacional para a população. | | |
| | | Oportunidades de trabalho, promoção de voluntariado/ capacitação. | | |
| | Usos e segurança | Promoção de ações de educação ambiental. | | |
| | | Atratividade das áreas públicas, com usos diversos, atendimento de diferentes faixas etárias e em diferentes horários. | | |
| | Legenda | Iluminação das vias e espaços públicos. | | |
| | | Não | Parcial | Sim |

Fonte: Elaboração própria.

A síntese da análise permite observar os pontos em que as intervenções se distanciam e se aproximam na contribuição com a melhoria da relação rio + cidade e na aplicação de SBN. Para Gorski (2008), promover o acesso ao rio de forma atraente e segura é uma das recomendações para projetos de intervenção nos rios urbanos. Reorganizar o sistema viário, incorporar um sistema multimodal e garantir o acesso seguro da população ao rio, contribuem com sua reintegração na malha urbana, eliminando a posição de “obstáculo”, desvinculada da área urbanizada.

No Parque Urbano do Ferverença, houve maior conectividade entre as margens do rio e a malha urbana, eliminando o aspecto de barreira que o fundo de vale criava, conectando a área verde à zona histórica, à área rural, incluindo o corredor verde em percursos turísticos. Já a urbanização do Bolsão Audi-União, procurou estruturar um bairro, garantido acessos de veículos, transporte público e coleta de resíduos sólidos. No segundo caso a conexão entre as margens do rio Iguazu não foi estabelecida, o rio continua a ser uma barreira entre a malha urbana das duas margens, sendo conectado apenas nas grandes avenidas.

Na intervenção de urbanização há apenas a implantação viária convencional, não há promoção da mobilidade ativa com percursos pedonais ou ciclovias, como no Parque Urbano do Ferverença. Há implantação de percursos compartilhados de pedestres e ciclistas no Parque Centenário da Imigração Japonesa, que fazem a conexão deste com outro parque no município vizinho, mas não estão integrados a malha urbanizada. Destaca-se que as calçadas na via pública não são atrativas para proporcionar percursos de caminhadas.

A promoção da mobilidade urbana ativa por meio de vias e percursos convidativos, combinados com áreas verdes e outras estratégias de SBN, contribuem para a melhoria da qualidade de vida urbana, dando mais opções de mobilidade. A criação de percursos pedonais às margens do rio permitiram a proximidade da população com o rio, a contemplação das águas e da vegetação.

Na intervenção de urbanização, as soluções adotadas não permitem o acesso às margens do rio. Assim, os únicos pontos de contato visual com o rio são na travessia das rodovias, que por serem vias de alto tráfego, não permitem a contemplação do rio. Há uma dificuldade de integração da área do Bolsão com o restante da malha urbana, que se dá pela existência barreiras antrópicas (ferrovia e rodovias de alto tráfego) e naturais (áreas de preservação e rio) dificultando a verdadeira integração da área com o entorno. Desta forma, pela análise realizada esse quesito foi fracamente atendido no caso do Bolsão Audi-União e atendido no caso de Bragança.

Com relação aos usos e equipamentos urbanos, nenhuma das intervenções promoveram o contato direto com a água. Na intervenção em Bragança prevalece o caráter histórico, de recuperação de edificações de valor patrimonial, que passam a abrigar equipamentos culturais e educacionais, voltados ao resgate da memória e a educação ambiental, como o Centro Ciência Viva e a Casa da Seda. O edifício cultural associado ao turismo tem sido o carro chefe das

intervenções em áreas urbanas centrais em várias partes do mundo (Vargas & Castilho, 2015). Além da recuperação do patrimônio histórico, o principal atrativo é o próprio parque, enquanto equipamento de uso recreativo, de esporte e lazer.

No Bolsão, houve a implantação de equipamentos urbanos no sentido de atender com serviços essenciais a população. Há implantação de escolas e de equipamento de assistência social, o que na área é importante por se tratar da urbanização de assentamento precário, com famílias em situação de vulnerabilidade social. Existem equipamentos pontuais de esporte e lazer, com maior atendimento ao público jovem, como o Centro da Juventude que oferece maior cobertura de atividades, quadras esportivas pontuais, e a criação do Parque Centenário da Imigração Japonesa.

Os objetivos da instituição do Parque Centenário da Imigração Japonesa incluíram a recuperação de áreas ambientalmente degradadas, o controle e prevenção de cheias e enchentes, e a criação de um espaço para a cultura, educação, lazer e esporte, e para promoção de turismo ecológico. O parque cumpre com a função de drenagem, com a implantação das bacias de retenção para amortecimento de cheias, e de espaço para promoção de cultura e educação, com a criação do Memorial do Rio Iguaçu gerido pela SANEPAR. Entretanto, deixa dúvidas quanto ao atendimento da população do Bolsão Audi-União como área recreativa e de lazer. Conforme visualizado na análise, os equipamentos dispostos na proximidade da ocupação urbana, aparentam sinais de degradação e não transparecem acolhimento ou segurança para garantir seu uso.

Vale ressaltar que foram previstas em projeto áreas de lazer na APP no Rio Iguaçu, que poderiam complementar a necessidade de equipamentos recreativos e de lazer para a população local e até promover maior integração da cidade como um todo. Entretanto, o não uso desta área contribuiu com a regeneração da vegetação das margens do Rio Iguaçu. Destaca-se que não há criação significativa de praças como espaços de convívio e permanência, e as existentes não apresentam uma oferta atrativa de mobiliário urbano ou tratamento paisagístico. Por este motivo, o critério de análise foi considerado parcial.

Quanto a questão das soluções de drenagem urbana, a criação de parque urbano pode ser considerada uma medida não estrutural de drenagem, quando contribuiu com a preservação da área verde, das áreas permeáveis e instituiu usos compatíveis com o local que poderia correr riscos de inundação. Na intervenção do Rio Ferverença, houve a criação de parque nas margens do rio, o que contribuiu com a preservação de áreas de infiltração, entretanto, a implementação do projeto reduziu as áreas permeáveis com a construção de percursos e equipamentos nas margens do rio.

As redes de microdrenagem foram associadas à rede de saneamento convencional, e há uso de pavimentos permeáveis e predominância de áreas vegetadas, enquanto soluções de drenagem

urbana sustentável e SBN. A área não está sujeita a inundações, pela configuração do relevo é mais suscetível à erosão.

Na intervenção no Bolsão Audi-União, por ser uma área suscetível e com histórico de grandes inundações, as estratégias de projeto partem da minimização dos riscos de inundações da área para permitir a urbanização. A área se estrutura a partir das obras de macrodrenagem, a construção do canal e dique são soluções convencionais que delimitaram a área a ser urbanizada e a área a ser preservada. Há o aproveitamento das antigas cavas de extração de areia como bacias de retenção, medida associada à drenagem sustentável e SBN, assim como a preservação das áreas verdes.

Além da cobertura por grama nos terrenos de equipamentos públicos e nas habitações do MUF, as soluções de microdrenagem foram apenas convencionais. A associação de técnicas compensatórias de drenagem à malha urbana viária, reduz o volume e a velocidade do escoamento das águas pluviais e contribui com a criação de um ambiente urbano atrativo e saudável. Algumas destas técnicas, que pertencem às SBN, são a implantação de jardins de chuva nas calçadas, de valas de infiltração ao longo de vias principais, a criação de canteiros vegetados e a pavimentação permeável.

De forma geral, ambas as intervenções diminuíram as áreas permeáveis do fundo de vale. Este fato pode aumentar os volumes de escoamento superficial com a diminuição de áreas de infiltração, ou, como no caso das várzeas do Rio Iguaçu, intensificar a ocorrência de alagamentos.

No que tange ao saneamento das áreas intervindas, este foi um fator importante para atingir a recuperação das situações de degradação. Foi realizada a implantação de redes de esgoto no Bolsão Audi-União, e a ligação à rede dos pontos remanescentes de despejo de esgoto no Rio Ferverença. Da mesma forma, os dois projetos contam com a coleta de resíduos sólidos.

No entanto, a população de Bragança ainda questiona a mitigação dos focos de poluição do Rio Ferverença por despejo de esgoto, e, no Bolsão Audi-União, pesquisadores verificaram ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem. Alguns dados solicitados à Câmara de Bragança não foram fornecidos, referentes às redes de esgoto e drenagem, para confirmação da minimização da poluição por despejo direto no rio. O questionamento dos moradores pode ser visualizado no site da Câmara de Bragança (Bragança, 2021b).

No caso da intervenção em Curitiba, na Avaliação de Pós-Ocupação do conjunto MUF realizada por Schafer e Gomide (2014), os autores apontam problemas relacionados à rede de esgoto e à drenagem dos lotes. Problemas de entupimento nas redes de esgoto levaram moradores a intervir por conta própria nas redes, ocasionando inadequações como a ligação do esgoto à rede de drenagem. Também, foi identificada deficiência na drenagem dos lotes. Segundo os moradores a água fica empossada por dias após as chuvas, o que pode comprometer a saúde dos moradores (Schafer & Gomide, 2014).

Apesar destas questões pendentes, ambas as intervenções contribuíram para a requalificação ambiental dos fundos de vale. Num, a partir da estabilização e tratamento paisagístico das margens, regeneração da vegetação ripícola, minimização de descarga de esgotos direto ao rio, educação ambiental e valorização do rio na paisagem urbana. Noutra, com a implantação de infraestrutura de saneamento, contenção da ocupação urbana, manutenção de um parque e delimitação de áreas de preservação.

A construção do Parque Urbano do Ferverença se dá numa área muito próxima do curso d'água, em áreas remanescentes ao fundo dos lotes. A intervenção uso de vegetação para estabilização das margens, o tratamento paisagístico e a recomposição da vegetação ripária. No entanto, Vaz e Saraiva (2007), avaliaram a vegetação ciliar da área após a intervenção como escassa, tanto em largura quanto em comprimento. Para as autoras, uma estrutura ecológica adequada é fator determinante, pois contribuiu para a melhoria da qualidade da água, para a biodiversidade, diminuição do escoamento superficial e para o conforto bioclimático urbano.

O projeto aborda questões como minimização da artificialização das margens e leito do rio na segunda fase de intervenção, preservando a sinuosidade do rio. Entretanto, na fase 1 houve artificialização parcial do leito e das margens, com aumento de áreas impermeabilizadas e diminuição de vegetação ripária. Houve, também a limpeza dos detritos sólidos lançados no rio, entretanto, não foram utilizadas SBN no processo de limpeza da água.

A artificialização do leito com a criação de sucessivos açudes é apontada como uma das causas de poluição do Rio Ferverença, em razão do impacto ambiental provocado (Rodrigues, 2013). A poluição orgânica do Rio Ferverença é apontada em notícias em diversos momentos após as intervenções do Polis, e mesmo com as seguintes limpezas o problema permanece (POLUIÇÃO, 2012; OBRAS, 2012; Lopes, 2016; Lopes, 2018).

Quanto ao tratamento dado ao Rio Iguazu, este já se apresentava retificado, produto das intervenções convencionais predominantes do século passado. Para Canholi (2014), preservar os meandros e a sinuosidades do leito dos rios são ações de conservação e de restauração dos rios urbanos. Estas estratégias contribuem para a redução do volume e velocidade dos escoamentos e a restauração das condições naturais do rio (Canholi, 2014).

A intervenção de urbanização não envolveu tratamento do leito do rio, mas faz o tratamento das margens com a preservação da APP. A revegetação de margens e a regeneração da vegetação ripária é feita apenas de forma indireta, com a proteção da área, que limita o acesso da população e propicia a regeneração natural.

Outras questões que podem ser trazidas são quanto ao tratamento dado às margens dos canais artificiais. Estes têm desenho retificado e cobertura natural ainda incipiente. Manter canais à céu aberto e de cobertura vegetada, contribuem para seu enquadramento nas SBN, entretanto, a criação de meandros e desenhos sinuosos é mais adequada, pois contribui com a diminuição da velocidade do escoamento e do risco de erosão do canal. Os canais construídos são potenciais

áreas de tratamento paisagístico e vegetação inseridos na malha urbana, para melhoria da qualidade do ambiente urbanizado. Esta estratégia não foi abordada na intervenção.

Os meandros menores do rio foram canalizados para permitir a urbanização da área. Uma vez que a estratégia projetual para proteção das margens do rio seja impedir acesso ao rio, o projeto poderia tomar partido dos demais meandros na área ou dos canais artificiais construídos, para instigar a relação da população com as águas urbanas.

As SBN utilizadas em ambas as intervenções se dão por meio de estratégias ambientais, com a proteção de áreas verdes urbanas, revegetação de margens, minimização da artificialização dos rios e margens. Entretanto, mais relacionadas à criação de áreas verdes recreativas e atrativas e de percursos em meio a área verde, na intervenção do parque do Fervença do que na urbanização do Bolsão.

O Parque Urbano do Fervença não envolveu a produção habitacional. A reabilitação das edificações não envolveu a criação de unidades habitacionais no entorno. A relação com as habitações é feita com a requalificação do espaço urbano destas moradias. A quantidade de moradias e habitantes envolvida é mínima se comparada com a área de urbanização do caso brasileiro, mesmo que a área envolvida não seja tão diferente. O déficit habitacional não é um dos problemas da cidade de Bragança, antes, é a necessidade de reabilitação do estoque construído subutilizado em áreas centrais.

A situação se difere no Bolsão Audi-União. Como o objetivo foi a urbanização da área junto da minimização dos riscos socioambientais, todas as edificações em área de risco de inundação ou em áreas onde seriam instaladas infraestruturas, foram removidas. Segundo a Cohab-CT (2017b), estas famílias foram reassentadas dentro da própria área ou num conjunto habitacional próximo à área. No entanto, sabe-se que no passado ações de remoções para municípios vizinhos também foram realizadas segundo denúncias em jornais, e existem trabalhos que afirmam que nem todas as famílias foram reassentadas em áreas próximas nesta intervenção (Franzoni & Luft, 2013). Não foram feitas pesquisas para verificar o grau de satisfação com as novas moradias, mas há um ganho ambiental pelo fato de as moradias estarem localizadas fora das áreas de risco por inundação.

A partir da análise realizada, não foram identificados indícios da participação popular na elaboração ou execução dos projetos. A participação efetiva da população local nas etapas de elaboração do projeto é importante para a identificação dos verdadeiros anseios e necessidades da população, contribuindo com a sustentabilidade da intervenção. No caso português, foi feita a divulgação da intervenção e ações de educação ambiental, com flyers.

No caso brasileiro, vale destacar que a participação popular assume maior relevância e deveria ser primordial, uma vez se que se trata de uma intervenção que atinge diretamente os milhares de habitantes da área. A participação da população esteve centrada na orientação quanto a mudança para novas moradias, para melhor adaptação na nova realidade. Para Schafer e

Gomide (2014), são necessárias ações contínuas de orientação e educação ambiental da população, visando que estes são os principais agentes da manutenção das infraestruturas a nível dos lotes.

Na intervenção do Parque Urbano do Fervença, o envolvimento da população se dá a partir dos equipamentos, e esse envolvimento acontece no resgate histórico da cidade e do próprio Rio Fervença, e na promoção de práticas sustentáveis. A estratégia de aproximação da população com o rio, de despertar a curiosidade, de mostrar que o rio existe e valorizar isso, tomar partido da qualidade ambiental que o rio urbano promove, é uma forma bem-sucedida de promover a educação ambiental.

O Memorial do Rio Iguazu, no Parque Centenário da Imigração Japonesa, tem função de equipamento voltado à educação ambiental, e traz a história do Rio Iguazu e informações sobre sua bacia hidrográfica. Desta forma busca-se fazer a relação da população com o rio, voltado ao público geral.

Quanto à criação de oportunidades de trabalho, promoção de voluntariado e capacitação, no caso de Bragança houve a criação de atratividade, a implantação de dois cafés e dos equipamentos culturais, que criaram oportunidades de trabalho e servem como espaços de capacitação. Entretanto, Vaz e Saraiva (2007), avaliaram que o potencial econômico do espaço foi apenas parcialmente explorado, não representando ganhos significativos à área. No caso brasileiro, a inserção do antigo assentamento precário na cidade existente contribui com as oportunidades de desenvolvimento econômico da população. O Memorial do Rio Iguazu, tem papel de espaço para capacitação.

É possível afirmar que o Parque Urbano do Fervença atingiu certo nível de atratividade e apropriação pela população local e turistas. E. P. J. Nascimento (2008), aponta em sua pesquisa baseada em inquéritos que o parque é o segundo espaço público de Bragança mais usufruído pela população. O autor também verificou que a grande maioria da população considera que a intervenção contribuiu com a aproximação entre os habitantes e o rio.

A atratividade do Parque Urbano do Fervença pode estar justificada pela proximidade das centralidades e dos demais atrativos turísticos, pela oferta variada de atividades e atrativos naturais e antrópicos, e pela clareza de delimitação e definição do espaço.

Na intervenção no Bolsão Audi-União, os espaços públicos não transparecem atratividade, tanto pela falta de mobiliário urbano, de oferta de atividades para públicos variados e pela falta de tratamento paisagístico das áreas verdes. O Parque Centenário da Imigração Japonesa também apresenta sinais de pouca atratividade, que pode estar relacionada ao porte do parque, sua localização não integrada na malha urbana e acesso por via de alto tráfego, e por sua função de maior destaque ser a contenção de cheias. As atividades e equipamentos recreativos associados ao parque são pouco atrativos e falta legibilidade da área criada.

Como visto na revisão de literatura, o sucesso das áreas públicas como parques e praças está vinculado ao uso que as pessoas fazem do espaço. É necessária uma variedade de usos, que movimentem e atraiam diferentes usuários, que passam a fazer o papel de vigilantes do espaço e evitam que as áreas se tornem perigosas e alvos de vandalismo (Jacobs, 1996).

Outro fator importante no sucesso das intervenções urbanas está relacionado a clareza, legibilidade e identidade do ambiente criado. Para Lynch (1979), a facilidade de compreensão da organização e a criação de identidade de uma área urbana, oferecem segurança e uma melhor experiência ao usuário. A clareza de estrutura e vivacidade de identidade, contribuem com o sentido de lugar e reforçam as atividades humanas desenvolvidas (Lynch, 1979).

Em ambos os projetos há iluminação das vias e espaços públicos, mas não foi avaliada a qualidade dessa iluminação, contudo contribui com a atratividade e segurança das áreas. O Quadro 27 apresenta uma síntese comparativa das intervenções dos estudos de caso, relacionando seus objetivos, estratégias de projeto e as SBN identificadas.

Quadro 35. Síntese dos Estudos de Caso.

| | PARQUE URBANO DO FERVENÇA | BOLSÃO AUDI-UNIÃO |
|--------------------------|--|---|
| OBJETIVOS | Requalificação e valorização do Rio Ferverença; recuperação de zonas urbanas desqualificadas; estabelecer um percurso pedonal e ciclovia que ligam o centro histórico ao rio; valorização do patrimônio histórico, arqueológico, natural e edificado. Melhoria na qualidade de vida da população. | Implantar obras estruturantes de drenagem e infraestrutura nas áreas contempladas pelo projeto. Construção de unidades habitacionais, recuperação ambiental Bacia do Rio Iguaçu e ações de trabalho social nos territórios abrangidos. |
| ESTRATÉGIAS | <ul style="list-style-type: none"> • Criação de Parque Urbano; • Requalificação de edifícios históricos para valorização da história local e promoção de atividades educacionais; • Faz a relação rio e cidade através do contato visual, da proximidade ao corpo d'água e do resgate histórico. | <ul style="list-style-type: none"> • Urbanização de assentamento precário; • Implantação de obras de infraestrutura urbana e macrodrenagem para possibilitar a permanência da população na área; • Criação de parque e proteção de APP; • A relação rio e cidade não é de proximidade, o rio é "protegido", por meio de obras de macrodrenagem e delimitação da urbanização. |
| SBN IDENTIFICADAS | As SBN utilizadas foram a proteção de áreas verdes urbanas; a revegetação de margens de rios e recomposição de vegetação ripária; a estabilização das margens por meio da vegetação; manutenção de solo rústico. Estratégias relacionadas com a drenagem sustentável, como o uso de superfícies permeáveis e vegetadas e a redução da canalização. Estratégias diretamente relacionadas com a melhoria da qualidade de vida da população, como o plantio de árvores em áreas urbanas, o aumento do uso de áreas verdes recreativas ao longo do rio e a criação de espaços verdes atrativos. Assim como, criar percursos em meio as áreas verdes, com aumento da biodiversidade, e o uso de água corrente para mascarar o barulho nos espaços públicos. | As SBN utilizadas foram a proteção de áreas verdes urbanas; a revegetação de margens de rios e regeneração de vegetação ripária; manutenção de áreas de solo rústico. Estratégias relacionadas à drenagem sustentável, como a redução da canalização e manutenção de canais à céu aberto, para reduzir a velocidade de transmissão do escoamento e o uso de bacias de retenção para conter ondas e liberar água lentamente. Implantar vegetação nas áreas externas das casas para apoiar a redução de estresse. Destinação de áreas verdes de uso recreativo ao longo dos rios em áreas urbanas para limitar danos potenciais de inundações, reconectar os cidadãos com os rios, e aumentar a consciência da população quantos ao risco de inundação. |

Fonte: Elaboração própria.

Ambas as intervenções oferecem contribuições importantes e atingem os objetivos propostos em seus projetos. As intervenções trazem um mix entre estratégias convencionais e soluções baseadas na natureza, com um certo descrédito desta última, ao considerar os critérios de análise avaliados como positivos e negativos no Quadro 26.

A dimensão urbana da intervenção no Rio Ferverença tem maior expressão que as demais dimensões na contribuição com a melhoria da relação entre o rio e a cidade, com avaliação positiva de 62,5% dos critérios de análise. Já na intervenção do Bolsão Audi-União, é a dimensão social que tem maior expressão, com 75% de resultados positivos nos critérios de análise do descritor.

A dimensão ambiental, por sua vez, se mostra como o descritor com menor contribuição nos dois estudos de caso, e é atendido de forma similar entre eles. No Parque Urbano do Ferverença tem

25% de resultados positivos, e 50% parciais. Na urbanização do Bolsão Audi-União, com 37,5% de critérios analisados como positivos e a mesma porcentagem para os negativos.

A partir desta análise, pode-se afirmar que houve maior comprometimento da intervenção em Bragança quanto à dimensão urbana da intervenção, no que tange a aproximação da relação rio e cidade e a utilização de SBN. Da mesma forma, é possível inferir que a urbanização do Bolsão Audi-União, apresentou mais comprometimento com a dimensão social da intervenção.

Também, constata-se que as soluções ambientais foram importantes, mas ainda precisam ser aprimoradas as técnicas de aplicação para uma maior aproximação das soluções baseadas na natureza. Apesar dos avanços, com a solução do problema das inundações, por exemplo, as formas de intervir nos fundos de vale a partir da dimensão ambiental, ainda demandam mais atenção no sentido do uso de estratégias que possam ter resultados mais duradouros e soluções ligadas a sustentabilidade ambiental.

Houve a requalificação e valorização do Rio Ferverença, a requalificação de zonas urbanas e valorização do patrimônio histórico e natural, promovendo melhorias na qualidade de vida da população. Da mesma forma, na urbanização Bolsão Audi-União, houve a implantação das obras estruturantes de drenagem e infraestrutura, e a construção de unidades habitacionais. A recuperação ambiental da Bacia do Rio Iguaçu, um dos objetivos, foi feita de forma indireta, por meio da contenção da ocupação urbana sobre a APP e na minimização da poluição por falta de saneamento.

A intervenção de urbanização do Bolsão Audi-União promoveu a urbanização da área, com a qualificação do espaço urbano e a regularização fundiária, de acordo com os objetivos dos programas de financiamento. Os programas neste caso, não abordam de forma específica a recuperação ambiental em seus objetivos. Fica uma lacuna na dimensão ambiental das intervenções, uma vez que os parâmetros de qualificação ambiental dos assentamentos precários não estão consolidados (Denaldi & Ferrara, 2018).

A intervenção no corredor verde do Ferverença cumpre com os objetivos do programa Polis de melhorar a qualidade de vida urbana, para além da implantação de infraestrutura básica, permitindo a cidade se reinventar a partir de uma área que antes “não existia”. Para além da requalificação urbana e valorização ambiental, as intervenções promovidas pelo Polis atuaram na criação de novos hábitos no uso dos espaços criados e permitiu desenvolver na sociedade um sentido de responsabilidade sobre o ambiente e o espaço público (V. B. Brandão & Ferreira Neto, 2016).

As intervenções construíram diferentes relações com seus rios. Numa, reinserido o rio na paisagem urbana, redescoberto pela população. Na outra, o rio é “protegido” da população, por meio de obras de macrodrenagem e delimitação da urbanização, o rio e sua APP ficam protegidos do acesso e olhares da população.

No caso do Parque Urbano do Ferverença, onde a escala do rio é menor, não ultrapassa os limites do município, e o relevo não propicia inundações, a relação com o rio pode ser muito mais próxima. No Bolsão Audi-União a relação com o rio é mais distante, o rio é de escala regional, que atravessa o território de inúmeros municípios, e a configuração do fundo de vale é de várzea, propiciando inundações.

Vale observar que nos casos de grandes planícies de inundação, onde o contato com o rio não é próximo, há uma pressão por ocupação da área. Essa pressão é pelo mercado formal restrito e especulativo, em que a demanda por terras e os baixos salários são muito distintos das ofertas de terra a preço acessível.

A utilização das SBN acontece de forma similar no que tange a revegetação de margens, a regeneração de vegetação ripícola, a proteção de áreas verdes urbanas e a criação de área verde recreativa nas margens do rio. No caso do Bolsão, as SBN estão relacionadas primordialmente à drenagem sustentável, quanto no caso de Bragança, o próprio Parque Urbano do Ferverença se coloca como uma SBN de criação de área verde urbana recreativa.

Apesar do discurso da sustentabilidade e das SBN serem algo presente na concepção dos projetos, no momento da implantação nem sempre essas soluções são priorizadas. Para além da importância dos projetos, o envolvimento da população também é fundamental para a manutenção das soluções adotadas ao longo do tempo.

7. Considerações Finais

Diante do cenário em que a população mundial será, nas próximas décadas, majoritariamente urbana (REES, 2001), é crucial o desenvolvimento de cidades sustentáveis e resilientes, capazes de enfrentar os atuais desafios urbanos e ambientais. A Agenda 2030 das Nações Unidas traz dentre os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável, o objetivo 11, “Cidades e comunidades sustentáveis”, a fim tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

No contexto do estudo de caso no Rio Iguaçu, vale apontar que em agosto deste ano o Governo do Estado do Paraná decretou situação de emergência hídrica em todo o estado pela terceira vez desde 2020 ⁸. Os efeitos da estiagem refletem na diminuição da vazão do Rio Iguaçu, principal rio do estado, e afetam de forma direta o abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba (RMC) (Paraná, 2021a; Paraná, 2021b). A situação expõe a importância e necessidade de transformação e adaptação das cidades diante os diversos desafios urbanos e ambientais.

Esta dissertação busca trazer um contributo para a melhoria da relação entre as cidades e seus rios, temática atual e discussão imprescindível quando se trata de intervenções urbanas em fundos de vale. O processo de urbanização não pode destruir os rios urbanos, pois afetará as teias e o ciclo da água, comprometendo a disponibilidade e circulação hídrica nas aglomerações urbanas. A questão inicial desta dissertação foi: os projetos de intervenção em rios urbanos são pensados de forma integrada entre o ambiente natural e construído?

Na revisão de literatura, constatou-se a necessidade de integração das três dimensões, urbana, ambiental e social, para o sucesso das intervenções. Os rios são importantes agentes no desenvolvimento da vida urbana, porém, se encontram frequentemente degradados e poluídos. A partir do final do século passado, o desenvolvimento sustentável passou a exigir novas abordagens e concepções nas intervenções urbanas, a fim de melhorar a qualidade da vida da população, recuperar o ambiente natural e o patrimônio degradado. Passa-se a valorizar o ambiente urbano e a transformar os espaços subutilizados (Morsch et al., 2017; Alvim et al., 2018).

A reinserção dos rios na vida urbana se coloca como uma oportunidade para as cidades se reinventarem. Estas intervenções estabelecem novas dinâmicas e integração das dimensões urbanas, ambientais, sociais e econômicas, e criam relações físicas e simbólicas com o rio, conciliando a paisagem natural e construída (Vaz & Saraiva, 2007; Gorski, 2008; Alvim et al., 2018). Como visto, isto acontece na implantação do Programa Polis, em que o programa exige que as cidades se “reinventem” e, em muitos casos, toma partido da reinserção dos rios na vida

⁸ Decreto Estadual 8.299 de 2021.

urbana. Da mesma forma, o programa se coloca como uma medida pedagógica, um novo exemplo a ser seguido (Portugal, 2000).

Neste âmbito, as SBN se apresentam como soluções alternativas que podem substituir ou complementar a infraestrutura existente. O uso das SBNs permeia a urbanização sustentável, com potencial de restaurar ecossistemas degradados e contribuir com a construção de cidades mais resilientes e sustentáveis, com custos similares e resultados iguais e até superiores que a infraestrutura convencional (Davies & Laforteza, 2019; Dorst et al., 2019; Xiang et al., 2020).

As SBN contribuem na construção de uma relação mais harmônica entre as cidades e seus rios. Promovem benefícios ao bem-estar da população, como a criação de espaços públicos, e podem ser utilizadas na purificação da água, proteção de inundações, restauração de ecossistemas degradados e melhoria do microclima urbano (EU, 2015; Davies & Laforteza, 2019; Xiang et al., 2020).

No final do século passado, a degradação e o declínio dos centros históricos das cidades europeias suscitaram em políticas de regeneração destas áreas, junto da reabilitação do patrimônio construído (Cervelló-Royo et al., 2012; Cruz & Brito, 2015; Branco & Alves, 2018). Posteriormente, estas políticas passaram a buscar, também, a coesão social e a sustentabilidade (Grijalba et al., 2020).

Nas últimas décadas, Portugal tem promovido políticas de requalificação das suas cidades, com atenção especial às frentes d'água e aos centros históricos. Os centros históricos carregam a identidade e a história das cidades, e são polos atrativos o turismo e para a promoção da competitividade e do desenvolvimento das cidades (Ribeiro, 2012; A. Tavares et al., 2018).

A intervenção motivada pela EXPO 98 foi o primeiro grande exemplo de conciliação da cidade com o rio no território português (P. Pinto, 2018), e inspirou novas iniciativas como o Programa Polis (P. L. J. A. Pinto, 2007). Muitas cidades de porte médio alcançaram maior notoriedade após passarem por intervenção no âmbito deste programa (E. P. J. Nascimento & Conde, 2005).

É neste cenário que se insere o estudo de caso português, a intervenção do Polis no Corredor Verde do Fervença. A intervenção buscou a requalificação urbana e ambiental da área, a melhoria da qualidade de vida da população e o aumento da atratividade da cidade, objetivo predominante deste tipo de intervenção nos fundos de vale nas cidades portuguesas.

No contexto brasileiro, por sua vez, os grandes desafios das cidades estão relacionados à falta de sustentabilidade socioambiental (Bueno, 2019). Dentre estes desafios está o difícil processo de universalização do saneamento básico (Furigo, 2020) e as injustiças socioambientais manifestadas no rápido crescimento dos assentamentos precários, que se dão, frequentemente, em áreas de fragilidade ambiental (Moretti, 2005; Martins, 2006; A. L. Cardoso & Denaldi, 2018; Ferrara, 2018).

Após os anos 2000, houve avanços nas políticas públicas de habitação e saneamento e, assim, no tratamento dos assentamentos precários. Se desenvolvem programas como o PAC e o Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários, que buscam ofertar os serviços urbanos básicos e a integração da população em situação de risco socioambiental.

Neste cenário, se insere o estudo de caso brasileiro. A intervenção no Bolsão Audi-União se caracteriza como uma urbanização de assentamentos precários, tipologia de intervenção recorrente em fundos de vale brasileiros, tendo em vista a presença frequente de assentamentos precários nestas áreas de proximidade aos rios.

A partir da análise dos dois estudos de caso, de diferentes contextos e abordagens, pode-se inferir que há uma consonância quanto a importância da integração entre o natural e o construído nas intervenções urbanas. Todavia, nem sempre as três dimensões recebem igual importância no processo de intervenção, e estas assumem diferentes proporções no contexto português e brasileiro.

Os instrumentos legais de planejamento urbano e ambiental de ambos os estudos de caso, orientam as intervenções urbanas nas áreas verdes e naturais, prezando pela sua conservação e preservação de recursos. No caso português, o programa que financia e promove a intervenção traz no nome e objetivo a recuperação ambiental. No caso brasileiro os programas ainda não apresentam parâmetros consolidados de qualificação ambiental de assentamentos precários.

Os programas de financiamento da intervenção no estudo de caso brasileiro, não financiaram a requalificação ambiental total da área. Ainda que tenha sido feita a implantação de infraestruturas básicas que minimizaram a degradação da área, houve o financiamento de onerosas obras de macrodrenagem convencionais, como a construção do dique e canais retificados, mas não houve diretamente o financiamento da requalificação ambiental ou da inserção de SBN em meio urbano.

Como visualizado na análise, a degradação do ambiente permanece, com o despejo de lixo nos espaços públicos e é necessário verificar constantemente se não há novas ocupações ou despejo clandestinos de esgoto que possam contribuir com a degradação da área. Obras inacabadas, incompletas ou descontinuadas podem prejudicar todo o sistema. O uso exclusivo de soluções convencionais de microdrenagem da área urbanizada, como o uso de pavimentação impermeável, não corresponde com a fragilidade da área e sua suscetibilidade a inundações.

No entanto, são observados avanços no tratamento da macrodrenagem. As intervenções em estudo abordaram princípios como a preservação de áreas verdes urbanas, a redução da canalização e retificação do leito do rio e a criação de áreas verdes recreativas em torno dos rios para controle das inundações. Reconhece-se a insustentabilidade das soluções de macrodrenagem estritamente convencionais, que intensificam os efeitos das inundações a longo prazo e contribuem para a degradação dos rios urbanos.

Os programas refletem as políticas públicas e os consequentes contextos socioeconômicos em questão. Enquanto as cidades brasileiras sofrem com problemas estruturais, como a necessidade de universalização do saneamento básico e a falta de ofertas de habitação adequadas à população de baixa renda, as cidades portuguesas buscam se adaptar para melhorar sua competitividade e atratividade populacional no cenário nacional e internacional.

No caso de Portugal, uma vez que a distribuição do déficit de habitação se concentra principalmente nas áreas metropolitanas, nas cidades de menor porte como Bragança a habitação não é uma das preocupações das intervenções em fundos de vale. Estas intervenções acontecem mais no sentido de sanar problemas de poluição das águas melhorando a qualidade ambiental urbana e construir espaços recreativos e atrativos para a população.

A relação com os rios urbanos, neste caso, promove o resgate da valorização do seu potencial, do seu serviço ambiental, sanando problemas de degradação, buscando uma reinserção na paisagem urbana. A intervenção no Parque Urbano do Fervença toma partido da importância histórica, e do seu potencial paisagístico e ambiental, e transforma um espaço antes esquecido aos fundos dos lotes, em um ponto atrativo, de reconexão da cidade, seu rio e sua população.

Destaca-se, também o potencial que os espaços verdes urbanos têm na promoção da educação ambiental. A importância da construção de uma consciência e responsabilidade socioambiental é inquestionável e essencial para a construção de cidades mais justas e saudáveis. Para V. B. Brandão e Ferreira Neto (2016, p.16), um dos ganhos associados ao programa Polis, na sua atuação de forma geral, foi que este “permitiu desenvolver na sociedade um sentido de responsabilidade comum e individual sobre o ambiente e o espaço público”.

Ainda que exista a necessidade de resolver questões estruturais nas cidades brasileiras, os projetos de intervenção nos fundos de vale precisam abordar de forma mais efetiva a dimensão ambiental. É preciso que as soluções não apenas sejam adequadas em níveis técnicos, mas que contribuam com a construção de uma cidade e de um ambiente urbano saudável, que promova a responsabilidade socioambiental e a qualidade de vida da população local.

No estudo de caso português, a intervenção foi pensada de forma integrada, tirando proveito do potencial natural, para a saúde da população e qualidade do espaço urbano, mas sem deixar de preservá-lo. Manter a vegetação natural, evitar grande artificialização do leito do rio e das margens, eliminar os focos de poluição, contribuem para a manutenção da biodiversidade e da qualidade da água.

Envolver a população através de atividades ou proporcionar experiências de conhecimento, contribuem para a manutenção dessa condição de ambiente preservado. A relação entre o rio e a cidade se dá numa via de mão dupla, o rio fornece o potencial paisagístico e natural para recreio e lazer da população, e esta passa a valorizá-lo e protegê-lo da degradação.

Já no estudo de caso brasileiro, a urbanização do assentamento precário teve por prioridade a dimensão urbana e social da intervenção. A integração do ambiente natural com o construído se deu na minimização da degradação das margens do rio. O objetivo da intervenção foi de minimizar os riscos de inundação e melhorar as condições de habitabilidade da área, além de reservar áreas de preservação numa região com grandes fragilidades ambientais. A relação com o rio se deu dessa forma, a população passa a estar mais protegida de suas inundações, enquanto o rio deixa de ser poluído e passa a ter sua vegetação ciliar regenerada naturalmente.

No estudo de caso brasileiro, o rio não faz parte da paisagem da cidade. Existem inúmeras condicionantes, como a questão das várzeas, que tornam a área propícia a inundações, e não criam visuais para o rio. O porte do rio e da bacia hidrográfica, de caráter regional, e dos instrumentos legais que protegem o rio e a vegetação de suas margens, condicionam usos.

No estudo de caso português, o rio é reinserido na paisagem urbana. É aproveitada a condição de zona histórica, que ocupou áreas que hoje seriam consideradas impróprias para ocupação. Ambas as intervenções buscaram melhorar a qualidade de vida urbana ao buscar o equilíbrio com o ambiente. Uma motivada pelo aumento da atratividade e competitividade urbana, para fixar população, promover turismo e desenvolvimento econômico. Outra, para promover infraestrutura de saneamento e drenagem em áreas de fragilidade ambiental ocupadas por assentamentos precários.

O objetivo geral desta dissertação foi analisar a intervenção do Polis no Corredor Verde do Ferverça, em Bragança, e a urbanização do Bolsão Audi-União, em Curitiba, a fim de identificar a concepção e as estratégias de projeto adotadas, e se estas evoluíram em direção à construção de cidades mais sustentáveis e integradas aos rios urbanos, tomando como referência o conceito de Soluções Baseadas na Natureza.

A análise dos estudos de caso permite inferir que a concepção e as estratégias adotadas no caso português avançam na construção de uma cidade mais sustentável e promoveram a integração da cidade com o rio. As soluções instigam a proximidade ao rio e contribuem com a construção de um ambiente urbano mais saudável. Houve a adoção de SBN, no que tange a revegetação das margens, utilização de vegetação para estabilização das margens, a criação de área verde recreativa, a diminuição da retificação do rio, e proteção de áreas verdes urbanas.

A análise do caso brasileiro aponta que a intervenção contribui com a construção de uma cidade mais sustentável ao minimizar a situação de risco e de precariedade socioambiental da população próxima ao rio. A manutenção da população na área contribui com a sustentabilidade da intervenção. Algumas SBN foram aplicadas, como a criação do parque, a proteção de áreas verdes urbanas, a revegetação das margens, o uso de bacias de retenção, a manutenção de canais a céu aberto.

No entanto, algumas estratégias poderiam ser mais bem aproveitadas. A inserção de áreas verdes no meio urbano, a criação de áreas verdes recreativas e atrativas, que trariam maior

aproveitamento dos espaços públicos e melhor aproximação da população com o ambiente natural, de forma a criar um ambiente urbano mais saudável. Da mesma forma, o tratamento paisagístico ou de usos associados contribuem com a preservação das áreas, ao evitar novas ocupações e a degradação.

No início da pesquisa, pressupôs-se que no contexto brasileiro, as intervenções nos fundos de vale urbanos têm se dado na periferia a fim de mitigar situações de risco à população que vive em áreas de fragilidade ambiental. Enquanto em Portugal, as intervenções acontecem nos centros históricos, com foco na preservação do patrimônio, na promoção do lazer e turismo, e na valorização do rio na paisagem urbana.

O pressuposto se confirmou verdadeiro com o desenvolvimento da pesquisa. Os estudos de caso corroboram com esta afirmação, tendo em vista que o estudo de caso português alcançou a valorização do rio na paisagem, com resgate da memória e patrimônio histórico, promovendo a qualidade de vida da população e o turismo.

No estudo de caso brasileiro, houve a urbanização de assentamento precário, promovendo a qualidade de vida da população com a minimização dos riscos de inundação e da situação de precariedade socioambiental. A decisão de proteger o Rio Iguaçu e sua vegetação ciliar, com a criação de amplas áreas de preservação, restringindo o acesso da população na área, é diferente do tratamento dado ao Rio Ferverença, onde a estratégia foi a aproximação da população com a criação de áreas recreativas em suas margens.

Conhecer para proteger ou esconder para proteger? De acordo com as SBN e os princípios do desenvolvimento sustentável, a educação ambiental é aliada das intervenções nos rios urbanos, ao reafirmar a importância dos rios valorizados nos projetos. Compreender a dinâmica da bacia hidrográfica, dos serviços ecossistêmicos e ambientais é primordial para avançar nas soluções baseadas na natureza que ora caminham no sentido do afastamento e ora na aproximação da malha urbana dos rios urbanos. Como aprendido ao longo da história, o princípio de natureza intocada nem sempre garante a preservação das áreas de fundo de vale, nem contribuiu com a construção de uma relação de convivência harmoniosa dos rios no meio urbano.

Esta pesquisa traz como contribuição uma análise das intervenções urbanas a partir da sua aplicação prática nos projetos urbanos, além dos discursos dos gestores públicos, de forma a permitir a avaliação da aplicação e das estratégias adotadas. A diversidade de material empírico utilizado, como documentos oficiais das prefeituras, projetos e a evolução da ocupação fundamenta e valida a análise realizada. Também, a pesquisa aborda uma temática recente e inovadora nas áreas de urbanismo e drenagem urbana no contexto brasileiro, ao analisar a integração destas áreas nas intervenções empreendidas em assentamentos precários. As abordagens do urbanismo sensível às águas, da convivência com os cursos de água urbana, da recuperação de rios urbanos, da ocupação ecologicamente sustentável e da requalificação dos

rios mostram uma preocupação com a inter-relação entre os sistemas natural e construído de modo a não comprometer a qualidade do ambiente.

Outra contribuição da pesquisa é a metodologia de análise desenvolvida. Por se tratar de uma temática recente e inovadora do ponto de vista dos assentamentos precários, poucos trabalhos desenvolvem estruturas de análise a partir das três dimensões: urbana, ambiental e social. A metodologia desenvolvida trabalha com diferentes escalas de abordagens, para ser aplicada em cada estudo de caso: (i) contextualização socioterritorial da área de intervenção, contemplando legislação incidente e caracterização da bacia hidrográfica; (ii) dados e objetivos do projeto, identificando responsáveis, fontes de financiamento e a proposta de intervenção; (iii) verificação das estratégias de projeto adotadas; e (iv) verificação da aproximação das propostas adotadas às estratégias de Soluções Baseadas na Natureza (SBNs).

Para a verificação das estratégias adotadas, foram selecionados descritores-chave que orientaram a análise qualitativa de cada um dos estudos de caso. Contemplou-se: vias, acessos e conexões; usos e equipamentos urbanos; soluções drenagem e saneamento; tratamento de margens e curso d'água; habitação; participação popular; e, usos e segurança. Por fim, os descritores foram tabulados segundo o grau de atendimento (atende, não atende, atende parcialmente ou não se aplica), a fim de observar se a intervenção contribuiu para melhorar a relação rio – cidade. Considerou-se a preservação ambiental, a integração socio territorial e o uso de SBN, segundo o quadro comparativo da Figura 26, que permite a comparação com outros casos.

A metodologia de pesquisa precisou ser adaptada ao que foi possível ter acesso à dados. As entrevistas previstas no momento de qualificação não foram realizadas. Parte pela dificuldade em encontrar técnicos dispostos a tratar do assunto, tendo em vista que as intervenções dos estudos de caso não são imediatamente recentes, parte pela dificuldade de acesso aos usuários dos espaços em período de pandemia.

Para novas pesquisas, sugere-se explorar a viabilidade do uso de SBN em intervenções de urbanização de assentamentos precários. Tendo em vista que a implantação de jardins de chuva, valas de infiltração, pavimentação permeável e canteiros vegetados, são exemplos de SBN facilmente associadas às redes convencionais, pode-se explorar os motivos pelos quais as SBN não são aplicadas à nível das edificações, lotes e vias nestas intervenções. Outras questões a serem exploradas seriam sobre a relação entre a cidade e o rio e a implantação de SBN em intervenções urbanas nas cidades brasileiras de pequeno e médio porte, como a cidade de Bragança no contexto português. Poderia ser explorado onde estas intervenções acontecem, se nas áreas centrais ou nas periferias, se ainda predominam as obras convencionais ou se já há o uso de SBN.

REFERÊNCIAS

- A1V2. (2011). *Ciclovia e circuito de manutenção do Fervença*. <https://www.a1v2.pt/portfolio/ciclovia-e-circuito-de-manutencao/>
- Albuquerque, L. G. de. (2018). *O espaço público em frentes de rio: Oportunidade para a requalificação urbana sustentável* [Master's thesis Universidade do Porto]. Repositório Aberto. <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/115871/2/290383.pdf>
- Alvim, A. B. (2021). Direito à cidade e ao ambiente na metrópole contemporânea. *Arquitextos*, 1(135.03). <https://vitruvius.com.br/index.php/revistas/read/arquitextos/12.135/4015>
- Alvim, A. B.; Costa, R. R. E; Alves, K. D. Projetos urbanos em frentes d'água: Diretrizes e o potencial de transformação das orlas fluviais na cidade contemporânea. *Arquitextos* 1(222.01). <https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/19.222/7170>
- Ambrósio, M. (2016). *Sem título*. 1 Fotografia. <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/listas/aqui-tem-agua-veja-10-avenidas-que-escondem-rios-em-sao-paulo.htm>
- Agência Portuguesa do Ambiente. *Plano de Gestão da Região Hidrográfica do Douro: Relatório de Base Parte 3: Análise Económica das Utilizações da Água*. 2012.
- Bailey, N. & Robertson, D. (1997). Housing renewal, urban policy and gentrification. *Urban Studies*, 34(4), 561–578. <https://doi.org/10.1080/0042098975925>
- Baptista, M. & Cardoso, A. (2013). Rios e Cidades: uma longa e sinuosa história... *Rev. UFMG*, 20(2), 124–153. <https://www.ufmg.br/revistaufmg/downloads/20-2/05-rios-e-cidades-marcio-baptista-adriana-cardoso.pdf>
- Baptista, M., Nascimento, N. & Barraud, S. (2005). *Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana*. (2nd ed). ABRH.
- Battemarco, B. P., Yamamoto, L. M. T., Veról, A. P., Rego, A. Q., Vasconcellos, V. M. N., Miguez, M. G. (2018). Sistemas de espaços livres e drenagem urbana. *Paisagem e Ambiente*, 1(42), 55–74. <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p55-74>
- Bragança Polis. Sociedade para o Desenvolvimento do Programa Polis em Bragança S. A. (2002). *Arranjo Urbanístico do Corredor Verde do Rio Fervença: Fase 2*. Projeto de Execução. Projeto Geral de Espaços Exteriores. Vasco da Cunha, Memória Descritiva.
- Bragança. *Aviso n.º 12248-A de 2010*. (2010). Aprovação Final do Plano Director Municipal de Bragança. <https://dre.pt/application/conteudo/1774742>
- Bragança. Câmara de Bragança. *Arquivo*. https://www.cm-braganca.pt/595?news_list_20_page=14

Bragança. Câmara de Bragança. (2021). *Perguntas Frequentes: saneamento*. https://www.cm-braganca.pt/pages/151?site_help_link_category_id=25202

Branco, R. & Alves, S. (2018). Urban rehabilitation, governance and housing affordability: lessons from Portugal. *Urban Research & Practice*, 13(2), 157–179. <https://doi.org/10.1080/17535069.2018.1510540>

Brandão, A. J. (2016). *Entre os rios e as favelas: O PAC nas baixadas da Bacia da Estrada Nova e da Comunidade Taboquinha – Belém (PA)*. [Master's thesis, Universidade Federal de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16137/tde-16022017-125547/pt-br.php>

Brandão, V. B. & Ferreira Neto, J. A. (2016). Programa Polis: para Além da Requalificação Urbana: Caso de Estudo em Portugal. *Anais ENANPARQ*. <http://www.anparq.org.br/dvd-enanparq-4/SESSAO%2040/S40-02-BRANDAO,%20V;%20FERREIRA%20NETO,%20J.pdf>

Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil, 1988*. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm

Brasil. (1965). *Lei n. 4.771 de 15 de setembro de 1965*. Institui o novo Código Florestal. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4771.htm

Brasil. Ministério das Cidades. (2007). *Manual de Instruções: Projetos Prioritários de Investimentos – PPI: Intervenções em Favelas*. http://aprece.org.br/wp-content/uploads/2015/11/Manual_PAC_Favelas_2007_2010.pdf

Brasil. Ministério das Cidades. (2005) *Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários: Manual para Apresentação de Propostas – 2005*. https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/Biblioteca/RegularizacaoFundiaria/Manual_Apresentacao_Proposta_2005.pdf

Bueno, L. M. M. (2000). *Projeto e favela: Metodologia para projetos de urbanização* [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. http://labhab.fau.usp.br/biblioteca/teses/bueno_doutorado_projetofavela.pdf

Bueno, L. M. M. (2019). O desafio da universalização do saneamento: reconhecer na cidade os padrões espaciais regulares e irregulares. *Arquitextos*, 19(226.01). <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/19.226/7308>

Burgos & Garrido Arquitectos. (2015). *Madrid Río*. <https://burgos-garrido.com/project/madrid-rio/>

Campos, V.; Ferrão, J. (2015). O Ordenamento do Território: uma perspetiva genealógica. *ICS Working Papers*, 3–42. http://www.igeo.pt/instituto/cegig/got/17_Planning/Files/indicadores/ot_portugal.pdf

Canholi, A. P. (2014). *Drenagem Urbana e Controle de Enchentes*. Oficina de Textos.

- Capellari, A. & Capellari, M. B. (2018). A água como bem jurídico, econômico e social: A necessidade de proteção das nascentes. *Cidades, Comunidades e Territórios*, 36. <http://journals.openedition.org/cidades/657>
- Cardoso, A. L. & Denaldi, R. (2018). Balanço. In Cardoso, A. L.; Denaldi, R. (Org.). *Urbanização de Favelas no Brasil: um balanço preliminar do PAC* (pp.17-48). Letra Capital.
- Cardoso, J. F. (2017). *Ambientes Fluviais Urbanos: Novos paradigmas de projeto* [Doctoral dissertation, Pontifícia Universidade Católica de Campinas]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. <http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/handle/tede/922>
- Cardoso, J. F. (2009). Análise, concepção e intervenções nos fundos de vale da cidade de Alfenas [MG]. *Revista Labor & Engenharia*, 3(1). <https://doi.org/10.20396/lobore.v3i1.1736>
- Centro Ciência Viva. (2021). *História e Memória*. <https://braganca.cienciaviva.pt/2233/historia-e-memoria>
- Cervelló-Royo, R., Garrido-Yserte, R. & Del Río, B. S.-G. An urban regeneration model in heritage areas in search of sustainable urban development and internal cohesion. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 2(1), 44–61. DOI:[10.1108/20441261211223261](https://doi.org/10.1108/20441261211223261)
- Companhia de Habitação Popular de Curitiba. (2012, jul, 03). *Bolsão Audi/União, no Uberaba, recebe R\$ 50,1 milhões em obras*. <http://www.cohabct.com.br/conteudo.aspx?conteudo=486>
- Companhia de Habitação Popular de Curitiba. (2013). *Bolsão Audi-União: Resumo das Intervenções: projeto final*. 1 mapa. 1:2.500.
- Companhia de Habitação Popular de Curitiba. (2003). *Caracterização física do Bolsão*. Documento em Word.
- Companhia de Habitação Popular de Curitiba. (2006). *Macro drenagem, controle de cheias e obras de terra: Vila Audi/União Bairro Uberaba*. Projeto de terraplanagem, seção transversal tipo. Paralela Engenharia, prancha G05.
- Companhia de Habitação Popular de Curitiba (2017a). *Relatório Final de Avaliação: Bolsão Audi União TC 0187.559-81/2005*.
- Companhia de Habitação Popular de Curitiba (2017b). *Relatório Final de Avaliação: Bacia do Rio Iguaçu TC 0226009 - 68/2007*.
- Costa, H. S. M. (1999). Desenvolvimento urbano sustentável: Uma contradição de termos? *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, (2), 55–71. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2000n2p55>

- Cruz, C. O. & Brito, J. de. (2015). Role of Public Administration in Fostering Urban Housing Rehabilitation. *Journal of Urban Planning and Development*, 141(4), 1–5. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000228](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000228)
- Cunha, E. M. P., Juliao, R. P., Oliveira, F. H. (2020). A política urbana no Brasil e em Portugal: Contexto e evolução histórica. *Cidades*, 40 (40), 184–199. <http://revistas.rcaap.pt/cct/>
- Curitiba. Prefeitura. (2008a) *Decreto Municipal nº 192 de 2000*. Institui a Área de Proteção Ambiental – APA do Iguaçú. Revogado pelo Decreto Municipal nº 174 de 2008.
- Curitiba. Prefeitura. (2008b). *Decreto nº 894 de 2008*. Declara de utilidade pública. <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2007/90/894/decreto-n-894-2007-declara-de-utilidade-publica>
- Curitiba. Prefeitura. (2007). *Plano Municipal de Regularização Fundiária em Área de Preservação Permanente*. http://admsite2013.ippuc.org.br/arquivos/documentos/D312/D312_006_BR.pdf
- Davies, C. & Laforteza, R. Transitional path to the adoption of nature-based solutions. *Land Use Policy*, 80, 406–409. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.020>
- Denaldi, R. & Ferrara, L. N. A dimensão ambiental da urbanização em favelas. *Revista Ambiente e Sociedade*, 21. <https://www.scielo.br/j/asoc/a/h87PkYxvCWMGQxdQSddYTMm/?lang=pt&format=pdf>
- Devuyt, D., Hens, L. & De Lannoy, W. (2001). *How green is the city?* (1st Ed.) Columbia University Press. <https://doi.org/10.1002/ldr.471>
- Dorst, H. *et al.* (2019). Urban greening through nature-based solutions: Key characteristics of an emerging concept. *Sustainable Cities and Society*, 49, 101620. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620>
- Ducci, D. (2008). *Urbanização do Complexo Cantinho do Céu*. 1 fotografia. <https://www.archdaily.com.br/br/01-157760/urbanizacao-do-complexo-cantinho-do-ceu-slash-boldarini-arquitetura-e-urbanismo>
- European Commission. (2015). *Towards an EU research and innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities: Final report of the Horizon 2020 expert group on Nature-based solutions and re-naturing cities*. <https://www.researchgate.net/publication/274666772>
- European Union. (2021). *Fichas técnicas sobre a União Europeia*. Fundo de Desenvolvimento Regional (FEDER). www.europarl.europa.eu/factsheets/pt
- Fernandes, L. (2002). Recursos Hídricos e Impactos Antrópicos na Bacia do Rio Ferverença. *Anais Congresso Água*, 6. <https://www.aprh.pt/congressoagua2002/pdf/p01.pdf>

- Ferrara, L. N. (2018). Urbanização de assentamentos precários em área de mananciais: um balanço da atuação do poder público e os desafios que permanecem na região metropolitana de São Paulo. *Oculum Ensaios*, 15(3), 413. <https://doi.org/10.24220/2318-0919v15n3a4192>
- Franzoni, J. A.; Luft, R. M. (2013). *Copa do Mundo e as Violações de Direitos Humanos em Curitiba*. CPC-Curitiba. <https://terradedireitos.org.br/uploads/arquivos/Dossie-da-copa-2014.pdf>
- Furigo, R. de F. R. (2020). *Universalização do saneamento no contexto dos assentamentos precários urbanos brasileiros*. [Doctoral dissertation, Pontifícia Universidade Católica de Campinas]. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. <http://tede.bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br:8080/jspui/handle/tede/1499>
- Garrido Neto, P. de S., Veról, A. P., Miguez, M. G. & Vazquez, E. G. (2019). Sistemas de drenagem urbana sustentáveis no mundo e no Brasil. *Brazilian Journal of Development*, 5(10), 18743–18759. <https://doi.org/10.34117/bjdv5n10-119>
- Gerhardt, T. E.; Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Editora da UFRGS.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4th Ed.) Atlas.
- Google Street View. (2009-2020). <https://www.google.com.br/maps/>
- Gorski, M. C. B. (2008). *Rios e Cidades: Ruptura e reconciliação*. [Master's thesis, Universidade Presbiteriana Mackenzie]. TEDE. <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/2632>
- Grijalba, O., Urrutia, N., Irulegi, O. & Hernández, R. (2020). Impact of the Public Management Model on the Implementation of Urban Regeneration Policies: Evidence of the Case of the Basque Country, Spain. *Planning Practice & Research*, 35(3), 302–319. <https://doi.org/10.1080/02697459.2020.1744315>
- Huxley, R., Owen, A. & Chatterton, P. (2019). The role of regime-level processes in closing the gap between sustainable city visions and action. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 33, 115-126. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.04.001>
- Holden, M. (2020). The Quest for an Adequate Test: Justifying the Sustainable City as an Order of Worth. *Sustainability*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/su12114670>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). *Censo demográfico 2010*. <https://censo2010.ibge.gov.br/>
- Instituto Nacional de Estatística. (2011). *Censos 2011*. https://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos2011_apresentacao
- Jacobs, J. (1996). *Morte e vida de grandes cidades*. M. Fontes.
- Knoll, F. (2008). *Urbanização do Complexo Cantinho do Céu*. 1 fotografia. <https://www.archdaily.com.br/br/01-157760/urbanizacao-do-complexo-cantinho-do-ceu-slash-boldarini-arquitetura-e-urbanismo>

- Lee, I.-K. (2006). *Cheong Gye Cheon Restoration Project: A revolution in Seoul*. <https://www.seoulsolution.kr/sites/default/files/policy/%5BEN%5DCheong%20Gye%20Cheon%20Restoration%20Project.pdf>
- Lopes, G. (2018, nov. 29). Contaminação no Fervença “continua a ser uma realidade” alertam os biólogos. *Mensageiro de Bragança*. <https://www.mdb.pt/noticia/contaminacao-no-fervenca-continua-ser-uma-realidade-alertam-os-biologos>
- Lopes, G. (2016, abr. 18). Rio Fervença continua cheio de algas apesar das limpezas quase diárias. *Mensageiro de Bragança*. <https://www.mdb.pt/noticia/rio-fervenca-continua-cheio-de-algas-apesar-das-limpezas-quase-diaras>
- Lourenço, R. (2014). *Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentáveis* [Master's thesis, Instituto Politécnico de Coimbra]. Repositório Comum. <http://hdl.handle.net/10400.26/14071>
- Lusa. Agência de Notícias de Portugal. [Sem título]. 2019. 1 fotografia. <https://24.sapo.pt/atualidade/artigos/mau-tempo-cheias-no-baixo-mondego-sem-registo-de-feridos-mas-proximas-horas-serao-cruciais>
- Lynch, K. (1979). *A imagem da cidade*. M. Fontes.
- Mamede, L. & Tavares, A. F. (2010). O Programa Polis no Processo de Governação Urbana: estudo de caso: Portugal. *Anais PLURIS*, 4. EESC-USP. <http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper57.pdf>
- Maricato, E. (2014). *O impasse da política urbana no Brasil*. (3th Ed.) Editora Vozes.
- Martins, M. L. R. (2006). *Moradia e mananciais: Tensão e diálogo na metrópole*. FAPESP.
- Mello, S. S. de. (2011). Quando a cidade reencontra o rio. In IPPLAP (Org.). *Piracicaba, o rio e a cidade: ações de reaproximação* (pp. 163–182). IPPLAP.
- Miguez, M. G., Veról, A. P. & Rezende, O. M. (2015). *Drenagem urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade*. (1st Ed.). Elsevier.
- Moreira, D. D. A. (2006). O direito a cidade sustentáveis. *Revista de Direito da Cidade*, 06(2), 179–200. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/rdc/article/view/11254>
- Moreira, C. (2000). *Programa Polis na Requalificação Urbana e Ambiental*. Fotografias. <https://adbgc.dglab.gov.pt/2021/06/09/dia-internacional-dos-arquivos-da-paisagem-aos-cenarios-urbanos-evento-online/>
- Moreno, P. A. (2011). *Requalificação de sistemas fluviais em ambiente urbano como instrumento de revitalização territorial* [Master's thesis, Universidade Nova de Lisboa]. <https://core.ac.uk/download/pdf/303714277.pdf>
- Moretti, R. DE S. (2005). Recuperação de cursos d'água e terrenos de fundo de vales urbanos: a necessidade de uma ação integrada. *Bioikos*, 19(1/2), 17–21.

<https://silو.tips/download/recuperaao-de-cursos-d-agua-e-terrenos-de-fundo-de-vale-urbanos-a-necessidade-de>

Morsch, M. R. S., Mascaró, J. J. & Pandolfo, A. (2017). Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. *Ambiente Construído*, 17(4), 305–321. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212017000400199>

Moura, B. M. A. (2014). *Programa POLIS: O caso da cidade da Covilhã* [Marter's thesis, Universidade da Beira Interior]. https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/4918/1/3897_7695.pdf

Mourão, J. F. (2019). Regeneração urbana integrada, proteção do património cultural e eficiência ambiental como objetivos divergentes nas políticas urbanas em Portugal (2000 - 2020). *Cidades, Comunidades e Territórios*, 38, 79–95. <https://doi.org/10.15847/citiescommunitiesterritories.jun2019.038.art02>

Nascimento, E. J. P. do. (2008). *O papel das políticas de requalificação urbana e ambiental: O caso do Programa POLIS em Bragança, Chaves e Viana do Castelo* [Master's thesis, Universidade de Lisboa]. https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/442/1/19283_ulfl059822_tm_capa.pdf

Nascimento, E. J. P. Do & Conde, S. C. R. (2005). Paisagem e Cenários Urbanos para a Qualidade de Vida. *Anais Colóquio Ibérico de Geografia*. Universidade de Évora. <http://apgeo.pt/2005-evora-x-coloquio-iberico-de-geografia-geografia-iberica-no-contexto-europeu>

Nascimento, N. O.; Bertrand-Krajewski, J. L.; Britto, A. L. (2013). Águas Urbanas e Urbanismo na Passagem do Século XIX ao XX. *Rev. UFMG*, 20(1), 102-133.

Nobre, E. A. C. (2010). Projetos Urbanos Contemporâneos: uma pequena apresentação. *Anais ENANPARQ*, 1. PROURB. http://anparq.org.br/dvdenanparq/caderno_resumos_enanparq_2010.pdf

Obras do Polis na origem da cor verde do Rio Fervença. (2012, set. 14). *Rádio Brigantia*. Notícia. <http://www.brigantia.pt/noticia/obras-do-polis-na-origem-da-cor-verde-do-rio-fervenca>

Pacheco, P. (2018). *Cinco projetos urbanos que transformaram suas cidades*. https://www.archdaily.com.br/br/892086/cinco-projetos-urbanos-que-transformaram-suas-cidades?ad_medium=gallery

Pádua, J. A. & Chambouleyron, R. (2019). Movimentos dos rios / movimentos da História. *Revista Brasileira de História*, 39(81), 15–24. <http://dx.doi.org/10.1590/1806-93472019v39n81-01>

Paraná. Estado do Paraná. (2019). *Decreto Estadual nº 3742 de 2008*. Declara a Área de Interesse Especial Regional do Iguazu na Região Metropolitana de Curitiba e dá outras providências. <https://leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-3742-2008-parana-declara-a-area-de>

[interesse-especial-regional-do-iguacu-na-regiao-metropolitana-de-curitiba-e-da-outras-providencias](#)

Paraná. Estado do Paraná. (2021a). *Decreto nº 8.299 de 2021*. Declara situação de emergência do Estado do Paraná. <https://www.aen.pr.gov.br/arquivos/0508decreto.pdf>

Paraná. Estado do Paraná. Agência de Notícias do Paraná. (2021b). *Estiagem mantém impacto na RMC e afeta bacias dos rios Paraná e Iguacu*. <https://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=113133>

Paraná. Estado do Paraná. Instituto Água de e Terra. (2021c). *Governo decreta situação de emergência hídrica em todo o Paraná*. <http://www.iat.pr.gov.br/Noticia/Governo-decreta-situacao-de-emergencia-hidrica-em-todo-o-Parana#>

Penna, T. V. C. (2017). *Rios urbanos e paisagem: Do convívio à negação em Cachoeira de Itapemirim – ES* [Master's thesis, Universidade Federal do Espírito Santo]. Repositório UFES. <http://repositorio.ufes.br/handle/10/10053>

Pinto, P. L. J. A. (2007). *Cidade Fluvial em Portugal: Contributos para a Integração de Cidade e Rio*. [Master's thesis, Universidade Técnica de Lisboa]. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3008.2400>

Pinto, P. (2008). PP4 e a Vila Expo'98. *Revista de Morfologia Urbana*, 6(2), 1-14. <https://doi.org/10.47235/rmu.v6i2.103>

Polli, S. A.; Prestes, M. F. (2020). As interfaces entre as políticas urbana e ambiental na cidade. In: *Políticas Públicas e Desenvolvimento: Tendências contemporâneas*. Editora CRV.

Poliuição orgânica no Rio Ferverça. (2012). *Jornal Nordeste*. <http://www.jornalnordeste.com/noticia/poluicao-organica-no-rio-fervenca>

Portugal. (2005). *Constituição da República Portuguesa*. VII Revisão Constitucional, 2005.

Portugal. (2000). *Resolução do Conselho de Ministros n. 26 de 15 de maio de 2000*. Aprova o Programa Polis - Programa de Requalificação Urbana e Valorização Ambiental das Cidades. <https://dre.pt/pesquisa/-/search/274224/details/maximized>

Portugal. (2007). *Resolução do Conselho de Ministros n. 99 de 17 de maio de 2007*. Regulamento do Plano de Pormenor para a Zona Histórica de Bragança I. https://www.cm-braganca.pt/cmbraganca2020/uploads/writer_file/document/924/Regulamento.pdf

Portugal. (2008). *Decreto-Lei n. 166 de 2008*. Aprova o Regime Jurídico da Reserva Ecológica Nacional e revoga o Decreto-Lei n.º 93/90, de 19 de março. <https://dre.pt/web/guest/legislacao-consolidada/-/lc/123928097/202107222342/73760500/diplomaExpandido>

Portugal. (2009). *Decreto-Lei n. 307 de 23 de outubro de 2009*. Aprova o Regime Jurídico da Reabilitação Urbana. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/307/2009/10/23/p/dre/pt/html>

- Portugal. (2014a). *Lei n. 19, de 14 de abril de 2014*. Bases da Política de Ambiente. <https://data.dre.pt/eli/lei/19/2014/04/14/p/dre/pt/html>
- Portugal. (2014b). *Lei n. 31, de 30 de maio de 2014*. Lei de bases gerais da política pública de solos, de ordenamento do território e de urbanismo. <https://data.dre.pt/eli/lei/31/2014/05/30/p/dre/pt/html>
- Portugal. (2015). *Decreto-Lei n. 199 de 16 de setembro de 2015*. Procede à primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 73/2009, de 31 de março, que aprova o regime jurídico da Reserva Agrícola Nacional. <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/199/2015/09/16/p/dre/pt/html>
- Prestes, M. F., Polli, S. A., Bezerra, S. M. da C., Carneiro, A. C. M., Cruz, L. G. A., Mickus, G. P., Santos, L. H. R. dos & Paula, R. G. (2021). *A dimensão ambiental em assentamentos precários: Estudo do Bolsão Audi União – Curitiba – PR*. [Relatório de pesquisa não publicado].
- Prestes, M. F. (2018). *Requalificação Ambiental em Assentamentos Precários: O PAC Favelas na Franja Leste da Metrópole de Curitiba* [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://doi.org/10.11606/T.16.2018.tde-23102018-164433>
- Priberam. (2021). *Dicionário Online da Língua Portuguesa*. <https://dicionario.priberam.org/>
- Público. (2015). *O rio Alviela é o mais "tristemente famoso" curso de água pelo histórico de poluição DR*. 1 fotografia. <https://www.publico.pt/2015/03/04/ecosfera/noticia/agua-dos-rios-esta-melhor-mas-ainda-ha-problemas-em-todo-o-pais-1688033>
- Queirós, M. & Vale, M. (2005). *Ambiente Urbano e Intervenção Pública: o Programa Polis. A Geografia Ibérica no Contexto Europeu*. http://apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/047.pdf
- Ramos, C. (2013). Perigos naturais devidos a causas meteorológicas: O caso das cheias e inundações. *ReCiL- Repositório Científico Lusófona*, p. 11-16. <https://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/5308>
- Resende, A. (2019, 23 mai.). *Amarante: Improving the city with pioneering actions*. *URBACT*. <https://www.blog.urbact.eu/2019/05/amarante-model-city-portugal/>
- Ribeiro, P. C. S. (2012). *A Avaliação das Políticas de Regeneração Urbana em Contextos Intraurbanos* [Master's thesis, Universidade do Porto]. Repositório Aberto. <https://hdl.handle.net/10216/66253>
- Rice, L. (2020). Nature-based solutions for urban development and tourism. *International Journal of Tourism Cities*, 6(2), 431–448. <https://doi.org/10.1108/IJTC-05-2019-0069>
- Rocha, J. S. (1995). Prevenção de inundações e reabilitação de edifícios em zonas inundáveis. *Territorium*, 2, 11-20. https://doi.org/10.14195/1647-7723_2_2

- Rocha, B. (2019). *Sem título*. 1 fotografia. <https://www.observatoriodasmetrolopes.net.br/enchentes-em-sao-paulo-catastrofe-imprevisivel-ou-gestao-urbana-catastrofica/>
- Rodrigues, V. C. R. (2013). *Rio Ferverça: Efeitos da Perturbação no Ecossistema* [Master's thesis, Instituto Politécnico de Bragança]. Biblioteca Digital IPB. <http://hdl.handle.net/10198/9214>
- São Paulo. Estado de São Paulo. Ministério Público. (2017). *Áreas de Risco*. https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/MPSP_CARTLHAAreasDeRisco.pdf
- São Paulo. Prefeitura Municipal. (2012). *Urbanização Cantinho Do Céu*. https://www.youtube.com/watch?v=20_vjcjz23o
- Schafer, F. E. & Gomide, F. P. B. (2014). Avaliação Pós-Ocupação do Conjunto Habitacional Moradias União Ferroviária Bolsão Audi/União, Curitiba (PR). *Engenharia Ambiental e Sanitária*, 19(2). <https://doi.org/10.1590/S1413-41522014000200006>
- Serapiao, F. (2016). Favela Urbanisation and Social Housing in São Paulo. *Architectural Design*, 86(3), 70–79. <https://doi.org/10.1002/ad.2048>
- Silva, J. C. de A. da. (2017). *Bacia hidrográficas urbanizadas: Renaturalização, revitalização e recuperação: Um estudo da Bacia do Jaguaré* [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://doi.org/10.11606/T.3.2017.tde-01092017-150153>
- Silva, M. N. da. (2012). *A dinâmica de produção dos espaços informais de moradia e o processo de metropolização de Curitiba* [Doctoral dissertation, Universidade Federal do Paraná]. Acervo Digital UFPR. <http://hdl.handle.net/1884/28377>
- Silva, M. N. da, Teixeira, A. G. & Sorrentino, P. P. (2018a). A Dimensão Ambiental nos Projetos do PAC-UAP no Município de Curitiba: Discurso e Prática. *Anais URBFAVELAS*, 3. <http://www.sisgeenco.com.br/sistema/urbfavelas/anais2018a/html/gt2.html>
- Silva, M. N. da, Vasco, K. M. C. & Teixeira, A. G. (2018b). O arcabouço institucional e normativo da política municipal de habitação e as contradições na execução do PAC em Curitiba. In: Cardoso, A.; Denaldi, R. *Urbanização de favelas no Brasil: Um balanço preliminar do PAC* (pp. 210-314). Letra Capital.
- Soares, N. (2017). *Em Madri, intervenção urbana transforma margem do rio em área de convívio público*. https://portal.aprendiz.uol.com.br/2017/10/30/em-madri-intervencao-urbana-transforma-origem-manzanares-em-area-de-convivio-publico/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br
- Tavares, A., Feitosa, M. J. & Costa, A. (2018). Diagnóstico de equilíbrios entre Património, habitação e turismo em centros históricos: Os casos de estudo do Porto (Portugal) e de Salvador (Brasil). *Conservar Património*, 28, 49–56. <https://doi.org/10.14568/cp2017019>

- Tavares, F. (2020). *Ribeirão Arrudas sofreu com intervenções nas últimas décadas*. 1 Fotografia. <https://www.otempo.com.br/hotsites/os-rios-de-bh>
- Teixeira, L. B. (2019). *Da Lama ao Caos: A Urbanização De Curitiba Vista Do Bolsão Audi-União* [Doctoral dissertation, Universidade Federal do Paraná]. Acervo Digital UFPR. <https://hdl.handle.net/1884/66413>
- Tozer, L., Hörschelmann, K., Anguelovskic, I., Bulkeley H. & Lazova, Y. (2020). Whose city? Whose nature? Towards inclusive nature-based solution governance. *Cities*, v. 107, n. 102892. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102892>
- Travassos, L. (2010). *Revelando os rios: Novos paradigmas para a intervenção em fundos de vale urbanos na Cidade de São Paulo* [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo]. Biblioteca Digital USP. <https://doi.org/10.11606/T.90.2010.tde-22102010-104858>
- Travassos, L. & Schult, S. I. M. (2013). Recuperação socioambiental de fundos de vale urbanos na cidade de São Paulo, entre transformações e permanências. *Cadernos Metrópole*, 15(29), 289–312. <https://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/15826>
- Tucci, C. E. M. (2005). *Gestão de Inundações Urbanas*. Ministério das Cidades, Global Water Partnership, Wolrd Bank, Unesco. https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/285/o/Gest%C3%A3o_de_Aguas_Pluviais_.PDF?1370615799
- Tucci, C. E. M. (2008). Águas Urbanas. *Estudos Avançados*, 22(63), 97–112. <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10295>
- Tucci, C. E. M. (2012). *Gestão da Drenagem Urbana*. CEPAL, IPEA. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/38004/LCBRSR274_pt.pdf
- Tucci, C. E. M. & Meller, A. (2007). Regulação das águas pluviais urbanas. *REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina*, 4(1), 75–89. <https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=2&ID=69&SUMARIO=846>
- Vargas, H. C. & Castilho, A. L. H. de (Org.). (2015). *Intervenções em centros urbanos: Objetivos, estratégias e resultados*. Editora Manole.
- Vaz, L. F. & Saraiva, M. D. G. (2007). Requalificação de margens e cursos de água urbanos: como avaliar o sucesso? *Anais Congresso Ibérico de Urbanismo, Paisagem, Frentes de Água e Território*, 12. http://www.civil.ist.utl.pt/Web-RiProCiTy/files/abstract_LV_GS_07_07_Acores.pdf
- Veról, A. P. (2013). *Requalificação fluvial integrada ao manejo de águas urbanas para cidades mais resilientes* [Doctoral dissertation, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. <http://www.coc.ufrj.br/pt/teses-de-doutorado/379-2013/4287-aline-pires-verol>
- Villaça, F. (1999). Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: Deák, C.; Schiffer, S. R. (Org.). *O processo de Urbanização no Brasil* (pp. 169–243). Ed. USP.

Viver Bragança. Programa Polis. (2003). *Intervenção do Programa Polis em Bragança*. Fotografias Aéreas.

Xiang, P., Yang, Y. & Li, Z. (2020). Theoretical Framework of Inclusive Urban Regeneration Combining Nature-Based Solutions with Society-Based Solutions. *Journal of Urban Planning and Development*, 146(2), p. 04020009. [https://ascelibrary-org.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29UP.1943-5444.0000571](https://ascelibrary.org.ez48.periodicos.capes.gov.br/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29UP.1943-5444.0000571)

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. (2nd Ed.) Bookman.

Zuquim, M. de L., Nogueira, F. R., Moretti, R. S. & Canil, K. (2016). Remanescência da ilegalidade, da irregularidade, da precariedade e dos riscos pós-urbanização de favelas. *Anais URBFAVELAS*, 2. <http://www.favelasaopaulomedellin.fau.usp.br/wp-content/uploads/2015/07/GT2-206-90-20161012174858.pdf>