

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

GIOVANA SPINELLI NEGRO

ABORDAGENS SUSTENTÁVEIS PARA A DRENAGEM
E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS:
Uma análise a partir dos planos municipais e dos profissionais da
Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, SP (UGRHI-13)

São Carlos

2024

GIOVANA SPINELLI NEGRO

**ABORDAGENS SUSTENTÁVEIS PARA A DRENAGEM
E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS:
Uma análise a partir dos planos municipais e dos profissionais da
Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, SP (UGRHI-13)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, da Universidade Federal de São Carlos, para obtenção do título de mestre em ciências ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Bovo Peres

São Carlos

2024

Negro, Giovana Spinelli

Abordagens sustentáveis para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas: uma análise a partir dos planos municipais e dos profissionais da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, SP (UGRHI-13) / Giovana Spinelli Negro -- 2024.
109f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos
Orientador (a): Renata Bovo Peres
Banca Examinadora: Renata Bovo Peres, Frederico Yuri Hanai, Maria Fernanda Nóbrega dos Santos
Bibliografia

1. Drenagem e manejo de águas pluviais. 2. Soluções baseadas na natureza. 3. Instrumentos de gestão de drenagem. I. Negro, Giovana Spinelli. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Giovana Spinelli Negro, realizada em 03/12/2024.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Renata Bovo Peres (UFSCar)

Prof. Dr. Frederico Yuri Hanai (UFSCar)

Profa. Dra. Maria Fernanda Nóbrega dos Santos (Consultora)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais.

*Dedico meu trabalho a todos que
defendem uma educação pública e
de qualidade.*

AGRADECIMENTO

À Renata, minha orientadora, nessa bela e desafiadora jornada que foi o mestrado. Saiba que me inspiro muito em você e sou muito grata por todos os aprendizados.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, que me possibilitou muitas vivências extremamente ricas e importantes para a minha formação como mestra. Em especial ao Vinícius, secretário, que tanto me auxiliou.

Às pessoas entrevistadas, que foram essenciais para que esse trabalho se torna-se o que é e que eu pessoalmente admiro tanto pelos serviços que realizam. Vocês foram meus professores durante essa jornada. Toda a minha gratidão.

Ao Frederico Yuri, à Maria Fernanda e à Luciana, minha banca de qualificação e de defesa, que com suas propostas e comentários enriqueceram o presente trabalho.

Ao Comitê de Bacias Hidrográfica do Tietê-Jacaré e à Equipe do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13, em especial à Gabriela, coordenadora da equipe, e à Barbara, ambas parceiras que contribuíram muito para a construção dessa pesquisa.

À VITA Engenharia e Consultoria Ambiental, no nome da Izabella e do Túlio, que me possibilitaram viver esse mestrado. Também agradeço a todas as pessoas que passaram pela empresa durante esse período: Beatriz, Ludmilla, Rebeca, Aline e Anabella, que sempre estavam dispostas a ouvir sobre o mestrado.

Às minhas irmãs e irmãos de pesquisa, em especial aos “Bovinhos”: Thais, Renan, Breno e Mariah, com quem pude compartilhar esses dois anos (e pouquinho) e que hoje se tornaram amigos tão queridos.

À Luiza, minha quase irmã, que esteve presente durante todo o processo e que me apoiou e me deu colo sempre que necessário.

Ao Kevin (Yuki), também quase um irmão, que ativamente contribuiu, me auxiliando nas etapas de transcrição e estando ao meu lado sempre que possível.

Aos meus amigos e amigas que estiveram comigo durante essa jornada: Yohanna, Luíza, Soraya, Maria, João, Lauro e tantos outros que fui conhecendo durante a caminhada.

À minha família, principalmente à minha mãe, pai e Giuseppe, que sempre foram e serão meus pilares e colo nos momentos que precisei. Amo vocês e saibam

que vocês são parte dessa conquista.

Obrigada a todas e todos que me acompanharam nessa jornada.

Toda a minha gratidão a todos vocês.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



NÃO ESTOU SOZINHO,
SÓ ESTAMOS
ESPALHADOS...



beckillustras@gmail.com

RESUMO

Com o aumento de eventos extremos decorrentes de mudanças climáticas e suas consequências (inundações, alagamento, processos erosivos), somado aos processos e lógicas sanitárias de manejo das águas pluviais, surgiram novas abordagens para drenagem e o manejo sustentável de águas pluviais nas cidades. Nesse contexto, este estudo analisou avanços nas abordagens de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas nos planos diretores, planos setoriais e demais instrumentos de política urbana dos 34 municípios integrantes da UGRHI 13, recorte de estudo adotado devido a execução do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos. O estudo também analisou a visão profissionais (servidores de carreira públicos e gestores) envolvidos com a gestão pública quanto ao contexto e possíveis mudanças de abordagens relativas à drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas em municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré. Para tal, foram analisados documentos municipais para identificar leis, políticas de drenagem e estruturas públicas administrativas com iniciativas de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais, suas interações e influências, abrangendo os 34 municípios. Desses 34, foram selecionados 5 municípios: Araraquara, Dois Córregos, Lençóis Paulista, Pederneiras e São Carlos, para a realização de entrevistas com servidores públicos de carreira envolvidos com a gestão da drenagem urbana municipal, a fim de analisar as dificuldades e os potenciais caminhos para transição para modelos sustentáveis de drenagem urbana. Na fase de análise de planos municipais, foram identificados princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas em 30 de 113 documentos, em 17 dos 34 municípios da UGRHI 13. Dentre os trechos relacionados com princípios de abordagens sustentáveis destacaram-se 26 Instrumentos potenciais para a implantação de paradigmas não higienistas nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. A partir das entrevistas, também foi observado que há avanços, pontuais e dispersos, na implantação de abordagens sustentáveis nas gestões dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais. Inclusive já há ações voltadas para essas abordagens sendo implementadas em parte dos territórios. Como barreiras, são destacadas a questão de falta de padrões de projetos e de manutenção de técnicas de drenagem sustentável, a obtenção de verbas para execução das ações, a capacitação dos profissionais envolvidos e a sobrecarga destes que inviabilizam ou dificultam as ações de abordagens sustentáveis. Também durante as entrevistas foram apresentadas ações para contornar essas barreiras. Ao fim, conclui-se que já há iniciativas de abordagens sustentáveis nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais dos municípios da UGRHI 13, contemplando os profissionais envolvidos e as políticas públicas correlacionadas.

Palavras-chave: Drenagem de águas pluviais. Infraestrutura verde. Soluções Baseadas na Natureza. Instrumentos de gestão de drenagem.

ABSTRACT

With the increase in extreme events resulting from climate change and their consequences (flooding, inundation, and erosion processes), combined with sanitation practices and the logic of stormwater management, new approaches to sustainable urban drainage and rainwater management have emerged. This study analyzed advancements in these approaches within master plans, sectoral plans, and other urban policy instruments across the 34 municipalities that comprise UGRHI 13, a study area selected due to the implementation of the Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos (Sustainable Drainage and Urban Rivers Revitalization Program). The research also examined municipal professionals' perspectives on the current context and potential changes in approaches to urban drainage and sustainable rainwater management in municipalities within the Tietê-Jacaré Hydrographic Basin. To achieve this, municipal documents were reviewed to identify laws, drainage policies, and public administrative structures supporting sustainable drainage and rainwater management initiatives, along with their interrelations and impacts across the 34 municipalities. Additionally, five municipalities — Araraquara, Dois Córregos, Lençóis Paulista, Pederneiras, and São Carlos—were selected for interviews with career public servants from sectors related to urban drainage. These interviews aimed to analyze challenges and explore potential pathways for transitioning to sustainable urban drainage models. In the analysis of municipal plans, principles of sustainable urban drainage and rainwater management were identified in 30 out of 113 documents, spanning 17 of the 34 municipalities in UGRHI 13. Among the excerpts related to these principles, 26 potential instruments for implementing non-conventional paradigms in drainage and rainwater systems stood out. The interviews also revealed specific but fragmented progress in adopting sustainable approaches to drainage and rainwater management systems. Several challenges were highlighted, including the lack of design standards and maintenance protocols for sustainable drainage techniques, limited funding to implement actions, insufficient training for involved professionals, and the workload burden on these professionals, which often renders sustainable approaches unfeasible or difficult to implement. The interviews also suggested actions to address these barriers. In conclusion, the study found that sustainable approaches to drainage and rainwater management are already being pursued in the UGRHI 13 municipalities, supported by both professionals and related public policies.

Keywords: Rainwater drainage. Green infrastructure. Nature-based solutions. Drainage management instruments.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Síntese de metodologia adotada para elaboração do Artigo 1.....	23
Figura 2: Síntese de metodologia adotada para elaboração do Artigo 2.....	25
Figura 3: Síntese de metodologia adotada para elaboração da pesquisa.	26
Figura 4: Localização Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (UGRHI 13).....	27
Figura 5: Sub-bacias hidrográficas da UGRHI 13.....	28
Figura 6: Possibilidade de classificação de terminologias de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas proposta por Fletcher et al (2015).....	32
Figura 7: Distribuição temporal dos planos municipais da UGRHI 13 com abordagens sustentáveis identificados.....	43
Figura 8: Municípios Integrantes da UGRHI 13 com abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais identificadas em planos municipais.....	43
Figura 9: Municípios com sede na UGRHI 13 selecionados para a presente pesquisa a partir dos critérios de seleção.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Temas e categorias de codificação de material obtido em entrevistas.	24
Tabela 2: Princípios de Drenagem Sustentável e Infraestrutura Verde adotados para análise dos planos setoriais municipais da UGRHI 13.	39
Tabela 3: Documentos com princípios de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais.	41
Tabela 4: Planos com princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais.	44
Tabela 5: Relação entre os documentos consultados dos 34 municípios integrantes da UGRHI 13 e os princípios analisados.	45
Tabela 6: Síntese dos Instrumentos identificados nos Planos.	61
Tabela 7: Caracterização dos municípios selecionados para o estudo.	65
Tabela 8: Número de entrevistados e setores/ órgãos para os quais prestam serviços na área de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios selecionados para o estudo.	68
Tabela 9: Temas e Categorias preliminares para Análise de Conteúdo de entrevista com profissionais da DMAPU dos municípios da UGRHI 13	69
Tabela 10: Parceiros da gestão de drenagem e manejo de águas pluviais dos cinco municípios selecionados para análise.	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de planos selecionados para análise.....	23
Quadro 2: Tipos de planos selecionados para análise e siglas propostas para codificação.	38
Quadro 3: Trechos de planos municipais da UGRHI 13 destacados com diretrizes de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais.	51
Quadro 4: Trechos de planos municipais da UGRHI 13 destacados com instrumentos de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais.	55
Quadro 5: Questões norteadoras da entrevista semiestruturada.	67
Quadro 6: Síntese dos responsáveis pelas etapas das ações de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nos municípios selecionados para análise.....	72
Quadro 7: Planos Municipais que auxiliam na tomada de decisão e gestão de DMAPU dos municípios segundo profissionais entrevistados.....	75
Quadro 8: Fontes de recursos para ações de DMAPU nos municípios selecionados para análise.....	77
Quadro 9: Barreiras para avanço do manejo sustentável de águas pluviais urbanas apontadas em entrevistas com profissionais dos 5 municípios de análise.....	82

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
APP	Área de Preservação Permanente
CBH TJ	Comitê da Bacias Hidrográfica do Tietê-Jacaré
DMAP	Drenagem e manejo de águas pluviais
DMAPU	Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas
PERH	Plano Estadual de Recursos Hídricos
PDSRR	Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRI 13
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico

SUMÁRIO

1	Introdução	17
2	Objetivos	21
2.1	Objetivo geral	21
2.2	Objetivos específicos	21
3	Procedimentos Metodológicos	22
3.1	Recorte do estudo: a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré – UGRHI 13	27
4	Fundamentação Teórica	31
4.1	Abordagens de drenagem e manejo de águas pluviais	31
4.1.1	Infraestrutura verde	33
4.1.2	Drenagem e Manejo Sustentável da Águas Pluviais	33
4.1.3	Soluções Baseadas na Natureza - SBN	34
5	Artigo 1 - Análise das Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas nos Planos Diretores, Planos Setoriais e Demais Instrumentos de Política Urbana dos Municípios Integrantes da UGRHI 13	36
5.1	Introdução	36
5.2	Materiais e métodos	38
5.2.1	Análise documental	38
5.2.2	Seleção de critérios analíticos - triagens	39
5.3	Resultados e discussão	41
5.3.1	Triagem 1 – Princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas	41
5.3.2	Triagem 2 – Identificação de Diretrizes e Instrumentos correlacionados a Abordagens Sustentáveis de Drenagem e Manejo Urbano na UGRHI 13	50
5.4	Conclusões	61
6	Artigo 2 – Análise a Partir da Visão dos Profissionais Municipais Sobre Novas Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas	63
6.1	Introdução	63
6.2	Materiais e métodos	64
6.2.1	Estudo de Caso	64
6.2.2	Entrevistas semiestruturadas	66

6.3 Resultados e discussão	68
6.3.1 Eixo 1 - Processo de planejamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios	70
6.3.2 Eixo 2 – Abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais	79
6.4 Conclusão	88
7 Correlações e Considerações Finais	90
Referências Bibliográficas	93
Apêndices	100

1 Introdução

Estudos preveem o aumento de áreas com riscos de inundação por conta da intensificação e do aumento da frequência de chuvas (Dodman et al., 2022). Essa previsão é apresentada em cada publicação do Relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC, 2023). Nesse contexto, muitas cidades vêm apresentando ações e estratégias para lidar com os potenciais impactos e consequências. O Brasil ainda não tem abordado essa temática em todos os seus municípios, mas já apresenta chuvas mais intensas e aumento das consequências desses eventos. Além do aumento de eventos extremos, as cidades brasileiras não estão preparadas para eventos de chuvas intensas.

No início do século XX, com cidades infectadas por doenças e com sistemas de saneamento precário, o modelo adotado no Brasil para pensar drenagem era o de afastamento dos efluentes urbanos o mais rápido possível (Souza; Cruz; Tucci, 2012). Esse modelo, aliado ao processo de produção das cidades, com alta impermeabilização do solo, ocupação dos fundos de vale, canalização de córregos, resultou em degradação dos rios urbanos e consequências como alagamentos e inundações (Souza; Cruz; Tucci, 2012).

Segundo Rezende e Tognetti (2021), os modelos convencionais de gerenciamento das águas urbanas focam em lidar com danos após os eventos críticos e não adotam a lógica de prevenir e de analisar a causa do problema. Por conta das fragilidades e ineficiências desses modelos, ao longo do tempo, foram estudadas e propostas outras abordagens para gestão e manejo de águas pluviais em meios urbanos. Como exemplos de abordagens que foram surgindo pelo mundo temos nos Estados Unidos o *Low Impact Development* – LID, na Inglaterra a abordagem foi *Sustainable Drainage Systems* – SuDS e na Austrália foi a *Water Sensitive Urban Design* – WSUD (Souza; Cruz; Tucci, 2012).

Benedict e Mahon (2002) trazem o conceito de *Green Infrastructure*, traduzido para Infraestrutura Verde por Comier e Pellegrino (2008), também como uma abordagem que tem, como uma das funções, mitigar os efeitos das inundações urbanas. A Infraestrutura Verde consiste em promover redes de espaços verdes que conservem ecossistemas, valores e funções naturais e provejam benefícios às populações humanas (Benedict; Mahon, 2002). Essas infraestruturas são compostas

por conjuntos de paisagens multifuncionais, capazes de promover serviços ecossistêmicos e bem-estar a comunidade (Vargas; Pellegrino, 2017).

Sobre a drenagem e manejo sustentável de água pluviais, Santos, Barbassa e Vasconcelos (2020) expõem a importância de entender o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais a partir da abordagem integrada, incluindo as três esferas da sustentabilidade: meio ambiente, sociedade e economia. A abordagem integrada entre o urbanismo e a gestão das águas pluviais pode possibilitar a sinergia entre os objetivos almejados para o desenvolvimento urbano e para o ciclo hídrico (Baptista et al., 2015). Vasconcelos et al (2022) apresentam que, devido à semelhança entre os objetivos, o manejo sustentável de águas urbanas compreende outras abordagens, como *low-impact development* (LID), *sustainable urban drainage systems* (SUDS) e técnicas compensatórias (*compensatory techniques*).

Mais recentemente, a abordagem das Soluções baseadas na Natureza (SbN), entra nos debates acadêmicos e das políticas públicas. De acordo com Marques, Ferraz e Herzog (2021), as SbN contemplam estratégias tecnológicas, inspiradas em fenômenos naturais, para lidar com problemas ambientais. Marques, Ferraz e Herzog (2021) destacam o uso desse paradigma para o manejo de águas pluviais, respeitando o ciclo hidrológico e reduzindo impactos gerados pela forma de ocupação das bacias hidrográficas brasileiras. As Soluções baseadas na Natureza englobam conceitos como Infraestrutura Verde Urbana, Adaptação Baseada em Ecossistemas (AbE) e Floresta Urbana.

No artigo 225º da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 é definido que:

“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Contudo, o cenário de enchentes e desastres relacionados ao manejo de águas pluviais afeta diretamente esse direito.

A política que norteia os sistemas de drenagem e manejo no Brasil é a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei nº 11.445/2007 (e suas alterações). Nela é definido que os sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas são aqueles

“constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes; (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)”.

Nessa lei também é definido que a titularidade pelos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais é das Prefeituras Municipais. Herzog (2021) indica que os tomadores de decisão atuam de forma compartimentada, com atribuição de responsabilidades segmentadas para os diferentes setores de Prefeituras e outras entidades. Contudo, a questão das águas pluviais é uma questão sistêmica e precisa ser tratada de forma integrada (Herzog, 2021).

A motivação do trabalho surgiu durante a elaboração do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos para a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré – UGRHI 13, do qual fiz parte por dois anos da equipe técnica. O Programa visa contribuir para o planejamento e gestão de recursos hídricos e auxiliar no aprimoramento das solicitações de projetos de drenagem urbana e de revitalização e renaturalização de cursos d'água urbanos apresentadas pelos tomadores junto ao CBH TJ (CBH-TJ, 2018).

Em 2019, foi elaborado pelas Câmaras Técnicas do CBH TJ, um Termo de Referência para criação do “Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos para a UGRHI 13” - PDSRRU e, em 2021, é dado início à elaboração do Programa.

O Plano da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (2018) destaca aumento gradual na ocorrência de enchentes ou inundações entre os anos de 2012/13 e 2015/16, com destaque para os municípios de Bauru, Agudos, Jaú e Araraquara. Nesse mesmo documento é enfatizada a importância da implantação de infraestruturas que preservem a qualidade ambiental e garantam o bem-estar da população.

Devido ao desenvolvimento de trabalhos na área e ausência de trabalhos de drenagem e manejo sustentável na região, a Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré, UGRHI 13 tornou-se objeto de estudo desta pesquisa. Ela está localizada no centro do estado de São Paulo e seu Comitê de Bacias Hidrográfica (CBH-TJ) é formado por 34 municípios, sendo as cidades de Bauru, São Carlos, Araraquara e Jales, as maiores da UGRHI 13.

Há pesquisas que estão buscando compreender como essas abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais são tratadas a depender da

formação das pessoas profissionais que atuam no setor (Nóbrega et al, 2022). Contudo, não foram encontrados estudos que indicassem como esses órgãos atuam nos sistemas de drenagem e como são os processos de tomada de decisão dos municípios integrantes da UGRHI 13.

Por meio de entrevistas com profissionais de drenagem em capitais no Brasil, Vasconcelos; Santos e Barbassa (2023) identificaram barreiras e oportunidades para o avanço de abordagens não higienistas no setor. As principais barreiras envolvem a inexistência de padrões de projeto e de manutenção; a baixa capacidade ou experiência; a falta de divulgação e incentivos; ausência de planejamento a longo prazo; a legislação inadequada; e resistência à mudança.

Os autores destacam que o recorte dos profissionais entrevistados não contemplou a variedade de condições de drenagem existente no Brasil, sendo, portanto, importante considerar a visão de especialistas das regiões que serão estudadas (Vasconcelos; Santos e Barbassa, 2023, p.96)

Mendes e Santos (2022, p.43) sinalizam também as dificuldades e a importância de estudos em cidades médias e em municípios mais pobres e pequenos que não contam com pessoal dedicado para drenagem. Consideram que as estratégias, ações e investimentos em obras e em técnicas convencionais de drenagem urbana devem ser revistos, deixando de ser uma barreira para a mudança de paradigma.

Desse modo, considerando a importância do debate e a lacuna de pesquisa apontada pela literatura nessa área, com foco no recorte da UGRHI 13, esta pesquisa analisou como o poder público municipal de cidades médias e pequenas atua na gestão dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais e como esta gestão compreende as novas abordagens de drenagem sustentável e suas possibilidades de implantação.

Essa pesquisa propôs, portanto, a avançar nesse campo e entender como as políticas urbanas tratam a drenagem e o manejo sustentável de águas pluviais e qual é a visão de profissionais voltados a drenagem desses municípios em relação a abordagens mais sustentáveis e os possíveis caminhos para sua implantação nos municípios de estudo.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

Analisar o avanço da incorporação de abordagens sustentáveis para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas nos instrumentos de política urbana e na visão de profissionais municipais da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (UGRHI 13).

2.2 Objetivos específicos

1. Identificar e analisar avanços nas abordagens de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas nos planos diretores, planos setoriais e demais instrumentos de política urbana dos 34 municípios integrantes da UGRHI 13;
2. Compreender e analisar a visão de profissionais municipais quanto ao contexto e possíveis mudanças de abordagens relativas à drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas em municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré.

3 Procedimentos Metodológicos

Trata-se de uma pesquisa quanti-qualitativa, na qual buscou-se entender o fenômeno nos contextos em que ocorrem, seguindo o modelo de estudos de casos múltiplos (Godoy, 1995). A partir dessa análise é possível compreender avanços da gestão do sistema de DMAPU para os municípios inseridos na UGRHI 13 em correlação aos avanços apresentados na literatura.

Buscando apresentar o contexto e discutir os objetivos da pesquisa, o presente documento está organizado em três partes. A primeira introduz o tema, as motivações, justificativas, objetivos, os métodos gerais apresentados de forma sintética e a fundamentação teórica da pesquisa.

A segunda parte apresenta-se em formato de artigo e está relacionada ao primeiro objetivo específico, relativo à análise dos instrumentos de política urbana, que dialoguem com Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas - DMAPU, dos municípios integrantes da UGRHI 13. Nesta parte busca-se identificar iniciativas e confluências com as abordagens de drenagem e manejo sustentável.

A terceira parte, também estruturada em artigo, trata de discutir o segundo objetivo específico da pesquisa, no qual foram selecionados 5 municípios dentre os que integram a UGRHI 13, para compreender a visão de profissionais que participam da gestão pública dos sistemas de DMAPU. Busca-se compreender a abertura dos municípios para esses novos paradigmas.

Por fim, considerações são apresentadas, visando correlacionar os resultados e discussões de ambas as partes e o campo teórico, apresentando avanços para a temática para a região em estudo, bem como para o campo da gestão sustentável da drenagem no país.

Ao final, a pesquisa seguiu como norte quais são possíveis caminhos para a aplicação de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais e o que já existe na prática, tendo como base os planos municipais com correlações com esse sistema (Planos Diretores, Planos de Drenagem, PMSB, entre outros) e a visão de profissionais que atuam na gestão pública do DMAPU.

Para tanto foram realizados dois procedimentos, que serão apresentados nessa pesquisa no formato de dois artigos, de forma que ambos adotam a metodologia de estudos de casos múltiplos (Creswell, 2010), na qual utilizou-se de fontes de evidência para entender fenômenos pouco pesquisados.

O 5 Artigo 1 - Análise das Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas nos Planos Diretores, Planos Setoriais e Demais Instrumentos de Política Urbana dos Municípios Integrantes da UGRHI 13 parte de material elaborado por Negro et al (2024), durante o Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos. Nesse material, foram elencados planos municipais dentre as categorias apresentadas na Quadro 1 que apresentassem princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais ou de outras abordagens sustentáveis, como Infraestrutura Verde, considerando como área de estudo os 34 municípios da UGRHI 13.

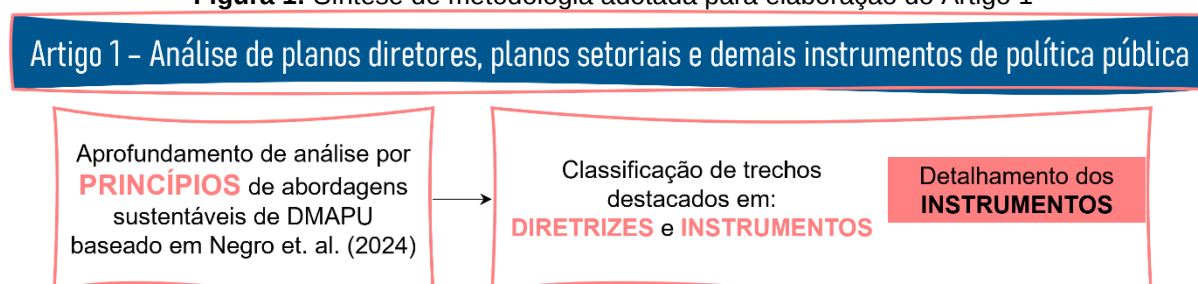
Quadro 1: Tipos de planos selecionados para análise.

Planos analisados	Planos Diretores Municipais
	Planos Municipais de Drenagem (micro e macrodrenagem)
	Planos Municipais de Saneamento Básico;
	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
	Planos Municipais de Arborização Urbana
	Planos Municipais de Conservação da Mata Atlântica e/ou Cerrado
	Planos Municipais de Mobilidade Urbana

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise partiu da seleção de 4 princípios de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais e obteve como resultado a identificação de 30 documentos que apresentavam correlação com ao menos um princípio. Para a presente pesquisa de mestrado, foi proposto o detalhamento e análise dos trechos identificados com correlações com princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Síntese de metodologia adotada para elaboração do Artigo 1



Fonte: Elaborado pela autora.

No 6 Artigo 2 – Análise a Partir da Visão dos Profissionais Municipais Sobre Novas Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas a proposta foi responder ao objetivo específico 2 desse estudo. Para isso, foram selecionados os municípios de Araraquara, Dois Córregos, Lençóis Paulista, Pederneiras e São Carlos para realização de entrevistas com servidores públicos de carreira que atuam com os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanos. Para cada município foram selecionados 02 representantes, totalizando 10 entrevistados.

A seleção desses 05 municípios dentre os 34 integrantes da UGRHI 13 foi feita segundo os seguintes critérios:

- Municípios tomadores de recursos FEHIDRO nos últimos 5 anos (2018 – 2022) envolvidos em projetos com os termos: “DRENAGEM”, “EROSÃO” e “TRAVESSIA”, sendo: Dois Córregos, Lençóis Paulista, Bariri, Boraceia (DRENAGEM); Tabatinga, Pederneiras, São Carlos (EROSÃO); Araraquara (TRAVESSIA).
- Influência regional;
- Porte dos municípios;
- Distribuição territorial dos municípios.

O material obtido nas entrevistas foi analisado adotando-se o método de Análise de Conteúdo (Bardin, 1997). Durante a análise, trechos das falas foram codificados seguindo os temas apresentados na

Tabela 1.

Tabela 1: Temas e categorias de codificação de material obtido em entrevistas.

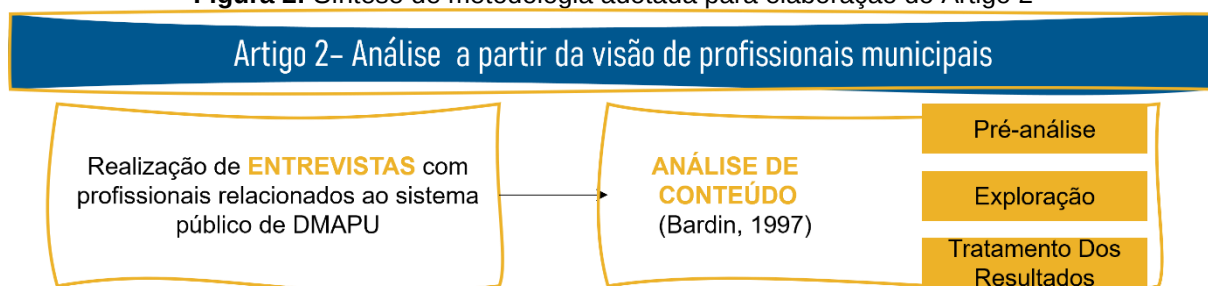
Temas	Categoria
Estrutura administrativa da DMAPU	Planejamento das ações
	Elaboração de projetos
	Execução de projetos
	Manutenção
	Obtenção de recursos
	Diretrizes para novos emp.
	Fornecimento de dados
Políticas públicas úteis para DMAPU	Plano de Drenagem
	PMSB
	Plano Diretor
	Outras leis
Fontes de financiamento das ações	Financiamento Federal
	Financiamento Estadual
	Financiamento Municipal

Temas	Categoria
	Financiamento Privado
Relação com CBH TJ	Participa ativamente
	Tem contato apenas para obtenção de recurso
	Não tem contato
Principais ações do DMAPU realizadas	Diagnóstico
	Projeto piloto
	Recuperação de estruturas
Barreiras para implantação de abordagens sustentáveis de DMAPU (adaptado de Vasconcelos, Santos e Barbassa, 2023)	Faltam padrões de projetos e de manutenção
	Falta de capacidade ou experiência
	Legislação inadequada
	Faltam incentivos
	Falta planejamento em longo prazo
	Resistência a mudança
	Resistência a mudança
	Disponibilidade de verbas
	Equipe sobrecarregada
Avanços no DMAPU	Elaboração de políticas públicas
	Elaboração de Obras
	Exigências para novos empreendimentos
Conhecimentos de novas abordagens	Drenagem sustentável (SUDS)
	Infraestrutura verde
	SbN

Fonte: Elaborado pela autora.

Assim, a metodologia adotada para o Artigo 2 foi representada na Figura 2.

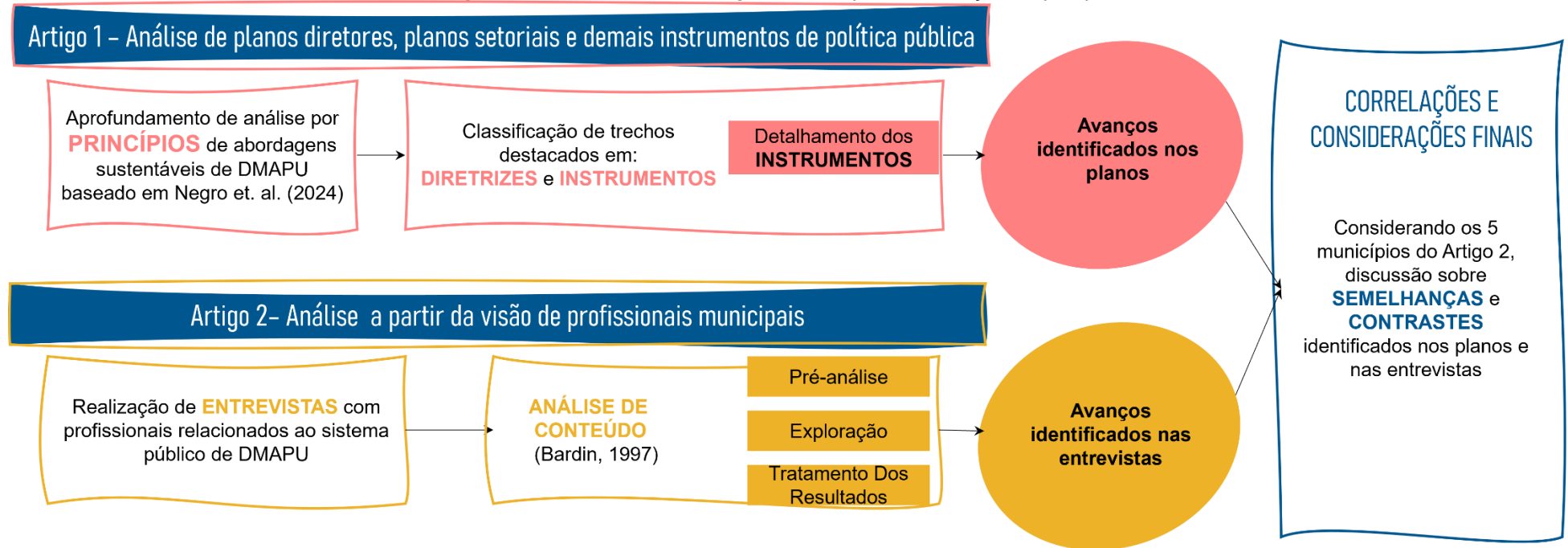
Figura 2: Síntese de metodologia adotada para elaboração do Artigo 2



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao fim, foi proposta correlação entre os resultados obtidos entre os dois artigos, de forma a encontrar complementos e conflitos entre os planos existentes e as visões dos profissionais que executam as ações de DMAPU, considerando principalmente os 05 municípios selecionados para o Artigo 2. Dessa forma, a presente pesquisa se organizou como exposto na Figura 3.

Figura 3: Síntese de metodologia adotada para elaboração da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

3.1 Recorte do estudo: a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré – UGRHI 13

A Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (Figura 4) está localizada no centro do estado de São Paulo, corresponde a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 13, e contempla 34 municípios que possuem sua sede administrativa na bacia hidrográfica. Possui área de drenagem de 11.777,87 km² (São Paulo, 2024) e os principais rios são o Tietê, Jacaré-Guaçu e Jacaré-Pepira. Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH 2024-2027, residem na bacia aproximadamente 1.615.870 habitantes, com taxa de urbanização de 96,6%.

Figura 4: Localização Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (UGRHI 13).



Fonte: SIGRH, 2023.¹

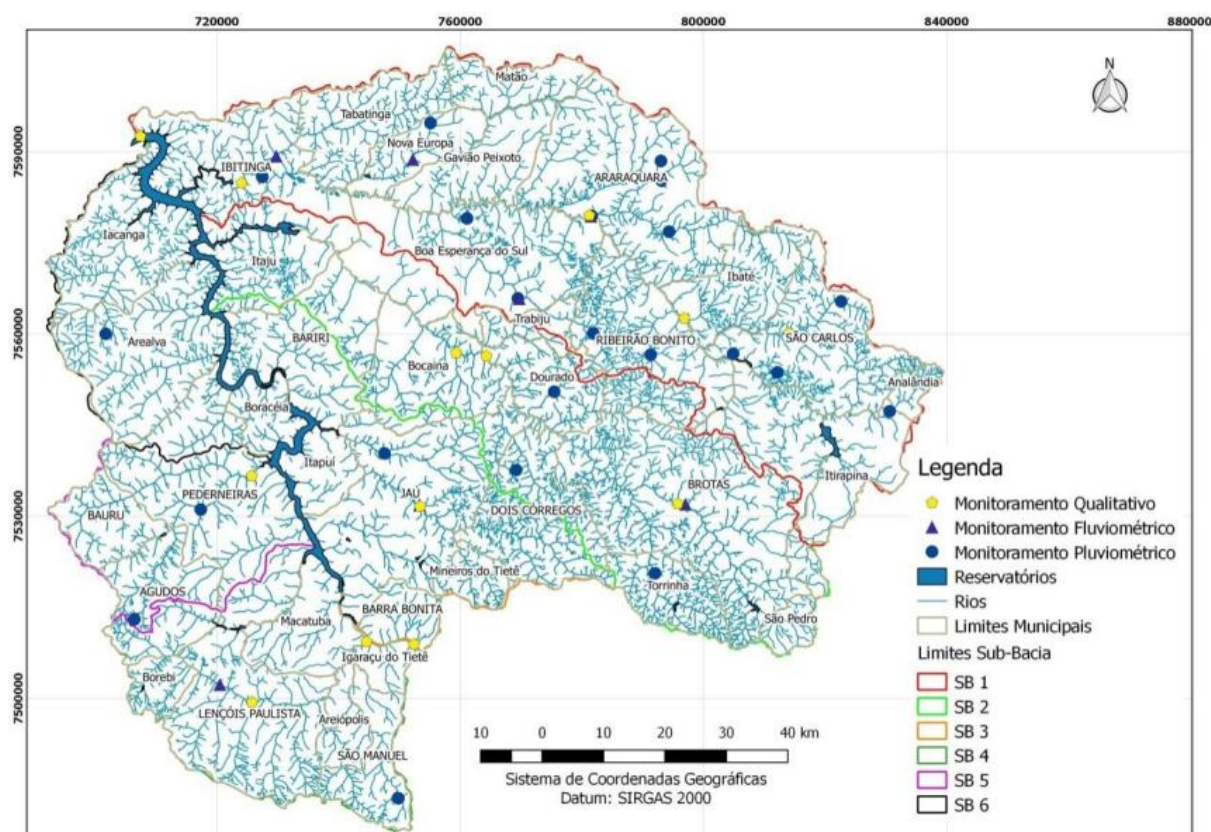
¹ <https://sigrh.sp.gov.br/cbhtj/apresentacao>

Os municípios integrantes são aqueles que possuem sede administrativa dentro da delimitação da bacia hidrográfica, de forma que integram a UGRHI 13 os municípios: Agudos, Araraquara, Arealva, Areiópolis, Bariri, Barra Bonita, Bauru, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Dourado, Gavião Peixoto, Iacanga, Ibaté, Ibitinga, Igarapu do Tietê, Itaju, Itapuí, Itirapina, Jaú, Lençóis Paulistas, Macatuba, Mineiros do Tietê, Nova Europa, Pederneiras, Ribeirão Bonito, São Carlos, São Manuel, Tabatinga, Torrinha e Trabiju. Além desses municípios, também possuem parte de sua área no interior da bacia hidrográfica os municípios de Analândia, Matão e São Pedro.

A Bacia está sob três sistemas de aquíferos, responsáveis por grande parte do abastecimento urbano, sendo eles o Bauru, Guarani e Serra Geral. Parte da UGRHI 13 é responsável pela recarga do Aquífero Guarani.

A UGRHI 13 é dividida em 6 Sub-Bacias (Figura 5): 1- do Rio Jacaré-Guaçu; 2 - do Rio Jacaré-Pepira; 3 - do Rio Jaú, Ribeirão da Ave Maria e Ribeirão do Sapé; 4 - do Rio Lençóis e Ribeirão dos Patos; 5 - do Rio Bauru, Ribeirão Grande e Ribeirão Pederneiras; e 6 - do Rio Claro, Ribeirão Bonito, Ribeirão de Veado e Ribeirão da Água Limpa.

Figura 5: Sub-bacias hidrográficas da UGRHI 13.



Fonte: CBH-TJ, 2023.

Quanto aos sistemas de drenagem dos municípios integrantes, o Relatório de Situação dos Recursos Hídricos de 2023 da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (CBH-TJ, 2023) apresenta que apenas Ibaté possuíam mais de 90% de cobertura de drenagem urbana subterrânea. Lençóis Paulista, Jaú e Boracéia apresentaram cobertura entre 50% e 90% e o restante dos municípios possui menos de 50% de sua área urbana com drenagem subterrânea. Apesar de apresentar esse dado, o documento também aponta que há carência de dados, incluindo mapeamento cartográfico das estruturas de drenagem e manejo de águas pluviais existentes. Também é feita observação quanto ao caráter das técnicas adotadas pelos municípios:

“É interessante destacar que apenas uma pequena parcela dos municípios adota soluções de drenagem com a capacidade de reduzir a magnitude do escoamento superficial captado por meio de infiltração e/ou armazenamento temporárias. Existem poucos parques lineares, reservatórios ou bacias de retenção ou detenção, lagos, “piscinões” ou tanque artificial superficial ou subterrâneo e vias públicas urbanas com soluções de drenagem natural (faixas ou valas de infiltração).” CBH-TJ (2023)

A bacia hidrográfica é marcada por eventos críticos relacionados a drenagem e manejo de águas pluviais. Bauru, o município mais populoso da bacia hidrográfica, possui histórico de processos erosivos de grande magnitude, como voçorocas e ravinas, muitos induzidos por escoamento superficial de águas (Paula et.al, 2022). Araraquara também apresenta problemas relacionados a drenagem, com destaque para o Córrego da Servidão, córrego canalizado localizado sob a Avenida Maria Antônia Camargo de Oliveira, com eventos recorrentes de alagamento na via, devido sistema de drenagem insuficiente (Mariano et al., 2022). Por último, São Carlos, que também está dentre os três municípios mais populosos do UGRHI 13, tem mapeado pelo IPT (2015) ao menos 08 áreas de risco de inundação em seu território e uma área de risco de deslizamento.

No contexto de eventos críticos, foi previsto no Plano de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré a elaboração de Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos (Rezende; Tognetti, 2021). O Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13 possui 5 objetivos (Rezende; Tognetti, 2021):

1. Fornecer bases conceituais, compilar exemplos, indicar boas práticas e apresentar diretrizes para subsidiar propostas, iniciativas, estratégias,

ações, técnicas inovadoras e projetos de drenagem sustentável e de revitalização/renaturalização de córregos urbanos;

2. Mobilizar e sensibilizar os gestores municipais para a efetivação de estratégias e ações de gestão sustentável das águas pluviais e de revitalização e renaturalização dos cursos d'água urbanos;

3. Propor medidas estruturais e não estruturais para aprimorar os sistemas de drenagem urbana;

4. Estabelecer diretrizes para adequar a ocupação de fundos de vale e para o manejo biotécnico dos cursos d'água urbanos;

5. Elaborar um projeto executivo piloto de drenagem sustentável e um de revitalização/ renaturalização de cursos d'água urbanos em municípios da UGRHI TJ.

Marcon et al (2022) apontam o Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos como uma ação do Plano de Bacias Hidrográfica que pode considerar as mudanças climáticas em sua execução, de forma a reduzir as vulnerabilidades na UGRHI 13.

4 Fundamentação Teórica

4.1 Abordagens de drenagem e manejo de águas pluviais

Desde as primeiras conglomerações urbanas, a humanidade buscou estar próxima de rios, sendo as águas um elemento essencial para o estabelecimento de atividades básicas, como a agricultura e a sedentarização humana (Baptista, Nascimento e Barraud, 2005). Com a construção e crescimento das cidades, os rios, que também passaram a desempenhar a função de evacuação de excretas, tornaram-se foco de vetores de doenças e de incômodos, como mau odor. Pensando em resolver isso, muitas cidades adotaram a lógica Higienista, na qual, busca-se aumentar a velocidade do escoamento das águas, e consequente afastamento dos incômodos e doenças atrelados às águas contaminadas, a partir da retificação e canalização dos cursos d'água (Baptista, Nascimento e Barraud, 2005; Souza, Cruz e Tucci, 2012).

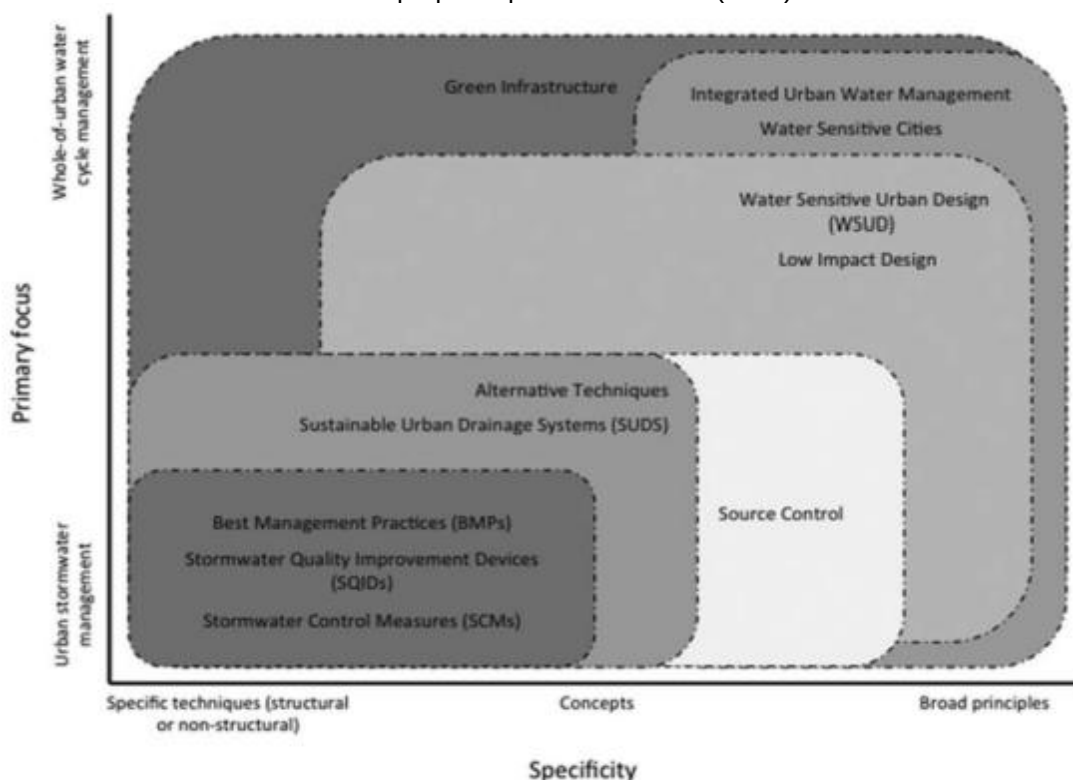
Os sistemas Higienistas resultaram em novos problemas, como apontado por Baptista, Nascimento e Barraud (2005): transferência dos problemas para a jusante, implicando em obras de maiores magnitudes, e consequentemente, mais onerosas; a sensação de falsa segurança da população após as obras de remodelação dos canais e aumento da vulnerabilidade das áreas de inundação; piora da qualidade das águas, uma vez que não há a preocupação com esse ponto; e por fim, o estabelecimento de estruturas que limitam usos da água para as presentes e futuras gerações.

Assim, surgem novos paradigmas de como se pensar a drenagem e manejo de águas pluviais em todo o mundo, para lidar com as consequências do modelo adotado. Fletcher et al (2015) propuseram analisar diferentes nomenclaturas adotadas para novas abordagens de DMAP e suas propostas, focando nas terminologias: *Low impact development – LID*, *Water sensitive urban design (WSUD)*, *Integrated Urban Water Management (IUWM)*, *Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS)*, *Best Management Practices (BMPs)*, *Stormwater Control Measures (SCMs)*, *Alternatives Techniques (ATs)* ou *Compennsatory Techniques (CTs)*, *Source Control* e *Green Infraestuture*. A partir dessa análise, identificaram que há princípios comuns às nomenclaturas estudadas, de forma que a preocupação com controle de quantidade de água pluvial e de qualidade dessa mesma água são comuns a todas elas.

Também apresentou a interrelação entre os termos, a partir da Figura 6, na qual apresenta a Infraestrutura Verde (*Green Infrastructure*) como um termo amplo,

que abrange os outros apresentados. Nota-se ainda que a Drenagem Sustentável (*Sustainable Urban Drainage Systems* – SUDS), juntamente com as técnicas compensatórias (*Alternatives Techniques* - ATs ou *Compennsatory Techniques* - CTs), apresenta uma visão mais objetiva de técnicas de DMAP e conceitos atrelados.

Figura 6: Possibilidade de classificação de terminologias de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas proposta por Fletcher et al (2015).



Fonte: Fletcher et al (2015)

Dentre as abordagens constantes na literatura, as selecionadas como as que mais se aproximam para a correlação das discussões deste trabalho são: Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas, Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza. A escolha dos modelos de drenagem e manejo de águas pluviais foi feita baseada em Mendes e Santos (2022) que apresenta como fases da trajetória da drenagem urbana o “Desenvolvimento sustentável” a partir de 1990 e as “Soluções baseadas na natureza”, desde 2018. A Infraestrutura Verde foi considerada por se tratar de uma abordagem interdisciplinar, com diálogo estabelecido entre urbanismo e drenagem e manejo de águas pluviais. Assim, para a elaboração da presente pesquisa, as abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais foram as três nomenclaturas a serem detalhadas a seguir.

4.1.1 Infraestrutura verde

Benedict e McMahon (2006) apresentam o conceito de *Green Infrastructure* como “rede interligada de áreas naturais e outros espaços abertos que conserva os valores e funções do ecossistema natural, sustenta o ar e a água limpos e proporciona uma ampla gama de benefícios às pessoas e à vida selvagem”. Segundo esses autores, a *Green Infrastructure* é capaz de atribuir maior qualidade para as águas, apontando inclusive a redução de custos no tratamento de água para abastecimento e de redução de assistência a desastres e danos causados por inundações com a adoção desse paradigma (Benedict e McMahon, 2002).

No Brasil, o conceito é traduzido para Infraestrutura Verde por Comier e Pellegrino (2008), como conjuntos de paisagens multifuncionais, capazes de promover serviços ecossistêmicos e sociais (Vargas e Pellegrino, 2017) que mimetizam funções ecológicas e hidrológicas (Comier e Pellegrino, 2008). Comier e Pellegrino (2008) apontam que a idealização de sistemas de infraestrutura verde pode se dar a partir da readequação de infraestruturas urbanas a partir de espaços naturais. A Infraestrutura verde não se restringe a drenagem e manejo de águas pluviais, mas apresenta diversas oportunidades e benefícios para essa temática.

No Brasil, Santos e Enokibara (2021) a terminologia está ganhando espaço, principalmente após 2008 e 2010, anos nos quais foram feitas publicações influentes, baseadas em Benedict e Mahon (2006). O termo surgiu na Arquitetura e Urbanismo, mas expandiu para áreas como geografia, engenharias, ciências biológicas e até direito (Santos e Enokibara, 2021). Há a variação do termo para infraestrutura verde e azul, com interfaces com a abordagem Soluções Baseadas na Natureza, na qual há maior foco para a gestão do manejo de águas pluviais (Kimitic e Ostrysz, 2021).

4.1.2 Drenagem e Manejo Sustentável da Águas Pluviais

Em Londres, no ano de 2007, é lançado um manual para implantação de sistemas de drenagem sustentável (em inglês *Sustainable Drainage System* – SuDS). O manual sugeriu que a adoção desses sistemas reduz os impactos do modelo higienista/ convencional ao reduzir os volumes de escoamento superficial, incentivar a recarga de aquíferos, remover poluentes das águas pluviais e diminuir os riscos de eventos críticos, como alagamentos e inundações (Woods-Ballard et al, 2007). Também foi recomendado que se crie uma sequência de técnicas para compor o

sistema de drenagem sustentável e atingir os objetivos: “*minimizar os impactos do desenvolvimento na quantidade e qualidade do escoamento e maximizar as oportunidades de amenidade e biodiversidade*” (Woods-Ballard et al, 2007).

Em contraponto ao paradigma higienista, no qual o sistema de drenagem urbano é composto apenas por:

- i) captação das águas pluviais;
- ii) condução das águas por tubulações subterrâneas ou por escoamento superficial; e
- iii) lançamento dessas águas em corpos e cursos hídricos;

A drenagem e manejo sustentável propõe incluir também na idealização do sistema o iv) Armazenamento e v) Infiltração (Battemarco et al, 2018).

Pela PNSB (lei nº 11.445/ 2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020), o termo adotado no Brasil para o eixo é drenagem e manejo de águas pluviais (BRASIL, 2020). Dessa forma, para esse estudo, foi considerado como tradução de SuDS o termo Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas. Essa abordagem, diferente de SbN e Infraestrutura Verde, é inteiramente idealizada no contexto da drenagem e manejo de águas pluviais.

4.1.3 Soluções Baseadas na Natureza - SBN

O termo Soluções Baseadas na Natureza - SbN é um dos mais recentes, apresentado por Mendes e Santos (2022) como a nova fase da trajetória da drenagem urbana, na qual ocorre “*interação sinérgica entre as cidades e a água*”. As Soluções Baseadas na Natureza, *Nature-based solutions* em inglês, se baseia em processos naturais, de forma que para a gestão da água, busca reproduzir ou até mesmo recriar as etapas do ciclo hidrológico (UN-Water, 2018).

O termo é proposto como guarda-chuva de outras abordagens ecossistêmicas, incluindo abordagens focadas na drenagem e manejo de águas pluviais (Marques et al, 2021). Apesar de ser uma nomenclatura ainda em debate, Marques et al (2021) selecionam duas principais definições de SbN, dentre elas a da Comissão Europeia (*European Comission -EC*), de 2015:

“são soluções inspiradas e apoiadas pela natureza, econômicas, que fornecem simultaneamente benefícios ambientais, sociais e econômicos e ajudam a promover resiliência. Tais soluções trazem mais natureza e um maior número de elementos e processos naturais para as cidades, paisagens rurais e marinhas, além de mais diversificadas, por meio de intervenções

adaptadas localmente, eficientes em termos de recursos e sistêmicas. Soluções baseadas na natureza devem, portanto, beneficiar a biodiversidade e apoiar a entrega de uma gama de serviços ecossistêmicos” EC (2015 apud Marques et al, 2021).

A terminologia ainda está em debate e evolução, mas no contexto brasileiro, já está sendo adotada por órgãos como IBGE e Secretária de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do estado de São Paulo.

5 Artigo 1 - Análise das Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas nos Planos Diretores, Planos Setoriais e Demais Instrumentos de Política Urbana dos Municípios Integrantes da UGRHI 13

5.1 Introdução

No cenário de intensificação da precipitação média, apontado pelo IPCC (2023) e com a expansão das áreas impermeáveis, decorrentes do crescimento das cidades, é esperado aumento de eventos críticos relacionados às águas pluviais, como as inundações.

Para contribuir e avançar na prevenção desse cenário, existem na literatura proposições de abordagens e paradigmas para lidar com as águas pluviais de forma mais sustentável e menos impactante para as pessoas e para o ambiente.

A implementação de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais sustentáveis demanda, não apenas, a implementação de projetos e obras, mas também, a proposição de políticas públicas consistentes, que fomentem os avanços no sistema.

Para Aberbs e Keck (2017):

“A política pode ser compreendida como aquele campo social no qual os seres humanos lidam com a necessidade de conviver. Isso envolve lidar com conflitos, tomar decisões sobre a vida coletiva e agir sobre as decisões que afetam a distribuição de recursos entre pessoas”.

No Brasil, as políticas voltadas para a drenagem e o manejo de águas pluviais possuem iniciativas e competências municipais e em outras escalas, federal e estadual, são frágeis e estão ainda em construção (Novaes e Marques, 2022).

Estudos de Vasconcelos, Santos e Barbassa (2021; 2023), apontam a existência de legislação insuficiente e a inadequação do planejamento de longo prazo como barreiras para o manejo sustentável de águas pluviais urbanas.

Apesar disso, destacam que há experiências municipais que estão em processos de avanço, como leis que exigem a adoção de abordagens de manejo sustentável de águas pluviais em novos loteamentos (Vasconcelos, Santos & Barbassa, 2021).

Entendendo a água como um bem de domínio público, um recurso natural limitado e dotado de valor econômico (Brasil,1997), a tomada de decisão pela sua

distribuição, nos múltiplos usos que a requerem, deve ser tratada politicamente. Aberbs e Keck (2017) apontam que mudanças de forma incremental, ou seja, construídas a partir de um conjunto de eventos históricos, devem combinar demandas sociais e possibilidades a novas ideias.

Baseado nessa perspectiva de mudança, a construção de novos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais que sigam paradigmas mais sustentáveis que o modelo higienista, pode ser construída a partir de um conjunto de fatores e intervenções em múltiplas escalas.

O presente estudo origina-se no contexto do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos para a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (CBH-TJ, 2018). O Programa visa o incentivo de práticas de drenagem sustentável na UGRHI 13 e estrutura-se em 4 Metas, a saber: Meta 1 (Diagnóstico); Meta 2 (Prognóstico); Meta 3 (Comunicação e Divulgação) e Meta 4 (Plano de Ação). Para o cumprimento das metas, uma das atividades estabelecidas foi o levantamento e a análise de legislações, normas e resoluções do disciplinamento do uso do solo e outras relacionadas ao tema; bem como o levantamento dos planos setoriais municipais de drenagem específicos, no âmbito de cada município da UGRHI 13 (Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Tietê-Jacaré, 2021).

Durante a coleta e leitura dos materiais, foram encontrados elementos de destaque, boas práticas e propostas de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas em alguns desses planos dos municípios integrantes da UGRHI 13 (Negro et. al, 2024), o que motivou a pesquisa em maior profundidade.

Desse modo, esse estudo identificou avanços nas abordagens de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas nos planos diretores, planos setoriais e demais instrumentos de política urbana dos 34 municípios integrantes da UGRHI 13. Busca-se, com isso, ampliar os estudos de caso e criar parâmetros analíticos e comparativos entre diferentes instrumentos de planejamento para melhorias nos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais.

5.2 Materiais e métodos

Como apresentado no item 3 **Procedimentos Metodológicos**, tratou-se de uma pesquisa quanti-qualitativa, feita a partir de análise documental para estudo de Planos Municipais com interfaces com os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

5.2.1 Análise documental

A análise documental considerou o universo dos 34 municípios integrantes da UGRHI 13, a saber: Agudos, Araraquara, Arealva, Areiópolis, Bariri, Barra Bonita, Bauru, Boa Esperança do Sul, Bocaina, Boracéia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Dourado, Gavião Peixoto, Iacanga, Ibaté, Ibitinga, Igarapu do Tietê, Itaju, Itapuí, Itirapina, Jaú, Lençóis Paulista, Macatuba, Mineiros do Tietê, Nova Europa, Pederneiras, Ribeirão Bonito, São Carlos, São Manuel, Tabatinga, Torrinha e Trabiju.

Dentro desse universo, os Planos selecionados para análise, identificados por terem confluências com os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, foram codificados conforme Quadro 2.

Quadro 2: Tipos de planos selecionados para análise e siglas propostas para codificação.

Planos analisados	Planos Diretores Municipais	PDM
	Planos Municipais de Drenagem (micro e macrodrenagem)	PMD
	Planos Municipais de Saneamento Básico;	PMSB
	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	PMGIRS
	Planos Municipais de Arborização Urbana	PM ARB
	Planos Municipais de Conservação da Mata Atlântica e/ou Cerrado	PM CON
	Planos Municipais de Mobilidade Urbana	PMOB

Fonte: Elaborado pela autora.

Segundo Negro et. al (2024), ao todo, foram identificados 113 documentos² para leitura e análise das legislações e inserção dos trechos em matriz de análise. O Apêndice A sintetiza os documentos obtidos, consultados e analisados.

² Valor revisado após publicação dos anais.

5.2.2 Seleção de critérios analíticos - triagens

O artigo tem como ponto de início a triagem realizada por Negro et al (2024) dos 113 instrumentos de política urbana dos 34 municípios integrantes da UGRHI 13 na qual foram elencados e agrupados alguns dos princípios essenciais reconhecidos pela literatura sobre abordagens de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas.

Ao todo foram considerados 4 conjuntos de princípios para análise de avanços de drenagem e manejo sustentável nos planos municipais da UGRHI 13, apresentados na Tabela 2. Na sequência, são apresentadas as explanações sobre a escolha de cada um deles.

Tabela 2: Princípios de Drenagem Sustentável e Infraestrutura Verde adotados para análise dos planos setoriais municipais da UGRHI 13.

Princípios de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais	Referências (Fontes)
Manutenção do balanço hidrológico natural (pré-ocupação) Desenvolvimento urbano de baixo impacto com usos de técnicas que privilegiam o controle do escoamento na fonte, incentivo à infiltração e à retenção das águas pluviais e controle das inundações.	Fletcher et al (2015); M. Cidades (2020); Silveira (1998), Tucci (2005), Miguez, Veról e Rezende (2016), Pinheiro e Santos (2019) e Christofidis, Assumpção e Kligerman (2020).
Melhoria da qualidade da água	Fletcher et al (2015); Woods-Ballard et al (2015)
Paisagens multifuncionais, incluindo benefícios ao sistema de drenagem	Benedict e McMahon (2002); Vargas e Pellegrino (2017)
Gestão de desastres hidrológicos e preocupações com as mudanças climáticas	Macedo et al (2022), Brasil (2012)

Fonte: Negro et al, 2024.

Dentre as abordagens de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais, um dos elementos centrais é o balanço entre quantidade e qualidade da água, envolvendo: (i) mitigação das alterações no fluxo hidrológico rumo às condições naturais pré-antropização; e (ii) melhoria na qualidade das águas (Fletcher et al, 2015).

O princípio da preservação do ciclo hidrológico natural a partir da redução da quantidade do escoamento superficial adicional gerado pelas alterações da superfície do solo, decorrentes do desenvolvimento urbano também identificado no Manual para Apresentação de Propostas para Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais (Ministério das Cidades, 2020). Nesse manual é apresentado que a drenagem sustentável tem como fundamento o conceito de

desenvolvimento urbano de baixo impacto, com a preservação do ciclo hidrológico natural a partir do controle do escoamento superficial na fonte.

Além da redução do escoamento, a drenagem e o manejo sustentável de águas pluviais também tem como um de seus pilares a melhoria de qualidade das águas pluviais, de forma a prevenir poluição de aquíferos e cursos d'água (Woods-Ballard et al, 2015), sendo, portanto, incluído como um segundo princípio.

Um terceiro, também identificado na literatura pela abordagem da Infraestrutura Verde (Benedict & McMahon, 2002; Vargas & Pellegrino, 2017) é a implementação de paisagens multifuncionais. A infraestrutura verde é capaz de promover bem-estar às pessoas e serviços ecossistêmicos, incluindo a prevenção das inundações, com aumento das áreas permeáveis e parques lineares que reduzem o escoamento superficial (Foster, Lowe & Winkelman, 2011).

O princípio da gestão de desastres hidrológicos e preocupação com as mudanças climáticas foi também identificado pela literatura. Estes estão contidos nos instrumentos de planejamento que apontem para locais com histórico de eventos críticos ou com risco da ocorrência desses eventos, como as inundações (Macedo et. al 2022). Essa abordagem é reforçada pela Lei nº 12.608/2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, e traz a importância de mapear e estabelecer medidas de prevenção a esses riscos (Brasil, 2012).

Os trechos dos documentos consultados e analisados foram transcritos em planilhas Excel, para que se pudessem atribuir e relacionar os princípios selecionados para o estudo e agrupamentos analíticos (Apêndice B). Após a triagem elaborada por Negro et. al (2024), essa pesquisa propôs mais duas triagens adicionais para os trechos correlacionados aos princípios de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais.

A segunda triagem, separou os trechos que estavam relacionados a Diretrizes e trechos relacionados a Instrumentos. As diretrizes são as norteadoras das políticas públicas, são elas que apontam para onde se propõe a mudança a ser estabelecida pela referente política (Oliveira; Couto, 2019). São entendidos como instrumentos tudo que é referente a materialização da política pública, ou seja, as “ferramentas do governo” para atingir os objetivos da política (Koga, 2020, Salamon, 2002 apud Howlett; Rayner, 2007).

Compreendido quais trechos abordavam instrumentos, foi aplicada uma terceira triagem de identificação de quais eram esses Instrumentos e se havia correlações entre os documentos a partir deles. Em termos qualitativos, foi realizada

uma análise dos instrumentos identificados, com a proposta de reconhecer avanços, apresentar convergências entre os planos e as abordagens, principalmente a partir dos instrumentos adotados, bem como a correlação com outros contextos e com a literatura.

5.3 Resultados e discussão

5.3.1 *Triagem 1 – Princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas*

Avançando na análise apresentada por Negro et. al (2024), na qual as autoras identificaram 30 documentos dentre os 113 planos analisados que possuíam correlações com ao menos um dos princípios de análise (26,55% do total). Os documentos destacados são apresentados no Tabela 3.

Tabela 3: Documentos com princípios de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais.

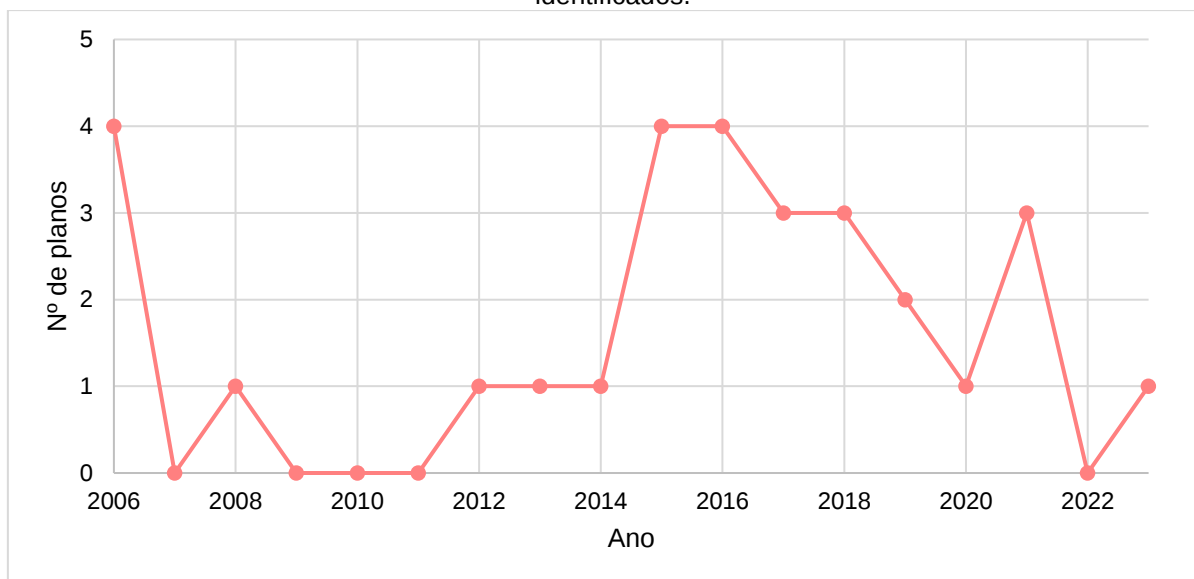
	Município	Tipo de Plano	Documento	Ano
1	Agudos	Plano Diretor	Lei Complementar nº 13, de 09 de outubro de 2006.	2006
2	Araraquara	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014. (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)	2014
3	Araraquara	Plano de Arborização Urbana	Manual de Arborização Urbana	2021
4	Bariri	Plano Municipal de Saneamento Básico	Lei nº 4.616/ 2015, de 01 de dezembro de 2015.	2015
5	Bariri	Plano de Drenagem	Lei nº 4.702/ 2016, de 20 de setembro de 2016	2016
6	Bariri	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 20 de outubro de 2016	2016
7	Barra Bonita	Plano Diretor	Lei Complementar nº 75, de 27 de novembro de 2006.	2006
8	Barra Bonita	Plano de Mobilidade Urbana	Lei nº 3.518, de 6 de junho de 2023.	2023
9	Bauru	Plano Diretor	Lei nº 5.631, de 22 de agosto de 2008.	2008
10	Boa Esperança do Sul	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico. Resíduos Sólidos/ Drenagem Urbana	2018
11	Bocaina	Plano de Drenagem	Estudo de macrodrenagem do município de Bocaina - SP	2015
12	Brotas	Plano Diretor	Lei Complementar Municipal Nº 0093/ 2016, de 28 de novembro de 2016	2016
13	Brotas	Plano de Mobilidade Urbana	Plano de Mobilidade Brotas - Produto 5	2020
14	Dois Córregos	Plano de Mobilidade Urbana	Plano Diretor de Acessibilidade e Mobilidade Urbana (Instituído pela Lei Municipal nº 3.588/2022, de 04 de outubro de 2022)	2015

	Município	Tipo de Plano	Documento	Ano
15	Dois Córregos	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado de Dois Córregos	2019
16	Gavião Peixoto	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 087, de 10 de dezembro de 2015.	2015
17	Ibaté	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 001, de 22 de dezembro de 2.006	2006
18	Ibaté	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ibaté-SP. Atividade 4 - Programas, Projetos e Ações para alcance do Cenário de Referência	2017
19	Ibitinga	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 213, de 06 de maio de 2021	2021
20	Jaú	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 277, de 10 de outubro de 2006 (Alterada pelas Lei Complementar nº 389/ 2010 e Lei Complementar nº 559/ 2020)	2006
21	Jaú	Plano de Mobilidade Urbana	PLANMOB JAHU - Plano de Mobilidade Urbana de JAHU. Diagnóstico	2012
22	Jaú	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de água potável - Esgotamento Sanitário - DRENAGEM Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	2013
23	Jaú	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Recuperação e Conservação da Mata Atlântica de Jaú/ SP	2021
24	Lençóis Paulista	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 8 de fevereiro de 2017 (Alterada pela Lei Complementar Nº 142, de 15 de dezembro de 2023)	2017
25	Lençóis Paulista	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado de Lençóis Paulista	2017
26	Macatuba	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado- Prefeitura Municipal de Macatuba	2018
27	Macatuba	Plano de Arborização Urbana	Plano de Arborização Urbana - Macatuba. Versão 2019/2021	2019
28	Macatuba	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento	não consta
29	Pederneiras	Plano Diretor	Lei Complementar nº 3.540, de 28 de dezembro de 2018.	2018
30	São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016

Fonte: Elaborado pela autora.

Os planos identificados foram elaborados entre 2006 a 2023 (ano de levantamento do material). Na Figura 7 é apresentada a distribuição temporal do ano de publicação de cada um dos planos destacados, observando que há maior concentração dos planos com abordagens sustentáveis a partir de 2015.

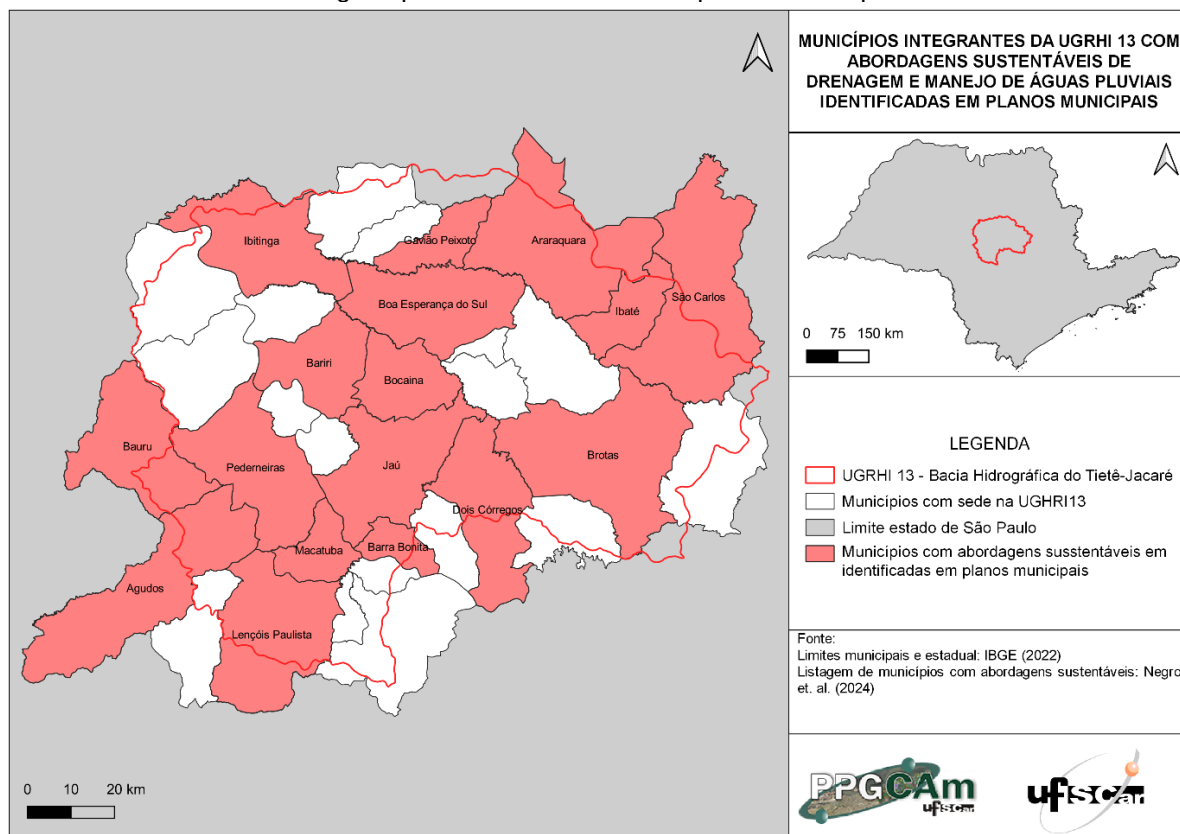
Figura 7: Distribuição temporal dos planos municipais da UGRHI 13 com abordagens sustentáveis identificados.



Fonte: Elaborado pela autora.

Destaca-se que estão presentes nos municípios destaques 17 dos 34 municípios que integram a UGRHI 13, conforme representado na Figura 8.

Figura 8: Municípios Integrantes da UGRHI 13 com abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais identificadas em planos municipais.



Fonte: Elaborado pela autora.

Também foram contabilizados quantos documentos foram selecionados dentro das tipologias de planos, conforme exposto na Tabela 4.

Tabela 4: Planos com princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais.

Documentos consultados	Nº de documentos analisados	Nº de documentos com princípios identificados
Planos Diretores Municipais	16	13
Planos Municipais de Drenagem (micro e macrodrenagem)	10	02
Planos Municipais de Saneamento Básico	28	05
Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	21	00
Planos Municipais de Arborização e/ou Restauração Florestal	18	02
Planos Municipais de Conservação da Mata Atlântica e/ou Cerrado	10	04
Planos Municipais de Mobilidade Urbana	10	04
TOTAL DE PLANOS ANALISADOS	113	30

Fonte: Elaborado pela autora.

Um destaque dessa triagem são os Planos Diretores, que mesmo não sendo a maioria dentre os documentos analisados, são a principal tipologia com relações com abordagens sustentáveis de drenagem. Parte dos Planos Diretores analisados apresentavam como ações estratégicas a elaboração de Planos de Drenagem Municipais. A partir disso, pode se pensar em uma hierarquia entre os planos analisados, com o Plano Diretor em escala mais estratégica e os outros planos setoriais, em escala mais operacional e propositiva.

Koga et al (2020) apresentam que a políticas públicas voltadas para solucionar problemas complexos devem ser feitas com a construção de arranjos de instrumentos, nesse caso os planos, com objetivos comuns voltados a resolver a problemática inicial. Dessa forma, a presença de princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais nos Planos Diretores pode indicar um primeiro movimento de inserir essas abordagens nos municípios inseridos na UGRHI 13. Contudo, para que isso seja efetivo, se faz necessário a existência de alinhamento desse documento com os outros planos municipais, principalmente com os Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos de Drenagem. A partir dos números de PMSB e Planos de Drenagem com princípios de abordagens sustentáveis, é possível inferir que ainda não há essa comunicação no aspecto da drenagem e manejo de águas pluviais.

A partir da construção de uma matriz de análise, foram identificados quais princípios estavam presentes em cada tipologia de instrumentos de planejamento, resultando na Tabela 5.

Tabela 5: Relação entre os documentos consultados dos 34 municípios integrantes da UGHRI 13 e os princípios analisados.

Documentos	Balanço hidrológico	Qualidade da água	Gestão de desastres	Paisagens multifuncionais
Plano Diretor	9	1	12	10
Plano de Drenagem	2	1	1	1
Plano Municipal de Saneamento Básico	4	2	3	2
Plano de Arborização Urbana	1	0	2	0
Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	1	1	4	0
Plano de Mobilidade Urbana	2	0	1	2
TOTAL	19	5	23	15

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir são apresentados destaques da análise realizada a partir de Excel elaborado por Negro et. al (2024), que consta no Apêndice B.

5.3.1.1 Planos Diretores Municipais

Os Plano Diretores Municipais foram os instrumentos com maior relação com os princípios de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais selecionados. Foram identificados 13 municípios, sendo: Araraquara, Bariri, Barra Bonita, Bauru, Brotas, Gavião Peixoto, Ibaté, Ibitinga, Jaú, Lençóis Paulista, Pederneiras, São Carlos.

Parte dos exemplos identificados estavam alocados em seções ou capítulos específicos para a drenagem urbana, saneamento básico ou mesmo no capítulo de meio ambiente. Também foram observados nos instrumentos de zoneamento, direito de preempção e coeficiente de permeabilidade, aspectos ligados ao manejo sustentável das águas.

Um exemplo é o Plano Diretor de Lençóis Paulista, no qual é estabelecida uma **Zona de Risco de Áreas Sujeitas à Inundação**. Nessas áreas devem ser previstas **medidas de drenagem urbana**, tais como: bacias de amortecimentos, execução de

pôlderes³, microdrenagem na região suscetível a alagamento, preservação da Área de Proteção Permanente (APP), jardins de chuvas e desapropriações dos imóveis em áreas de risco. A desapropriação de partes dessa zona é prevista por meio do uso do Direito de Preempção, instrumento previsto no Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257/2001.

Em outros Planos Diretores, no caso de Agudos, Barra Bonita e Ibaté, o Zoneamento de Áreas Inundáveis também é previsto, ainda de forma genérica e com textos muito semelhantes entre si. No caso de Lençóis Paulista o uso do instrumento é voltado para a desocupação da área de risco e há definição georreferenciada da área sujeita à preempção. Para esse caso, o princípio considerado foi o de Gestão de desastres hidrológicos e preocupações com as mudanças climáticas, entendendo que a remoção dessas pessoas de local sujeito a inundação, reduz a gravidade das consequências desses eventos. No Plano Diretor de Pederneiras, apesar de não estar apresentado de forma elaborada, também é exposta a necessidade de remover construções localizadas em locais de inundação dos rios.

Outro ponto de destaque nos Planos Diretores é a **existência de diretrizes e índices de ocupação do território mais restritivos**, que consideram fragilidades relacionadas a gestão de águas, principalmente as pluviais. São Carlos e Jaú apresentam zoneamento diferenciado para bacias hidrográficas sensíveis do município. Jaú apresenta diretrizes específicas para preservação da cabeceira do Córrego do Pires, por apresentar regiões com alta fragilidade ambiental. No caso de São Carlos, as bacias hidrográficas com zoneamento especiais estão relacionadas a **mananciais de captação** e áreas de recarga destes para evitar que a ocupação acarrete impactos a água bruta.

Lençóis Paulista apresenta diretrizes mais restritivas de drenagem para as Zonas Preferencialmente Comerciais Ecológicas (ZPCE), nas quais é permitida a urbanização, incluindo atividades comerciais e até industriais, desde que estas não agravem a problemática das inundações no Rio Lençóis. Por fim, o Plano Diretor de Ibaté apresenta **Zonas de Recuperação Controladas**, de forma que uma categoria dessas zonas é definida por áreas suscetíveis a processos erosivos e outra é

³ Estrutura de retenção das águas pluviais, composta por diques (muros), área para reservação das águas e bombas. A estrutura retém grandes quantidades de águas durante os eventos críticos de chuvas e a vazão é liberada lentamente após, para reduzir as vazões de pico.

caracterizada por ser composta por áreas de proteção e recuperação de manancial e por áreas com sistema de drenagem precários.

Há também nos Planos Diretores diretrizes de conservação e proteção de áreas de cabeceiras e de fundos de vales. Exemplos deles são os que apresentaram relação com o princípio de Paisagens Multifuncionais, incluindo benefícios ao sistema de drenagem, como Planos Diretores que apresentaram relação direta entre o **estabelecimento de Parques Lineares com a conservação de estruturas essenciais aos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais**, como fundos de vale e APP. Gavião Peixoto, faz isso e, em adição, aponta essas áreas como potenciais para turismo e lazer no município. Araraquara e São Carlos definem em seus Planos Diretores **faixas adicionais lindeiras às APPs**, com o objetivo de aumentar a proteção dos cursos d'água, incrementar a permeabilidade do solo urbano, servir de suporte para a implantação das bacias de retenção de águas pluviais, ou para a implantação de projetos específicos como parques lineares. Em São Carlos, essas faixas recebem o nome de Faixas Verdes Complementares.

Além das áreas verdes próximas aos cursos d'água, também é destacado o Plano Diretor de Ibitinga, no qual é apresentada como diretriz o estímulo para que novos empreendimentos criem **florestas de bolsos** (*pocket forests*) e adotem pisos drenantes em áreas de alagamento. Apesar de não explicitar a relação com o sistema de DMAPU, foi destacado o Plano Diretor de Agudos nesse princípio por apresentar Sistema de Espaços Livres. Também apresenta a **implantação de parques lineares** como um elemento estrutural de conexão entre cidade e rio.

A melhoria da qualidade da água apenas foi identificada no Plano Diretor de Ibitinga, no qual é apontado como ação prioritária para a drenagem urbana a adoção de **medidas que minimizem a poluição difusa**.

A manutenção do balanço hidrológico natural (pré-ocupação) foi observada em 9 Planos Diretores. Um termo destacado foi o **“impacto zero em drenagem”**, que aparece nos Planos Diretores de Jaú, Barra Bonita e Bauru, para estabelecimento de critério para a criação dos sistemas de drenagens e manejo de águas urbanas que não majorem as vazões escoadas superficialmente após expansão da mancha urbana.

Os planos também abordam a manutenção de áreas permeáveis, sejam elas vegetadas ou cobertas com piso permeável, a partir da exigência para novos loteamentos. Também são indicadas como possibilidades para controle de vazões, técnicas de infiltração e de retenção, visando manter o balanço hídrico pré-

urbanização. Destaca-se o caso de Brotas, que propõe em seu Plano Diretor um **programa de recuperação de praças e logradouros públicos**, abrangendo o redesenho de seus espaços e implantação de equipamentos e mobiliário, mantendo, no mínimo, 60% de área permeável.

Apesar dos Planos Diretores estarem em destaque, um ponto apontado por Peres e Silva (2013) é que aspectos ambientais, como a drenagem, são trabalhados de forma setorial, não integrada aos processos de parcelamento, uso e ocupação do solo. Isso é observado nos destaques identificados em Barra Bonita, Bauru e Ibitinga (3 dos 13 planos diretores destaques), pois os trechos relacionados aos princípios de abordagens sustentáveis estão integralmente em seções ou capítulos destinados a Drenagem, ou ao Saneamento Básico do município.

5.3.1.2 Planos Municipais de Drenagem e de Saneamento Básico

Para a análise, foi escolhido analisar os Planos de Drenagem com os Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, uma vez que há cadernos/ capítulos específicos de drenagem nos PMSB, muitas vezes com conteúdo similar à Planos específicos de Drenagem. Assim, totalizaram-se 7 planos, sendo 2 Planos de Drenagem (Bariri e Bocaina) e 5 PMSB (Bariri, Boa Esperança do Sul, Ibaté, Jaú e Macatuba).

Com exceção de Ibaté, todos os documentos apresentaram relação com a manutenção do balanço hidrológico natural (pré-ocupação). Esse princípio é abordado de formas distintas: Bariri define vazão máxima de lançamento de águas pluviais por áreas impermeabilizadas permitidas, sendo a vazão de pré-desenvolvimento; Bocaina apresenta a possibilidade de adotar parques lineares que tenham como benefícios o retardamento do escoamento superficial e a inibição de ocupações irregulares próxima de cursos d'água, dialogando também com o princípio a gestão de desastres hidrológicos e preocupações com as mudanças climáticas.

Jaú propõe a criação de sistema de drenagem no Córrego do Pires envolvendo bacias de infiltração alocadas em pontos com histórico de inundações e o uso de Lago do Silvério para amortecimento de vazões de pico em eventos de chuvas intensas. Esse lago é utilizado para lazer, um bom exemplo de paisagens multifuncionais, incluindo benefícios ao sistema de drenagem. Esse princípio também é trabalhado no Plano de Saneamento Básico de Macatuba com a proposição de reflorestamento como ação de melhoria da drenagem e manejo de águas pluviais no município. O

mesmo ocorre no PMSB de Ibaté, com a adição de que neste documento, foi observada a compatibilização das ações previstas no Plano Plurianual do município que poderiam beneficiar o sistema de DMAPU.

A gestão de desastres hidrológicos e preocupações com as mudanças climáticas apareceu na implantação de medidas de monitoramento, seja de volume de chuvas, seja de vazão e nível d'água em cursos d'água. Já o princípio de melhoria da qualidade da água, recebe destaque no caso do PMSB de Macatuba, no qual é exposto o benefício de melhoria de qualidade da água na adoção de bacias de retenção vegetadas, além dos benefícios de controle de quantidade e velocidade da água escoada para os cursos d'água.

5.3.1.3 Planos Municipais de Arborização e Planos de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado

Os dois tipos de Planos foram selecionados por tratarem da criação e ampliação de espaços verdes do município, que podem exercer funções ou beneficiarem os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Destacaram-se quatro Planos Municipais de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado: Dois Córregos, Jaú, Lençóis Paulista e Macatuba; e dois Planos de Arborização Urbana: Araraquara e Macatuba.

O Plano de Arborização Urbana de Macatuba apresenta, como exemplo, o aumento de plantio de árvores, por meio da “calçada ecológica”, que além de permitir o crescimento da árvore, também favorece a infiltração de águas pluviais, reduzindo o risco de enxurradas. Esse trecho foi apontado nos princípios de manutenção do balanço hidrológico natural (pré-ocupação) e paisagens multifuncionais, incluindo benefícios ao sistema de drenagem.

Além de Macatuba, os outros documentos listados nessa categoria indicam a criação de áreas prioritárias para conservação e recuperação de APPs, por serem estruturas que conectam fragmentos florestais preservados, dialogando com paisagens multifuncionais, incluindo benefícios ao sistema de drenagem.

5.3.1.4 Planos de Mobilidade

Os Planos de Mobilidade Urbana foram inseridos devido à relação entre os sistemas de mobilidade, os cursos d'água e propostas de caminhos ou corredores

verdes. Quatro Planos de Mobilidade apresentaram destaques relacionados à drenagem: Barra Bonita, Brotas, Dois Córregos e Jaú.

Em relação à Manutenção do balanço hidrológico natural (pré-ocupação), os planos identificados apresentam diretrizes de usos de materiais permeáveis para vias de pedestres. Quanto a Gestão de desastres hidrológicos e preocupações com as mudanças climáticas, os planos com boas práticas incentivam a construção de parques lineares para preservação de fundos de vale e das áreas de várzea em lugar de construção de avenidas marginais aos córregos urbanos.

5.3.2 Triagem 2 – Identificação de Diretrizes e Instrumentos correlacionados a Abordagens Sustentáveis de Drenagem e Manejo Urbano na UGRHI 13

A partir dos trechos relacionados aos princípios de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais, foram identificados aqueles referentes a diretrizes e aqueles que apontam instrumentos. Ao todo, foram destacados 71 trechos dos 30 documentos que apresentavam avanços referente a drenagem e manejo sustentável de águas pluviais. Desses 71 trechos, 20 foram caracterizados como diretrizes, ou seja, davam direcionamentos da lógica seguida pelo plano (Quadro 3).

Dentre as tipologias de planos, apenas Planos Diretores, Planos Municipais de Saneamento Básico e Planos de Mobilidade Urbana apresentaram diretrizes correlacionadas a abordagens sustentáveis voltadas as águas pluviais. Dentre os trechos com diretrizes, os mais antigos datam de 2006 e estão nos Planos Diretores de Barra Bonita e Jaú. Esses documentos são anteriores a divulgação da abordagem de Infraestrutura Verde no Brasil (Comier e Pellegrino, 2008), mas já é apresentado em Barra Bonita a indicação de implantação de parques lineares para promoção de usos diversos desde lazer até o aumento de áreas permeáveis para infiltração das águas.

Quadro 3: Trechos de planos municipais da UGRHI 13 destacados com diretrizes de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais.

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho
Barra Bonita	Plano Diretor	Lei Complementar nº 75, de 27 de novembro de 2006.	2006	"Art. 60 - A política municipal de drenagem deverá prever as seguintes ações: I - recuperar as áreas erodidas, exercendo controle sobre as erosões, e adotar uma política de controle de inundações e assoreamentos; [...] IV - recuperar de modo sustentável e revitalizar as áreas de fundos de vale, em especial as Áreas de Preservação Permanente, e transformá-las em parques urbanos lineares"
				"Art. 52 - Para a realização das diretrizes traçadas no artigo precedente, poderão ser adotadas as seguintes ações estratégicas: [...] III - compatibilizar a expansão da cidade com sua capacidade de saneamento e infra-estrutura"
				"Art. 58 - A política municipal de drenagem tem por objetivo equacionar a drenagem e a absorção das águas pluviais, combinando elementos naturais e construídos, de forma a garantir o equilíbrio entre a absorção, a retenção e o escoamento das águas pluviais, além de diminuir o processo de impermeabilização do solo."
				"Art. 59 - A política de drenagem será executada a partir das seguintes diretrizes: I - disciplinamento da ocupação das cabeceiras e várzeas das bacias do Município, preservando as Áreas de Preservação Permanente, em especial a vegetação existente, e buscando a sua recuperação; II - controle rigoroso da ocupação dos fundos de vale e das áreas destinadas à implantação de reservatórios de contenção de águas pluviais, previstas no mapa incluso (Anexo H); III - implantação de medidas não-estruturais de prevenção de inundações, tais como: elaboração do Plano de Drenagem Urbana, implantação periódica de limpeza das bocas-de-lobo, limitação da impermeabilização das áreas vazias dentro do perímetro urbano, controle e erosão, controle do transporte e da deposição de entulhos e lixo e combate ao desmatamento; V - definição de mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com as áreas de interesse de drenagem, tais como parques lineares de fundo de vale, áreas de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa"
Jaú	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 277, de 10 de outubro de 2006. (Alterada pelas Lei Complementar nº 389/ 2010 e Lei Complementar nº 559/ 2020)	2006	"Art. 58 - São objetivos do sistema de drenagem urbana: I - equacionar a drenagem e a absorção de águas pluviais combinando elementos naturais e construídos; II - garantir o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais; III - interromper o processo de impermeabilização excessivo do solo."
				"Art. 59 - São diretrizes para o sistema de drenagem urbana: [...] III – instituir mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse para drenagem, tais como parques lineares, área de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa que considerem, entre outros aspectos, a mobilidade de pedestres e portadores de deficiência física, a paisagem urbana e o uso para atividades de lazer; IV- implantar medidas não-estruturais de prevenção a inundações, tais como controle de erosão, especialmente em movimentos de terra, controle de transporte e deposição de entulho e lixo, combate ao desmatamento, assentamentos clandestinos e a outros tipos de invasões nas áreas com interesse para drenagem;"

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho
Bauru	Plano Diretor	Lei nº 5.631, de 22 de agosto de 2008.	2008	"Art. 160 - A política municipal de drenagem urbana será executada a partir das seguintes diretrizes, de forma a equacionar a drenagem e a absorção de águas pluviais combinando elementos naturais e construídos, garantir o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais e diminuir o processo de impermeabilização do solo, através: I - do disciplinamento da ocupação das cabeceiras e várzeas das bacias do Município, preservando as áreas de preservação permanente, em especial a vegetação existente e visando a sua recuperação; II - do controle rigoroso da ocupação dos fundos de vale e das áreas destinadas à implantação de reservatórios de contenção de águas pluviais previstas nos Planos de macrodrenagem; III - da implantação de medidas não-estruturais de prevenção de inundações, tais como controle de erosão, especialmente em movimentos de terra, controle de transporte e deposição de entulho e lixo, combate ao desmatamento, assentamentos clandestinos e a outros tipos de invasões nas áreas com interesse para drenagem; IV - da definição de mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse de drenagem, tais como parque lineares de fundo de vale, áreas de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa."
Araraquara	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014 (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)	2014	"Art. 195. As Diretrizes para o Projeto Urbano Sustentável para a legislação reguladora básica que disciplina e ordena o parcelamento, uso e ocupação do solo para todo o Município e os Planos Regionais, tendo em vista o cumprimento da sua função social, estabelecerão, complementarmente, normas relativas ao controle do desenvolvimento urbano e empreendimentos de intervenção urbana e projetos estratégicos através das Unidades Espaciais de Planejamento e Projeto Urbano Sustentáveis(UEPUS), quanto: I - sua forma espacial: [...] áreas verdes;"
Bariri	Plano Municipal de Saneamento Básico	Lei nº 4.616/ 2015, de 01 de dezembro de 2015.	2015	"Art. 10. Consideram-se serviços públicos de manejo das águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades: [...] III - detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias ou aproveitamento, inclusive como elemento urbanístico; IV- tratamento e aproveitamento ou disposição final de águas pluviais urbanas.""
Dois Córregos	Plano de Mobilidade Urbana	Plano Diretor de Acessibilidade e Mobilidade Urbana (Instituído pela Lei Municipal nº 3.588/2022, de 04 de outubro de 2022)	2015	(pág. 70) "A expansão dos sistemas de transporte não deve estimular ocupações em áreas de proteção ou preservação ambiental, em áreas de proteção aos mananciais, parques, faixas de preservação permanente e áreas de risco ou insalubres. Na orientação dos vetores de crescimento ou de adensamento urbano e na definição do padrão de mobilidade, o Plano, contém diretrizes para que os impactos ambientais e de vizinhança sejam considerados na implementação de suas ações e projetos: [...] Preservação de fundos de vale e das áreas de várzea para preservação ambiental e regulação da drenagem urbana em lugar de construção de avenidas marginais aos córregos urbanos (parques lineares de fundo de vale)"
Gavião Peixoto	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 087, de 10 de dezembro de 2015.	2015	"Art. 66. É a zona de proteção e conservação ambiental descrita no mapa em anexo é considerada uma área vulnerável, sujeita a ação humana desenfreada e irregular, agredindo o meio ambiente, devendo ser adotadas algumas medidas, tais como: I - implementação das disposições garantidas na legislação municipal; II - criar a legislação ambiental municipal § 2º O uso das margens dos cursos d'água, são suscetíveis de aproveitamento sustentável como forma de incremento ao potencial turístico e ao lazer no município." "Art. 83. Para o desenvolvimento da Política de Saneamento Básico, no que se refere a drenagem de águas pluviais deverão ser seguidas as diretrizes: [...] II - desenvolver estudos em parceria com a iniciativa pública ou privada para a elaboração do projeto implantação de drenagem de águas pluviais, de microdrenagem ou rede primária urbana para garantir a drenagem superficial que incide nas vias públicas para atenuar os problemas de erosões nas vias públicas, assoreamentos e enxurradas ao longo dos principais talvegues (fundo de vale) para reduzir os impactos ambientais decorrentes do escoamento final das águas pluviais; "

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho
Brotas	Plano Diretor	Lei Complementar Municipal Nº 0093/ 2016, de 28 de novembro de 2016	2016	"Art. 2º - São objetivos gerais do Plano Diretor: [...] IV - promover a melhoria da paisagem urbana, a preservação dos sítios históricos, a conservação dos recursos naturais e, em especial, dos mananciais de abastecimento de água do Município." "Art. 6º - São diretrizes para o plano de abastecimento de água: [...] II - tornar as nascentes de todos os cursos d'água do Município como áreas especiais de proteção ambiental, portanto passíveis de controle para sua conservação;" "Art. 17º -Constituem objetivos básicos do plano de desenvolvimento urbano: [...] IV- desenvolver programa de recuperação de praças e logradouros públicos, abrangendo o redesenho de seus espaços e implantação de equipamentos e mobiliário, mantendo, no mínimo, 60% (sessenta por cento) de área permeável;"
São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016	"Art. 4º As principais funções do ordenamento territorial do Município são: [...] II - Quanto à Preservação Ambiental: [...] "a) direcionar e estruturar a expansão urbana para áreas menos vulneráveis do ponto de vista ambiental e social; [...] g) promover aproveitamento dos bosques e áreas verdes localizadas na área urbana e rural do Município [...] l) promover programas de pagamentos por serviços ambientais para recuperação e conservação das nascentes e cursos d'água no Município, particularmente na Macrozona Rural, com o objetivo de aumentar a produção de água, através de lei específica."
Pederneiras	Plano Diretor	Lei Complementar nº 3.540, de 28 de dezembro de 2018.	2018	"Art. 95 Constituem diretrizes para a ocupação na Macrozona de Consolidação Urbana:[...] V - promover a recuperação das áreas de preservação permanente ao longo dos córregos vinculando seu uso a atividades urbanas ambientalmente sustentáveis como: parques urbanos, educação ambiental, atividades de lazer, melhorando as condições de drenagem urbana."
Brotas	Plano de Mobilidade Urbana	Plano de Mobilidade Brotas - Produto 5	2020	(pág. 84) "Na área urbana, nota-se tanto barreiras naturais quanto antrópicas. As barreiras naturais na área urbana de Brotas são decorrentes dos rios, em específico o Rio Jacaré Pepira, principal rio da cidade. Apesar de representar uma barreira física, seu enquadramento, e potencial urbanístico e ambiental presentes o tornam um elemento potencial de estruturação do território. Outra barreira natural importante são os processos erosivos à oeste da área urbana, gerando voçorocas. Como forma de mitigar os efeitos negativos para a urbanização, essa região foi demarcada por zoneamento urbano como Área de Restrição Geotécnica, em que é proibida a ocupação por edificações"
Ibitinga	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 213, de 06 de maio de 2021	2021	"Art. 113. São componentes do Sistema de Drenagem Urbana: I- Fundos de vale, linhas e canais de drenagem, planícies aluviais e talvegues[...] IV - O sistema de áreas protegidas, áreas verdes e espaços livres, em especial os parques lineares."
Macatuba	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento	não consta	(pág 79) "12.4. REFLORESTAMENTO.A presença da cobertura vegetal arbórea favorece diversos aspectos ambientais, dentre os quais destacam-se: • Protege o solo e a água, reduzindo o aporte de sedimentos e poluentes aos cursos de água; • Mantém as boas condições de permeabilidade do solo e favorece a infiltração de uma parcela da água da chuva que recarrega os aquíferos;"

Fonte: Elaborado pela autora.

Os outros 51 trechos foram classificados como instrumentos (Quadro 4) pois apresentam ferramentas de como implementar a política pública. Assim como para os princípios, os primeiros exemplos datam de 2006, sendo eles: Planos Diretores de Agudos, Barra Bonita, Ibaté e Jaú. Em relação aos instrumentos mais recentes, é apresentado o Plano de Mobilidade Urbana de Barra Bonita com a recomendação do Uso de Pavimentos Permeáveis, o que pode indicar a difusão de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de água pluviais para a lógica do planejamento de infraestruturas urbanas.

Em 2023 também é feita a adição do Mapeamento de Áreas Inundáveis no Plano Diretor de Lençóis Paulista e o estabelecimento de Zoneamento diferenciado para essa área. Esse exemplo é interessante de ser analisado pois conseguiu unir instrumentos da política urbana, previstos no Estatuto da Cidade (Brasil, 2001) com a drenagem e o manejo de águas pluviais. Além do zoneamento, é prevista área sujeita ao Direito de Preempção como incentivo aos residentes na região de risco para saírem desse local, uma vez que a Prefeitura compraria o terreno/ imóvel.

Quadro 4: Trechos de planos municipais da UGRHI 13 destacados com instrumentos de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais.

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho	Instrumento
Agudos	Plano Diretor	Lei Complementar nº 13, de 09 de outubro de 2006.	2006	"Subseção IV O Sistema de Espaços Livres. ARTIGO 26 - O Sistema de Espaços Livres é constituído pelo conjunto de espaços significativos, arborizados ou não, de propriedade pública ou privada, necessários à manutenção da qualidade ambiental e paisagística, tendo por objetivo a conservação, proteção, recuperação e ampliação destes espaços."	Definição de Sistema de Espaços Livres
Agudos	Plano Diretor	Lei Complementar nº 13, de 09 de outubro de 2006.	2006	"ARTIGO 107 - Serão aplicados, dentre outros, os seguintes instrumentos, conforme o mapa 15 - Instrumentos Urbanísticos - IU em anexo: I - Direito de preempção - O direito de preempção, previsto no artigo 25 do Estatuto da Cidade, é o direito de preferência dada ao Poder Público para adquirir certos imóveis. Quando pode ser aplicado: Quando esses imóveis forem necessários para a realização de ações urbanísticas, especificadas no artigo 26 do próprio Estatuto: [...] 5) implantação de equipamentos urbanos e comunitários 6) criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes"	Direito de Preempção
Barra Bonita	Plano Diretor	Lei Complementar nº 75, de 27 de novembro de 2006.	2006	"Art. 138 - O direito de preempção confere ao Poder Público Municipal preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares, que poderá ser exercido sempre que o Poder Público necessitar de áreas para: [...] VI - criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; VII - criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; IX - execução de obras de sistema viário, saneamento e drenagem;"	Direito de Preempção
Barra Bonita	Plano Diretor	Lei Complementar nº 75, de 27 de novembro de 2006.	2006	"Art. 60 - A política municipal de drenagem deverá prever as seguintes ações:[...] V - elaborar legislação que estabeleça tipo de ocupação por bacia de drenagem, segundo orientações dos Planos de Macro e Micro Drenagem, com exigências para execução, pelo empreendedor, de obras de contenção de águas pluviais para manter a vazão de restrição; [...] IX – regulamentar, através de lei específica, os sistemas de retenção de águas pluviais, tais como reservatórios e cisternas, nas áreas privadas e públicas, controlando os lançamentos de modo a reduzir a sobrecarga no sistema de drenagem urbana; X - introduzir o critério de “impacto zero em drenagem” nos novos projetos de parcelamento do solo e empreendimentos de grande porte com grande área impermeabilizada, de forma que as vazões ocorrentes não sejam majoradas até que as medidas de construção de reservatórios de controle de vazão sejam executadas; [...] XIII - adotar, nos programas de pavimentação de vias locais e passeios de pedestres, pisos drenantes, criando mecanismos legais para que as áreas descobertas sejam pavimentadas com essa mesma espécie de piso;"	Zoneamento por bacias de drenagem Indicação de técnicas sustentáveis
Ibaté	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 001, de 22 de dezembro de 2.006	2006	Art. 171. O Direito de Preempção será exercido sempre que o Município necessitar de áreas para: [...] V - implantação de equipamentos urbanos e comunitários; VI - criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; VII - criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental;"	Direito de Preempção
Ibaté	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 001, de 22 de dezembro de 2.006	2006	Art. 31. A Zona de Recuperação e Ocupação Controlada é composta pelas Zonas 3A e 3B da Macrozona Urbana, caracterizadas por fragilidades sociais e ambientais. Parágrafo Único. Ficam enquadradas na Zona de Recuperação e Ocupação Controlada – Zona 3 os perímetros delimitados no Anexo nº 02 desta Lei. Art. 32. A Zona 3A apresenta as seguintes características e abrange os bairros indicados no Anexo no 02 desta Lei: I - encostas com declividade; II - solo suscetível à erosões com córregos assoreados; III - infra-estrutura precária; IV - parcelamentos irregulares localizados em áreas públicas; V - parcelamentos irregulares localizados em áreas isoladas com precariedade de interligação viária com a malha urbana consolidada; VI - concentração da população de baixa renda. Art. 33. Na Zona 3A devem ser observadas as seguintes diretrizes: I - recuperação urbana, social e ambiental; II - garantir a diversidade de usos para atrair comércio, serviços e atividades que gerem trabalho e renda; III - definição de parâmetros urbanísticos que sejam compatíveis com as características mencionadas; IV - instituição de Áreas Especiais de Interesse Social. Art. 34. A Zona 3B apresenta as seguintes características e abrange as áreas indicadas no Anexo no 02 desta Lei: I - localização em área de proteção e recuperação do manancial; II - dificuldade de acesso em função da barreira formada pela Rodovia Washington Luiz – SP 310; III - áreas com precariedade no sistema de drenagem; IV - carência de equipamentos públicos; V - ocorrência de loteamentos com uso misto consolidado ferindo o disposto nos contratos de loteamentos a serem regularizados por meio de outorga onerosa de alteração de uso do solo. VI - área de grande interesse para novos empreendimentos imobiliários para implantação de Condomínios Fechados, Loteamentos e Chácaras de Recreio, bem como outros usos especiais relacionados ao esporte, lazer e serviços; Art. 35. Na Zona 3B devem ser observadas as seguintes diretrizes: I - restringir a ocupação da região como eixo de expansão; II - regulamentar e disciplinar o uso e a ocupação do solo para proteção do manancial superficial; III - promover trabalhos de educação ambiental na comunidade; IV - viabilizar a construção das vias marginais à Rodovia Washington Luiz – SP 310; V - instituir como Área Especial de Interesse Social a área de envoltura dos Jardins Cruzado I, II e América e as áreas que permeiam os Jardins Icarai, Menzani, Santa Terezinha, Mariana e Nossa Senhora de Aparecida; VI - instituir como Área Especial de Interesse Ambiental as áreas do Ribeirão São José das Correntes, Córrego São João e São Martin; VII - implementar a legislação específica de proteção dos mananciais de águas superficiais."	Diretrizes de uso e ocupação
Jaú	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 277, de 10 de outubro de 2006. (Alterada pelas Lei Complementar nº 389/ 2010 e Lei Complementar nº 559/ 2020)	2006	"Art. 60 - O Poder Executivo executará as seguintes ações estratégicas relativas ao sistema de drenagem urbana: d) - parâmetros legais para os projetos de parcelamento do solo e edificação com relação à proteção da drenagem, tais como faixas sanitárias, várzeas, áreas destinadas à futura construção de reservatórios e fundos de vale, passeios de pedestres e áreas descobertas sejam pavimentadas com pisos drenantes, exceto o leito carroçável das vias públicas; h) - o critério de “impacto zero” em drenagem, de forma que as vazões ocorrentes não sejam majoradas."	Diretrizes de uso e ocupação Uso de pisos permeáveis

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho	Instrumento
Jaú	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 277, de 10 de outubro de 2006. (Alterada pelas Lei Complementar nº 389/ 2010 e Lei Complementar nº 559/ 2020)	2006	Art. 132 - ZEPUR - Zona Especial de Parques Urbanos – ocorre em quatro áreas no Município, conforme Mapa 6 – Zonas Especiais. [...] III – A ZEPUR do Córrego do Pires corresponde à área lindeira e de alta fragilidade ambiental na cabeceira do Córrego do Pires iniciando-se nas divisas dos Jardins Cyla Bauab e Dr. Roberto Pacheco até as áreas de proteção das nascentes do referido córrego e destina-se a preservar e recuperar as áreas ambientalmente frágeis dessa micro-bacia hidrográfica"	Zona Especial de Parques Urbanos
Bauru	Plano Diretor	Lei nº 5.631, de 22 de agosto de 2008.	2008	"Art. 161- A política municipal de drenagem urbana deverá prever as seguintes ações: [...] III - dotar o Município de uma rede de drenagem urbana com a implementação de galerias de águas pluviais e de bacias de regularização de vazão, combatendo a formação de enchentes, a formação de erosões e o assoreamento dos corpos d'água; IV - recuperar de modo sustentável e revitalizar as áreas de fundos de vale, em especial as áreas de preservação permanente e transformá-los em Parques Urbanos Lineares, conforme Mapa 05: "Áreas de Interesse Ambiental", em anexo; [...] XII - regulamentar os sistemas de retenção de águas pluviais (piscininhas, cisternas) nas áreas privadas e públicas controlando os lançamentos de modo a reduzir a sobrecarga no sistema de drenagem urbana; XIII - introduzir o critério de "impacto zero" em drenagem nos novos projetos de parcelamentos do solo e empreendimentos de grande porte, com grande área impermeabilizada, de forma que as vazões ocorrentes não sejam majoradas; XVI - adotar, nos programas de pavimentação de vias locais e passeios de pedestres, pisos drenantes e criar mecanismos legais para que as áreas descobertas sejam pavimentadas com pisos drenantes; XVII - criar unidades de conservação e áreas verdes nos fragmentos florestais existentes nas diversas bacias do município como forma de garantir áreas de permeabilidade e diminuição do escoamento superficial, em especial nas bacias dos Córregos da Ressaca, da Forquilha, da Grama e Água Comprida"	Indicação de técnicas sustentáveis Uso de pisos permeáveis AEI - Áreas de Especial Interesse Ambiental
Bauru	Plano Diretor	Lei nº 5.631, de 22 de agosto de 2008.	2008	"Art. 62 - Para minimizar os impactos da urbanização na drenagem urbana, legislação específica deverá regulamentar Taxa de Impermeabilização, em especial para edificações de grande porte, e estímulo à implantação de obras de contenção de águas pluviais e reuso de água, através da diminuição ou isenção da outorga onerosa. "	Taxa de impermeabilização – outorga onerosa
Bauru	Plano Diretor	Lei nº 5.631, de 22 de agosto de 2008.	2008	Art. 74- Ficam definidos os seguintes parques naturais, unidades de conservação de proteção integral conforme SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, parques lineares de fundo de vale e áreas verdes a serem implementados, conforme Mapa 05: "Áreas de Interesse Ambiental", em anexo.	AEI - Áreas de Especial Interesse Ambiental
Jaú	Plano de Mobilidade Urbana	PLANMOB JAHU - Plano de Mobilidade Urbana de JAHU. Diagnóstico	2012	(Pág. 211) "As Zonas Especiais de Parques Urbanos configuram o sistema de áreas verdes, com a criação de novos parques, tendo como eixo principal o Rio Jahu, ladeado por alamedas arborizadas, ciclovia e equipamentos de lazer, além de funcionar como um binômio viário que cruza a cidade de norte a sul."	Zona Especial de Parques Urbanos
Jaú	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de água potável - Esgotamento Sanitário - DRENAGEM Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	2013	(Pág. 441) "O sistema de drenagem do Córrego dos Pires será composto por bacias de infiltração de água, denominadas de "alagados", disseminadas por toda a bacia de drenagem e localizadas em pontos estratégicos; e pelo Lago do Silvério que por ocasião das chuvas funcionará como reservatório de amortecimento de cheias. [...] As intervenções propostas no Córrego dos Pires são: Alagados - Implantação de bacias destinadas a facilitar a infiltração de água e localizadas em locais que frequentemente alagam. Estas bacias de infiltração serão distribuídas na bacia de drenagem do Córrego dos Pires, e posicionadas conforme projeto anexo. [...] Lago do Silvério- O Lago do Silvério terá uso misto de utilização, amortecimento e lazer. O lago deverá ser limpo e desassoreado, pois apresenta muitos resíduos, detritos sólidos e vegetação, reduzindo sensivelmente sua capacidade. O lago terá um volume d'água permanente a ser utilizado como área de lazer e recreação, com a instalação de equipamentos. Este volume não foi considerado nos estudos de amortecimento do Lago do Silvério. Por ocasião das chuvas, o volume d'água armazenado acima desta cota, será esgotado por um sistema a gravidade através de uma adequada estrutura de saída em concreto armado. Esta estrutura será provida de adufas implantadas em cota inferior a fim de promover o esvaziamento do lago em caso de necessidade."	Indicação de técnicas sustentáveis
Araraquara	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014. (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)	2014	"Art. 115. Para a implementação dos objetivos e programas de corredores de integração ecológica e recuperação ambiental, fica prevista uma faixa com largura mínima de 80 (oitenta) metros ao longo de cada uma das margens dos cursos d'água, fundos de vale ou talvegues do conjunto das redes hídricas que configuram o espaço urbano e municipal, devido às características geológicas previstas no Mapa 4 de Zoneamento Ambiental no Anexo I desta Lei Complementar, conforme as diretrizes abaixo:[...] II - considera-se uma faixa adicional de 50 metros, para a transição entre a paisagem urbana e a APP, permitindo-se, o uso de sistema de espaços abertos, proteção do ambiente natural, mobiliário urbano, proteção e conservação de mananciais, lagoas de retenção para drenagem sustentável, parques lineares e caminhos verdes, projetos paisagísticos, projetos cicloviários, parques vivenciais, equipamentos de lazer e recreação"	Faixa adicional a APP (Faixas verdes complementares)
Araraquara	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014. (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)	2014	"Art. 170. São consideradas Áreas Especiais de Intervenção Urbana:[...] III. Unidades Espaciais de Planejamento e Projeto Urbano Sustentável - UEPUS; IV. Áreas de implantação de Corredores de Integração Ecológica - CIECO;"	AEI - Áreas de Especial Interesse Ambiental
Araraquara	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014. (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)	2014	"Art. 78. Constituem ações estratégicas para o Sistema Municipal de Drenagem Urbana: I - Realizar projetos e obras do sistema de drenagem do município, redes de galerias, lagoas de contenção, sistemas de captação e intervenções em áreas sujeitas a impactos de inundação. II - Implantar e regulamentar os sistemas de retenção de água pluvial em lotes e glebas de áreas privadas, comerciais e industriais, áreas públicas e institucionais, e empreendimento urbanísticos de parcelamento do solo, com a implementação de reservatórios de retenção de água pluvial regulamentado por normas técnicas e leis específicas, bem como a aplicação de parâmetros urbanísticos de zoneamento, uso de parcelamento do solo, como o índice de permeabilidade e o índice de cobertura vegetal, com procedimentos normativos para reduzir a sobrecarga temporária do sistema público de drenagem urbana e a implantação de programas de reuso da água para determinadas atividades; III - Nos projetos de drenagem e intervenções urbanísticas, incentivar e regulamentar a adoção de pisos drenantes e ecológicos, particularmente nas vias locais, de acesso, de pedestres, parques lineares e espaços livres públicos;"	Indicação de técnicas sustentáveis Diretrizes para novos empreendimentos Uso de pisos permeáveis

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho	Instrumento
Araraquara	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014. (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)	2014	"Seção V Do Direito de Preempção. Art. 163. O Poder Público Municipal poderá exercer o direito de preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares sempre que necessitar de áreas para: [...]IV. Implantação de equipamentos urbanos e comunitários; VI. Criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; VIII. Criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental"	Direito de Preempção
Bocaina	Plano de Drenagem	Estudo de macrodrenagem do município de Bocaina - SP	2015	(pág. 176) " Atividade 6 – Programa de Controle de Cheias (PARTE I)" e (pág 179) "Atividade 7 - Programa de Controle de Cheias (PARTE II)"	Programa de controle de cheias
Bocaina	Plano de Drenagem	Estudo de macrodrenagem do município de Bocaina - SP	2015	(pág 181) "Atividade 7.2 – Medidas Estruturais de Controle na Fonte Incluem-se no rol das medidas estruturais de controle na fonte as ações que, além de complementar e melhorar o desempenho das demais medidas estruturais e não estruturais, promovam consideráveis melhorias ao meio ambiente urbano. As bases dessas medidas são a preservação e a restauração, sempre que viável, das áreas ribeirinhas e da vegetação das bacias hidrográficas. Na fase de aquisição de dados devem ser identificadas as áreas onde essas medidas podem ser aplicadas. Essas áreas incluem trechos do sistema hídrico e áreas públicas passíveis de restauração e de recuperação da vegetação. Podem ser também incluídas áreas privadas que, dependendo dos recursos destinados a implantação do Programa, possam ser desapropriadas em função do interesse público. Entre as medidas a serem estudadas ou propostas, destacam-se: • Recuperação da vegetação ciliar tanto na área urbana como ao longo dos trechos dos rios situados na zona rural, a montante do perímetro urbano. • Criação de parques lineares para uso como áreas de lazer e de contemplação que, além de retardar o escoamento e melhorar a qualidade das águas, impedem a ocupação irregular das áreas ribeirinhas. Estas medidas devem ser desenvolvidas em paralelo com medidas de reassentamento de famílias vivendo em áreas marginais (considerar viabilidades técnica e econômica) e coerentes com outras intervenções urbanísticas previstas. • Criação de parques isolados integrados a sistemas de amortecimento e infiltração de águas pluviais. • Implantação de alagados ("wetlands") em áreas de várzeas. • "Renaturalização" de trechos de córregos sujeitos a erosão, com a recomposição das matas ciliares. • Aplicação de pavimentos permeáveis e de outras medidas estruturais de controle na fonte para a redução de descargas de cheias, possíveis de serem implantadas tanto em áreas públicas quanto privadas na bacia. Além dessas medidas sugere-se um programa de preservação das várzeas alagáveis existentes através da sua incorporação aos parques lineares e um programa de arborização e recomposição da vegetação das áreas urbanas já consolidadas."	Indicação de técnicas sustentáveis
Bariri	Plano de Drenagem	Lei nº 4.702/ 2016, de 20 de setembro de 2016	2016	"Art. 2º Toda edificação que resulte em superfície impermeável, aprovada pelo Poder Público Municipal, deverá possuir uma vazão máxima de saída para a rede pública de pluviais igual a de pré-desenvolvimento"	Definição de vazão máxima de saída
Bariri	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 20 de outubro de 2016	2016	"Art. 20. Constituem condicionantes do sistema de mobilidades, fundamentais para a estruturação e organização do espaço físico do município: [...] V – privilegiar uma maior permeabilidade do solo, dando preferência à pavimentação com piso intertravado de concreto (preferencialmente ecológico), nas vias locais".	Uso de pisos permeáveis
Bariri	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 20 de outubro de 2016	2016	"Art. 10. O Plano Estrutural do Município e um Mapa de Intervenções Urbanísticas são componentes essenciais do Plano Diretor, que tem como intenção final inserir os projetos específicos num quadro de coerência contextualizado e definido. O parque urbano, que consiste no Plano Estrutural da Cidade de Bariri é considerado o elemento de reconexão da cidade com o rio, fundamental para a construção do espaço público-cidadão e para a inserção da cidade em um turismo integrado."	Plano Estrutural Mapa de Intervenções Urbanísticas
Bariri	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 20 de outubro de 2016	2016	"SUBSEÇÃO IV O Sistema de Espaços Livres. Art. 25. O Sistema de Espaços Livres é constituído pelo conjunto de espaços significativos, arborizados ou não, de propriedade pública ou privada, necessários à manutenção da qualidade ambiental e paisagística, tendo por objetivo a conservação, proteção, recuperação e ampliação destes espaços."	Definição de Sistema de Espaços Livres
São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016	"Art. 137. Nos parcelamentos do solo em glebas com Áreas de Preservação Permanente (APP), deverão ser previstas Faixas Verdes Complementares (FVC), que se constituem em faixas contíguas às APPs para fins de ampliar a faixa de proteção ambiental dos corpos d'água, incrementar a permeabilidade do solo urbano, servir de suporte para a implantação das bacias de retenção de águas pluviais, ou para a implantação de projetos específicos como Parques Lineares. Os eventuais projetos de drenagem constituído por poços de infiltração, bacias de retenção de águas pluviais, dispositivos de dissipação de energia, pavimentos permeáveis e demais componentes do sistema, devem ser concebidos e implantados de tal modo que a vazão de escoamento seja mantida dentro das condições originais da área antes de ser urbanizada, reduzindo-se o impacto da urbanização nos fundos de vale e nos corpos d'água."	Faixa adicional a APP (Faixas verdes complementares)
São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016	"Art. 147 Os empreendimentos de Habitação de Interesse Social podem ser implantados nas Zonas 6A, Zona 6B e Zona 6C, e devem prever e garantir, no mínimo:[...] III – padrões de projeto e construção que atendam a dimensões mínimas que possibilitem acessibilidade futura, laje em todo o edifício, investimento em captação de água de chuva e aquecimento solar"	Diretrizes para novos empreendimentos
São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016	"Art. 31. A Zona 5 - Proteção e Ocupação Controlada corresponde às regiões de proteção de mananciais do Monjolinho-Espraiado e do Ribeirão do Feijão que se encontram dentro do perímetro urbano. Parágrafo único. São áreas que demandam restrições e orientações específicas à ocupação, a fim de evitar o adensamento construtivo e populacional das referidas regiões e os impactos ambientais deles decorrentes". " Art. 59. A Zona 8A - Proteção e Ocupação Restrita do Monjolinho-Espraiado corresponde à região da bacia do Monjolinho que se encontra fora do perímetro urbano, área de recarga de uma das principais captações superficiais de água da cidade." "Art. 63. A Zona 8B - Zona de Proteção do Manancial do Ribeirão Feijão corresponde à proteção de um dos principais pontos de captação de água superficial do Município, responsável por 70% (setenta por cento) da capacitação de água bruta superficial da cidade."	Diretrizes de uso e ocupação

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho	Instrumento
São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016	"Art. 43. A Zona 6B - Regulação e Ocupação Controlada de Média Densidade localiza-se próxima à malha urbana consolidada, em áreas com aptidão à urbanização, porém com características físico-ambientais que exigem um controle na ocupação e adensamento planejado, abrangendo: I - região da bacia do Santa Maria do Leme que ainda se encontra não urbanizada, área com boa aptidão à urbanização, desde com ocupação controlada e adensamento planejado, devido ao importante papel hidrológico desta bacia" "Art. 44. São Diretrizes para Zona 6B - Regulação e Ocupação Controlada de Média Densidade: I - controlar a ocupação do solo nesta zona, como medida para a gestão do bem público, da drenagem urbana e da conservação do meio ambiente;"	Diretrizes de uso e ocupação
São Carlos	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)	2016	"Art. 52. São Diretrizes da Zona 6D - Regulação e Ocupação Controlada de Indústrias e Serviços: VI - prever infraestrutura de drenagem capaz de suportar precipitações com período de retorno de 100 (cem) anos;"	Diretrizes para técnicas sustentáveis
Ibaté	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ibaté-SP. Atividade 4 - Programas, Projetos e Ações para alcance do Cenário de Referência	2017	(pág. 35) "Foi elaborada a compatibilização do PMSB com o Plano Plurianual de 2014 a 2017 do Município de Ibaté. [...] Programa 0043 Cidade Bonita. Objetivo: Melhorar o aspecto urbanístico da cidade; revitalizar as praças; revitalizar a entrada da cidade, com tratamento paisagístico; realizar expansão na rede, em convênio com a CPFL; promover a manutenção nas iluminações das praças e logradouros públicos; construção, reformas e ampliação de praças, parques e jardins públicos; instalação de novos abrigos nos pontos de ônibus, inclusive no Distrito Industrial; manter os benefícios já existentes aos funcionários públicos; criar incentivos e capacitação; dar oportunidades de estágio aos estudantes. Compatibilização com o PMSB: - Implantação de parques lineares; - Incentivo à manutenção de áreas verdes urbanas; - Elaboração de estudos sobre a melhoria da segurança do município, inclusive sobre a influência da manutenção das iluminações das praças e logradouros públicos."	Implantação de parques
Lençóis Paulista	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 8 de fevereiro de 2017 (Alterada pela Lei Complementar Nº 142, de 15 de dezembro de 2023)	2017	"Art. 40. Para os efeitos desta lei, e respeitadas as respectivas peculiaridades, o solo urbano se divide em macrozonas, de acordo com a representação cartográfica do mapa 01 - Macro Zoneamento Urbano, classificadas como: [...] X - Zona de Risco sujeita à preempção, indicada no Mapa 06. (Incluído pela Lei Complementar nº 142, de 2023) [...] § 11. A Zona de Risco corresponde aos espaços físicos suscetíveis de inundação e/ou alagamento em decorrência do aumento do volume de águas dos rios e córregos que atravessam o perímetro urbano, na qual deverá ser vedado o uso residencial, mesmo que o zoneamento do local o autorize. § 12. A Zona de Risco será delimitada por decreto e atualizada, ao menos, a cada dois anos, considerados os dados históricos de inundações, as intervenções promovidas pelo Poder Público e demais dados e estudos disponíveis."	Direito de Preempção
Lençóis Paulista	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 8 de fevereiro de 2017 (Alterada pela Lei Complementar Nº 142, de 15 de dezembro de 2023)	2017	Art. 26. As ações de segurança pública no âmbito municipal serão realizadas em consonância e em complementação às políticas estadual e federal, enquanto que, no âmbito da defesa civil, serão priorizadas ações preventivas de forma a minorar as consequências de impactos ambientais e ocorrências de calamidades e de acidentes, observados os seguintes objetivos: [...] VIII - mapeamento das áreas de risco, bem como atualização do Mapa 05 a cada alteração das situações de risco do município; (Incluído pela Lei Complementar nº 142, de 2023) [...] X - sugerir a implantação de medidas de drenagem urbana, necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres, tais como a implantação de bacias de amortecimentos, execução de polders, microdrenagem na região suscetível a alagamento, preservação da Área de Proteção Permanente, jardins de chuvas, desapropriações dos imóveis em áreas de risco, entre outros; (Incluído pela Lei Complementar no 142, de 2023)"	Mapeamento de áreas de risco - inundáveis
Lençóis Paulista	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 8 de fevereiro de 2017 (Alterada pela Lei Complementar Nº 142, de 15 de dezembro de 2023)	2017	Art. 46. As Zonas Preferencialmente Comerciais (ZPC) e as Zonas Preferencialmente Comerciais Ecológicas (ZPCE) destinam-se predominantemente ao uso comercial e de prestação de serviços, sem prejuízo do uso residencial e institucional, admitindo-se o uso industrial desde que não apresente qualquer nível de risco ambiental, de acordo com a classificação do Art. 43.[...] § 3º. Nas Zonas Preferencialmente Comerciais Ecológicas, ZPCE, os novos empreendimentos imobiliários deverão adotar medidas mitigatórias, de forma a evitar o agravamento das inundações e enchentes nas áreas urbanas do Município, nas margens do Rio Lençóis e afluentes. § 4º. A aprovação de empreendimentos nessas áreas fica condicionada à implantação de sistemas visando a captação e retenção de águas pluviais de forma a: I - evitar que terras e resíduos sejam carregados para galerias de águas pluviais, córregos, rios e lagos, causando assoreamento e prejuízos ambientais aos mesmos; II - reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais em áreas urbanas; III - controlar a ocorrência de inundações e minimizar os problemas das vazões. § 5º. Não obstante a exigência de comprovação do cumprimento do disposto nos parágrafos anteriores, poderão ser exigidas soluções que potencializem a drenagem natural dos solos como, por exemplo, vias públicas com pavimentação permeável, faixas drenantes em passeio público, lagoas de contenção de águas pluviais, captação e reaproveitamento individual e coletivo das águas pluviais, dentre outros.	Diretrizes de uso e ocupação
Lençóis Paulista	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado de Lençóis Paulista	2017	"16.PROJETO "ÁGUA BRASIL" – LENÇÓIS PAULISTA Ao final de novembro de 2012, foi assinado mais um termo de parceria local no âmbito do programa Água Brasil, uma iniciativa do Banco do Brasil em parceria com a Fundação Banco do Brasil, a Agência Nacional de Águas e o WWF-Brasil, na cidade de Lençóis Paulista, interior do estado de São Paulo. A assinatura dá sequência às ações de reflorestamento e incentivo a boas práticas agrícolas na bacia do Rio Lençóis. Como complemento, experiências já desenvolvidas na região servem de base para o desenvolvimento do trabalho e para a implementação de unidades demonstrativas. As ações na bacia do rio Lençóis vão colaborar para evitar enchentes e melhorar a qualidade do abastecimento de água para a população. O objetivo da parceria também é sistematizar e qualificar as experiências, buscando benefícios como a conservação da água, diminuição do uso de fertilizantes e agrotóxicos e aumento da produtividade."	Reflorestamento

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho	Instrumento
Lençóis Paulistas	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado de Lençóis Paulista	2017	"A mata nativa na zona urbana de Lençóis Paulista está inserida basicamente nas margens dos rios que atravessam a área urbana, com maior representatividade no Córrego da Prata que passou por um processo de restauração ecológica com o plantio de mais de 20 mil mudas de árvores nativas em sua margem ou APP (Área de Preservação Permanente)."	Recuperação de APP
Boa Esperança do Sul	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico. Resíduos Sólidos/ Drenagem Urbana	2018	(pág 105) "Monitoramento de chuva e dos cursos d'água (vazão) pelo próprio município e Registro de incidentes envolvendo a micro e macrodrenagem. O planejamento do controle quantitativo e qualitativo da drenagem urbana passa pelo conhecimento do comportamento dos processos relacionados com a drenagem pluvial. A quantidade de dados hidrológicos e ambientais é reduzida e o planejamento nesta etapa é realizado com base em informações secundárias, o que tende a apresentar maiores incertezas quanto à tomada de decisão na escolha de alternativas. Este programa busca disponibilizar informações para a gestão do desenvolvimento urbano, articulando executores e usuários, e estabelecendo critérios que garantam a qualidade das informações produzidas."	Monitoramento de chuva e de vazão do curso d'água
Boa Esperança do Sul	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico. Resíduos Sólidos/ Drenagem Urbana	2018	(pág 106) "Avaliação e monitoramento de áreas impermeáveis O desenvolvimento urbano da cidade é dinâmico. O monitoramento da densificação urbana é importante para avaliar o impacto sobre a infraestrutura da cidade. Em estudos hidrológicos desenvolvidos com dados de cidades brasileiras, incluindo São Paulo, Curitiba e Porto Alegre, Campana e Tucci (1994) apresentaram uma relação bem definida entre a densificação urbana e as áreas impermeáveis. Portanto, o aumento da densificação tem relação direta com o aumento da impermeabilização do solo, que é a causa principal do aumento das vazões da drenagem pluvial. Além disso, dentro do planejamento foram previstos cenários futuros de desenvolvimento. Considerando que estes cenários podem se afastar da previsão é necessário acompanhar a alteração efetiva da impermeabilização nas bacias planejadas. O objetivo é o de avaliar as relações de densidade habitacional e área impermeável da cidade e acompanhar a variação das áreas impermeáveis das bacias hidrográficas verificando alterações das condições de planejamento."	Monitoramento de áreas impermeáveis
Boa Esperança do Sul	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico. Resíduos Sólidos/ Drenagem Urbana	2018	(pág. 106) "Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem Existem grandes incertezas quanto à quantidade de material sólido que chega ao sistema de drenagem, sendo a sua avaliação muito limitada pelo poder público. Geralmente, é conhecida a quantidade de material sólido coletado em cada área de coleta, mas não se conhece quanto efetivamente chega à drenagem. Os estudos de drenagem urbana partem do princípio de que um conduto tem capacidade de transportar a vazão que chega no seu trecho de montante e não é possível estimar quanto deste conduto estará entupido em função da produção de material sólido. Desta forma, muitos alagamentos que ocorrem são devidos, não à falta de capacidade projetada do conduto hidráulico, mas às de obstruções provocadas pelo material sólido. Para que seja possível atuar sobre este problema é necessário conhecer melhor como os componentes da produção e transporte deste material ocorrem em bacias urbanas. O objetivo é de quantificar a quantidade de material sólido que chega à drenagem pluvial, como base para implantação de medidas mitigadoras. Para quantificar os componentes que envolvem a produção e transporte do material sólido é necessário definir uma ou mais áreas de amostra."	Monitoramento de resíduos sólidos na drenagem
Boa Esperança do Sul	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico. Resíduos Sólidos/ Drenagem Urbana	2018	(pág. 108) "Elaboração de legislação específica de uso e ocupação do solo que trate de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias A aceitação por parte da população para a implantação de medidas estruturais de contenção ou retardamento das águas de chuvas no lote, torna-se difícil em face do desconhecimento e da importância de tal medida, da dificuldade da população em geral de diferenciar esgoto sanitário de águas pluviais, principalmente o conhecimento do sistema separador absoluto. A implementação de tais medidas por parte do poder público, em especial as prefeituras municipais, tem encontrado dificuldades em conscientizar a população através de programas educacionais. Diante deste quadro, o único recurso que resta ao poder público, é utilizar-se de legislação específica, inclusive com penalizações pecuniárias à àqueles que não a respeitarem."	Diretrizes de uso e ocupação
Macatuba	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado- Prefeitura Municipal de Macatuba	2018	(pág 23) 6) Estratégias e ações. Estratégia 1 – Recuperação da cobertura vegetal do município por meio de plantio de mudas. Recuperar as APPs que conectem fragmentos florestais preservados.	Recuperação de APP
Pederneiras	Plano Diretor	Lei Complementar nº 3.540, de 28 de dezembro de 2018.	2018	"Art. 38 As construções e ocupações situadas nas zonas de inundação dos rios e córregos e nas faixas de proteção poderão ser removidas para permitir o livre escoamento das águas e manutenção dos cursos de água."	Zoneamento em áreas com risco de inundação
Dois Córregos	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado de Dois Córregos	2019	"5.1.1 Recuperar as APPs que conectem fragmentos florestais preservados Algumas regiões possuem grande relevância para a conservação e recuperação da Mata Atlântica e do Cerrado. Sugere-se a formação de corredores que conectem os fragmentos florestais mais significativos existentes no município para a conservação da biodiversidade. Além disso, em uma escala regional, o corredor tem função de conexão entre importantes remanescentes de vegetação que estão localizados nos municípios vizinhos."	Recuperação de APP
Macatuba	Plano de Arborização Urbana	Plano de Arborização Urbana - Macatuba. Versão 2019/2021	2019	(pág. 34) "Exemplo de calçada ecológica. Permite o crescimento da árvore. Além disso, permite que a água da chuva infiltre evitando enxurradas e danos no asfalto."	Uso de pisos permeáveis

Município	Tipologia	Documento	Ano	Trecho	Instrumento
Brotas	Plano de Mobilidade Urbana	Plano de Mobilidade Brotas - Produto 5	2020	(pág. 116) "Ainda conforme a Prefeitura Municipal de Brotas, a região urbana não apresenta problemas de alagamentos ou de escoamento de águas pluviais. Há apenas problemas de drenagem pontuais nos cruzamentos entre Avenida Elyseu Lourenção e a Avenida Padre Barnabé, no Centro Histórico de Brotas, e entre a Rua Emílio Dalla Déa e Rua Jurandir Urbano, no Bairro Campos Elíseos. Para estes dois pontos, há projetos em andamento, de instalação de rede de galerias com as caixas coletoras de água e de redes de dissipadores. Para contribuir também com o sistema de drenagem das vias, é contemplado no Plano Diretor de Brotas o uso de bloquetes como uma opção à pavimentação viária."	Uso de pisos permeáveis
Brotas	Plano de Mobilidade Urbana	Plano de Mobilidade Brotas - Produto 5	2020	(Pág. 233) "Ainda sobre calçadas, foi mencionado que as futuras alterações do calçamento público deveriam considerar melhoria da drenagem urbana, implantando/reformando redes de drenagem ou aumentando espaço permeável, seja através de faixas com vegetação (calçada ecológica) ou colocação de piso com maior permeabilidade."	Uso de pisos permeáveis
Araraquara	Plano de Arborização Urbana	Manual de Arborização Urbana	2021	"A ausência de drenagem nos centros urbanos tem como uma das causas a impermeabilização das calçadas que, nos períodos chuvosos, não tem local de escoamento ou infiltração das águas pluviais, gerando enchentes e transtornos na cidade. A implantação da calçada ecológica ajuda na redução do processo de impermeabilização dos passeios públicos e privados, através do uso de material permeável como os intertravados e faixas de gramado ou jardins, além da presença de arborização. Nos novos loteamentos já há a exigência da implantação de calçadas ecológicas. Nos imóveis construídos anteriormente, o proprietário pode e deve implantar este tipo de calçada, principalmente no entorno das árvores, construindo o ESPAÇO ÁRVORE (canteiro de árvore)."	Calçada ecológica/ espaço árvore
Ibitinga	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 213, de 06 de maio de 2021	2021	"Art. 108. São ações do eixo de Saneamento Básico para atingir os objetivos gerais e específicos: [...] VII - Estímulo à criação dos <i>pockets forests</i> (florestas de bolso) para novos empreendimentos e a implantação piso de drenante ou calçada verde nas áreas de alagamento críticas. VIII - Implantação de sistemas de detenção ou retenção temporárias das águas pluviais que contribuam para melhoria do espaço urbano, da paisagem e do meio ambiente. IX - Elaboração do Plano de Drenagem."	Implantação de parques Indicação de técnicas sustentáveis
Ibitinga	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 213, de 06 de maio de 2021	2021	"Art. 116 As ações prioritárias no Sistema de Drenagem Urbana são:[...] "III - Elaborar mapeamento e cartografia georreferenciados das áreas de risco de inundações e aprimorar os sistemas de alerta e de emergência; [...] IX - Adotar medidas que minimizem a poluição difusa carregada para os corpos hídricos."	Mapeamento de Áreas de Risco – Inundáveis Controle de contaminação difusa
Ibitinga	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 213, de 06 de maio de 2021	2021	"Art. 116 As ações prioritárias no Sistema de Drenagem Urbana são:[...] V - Implantar sistemas de detenção ou retenção temporária das águas pluviais que contribuam para melhoria do espaço urbano, da paisagem e do meio ambiente .X - Adotar pisos drenantes nas pavimentações d e vias locais e passeios de pedestres."	Indicação de técnicas sustentáveis Uso de pisos permeáveis
Jaú	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Recuperação e Conservação da Mata Atlântica de Jaú/ SP	2021	(pág. 21) "3. Estratégias e Ações. Estratégia 1. Ação: 1. Recuperar as APPs que conectam fragmentos florestais preservados. Metas: Realizar a conexão dos fragmentos florestais inseridos nas APAs municipais. Diretiva/ODS*: Biodiversidade, ODS: 13,14 e 15. Projeto: - Mais Floresta; - Mãos Dadas."	Recuperação de APP
Barra Bonita	Plano de Mobilidade Urbana	Lei nº 3.518, de 6 de junho de 2023.	2023	"Art. 41. O pavimento dos passeios públicos deverá, preferencialmente, atender as seguintes especificações: I - ser permeável a águas pluviais, com o uso de material com grau de permeabilidade atestado por conformidade técnica específica;"	Uso de pisos permeáveis
Macatuba	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento	não consta	(pág. 76) 12.2. PLANO DE AÇÕES E INTERVENÇÕES. Existem atualmente diversas soluções alternativas para os sistemas convencionais de drenagem: • Efetuar o controle do excesso de escoamento da água da chuva na fonte, ou seja, combater o surgimento e evitar a transferência dos problemas, atuando na redução ou eliminação das causas; • Melhoria da qualidade da água de escoamento; • Construir estruturas de detenção que fazem o armazenamento temporário da água da chuva para regularização de fluxo; • Implantar estruturas de retenção que capturam de forma definitiva a água da chuva com a finalidade de uso, evaporação ou infiltração; e • As bacias de retenção vegetadas recebem a denominação de bacias de bio-retenção e apresentam uma combinação de efeitos positivos da ação biológica purificadora da água e a redução do escoamento pela perda por evapo-transpiração e pela infiltração de uma parcela da água no solo.	Indicação de técnicas sustentáveis

Fonte: Elaborado pela autora.

Em síntese foram identificados os instrumentos listados na Tabela 6

Tabela 6: Síntese dos Instrumentos identificados nos Planos.

ID	Instrumentos
1	AEI - Áreas de Especial Interesse Ambiental
2	Calçada Ecológica/ espaço árvore
3	Controle de contaminação difusa
4	Definição de Sistema de Espaços Livres
5	Definição de vazão máxima de saída
6	Direito de Preempção
7	Diretrizes de uso e ocupação
8	Diretrizes para novos empreendimentos
9	Diretrizes para técnicas
10	Faixa adicional a APP (Faixas verdes complementares)
11	Implantação de parques
12	Indicação de técnicas sustentáveis
13	Mapa de Intervenções Urbanísticas
14	Mapeamento de Áreas de Risco – Inundáveis
15	Monitoramento de áreas impermeáveis
16	Monitoramento de chuva e de vazão do curso d'água
17	1Monitoramento de resíduos sólidos no sistema de drenagem
18	Plano Estrutural
19	Programa de controle de cheias
20	Recuperação de APP
21	Reflorestamento
22	Taxa de impermeabilização – outorga onerosa
23	Uso de pisos permeáveis
24	Zoneamento em áreas com risco de inundação
25	Zoneamento por bacias de drenagem
26	Zona Especial de Parques Urbanos

Fonte: Elaborado pela autora.

5.4 Conclusões

Dentre os 113 documentos de planejamento municipal consultados, apenas 30 apresentaram correlações com abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais, encontrados em 17 dos 34 municípios que integram a UGRHI 13. Nesses documentos, foram identificados 26 instrumentos voltados à lógicas sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais.

Após análises dos planos diretores municipais e planos setoriais dos municípios da UGRHI 13 verificam-se avanços na incorporação de parte dos princípios de

DMAPU, por meio da proposição de instrumentos com interfaces com a drenagem e o manejo sustentável de águas pluviais.

A existência dessas iniciativas aponta para cenários com possibilidade de transições do sistema higienista para paradigmas mais sustentáveis, como drenagem e manejo sustentável de águas pluviais, infraestrutura verde e soluções baseadas na natureza nos municípios integrantes da UGRHI 13.

Parte destes instrumentos criados podem representar mecanismos permanentes de mudanças de abordagens na gestão da drenagem e manejo das águas pluviais. Contudo, somente estão presentes em 26,5% dos planos analisados e em metade (50%) do total de municípios que integram a UGRHI 13. Chapa, Pérez e Hack (2020) destacam que ainda há barreiras sociais e institucionais que limitam a adoção e difusão dessas medidas sustentáveis ou que as tornam lentas e pouco eficientes.

Os avanços ainda são dispersos e pouco integrados aos demais planos e políticas locais e regionais. Há também a necessidade de avaliar a aplicação desses instrumentos em cada contexto. Há exemplos incipientes de avanços que conseguiram integrar as abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais com outras áreas, como nos zoneamentos de uso e ocupação dos solos, em planejamentos de mobilidade. Também se nota a união da DMAPU com a manutenção e dispersão de áreas verdes no município, com a atribuição das funções de infiltração para essas áreas e na priorização do reflorestamento em APP e áreas de fundo de vale.

Autores como Baptista e Nascimento (2002), Tucci (2012) e Mendes e Santos (2022) apontaram a necessidade de investimentos e aperfeiçoamentos nas estruturas institucionais para obter-se êxito na elaboração de projetos de drenagem e manejo de águas pluviais, infraestrutura verde e SbN.

6 Artigo 2 – Análise a Partir da Visão dos Profissionais Municipais Sobre Novas Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas

6.1 Introdução

Os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil são de titularidade dos poderes municipais (Brasil, 2007) e, até o momento, não há normativa federal que regule modelos de gestão das águas pluviais. Está em tramitação Norma de Referência⁴ da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, que “dispõe sobre as condições para a estruturação dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas”, de forma que a presente temática ainda está se consolidando no país.

Vasconcelos, Santos e Barbassa (2020) apontam ausência de padrões de projetos e manutenção como uma barreira para a implementação de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais, de forma que os agentes responsáveis pela gestão do sistema passam a ter muito mais peso na tomada de decisão. Cerezini e Hanai (2023) complementam que a falta de capacitação técnica para gestores, membros de Comitês de Bacias e sociedade também interfere na gestão integrada dos recursos hídricos.

As cidades brasileiras, em sua maioria, possuem seus sistemas de drenagem baseado nos princípios da abordagem higienista, com uso de técnicas que alteram o escoamento superficial, objetivando o afastamento das águas o mais rápido possível (Baptista, Nascimento e Barraud, 2005; Souza, Cruz e Tucci, 2012). Contudo, observa-se na literatura que há movimentos para adoção de outras abordagens. Oliveira, Barbassa e Golçalves (2016) apresentam o uso de técnicas compensatórias em Guarulhos de forma harmoniosa com outros elementos que compõem as áreas urbanas.

No contexto do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13, um dos objetivos foi “mobilizar e sensibilizar os gestores municipais para a efetivação de estratégias e ações de gestão sustentável das águas pluviais e de revitalização e renaturalização dos cursos d’água urbanos” (Rezende;

⁴ <https://participacao-social.ana.gov.br/Consulta/202>

Tognetti, 2021). Entender a visão de profissionais relevantes de drenagem é uma forma de guiar as ações a serem propostas pelo CBH-TJ, órgão responsável pelo repasse de recursos financeiros estaduais para gestão de recursos hídricos.

Considerando os objetivos apontados pelo Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos para a UGRHI 13, essa pesquisa visou contribuir com uma lacuna, relativa à compreensão dos profissionais públicos municipais envolvidos com os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais quanto à abertura para uma transição de um modelo sustentável em contraponto ao modelo higienista.

De modo específico, almejou-se entender os processos de planejamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios selecionados, envolvendo as leis, as políticas e as estruturas públicas administrativas; e apresentar as principais lacunas e as necessidades de avanços dos sistemas de drenagem existentes nesses municípios e as possíveis convergências com sistemas de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais.

6.2 Materiais e métodos

6.2.1 Estudo de Caso

Como apresentado no item **3 Procedimentos Metodológicos**, essa foi uma pesquisa qualitativa (Godoy, 1995), na qual buscou-se compreender avanços da gestão do sistema de DMAPU em municípios inseridos na UGRHI 13 a partir da visão de profissionais (servidores de carreira públicos e gestores) envolvidos com a gestão desse sistema.

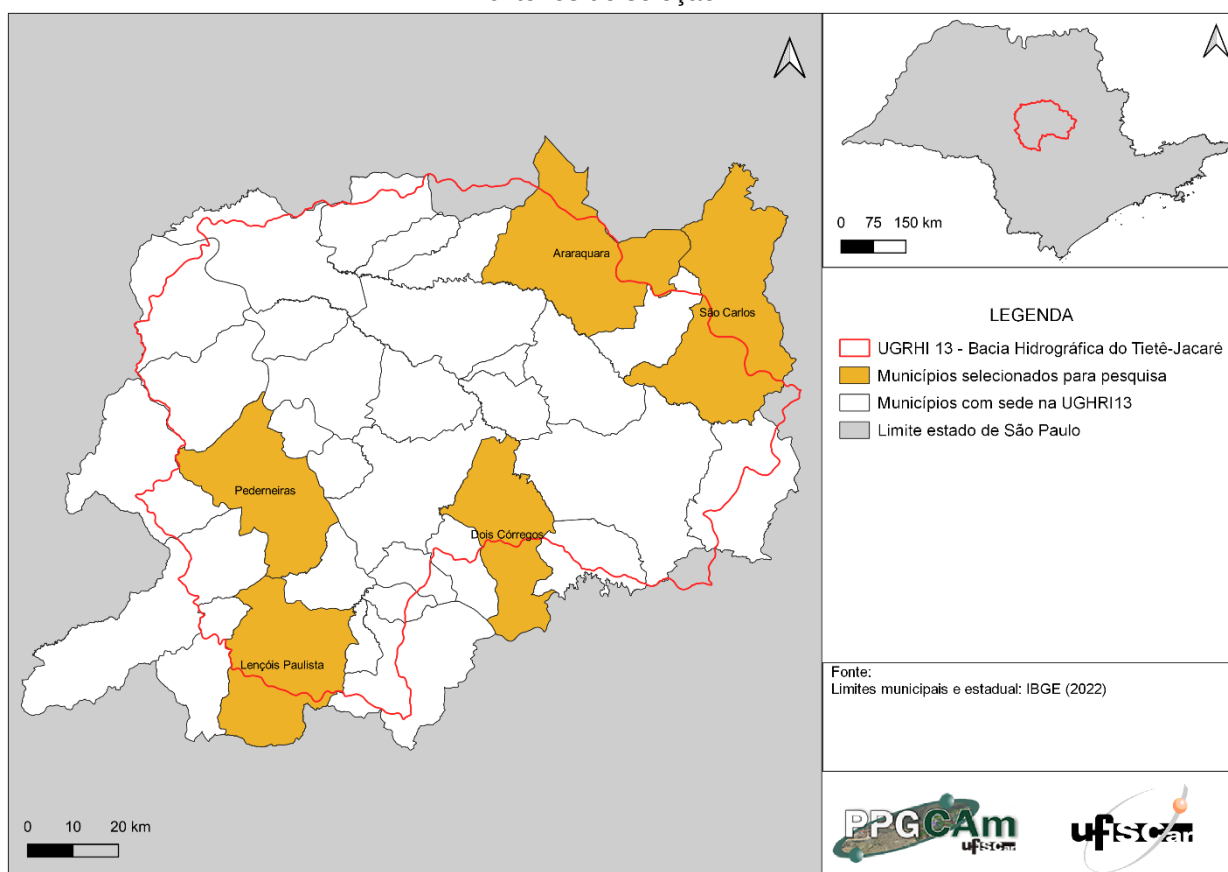
Para essa parte da pesquisa, também foi adotado o método de estudos de casos múltiplos (Creswell, 2010), selecionados dentre os 34 municípios que integram a Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré. Os filtros adotados para escolha dos municípios do estudo de caso seguiram os seguintes critérios:

- Municípios tomadores de recursos FEHIDRO nos últimos 5 anos (2018 – 2022) envolvidos em projetos com os termos: “DRENAGEM”, “EROSÃO” e “TRAVESSIA”, sendo: Dois Córregos, Lençóis Paulista, Bariri, Boraceia (DRENAGEM); Tabatinga, Pederneiras, São Carlos (EROSÃO); Araraquara (TRAVESSIA).
- Influência regional;

- Porte dos municípios;
- Distribuição territorial dos municípios.

Com base nesses critérios, foram selecionados 5 municípios como estudos de caso: Araraquara, Dois Córregos, Lençóis Paulista, Pederneiras e São Carlos (Figura 9).

Figura 9: Municípios com sede na UGRHI 13 selecionados para a presente pesquisa a partir dos critérios de seleção.



Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 7 apresenta breve caracterização dos municípios selecionados para o estudo.

Tabela 7: Caracterização dos municípios selecionados para o estudo.

Município	População (hab)	Área (km ²)	Sub-bacia(s)
Araraquara	242.228	1004	Rio Jacaré-Guaçú
Dois Córregos	24.510	633	Rio Jacaré-Pepira e Rio Jaú
Lençóis Paulista	66.505	810	Rio Lençóis
Pederneiras	44.827	727	Rio Claro, Rio Lençóis e Rio Bauru
São Carlos	254.822	1137	Rio Jacaré-Guaçu

Fonte: IBGE, 2022

6.2.2 Entrevistas semiestruturadas

A pesquisa realizou entrevistas semiestruturadas visando compreender e analisar a visão de profissionais municipais quanto ao contexto e possíveis mudanças de abordagens relativas à drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas em municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré.

A seleção dos entrevistados foi feita por meio da busca de profissionais nas Secretarias de Obras, Secretarias de Meio Ambiente, Secretaria de Desenvolvimento Urbano, e correlatas que desenvolvam atividades na área de drenagem e manejo das águas pluviais. Os entrevistados foram servidores públicos de carreira das Prefeituras Municipais selecionadas no estudo. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, protocolada pelo Certificado de Apresentação de Apreciação Ética – CAAE nº 74575623.0.0000.5504.

Foram identificados representantes das principais instituições tomadoras de decisão e profissionais com maiores conhecimentos do contexto municipal em questão. Inicialmente os contatos foram obtidos a partir dos sites de Prefeituras Municipais. Além disso, também foi consultada a lista elaborada pela equipe do PDSRR da UGRHI 13, onde constam profissionais que auxiliaram na elaboração do programa com envio de documentos e durante reuniões para obtenção de informações. A partir desse cruzamento das duas fontes, foi elaborada uma lista de entrevistados com 2 representantes de cada município, totalizando 10 entrevistas.

O primeiro contato foi feito por e-mail, apresentando a pesquisa em elaboração e solicitando Carta de Autorização (Apêndice C), seguindo as exigências da Resolução CNS nº 510 de 2016 e suas complementares. Após envio sinalização de interesse em participar da pesquisa por parte dos órgãos públicos contatados, foi solicitada indicação de nomes a serem entrevistados que se adequassem a pesquisa e agendada entrevista presencial. Antes do início da entrevista foi apresentado o Termo de Consentimento (Apêndice D) para assinatura do entrevistado, se este assim desejar. As entrevistas foram estruturadas a partir dos objetivos específicos do estudo, organizadas em 2 blocos, conforme apresentado no Quadro 5. Todas foram realizadas presencialmente, em abril de 2024, e foram gravadas e, posteriormente, transcritas, com auxílio da ferramenta “Ditar” da Microsoft 365⁵.

⁵<https://support.microsoft.com/pt-br/office/dite-seus-documentos-no-word-3876e05f-3fcc-418f-b8ab-db7ce0d11d3c>

Quadro 5: Questões norteadoras da entrevista semiestruturada.

Roteiro de Entrevista	
Identificação da pessoa entrevistada	
Data e Horário (início e fim da entrevista); Nome da pessoa entrevistada; Qual a formação; Órgão que atua; Município; Função no órgão; Desde quando trabalha nesse órgão; Desde quando trabalha com drenagem;	
EIXO 1: Entender o processo de planejamento dos sistemas de drenagem de águas pluviais nos municípios selecionados, envolvendo as leis, as políticas e as estruturas públicas administrativas	
1) Como opera o sistema de drenagem no município? a) Quais são os órgãos, b) Quais são as políticas e normas envolvidas c) Quais são os recursos financeiros ou outros recursos necessários d) Quais são as bases de dados/informações. 2) Quais são os projetos de drenagem realizados pelo município nos últimos 5 anos? 3) Como são planejados esses projetos/ações? a) Há algum plano de ação ou procedimento para o planejamento, elaboração, aprovação de novos projetos/ações? b) Há definição de prioridades das ações realizadas? c) Quem participa desse planejamento? 4) Pensando nas categorias “órgão público”, “iniciativa privada” e “sociedade civil organizada”, quem seriam as principais instituições que participam direta e indiretamente na tomada de decisão sobre o sistema de drenagem no município? 5) Como o poder público integra ou atua junto a esses atores? 6) Qual é a forma de atuação e grau de participação do município junto ao Comitê de Bacias do Tiete Jacaré. 7) Qual a contribuição do Comitê de Bacias do Tiete Jacaré no sistema de drenagem de seu município/ no município que atua?	
EIXO 2: Apresentar as principais lacunas e as necessidades de avanços dos sistemas de drenagem existentes nesses municípios e as possíveis convergências com sistemas de Infraestrutura verde	
8) Em relação aos problemas que a drenagem pode causar, quais são os principais problemas em seu município e como lidam com eles? 9) Pensando no contexto atual do sistema de drenagem municipal, quais seriam as maiores lacunas na gestão que você enxerga? 10) E avanços ou exemplos de boas práticas seguidos na gestão do sistema de drenagem municipal? 11) Você conhece algum conceito ou abordagem de Drenagem sustentável? 12) Você já ouviu sobre o conceito de Infraestrutura Verde? (Se não conhece, será feita breve apresentação do conceito) 13) Você acha que é um modelo de planejamento que poderia ser implementado no sistema de gestão do seu município? 14) De que forma, quais são os possíveis caminhos para isso? 15) Quais entraves você acredita que podem existir na tentativa de migrar a forma de se planejar drenagem para os princípios da Infraestrutura Verde? 16) Você conhece o Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13? Qual a repercussão que você acredita que esse programa possa ter em seu município?	

Fonte: Elaborado pela autora.

A Análise de Conteúdo foi utilizada como forma de análise dos resultados (Bardin, 1997). Esta envolve etapas de: 1) Pré-análise - na qual são definidos os documentos a serem analisados, formuladas hipóteses e objetivos e na qual também são definidos indicadores que fundamentem a interpretação dos dados.; 2) Exploração

do material - nessa etapa o material é codificado segundo as definições da etapa anterior; 3) Tratamento dos resultados: a inferência e a interpretação - consiste no tratamento do material codificado para que este seja apresentado de forma mais interessante e acessível.

O tratamento final das informações foi feito a fim de se responder os objetivos específicos e analisar a transição de modelo de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios analisados para abordagens como Infraestrutura Verde e Drenagem Sustentável.

6.3 Resultados e discussão

Como apresentado no item 0, para a pesquisa foram considerados 5 municípios: Araraquara, Dois Córregos, Lençóis Paulista, Pederneiras e São Carlos. Para cada um dos municípios, foram entrevistadas ao menos duas pessoas que atuam em órgãos responsáveis pelos sistemas públicos de drenagem e manejo de águas pluviais. Na Tabela 8 são listados os órgãos e setores nos quais os profissionais entrevistados atuam dentre os 5 municípios selecionados para a análise.

Tabela 8: Número de entrevistados e setores/ órgãos para os quais prestam serviços na área de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios selecionados para o estudo.

Município	Setor/ órgão	Nº de entrevistados
Araraquara	Secretária de Obras - Gerencia de Drenagem	2
Dois Córregos	Secretaria de Obras	1
	Secretaria de Meio Ambiente	2
Lençóis Paulista	Secretária de Obras e Infraestrutura	1
	Secretária de Meio Ambiente	1
Pederneiras	Secretária de Meio Ambiente	1
	Secretária de Desenvolvimento Urbano	1
São Carlos	Secretaria de Obras Públicas	1
	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE	1
TOTAL		11

Fonte: Elaborado pela autora.

Para codificação das entrevistas transcritas, foram elaborados temas e categorias para caracterizar as unidades de registro, ou seja, parte das falas que apresentam informações relevantes para o estudo. Inicialmente foram criadas as seguintes formas de análise, apresentadas na Tabela 9 para responder os objetivos específicos do estudo, representados pelos eixos.

Tabela 9: Temas e Categorias preliminares para Análise de Conteúdo de entrevista com profissionais da DMAPU dos municípios da UGRHI 13

Eixo	Temas	Categoria
1. Entender o processo de planejamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios selecionados, envolvendo as leis, as políticas e as estruturas públicas administrativas;	Estrutura administrativa da DMAPU	Planejamento das ações
		Elaboração de projetos
		Execução de projetos
		Manutenção
		Obtenção de recursos
		Diretrizes para novos emp.
		Fornecimento de dados
	Políticas públicas úteis para DMAPU	Plano de Drenagem
		PMSB
		Plano Diretor
	Fontes de financiamento das ações	Outras leis
		Financiamento Federal
		Financiamento Estadual
		Financiamento Municipal
	Relação com CBH TJ	Financiamento Privado
		Participa ativamente
		Tem contato apenas para obtenção de recurso
2. Apresentar as principais lacunas e as necessidades de avanços dos sistemas de drenagem existentes nesses municípios e as possíveis convergências com sistemas de Infraestrutura verde	Principais ações do DMAPU realizadas	Não tem contato
		Diagnóstico
		Projeto piloto
	Barreiras para implantação de abordagens sustentáveis de DMAPU (adaptado de Vasconcelos, Santos e Barbassa, 2023)	Recuperação de estruturas
		Faltam padrões de projetos e de manutenção
		Falta de capacidade ou experiência
		Legislação inadequada
		Faltam incentivos
		Falta planejamento em longo prazo
		Resistência a mudança
		Resistência a mudança
		Disponibilidade de verbas
		Equipe sobrecarregada
	Avanços no DMAPU	Elaboração de políticas públicas
		Elaboração de Obras
		Exigências para novos empreendimentos
	Conhecimentos de novas abordagens	Drenagem sustentável (SUDS)
		Infraestrutura verde
		SbN

Fonte: Elaborado pela autora.

A seguir serão apresentados os resultados obtidos de parte do material das entrevistas realizadas com 2 profissionais da gestão pública do DMAPU de cada um desses municípios. A discussão foi organizada por eixos.

6.3.1 Eixo 1 - Processo de planejamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios

Nesse eixo, foram identificadas as leis, as políticas e as estruturas públicas administrativas envolvidas na gestão da drenagem e manejo de águas pluviais. Nesse item, em especial no que tange as políticas públicas, foi feita uma caracterização dos municípios baseada na fala dos entrevistados e a análise de fato será apresentada no item 7 **Correlações e Considerações Finais**, a partir da comparação dos resultados apresentados no 5 **Artigo 1 - Análise das Abordagens de Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais Urbanas nos Planos Diretores, Planos Setoriais e Demais Instrumentos de Política Urbana dos Municípios Integrantes da UGRHI 13**.

6.3.1.1 Estrutura administrativa

Para compreensão das relações envolvidas na gestão dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas dos 5 municípios analisados, parte da entrevista foi dedicada a questionar quem são os responsáveis pelos sistemas e quais outros atores contribuem para a efetividade das ações. Em relação às etapas entendidas como essenciais da gestão do DMAPU, os responsáveis foram organizados no Quadro 6.

Foi identificado que Pederneiras e Dois Córregos elaboram todos os projetos com equipe própria da Prefeitura Municipal. Municípios maiores, como Araraquara, São Carlos e Lençóis Paulista, possuem um perfil diferente. Nesses municípios apenas pequenas obras são elaboradas e executadas por órgãos públicos. As grandes obras são feitas por meio de licitação de empresas privadas devido à sobrecarga da equipe pública.

A elaboração de projetos pode ser um momento de capacitação e troca com empresas privadas para os funcionários públicos. Municípios apontaram que aproveitam de projetos elaborados por licitação para absorver novos conhecimentos sobre projetos de drenagem e manejo de águas pluviais, incluindo conhecimentos de novas abordagens como SBN e Drenagem e Manejo Sustentável de Águas Pluviais.

Outro destaque é que Araraquara conta com grupo estruturado pelo poder público denominado GRAPUARA, composto por secretárias e pela autarquia, com a responsabilidade de aprovar novos empreendimentos, inclusive com a indicação de

contrapartidas para drenagem. Essas contrapartidas para o DMAPU ficam sob responsabilidade da Gerência de Drenagem, que compõe o GRAPUARA.

A sociedade civil, apesar de não ter sido incluída no Quadro 6, aparece como “um ator” de apontamento dos problemas nos municípios para os responsáveis pela execução na fala dos entrevistados. Seja por meio de requerimentos, via associações, reclamações de munícipes são importantes para que os órgãos executores identifiquem esses problemas de DMAPU e definam prioridades das ações. Também há a participação da sociedade em grupos voltados para temáticas envolvendo a DMAPU. Em Pederneiras, o grupo é o Conselho Municipal que conta inclusive com participação da sociedade civil. Araraquara está organizando um Comitê Técnico de Redução de Riscos (incluindo os riscos relacionados a drenagem e manejo de águas pluviais), que contempla, além de secretárias públicas, Universidades. Por fim, São Carlos está realizando uma ação para o Parque do Bicão na qual será incluída universidades e Associação de Moradores nos momentos de tomada de decisão.

Quadro 6: Síntese dos responsáveis pelas etapas das ações de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nos municípios selecionados para análise.

		Planejamento das ações	Elaboração de projetos	Execução de projetos	Manutenção	Diretrizes para novos emp.	Obtenção de recursos	Fornecimento de dados	Órgão consultivo e de suporte
Araraquara	Gerencia de Drenagem								
	Empresas contratadas via licitação								
	Empresa terceirizada								
	Gabinete do Prefeito								
Dois Córregos	Secretária de Infraestrutura e Obras – Departamento de Engenharia								
	Secretária de Infraestrutura e Obras - Departamento de Infraestrutura e Obras								
	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente								
	Empresas contratadas via licitação								
Lençóis Paulista	Secretaria de Obras e Infraestrutura								
	Secretaria de Meio Ambiente								
	Empresas contratadas via licitação								
Pederneiras	Secretaria de Obras								
	Secretaria de Desenvolvimento Urbano								
	Secretaria de Meio Ambiente								
	Secretaria de Operações Urbanas								
	Gabinete do Prefeito								
São Carlos*	Secretaria de Obras								
	Serviço Autônomo de Água e Esgoto - SAAE								
	Secretaria de Serviços Públicos								
	Empresas contratadas via licitação								

*Nota: São Carlos está em processo de transição de responsabilidades do sistema de drenagem da Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras) para a autarquia SAAE, de forma que ainda há responsabilidades sem atribuições definidas.

Fonte: Elaborado pela autora.

Uma reflexão elaborada a partir do contato com essas informações foi a de que os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas ainda são compartilhados entre muitos responsáveis, assim que a implantação de abordagens não higienistas demandará ações de sensibilização de toda a gestão pública, e até

mesmo da população, para ser efetiva. Já existem grupos de trabalho dentro dos municípios, como Araraquara e Pederneiras, para decidir as ações de drenagem, esses podem ser espaços de capacitação também dos profissionais sobre drenagem e manejo sustentável de águas pluviais.

Além dos responsáveis pela gestão, durante as entrevistas foram apresentados parceiros relevantes para os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nesses municípios (Tabela 10).

Tabela 10: Parceiros da gestão de drenagem e manejo de águas pluviais dos cinco municípios selecionados para análise.

Município	Parceiros	Descrição da relação
Araraquara	-	-
Dois Córregos	Universidades Públicas	Fornecem serviços de diagnóstico e de capacitação de metodologias para idealização e elaboração de novos projetos.
	Defesa Civil	Geração de dados relativos ao DMAPU, como monitoramento pluviométrico, registro de informações após desastres, entre outros.
Lençóis Paulista	IPT	Apoio técnico, com revisão de metodologias, estudos hidrológicos e hidráulicos e modelagens.
	IPMET	Fornecer dados meteorológicos especializados nas bacias hidrográficas do município em tempo real. O órgão também fornece capacitações para os funcionários da Prefeitura Municipal.
	DAEE	Parceiro no aprimoramento de metodologias para elaboração de projetos de drenagem e manejo de águas pluviais.
Pederneiras	Ministério Público	Por meio de processos judiciais, aponta para o órgão responsável pela DMAPU problemas a serem tratados no município.
	CETESB	Por meio de autuações, aponta locais com processos erosivos que devem ser mitigados pelo poder público.
	Defesa Civil	Geração de dados relativos ao DMAPU, como monitoramento pluviométrico, registro de informações após desastres, entre outros.
	Câmara dos Vereadores	Responsável pela aprovação de políticas públicas relacionadas a DMAPU que terão força de lei.
São Carlos	Ministério Público	Por meio de processos judiciais, aponta para o órgão responsável pela DMAPU problemas a serem tratados no município.
	DAEE	Parceiro no aprimoramento de metodologias para elaboração de projetos de drenagem e manejo de águas pluviais.
	Defesa Civil	Geração de dados relativos ao DMAPU, como monitoramento pluviométrico, registro de informações após desastres, entre outros.
	Câmara dos Vereadores	Responsável pela aprovação de políticas públicas relacionadas a DMAPU que terão força de lei.

Fonte: Elaborado pela autora.

A Defesa Civil é um órgão importante em Pederneiras na geração de dados relativos ao DMAPU, como monitoramento pluviométrico, registro de informações após desastres, entre outros. Após o desastre ocorrido em 2016, ocasionado por

chuva intensa e rompimentos de barragens a montante, a Defesa Civil de Pederneiras foi fortalecida e tem atuação constante no município na prevenção de outros eventos.

Dois Córregos, apesar de ter relações próximas com universidades, aponta que todas as interações se dão por meio de contratação das fundações. Em São Carlos, em contraponto a existência de duas grandes universidades públicas no município, não há parcerias efetivas, apesar de existirem movimentos pontuais de diálogo entre poder público e academia.

Outro destaque foi a tentativa de aprovação de lei que regulamentasse a solicitação de contrapartidas para novos empreendimentos em Pederneiras, que foi barrada ao chegar na Câmara dos Vereadores. Independente dos motivos da não continuidade do processo, esse caso explicita a necessidade de se ter representantes do poder legislativo engajados com a questão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para efetivação de políticas públicas. Em São Carlos também é apresentada a importância de existir boa comunicação entre o executivo do Sistema de Drenagem e o poder legislativo para que as leis sejam incentivadoras de mudanças positivas no DMAPU.

O poder judiciário, representado pelo Ministério Público, também aparece nas parcerias por ter influência na tomada de decisão dos municípios, como explicitado em São Carlos e Pederneiras, uma vez que é responsável pela mobilização da gestão para elaboração de intervenções de drenagem.

6.3.1.2 Relação com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré

No contexto do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos - PDSRR do Comitê de Bacias Hidrográficas do Tietê-Jacaré (CBH-TJ), motivação da pesquisa, pretendia-se identificar se os municípios identificam o CBH-TJ como um parceiro para a gestão do DMAPU.

A partir das entrevistas, nota-se que as Secretarias de Meio Ambiente possuem relação mais próxima com o CBH-TJ, quando comparada com as Secretarias de Obras e de Desenvolvimento Urbano. Porém, Pederneiras e Lençóis Paulista alegaram participar de ações de capacitação oferecidas pelo Comitê, sendo que Lençóis Paulista participou inclusive de curso oferecido pelo PDSRR. São Carlos também participou do curso, mas ainda possui relação distante com o CBH-TJ.

Apenas em Dois Córregos foi citado o CBH-TJ como parceiro antes da pergunta sobre o órgão. Nesse município, o Comitê desenvolve parcerias, inclusive na área da

drenagem e manejo de águas pluviais. A relação da gestão municipal de Dois Córregos com abordagens sustentáveis de DMAPU, como Infraestrutura Verde e Soluções Baseadas na Natureza teve início no curso ofertado pelo PDSRR e já foi materializado em projetos para o município.

Retoma-se aqui que dentre os municípios entrevistados, Dois Córregos apresenta um perfil diferente, no qual a Secretária de Meio Ambiente tem grande atuação no planejamento das ações e na elaboração de projetos, o que pode influenciar na maior proximidade do CBH-TJ na temática drenagem nesse município. A partir das entrevistas foi apresentado que há ações de drenagem sustentável e de soluções baseadas na natureza sendo implementadas em Dois Córregos inspiradas por curso ofertado pelo CBH-TJ no contexto do Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos.

6.3.1.3 Políticas Públicas

Os documentos apontados pelos profissionais que auxiliam na gestão dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais estão apresentados no Quadro 7.

Quadro 7: Planos Municipais que auxiliam na tomada de decisão e gestão de DMAPU dos municípios segundo profissionais entrevistados.

	Plano Diretor	Plano de Drenagem	PMSB	Diretrizes para novos loteamentos
Araraquara				
Dois Córregos				
Lençóis Paulista				
Pederneiras				
São Carlos				

Fonte: Elaborado pela autora.

Os Planos de Drenagem e Planos Municipais de Saneamento Básico são os principais documentos norteadores do planejamento das ações de DMAPU, segundo as falas dos entrevistados, apoiados muitas vezes pelos Planos Diretores, sendo esse um parceiro do plano diretor de drenagem para o crescimento ordenado da cidade.

Os municípios de Pederneiras, São Carlos e Lençóis Paulista apontaram que apesar de possuírem Planos de Drenagem, não é possível seguir o planejamento proposto nesses documentos. No caso de Lençóis Paulista, o plano apresenta problemas conceituais e não condiz com a realidade municipal. No caso de São Carlos e Pederneiras, as ações não são efetivadas por não haver verba suficiente para sua

execução, muitas vezes relacionadas a escolhas políticas e disputa com outros serviços prestados pelos órgãos. Além desse, São Carlos também apresentou possuir um PMSB, também não aplicável na prática.

Araraquara, Dois Córregos e Lençóis Paulista apresentam que seus planos estão em revisão, sendo PMSB em Araraquara e Dois Córregos e Plano de Drenagem em Lençóis Paulista. No caso de Dois Córregos é exposto que o plano antigo tem abordagens baseadas no modelo higienista. Em São Carlos, foi apontado que apesar do Plano de Drenagem atual não ser aplicável, ele é instituído por lei. Esse fato facilita a mobilização interna dos agentes públicos para contratação ou execução da revisão desse material.

Reforçando a importância de se ter planos que dialogam, outro fator que dificulta a implantação do Plano de Drenagem de São Carlos é que, áreas onde foram propostas obras, com o passar dos anos foram ocupadas, inviabilizando parte das intervenções idealizadas.

Em relação aos Planos Diretores, foram apontados destaques desses documentos durante as falas dos entrevistados. Em Lençóis Paulista a inclusão dos mapas de zonas de risco de inundação e de direito de preempção no Plano Diretor foi um avanço no plano que possibilitou ações de remoção de pessoas que residiam em área de risco sem grandes conflitos e com respaldo legal da ação. Em Pederneiras, houve uma tentativa de delimitar um Parque Linear durante a atualização do Plano Diretor. Porém, a iniciativa foi impedida por conflitos, pois a maior parte das APPs está em área privada.

As diretrizes para novos empreendimentos foram encontradas em diferentes instrumentos legais, assim, aqui serão apresentados como um conjunto a parte. Pederneiras apresenta exigências baseadas no Programa Município Verde Azul, como a proposição de calçada ecológica e do espaço árvore. Também, na maior parte dos municípios é apresentada a exigência de construção de técnicas de controle das vazões de saída de novos loteamentos. Em São Carlos, Pederneiras e Araraquara a exigência é no formato de Bacias de Detenção, já em Lençóis Paulista, os loteadores possuem liberdade de propor técnicas alternativas às bacias, desde que comprovada a eficiência exigida. Também há a cobrança de outras contrapartidas, como no caso de Araraquara, no qual foi solicitado que um empreendimento auxilie em uma ação de DMAPU localizado na bacia hidrográfica onde esse empreendimento é proposto, a partir da contratação da elaboração ou execução de projetos.

Um destaque apontado nas entrevistas é o Plano Lençóis 200, que é um planejamento para ser concluído no aniversário de 200 anos da cidade. O grande destaque desse plano é que ele mobilizou diferentes entidades municipais e engajou diversos setores, de forma que é esperado que esse seja um instrumento de fato aplicável, independente de governos. Dentro dele constam ações voltadas para a drenagem e manejo de águas pluviais do município.

Em Dois Córregos foi apontado que existiram problemas de continuidade com mudanças de governo, mas apontaram que foi criada a Lei Complementar nº 44, de 23 de dezembro de 2021, que define que os cargos comissionados precisam ter formação específica do cargo a ser executado, o que fez com que a atuação da Prefeitura fosse mais técnica, e como consequência, é esperado que as ações sejam continuadas independente das mudanças de gestões.

6.3.1.4 Fontes de financiamento das ações

A proposta de compreender as fontes de financiamento das ações de drenagem e manejo de águas pluviais foi dialogar com o Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos - PDSRR. O Comitê de Bacias Hidrográficas pode agir como um incentivador da aplicação de abordagens sustentáveis de DMAPU a partir das diretrizes a serem definidas no PDSRR para obtenção de recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos. Dessa forma, propõe-se compreender como os profissionais municipais olham para a obtenção de verbas para esses projetos de forma ampla.

Há possibilidades de recursos nas três esferas de governo: federal, estadual e municipal. No Quadro 8 são apresentadas as fontes de recursos dos municípios citadas durante entrevistas, com apresentação da(s) principal(is) fonte(s) e com a explicitação, quando possível, do fundo ou origem do recurso.

Quadro 8: Fontes de recursos para ações de DMAPU nos municípios selecionados para análise.

	Recurso federal	Recurso estadual	Recurso municipal	Recurso Privado
Araraquara	Não detalhado	Não detalhado	Orçamento municipal	Fontes diversas
Dois Córregos		FEHIDRO	Orçamento municipal	Fontes diversas
Lençóis Paulista	Não detalhado	Não detalhado	Não detalhado	

	Recurso federal	Recurso estadual	Recurso municipal	Recurso Privado
Pederneiras		FEHIDRO; Defesa Civil; Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos	Orçamento municipal; Recurso destinado as secretarias	
São Carlos*	PAC (antigamente)	Não detalhado; Defesa civil (em casos de desastres)	Não detalhado	Fontes diversas

Legenda:  Principal fonte,  Fontes secundárias;  Não citada em entrevista.

*Nota: São Carlos está em processo de transição de responsabilidades da parte de drenagem da Prefeitura Municipal (Secretaria de Obras) para a autarquia SAAE, de forma que ainda não foi definida fonte de renda da autarquia para o sistema.

Fonte: Elaborado pela autora.

Nos municípios foi apresentada a dificuldade de obtenção de verbas com fundos estaduais e federais devido burocracia exigida. Nos relatos, em mais de um município é apresentado que a parte dificultosa não é a elaboração dos projetos, mas sim os trâmites para aprovação e acesso a esses recursos. A solicitação desses recursos demanda que os municípios se organizem para ter projetos a serem encaminhados em datas específicas e há um tempo de espera até a aprovação e envio desse dinheiro.

Um ponto apresentado é que Lençóis Paulista faz o exercício de deixar projetos já prontos para serem encaminhados para execução ou para a licitação, apesar de existirem restrições, como ausência de verba, ou período chuvoso, que inviabilizam que os projetos sejam concretizados.

Para drenagem e manejo de águas pluviais, as maiores verbas são oriundas de fontes federais e estaduais. Contudo, dentre os municípios entrevistados, houve relatos de que muitas vezes o município arca com os custos das obras por serem obras de caráter emergencial, com recursos do orçamento municipal ou de verbas destinadas às secretarias responsáveis pelo sistema. Mesmo quando há recursos estaduais e federais, em contextos de grandes obras nos quais o município deve fornecer contrapartida, podem ocorrer imprevistos devido emergências em outros serviços prestados pelas Prefeituras Municipais, conforme relatos de Pederneiras e São Carlos.

Assim, devido à inexistência de fonte municipal exclusiva para a drenagem, os municípios ficam refém da “disputa” de recursos municipais, que é dividido entre diversas outras demandas, como educação e saúde, de forma que apenas pequenas

obras e intervenções de drenagem e manejo de águas pluviais acabam sendo viabilizadas. Uma alternativa idealizada em Pederneiras, mas não implantada, é a solicitação de contrapartidas para empreendimentos no formato de verba para fundo municipal, que possa ser utilizado para viabilizar grandes obras de drenagem e manejo de águas pluviais no município.

Outra fonte de recursos para DMAPU, também em escala estadual, é a Defesa Civil. Em Pederneiras, foi feita a tentativa de financiamento de alargamento de travessia no Córrego do Monjolo. Também foi informado convênio com o Fundo Estadual de Defesa dos Interesses Difusos para viabilizar obra de parque nas nascentes e próximo ao Parque Ecológico do município.

Durante a análise das entrevistas, foi adicionada a opção de recursos privados às opções. Isso porque em Araraquara, foi relatado um caso no qual um empreendimento privado está oferecendo como contrapartida a execução de partes de um grande projeto voltados para a bacia no qual está localizado, na qual ocorrem recorrentemente eventos críticos. Essa parceria só foi possibilitada devido à existência de lei que prevê a solicitação de contrapartidas para a drenagem no município. Dois Córregos também utiliza desse artefato para solicitar como contrapartida a elaboração de projetos para áreas que demandam, para que posteriormente a Prefeitura possa realizar as obras ou a contratação do serviço para execução do projeto. Em São Carlos também está em desenho a cobrança de contrapartidas desse caráter, com casos de construção de bacia de retenção que contemple um novo loteamento e um CDHU próximo dele.

A questão de verba para pagar as obras é tão central quando se trata de drenagem e manejo de águas pluviais que, até em casos onde há penalização pela não elaboração da obra ou intervenção no DMAPU, por multas, por exemplo, há exemplos de projetos que não foram efetivados. Essa dificuldade de obtenção de verba para viabilizar os projetos, faz com que projetos existentes, elaborados para os municípios, fiquem arquivados por meses e até anos.

6.3.2 Eixo 2 – Abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais

6.3.2.1 Principais ações realizadas

A fim de identificar ações que já estejam correlacionadas com abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios entrevistados,

foi feita pergunta sobre quais as principais, ou as últimas, ações realizadas de DMAPU. Também nesse item são apresentadas as formas de priorização das ações.

Araraquara teve um evento crítico em 2022, no qual foram destruídas algumas travessias. Assim, as últimas ações estavam voltadas para a reconstrução dessas estruturas. O município também vem desenvolvendo ações pontuais para lidar com pontos críticos recorrentes, com a implantação de bacias de retenção. Além da reparação das estruturas avariadas no evento crítico, o principal foco de ataque de Araraquara no quesito drenagem é a adequação das estruturas do Córrego da Servidão, córrego totalmente tamponado localizado sobre importante via urbana rodoviária. A vazão de saída atual desse Córrego está gerando problemas a montante, no Córrego do Ouro. Para isso, segundo representantes, será feita a manutenção das infraestruturas cinzas existentes.

Dois Córregos tem destaque nesse ponto, pois está em elaboração o primeiro projeto FEHIDRO do Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré com recurso do SubPDC⁶ voltado para Soluções Baseadas na Natureza. O município está desenvolvendo projeto de parque que irá contemplar técnicas de Infraestrutura Verde, fornecendo benefícios de lazer, de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e de turismo. Nesse município, a priorização das ações é feita de acordo com o previsto no PMSB, que apresenta mais ações de infraestrutura cinza, mas está em processo de revisão. Apesar do viés do documento, as obras realizadas no município não se restringem ao que está previsto nele.

No caso de Lençóis Paulista, um município marcado por grandes inundações, a priorização das ações é feita a partir da mitigação do risco à vida. Segundo relatado, a gestão de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas está com o objetivo de desapropriar a área de risco de inundação, utilizando como ferramenta os instrumentos previstos no Plano Diretor: Zoneamento de Áreas com Risco de Inundação e Direito de Preempção.

Em Pederneiras, apesar de existir uma secretária voltada para o planejamento do município, as principais ações de drenagem e manejo de águas pluviais são de recuperação de estruturas destruídas por eventos críticos. Não há estrutura de monitoramento no município, de forma que não há ferramentas para que a gestão

⁶ PDC são Programas de Duração Continuada estabelecidos no Plano Estadual de Recursos Hídricos e definem as categorias de projetos que poderão ser financiados pelo FEHIDRO. SubPDC é uma categoria dos PDC.

tenha uma postura preventiva. Assim, a priorização das ações é feita de forma emergencial e remediativa.

Os principais problemas de drenagem no município de Pederneiras estão localizados na Bacia Hidrográfica do Monjolo, com eventos de inundação. Foram solucionados a partir da adoção de técnicas relacionadas a lógica higienista, como alargamento da seção do rio, de forma a permitir que a água escoe, sem impedimentos. Contudo, o entrevistado apresentou preocupação com as mudanças de comportamentos hidrológicos a partir da ocupação das bacias hidrográficas do município.

Uma das bacias construídas para lidar com problemas recorrentes em Pederneiras foi feita com o uso de gabião. Não foi exposto pelo entrevistado, mas a adoção dessa técnica construtiva pode permitir a infiltração das águas retidas na bacia, dialogando com abordagens como drenagem e manejo sustentável das águas pluviais. O município também está solicitando recursos para o Fundo de Interesses Difusos para revitalização do montante da nascente próxima ao Parque Ecológico, no qual terá pista de caminhada e outras estruturas, em conjunto com uma escada hidráulica para controle da velocidade do escoamento e processos erosivos. Apesar de não ter sido falado pelo entrevistado, a ação pode ser enquadrada dentro do ideal de infraestrutura verde, com a construção de um espaço multifuncional, no qual há estruturas voltadas para o manejo das águas e há estruturas para o lazer da população.

Em São Carlos, as principais ações são aquelas apontadas pelo Ministério Público, que possuem processos judiciais envolvendo o local. Foram apresentadas obras de adequação de travessias na confluência de córregos problemáticos, a adequação de um córrego com presenças de processos erosivos de grandes magnitudes, dentre outros. Também foi apresentado projetos futuros de implantação de bacia de infiltração em local com histórico de alagamento/ inundação atrelado a um Parque Linear.

6.3.2.2 Barreiras

Por meio de entrevistas com profissionais de drenagem em capitais no Brasil, Vasconcelos; Santos e Barbassa (2023) identificaram como barreiras para o avanço de abordagens não higienistas para os sistemas de DMAPU os seguintes pontos:

- i. Faltam padrões de projetos e de manutenção;

- ii. Falta de capacidade ou experiência;
- iii. Legislação inadequada;
- iv. Faltam incentivos;
- v. Resistência a mudança; e
- vi. Falta divulgação e conhecimento.

Durante as entrevistas com representantes dos 5 municípios, essas barreiras foram reafirmadas. Além das barreiras apresentadas por Vasconcelos; Santos e Barbassa (2023) também foram adicionadas a barreira de Equipe Sobrecarregada e de Disponibilidade de Verba. Essa escolha foi feita devido informações compiladas nos itens **6.3.1.1 Estrutura administrativa** e **6.3.1.4 Fontes de financiamento das ações**. Como síntese, foi apresentado no Quadro 9 quais barreiras foram apontadas nos municípios analisados e na sequência são apresentados os pontos destaques.

Quadro 9: Barreiras para avanço do manejo sustentável de águas pluviais urbanas apontadas em entrevistas com profissionais dos 5 municípios de análise.

	Faltam padrões de projetos e de manutenção	Falta de capacidade ou experiência	Legislação inadequada	Faltam incentivos	Falta planejamento em longo prazo	Resistência a mudança	Falta divulgação e conhecimento	Equipe sobrecarregada	Disponibilidade de verbas
Araraquara									
Dois Córregos									
Lençóis Paulista									
Pederneiras									
São Carlos									

Fonte: adaptado de Vasconcelos, Santos e Barbassa (2023)

Dentre as falas dos entrevistados a barreira de **inexistência de padrões de projetos** surge como questionamento da eficiência dessas novas técnicas e como falta de referências bibliográficas acessíveis, seja no formato de artigos científicos, livros ou mesmo no formato de manuais coerentes com as realidades desses municípios. A questão de **inexistência de padrões de manutenção** foi destacada por Araraquara, que já está implantando técnicas de drenagem e manejo sustentável de águas em seu território. O município exige a construção de bacias de retenção e de cisternas e no caso de loteamentos fechados (prédios e condomínios), as estruturas ficam sob responsabilidade da associação de moradores.

Para o poder público de Araraquara, são atribuídas apenas estruturas construídas por loteamentos abertos. O modelo de Araraquara ainda gera dificuldades

de manutenção para o poder público, porém apresenta a drenagem como algo de responsabilidade compartilhada, uma vez que se trata de uma questão “difusa”, na qual cada lote tem sua pequena contribuição. Essas estruturas que ficam sob responsabilidade do poder público, o principal desafio é com relação a presença resíduos, que resultam em mais demanda de manutenção das estruturas. Alternativas para a retenção desses materiais antes das estruturas estão sendo pensadas em Araraquara, para auxiliar nos serviços prestados pelo município.

São Carlos e Pederneiras também relatam questões relacionadas a manutenção, principalmente das técnicas elaboradas como contrapartidas de loteamentos (reservatórios de retenção em sua maioria), contudo, o problema está relacionado a quantidade de estruturas. A manutenção dessas estruturas, que estão pulverizadas pelo território, são um desafio para a gestão pública por resultar em **Equipe Sobrecarregada**. A adoção de técnicas de controle na fonte das águas pluviais, um dos princípios de abordagens de drenagem e manejo sustentável, precisa ser aplicada de forma a não exonerar o poder público. No caso de Pederneiras, o poder público tem adotado a postura de ampliar estruturas já existentes para reduzir o número de estruturas a serem mantidas. Em São Carlos, estão idealizando normativa interna que possibilite a criação de estruturas setoriais, ou seja, um mesmo “piscinão” atenderá mais de um loteamento. Dois Córregos também aponta a Sobrecarga de Equipamentos como barreira para as ações.

Alerta-se aqui que a questão de manutenção também afeta infraestruturas cinzas nos municípios, de forma que não é um desafio exclusivo da drenagem e manejo sustentável das águas pluviais urbanas. Durante as falas dos 5 municípios é relatado que existem estruturas mais antigas que já estão sobrecarregadas e existem aquelas que não operam conforme projetadas devido ausência de manutenção e limpeza ou mesmo a existência de estruturas que já estão no seu limite, devido a expansão urbana e aumento de ligações.

Três dos cinco municípios não possuem equipe exclusiva para a drenagem e manejo de águas pluviais, o que acarreta **Equipe Sobrecarregada**. Araraquara tem um contexto diferente, pois possui um setor exclusivo para gestão de drenagem e manejo de águas pluviais, que abarca desde planejamento das ações, elaborações de projetos, até diretrizes para novos empreendimentos e manutenção de estruturas. Em conversa com representantes, a centralização facilita a gestão do sistema, porém a gerência não possuía estrutura suficiente para acolher adequadamente todas as demandas do DMAPU. Essa fala dialoga com a nova necessidade de centralizar os

eixos do Saneamento Básico em um único órgão e de atribuir responsáveis, pois a drenagem muitas vezes conflita com obras gerais, como reformas de prédios públicos, construção do sistema viário e outros. São Carlos, durante o período das entrevistas, estava se mobilizando para centralizar esse sistema.

Pensando na barreira **Falta planejamento em longo prazo** pode-se apresentar um ponto debatido em Araraquara, no qual é exposto que há planejamento no município, incluindo a participação da população, via canal de comunicação municipal. Contudo, esse planejamento fica refém de obtenção de verba e de disponibilidade de equipe, muitas vezes sobrecarregada pelas demandas. Dois Córregos aponta que não há continuidade das ações, devido mudanças de governo e de conhecimentos “espalhados”, ou seja, há informações que apenas um setor tem acesso e há setores que não se comunicam. Esse contexto faz com que não se consiga planejar ou não se consiga manter um planejamento das ações a serem realizadas para o sistema de DMAPU.

Em contraponto a falta de planejamento em longo prazo, Lençóis Paulista está elaborando seu plano de drenagem internamente, para garantir que será um material coerente com a realidade do município e o processo iniciou com a criação de modelagem hidráulica e hidrológica que possibilitou conhecer o comportamento da bacia hidrográfica. Além desse documento, também há o Plano Lençóis 200, apresentado no item **6.3.1.3 Políticas Públicas**.

Mesmo nos casos em que estão tentando construir planos, é relatado **Falta de capacidade ou experiência** sobre abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais, relacionado com a e **Falta de divulgação e conhecimento**, pois trata-se de obras públicas e é necessário ter embasamento técnico para executá-la. Assim, também é apresentada a barreira **Resistência a mudança** na idealização de grandes obras. Porém, há casos, como em São Carlos, no qual a elaboração de projetos é feita via licitação, no qual está sendo inserida a cobrança do uso de SbN no termo de referência.

Essa escolha é uma forma de munir os servidores de carreira de exemplos de projetos envolvendo essa abordagem, pois além disso, **Faltam Incentivos** do poder público municipal para que esses profissionais se capacitem. Em contraponto ao caso de São Carlos, há Lençóis Paulista, onde há cultura de capacitação interna, com reuniões de alinhamento semanais, incluindo apresentação de possíveis ferramentas que podem auxiliar nos trabalhos. Também nesse município há a preocupação de

disponibilizar os dados de forma acessível para todos os profissionais envolvidos com as ações do sistema de DMAPU.

Resistência a mudança é um tópico apresentado principalmente durante conversas sobre contrapartidas de novos empreendimentos. Os municípios, em geral, têm adotado a cobrança de contrapartida de novos loteamentos como “porta de entrada” de novas abordagens. Essa escolha se relaciona diretamente com sobrecarga de equipe, falta de capacidade, equipe sobrecarregada e falta de incentivos, pois o poder público não possui estrutura que viabilize a elaboração manuais ou projetos voltados a drenagem e manejo sustentável das águas pluviais. Assim, os entrevistados apontaram que a resistência desses loteadores à implantação de técnicas não higienistas é uma barreira para a mudança de paradigma da DMAPU.

Como caminho idealizado por esses profissionais para lidar com a resistência a mudança, é apontada a necessidade de normativas, ou seja, a barreira **Legislação inadequada** é apontada indiretamente. Em Araraquara esse ponto foi atenuado pela revisão de lei que institui a obrigatoriedade de implantação de cisternas e/ou bacias de retenção em novos loteamentos. São Carlos também apresentou decreto que possibilita a exigências de contrapartidas voltadas para a drenagem. Lençóis Paulista, por sua vez, está revisando Plano de Drenagem para que esse seja de fato um instrumento guia para o sistema no município.

A **Disponibilidade de Verba** é um grande ponto responsável por impedir ou atrasar obras de drenagem nos municípios, como já apresentado no item 6.3.1.4 Fontes de financiamento das ações. Há relatos que apontam que as ações que saem do papel são as que são viáveis financeiramente, não necessariamente as essenciais. Isso exige que os técnicos tenham que propor estrategicamente as ações a serem realizadas nos municípios, buscando viabilizar obras importantes para o bom funcionamento do sistema. A criação de banco de projetos é um caminho para contornar essa barreira, pois facilita o envio de projetos para editais federais e estaduais com oferta de recursos. Também sobre essa barreira, é exposto que muitas vezes a dificuldade não está na parte técnica, de elaboração dos projetos, mas sim, em questões burocráticas e políticas.

6.3.2.3 Avanços e novas abordagens

Nas entrevistas, foi perguntado sobre o conhecimento do entrevistado sobre abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais, como

Infraestrutura Verde, Soluções Baseadas na Natureza, SUDs, LID, entre outras. Houve casos de desconhecimento das terminologias ou conhecimento superficial do que elas significam. Contudo, após breve explanação por parte da entrevistadora sobre essas abordagens, surgiram ações ou práticas já implantadas nos municípios que dialogam com esses paradigmas.

O conceito de drenagem sustentável já se encontra internalizado na gestão de Araraquara, conjuntamente com as Soluções Baseadas na Natureza. Inicialmente, o Departamento Autônomo de Água e Esgoto – DAAE, responsável pela aprovação das contrapartidas de novos loteamentos, criou a seção de Drenagem Sustentável. Com a criação da Gerência de Drenagem, a solicitação de contrapartidas foi para essa gerência, mas manteve-se a Drenagem Sustentável dentro do processo e estão estudando também as Soluções Baseadas na Natureza.

Além disso, o município vem elaborando estruturas que possibilitem a implantação dessas abordagens. O caminho idealizado pela gestão pública nesse município para implantar essas abordagens, drenagem sustentável e soluções baseadas na natureza, é via legislações. Já é feita a cobrança de novos loteamentos para implantação de técnicas dessas naturezas e de projetos que contemplem cenários futuros, porém ainda há receios por parte dos empreendedores. O principal ponto de receio de SBN para novos empreendimentos é o custo dessas obras, segundo os entrevistados de Araraquara. A meta é sensibilizar a população para aproximar essas abordagens via legislações, quase como um exercício de educação ambiental, e efetivas e implantação dessas técnicas em novos loteamentos sem conflitos.

Dois Córregos apresenta destaque por estar se apropriando ativamente de Soluções Baseadas na Natureza. Essa postura teve início durante o curso ofertado pelo Programa de Drenagem e Revitalização de Rios Urbanos da UGRHI 13, o que indica que apesar do pouco tempo da iniciativa do Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré, já é notado repercussão pela bacia hidrográfica.

Em Lençóis Paulista, a Prefeitura Municipal fez estudos para conhecer a bacia hidrográfica do Rio Lençóis, incluindo modelagem hidráulica e hidrológica do rio. Essas informações possibilitaram ações preventivas da Prefeitura e da Defesa Civil, descritas no item 6.3.2.1 Principais ações realizadas, atuando diretamente com o princípio de Gestão de desastres hidrológicos e preocupações com as mudanças climáticas (Macedo et al, 2022; Brasil, 2012). O município tem priorizado a redução de risco à vida humana removendo as pessoas que residem nas manchas de

inundação. Para isso, é "escolhido" não investir em estruturas como pontes, demandadas pelo sistema viário, e investir na desapropriação das zonas com risco de inundação.

Também nesse município, foi estabelecido que o período entre novembro e março é crítico para drenagem, de forma que há monitoramento 24h dos dados de chuva pela Defesa Civil e pela Secretária de Obras (há intersecções entre esses dois órgãos). Assim, em casos de anomalia, já é iniciado protocolo de ação da Defesa Civil. Após Lençóis Paulista conseguir mitigar o risco à vida, há a ideia de criar uma orla para o Rio Lençóis, com espaços livres verdes com múltiplos usos e funções tanto de lazer, como turística, oferecendo inclusive benefícios a drenagem e manejo das águas pluviais.

Em Pederneiras, um dos entrevistados alegou que o município está muito longe de implementar técnicas de LID, porém durante a conversa, foi observado que há confusão sobre a terminologia. Ao ser exposto por parte da pesquisadora sobre as novas abordagens, é apresentado que não há conhecimento técnico por parte da equipe da Prefeitura Municipal para proposição de obras desse caráter. Apesar disso, o entrevistado apresentou-se otimista quanto à implementação dessas novas abordagens na gestão de águas pluviais urbanas. Também já há a preocupação com os impactos gerados a partir da expansão urbana, o que é respondido com a solicitação de contrapartidas para os novos loteamentos, a fim de não resultar em grandes impactos para o DMAPU. Um ponto interessante nessa fala é a compreensão de que as estruturas atuais irão falhar futuramente, ponto apresentado por princípios de drenagem sustentável.

Assim como apresentado no item **6.3.2.2 Barreiras**, essas técnicas muitas vezes são propostas de forma isoladas e pulverizadas no território, resultando em maior sobrecarga do poder público devido demanda de manutenção, mas em Pederneiras já há iniciativas de contornar essa questão, com contrapartidas de ampliação e melhorias de infraestruturas já existentes.

Apesar de ainda ser no formato de testes, São Carlos já está explorando outras abordagens que não a higienista. Um exemplo apresentado durante as entrevistas é o projeto de um "piscinão" próximo a ponto recorrente de inundações/alagamentos atrelado a um Parque Linear. São Carlos também tem iniciativas de se capacitar sobre as Soluções Baseadas na Natureza. Como o município tem o comportamento de licitar a elaboração de grandes projetos, começou a solicitar nos termos de referência a

inclusão de SBN nos projetos. Dessa forma, passará a ter exemplos e referências para replicação dessa abordagem em projetos futuros.

Por fim, São Carlos, assim como Lençóis Paulista, já apresenta visões de gestão de desastres hidrológicos. No município, foi efetivada a manutenção preventiva das estruturas já existentes, o que possibilitou que o poder público pudesse focar em questões maiores de drenagem, como as inundações em locais históricos e o destamponamento de parte desses rios. A manutenção preventiva também reduz a criticidade dos eventos, e por consequência, os riscos atrelados a esses eventos.

6.4 Conclusão

A partir dos resultados obtidos foi observado que profissionais envolvidos com os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais já estão tendo contato com abordagens sustentáveis. Porém, a capacitação e aprofundamento dessas pessoas ainda é uma barreira para que de fato essas lógicas sejam implementadas.

Foi observado que um caminho escolhido para a implantação da drenagem e manejo sustentável das águas pluviais é via poder privado, representado por loteadores e empresas contratadas via licitação para execução de grandes obras no município. Essa postura atribui a responsabilidade para esses agentes, uma vez que a questão da drenagem é difusa, a depender do uso e ocupação das bacias hidrográficas. Contudo, essa escolha também atribui a esses agentes o poder de criar sistemas de DMAPU da maneira como acreditam ser melhor, pois o poder público ainda está se capacitando sobre a temática, inclusive a partir dessas obras privadas.

Também é retomado que a obtenção de verba é a principal barreira apontada pelos profissionais. A não existência de verbas atrasa ou até mesmo impede que sejam elaborados e executados projetos relevantes para correção de problemas relacionados com as águas pluviais nos municípios.

Apesar de ainda não ser a regra, os profissionais estão tentando estabelecer em seus municípios lógicas de drenagem sustentável, de infraestrutura verde e de soluções baseadas na natureza, mesmo aqueles que não tinham familiaridade com os termos. Destaca-se dentre as falas os seguintes caminhos vislumbrados pelos entrevistados para efetivas a adoção de abordagens sustentáveis nos sistemas municipais de drenagem e manejo de águas pluviais:

- Instrumento legal que introduza essas abordagens em novos loteamentos/empreendimentos;
- Instrumento legal que garanta a replicabilidade de obras públicas com abordagens de drenagem e manejo sustentável de águas pluviais;
- Incentivos a capacitação da equipe;
- Parâmetros de projetos aplicáveis a bacia hidrográfica, incluindo o contexto de mudanças climáticas.

Além dos pontos apresentados pelos entrevistados, também são sugeridos como caminhos para incentivar essas práticas a criação de instrumentos legais de níveis federais e estaduais que auxiliem a gestão pública municipal a desenhar a estrutura organizacional dos sistemas municipais de drenagem e manejo de águas pluviais de formas mais efetivas, como por exemplo a Normativa da ANA⁷ que está em elaboração.

Os Comitês de Bacias, com destaque para o CBH-TJ, também podem contribuir como catalizador e propagador de boas práticas, com recomendações técnicas e liberação de recursos para ações voltadas a abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais. Esses atores podem, também, agir como centros de trocas de conhecimentos e de criação de materiais didáticos técnicos, inclusive com parâmetros de projetos coerentes para a realidade da bacia hidrográfica em questão.

À Academia fica posto aqui, incluindo para a própria autora, o desafio de trazer materiais e avanços nos conhecimentos de abordagens sustentáveis de drenagem e manejo de águas pluviais que dialoguem com a prática e com os profissionais que estão na linha de frente desses sistemas.

Os municípios estão lidando com problemas criados pela adoção de lógicas higienistas, de aceleração das águas, ocupação das margens e canalização dos rios. Assim, a inserção das abordagens sustentáveis é bem-vista para solucionar essas questões, apenas demanda ações de capacitação que possibilitem aos atuais profissionais agirem de forma efetiva.

⁷ <https://participacao-social.ana.gov.br/Consulta/202>

7 Correlações e Considerações Finais

Esta dissertação visou analisar o avanço da incorporação de abordagens sustentáveis para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas nos instrumentos de política urbana e na visão de profissionais municipais da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré (UGRHI 13), tendo seus objetivos cumpridos.

Ao considerarmos o universo dos planos estudados, nos 34 municípios da UGRHI, identificamos que há um conjunto significativo de 26 instrumentos potenciais de contribuição à drenagem sustentável. Alguns agrupamentos desse universo podem ser sugeridos.

O primeiro deles são os instrumentos que visam promover o aumento de áreas permeáveis e a ampliação de espaços livres para o controle de inundações. Incluem nesse grupo, as Áreas de Especial Interesse Ambiental, as Faixas Verdes Complementares, as Zonas Especiais de Parques Urbanos, a recuperação de APPs e a definição de um Sistema de Espaços Livres.

Outro conjunto, de grande contribuição, são os instrumentos de mapeamento e definição de áreas inundáveis. Estes envolvem a indicação de Mapeamentos de Áreas de Risco; Zoneamento em áreas com risco de inundação; Zoneamento por bacias de drenagem; e Programas de controle de cheias.

Um exemplo de aplicação de alguns desses instrumentos é o município de Lençóis Paulista, que traz em seu histórico grandes eventos de inundações, com mortes humanas, que motivaram ações mais robustas, incluindo até desapropriação de áreas. O destaque é feito como um estudo de caso a ser replicado em outros lugares de forma preventiva, ou seja, antes do risco à vida ser comprovado em locais com eventos recorrentes. Para a efetivação dessa ação foram adotados os instrumentos de Zoneamento de Áreas de Risco de Inundação e o Direito de Preempção. O Direito de Preempção foi também encontrado em Planos Diretores de outros municípios, apontando que as áreas serão aquelas com interesse ambiental ou destinadas à implantação de infraestruturas urbanas, ambas classificações coerentes com o DMAPU.

Um terceiro conjunto de instrumentos direciona-se às diretrizes de DMAPU para novos empreendimentos. Estas envolvem o incentivo ao uso de dispositivos e técnicas sustentáveis (como reservatórios de infiltração, uso de pisos permeáveis, definições de vazão máxima de saída, entre outros).

Instrumentos de monitoramento também estiveram presentes por meio da indicação de Monitoramento de áreas impermeáveis; Monitoramento de chuva e de vazão do curso d'água e Monitoramento de resíduos sólidos no sistema de drenagem.

Ao analisarmos, também, a visão de profissionais que atuam nos sistemas públicos de DMAPU em 5 municípios da UGRHI (Araraquara, Dois Córregos, Lençóis Paulista, Pederneiras e São Carlos), podemos identificar algumas correlações e avanços nas abordagens da drenagem sustentável.

Dentre as falas dos entrevistados há aqueles que já estão tentando identificar caminhos para aplicar técnicas sustentáveis em seu território e aqueles que não conhecem as terminologias, mas que, pela prática, estão promovendo ao menos o aumento de áreas permeáveis nas áreas urbanas.

O uso do Plano Diretor Municipal também foi destacado por eles, no sentido de auxiliar na garantia de espaços estratégicos para a implantação de técnicas de drenagem e manejo sustentável das águas pluviais, seja a partir da não permissão da ocupação, seja pela criação de novas áreas ou recuperação de áreas já ocupadas.

Sobre os Planos de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, os entrevistados destacaram a ausência de exemplos de técnicas sustentáveis, de padrões de projetos e de manutenção. Isso sinaliza que esses Planos precisam avançar no detalhamento das técnicas, possibilitando que sejam replicáveis por projetistas, incluindo os profissionais do poder público.

Um exemplo de destaque é a proposta de criação de manual de drenagem em São Carlos, material menos robusto o que possibilita ser criado pelo órgão público responsável pela gestão do sistema, no qual constará orientações e diretrizes para a elaboração de projetos de drenagem em novos empreendimentos e pelo poder público, inclusive com bases mais sustentáveis.

Outro ponto é que mesmo em casos de Planos de Drenagem detalhados, a aplicação desses muitas vezes é inviabilizada pela inexistência de verbas ao longo do horizonte de planejamento. Atualmente, os profissionais estão se mobilizando para obter verbas federais e estaduais a partir da criação de banco de projetos, assim, ao abrir editais para solicitação de verbas, os municípios encaminham projetos já elaborados para serem pleiteados. Dessa forma, faz-se necessário pesquisas que pensem em formas de obtenção de recursos para os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais nos municípios.

Como continuidade das pesquisas neste campo, indica-se também a análise da aplicação dos instrumentos identificados como potenciais neste estudo. Durante

esse trabalho de mestrado foi realizada metodologia capaz de lidar com o total de planos presentes na UGRHI 13. A partir dela, são possíveis pesquisas que aprofundem a análise da efetividade dos instrumentos identificados.

Ao final dessa pesquisa, observa-se que há pessoas interessadas em construir cidades que se relacionem de forma harmoniosa com seus rios. Também se nota convergência nas barreiras identificadas e em possibilidade de soluções para esses desafios. Assim, órgãos federais, estaduais e mesmo regionais, como o Comitê de Bacias Hidrográficas podem ser catalisadores de boas práticas de drenagem e locais de trocas, possibilitando que esses profissionais locais expandam seus conhecimentos e fortaleçam suas ações, apoiando assim os municípios. A criação de políticas públicas adequadas e coerentes com abordagens sustentáveis voltadas à drenagem e manejo de águas pluviais pode ser um caminho para a efetivação dessa relação harmônica.

O sonho é que o rio possa seguir seu fluxo, da maneira como ele nasceu, com qualidade, sendo percebido, admirado, respeitado e sem conflitos com as formas e os processos de ocupação por onde ele passa.

Referências Bibliográficas

ABERS, Rebecca Neaera; KECK, Margaret E. Autoridade Prática: ação criativa e mudança institucional na política das águas do Brasil. 1ª ed. Rio de Janeiro, Editora Fiocruz, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Base Hidrográfica Ottocodificada da Bacia do Rio Tietê. Catálogo de Metadados da ANA. Publicado em: 16/06/2015. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/29c5995f-5bbd-4698-b301-694a3c1ca748>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

ALMAAITAH, T. et al. The potential of Blue-Green infrastructure as a climate change adaptation strategy: A systematic literature review. *Blue-Green Systems*, v. 3, n. 1, p. 223-248, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.2166/bgs.2021.016>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

ARMANDINHO. Armandinho. [S. l.], 16 mai. 2016. Facebook: Armandinho @tirasarmandinho · Site de artes e humanidades. Disponível em: <https://www.facebook.com/tirasarmandinho/photos/pb.100064627692059.-2207520000/1192973217414649/?type=3>

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. de O. Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 7, n. 1, p. 29-49, 2002. Disponível em: https://abrh.s3.sa-east-1.amazonaws.com/Sumarios/99/b965255555a82d2c445d1170ac0b2cf8_d23a43569d48424265de6e08d464e416.pdf.

BAPTISTA, M.; NASCIMENTO, N.; BARRAUD, S. Técnicas Compensatórias em drenagem urbana. 2. ed. Porto Alegre: Editora da ABRH, 2015.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo Lisboa: Edições 70, 1997.

BATTEMARCO, Bruna Peres; YAMAMOTO, Lilian; VERÓL, Aline Pires; RÊGO, Andréa; VASCONCELLOS, Virgínia; MIGUEZ, Marcelo Gomes. Sistemas de espaços livres e drenagem urbana: um exemplo de integração entre o manejo sustentável de águas pluviais e o planejamento urbano. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, Brasil, n. 42, p. 55–74, 2018. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.v0i42p55-74. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/145186>.

BENEDICT, M. A. et al. Green infrastructure: smart conservation for the 21st century. *Renewable resources journal*, v. 20, n. 3, p. 12-17, 2002. Disponível em: <https://www.merseyforest.org.uk/files/documents/1365/2002+Green+Infrastructure+Smart+Conservation+for+the+21st+Century..pdf>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

BENEDICT, Mark A. et al. Green infrastructure: linking landscapes and communities. Island press, 2006. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=2xTJvYqzFNkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Benedict+e+Mcmahon&ots=3qTccNXNVq&sig=GoxCRB2HyZqCtXxaA0CmvEUna2Q&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 5 de outubro de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 04 de dezembro de 2022.

BRASIL. Decreto Nº 12.041, de 5 de junho de 2024. Institui o Programa Cidades Verdes Resilientes. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Decreto/D12041.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2012.041%2C%20DE%205,que%20lhe%20confere%20o%20art. Acesso em: 09 de junho de 2024.

BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm#:~:text=Art.,desastres%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs. Acesso em: 09 de junho de 2024.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. DOU. 09/01/1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Manual para apresentação de propostas para sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais. Disponível em: https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/selecoes-2023/eixos/arquivos/manual-propostas-ogu_drenagem-urbana. Acesso em: 09 de junho de 2024.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Governança pública: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/data/files/84/34/1A/4D/43B0F410E827A0F42A2818A8/2663788.PDF>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

CARLOS MARIANO, Eduardo; GONÇALVES FERREIRA FILHO, Walter; FLORIAN, Fabiana. ESTUDO SOBRE O DÉFICIT DO SISTEMA DE DRENAGEM DO CÓRREGO DA SERVIDÃO NO MUNICÍPIO DE ARARAQUARA/SP. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.], v. 3, n. 1, p. e3112215, 2022. DOI: 10.47820/recima21.v3i1.2215. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2215>.

CEREZINI, Monise Terra; HANAI, Frederico Yuri. Challenges and guidelines for integrated water management in river basins: an expert view. Sustainability in Debate, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 10–42, 2023. DOI: 10.18472/SustDeb.v14n2.2023.49626. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/49626>.

CHAPA, F.; PÉREZ, M.; HACK, J. Experimenting transition to sustainable urban drainage systems—identifying constraints and unintended processes in a tropical highly urbanized watershed. Water, v. 12, n. 12, p. 3554, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w12123554>. Acesso em: 09 de junho de 2024.

CHRISTOFIDIS, D.; ASSUMPÇÃO, R. dos S. F. V.; KLIGERMAN, D. C. A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza.

Saúde em Debate, v. 43, p. 94-108, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-11042019S307>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ-JACARÉ – CBH-TJ. Plano da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré: Relatório II. 2018. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-TJ/13655/plano-de-bacia-relatorio-ii.pdf> . Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ-JACARÉ - CBH-TJ. Programa de Drenagem Sustentável e Revitalização De Rios Urbanos para a UGRHI 13. Plano de Trabalho. Agosto de 2021.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO TIETÊ-JACARÉ - CBH-TJ. Relatório de Situação dos Recursos Hídricos. 2023. UGRHI 13 - Bacia Hidrográfica Tietê – Jacaré. Ano Base 2022. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-TJ/26110/relatorio-de-situacao-2023.pdf>.

CORMIER, N. S. e PELLEGRINO, P. R. M. Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Paisagem Ambiente., n. 25, p. 127-142, 2008. Tradução. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i25p127-142>. Acesso em: 26 maio 2024.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3.ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2010.

DE PAULA, André Luiz Vianna et al. Análise da carta geotécnica de Bauru e comparação com os dados de desastres naturais do IPMet entre 2000 e 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Anna-Peixoto/publication/364247035_Analise_da_carta_geotecnica_de_Bauru_e_comparacao_com_os_dados_de_desastres_naturais_do_IPMet_entre_2000_e_2020/links/63a0c07d095a6a777441dd4f/Analise-da-carta-geotecnica-de-Bauru-e-comparacao-com-os-dados-de-desastres-naturais-do-IPMet-entre-2000-e-2020.pdf

DODMAN, D. et al. Cities, Settlements and Key Infrastructure. In: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 2022. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 907–1040, doi:10.1017/9781009325844.008.

EUROPEAN COMMISSION – EC. Horizon 2020 expert group on Nature-based solutions and re-naturing cities. Final Report: Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities. Brussels.2015.

FLETCHER, T. D. et al. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more—The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. Urban water journal, v. 12, n. 7, p. 525-542, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/1573062X.2014.916314>. Acesso em: 26 de maio de 2024.

FOSTER, J. et al. The value of green infrastructure for urban climate adaptation. Center for Clean Air Policy, v. 750, n. 1, p. 1-52, 2011. Disponível em: <http://www.ggi.dcp.ufl.edu/library/reference/The%20value%20of%20green%20infrastructure%20for%20urban%20climate%20adaptation.pdf>

[20infrastructure%20for%20urban%20climate%20adaptation.pdf](#). Acesso em: 09 de junho de 2024.

GODOY, A. S. Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, Mai./ Jun. 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/ZX4cTGrqYfVhr7LvVyDBgdb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 de dezembro de 2022.

HOWLETT, M. RAYNER, J. Design Principles for Policy Mixes: Cohesion and Coherence in 'New Governance Arrangements', Policy and Society, Volume 26, Issue 4, January 2007, Pages 1–18. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1449-4035\(07\)70118-2](https://doi.org/10.1016/S1449-4035(07)70118-2)

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/>. Acesso em: 09 de junho de 2024.

IBGE. Malha Municipal. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Mapeamento de áreas de alto e muito alto risco a deslizamentos e inundações do município de São Carlos, SP: relatório técnico 144.443-205. São Paulo: Gabinete do Governador, 2015. Disponível em: <https://www.observanca.ufscar.br/mapeamento-de-areas-de-alto-e-muito-alto-risco-a-deslizamentos-e-inundacoes-do-municipio-de-sao-carlos-sp/>.

KIMIC, K.; OSTRYSZ, K. Assessment of Blue and Green Infrastructure Solutions in Shaping Urban Public Spaces—Spatial and Functional, Environmental, and Social Aspects. Sustainability 2021, 13,11041. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su131911041>

KOGA, N. M. et al. Instrumentos de políticas públicas para o enfrentamento do vírus da covid-19: uma análise dos normativos produzidos pelo executivo federal. 2020. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/10080/5/BAPI_22_instrumentos.pdf.

LEE, H. et al. IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland. 2023. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/copy_of_IPCC_Longer_Report_2023_Portugues.pdf. Acesso em: 26 de maio de 2024.

MACEDO, M. B. et al. Organização legal do setor de manejo de águas pluviais no Brasil: instrumentos de planejamento, desastres e indicadores socioeconômicos. Anais do Encontro Nacional de Águas Urbanas, n. 14, p. 1-11, 2022. Disponível em: https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/189/XIV-ENAU_IV-SRRU0081-1-0-20220725-165109.pdf. Acesso em: 27 de maio de 2024.

MARQUES, E. (2014). Government, political actors and governance in urban policies in Brazil and São Paulo: concepts for a future research agenda. Brazilian Political

Science Review, v.7, n.3, p.8-35. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bpsr/a/ddTch5DSsbHSxgWZxsNYvQS/?lang=en> . Acesso em: 16 de dezembro de 2022.

MARQUES, T. H. N.; RIZZI, D.; FERRAZ, V.; HERZOG, C. P. Soluções baseadas na natureza: conceituação, aplicabilidade e complexidade no contexto latino-americano, casos do Brasil e Peru. Revista LABVERDE, São Paulo, Brasil, v. 11, n. 1, p. 12–49, 2021. DOI: 10.11606/issn.2179-2275.labverde.2021.189419. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/189419>.

MENDES, A. T.; SANTOS, G. R. dos. Drenagem e manejo sustentável de águas pluviais urbanas: o que falta para o Brasil adotar? Texto para Discussão (TD) 2791. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11420>. Acesso em: 09 de junho de 2024.

MIGUEZ, M. G.; VERÓL, A. P.; REZENDE, O. M. Urban drainage: from traditional design to sustainability. 2016.

NEGRO, G.S.; TOMA, B.H., REZENDE, G.R., PERES, R.B. Avanços nas Abordagens de Drenagem Sustentável e de Infraestrutura Verde nos Planos e Políticas Urbanas dos Municípios da UGRHI 13 (São Paulo, SP). XV ENAU – Encontro Nacional de Águas Urbanas e V SRRU – Simpósio de Revitalização de Rios Urbanos. 2024. Disponível em: <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?Job=16152>

NÓBREGA, M. C. P.; PAZ, A. R.; PASSOS, L. A.; FERREIRA, G. C. Perception of professionals working in João Pessoa and surroundings regarding sustainable urban drainage. Revista DAE. São Paulo. v. 71, n 240 / pp 199-215. Abr a Jun, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36659/dae.2023.032>.

NOSKOSKI, L. E. C.; GYSI, E. DESAFIOS CLIMÁTICOS E DESASTRES NATURAIS NO RIO GRANDE DO SUL: URGÊNCIA DE AÇÕES INTEGRADAS E SUSTENTÁVEIS. Epitaya E-books, v. 1, n. 76, p. 41-46, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.47879/ed.ep.2024486p41>.

NOVAES, C. A. F. O.; MARQUES, R. C. Regulation of urban stormwater management is not a matter of choice, but performance. Water Policy Vol 24 No 8, 1325 doi: 10.2166/wp.2022.097

OLIVEIRA, V. E.; COUTO, C. G. Diretrizes prioritárias e fases da implementação: como mudam as políticas públicas. Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil, p. 67, 2019. Disponível em: https://biblioteca.unisced.edu.mz/bitstream/123456789/1974/1/Livro_Teorias%20e%20An%C3%A1lises%20sobre%20Implementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas%20no%20Brasil.pdf#page=68 .

OLIVEIRA, A. P.; BARBASSA, A. P.; GONÇALVES, L. M. Aplicação de técnicas compensatórias de drenagem na requalificação de áreas verdes urbanas em Guarulhos-SP. Periódico Técnico e Científico Cidades Verdes v. 8, n. 9: 87-101, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.17271/231786044920161385>.

PERES, R. B.; SCHENK L. B. M. Planejamento da paisagem e mudanças climáticas: uma abordagem multidisciplinar em São Carlos (SP). Ambiente & Sociedade. São

Paulo. Vol. 24, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190177r2vu2021L1AO>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

PERES, Renata Bovo; SILVA, Ricardo Siloto da. Interfaces da gestão ambiental urbana e gestão regional: análise da relação entre Planos Diretores Municipais e Planos de Bacia Hidrográfica. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 5, p. 13-25, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/kJwpVk7KZ8yWBSf5YGqLqv/?format=pdf&lang=pt>.

PINHEIRO, C. B.; DOS SANTOS, R. E. Trajetória da drenagem urbana no Brasil: uma perspectiva a partir da análise de políticas públicas recentes de Belo Horizonte. Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/41976>. Acesso em: 09 de junho de 2024.

REZENDE, J. H.; TOGNETTI, E. R. Drenagem Sustentável e Revitalização de Rios Urbanos no Âmbito do Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê-Jacaré. *Eng Urb em Debate. PPGEU UFSCar*, v 2, n 1, p. 36-52, 21 dez 2021. Disponível em: <https://www.engurbdebate.ufscar.br/index.php/engurbdebate/article/view/6> . Acesso em: 01 novembro de 2022.

SANTOS, M. F. N.; BARBASSA, A. P.; VASCONCELOS, A. F. . Diferentes abordagens para o manejo das águas pluviais e sua relação com o planejamento urbano. In: 1 Simpósio Brasileiro Cidades + Resilientes, 2020, São Carlos. *Anais do Simpósio Brasileiro de Cidades + Resilientes*, 2020. p. 387-401.

SANTOS, M. F. N.; ENOKIBARA, M. Infraestrutura verde: conceitos, tipologias e terminologia no Brasil. *Paisagem e Ambiente*, São Paulo, Brasil, v. 32, n. 47, p. e174804, 2021. DOI: 10.11606/issn.2359-5361.paam.2021.174804. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/paam/article/view/174804>.

SÃO PAULO. Decreto nº 68.577, de 05/06/2024. Institui, junto à Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, o FINAClima-SP, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/norma/209523>. Acesso em: 09 de junho e 2024.

SÃO PAULO. Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH 2024-2027. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/corhi/planoestadualderecursososhidricos>.

SILVEIRA, A. L. L. et al. Drenagem urbana: gerenciamento, simulação, controle. *Hidrologia urbana no Brasil*. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, p. 8-25, 1998.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIGRH. Divisão Hidrográfica. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/divisaohidrografica>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

SOUZA, C. F.; CRUZ, M. A. S.; TUCCI, C. E. M. Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto: Planejamento e Tecnologias Verdes para a Sustentabilidade das Águas Urbanas. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 17, n. 2, p. 9-18, abr/jun 2012. DOI: 10.21168/rbrh.v17n2.p9-18 .

TEIXEIRA, A. F.; GOMES, R. C. Governança pública: uma revisão conceitual. *Revista do Serviço Público*, [S.L.], v. 70, n. 4, p. 519-550, 27 dez. 2019. Escola

Nacional de Administração Pública (ENAP).
<http://dx.doi.org/10.21874/rsp.v70i4.3089>

TSUJI, T. M.; CARRARA DE FREITAS, T. F.; ROCHA PEREIRA, A.; UDA, P. K.; RODRIGUES FINOTTI, A.. Panorama dos instrumentos de planejamento e gestão da drenagem urbana no Brasil. Paranoá, [S. l.], v. 16, n. 34, p. 1–23, 2023. DOI: 10.18830/issn.1679-0944.n34.2023.14. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/47408>. Acesso em: 05 de junho de 2024.

TUCCI, Carlos EM. Gestão da drenagem urbana. 2012.

TUCCI, Carlos EM. Gestão de águas pluviais urbanas. Programa de Modernização do Setor Saneamento, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, Ministério das Cidades, 2005.

UNITED NATIONS WORLD WATER ASSESSMENT PROGRAMME - UN-Water. 2018. The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-Based Solutions for Water. Paris, UNESCO. Disponível em: https://reliefweb.int/report/world/2018-un-world-water-development-report-nature-based-solutions-water-enarruzh?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw3P-2BhAEEiwA3yPhwl_X_UK-pwGy84H8fQEct29Sgx6iws8DqRQgVD9cq9gPTZLu0wt8ohoCMDgQAvD_BwE

VARGAS, H. C.; PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (2017). Estratégias para uma infraestrutura verde. Editora Manole; 1a edição, 336p.

VARGAS, H. C.; PELLEGRINO, P.; MOURA, N. B. (2017). Estratégias para uma infraestrutura verde. Editora Manole; 1a edição, 336p.

VASCONCELOS, A.F.; SANTOS, M. F.N.; BARBASSA, A.P. Estratégias e oportunidades de ação para adoção de manejo sustentável de águas pluviais urbanas no Brasil. Revista DAE. São Paulo. v. 71, n 241 / pp 92-111. Jul a Set, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36659/dae.2023.041>.

WOODS-BALLARD, Bridget et al. The SUDS manual. London: CIRIA, 2007.

WOODS-BALLARD, Bridget et al. The SUDS manual. London: CIRIA, 2015.

Apêndices

Apêndice A: Documentos Municipais Consultados

Município	Plano Analisado	Documento Consultado
AGUDOS	Plano Diretor	Lei Complementar nº 13, de 09 de outubro de 2006
	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Diretor De Saneamento Básico Do Município De Agudos-SP (2016)
	PMGIRS	Plano De Gerenciamento Integrado De Resíduos Sólidos (2012)
	Planos de Arborização Urbana	Lei Nº 2900/1998 - Disciplina A Arborização No Município De Agudos Lei Nº 3997/2009 - Dispõe Sobre A Obrigatoriedade De Implementação De Projeto De Arborização Nos Novos Parcelamentos De Solo No Âmbito Do Município De Agudos
ARARAQUARA	Plano Diretor	Lei Complementar nº 850, de 11 de fevereiro de 2014. (Alterada pela Lei nº 858, de 20 de outubro de 2014)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei Nº 8.335, de 03 de novembro de 2014
	Plano de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica E Cerrado (ano não informado)
	Plano de Arborização Urbana	Manual de Arborização Urbana (2021)
	Plano De Floresta Urbana De Araraquara	Decreto Nº 10.915, de 29 de maio de 2015
AREALVA	Plano Municipal De Arborização Urbana	Lei nº 2.112, de 25 de junho de 2019.
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei nº 2.111, de 18 de junho de 2019.
AREIÓPOLIS	Plano De Drenagem	Plano De Drenagem Urbana Do Município De Areiópolis (2013)
	PMGIRS	Plano Municipal Específico Dos Serviços De Saneamento Básico - Resíduos Sólidos (2018)
BARIRI	Plano De Drenagem	Lei nº 4.702/ 2016, de 20 de setembro de 2016
	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 20 de outubro de 2016
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei nº 4.616/ 2015, de 01 de dezembro de 2015.
	PMGIRS	Lei Nº 4.621, de 01 de dezembro de 2015 - Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Município De Bariri / SP
	Plano Diretor De Arborização Urbana	Plano Diretor de Arborização Urbana (2006)
	Plano De Mobilidade	Plano de Mobilidade de Bariri (2016)
BARRA BONITA	Plano Diretor	Lei Complementar nº 75, de 27 de novembro de 2006.
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal De Saneamento Básico (2015)
	Plano Municipal De Conservação Da Mata Atlântica	Plano Municipal De Mata Atlântica Barra Bonita- SP (2018)
	Plano de Arborização Urbana	Lei Nº 3.321/2019 - Criação Do Programa "Barra Bonita Mais Verde" E Disciplina A Arborização Urbana
	Plano De Mobilidade	Lei nº 3.518, de 6 de junho de 2023.
BAURU	Plano Diretor	Lei nº 5.631, de 22 de agosto de 2008.
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal De Saneamento Básico – Volume 1 (2017)
	PMGIRS	Relatório Síntese Plano Municipal De Saneamento Básico Variável Limpeza Urbana E Manejo De Resíduos Sólidos Bauru (2013/ 2014)
	Plano De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica E Do Cerrado	Plano De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica E Do Cerrado (2015)
	Plano de Arborização Urbana	Decreto Nº 14.171, de 18 de fevereiro de 2.019 - Constitui Grupo De Trabalho Para Promover E Fomentar Projetos De Arborização Urbana
	Plano De Mobilidade	Decreto nº 14.446, de 22 de novembro de 2.019
BOA ESPERANÇA DO SUL	Plano Diretor	Lei complementar nº 1, de 23 de novembro de 2010
	PMSB	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico. Resíduos Sólidos/ Drenagem Urbana (2018)
BOCAINA	Plano De Drenagem	Estudo de macrodrenagem do município de Bocaina – SP (2015)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei nº 2.908, de 12 de fevereiro de 2021. Plano Municipal de Saneamento Básico- Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Município	Plano Analisado	Documento Consultado
	PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos –Projeto de Lei nº 015/ 2021
	Plano de Arborização Urbana	Lei Nº 1958/ 2005 - Disciplina A Arborização Urbana No Município De Bocaina
BORACÉIA	Plano De Drenagem	Plano Diretor De Drenagem Urbana Município De Boracéia (2016)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei Municipal Nº. 1.647/2011, de 20 de dezembro de 2011.
	PMGIRS	Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos De Boraceia (2015)
	Plano De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica	Plano De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica (2020)
BOREBI	PMGIRS	Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Urbanos Do Município De Borebi (ano não informado)
	Plano de Arborização Urbana	Lei Nº 563/2018- Estabelece Diretrizes Gerais Da Política De Arborização Urbana No Município de Borebi/SP
BROTAS	Plano Diretor	Lei Complementar Municipal Nº 0093/ 2016, de 28 de novembro de 2016
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei Municipal nº 3.121/ 2018, de 04 de julho de 2018.
	PMGIRS	Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos (2014)
	Plano De Mobilidade	Plano de Mobilidade Brotas - Produto 5 (2020)
DOIS CÓRREGOS	Plano De Drenagem	Estudo De Macrodrenagem Do Município De Dois Córregos – SP 2015
	Plano Diretor	Lei Complementar nº 03, de 10 de outubro de 2006
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Diretor de Saneamento Básico Dois Córregos – SP (2010)
	PMGIRS	PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Dois Córregos (2016)
	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica E Do Cerrado De Dois Córregos 2019
	Plano de Arborização Urbana	Plano Municipal De Arborização Urbana De Dois Córregos
	Plano De Mobilidade	Plano Diretor de Acessibilidade e Mobilidade Urbana (Instituído pela Lei Municipal nº 3.588/2022, de 04 de outubro de 2022)
DOURADO		Não Foram Encontrados Documentos
GAVIÃO PEIXOTO	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 087, de 10 de dezembro de 2015.
	PMGIRS	Autógrafo nº 777/2017, de 10 de outubro de 2017.
IACANGA	Plano De Drenagem	Plano De Macrodrenagem Rural Do Município De Iacanga – SP (2015)
	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 051/ 2011, de 05 de outubro de 2011.
	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico de Iacanga – SP (2020)
	PMGIRS	Programa De Gerenciamento De Resíduos Sólidos Para A Construção Civil De Iacanga-SP (2018)
IBATÉ	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 001, de 22 de dezembro de 2.006
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Ibaté-SP. Atividade 4 - Programas, Projetos e Ações para alcance do Cenário de Referência (2017)
IBITINGA	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 213, de 06 de maio de 2021
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei nº 3.709, de 19 de julho de 2013.
	Plano de Arborização Urbana	Lei Ordinária Nº 3263, De 21 De Setembro De 2009 - Dispõe Sobre O Plano De Arborização Urbana. Alterada Pela Lei Ordinária Nº 3.386, de 05 de maio de 2010
	Plano De Mobilidade	Lei Complementar nº 125, de 06 de abril de 2016
IGARAÇU DO TIETÊ	PMGIRS	Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos (2012)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei no 3.165, de 11 de junho de 2019 - Plano Municipal Específico Dos Serviços De Saneamento Básico - Água / Esgoto / Drenagem Urbana
ITAJU	Plano De Drenagem	Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Itajú (2014)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei Nº 1.925, de 15 de dezembro de 2015.
ITAPUÍ	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico – Itapuí – SP. Resíduos Sólidos (2016)
	PMGIRS	Plano De Gerenciamento Integrado De Resíduos Sólidos (2013)
	Plano de Arborização Urbana	Lei Complementar Nº 228/ 2019 - Plano Municipal De Arborização Urbana

Município	Plano Analisado	Documento Consultado
ITIRAPINA	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei número 2.805, de 23 de novembro de 2016. Diagnóstico Do Plano Diretor De Saneamento Básico Do Município De Itirapina (2015)
JAÚ	Plano De Drenagem	Plano Municipal de Saneamento Básico – Plano Setorial de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais do Município de Jaú (2012)
	Plano Diretor	Lei Complementar Nº 277, de 10 de outubro de 2006 (Alterada pelas Lei Complementar nº 389/ 2010 e Lei Complementar nº 559/ 2020)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Lei Complementar nº 444, de 04 de dezembro de 2012. Plano Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de água potável - Esgotamento Sanitário - DRENAGEM Urbana e Manejo de Águas Pluviais - Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2013)
	PMGIRS	Lei Complementar nº 460, de 17 de dezembro de 2013
	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal De Recuperação E Conservação Da Mata Atlântica De Jaú/SP 2021
	Plano de Arborização Urbana	Lei Nº 3.830/2003 - Disciplina A Arborização Urbana No Município De Jahu E Dá Outras Providências
	Plano De Mobilidade	PLANMOB JAHU - Plano de Mobilidade Urbana de JAHU. Diagnóstico (2012)
LENÇÓIS PAULISTA	Plano De Drenagem	Estudo De Macrodrenagem Do Município De Lençóis Paulista - SP (2014)
	Plano Diretor	Lei Complementar nº 100, de 8 de fevereiro de 2017 (Alterada pela Lei Complementar Nº 142, de 15 de dezembro de 2023)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal De Saneamento Básico (ano não informado)
	PMGIRS	Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Urbanos Do Município De Lençóis Paulista (2013)
	Plano Municipal De Mata Atlântica E Cerrado	Plano Municipal De Mata Atlântica E Cerrado De Lençóis Paulista (2017). Lei Nº 5.473, De 25 De Agosto De 2021: Aprova O Plano Municipal De Mata Atlântica E Cerrado Do Município De Lençóis Paulista
	Plano Municipal De Arborização Urbana	Plano Municipal de Arborização Urbana (AU3) (2020)
	Plano De Mobilidade	Lei Complementar nº 090, de 31 de março de 2015.
	Plano Municipal De Mata Atlântica E Cerrado	Lei nº 5.475, de 25 de agosto de 2021 Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado de Lençóis Paulista (2017)
MACATUBA	Plano De Arborização Urbana	Plano de Arborização Urbana - Macatuba. Versão 2019/2021
	Plano Municipal de Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento (2017)
	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal de Mata Atlântica e Cerrado- Prefeitura Municipal de Macatuba (2018)
MINEIROS DO TIETÊ	Plano De Arborização Urbana	Lei Nº 877/1996 - Disciplina A Arborização No Município De Mineiros Do Tietê E Dá Outras Providências
NOVA EUROPA	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Europa (ano não informado)
	PMGIRS	Relatório Final- Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos De Nova Europa – SP (2016)
PEDERNEIRAS	Plano Diretor	Lei Complementar nº 3.540, de 28 de dezembro de 2018.
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Pederneiras – SP (2017)
	PMGIRS	Plano Municipal Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos de Pederneiras – PGIRSP (2011)
	Plano De Arborização Urbana	Lei Nº 2669/2008 - "Cria A Lei De Arborização Urbana No Município De Pederneiras, E Dá Outras Providências".
	Plano De Mobilidade	Lei Complementar nº 3.541, de 28 de dezembro de 2018.
RIBEIRÃO BONITO	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Diretor De Saneamento Básico Do Município De Ribeirão Bonito (2015)
	Plano De Arborização Urbana	Projeto De Lei Nº 007/2021 - Autoriza O Poder Executivo A Instituir Programa Municipal De Arborização Urbana No Município De Ribeirão Bonito
SÃO CARLOS	Plano Diretor	Lei nº 18.053, de 19 de dezembro de 2016. (Alterada pelas Lei nº 18.410/2017 e Lei nº 18.927/2018)
	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento – São Carlos/SP – PMSSanCa (2013)

Município	Plano Analisado	Documento Consultado
	PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – São Carlos – SP (2020)
SÃO MANUEL	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento Básico - Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário. PMSB – São Manuel (2021)
	Plano De Mobilidade	Lei nº 3850, de 09 de junho de 2015
TABATINGA	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal De Saneamento Básico Tabatinga – SP (2018)
	PMGIRS	Atualização Do Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos - Tabatinga (2018)
TORRINHA	Plano Municipal De Saneamento Básico	Plano Municipal de Saneamento. Município: Torrinha (2012)
	PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Torrinhense - PMGIRST (2014)
	Plano Municipal de Conservação da Mata Atlântica e Cerrado	Plano Municipal De Conservação E Recuperação Da Mata Atlântica E Cerrado De Torrinha (2019)
TRABIJU		Não Foram Encontrados Documentos

Fonte: Elaborado pela autora

Apêndice B: PLANILHAS DE ANÁLISE DE PLANOS MUNICIPAIS DA UGHRI 13

[illegible]

Apêndice C: Modelo De Carta De Autorização
Resolução 510/2016

Ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),

Prezado Comitê de Ética em Pesquisa da UFSCar, na função de representante legal da _____, informo que o projeto de pesquisa intitulado “Infraestrutura Verde na Bacia Hidrográfica do Tietê – Jacaré: uma análise a partir da visão de Atores da Drenagem Urbana”, apresentado pela pesquisadora Giovana Spinelli Negro, e que tem como objetivo principal compreender e analisar a visão de atores municipais quanto ao contexto e abordagens relativas à drenagem de águas pluviais em municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré, foi analisado e autorizada sua realização após a apresentação do parecer favorável emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar. Solicito a apresentação do Parecer de Aprovação do CEP-UFSCar antes de iniciar a coleta de dados nesta Instituição.

“Declaro conhecer a Resolução CNS nº 466/2012 ou 510/2016 e suas complementares. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Data: _____ de _____ 20_____

Assinatura:

Contato da Instituição:

Endereço:

E-mail:

Telefone:

Apêndice D: Termo De Consentimento Livre E Esclarecido**Resolução 510/2016**

Eu, Giovana Spinelli Negro, aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCAM) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) o(a) convido a participar da pesquisa de mestrado sob o título: “Infraestrutura Verde na Bacia Hidrográfica do Tietê – Jacaré: uma análise a partir da visão de atores da drenagem urbana” orientada pela Profa. Dra. Renata Bovo Peres. O trabalho tem por objetivo geral compreender e analisar a visão de atores municipais quanto ao contexto e possíveis mudanças de abordagens relativas à drenagem de águas pluviais em municípios integrantes da Bacia Hidrográfica do Tietê Jacaré.

Você foi selecionado(a) por ser servidor de carreira do sistema municipal de cidade de _____ / SP, cidade onde o estudo será realizado, e por compor a equipe multiprofissional da Secretaria de Obras, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Desenvolvimento Urbano ou correlatas que desenvolvam atividades na área de drenagem das águas pluviais, objeto dessa pesquisa.

Assim, se você aceitar participar desta pesquisa, será realizada uma entrevista individual, que ocorrerá presencialmente, se possível, ou remotamente, se for de sua preferência. A entrevista terá um tempo médio estimado de 1 (uma) hora e será orientada por um roteiro semiestruturado. As perguntas não serão invasivas à intimidade dos participantes, entretanto, se a qualquer momento, sinta algum desconforto físico ou emocional em compartilhar alguma informação, o(a) senhor(a) pode desistir de participar e retirar seu consentimento, sem explicação ou justificativa para tal. Sua recusa ou desistência não lhe trará nenhum prejuízo, seja em sua relação ao pesquisador ou à Universidade Federal de São Carlos. Sua participação é voluntária, isto é, a qualquer momento o(a) senhor(a) irá decidir se deseja participar e preencher o questionário, se deseja desistir da participação durante o preenchimento do questionário ou após o preenchimento, e poderá retirar seu consentimento sem nenhuma penalização ou prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Não haverá compensação em dinheiro pela sua participação. Você não terá gastos derivados desta pesquisa. Como disposto na Resolução CNS nº 510/2016, você terá direito à indenização diante de eventuais danos referentes à pesquisa e ao ressarcimento de custos que, no decorrer da pesquisa não foram planejados, ambos

garantidos por mim, Giovana Spinelli Negro, pesquisadora principal da pesquisa. Todos os dados serão utilizados exclusivamente para fins acadêmicos, possibilitando a divulgação dos resultados da dissertação em congressos, palestras e outros eventos científicos. Sua participação na pesquisa não lhe trará benefícios diretos, mas auxiliará na obtenção de dados que poderão ser utilizados para fins científicos, proporcionando maiores informações e discussões que poderão trazer benefícios para a gestão ambiental urbana, sobretudo para os municípios inseridos na UGRHI 13.

Os riscos decorrentes da participação nesta pesquisa são de eventual constrangimento durante a coleta de dados assim como cansaço, irritação, timidez e/ou falta de compreensão, mas cuidados como a descrição e o respeito estão sendo e serão tomados para evitá-lo. Existem, ainda, os riscos relacionados à realização de entrevistas em ambientes virtuais. Para evitar o vazamento de dados, será realizado o download da entrevista realizada no Google Meet e do TCLE assinado em pastas criptografadas. Todo conteúdo salvo na “nuvem” será excluído, evitando o compartilhamento com outras pessoas. As entrevistas serão excluídas após a conclusão da pesquisa e defesa da dissertação. Todas as informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação em todas as etapas do estudo. Caso haja menção a nomes, a eles serão atribuídas letras, com garantia de anonimato nos resultados e publicações, impossibilitando sua identificação. O seu nome não será divulgado.

Solicito sua autorização para gravação em áudio da entrevista. As gravações realizadas durante a entrevista serão transcritas pela pesquisadora, garantindo que se mantenha a mais fidedigna possível. Depois de transcrita será apresentada aos participantes para a validação das informações. Você receberá uma via deste termo assinado, e rubricado em todas as páginas por você e pela pesquisadora em todas as páginas, onde constam os dados e o telefone da pesquisadora, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento. Você poderá imprimir uma via deste termo, ou se desejar, a pesquisadora poderá encaminhar uma via assinada por e-mail ou da maneira como preferir.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da UFSCar, que, vinculado à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem a responsabilidade de garantir e fiscalizar que todas as pesquisas científicas com seres humanos obedeçam às normas éticas do País, e que os participantes de pesquisa tenham todos os seus direitos respeitados. O CEP-UFSCar funciona na Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos,

localizado no prédio da reitoria (área sul do campus São Carlos). Endereço: Rodovia Washington Luís, km 235 - CEP: 13.565-905 - São Carlos-SP. E-mail: cephumanos@ufscar.br. Telefone (16) 3351-9685. Horário de atendimento: das 08:30 às 11:30.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação na pesquisa e concordo em participar. A pesquisadora me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 – Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 – São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br

Pesquisadora Responsável: Giovana Spinelli Negro

Endereço: Rua Sete de Setembro, 1458, ap 201 – Centro, São Carlos, São Paulo.

Contato telefônico: (19) 99889-7170/ E-mail: giovana.negro@gmail.com

Local e data: _____, _____ de _____ de _____.

Giovana Spinelli Negro
Pesquisadora Responsável

Nome do Participante

Assinatura do Participante