



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

THAÍS TENÓRIO DA SILVA

**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM
ÁREAS URBANAS: ABORDAGEM EM PLANOS
MUNICIPAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE
CAMPINAS**

CAMPINAS
2023

THAÍS TENÓRIO DA SILVA

**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM
ÁREAS URBANAS: ABORDAGEM EM PLANOS
MUNICIPAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE
CAMPINAS**

Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Unicamp, para obtenção do título de Mestra em Engenharia Civil, na área de Saneamento e Ambiente.

Orientador(a): Profa. Dra. Mariana Rodrigues Riberio dos Santos

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA THAÍS TENÓRIO DA SILVA E ORIENTADA PELA PROFA. DRA. MARIANA RODRIGUES RIBEIRO DOS SANTOS.

CAMPINAS

2023

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Área de Engenharia e Arquitetura
Rose Meire da Silva - CRB 8/5974

Si38d Silva, Thaís Tenório da, 1994-
Drenagem e manejo de águas pluviais em áreas urbanas: abordagem em planos municipais da Região Metropolitana de Campinas / Thaís Tenório da Silva. – Campinas, SP : [s.n.], 2023.

Orientador: Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

1. Saneamento. 2. Saneamento básico. 3. Águas pluviais. 4. Plano diretor. 5. Drenagem. I. Santos, Mariana Rodrigues Ribeiro dos, 1981-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Drainage and stormwater management in urban areas: approach in municipal plans in the Metropolitan Region of Campinas

Palavras-chave em inglês:

Sanitation

Basic sanitation

Rainwater

Master plan

Drainage

Área de concentração: Saneamento e Ambiente

Titulação: Mestra em Engenharia Civil

Banca examinadora:

Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos [Orientador]

Luana Mattos de Oliveira Cruz

Oswaldo Moura Rezende

Data de defesa: 02-02-2023

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Civil

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0002-4203-1871>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/6363315728616180>

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM
ÁREAS URBANAS: ABORDAGEM EM PLANOS
MUNICIPAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE
CAMPINAS**

THAÍS TENÓRIO DA SILVA

Dissertação de mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:

Prof. Dra. Mariana Rodrigues Ribeiro dos Santos

Presidente e Orientador/UNICAMP

Dra. Luana Mattos de Oliveira Cruz

Membro Titular - UNICAMP

Dr. Osvaldo Moura Rezende

Membro Titular - UFRJ

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

Campinas, 02 de fevereiro de 2023

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que durante toda a vida me incentivaram e ensinaram a amar o aprendizado, além de serem meu motivo de sempre buscar ir além;
A professora Mariana pela orientação, amizade e paciência durante o curso de mestrado;

Aos amigos que fiz durante o curso que me motivaram e trouxeram alegria ao dividir experiências e desafios;

Aos meus amigos de vida e familiares que se orgulham por minhas conquistas e fazem parte da minha caminhada;

A Deus por toda força até aqui.

*“As enchentes e as inundações não configuram situações de risco quando o homem
não ocupou a planície de inundação”*

(White, 1974 apud Proin/Capes & Unesp/IGCE, 1999)

RESUMO

O saneamento básico no Brasil ainda é deficitário, embora o setor venha sendo reconhecido como importante e, a partir disso, esteja recebendo maior atenção por parte do governo. O setor divide-se em quatro áreas: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais. Com enfoque na drenagem e manejo de águas pluviais, a presente pesquisa parte do princípio de que problemas com a gestão das águas pluviais urbanas, junto à falta de planejamento urbano, geram impactos ao meio e à população, como por exemplo: inundações, contaminação de mananciais e assoreamento de rios. Desta forma, o objetivo deste trabalho é analisar se e como, a legislação que se refere ao manejo e drenagem de águas pluviais é abordada, e está refletida nos planos da esfera municipal: Plano Diretor Municipal, Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Diretor de Drenagem Urbana. Sob a perspectiva de um estudo de caso, realizou-se levantamento e análise dos planos municipais para os 20 municípios que compõem a Região Metropolitana de Campinas. A primeira parte do trabalho foi baseada em revisão bibliográfica, abordando um resgate histórico-temporal do saneamento, sistemas de drenagem urbana e o Marco Legal do saneamento, e a segunda parte da pesquisa consiste na discussão e análise da forma como os planos abordam a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e se estes utilizam de técnicas alternativas de drenagem. A partir da análise dos planos obtidos, entende-se que os Planos Diretores em maior parte abordam a drenagem de forma generalizada com diretrizes pouco objetivas, enquanto nos Planos específicos de Saneamento observa-se lacunas no cumprimento do que dispõe a Lei, além da falta de elaboração dos Planos Diretores de Drenagem, atualmente contemplados apenas por dois municípios. A RMC ainda demonstra resistência pela implementação de tecnologias alternativas, uma vez que menos do que a metade das cidades menciona o uso das técnicas, sendo que em maioria cumprem apenas com o conteúdo mínimo exigido pela Lei.

Palavras-chave: Saneamento Básico; Gestão das Águas Pluviais; Plano Diretor Municipal; Plano Municipal de Saneamento Básico; Plano Diretor de Drenagem Urbana.

ABSTRACT

Basic sanitation in Brazil is still lacking, although its importance is continuously earning recognition and attention from the government. The sector comprises four areas: drinking water supply, sanitary sewer, urban cleaning and solid waste management, and rainwater drainage and management. With a focus on rainwater drainage and management, the present research assumes that urban rainwater management problems, combined with the lack of urban planning, generate impacts on both the environment and the population, such as floods, water bodies contamination, and silting in rivers. In this way, the aim of this work is to analyze how rainwater management and drainage legislation are approached and reflected on the municipal scale in light of the Municipal Master Plan, Municipal Basic Sanitation Plan, and Urban Drainage Master Plan. Considering a case study, the municipal plans of 20 municipalities from Campinas's Metropolitan Area were surveyed and analyzed. The first part of the work was based on a review approaching a historical-temporal rescue of sanitation, urban drainage systems, and the Legal Framework of sanitation. The second part of the research discusses and analyzes how the municipal plans approach drainage and urban rainwater management, and if they use alternative drainage solutions. Based on the analysis of the plans obtained, it is understood that the Master Plans, for the most part, address drainage in a generalized way with guidelines that are not very objective, while in the specific Sanitation Plans, gaps are observed in the fulfillment of the provisions of the Law, in addition to the lack of elaboration of Drainage Master Plans, currently contemplated only by two municipalities. The RMC still shows resistance to the implementation of alternative technologies, since less than half of the cities mention the use of techniques, and in the majority, they only provide the minimum content required by law.

Key-words: Basic Sanitation; Stormwater Management ; Municipal Master Plan; Municipal Basic Sanitation Plan; Urban Drainage Master Plan.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fases comuns em planejamento.....	20
Figura 2 - Saneamento no Brasil.	34
Figura 3 – Objetivos SuDS	65
Figura 4 - Localização da Região Metropolitana de Campinas no estado de São Paulo.....	73
Figura 5 - Representação População RMC	77
Figura 6 -Mapa Região Metropolitana de Campinas - Habitantes por municípios	78
Figura 7 -Mapa Região Metropolitana de Campinas - Municípios e Rodovias.	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Comparativo de infraestrutura urbana em países desenvolvidos e em desenvolvimento	31
Quadro 2 – Principais Mudanças do Novo Marco legal de Saneamento .	37
Quadro 3 – Efeitos da urbanização nas águas pluviais	54
Quadro 4 – Fases e mudanças na percepção da drenagem urbana de 1850 a 2021.	56
Quadro 5 – Classificação de medidas estruturais.....	58
Quadro 6 – Comparativo de medidas abordadas nas drenagens convencional e alternativa	59
Quadro 7 - Princípios da Infraestrutura Verde	68
Quadro 8 - Comparativo entre elementos da drenagem tradicional com tipologias da infraestrutura verde	70
Quadro 9 – Fichamento de dados - Modelo.....	76
Quadro 10 - Dados municípios da RMC.	81
Quadro 11 – Fichamento de dados – Resumo dos municípios da Região Metropolitana de Campinas.....	95
Quadro 12 – Porcentagem de Municípios que citam drenagem ou manejo de águas pluviais nos Planos Diretores ou Plano Municipal de Saneamento Básico e/ou Plano Diretor de Drenagem Urbana.	97

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	15
2.	OBJETIVOS.....	18
2.1	Objetivo Geral	18
2.2	Objetivos Específicos	18
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
3.1	PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS.....	19
3.1.1	POLÍTICA URBANA	22
3.1.1.1	Plano Diretor Municipal.....	24
3.2	SANEAMENTO	29
3.2.1	MARCO LEGAL DO SETOR – SANEAMENTO.....	31
3.2.2	Política Nacional de Saneamento Básico.....	33
3.2.3	Novo Marco do Saneamento Básico	35
3.2.4	Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB.....	39
3.2.4.1	Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.....	42
3.2.4.2	Plano Diretor de Drenagem Urbana.....	46
3.2.5	Política Nacional de Recursos Hídricos.....	48
3.2.6	Lei Estadual nº12.526/2007	51
3.3	SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA.....	52
3.4	GESTÃO DA DRENAGEM URBANA.....	55
3.4.1	Técnicas Convencionais.....	57
3.4.2	Técnicas alternativas.....	59
3.4.2.1	Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (<i>Low impact development - LID</i>)	62
3.4.2.2	Projeto urbano sensível à água (<i>Water sensitive urban design - WSUD</i>)	63

3.4.2.3	Gestão Integrada das Águas Urbanas (<i>Integrated urban water management - IUWM</i>).....	63
3.4.2.4	Drenagem Urbana Sustentável (<i>Sustainable urban drainage systems - SUDS</i>)	64
3.4.2.5	Práticas de Melhor Gerenciamento (<i>Best management practices - BMPs</i>)	65
3.4.2.6	Técnicas Alternativa ou Técnicas Compensatórias (<i>Alternative techniques (ATs) ou compensatoy techniques (CTs)</i>).....	66
3.4.2.7	Infraestruturas Verdes (<i>Green infrasctructure - GI</i>).....	66
4.	METODOLOGIA.....	72
4.1	Estudo de caso.....	77
4.1.1	Região Metropolitana de Campinas	77
5.	RESULTADOS	80
5.1	Análise dos Planos Municipais	83
5.1.1	Americana	83
5.1.2	Artur Nogueira	83
5.1.3	Campinas	84
5.1.4	Cosmópolis.....	85
5.1.5	Engenheiro Coelho.....	86
5.1.6	Holambra.....	86
5.1.7	Hortolândia	87
5.1.8	Indaiatuba.....	87
5.1.9	Itatiba.....	88
5.1.10	Jaguariúna.....	88
5.1.11	Monte Mor	89
5.1.12	Morungaba	89
5.1.13	Nova Odessa.....	90
5.1.14	Paulínia	90

5.1.15 Pedreira.....	91
5.1.16 Santa Barbara D'oeste	91
5.1.17 Santo Antônio de Posse	92
5.1.18 Sumaré.....	92
5.1.19 Valinhos.....	93
5.1.20 Vinhedo	93
5.2 Integração de dados.....	94
5.3 Discussão.....	98
6. CONCLUSÕES.....	106
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
Apêndice A – Fichamento de dados Americana.....	126
Apêndice B – Fichamento de dados Artur Nogueira.....	128
Apêndice C – Fichamento de dados Campinas.....	130
Apêndice D – Fichamento de dados Cosmópolis	133
Apêndice E – Fichamento de dados Engenheiro Coelho	135
Apêndice F – Fichamento de dados Holambra.....	137
Apêndice G – Fichamento de dados Hortolândia.....	139
Apêndice H – Fichamento de dados Indaiatuba	141
Apêndice I – Fichamento de dados Itatiba.....	142
Apêndice J – Fichamento de dados Jaguariúna	144
Apêndice K – Fichamento de dados Monte Mor.....	145
Apêndice L – Fichamento de dados Morungaba	147
Apêndice M – Fichamento de dados Nova Odessa.....	149
Apêndice N – Fichamento de dados Paulínia	151
Apêndice O – Fichamento de dados Pedreira	152
Apêndice P – Fichamento de dados Santa Barbara D'oeste	155
Apêndice Q – Fichamento de dados Santo Antônio de Posse	157

Apêndice R – Fichamento de dados Sumaré.....	159
Apêndice S – Fichamento de dados Valinhos	161
Apêndice T – Fichamento de dados Vinhedo	163
ANEXO I – Tabela 70 do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Hortolândia - 2013.....	165

1. INTRODUÇÃO

De 1960 a 1990, no Brasil, a população urbana passou de 55 a 76%, sendo este um período de grande desenvolvimento urbano. O processo de urbanização ocorreu principalmente em grandes metrópoles, de forma que trouxe a estas regiões consequências como o aumento da poluição e aumento da frequência de inundações, visto que houve grandes alterações na superfície com áreas impermeabilizadas e diversos rios canalizados para melhor acomodar as pessoas que migravam do campo para a cidade (TUCCI, 2003).

De acordo com Tucci (2003), a urbanização ocorre principalmente na periferia de metrópoles, sendo muitas vezes ocupadas áreas de mananciais, passíveis de riscos de inundação e escorregamentos. A urbanização quando acontece de forma não planejada, é diretamente impactada por eventos relativos à água de chuva, como enchentes e proliferação de doenças.

Embora utilize-se muito do argumento de urbanização planejada, é importante levar em consideração que, no Brasil, a urbanização ocorreu e ocorre, muitas vezes, orientada por fatores sociais (TUCCI, 2005).

É comum observar que o controle de cheias em áreas urbanas ocorre normalmente por ações emergenciais esporádicas que são normalmente definidas posteriormente à ocorrência de desastres (POMPÊO, 2000).

Com o decorrer do tempo, vem-se mudando a forma como se vê a drenagem urbana no mundo. De acordo com Christofidis *et al.* (2019), a princípio, usava-se de sistemas de drenagem urbana tradicionais, com o foco em coleta e afastamento imediato das águas de chuva, que eram vistas como águas inconvenientes e indesejadas nas cidades, logo, um problema que deveria ser eliminado da maneira mais rápida possível.

Na década de 60, iniciou-se a problematização deste tipo de drenagem por alguns países. De acordo com Tucci (2003), o princípio baseado nos conceitos de escoar a água precipitada de forma rápida foi deixado de lado pelos países desenvolvidos, visto que, a consequência de obras baseadas neste conceito é o aumento de inundações a jusante.

Posteriormente à abordagem de drenagem tradicional, foi desenvolvido um novo conceito de técnicas alternativas, denominado por drenagem urbana

sustentável, o qual adicionou como possibilidade a solução com medidas de controle na fonte (TUCCI, 2003).

Medidas de controle na fonte referem-se a medidas nos lotes, praças e passeios a partir da redução e retenção do escoamento antes desta água entrar na microdrenagem e a indução à infiltração dessa água, como forma de recompor as condições naturais do ciclo hidrológico e reduzir os picos de cheia a partir da diminuição da vazão de contribuição destes locais, postergando o momento em que o pico ocorre, a fim de minimizar os impactos ao ambiente. Nos últimos anos, tem-se falado em drenagem urbana sustentável com o uso do que se denomina Soluções baseadas na Natureza (CHRISTOFIDIS et al., 2019).

Neste trabalho, trataremos soluções de drenagem sustentável/Soluções baseadas na Natureza como “técnicas alternativas de drenagem”. Para que as técnicas alternativas de drenagem funcionem de maneira efetiva, é necessário que os problemas de cheias urbanas sejam analisados de maneira a incorporar a dinâmica social e o planejamento multissetorial, analisando os aspectos econômico, social e ecológico (POMPÊO, 2000). Uma importante medida não estrutural para o controle de futuros desenvolvimentos é a legislação, uma vez que, sendo clara e com diretrizes assertivas, pode prevenir problemas ocasionados por falta de planejamento.

Todas as políticas e práticas de gestão de risco de enchentes devem levar em conta que a inundação é um evento esperado e devem atuar com intuito de minimizar tais eventos, a partir do manejo adequado das águas urbanas (CHRISTOFIDIS et al., 2019; TUCCI, 2003).

O marco legal do saneamento no Brasil, por sua vez, visa universalizar o acesso aos serviços de saneamento onde inclui-se o manejo de águas pluviais. A Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, trouxe orientações para a política e prestação de serviços e, no ano de 2020, sofreu alterações pelo novo marco legal do saneamento, com a instituição da Lei nº 14.026/2020.

Destaca-se no marco regulatório do saneamento, a importância do planejamento para que se atinja a universalização do acesso ao saneamento básico. Portanto, tem-se o planejamento como um instrumento de qualificação e eficiência no gasto público, assim como na sustentabilidade dos projetos (MELLO; BRITTO, 2013).

A partir de 2007, por força da Lei nº 11.445, os municípios ganharam a prerrogativa de elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que consiste em um dos principais instrumentos da política municipal, e é ainda uma condição para que os municípios tenham acesso a recursos federais para investimento no setor do saneamento (PEREIRA; HELLER, 2015).

De acordo com Pereira e Heller (2015), é esperado que o PMSB atue de forma interdisciplinar e se articule com outras políticas associadas ao saneamento. Espera-se ainda que o PMSB leve em consideração aspectos constantes no Plano Diretor Municipal como os parâmetros de uso e ocupação do solo, a definição do perímetro urbano da sede e dos distritos, das zonas especiais de interesse social, do zoneamento de áreas de parcelamento e edificação compulsórios, das áreas para habitação de interesse social, a identificação de ocupações irregulares em áreas de preservação permanente, a situação fundiária e os eixos de desenvolvimento da cidade e projetos de parcelamento e urbanização.

Levando em consideração os constantes problemas enfrentados pela população brasileira dentro do saneamento, inclusive pela forma como o manejo de águas pluviais ainda é tratado no país, o trabalho analisa como a legislação trata a drenagem e como os planos a abordam. Essa análise é importante para que se tenha um panorama e conhecimento de pontos onde são necessárias mudanças e/ou melhorias.

Desta forma, ao abordar como os planos municipais (Plano Diretor Municipal, Plano Diretor de Drenagem Urbana e Plano Municipal de Saneamento Básico) atendem a legislação e se existem nestes planos a proposta de soluções alternativas de manejo de águas pluviais, pode-se observar se está havendo evolução na forma como a drenagem é vista na região metropolitana de Campinas, e se existem perspectivas de inovação nas formas de manejo, a fim de reduzir os problemas causados pela chuva em áreas urbanas.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar se e como a legislação relacionada à drenagem urbana é abordada nos planos setoriais municipais da região metropolitana de Campinas.

2.2 Objetivos Específicos

- I. Analisar se e como os principais marcos legais referentes à drenagem e manejo de águas pluviais em áreas urbanas nas esferas federal e estadual estão refletidos nos planos municipais (Plano Diretor Municipal, Plano Diretor de Drenagem Urbana e Plano Municipal de Saneamento Básico) dos municípios da região metropolitana de Campinas;
- II. Verificar nos planos municipais se soluções alternativas para manejo de águas pluviais estão sendo abordadas, e se sim, elencar quais.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 PLANEJAMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS

Desde a antiguidade, a aglomeração de pessoas e a formação de comunidades implica em organização do espaço para possibilitar a convivência sob normas e objetivos compartilhados, sendo que as primeiras informações sobre planejamento de espaços contam sobre aldeias ligadas a agricultura e pesca, podendo-se ver o planejamento como o ordenamento do espaço (SANTOS, 2009).

No artigo intitulado “*Why do Planning Theory?*” escrito por Friedmann (2003), o autor relata o apontamento feito por Sanyal (2002) quanto a dificuldade em se encontrar a descrição teórica do que é o planejamento, de forma que em geral acredita-se que se aprende fazendo e não a partir de teorias. Friedmann defende que não existe a prática de planejamento sem uma teoria. Assim, se o planejamento ocorre a partir do argumento de que deve refletir um interesse público, esta é a teoria. Algumas teorias de uma forma de planejamento vista pelo autor como obsoletas entendem que o planejamento é sobre a tomada de decisões. O autor propõe uma teoria que leve em conta a relação e o diálogo entre o planejador e os que irão se afetar pelo plano, ideia aceita e compartilhada por diversos outros autores.

Há ainda o planejamento radical, orientado para a ação e aliado a movimentos sociais, como direito a moradia, feminismo e sustentabilidade por exemplo, teoria que remonta ao que foi feito no início da revolução industrial, século XVII. Friedmann (2003), ressalta ainda que constantemente o mundo passa por mudanças, e diante destas o planejamento precisa se alinhar para cumprir com as necessidades atuais, de forma que planejar é essencial e relevante para o futuro das cidades.

A autora Santos (2009) assim como Friedmann (2003) aponta os diversos conceitos sobre planejamento e comenta de forma simplificada a ideia geral sobre o termo: Planejamento é a maneira sistemática de determinar onde se está, onde se quer chegar e como o fazer. Um processo que racionaliza as ações e resolver situações de forma inovadora.

Assim, pode-se entender planejamento como sendo um processo contínuo que contempla a coleta, organização e análise de informações para subsidiar escolhas de quais as melhores maneiras em se aproveitar os recursos disponíveis. O processo do planejamento objetiva atingir metas e ocasionar a melhoria contínua das situações em

desenvolvimento, assim como possibilitar que as sociedades ocorram organizadamente.

Para Santos (2009) o processo do planejamento é composto por atividades sequenciais que trabalham o tempo, o espaço e as metas a serem alcançadas pelo processo. As fases expressam o reconhecimento dos cenários e possibilidades de acontecimentos, de forma que definem um procedimento para a o desenvolvimento, a Figura 1 apresenta as fases usuais em planejamento.

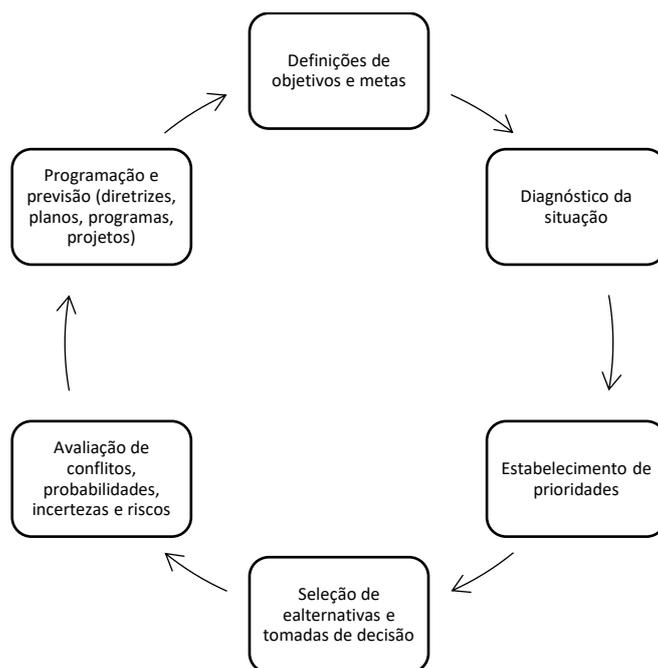


Figura 1 - Fases comuns em planejamento
Fonte: Adaptado de SANTOS (2009)

Atualmente, a formação de espaços urbanos com a migração em massa da população aos espaços centrais e a forma como isso se dá, reflete o perfil sociológico de cada comunidade. A urbanização representa as relações socioeconômicas, culturais e políticas e os problemas que se dão por tais relações, que ocasionam uso excessivo de recursos naturais e a dificuldade de se viver nas cidades experienciada por muitos, por falta de bens e serviços urbanos adequados, como por exemplo: mobilidade, saúde, moradia e saneamento (CASIMIRO, 2017). Para resolver e mitigar tais problemas, a forma que se desenvolveu para antever problemas e situações, é o que se denomina por planejamento urbano. Assim, a partir de documentos chamados “planos”, busca-se controlar e saber lidar com cada adversidade.

Ao final do século XIX e início do século XX, na Inglaterra, surge o conceito de cidade jardim, uma cidade planejada com distribuição espacial de suas funções em resposta ao caótico crescimento das cidades europeias que resultava em má qualidade de vida à população (OLIVEIRA, 2006). De acordo com Oliveira (2006), a implantação do novo conceito alterou significativamente a área do urbanismo no século XX e foram planejadas diversas cidades jardim em todo o planeta. Assim, o planejamento urbano ficou como sendo uma função técnica do arquiteto e/ou urbanista, que deveria ser capaz de visualizar possíveis questões e resolvê-las.

Nas últimas décadas conforme Silva (2013), o Brasil e a maior parte dos países latino-americanos passaram por transformações estruturais e sociopolíticas, que ocasionaram mudanças nos mecanismos de planejamento. O planejamento estatal não mais é de Estado centralizado e autoritário e inicia-se a descentralização política que resulta em maior importância para os poderes administrativo locais (estadual e municipal) na operacionalização de políticas públicas nacionais, além de serem introduzidos ao planejamento mecanismos institucionais de participação social nas definições de ações governamentais.

A promulgação da Constituição Federal em 1988 acarretou maior força na descentralização federativa, de forma que a CF delega a cada município mais atribuições e papéis principalmente na condução de políticas públicas (SILVA, 2013).

As políticas públicas são ações e programas que visam atender ao que é previsto na Constituição Federal, e esse planejamento tem como intuito garantir os direitos previstos a cada cidadão. Quem fica incumbido pelo desenvolvimento das políticas é o Estado em seus três poderes: Legislativo, Executivo e Judiciário. Cada um dos três poderes cumpre com sua função, o Legislativo cria as leis referentes a cada política, o Executivo planeja as ações e a aplicação da Lei e o judiciário faz o controle da Lei criada (ALESE, 2018).

A Lei que institui a chamada Política Urbana, é o que regulamenta como se dá o planejamento das cidades de forma a se garantir o que é previsto pela constituição, tal Lei regulamenta a elaboração do Plano Diretor, nesta pesquisa, um dos objetos de estudo.

Diversas são as Políticas Públicas a serem seguidas para à obtenção dos direitos da população, que devem ser elaboradas sempre integradas. Além da Política Urbana, para o bem-estar nas cidades, no que diz respeito ao acesso ao

saneamento, cria-se Leis para a regulamentação do setor e a elaboração de planos, assim, as políticas com interface ao setor do saneamento são apresentadas no item 3.2 do trabalho.

3.1.1 POLÍTICA URBANA

No ano de 2001, foi promulgada a Lei nº 10.257, que regulamenta os artigos 182 e 183 da constituição e é denominada Estatuto da Cidade. A lei estabelece normas públicas visando o bem-estar coletivo e tem a finalidade de possibilitar a aplicação de instrumentos de reforma urbana que promovam a inclusão social e territorial nas cidades brasileiras (BRASIL, 2001; DECARLI; FILHO, 2008).

Toda a base para o planejamento de cidades no país é dada pelo Estatuto da cidade, assim, a partir da lei criou-se normas de ordem pública a fim de disciplinar o uso das propriedades urbanas em prol do bem comum, segurança, bem-estar dos cidadãos e equilíbrio ambiental, ou seja, o uso do meio urbano de forma organizada e equilibrada (FILHO, 2005).

O Artigo 2º da Lei nº 10.257/2001 estabelece as diretrizes gerais para que se dê o ordenamento das funções sociais em meio urbano. Já o Artigo 4º apresenta os instrumentos utilizados para atingir o proposto na lei, observa-se dentre os instrumentos a indicação do Plano Diretor, regulamentado pela Lei, os instrumentos são:

Art. 4o Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:
I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;

II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

III – planejamento municipal, em especial: a) plano diretor; b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; c) zoneamento ambiental; d) plano plurianual; e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual; f) gestão orçamentária participativa; g) planos, programas e projetos setoriais; h) planos de desenvolvimento econômico e social;

IV – institutos tributários e financeiros: a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana – IPTU; b) contribuição de melhoria; c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros;

V – institutos jurídicos e políticos: a) desapropriação; b) servidão administrativa; c) limitações administrativas; d) tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano; e) instituição de unidades de conservação; f)

instituição de zonas especiais de interesse social; g) concessão de direito real de uso; h) concessão de uso especial para fins de moradia; i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; j) usucapião especial de imóvel urbano; l) direito de superfície; m) direito de preempção; n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso; o) transferência do direito de construir; p) operações urbanas consorciadas; q) regularização fundiária; r) assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos; s) referendo popular e plebiscito;

BRASIL (2001)

O Plano Diretor, instituído pela Constituição Federal e regulamentado pelo Estatuto da cidade, é considerado ferramenta central ao planejamento municipal no Brasil, o Estatuto da Cidade apresenta que o Plano Diretor deve promover o diálogo entre os aspectos físicos e os objetivos sociais, econômicos e ambientais de cada cidade, sendo que deve ser o principal objetivo do plano a indução do desenvolvimento inclusivo e sustentável.

3.1.1.1 Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal é previsto no artigo 182 da Constituição Federal, trata-se de um instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana e é obrigatório para cidades com número de habitantes maior que 20 mil, sendo este aprovado pela Câmara de cada município (Brasil, art. 182, caput da CF/88). A Política Urbana amplia esta obrigatoriedade para municípios integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, onde o poder público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do artigo 182, da CF/88, qualquer que seja a população, municípios integrantes de áreas de especial interesse turístico e inseridos nas áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto de âmbito regional ou nacional.

O intuito do Plano Diretor Municipal, é estruturar a forma como é feito o planejamento territorial municipal como um todo e fazer valer os demais instrumentos de forma articulada. Deste modo, o Plano Diretor do Município é um instrumento que permite e possibilita a participação social na gestão dos interesses públicos. Para que este seja efetivado, é essencial que ocorra a participação popular em sua formulação (DECARLI; FILHO, 2008).

De acordo com Façanha (2001), o plano é um trabalho preventivo de planejamento, uma vez que tem o intuito de evitar situações caóticas e propor soluções que possibilitem solucionar problemas que provenham da ocupação urbana. O autor afirma ainda que a busca por soluções preventivas é mais viável que a reparação posterior de problemas.

Para que os municípios elaborem planos condizentes com o que é esperado pela Lei que regulamenta o documento, Lei nº 10.257/2001, fica em seu Art. 42 definido o conteúdo mínimo de cada plano diretor:

Art. 42. O plano diretor deverá conter no mínimo:

I – a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infra-estrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;

II – disposições requeridas pelos arts. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;

III – sistema de acompanhamento e controle.

Para melhor compreensão do inciso II, a seguir os referidos artigos da Lei.

Art. 25. O direito de preempção confere ao Poder Público municipal preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares.

§ 1º Lei municipal, baseada no plano diretor, delimitará as áreas em que incidirá o direito de preempção e fixará prazo de vigência, não superior a cinco anos, renovável a partir de um ano após o decurso do prazo inicial de vigência.

§ 2º O direito de preempção fica assegurado durante o prazo de vigência fixado na forma do § 1º, independentemente do número de alienações referentes ao mesmo imóvel.

BRASIL (2001)

Art. 28. O plano diretor poderá fixar áreas nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do coeficiente de aproveitamento básico adotado, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.

§ 1º Para os efeitos desta Lei, coeficiente de aproveitamento é a relação entre a área edificável e a área do terreno.

§ 2º O plano diretor poderá fixar coeficiente de aproveitamento básico único para toda a zona urbana ou diferenciado para áreas específicas dentro da zona urbana.

§ 3º O plano diretor definirá os limites máximos a serem atingidos pelos coeficientes de aproveitamento, considerando a proporcionalidade entre a infra-estrutura existente e o aumento de densidade esperado em cada área.

BRASIL (2001)

Art. 29. O plano diretor poderá fixar áreas nas quais poderá ser permitida alteração de uso do solo, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.

BRASIL (2001)

Art. 32. Lei municipal específica, baseada no plano diretor, poderá delimitar área para aplicação de operações consorciadas.

§ 1º Considera-se operação urbana consorciada o conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental.

§ 2º Poderão ser previstas nas operações urbanas consorciadas, entre outras medidas:

I – a modificação de índices e características de parcelamento, uso e ocupação do solo e subsolo, bem como alterações das normas edilícias, considerado o impacto ambiental delas decorrente;

II – a regularização de construções, reformas ou ampliações executadas em desacordo com a legislação vigente.

III - a concessão de incentivos a operações urbanas que utilizam tecnologias visando a redução de impactos ambientais, e que comprovem a utilização, nas construções e uso de edificações urbanas, de tecnologias que reduzam os impactos ambientais e economizem recursos naturais, especificadas as modalidades de design e de obras a serem contempladas. (Incluído pela Lei nº 12.836, de 2013)

BRASIL (2001)

Art. 35. Lei municipal, baseada no plano diretor, poderá autorizar o proprietário de imóvel urbano, privado ou público, a exercer em outro local, ou alienar, mediante escritura pública, o direito de construir previsto no plano diretor ou em legislação urbanística dele decorrente, quando o referido imóvel for considerado necessário para fins de:

I – implantação de equipamentos urbanos e comunitários;

II – preservação, quando o imóvel for considerado de interesse histórico, ambiental, paisagístico, social ou cultural;

III – servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

§ 1º A mesma faculdade poderá ser concedida ao proprietário que doar ao Poder Público seu imóvel, ou parte dele, para os fins previstos nos incisos I a III do caput.

§ 2º A lei municipal referida no caput estabelecerá as condições relativas à aplicação da transferência do direito de construir.

BRASIL (2001)

Ainda em conformidade com o que dispõe a Lei nº 10.257/2001, o plano diretor dos municípios que possuem áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, devem apresentar medidas de drenagem urbana para a mitigação de tais problemas.

Art. 42-A. Além do conteúdo previsto no art. 42, o plano diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos deverá conter:

I - parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;

II - mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

III - planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;

IV - medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres; e

V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei no 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

VI - identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades.

Visto que o Plano Diretor Municipal dá em todos os casos diretrizes para a apropriada ocupação das mais diversas áreas do município, definindo o uso e ocupação de cada área, o planejamento de atividades urbanas relacionadas à gestão de águas deve ser elaborado de maneira integrada ao planejamento urbano incluindo-se desenho da malha urbana e sua expansão, o zoneamento de atividades, a rede viária e de transporte, fluxos de informações e aspectos paisagísticos por exemplo, atingindo objetivos como benefícios econômicos, estéticos e ecológicos (SILVA; HORA, 2013).

Os problemas relacionados a águas pluviais em áreas urbanas podem ser atribuídos a diversos fatores, como o excesso no parcelamento dos solos, grandes áreas impermeabilizadas por conta da urbanização, ocupação de áreas ribeirinhas e zonas alagadiças e até mesmo obras inadequadas de drenagem. Entende-se que muitas vezes os problemas decorrem da falta de um planejamento integrado por meio do Plano Diretor Municipal, e resultam em prejuízos que vão desde bens materiais e patrimônio até a vida das pessoas (SILVA; HORA, 2013).

3.2 SANEAMENTO

O saneamento é entendido como a gestão de fatores físicos que podem afetar o bem-estar físico, mental ou social dos seres humanos. Deste modo, quando o saneamento é inadequado, a população sofre impactos negativos (CARCARÁ et al., 2019).

A ideia de saneamento vem sendo moldada e construída ao longo da história da civilização, em função das necessidades humanas materiais e sociais em cada período. A definição de saneamento pode divergir em diferentes culturas, uma vez que está diretamente ligada à relação dos indivíduos com a natureza, grau de informação, conhecimento e ainda, a classe social (MORAES; BORJA, 2014).

As mais antigas civilizações já reconheciam o saneamento como importante e o relacionavam à saúde. Evidenciou-se tal fato uma vez que, de acordo com historiadores, os povos egípcios, gregos e romanos cuidavam de suas águas e dejetos. Outras evidências do saneamento nas primeiras sociedades foram encontradas nas ruínas de uma civilização que se desenvolveu ao norte da Índia há cerca de 4.000 anos, onde foram encontrados indícios de hábitos sanitários, como a presença de banheiros e esgotamento sanitário, além da drenagem das águas pluviais nas ruas (SOUSA; COSTA, 2016).

No século XIX, com o aumento das aglomerações urbanas e maiores conhecimentos nas áreas de epidemiologias, observou-se os diversos danos relacionados ao contato humano com as águas urbanas (esgoto e águas pluviais), sendo essas, vetores de doenças de transmissão hídrica. O que ocasionou o conceito higienista de drenagem, caracterizada pela evacuação rápida das águas para longe das áreas urbanas, por meio de condutos. Ainda que um dos problemas fosse parcialmente atendido com tal solução, a enorme degradação dos corpos receptores trouxe à tona a necessidade da implantação de estações de tratamento para mitigar tais impactos, além de estruturas de armazenamento visando sanar as inundações provenientes da prática higienista (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012).

Ainda conforme Souza et. al, no início do século XX, o engenheiro Saturnino de Brito, trouxe argumentos que defendiam a separação absoluta entre esgoto e águas pluviais, com a proposta de adequação das técnicas de drenagem ao comportamento da precipitação regional, integrado ao sistema higienista, ou seja, ainda prezando pela rápida retirada de tais águas de áreas urbanas.

É notável que há tempos o conceito de saneamento vem se desenvolvendo, alterando-se e ganhando visibilidade. Atualmente, nos países emergentes, o saneamento básico ainda é considerado um desafio, visto que grande parte da população não possui acesso.

No Quadro 1, adaptado de Tucci (2005), há o comparativo da infraestrutura urbana relativa ao saneamento em países centrais e em países periféricos, com destaque para o que se refere à drenagem urbana de águas pluviais, objeto de estudo do presente trabalho.

O controle quantitativo das águas pluviais diz respeito ao controle do escoamento a partir de medidas como utilização de pavimentos permeáveis, reservatórios de retenção e trincheiras de infiltração, por exemplo. É importante que o controle quantitativo esteja sempre atrelado ao controle qualitativo das águas pluviais, para que se evite a contaminação dos solos e águas subterrâneas a partir de poluentes provenientes das águas drenadas superficialmente. Pode-se observar que em países desenvolvidos há o controle tanto quantitativo quanto qualitativo (GOMES, 2004).

Quadro 1 Comparativo de infraestrutura urbana em países desenvolvidos e em desenvolvimento

Infraestrutura urbana	Países desenvolvidos	Países emergentes
Abastecimento de água	Cobertura total.	Grande cobertura, tendência de redução da disponibilidade devido à contaminação das fontes, grande quantidade de perdas na rede.
Coleta e tratamento de esgoto	Grande cobertura na coleta e tratamento dos efluentes.	Falta de rede e estações de tratamento, as que existem não conseguem coletar esgoto como projetado.
Drenagem urbana	Os aspectos quantitativos estão controlados; Gestão da qualidade da água.	Impactos quantitativos sem solução; Impactos devido à qualidade da água não foram identificados.
Inundações Ribeirinhas	Medidas de controle não-estruturais como seguro e zoneamento de inundação.	Grandes prejuízos por falta de política de controle.

Fonte: adaptado de TUCCI (2005)

Quando há infraestrutura para atender as demandas do saneamento básico, existe aumento na qualidade de vida da população e isto pode ser utilizado como um indicador de sustentabilidade, assim sendo, é almejado que todo cidadão possa ter acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e de resíduos sólidos (CHAVES; PEREIRA, 2016).

3.2.1 MARCO LEGAL DO SETOR – SANEAMENTO

Ao buscar entender o histórico da legislação que se relacione ao planejamento, saneamento e drenagem, observa-se que ainda que desde o final do século XIX e início do século XX, diversas tenham sido as considerações para o setor, principalmente por conta da urbanização, a elaboração do primeiro plano com diretrizes ao setor ocorreu 78 anos após a Proclamação da República, quando, em 1967, foi criado pelo Governo Militar, o Banco Nacional da Habitação – BNH, banco este que financiava e gerenciava o desenvolvimento da habitação e do saneamento básico no país, sendo que, neste momento, saneamento se referia apenas a água potável e esgoto urbano. O banco criou no ano de 1968, o Plano Nacional de

Saneamento – PLANASA, a fim de buscar a universalização do acesso à água e esgotamento sanitário (SAINT GOBAIN, 2019).

A criação do PLANASA ocasionou no Brasil a centralização de empresas estaduais na prestação de serviços de saneamento, e mesmo após o fim da Ditadura Militar em 1985, a estrutura institucional e tecnológica não foram afetadas, sendo que as empresas estaduais passaram a atuar livremente na agenda setorial, sem nenhuma regulação (SOUSA; COSTA, 2016).

Cada estado teve então a responsabilidade da elaboração de diretrizes específicas cabíveis com base no Plano Nacional de Saneamento. No estado de São Paulo, em 1970 foi sancionado o Decreto-lei nº 211 que “dispõe sobre normas de promoção, preservação e recuperação da saúde, no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde, e dá providências correlatas”. Tal lei definiu que a secretaria de estado da saúde desenvolveria atividades relativas ao saneamento do meio, assistência médico-sanitária e médico-hospitalar e pesquisas de acordo, na época, com as considerações do PLANASA (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1970)

Como regulamentação ao Decreto-lei nº 211/70 no estado de São Paulo, no ano de 1975 foi publicado o Decreto nº 5916, que regulamenta e dá diretrizes para a separação total do esgoto cloacal das águas pluviais em seu artigo 13º: “É expressamente proibida a introdução direta ou indireta de águas pluviais nos ramais domiciliares de esgotos sanitários” (ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1975).

Além da legislação federal e estadual, a Constituição Federal, datada de 1988 em seu Artigo 30, apresenta que os serviços referentes ao saneamento básico, são considerados serviços de interesse local e é dever dos municípios legislar sobre assuntos locais, assim como prestar serviços de interesses locais (PEREIRA JUNIOR 2008).

Art. 30. Compete aos Municípios:

I - legislar sobre assuntos de interesse local;

II - suplementar a legislação federal e a estadual no que couber;

III - instituir e arrecadar os tributos de sua competência, bem como aplicar suas rendas, sem prejuízo da obrigatoriedade de prestar contas e publicar balancetes nos prazos fixados em lei;

IV - criar, organizar e suprimir distritos, observada a legislação estadual;

V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;

VI - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação infantil e de ensino fundamental;

VII - prestar, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, serviços de atendimento à saúde da população;

VIII - promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano;

IX - promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual.

(BRASIL, 1988)

O PLANASA foi revogado no ano de 1991, e o país ficou sem diretrizes a partir de planos federais desde esse período até a criação de novas legislações para regulamentação do setor (SOUSA; COSTA, 2016).

3.2.2 Política Nacional de Saneamento Básico

Em complemento e articulado à Política Urbana previamente citada, com objetivo de garantir aos cidadãos brasileiros o acesso aos direitos previstos pela Constituição Federal, a fim de voltar a regulamentar o saneamento no Brasil, em 2007 foi criada a lei federal nº11.445, A Política Nacional de Saneamento Básico.

A referida Lei estabelece diretrizes para o saneamento básico nacional. Após um longo período de indefinição no setor (desde a revogação do PLANASA em 1991), a lei é um marco e retoma os investimentos federais indicando o uso de novas estratégias do Estado para enfrentar déficits de serviços de saneamento, e

tem como produto a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico - PLANSAB (BORJA, 2014).

A promulgação desta lei alterou a forma de gestão do setor do saneamento, que antes contemplava apenas a prestação de serviço e, desde a aprovação da lei, passou a ter o planejamento em posição central na condução das ações públicas e a integrar regulação, fiscalização e controle social. (BORJA, 2014; PEREIRA; HELLER, 2015).

Em seu Art. 3º, a Lei nº 11.445 alterou a forma como era definido o saneamento no país, uma vez que foram incluídos como parte do saneamento básico: o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais.

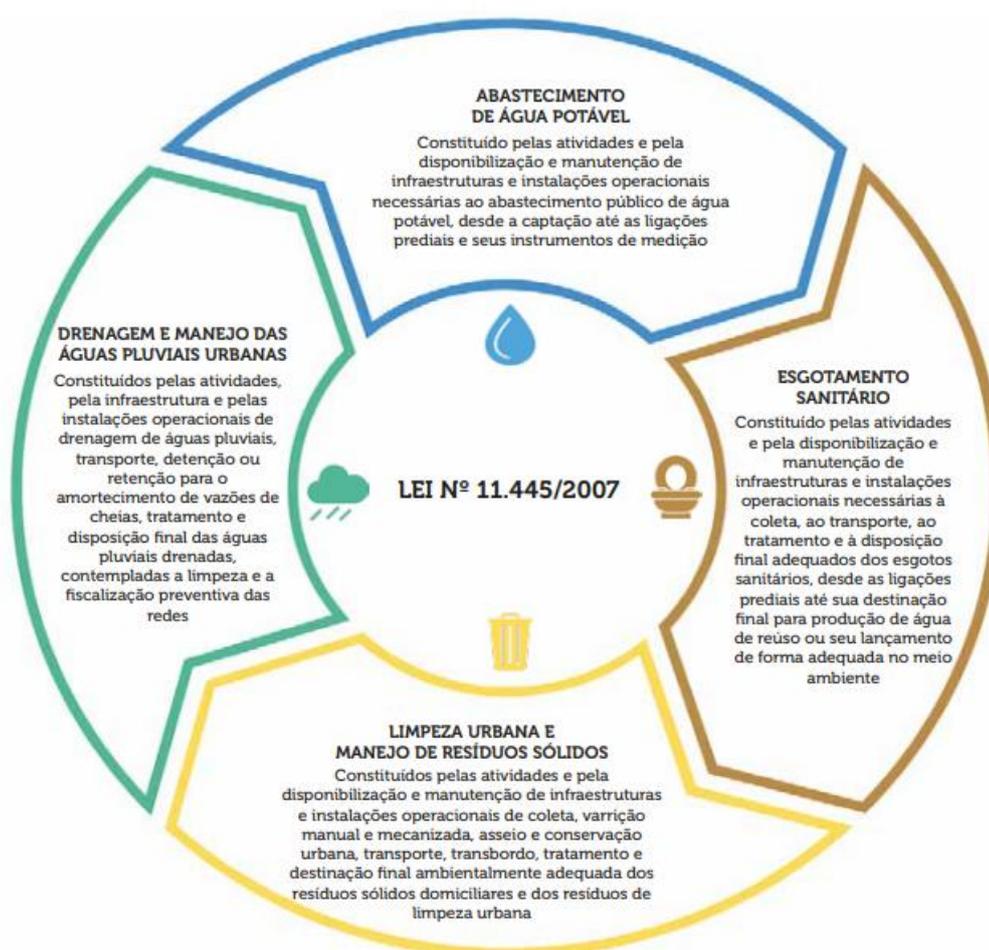


Figura 2 - Saneamento no Brasil.

Fonte: SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS (2021)

A lei visa a ampliação progressiva do saneamento básico para que todos os domicílios ocupados tenham acesso aos serviços, preza pelo controle social a partir da inclusão da população pelo recebimento de informações e participação na formulação de políticas de planejamento e avaliação relacionadas aos serviços públicos de saneamento (BRASIL, 2007^a). Para regulamentar a lei do saneamento, em 2010 foi aprovado o decreto nº 7.217, que estabelece normas para a execução da lei (BRASIL, 2010).

Em toda a lei é destacada a importância do planejamento utilizado como instrumento de gestão, a fim de alcançar eficiência nos gastos e ainda a sustentabilidade e qualidade dos projetos de saneamento. No Art. 19º da Lei nº 11.445/2007 e ainda no Art. 25º do decreto 7.217/2010 é apontado que o planejamento deve abranger os quatro setores do saneamento básico (MELLO; BRITTO, 2013).

Para o planejamento de ações voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais a lei dá como diretriz o planejamento feito de maneira holística a partir da utilização da figura de bacia hidrográfica como delimitação de área para planos e definição de ações (TSUYUGUCHI, 2015).

No ano de 2020 foi promulgada a Lei nº 14.026/2020, reconhecida como Novo Marco do Saneamento. Tal lei atualizou o Marco Legal do saneamento básico e alterou diferentes leis do setor, dentre elas a Lei aqui descrita, Lei nº 11.445/2007, que sofreu alteração em diversos pontos, a partir da junção de projetos que estavam em tramite no Poder Legislativo, com o intuito de obter segurança jurídica entre o contratante e o prestador de serviços e atrair novos investimentos no setor (BELCHIOR, 2020).

A Lei nº 14.026/20 apresenta como alguns dos pontos alterados, textos que dizem respeito ao manejo de águas pluviais, de forma que buscou-se esclarecer melhor quais serviços na esfera de águas pluviais se enquadram como serviços públicos de saneamento e é demonstrado no tópico que se refere a lei 14.026/2020.

3.2.3 Novo Marco do Saneamento Básico

No mês de julho do ano de 2020, foi promulgada a Lei nº 14.026, denominada como o Novo Marco Legal do Saneamento. De acordo com Belchior (2020), no ano de 2018, com base no que o Painel do Saneamento informa, 83,6% da população possuía acesso à água e 46,9% ainda não possuía coleta de esgoto. O intuito do

Novo Marco Legal do Saneamento é, portanto, viabilizar a universalização dos serviços de saneamento até a data de 31/12/2033, de forma que, nesta data, 99% da população esteja atendida com água potável e 90% com coleta e tratamento de esgoto.

Desta forma, o Novo Marco Legal uniformiza as regras, define padrões regulatórios e fórmula políticas públicas, além de aumentar a competição para prestação de serviços no setor, uma vez que fica obrigatória a abertura de licitação. A lei altera a prestação de serviços de saneamento básico em favor do interesse do setor privado em dominar o setor do saneamento (ASCOM/ANA, 2020; POLLACHI, 2020).

Uma grande mudança na lei foi a prestação de serviços de saneamento de forma regionalizada, ou seja, abrangendo mais que um município, sendo que o serviço pode ser estruturado por regiões metropolitanas, unidades regionais ou blocos formados voluntariamente pelos municípios para gestão associada dos serviços sendo que, os municípios não precisam necessariamente ser limítrofes. Tais mudanças impossibilitam que as empresas prestadoras de serviço selecionem quais municípios atender, de forma que os municípios com menor capacidade técnica e financeira também recebam atendimento (VERDELIO, 2020).

A nova lei criou também o Comitê Interministerial de Saneamento Básico para assegurar a implementação da Política e elaborar o novo Plano Nacional de Saneamento Básico, contendo as ações necessárias para possibilitar que sejam atingidos os objetivos e metas do novo marco.

No Quadro 2 há o resumo das principais mudanças ocasionadas pela promulgação da Lei nº 14.026/2020.

Quadro 2 – Principais Mudanças do Novo Marco legal de Saneamento

Área	Mudança
Contratos de Concessão	<p>Extingue os "contratos de programa", pactuados entre os titulares (municípios) e prestadores (empresas estaduais de saneamento) sem licitação. Esse fator propicia um ambiente comercial de concorrência, baseado na eficiência de quem presta o serviço e na sua sustentabilidade.</p> <p>Haverá um prazo de coexistência dos dois modelos de prestação dos serviços: os contratos de programa que já estão em vigor serão mantidos e conviverão com os contratos de concessão. Entretanto, diversos critérios deverão consolidar o ambiente da prestação do serviço.</p> <p>O cumprimento das metas será periodicamente verificado. A ANA, por meio de ato normativo, irá dispor dos requisitos e procedimentos que devem ser observados pelos titulares e por suas entidades reguladoras e fiscalizadoras.</p>
Blocos de Municípios	<p>Atendimento a pequenos municípios do interior, com poucos recursos, sem cobertura de saneamento e baixa sustentabilidade da prestação dos serviços. O modelo anterior funcionava por meio de subsídio cruzado: as grandes cidades atendidas por uma mesma empresa estatal ajudavam a financiar a expansão do serviço nos municípios menores e mais afastados e nas periferias.</p>

Área	Mudança
Planos Municipais e Regionais	Exige que os municípios e blocos de municípios implementem planos municipais e regionais de saneamento básico e a União poderá oferecer apoio técnico e financeiro para a execução desta tarefa. No entanto, o suporte federal estará condicionado a uma série de regras, entre as quais, a adesão ao sistema de prestação regionalizada e à concessão ou licitação da prestação dos serviços, com a substituição dos contratos vigentes e adequação de metas e uniformização dos prazos de vigência dos contratos.
Recursos da União	Embora municípios continuem como os entes responsáveis pela regulação da prestação dos serviços de saneamento, a atualização do Marco Legal estipula que a alocação de recursos públicos federais e os financiamentos com recursos da União (ou com recursos geridos ou operados por órgãos ou entidades da União) serão feitos em conformidade com as diretrizes e objetivos estabelecidos e condicionados à observância das normas de referência para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico expedidas pela ANA.
Comitê Interministerial de Saneamento	A fim de melhorar a articulação institucional entre os órgãos federais que atuam no setor, será criado o Comitê Interministerial de Saneamento Básico (CISB), colegiado que terá, sob a presidência do MDR, a finalidade de assegurar a implementação da política federal de saneamento básico e definir a alocação de recursos financeiros do setor.

Fonte: Adaptado de GOVERNO DO BRASIL (2020a).

O novo marco fala mais sobre o manejo das águas pluviais, no entanto, de forma geral. É possível que, a partir das normas de referência para a regulação dos serviços de saneamento, responsabilidade agora da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), as diretrizes para o manejo de águas pluviais sejam mais restritivas e com maiores informações e metas para que os municípios se adequem no que diz respeito às águas de chuva.

Não se fala na lei sobre o uso de tecnologias alternativas, como infraestruturas verdes por exemplo, embora se incentive a pesquisa no setor.

De acordo com Temóteo e Andretta (2020), a lei prevê universalização do saneamento básico no país, no entanto, considerando apenas água e esgoto, assim, os investimentos de até R\$700 bilhões esperados para o setor de saneamento terão como foco principal apenas duas das 4 esferas do saneamento no país.

A nova lei trará ainda alterações para as próximas revisões do PLANSAB visto que, dentre todas as alterações ocasionadas pela nova lei, uma delas é que a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) passa a regular o setor do saneamento e garantir a prestação de serviços públicos de saneamento básico (ALMEIDA, 2020a). A Lei nº 9.984/20 dispõe sobre a criação desta entidade federal e estabelece que esta fica responsável por contribuir para a articulação entre: Plano Nacional de Saneamento Básico, Plano Nacional de Resíduos Sólidos e Plano Nacional de Recursos Hídricos, conforme disposto em seu Art.4º.

Relacionando ainda as alterações que a nova lei trará ao Plano Nacional de Saneamento Básico, observa-se como produto da lei a criação do Comitê Interministerial de Saneamento Básico, o Cisb. Presidido pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, o Cisb tem o intuito de assegurar que seja implementada a Política Nacional de Saneamento Básico e articular a atuação dos órgãos e entidades federais quanto à alocação de recursos financeiros no setor do saneamento. De acordo com o Art.53º B, inciso I, da Lei nº 14.026/2020, um dos pontos que compete ao Comitê é: “Coordenar, integrar, articular e avaliar a gestão, em âmbito federal, do Plano Nacional de Saneamento Básico”.

3.2.4 Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB

Produto da Lei nº 11.445/2007 e elaborado pela União sob coordenação do Ministério das Cidades, o Plano Nacional de Saneamento Básico trata-se de um instrumento de implementação da Política Nacional de Saneamento Básico.

Para a otimização do planejamento, a lei institui o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, que é regulamentado pelo decreto nº 8.141 de 2013, que: “Dispõe sobre o Plano Nacional de Saneamento Básico, institui o Grupo de Trabalho Interinstitucional de Acompanhamento da Implementação do plano e

dá outras providências”. O PLANSAB previsto na lei estabelece diretrizes, metas e ações a fim de universalizar o saneamento básico (BRASIL, 2013).

De acordo com o Observatório das Metrópolis (2012) a primeira versão do PLANSAB foi elaborada em 3 etapas, que foram:

1. Formulação do pacto pelo saneamento básico, visando mais saúde qualidade de vida e cidadania, com a participação da população na elaboração do plano, no ano de 2008;
2. Elaboração do estudo denominado Panorama do Saneamento Básico no Brasil, nos anos de 2008 e 2009 que teve como produto uma das primeiras versões do PLANSAB, uma versão preliminar;
3. Consulta pública que submeteu a análise preliminar à população a fim de promover discussão com vista a consolidar a versão final.

O Plano é previsto no Art. 52 da Lei nº 11.445/07 e seu conteúdo mínimo abrange objetivos, metas e universalização do saneamento, proposição de programas, projetos e ações. Assim, deixa claro quais são as áreas prioritárias para ações da União. O planejamento envolvido na elaboração desses documentos considera a perspectiva de vinte anos, com avaliação anual e revisão a cada quatro anos (BELCHIOR, 2020).

No ano de 2011, finalizou-se o texto de proposta do PLANSAB e este foi apresentado e debatido em cinco seminários Regionais: Belém-PA, Salvador-BA, Brasília-DF, Rio de Janeiro-RJ e Florianópolis-SC. Foi apresentado também em duas audiências públicas em Brasília-DF e foi realizada a consulta pública, etapa 3 da elaboração do plano. As consultas foram feitas via internet. (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, [s.d.]

O documento final do PLANSAB apresenta metas para 2015, 2020 e 2030 e os investimentos programados para cada área do saneamento (OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLIS, 2012).

Em 2019, o PLANSAB sofreu a primeira revisão pela Secretária Nacional de Saneamento do Ministério do Desenvolvimento Regional. A revisão ficou disponível para consulta pública até o mês de abril do mesmo ano e teve a primeira versão revisada submetida à apreciação dos conselhos nacionais de saúde, recursos hídricos e meio ambiente no mês de junho. Tal revisão, foi aprovada pela resolução Nº 618, de 23 de agosto de 2019 (MELO, 2019).

De acordo com esta revisão, nas diretrizes consolidadas, tem-se o objetivo de buscar a universalização da drenagem e manejo das águas pluviais em áreas urbanas a fim de minimizar a ocorrência de problemas de inundação, enchentes e alagamentos e promover o incentivo da gestão integrada de bacias hidrográficas. Fica ainda descrito que, no que diz respeito às águas pluviais, a atuação do Governo Federal se dá principalmente pelos Ministério do Desenvolvimento Regional e Ministério de Minas e Energia, o MME.

Existe nesta versão, um capítulo dedicado ao manejo e drenagem das águas pluviais urbanas, onde é feita uma caracterização global dos sistemas de águas pluviais, identificados no conjunto de municípios que participaram do SNIS-AP (2017). Na caracterização, observa-se carência nas soluções para redução de escoamento superficial, de forma que, poucos municípios analisados adotam soluções que auxiliam nesse aspecto, como infiltração ou retenção temporária de águas pluviais.

Dentre todos os municípios analisados em 2020 pelo SNIS, foi constada a existência de apenas 302 parques lineares, 205 reservatórios de retenção ou detenção e 602 cidades relataram que utilizam faixas ou valas de infiltração em vias públicas, a fim de atenuar o escoamento superficial (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO, 2019; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS, 2021).

Dos 5.570 municípios brasileiros, em 2020 o SNIS analisou 4.107, sendo que destes 45,3% (1.859 cidades) informam contar com sistema exclusivo para drenagem, ou seja, sistema formado por estrutura que escoar exclusivamente águas de chuva. 12% (491 cidades) dos municípios analisados informam contar com sistema unitário de drenagem, ou seja, sistemas que transportam águas pluviais e cargas de esgoto urbano. 21,3% (876 cidades) informam contarem com sistema combinado, logo, sistemas que mesclam o exclusivo e o unitário e por fim, 5,8% (237 cidades) utilizam outro tipo de sistema e em 15% dos municípios (644 cidades) não existe sistema de drenagem (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS, 2021)

De acordo com o SNIS (2021), 29,40%, ou seja, 1.206 municípios analisados, declararam não terem realizado intervenção ou manutenção nos sistemas de drenagem, o que pode ocasionar futuros problemas, especialmente em relação à

incapacidade de o sistema suportar as vazões previstas, ocasionando danos diversos à população (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

Na revisão do PLANSAB, existe ainda a pesquisa da existência de instrumentos de gestão e planejamento para a área da drenagem e manejo de águas pluviais, que demonstra da quantidade de municípios que possuem cadastro técnico parcial, esse tipo de cadastro acusa municípios que cadastraram todo o sistema implantado ou apenas parte do sistema de drenagem e verifica-se que até 2020 17,40% dos municípios analisados no Brasil possuíam Plano Diretor de Drenagem Urbana (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO, 2019; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS, 2021). O PLANSAB destaca alguns pontos que requerem atuação mais efetiva da gestão pública, a fim de minimizar riscos que se associem a eventos hidrológicos, como: ausência de planejamento urbano, excesso de áreas impermeabilizadas, inexistência de sistemas adequados para drenagem e manejo de águas de chuva, sendo ideal o uso de conceitos de drenagem sustentável e, por fim, a falta de manutenção dos sistemas existentes.

Para que se torne efetivo o manejo e a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas, propõem-se no PLANSAB que sejam incorporados à gestão e ao planejamento municipal, estudos acadêmicos na área de drenagem urbana, com incentivo à prática de drenagem sustentável e ao desenvolvimento de novos projetos que objetivem ir além dos sistemas tradicionais.

3.2.4.1 Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB

Assim como o PLANSAB foi instituído pela Lei nº 11.445/2007, também foi estabelecido que os estados e municípios devem elaborar seus planos com base no Plano Nacional de Saneamento. Os planos municipais devem possuir horizonte de 20 anos, serem avaliados anualmente e revisados em um período inferior a 10 anos (BRASIL, 2007a; OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLIS, 2012).

De acordo com a Lei nº 11.445, a elaboração dos planos municipais é obrigatória, e a existência do mesmo nos municípios condiciona a validação de contratos de serviços de saneamento público com relação aos 4 setores do

saneamento (abastecimento público de água potável, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos), sendo fundamental que os 4 setores sejam contemplados na elaboração dos planos (TSUYUGUCHI, 2015).

Inicialmente, o prazo limite para que os municípios brasileiros finalizassem os planos era previsto para 2010, sendo adiado para 2013, posteriormente para 2015, novamente para dezembro de 2017, janeiro de 2018, dezembro de 2019 e, recentemente, definiu-se que os municípios teriam até o dia 31 de dezembro de 2022 para a elaboração dos planos. O prazo final para o ano de 2022 consta no decreto 10.203/2020 e foi assinado pelo presidente, Jair Bolsonaro (GOVERNO DO BRASIL, 2020b; SANTOS; SANTOS, 2019).

De acordo com o Novo Marco legal do saneamento, Lei nº 14.026/2020, em seu parágrafo 3º:

§ 3º Na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, os Municípios que obtiverem a aprovação do Poder Executivo, nos casos de concessão, e da respectiva Câmara Municipal, nos casos de privatização, terão prioridade na obtenção de recursos públicos federais para a elaboração do plano municipal de saneamento básico.

(BRASIL, 2020)

O Art. 17 da Lei 14.026/2020, traz referências à regionalização no que diz respeito aos Planos Municipais de Saneamento, que, de acordo com a lei, podem então ser regionais.

“ Art. 17. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano regional de saneamento básico elaborado para o conjunto de Municípios atendidos.

§ 1º O plano regional de saneamento básico poderá contemplar um ou mais componentes do saneamento básico, com vistas à otimização do planejamento e da prestação dos serviços.

§ 2º As disposições constantes do plano regional de saneamento básico prevalecerão sobre aquelas constantes dos planos municipais, quando existirem.

§ 3º O plano regional de saneamento básico dispensará a necessidade de elaboração e publicação de planos municipais de saneamento básico.

§ 4º O plano regional de saneamento básico poderá ser elaborado com suporte de órgãos e entidades das administrações públicas federal, estaduais e municipais, além de prestadores de serviço.” (NR).

(BRASIL, 2020)

De acordo com o Brasil (2020), a partir do ano de 2023, o plano será necessário para que os municípios tenham acesso a recursos federais do Ministério do Desenvolvimento Regional para obras de saneamento. Até o ano de 2017 (terceiro prazo de adiamento), 41,5% dos municípios afirmam ter elaborado seus planos (traz diagnóstico, objetivos e metas de universalização, entre outros), conforme a pesquisa de informações municipais MUNIC, publicada pelo IBGE (2018).

O Art. 19º da Lei nº 11.445/2007 apresenta diretrizes para a elaboração dos planos específicos (um plano para cada área do saneamento) ou gerais (englobando todas as áreas do saneamento em um mesmo documento) como sendo o conteúdo mínimo destes:

I - Diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

II - Objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;

III - programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

IV - Ações para emergências e contingências;

V - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

(BRASIL, 2007a)

Ainda de acordo com o Artigo 19º da lei, em seus incisos, é definido que os planos serão aprovados pelos titulares, devem ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e planos diretores dos municípios em que estiverem inseridos, assim como com os planos de desenvolvimento urbano das unidades regionais que sejam abrangidas pelos PMSB's. As propostas dos planos e estudos que fundamentem as mesmas, devem ter ampla divulgação e passar por audiências ou consultas públicas. Os municípios com menos que 20 mil habitantes, poderão apresentar planos simplificados, ou seja, com menor nível de detalhamento (BRASIL, 2007a).

Após a obtenção dos planos de saneamento básico, será colocada em prática a etapa da viabilidade econômico-financeira junto das empresas

interessadas nos empreendimentos, como obras de infraestrutura, por exemplo: adutoras, estações de tratamento de água e esgoto, estações elevatórias, captação de água e redes de distribuição entre outras. Levando em consideração os estados, municípios e respectivos prestadores de serviço atuantes antes do novo marco. É esperado que exista maior interesse nos municípios com maior infraestrutura e capital, o que faz necessário que os estados e municípios se organizem sob as diretrizes da Agência Nacional de Águas e Saneamento, para formarem pacotes que sejam atrativos tanto para os interesses públicos quanto privados (ALMEIDA, 2020b).

Os municípios podem contar com auxílio da Secretaria Nacional de Saneamento e do Movimento do Desenvolvimento Regional (MDR) para a elaboração dos planos. Os municípios beneficiados são selecionados por meio de seleção pública. O apoio da secretaria viabiliza o repasse de recursos destinados à contratação de consultoria para a elaboração dos planos e ainda oferece capacitação aos servidores públicos e técnicos envolvidos nas diversas etapas de elaboração (GOVERNO DO BRASIL, 2020b).

De acordo com Mello *et. al* (2013) ainda que o planejamento em escala municipal seja adequado, algumas vezes este se mostra limitado à solução de problemas. É comum que nas metrópoles existam sistemas compartilhados de água e esgotamento sanitário, assim como é comum que os sistemas de manejo de águas pluviais de um município tenham impacto nos municípios contíguos, dentro de uma mesma bacia hidrográfica, e ainda, que sejam compartilhadas estruturas para a disposição final de resíduos sólidos.

Desta forma, entende-se necessário que exista um planejamento em escala regional e, neste contexto, os governos estaduais e comitês de bacias façam parte do processo de elaboração dos planos, apoiando ainda os municípios (MELLO; BRITTO, 2013).

Conforme Miguez *et. al* (2015), o projeto de um sistema de drenagem está interligado à urbanização e sofre influências por ela. Desta forma, é imprescindível que os planos de desenvolvimento urbano sejam integrados aos projetos, e o manejo de águas pluviais seja contemplado nestes, para que, a longo prazo, o sistema se apresente eficiente.

3.2.4.2 Plano Diretor de Drenagem Urbana

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDrU) ou Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais (PDMAP) é um instrumento de gestão ambiental urbana (MARQUES, 2006). Este, junto do Plano Diretor Municipal, visa o planejamento da distribuição de água no tempo e espaço, baseado na tendência de ocupação urbana, compatibilizando o desenvolvimento e a infraestrutura de manejo de águas pluviais, a fim de evitar prejuízos econômicos e ambientais à população.

O PDDrU é parte do Plano Municipal De Saneamento Básico, sendo um dos planos a serem elaborados. Plano este que deve ser articulado às políticas de desenvolvimento urbano, habitação, combate e erradicação da pobreza, proteção ambiental e outras de interesse social com foco na melhoria da qualidade de vida (CARMO; MARCHI, 2013).

De acordo com Colombelli (2018), o Plano Diretor de Drenagem Urbana diz respeito ao planejamento detalhado do manejo de águas pluviais, de forma que no plano deve constar: prognóstico, diagnóstico, objetivos e metas para o setor, além de especificar programas e ações para alcançar as metas estabelecidas. Cada município deve ter as disposições do PDDrU instituídas por lei ou decreto para que se tornem obrigatórias na sociedade e seja fiscalizado o cumprimento destas.

Os autores Villanueva et al. (2011) afirmam que o conteúdo detalhado de cada plano, de cada município, pode variar, uma vez que é interdependente dos planos de gestão já existentes, das necessidades e interesses da comunidade e dos órgãos locais, sendo que, nos planos, os aspectos de gestão incluídos podem ser legais, técnicos ou práticos. Espera-se que os planos abordem as seguintes premissas:

- a) a proteção contra inundações e, em geral, medidas para redução dos volumes e da velocidade do escoamento das águas pluviais superficiais;
- b) medidas para evitar a contaminação inicial das águas pluviais e remoção de poluentes que possam ser introduzidos nas superfícies de escoamento. Medidas para minimizar os danos nos corpos de água receptores das águas pluviais;
- c) a integração do planejamento da gestão das águas pluviais e o ordenamento territorial;
- d) medidas destinadas à maximização da infiltração das águas pluviais no solo, fornecendo assim, condições para a manutenção das vazões de base nos corpos de água;
- e) avaliação das necessidades da comunidade nos aspectos relacionados com a água pluvial no espaço urbano, fornecendo orientação, educação e possibilidade de participação em todo o processo de tomada de decisão e planejamento;
- f) aspectos recreacionais, paisagísticos, e ecológicos, assim como a estética, a segurança pública (riscos aceitáveis à saúde pública) e outros aspectos sociais;
- g) conservação da água e a reciclagem, proteção e/ou recuperação da mata ciliar e recuperação de corpos de água degradados.

(VILLANUEVA et al., 2011).

Desta forma, o PDDrU é um elemento central na gestão da drenagem urbana, uma vez que estabelecem a forma de gerir as águas de chuva geralmente na delimitação de uma bacia hidrográfica. O principal fundamento do plano é reduzir o volume de escoamento em áreas urbanas, assim como a velocidade de escoamento, as taxas, frequências e duração de alagamentos, sendo adotadas então medidas com o intuito de minimizar efeitos que sejam prejudiciais ao meio ambiente e também à população (VILLANUEVA et al., 2011).

Além das considerações mínimas esperadas quando na elaboração do PDDrU, existem os princípios nos quais se baseiam a elaboração do mesmo, sendo que o plano deve ser desenvolvido a partir do uso combinado de medidas não estruturais como a lei para a implantação de novos empreendimentos (Lei nº 12.526/2007), por exemplo, e medidas estruturais para sub-bacias urbanas com a finalidade de evitar impactos já existentes na bacia, como afirma Tucci (2003). Os princípios são:

- a) os novos desenvolvimentos não podem aumentar a vazão máxima de jusante;
- b) o planejamento e controle dos impactos existentes devem ser elaborados considerando a bacia como um todo;
- c) o horizonte de planejamento deve ser integrado ao Plano Diretor da cidade;
- d) o controle dos efluentes deve ser avaliado de forma integrada com o esgotamento sanitário e os resíduos sólidos.

(TUCCI, 2003)

É importante que os projetos propostos na elaboração do PDDrU apresentem a melhor relação custo-benefício no que diz respeito a aspectos sociais e econômicos, e que as diretrizes dadas estejam em conformidade com o que dispõe o comitê da bacia hidrográfica na qual se insere o município, caso exista (REZENDE; MIGUEZ; VEROL, 2013).

De forma geral, espera-se que a gestão das águas pluviais urbanas seja feita de forma interdisciplinar, e envolva todas as instituições que se relacionem com as águas de chuva, por exemplo, serviços de pavimentação, habitação, gestão de parques, gestão de resíduos sólidos, zoneamento e ocupação do solo. Os serviços citados são apenas exemplos os quais podem afetar ou ser afetados pela forma como se gere as águas pluviais, e desta forma, visando a sustentabilidade ambiental, é necessário que todos os serviços se relacionem (ICLEI BRASIL, 2011).

3.2.5 Política Nacional de Recursos Hídricos

Aprovada antes mesmo de que a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007) citada anteriormente, a Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, tal política é conhecida como Lei das águas e estabelece instrumentos para a gestão de recursos hídricos que são de domínio federal (corpos hídricos que atravessam mais de um estado) (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2022). A lei trata as águas e relaciona-se ao setor do saneamento, uma vez que três das esferas que compõem o saneamento no país são diretamente conectadas as águas (abastecimento, esgotamento e manejo das águas pluviais).

No momento em que a união estabelece a Política Nacional de Recursos Hídricos, seu sistema e instrumentos, consolida avanço na valoração e valorização da água no país e determina que “a água é um bem de domínio público e dotado de valor econômico” (CETESB, 2022).

Tal política baseia-se em 6 fundamentos, de acordo com seu Art. 1º:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

(BRASIL, 1997)

Desta forma, observa-se por parte da lei, a notoriedade da água como sendo recurso limitado com o destaque para o cuidado com as águas.

Os objetivos da lei são quatro, que estabelecem instrumentos que visam promover a disponibilidade, uso racional e sustentabilidade dos recursos hídricos no Brasil:

Art. 2º São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

(BRASIL, 1997)

Sendo que o objetivo IV, que trata justamente sobre a preservação e aproveitamento das águas pluviais foi incluindo apenas no ano de 2017, pela Lei nº 13.501/2017, que altera o art. 2º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para incluir o aproveitamento de águas pluviais como um de seus objetivos, sendo essa a única menção direta as águas de chuva feita pela referida lei.

Salienta-se que tal lei, não é o principal parâmetro para a elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico, uma vez que a Política Nacional de Saneamento Básico tem esse papel (Lei Nº 11.045/2007). A mesma coisa se aplica aos Planos Diretores Municipais, sendo a consideração da Política Nacional de Recursos Hídricos na elaboração dos referidos planos, no que diz respeito a drenagem, indireta. A Lei Nº 11.045/2007 faz menção a Lei Nº9.433 em dois momentos, sendo o primeiro no Art. 4º, conforme segue.

Art. 4º. Os recursos hídricos não integram os serviços públicos de saneamento básico.

Parágrafo único. A utilização de recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, nos termos da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

BRASIL (2007)

O Segundo momento em que a Política Nacional de Recursos Hídricos é citada na Política Nacional de Saneamento Básico é em seu Art. 47:

Art. 47. O controle social dos serviços públicos de saneamento básico poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, nacional, estaduais, distrital e municipais, em especial o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, nos termos da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997,

BRASIL (2007)

Como produto da Lei 9.433/1997, tem-se o Plano Nacional de Recursos Hídricos, que é um documento de orientação quanto a gestão das águas no Brasil, com objetivo de estabelecer diretrizes e políticas voltadas a melhoria na oferta de água tanto em quantidade quanto em qualidade, considerando o desenvolvimento sustentável e inclusão social.

3.2.6 Lei Estadual nº12.526/2007

Integrando o setor do saneamento, a Lei nº 12.526/2007 é válida para o estado de São Paulo e direciona quanto às águas pluviais no estado. De acordo com Rocha(2007), a lei se origina da justificativa de que há prejuízos recorrentes no ambiente urbano por conta da alta taxa de impermeabilização durante os períodos chuvosos, afetando diretamente a saúde e qualidade de vida da população, incluindo destruição de patrimônio pessoal e exposição da população ao risco de contaminação por doenças infectocontagiosas, ocasionadas por águas de enchentes.

Trata-se, destarte, de uma lei que estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação das águas pluviais, em seu Artigo 1º estabelece que:

Artigo 1º - É obrigatório à implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 500m² (quinhentos metros quadrados).
(ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2007)

Fica, portanto, como sendo obrigatório no estado de São Paulo, que em lotes onde a área impermeabilizada seja superior a 500 metros quadrados, seja instalado sistema de retenção, diminuindo a sobrecarga das sarjetas durante o período de chuva. É previsto na lei 3 possíveis destinos para a água retida: infiltração no solo, despejo na rede pública 1 hora após o término da chuva ou utilização desta água para fins não potáveis, ou seja, água para aproveitamento (BRASIL, 2007b).

Para que os municípios possuam o manejo de águas pluviais adequado e efetivo, estes podem criar leis suplementando a legislação estadual e federal, de acordo com as necessidades de cada cidade, por exemplo, elaborar uma lei que determine que a vazão de contribuição de cada lote urbano no sistema público não exceda um valor de vazão de pré-ocupação previamente calculada (COLOMBELLI, 2018).

3.3 SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

O desenvolvimento humano em áreas urbanas, tornou necessária a previsão de sistemas de drenagem de águas pluviais para organizar a interação entre as atividades humanas e o ciclo natural da água.

O ciclo natural é alterado quando há captação de água para suprir as necessidades de consumo humano, e quando se altera a cobertura do solo natural a partir de grandes áreas pavimentadas, de forma que toda a água que infiltraria na terra necessita ser redirecionada por sistemas de condução a um local adequado, um corpo hídrico (BUTLER et al., 2018).

A principal função dos sistemas de captação dispostos em áreas ocupadas é evitar inundações. Estes sistemas são normalmente hidráulicos, mas apresentam interfaces socioeconômicas e ambientais. O projeto de drenagem visto como adequado é aquele que considera o funcionamento integrado da bacia, considerando suas particularidades e principalmente limitações, assim como, a interação da bacia delimitada com o restante da cidade. Um sistema projetado sem levar em conta tais condições, possivelmente será ineficaz e apresentará problemas, comumente, inundações (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015).

Em maioria, inundações recorrentes nas áreas urbanas são provenientes justamente do mal funcionamento ou não planejamento dos sistemas atrelado a forma como se dá a ocupação do território, quase sempre antigos e com capacidade limitada. Elaborar um sistema que funcione de forma efetiva tem sido desafiador, uma vez que o clima tem sofrido alterações e a ocupação urbana ocorre de forma contínua, o que implica no aumento da frequência e magnitude das inundações (ZHOU, 2014).

As redes de drenagem urbana dividem-se em microdrenagem e macrodrenagem. Estas apresentam problemas principalmente por erros de concepção, falhas nos projetos, falta de manutenção, envelhecimento das redes e falta de adequação dos sistemas de acordo com o crescimento populacional, tornando os mesmos obsoletos (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015).

De acordo com Butler et al. (2018), se a água de chuva não for drenada de maneira adequada, as consequências são diversas, sendo que inundações causam danos materiais, degradação de corpos hídricos, além de danos à saúde da população.

Os sistemas urbanos de microdrenagem se caracterizam por condutos de águas pluviais ou canais que atendem a loteamentos e avenidas. Estes sistemas são projetados para precipitações com risco moderado. A partir de estruturas de captação, em sistemas convencionais as águas escoam abaixo do nível das ruas, através dos tubos de ligação, sendo encaminhadas às galerias. Já os sistemas urbanos de macrodrenagem envolvem grandes áreas, de pelo menos 2km², e se referem aos canais e galerias localizados nos fundos de vale, que atenuam problemas como erosão e assoreamento ao longo dos principais canais e se compõem principalmente pela hidrografia natural (BECKER, [s.d.]; TUCCI, 2005).

Christofidis *et. al* (2019) apresentam que, mundialmente, 20 milhões de pessoas são afetadas por inundações anualmente, sendo que no Brasil, este número corresponde a 270 mil pessoas, fato que coloca o país em 11^o lugar no ranking mundial.

O Brasil é um país emergente e de acordo com Tucci (2005), o crescimento urbano em países periféricos ocorre de forma insustentável e sem planejamento, o que afeta a qualidade de vida da população e o meio ambiente.

A urbanização em massa e sem um planejamento que considere áreas verdes e permeáveis, ocasiona alto índice de impermeabilização, canalização de rios urbanos e poluição dos corpos hídricos receptores dos esgotos urbanos (doméstico, industrial e pluvial). A água pluvial, por sua vez, normalmente possui grande carga de resíduos sólidos arrastados pelo escoamento, sendo que, em períodos chuvosos, grandes cargas de metal e material orgânico chegam aos corpos hídricos, sendo esta, a principal forma de poluição difusa (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012; TUCCI, 2008).

De maneira geral, a urbanização ocorre naturalmente e conforme possibilidades momentâneas para as populações com maior carência financeira, enquanto o planejamento urbano ocorre para a população com rendas média e alta. Áreas ocupadas de forma irregular normalmente são locais com alto risco de enchentes e escorregamentos (TUCCI, 2005).

O Quadro 3 mostra de forma simplificada os efeitos da urbanização no ciclo hidrológico.

Quadro 3 – Efeitos da urbanização nas águas pluviais

CAUSAS	EFEITOS
Remoção de vegetação natural	Aumento no volume e velocidade de escoamento superficial, aumento da vazão de pico, aumento da erosão do solo e logo, sedimentação nos canais e galerias.
Aumento das taxas de impermeabilização	Aumento nos volumes de escoamento superficial e aumento na vazão de pico, menor detenção em depressões e aumento na velocidade de escoamento.
Construção de uma rede de drenagem artificial/ drenagem convencional	Aumento nas velocidades de escoamento e redução do tempo de pico;
Ocupação das margens e planícies de alagamento	Exposição da população a inundações periódicas em áreas naturalmente inundáveis; maiores custos públicos
Destinação incorreta de Resíduos Sólidos	Degradação da qualidade das águas dos corpos hídricos e entupimento dos sistemas.

Fonte: Baseado em (FILHO; MARTINS; PORTO, 2012; MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015)

3.4 GESTÃO DA DRENAGEM URBANA

Tão importante quanto o bom funcionamento das redes de drenagem é a gestão das águas pluviais. A gestão adequada se dá pelo planejamento estratégico desenvolvido pelo governo local e organismos regionais, dentro de um sistema de gerenciamento integrado da bacia hidrográfica em questão. Tal gestão deve ainda se integrar ao planejamento de uso e ocupação do solo e da infraestrutura urbana, a fim de que as medidas adotadas sejam eficientes e não conflitem com outras áreas do planejamento (VILLANUEVA et al., 2011).

É comum que a gestão dos recursos hídricos de um município seja realizada a partir da bacia hidrográfica e a gestão de uso do solo realizada pelo próprio município ou por um grupo de municípios em uma região metropolitana. É corriqueiro que, dentro de uma delimitação de bacia, se tenha mais de uma cidade, e assim se transfiram impactos. Desta forma, o plano de bacias fica incumbido de estabelecer condicionantes externos às cidades, como a qualidade de seus efluentes e quantidade, pensando na transferência de impactos (TUCCI, 2008).

De acordo com Villanueva et al. (2011), a função da gestão das águas pluviais em áreas urbanas é definir melhorias para controlar cheias, aumentar o índice de aproveitamento de águas pluviais, indicar as principais alternativas para o controle de escoamento, definir parâmetros e metodologias de projetos, fundamentar estudos que justifiquem o uso de recursos financeiros, analisar e desenvolver novas tecnologias ou adaptação das tecnologias tradicionais, como medida de controle de escoamento, e proteger o meio ambiente.

Como instrumentos da gestão da drenagem urbana, os Planos Municipais de Saneamento Básico tratam a drenagem urbana, geralmente de forma superficial, e os Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDrU) ou Planos de Manejo de Águas Pluviais (PMAP) planejam e dão diretrizes específicas às necessidades dos municípios no que diz respeito à drenagem. Este possibilita a implementação de medidas sustentáveis e é previsto no Plano Diretor Municipal da cidade (TUCCI, 2003).

De acordo com Christofidis et. al (2019), a evolução da forma de gestão da drenagem urbana ou manejo de águas pluviais urbanas é dividida em 3 períodos temporais, denominados fases 1, 2 e 3 que foram se definindo a partir da percepção e relação humana quanto às águas de chuva, de acordo com atributos e culturas.

A princípio, as águas pluviais eram vistas como indesejáveis e então retiradas rapidamente das ruas sem preocupações com a qualidade da mesma ao chegar ao corpo hídrico (fase 1). Posteriormente, a ideia se alterou e, a fim de reduzir os picos de cheia, passou-se a reter a água precipitada e induzir a infiltração da mesma como parte de uma ação sustentável (fase 2). Mais recentemente, entendeu-se a importância desta água e, a fim de melhorar os sistemas existentes, iniciou-se o uso de soluções baseadas na natureza (fase 3). O Quadro 4. resume tais fases e elenca as principais características de cada uma (CHRISTOFIDIS et al., 2019).

Quadro 4 – Fases e mudanças na percepção da drenagem urbana de 1850 a 2021.

Período	Fase	Atribuições
1850 – 1970	Drenagem Tradicional	-Redução do impacto das cheias; -Medidas estruturais e não estruturais; -Coleta e afastamento imediato das águas pluviais.
1970 – 2017	Drenagem Sustentável	-Redução dos picos de cheias; - Controle das águas na fonte; -Indução a infiltração; -Retenção das águas pluviais; - Condições para o desenvolvimento sustentável.
2018 – atual	Drenagem com Soluções Baseadas na Natureza (SbN)	-Consciência em conhecer e cuidar das águas pluviais; -Diálogos com ecossistemas hídricos; -Propostas de Soluções baseadas na Natureza.

Fonte: Baseado em CHRISTOFIDIS et. al. (2019).

Com a mudança na percepção da drenagem urbana, duas alternativas são consideradas para atenuar as situações problemáticas nas áreas urbanizadas no que diz respeito às deficiências dos sistemas. A primeira diz respeito ao aumento da capacidade dos sistemas existentes, com tendência a se tornar economicamente inviável e nem sempre de fácil execução. A segunda alternativa sugere que se implemente sistemas com uso de técnicas alternativas como complemento aos sistemas convencionais existentes (LOURENÇO, 2014).

Nos itens 3.4.1 e 3.4.2 serão discutidas as técnicas usualmente trazidas como técnicas convencionais e as chamadas técnicas alternativas para o ordenamento de águas pluviais, buscando-se evidenciar a forma como cada uma funciona e os principais equipamentos e potencialidades para o uso destas, assim como a cronologia do uso das técnicas.

3.4.1 Técnicas Convencionais

Mundialmente, os sistemas de drenagem convencional são utilizados como o método de gestão mais comum para manejar as águas de chuva. Estes são projetados com o intuito de escoamento rápido, para um cenário momentâneo, e por isso é comum que atualmente os sistemas já não comportem mais a demanda requerida devido ao grande crescimento populacional em áreas urbanas. Os sistemas com caráter de escoamento rápido vêm sendo questionados por transferirem o problema a jusante, o que justifica a percepção quanto a drenagem urbana ter se alterado (DIAS, 2010).

O modelo baseado em rápida remoção das águas exclui oportunidades para a gestão das águas pluviais, como aproveitamento desta água para determinados fins, alterações no paisagismo da cidade, além de não ser impeditivo para danos sociais e ambientais, uma vez que nem sempre o sistema funciona de forma eficiente (ICLEI BRASIL, 2011).

Tucci (2005) apresenta que um sistema de drenagem convencional abrange pavimentação das vias e implantação de redes para a coleta de águas pluviais, tanto superficiais quanto subterrâneas, que encaminhem as águas de chuva a um destino adequado.

De acordo com Miguez et. al (2015), as ações referentes à drenagem convencional se dão principalmente por medidas estruturais, com obras hidráulicas para compor as redes de drenagem. Tais medidas buscam adequar as redes às vazões geradas pela superfície urbana, a fim de que estas possam ser conduzidas efetivamente pelas redes. Medidas estruturais no controle de escoamento são classificadas de acordo com o Quadro 5.

Quadro 5 – Classificação de medidas estruturais.

Medida	Controle
Distribuída	Controle em praças, lotes e passeios
Microdrenagem	Controle sobre um ou mais loteamentos
Macro-drenagem	Controle sobre rios e canais urbanos
Organização de medidas de controle	Ação sobre hidrograma da bacia
Canalização	Drenagem de diques e áreas alagadas pela canalização do rio
Armazenamento	Retenção do volume de cheia para redução de pico e distribuição da vazão no tempo
Infiltração e Percolação	Retardar e diminuir escoamento criando condições de infiltração da água no solo

Fonte: Baseado em Miguez et. al (2015).

As medidas estruturais podem ser definidas como extensivas ou intensivas, sendo que as medidas extensivas são medidas físicas diretas que tem como objetivo modificar a relação entre a precipitação e a vazão, reduzindo o escoamento superficial. As medidas estruturais intensivas são as que agem diretamente no corpo d'água, como é o caso de diques, reservatórios de retenção e detenção, ou qualquer obra de engenharia que objetive alterar o escoamento natural de um curso d'água, sendo historicamente as primeiras medidas adotadas a fim de evitar enchentes (FILHO; MARTINS; PORTO, 2012).

A medida de canalização é comum em áreas urbanas, sendo a principal medida adotada para solucionar problemas de inundação. Trata-se de uma prática generalizada, e é um procedimento custoso que normalmente não resolve de forma efetiva o problema a que se dispõe, sendo que assim como as demais medidas convencionais, transfere a inundação para a população a jusante (TUCCI, 2005).

A função dos sistemas de canalização é melhorar a capacidade hidráulica da rede de macrodrenagem por desobstruir as calhas dos rios. Uma segunda medida utilizada para o mesmo fim, conter o transbordamento rios, é o uso de diques marginais, que permitem a proteção das planícies ocupadas pela urbanização (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015).

Como forma de redução das vazões de cheia no Brasil, alguns municípios usam reservatórios de retenção que possuem lâminas d'água constantes e reservatórios de detenção que permanecem secos fora dos eventos de cheia. Tais sistemas executados sem planejamento adequado, ainda que em caráter de urgência, causam consequências e impactos negativos nas áreas ambientais, sociais e paisagísticas (PENNA et al., 2019).

Desde o ano de 2007, ainda para reduzir as vazões de cheia, os municípios do estado de São Paulo utilizam de armazenamento temporário difuso no próprio lote, para lotes com área impermeabilizada superior a 500m², ou seja, há um reservatório de retenção dentro das propriedades individuais, que é de responsabilidade do proprietário, conforme a Lei Nº 12.526, de 02 de janeiro de 2007, que estabelece normas para a contenção de enchentes e destinação de águas pluviais (CANHOLI, 2013).

Tucci (1993) definiu os principais elementos de um sistema de drenagem convencional como sendo: galerias, poço de visita, bocas de lobo, tubos de ligação, meio-fio, sarjetas e sarjetões.

O Quadro 6 a seguir demonstra a diferença entre as medidas adotadas na abordagem convencional de um sistema de drenagem e as medidas abordadas com o uso de sistemas com técnicas alternativas.

Quadro 6 – Comparativo de medidas abordadas nas drenagens convencional e alternativa

Drenagem Convencional	Drenagem Alternativa
Estruturas para rápida eliminação das águas pluviais do ambiente urbano	Amortecimento na fonte e aproveitamento de águas pluviais
O objetivo da gestão é o afastamento das águas pluviais	O objetivo da gestão é encontrar soluções benéficas social e ambientalmente
Uso de infraestrutura convencional	Uso de infraestrutura verde, maior uso de medidas não estruturais
Controle centralizado	Controle descentralizado
Gestão da drenagem centralizada em um único órgão	Gestão de drenagem integrada a outros serviços urbanos dentro do saneamento
Gestão da drenagem feita de forma isolada	Gestão da drenagem feita de forma integrada e interdisciplinar

Fonte: Adaptado de ICLEI BRASIL (2011)

3.4.2 Técnicas alternativas

A partir da década de 70, passou-se a perceber a degradação ambiental generalizada como um problema, sendo então visto de maneira crítica o desenvolvimento apoiado em exploração irracional da natureza. Desta forma, sob a

ótica de que a terra é o único planeta habitado até então conhecido, surge o desenvolvimento sustentável, um estilo de desenvolvimento voltado à sustentabilidade em todas as áreas, inclusive na drenagem urbana (POMPÊO, 2000).

De acordo com Souza et. al (2012), nos anos 90, iniciou-se o uso de medidas não estruturais como parte da drenagem, sendo reconhecidos como válidos os sistemas nomeados naturais, ou seja, solo e vegetação inclusos como parte das possibilidades a serem utilizadas no manejo de águas pluviais.

Ainda muito comum, o uso de medidas estruturais, frequentes na drenagem convencional, possuem geralmente custos elevados e baixa eficiência. Para que se tenha um manejo adequado das águas pluviais, é ideal que se utilize da integração entre medidas estruturais e não estruturais, analisando a solução adequada de acordo com o contexto da bacia a partir de um planejamento racional (TUCCI, 1999).

As medidas não estruturais são medidas preventivas que partem de conceitos de preservação ambiental, manutenção de áreas permeáveis, disposição e coleta adequada de lixo doméstico e construção de mapas de inundação para o zoneamento urbano, além de planejamento adequado de ações e políticas públicas. São medidas que visam criar condições de harmonia entre as cidades e os rios e suas cheias naturais (MIGUEZ; VERÓL; REZENDE, 2015).

Para o planejamento racional e a implementação de ações e políticas públicas que visem a redução de enchentes, é importante que estas sejam desenvolvidas por equipes multidisciplinares como arquitetos e urbanistas, engenheiros civis e sanitaristas, geógrafos, meteorologistas, geólogos, sociólogos e todas as áreas que prezem o bem-estar social e o meio ambiente (PISANI; BRUNA, 2011).

No decorrer do tempo, nota-se que a forma de gestão nos municípios brasileiros não incentive o uso de técnicas alternativas e a prevenção de alagamentos de forma que, a cada inundação, o município declara calamidade pública e recebe recursos a fundo perdido. Politicamente falando, é de maior interesse às prefeituras apresentarem medidas estruturais que demonstrem uma obra para que a população veja, e assim pouco se utiliza de soluções sustentáveis que envolvem restrições à população e podem vir a interferir em interesses de proprietários de lotes em áreas de risco (TUCCI, 2005).

Uma forma de observar a má gestão das águas pluviais no Brasil é observar que todos os anos, em épocas de chuva, o mesmo episódio acontece: a imprensa demonstra e destaca incidentes constantes causados por enchentes, entrevista governos municipais, estaduais e federais, sensibiliza a população e tomam-se apenas medidas emergenciais de forma que, passados alguns meses, o assunto é esquecido e no ano seguinte o fato volta a ocorrer (PISANI; BRUNA, 2011).

Conforme Lourenço (2014), quando apenas o sistema convencional não funciona e se torna impossível intervir neste, seja por se tornar uma solução custosa ou por ser impossível de executar alterações no sistema, faz-se necessária a implementação de novas soluções para diminuir o risco de inundações e proteger a população. Neste contexto, surgem as técnicas alternativas.

Enquanto os sistemas tradicionais de drenagem têm como mecanismo o transporte rápido das águas, geralmente, a partir de um sistema de coletores enterrados, os sistemas alternativos têm como objetivo a valorização da água no ambiente urbano. Com isso, levam em conta não somente a quantidade, mas também a qualidade da água a partir de um conjunto diversificado de técnicas alternativas com controle na origem, que visam reduzir o escoamento urbano (LOURENÇO, 2014).

Em diversas partes do mundo os sistemas alternativos foram ganhando espaço e com isso são diversos os termos utilizados para denominar as técnicas sustentáveis de manejo de águas pluviais urbanas, as técnicas alternativas, sendo os principais, de acordo com a pesquisa de Lourenço (2014) e a de Fletcher et. al (2015):

- 1- *Low impact development* (LID) - Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto;
- 2- *Water sensitive urban design* (WSUD) - Projeto urbano sensível à água;
- 3- *Integrated urban water management* (IUWM) - Gestão integrada das águas urbanas;
- 4- *Sustainable urban drainage systems* (SUDS) - Drenagem urbana sustentável;
- 5- *Best management practices* (BMPs) - Práticas de melhor gerenciamento;
- 6- *Alternative techniques* (ATs) or *compensatory techniques* (CTs) - Técnicas alternativas ou compensatórias;

7- *Green infrastructure* – Infraestrutura verde.

Conforme Lourenço (2014) todas as terminologias utilizadas para denominar técnicas alternativas possuem os mesmos objetivos gerais: minimizar riscos de inundações e melhorar a qualidade da água que chega ao corpo hídrico receptor.

3.4.2.1 Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto (*Low impact development* - LID)

O Desenvolvimento Urbano de Baixo Impacto, uma tradução livre de LID, teve início na década de 80, sendo uma estratégia de manejo de águas pluviais e águas servidas a partir do uso de práticas de tratamento e controle em pequenas escalas, práticas estas que imitam o comportamento hidrológico natural (SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012).

Tratando-se de uma das ferramentas utilizadas para aproximar a drenagem urbana da sustentabilidade, o conceito de LID leva em consideração o planejamento urbano a partir de metodologias que conservem os processos hidrológicos pelo redirecionamento das águas pluviais para o seu aproveitamento, aumento do índice de infiltração e evaporação, a fim de mitigar impactos causados pelo processo de urbanização (ZANANDREA et al., 2019).

De acordo com Fletcher et al. (2015) o termo *low impact development* é comumente usado na América do Norte e Nova Zelândia, e é utilizado principalmente para diferenciar as técnicas de drenagem local das técnicas utilizadas para grandes escalas e grandes sistemas, como de toda uma bacia hidrográfica.

Os principais dispositivos utilizados na prática do LID são sistemas de biorretenção, telhados verdes, valas de infiltração com grama e pavimentos permeáveis. Todos os dispositivos têm se mostrado eficientes sendo que, na maioria dos casos de infiltração, pesquisas apontam que não há preocupações com a contaminação de águas subterrâneas, sendo as técnicas de LID benéficas aos sistemas de drenagem devido ao grande potencial de controle de escoamento (DIETZ, 2007).

3.4.2.2 Projeto urbano sensível à água (*Water sensitive urban design - WSUD*)

O termo *Water sensitive urban design* (WSUD) refere-se aos planejamentos e projetos urbanos que visam minimizar impactos hidrológicos no meio ambiente, impactos estes, produtos do desenvolvimento urbano (LLOYD et al., 2002).

Este tipo de abordagem busca integrar ciências sociais em físicas com uma proposta de gerenciamento que independe da escala, ou seja, desde a escala de lotes até a escala de bacias e considera além da drenagem de águas pluviais, o gerenciamento de água potável e esgotamento sanitário. É um tipo de abordagem que leva em conta o desenho das edificações e da própria paisagem urbana de maneira que alinha medidas estruturais e não estruturais (WONG, 2006).

Esta terminologia é comumente utilizada na Austrália desde a década de 90. Em 1994 o governo australiano definiu os objetivos do WSUD como sendo: manejo do balanço hidrológico, melhoria na qualidade da água, conservação e aproveitamento de águas pluviais e oportunidades de recreação utilizando a água e conservando o meio ambiente (FLETCHER et al., 2015).

Os principais objetivos do WSUD foram também definidos no documento '*Urban Stormwater: Best Practice Environmental Management Guidelines*', pelo *Victorian Stormwater Committee* no ano de 1999 como sendo: proteção e melhoria dos sistemas naturais de águas nos empreendimentos, integração do tratamento de águas pluviais à paisagem com corredores de uso múltiplo, preservar a qualidade das águas urbanas, reduzir o escoamento superficial e vazões de pico a partir de medidas locais de retenção e redução de áreas impermeáveis, minimizar os custos das infraestruturas para drenagem.

3.4.2.3 Gestão Integrada das Águas Urbanas (*Integrated urban water management - IUWM*)

Integrated urban water management, em tradução livre, gestão integrada das águas urbanas, vem de um termo mais amplo que é a gestão integrada da água, relacionada à gestão de todos os ciclos da água na bacia hidrográfica e não somente águas pluviais. Combina a gestão de abastecimento de água, águas subterrâneas, águas residuais e águas pluviais. O termo começou a ser utilizado na

década de 90, e foi explorado em diversos documentos com novas abordagens para o gerenciamento das águas no urbano (FLETCHER et al., 2015).

Este tipo de gestão inclui avaliações para determinar e garantir a qualidade de recursos hídricos, estima demandas atuais e futuras e busca o uso eficiente da água para atingir a sustentabilidade. Na IUWM, reconhece-se que diferentes tipos de água podem ser empregados em diferentes finalidades, águas doces superficiais, subterrâneas e pluviais podem ter uso doméstico e, águas residuais, (preta, marrom, amarela e cinza) podem ser utilizadas para atender a agricultura e indústrias, após tratamento adequado (BAHRI, 2012).

De acordo com Wang e colaboradores (2018), no ano de 2013, a China tem utilizado uma nova estratégia de IUWM para mitigar problemas relacionados a águas urbanas. A estratégia é denominada Cidade Esponja e atua de forma holística, tendendo a ser aplicada em outros países.

3.4.2.4 Drenagem Urbana Sustentável (*Sustainable urban drainage systems* - SUDS)

O termo *Sustainable urban drainage* tem origem no Reino Unido, onde nos anos 80, o país aderiu a mudança para então utilizar a abordagem de gerenciamento de águas pluviais. Com isso, no ano de 1998, estabeleceu-se os termos de triângulo da drenagem sustentável e, em tradução livre, do termo drenagem urbana sustentável, sendo que neste período os princípios da metodologia ainda estavam sendo desenvolvidos (FLETCHER et al., 2015).

Os sistemas urbanos de drenagem sustentável são soluções alternativas e complementares aos sistemas tradicionais, e possuem técnicas de controle na origem, assim sendo, reduzem o escoamento superficial, aumentam o índice de infiltração e promovem o aproveitamento de águas pluviais, além de maximizar os aspectos paisagísticos urbanos (LOURENÇO, 2014).

Os objetivos deste tipo de sistema são elencados em três: quantidade e qualidade das águas e biodiversidade. Todos os objetivos possuem a mesma importância em termos de projeto e solução sendo que, a solução considerada ideal, obterá sucesso nas três categorias, porém, nem sempre todos serão atingidos com o mesmo grau de satisfação. A Figura 3 ilustra tais objetivos (BALLARD et al., 2015).

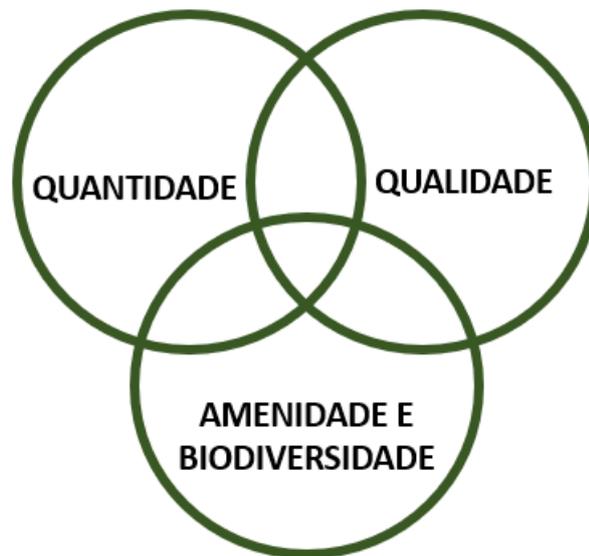


Figura 3 – Objetivos SuDS

Fonte: Ballard et al. (2015).

De acordo com Miguez et. al (2015), os sistemas considerados sustentáveis são construídos para gerenciar os riscos ambientais provenientes de águas pluviais urbanas e também para contribuir ao aumento da qualidade de vida.

O manual de SuDs publicado pela CIRIA (*Construction Industry Research and Information Association*) em 2007, elenca como sendo os principais equipamentos para controle na origem, ou seja, nas unidades, faixas de filtração (*filter strips*), valas de infiltração (*swales*), bacias de infiltração (*infiltration basins*) e bacias de retenção (*Wet ponds*).

3.4.2.5 Práticas de Melhor Gerenciamento (*Best management practices* - BMPs)

O termo *Best management practices* é utilizado principalmente na América do Norte para práticas ou abordagens que visem reduzir a poluição. Em tradução livre, o termo é, práticas de melhor gerenciamento (FLETCHER et al., 2015).

Trata-se de uma variedade de técnicas utilizadas para reduzir inundações e poluição, provenientes da drenagem urbana, a partir de dispositivos de controle de escoamento pluvial. O conjunto de alternativas que compõem BMPs baseia-se em elementos técnicos, econômicos, institucionais, sociais e políticos, ou seja, envolve os diferentes enfoques que podem ser adotados para tratar as águas pluviais

urbanas a partir de medidas estruturais e não estruturais aplicáveis a cada caso (VILLANUEVA et al., 2011).

3.4.2.6 Técnicas Alternativa ou Técnicas Compensatórias (*Alternative techniques* (ATs) ou *compensatoy techniques* (CTs))

Alternative techniques (ATs) ou *compensatoy techniques* (CTs) são termos que passaram a ser utilizados nos anos 80 em países de língua francesa. As técnicas compensatórias vieram a fim de apresentar uma nova abordagem da drenagem urbana, com soluções mais naturais, fugindo das redes tradicionais, com o intuito de resolver problemas relativos às águas, como alagamentos e poluição, mas também, aumentar a qualidade de vida da população (FLETCHER et al., 2015).

Os projetos que utilizam técnicas alternativas ou técnicas compensatórias visam a valorização da paisagem, de forma que exista integração entre as águas e o urbanismo (POMPÊO, 2000).

3.4.2.7 Infraestruturas Verdes (*Green infrasctructure* - GI)

O uso do termo *Green Infrasctructure*, ou livremente traduzido, infraestruturas verdes, teve início na década 90, nos Estados Unidos. De acordo com Fletcher (2015), o termo se divide em conceito e processo. Como conceito, abrange tecnologias que influenciam o planejamento urbano, maximiza a inclusão de espaços verdes e como processo, maximiza os benefícios de tais espaços com a identificação de seus potenciais serviços ecossistêmicos.

O termo é ainda frequentemente utilizado em reuniões e discussões a respeito da conservação e desenvolvimento sustentável em todo o planeta. Há diversas interpretações e possibilidades para a definição de infraestrutura verde. Pode-se considerar árvores no urbano como sendo a infraestrutura verde por conta dos benefícios que estas proporcionam e, pode-se considerar obras de engenharia como estações de tratamento de água e telhados verdes por exemplo, obras estas projetadas para serem ambientes amigáveis com benefícios ao meio ambiente (BENEDICT; MACMAHON, 2002).

Para autores como Benini (2015) e Herzog e Rosa (2010) a infraestrutura verde pode ser compreendida como um conceito abrangente que integra redes

multifuncionais de fragmentos verdes, preferencialmente com árvores, de forma que estes sejam interconectados, permitindo a recomposição de elementos que compõem a paisagem.

Os autores Benedict e MacMahon (2002 e 2006) elencaram 10 princípios que a infraestrutura verde possui e que auxiliam nas estratégias para obtenção de sucesso, conforme a Quadro 7.

Quadro 7 - Princípios da Infraestrutura Verde

Princípio	Descrição
01 - Infraestrutura verde como estrutura de conservação e desenvolvimento	Infraestrutura verde como parte de instrumentos de conservação, planejamento de espaços verdes urbanos e minimização de impactos do desenvolvimento.
02 – Projeto e planejamento de infraestruturas verdes anterior ao desenvolvimento urbano	Elaborar os projetos de infraestrutura verde antecipadamente ao desenvolvimento municipal, para que este se dê conforme as diretrizes definidas.
03 – Conectividade é a chave	A infraestrutura verde funciona como um elemento de conectividade dos espaços, para que os espaços urbanos funcionem em rede em um sistema ecológico.
04 – Infraestruturas verdes funcionam entre jurisdições em diferentes escalas	A infraestrutura verde pode ser usada em diferentes escalas e abrangências como escalas individuais, comunitárias ou regionais.
05 - A infraestrutura verde se baseia em ciências e em teorias e práticas do uso do solo	A abordagem multidisciplinar é indispensável para projetos de infraestruturas verdes que contemplem diversas áreas do conhecimento objetivando sistemas completos.
06 – A infraestrutura verde é um investimento público	Assim como as obras convencionais de infraestrutura as obras de infraestrutura verdes devem ser previstas no orçamento público para que sejam viabilizadas.
07 – A infraestrutura verde envolve os principais parceiros do projeto e também outros investidores interessados	Para a implantação das infraestruturas verdes orienta-se o envolvimento de organizações públicas e privadas.
08 – Infraestrutura verde leva em conta o contexto da aplicação e deve ser pensada a longo prazo	Para a implantação de tais estruturas deve-se estudar o local, entender a melhor forma de instalação da estrutura assim como levar em consideração sua manutenção e funcionamento a longo prazo.
09 – É considerada como organização espacial para a conservação e o desenvolvimento urbano	A infraestrutura verde por ser considerada como ferramenta para conservação do ambiente urbano assim como ferramenta para proporcionar desenvolvimento de maneira organizada seguindo as diretrizes para tal.
10 – Proporciona benefícios à população	O uso de soluções baseadas na natureza proporciona benefícios a população pela vivência com a natureza, e serviços ecossistêmicos.

Fonte: Adaptado de BENEDICT E MACMAHON (2002) e BENEDICT E MACMAHON (2006)

O Quadro 8 elaborado por Gregório e Santos (2018) com base na literatura tem o esquema de forma comparativa a funcionalidade dos elementos de drenagem urbana mais utilizados na infraestrutura verde com os elementos da drenagem tradicional.

Quadro 8 - Comparativo entre elementos da drenagem tradicional com tipologias da infraestrutura verde

SISTEMA TRADICIONAL	DEFINIÇÃO	FUNÇÃO	INFRAESTRUTURA VERDE	DEFINIÇÃO	FUNÇÃO
Bocas de lobo	Tem como desígnio captar as águas das sarjetas e conduzi-las até as galerias ou tubulações subterrâneas.	Condução	Biovaletas	Possuem uma configuração espacial linear, composta por elementos filtrantes e vegetados. Objetiva em aumentar o tempo de escoamento e transmitir a água para os sistemas de retenção, além do mais funciona como elemento estético.	Condução Detenção Purificação
Trincheira de infiltração*	O princípio de funcionamento é fundamentado no armazenamento da água por tempo suficiente para sua infiltração no solo.	Infiltração	Canteiro pluvial	Rede de jardins de chuva compactados em pequenos locais urbanos para receber o escoamento superficial. Possui como benefícios: moderação da ilha de calor, evapotranspiração, captura de carbono, entre outros.	Infiltração Purificação Detenção
Reservatórios de detenção*	Reservatórios de armazenamento de curtos períodos, que reduzem as vazões de pico dos hidrogramas das cheias, aumentando o seu tempo de base.	Detenção	Jardins de chuva	Pequenas depressões topográficas que recebem águas pluviais, proveniente de áreas impermeabilizadas. A tipologia funciona para fins de detenção, bem como filtração e remoção de poluentes difusos na água pluvial. Além disso, proporciona benefícios pela presença da vegetação.	Detenção Purificação Infiltração
Reservatórios de retenção*	Reservatórios construídos de forma reter o escoamento superficial de cheias urbanas, possuindo um lago permanente (volume morto), onde o escoamento superficial é detido e tratado	Retenção Purificação	Lagoa pluvial	Lagoa pluvial atua como uma bacia de retenção, destinada a receber o excesso de água pluvial e evitar inundações. Além disso, fornece habitat para a fauna, proporciona a purificação da água e favorece a recarga de aquíferos.	Retenção Purificação Infiltração
Telhado	Cobertura de edificações, com a função de proteção e elemento estético.	-----	Telhado verde	Consiste em uma fina camada de vegetação que recobrirá a cobertura de uma edificação, com a finalidade de substituir a área permeável natural. A água pluvial captada no telhado verde pode ser tratada e reutilizada. Esta tipologia proporciona filtragem da água pluvial, melhora do microclima, redução da temperatura interna das edificações, promoção de habitat para fauna e flora, etc.	Detenção Purificação

SISTEMA TRADICIONAL	DEFINIÇÃO	FUNÇÃO	INFRAESTRUTURA VERDE	DEFINIÇÃO	FUNÇÃO
Tratamento de águas residuais	Sistema de tratamento de efluentes de origem doméstica e/ou industrial, que através de processos físicos, químicos e biológicos remove cargas poluentes, tendo como produto final o efluente tratado escoado até um corpo hídrico.	Purificação	Wetlands	As wetlands podem ser naturais (brejos, pântanos ou várzeas) ou construídas. As wetlands naturais têm como função a proteção de margens de corpos d'água, a regularização do fluxo hidrológico e a transformação de nutrientes presentes na água. Já as wetlands construídas buscam imitar a natureza, exercendo as mesmas funções naturais e ainda utilizam um processo fitopedológico para o tratamento de esgoto.	Purificação Infiltração

*Ainda que por alguns autores tais técnicas se enquadrem apenas como infraestrutura cinza, manuais como o LID dão diretrizes para a execução destas como técnicas alternativas/compensatórias.

Fonte: Gregório; Santos (2018)

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa busca o aprofundamento e compreensão sobre se e como os planos municipais abordam a legislação estadual e federal voltada ao setor do saneamento, no que tange a questão da drenagem urbana, sem preocupar-se prioritariamente com dados métricos. Assim, tem-se uma pesquisa qualitativa, com foco em interpretar fatos de forma fiel sem permitir interpretações pessoais que possam alterar os resultados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009; GIL, 2008).

Dentro do nicho das pesquisas qualitativas, a presente pesquisa caracteriza-se como análise documental. Este tipo de análise tem início com a coleta dos materiais, no caso da presente dissertação, os diferentes planos municipais.

O método de pesquisa é o indutivo, uma vez que serão analisados os planos municipais (Plano Diretor Municipal, Plano Diretor de Drenagem Urbana e Plano Municipal de Saneamento) dos municípios da Região Metropolitana de Campinas, e a forma com que a legislação é abordada neste conjunto de municípios resultará na generalização da abordagem na Região Metropolitana de Campinas. A Região Metropolitana de Campinas se localiza no interior de São Paulo, é composta por 20 cidades e têm população com mais de 3 milhões de habitantes. A região é considerada uma das mais ativas e promissoras do estado e até mesmo do país uma vez que seu PIB é superior a R\$ 200 bilhões, o que se equipara a estados brasileiros e até mesmo a pequenos países, o que apresenta a motivação da escolha do estudo de caso (ATIVIDADE PARLAMENTAR | DA ASSESSORIA DO DEPUTADO DIRCEU DALBEN, 2022).



Figura 4 - Localização da Região Metropolitana de Campinas no estado de São Paulo.

Fonte: Adaptado de EMLASA / SP (2018).

A pesquisa foi realizada em três etapas:

Etapa I:

A primeira etapa consistiu na revisão bibliográfica, com uma descrição sobre o saneamento no país, sobre o que são os sistemas urbanos de drenagem, como funciona a gestão no país e os tipos de sistema: convencionais ou alternativos, com enfoque sustentável, a partir da seleção de artigos, trabalhos e livros com abordagem do tema.

Ainda na revisão bibliográfica fez-se um levantamento da legislação que aborda o saneamento e a drenagem urbana e manejo de águas pluviais, considerando diferentes políticas utilizadas como instrumentos de planejamento urbano e elencadas como pertinentes a elaboração dos planos. Considerou-se a legislação federal e estadual para dar luz a elaboração dos planos municipais.

Etapa II:

A segunda etapa envolveu o estudo de caso e consistiu no levantamento da documentação de cada um dos 20 municípios que compõe a Região Metropolitana de Campinas (RMC). Desta forma foi verificado quais planos cada município possui, como: Plano Diretor Municipal, Plano Municipal de Saneamento

Básico e Plano Diretor de Drenagem Urbana. Fez-se este levantamento a partir de buscas nos *sites* dos municípios, SNIS e no *site* da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Governo do Estado de São Paulo aba “Planos de Saneamento Básico”.

Etapa III:

A terceira etapa da pesquisa consistiu na análise da documentação levantada na etapa II. Em cada um dos planos obtidos fez-se busca por palavras-chave que direcionassem ao trecho do documento que fosse pertinente a leitura e análise, sendo estas palavras: “drenagem”, “manejo”, “pluvial”, “pluviais”, “infraestrutura”, “sustentável” e “infiltração”.

Foram observados em tais trechos se os planos tanto Plano Diretor quanto Plano Municipal de Saneamento abordam o manejo de águas pluviais, e se a abordagem (onde houver) falam no uso de tecnologias alternativas.

Os dados extraídos dos planos foram organizados em fichas, que indicam se o plano cita a drenagem, se sim, se cita técnicas alternativas e a justificativa da resposta.

Após o fichamento dos dados foram processadas as análises e dispostas em discussão. O Quadro 9 apresenta o modelo padrão de ficha utilizado para análise de cada município. O Fluxograma 1, representa as etapas descritas.

Para cada um dos Plano Municipais de Saneamento Básico dos municípios observou-se ainda se cumprem o mínimo disposto em Lei, a partir do sumário e entendimento do texto proposto.

Conforme citado no item 3.2.4.1, o conteúdo mínimo previsto pela Lei 11.445/2007 para os Planos Municipais de Saneamento Básico é dispôs no Art. 19º como: Diagnóstico da situação, Objetivos e metas de curto e longo prazos para universalização do saneamento, programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e metas, ações emergenciais e contingências e mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.



Fluxograma I – Etapas de Pesquisa.

Fonte: Autora (2023).

Quadro 9 – Fichamento de dados - Modelo

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Número da lei
Título:	Título dado a lei/plano
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim ou Não
	Justificativa
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim ou Não
	Justificativa
Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Título dado a lei/plano
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim ou Não
	Justificativa
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim ou Não
	Justificativa
Plano Municipal Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Título dado a lei/plano
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim ou Não
	Justificativa
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim ou Não
	Justificativa

Fonte: Organizado pela autora

4.1 Estudo de caso

4.1.1 Região Metropolitana de Campinas

De acordo com a Prefeitura Municipal de Campinas (2014), a Região Metropolitana de Campinas (RMC) é composta por 20 municípios, possui área de aproximadamente 3,8 mil km² e, de acordo com a estimativa do IBGE em 2021, a população da região era de aproximadamente 3.300.000 habitantes (IBGE, 2010; PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2014).

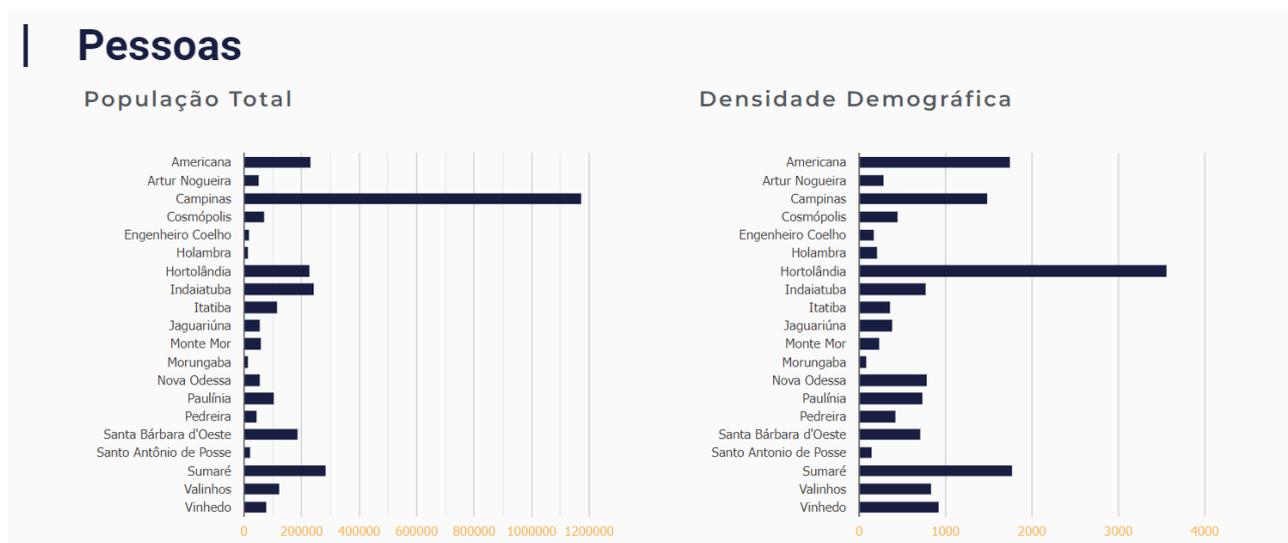


Figura 5 - Representação População RMC
Fonte: REGIÃO CÂMPINAS (2022)

De acordo a Prefeitura Municipal de Campinas (2014), a RMC nasceu do processo de urbanização iniciado nos anos 1950 e acelerado nos anos 1970, decorrente da industrialização na região, tendo sido consolidada apenas nos anos 2000, através da lei complementar nº870 de 2000 que:

“Cria a Região Metropolitana de Campinas, o Conselho de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Campinas e autoriza o Poder Executivo a instituir entidade autárquica, a constituir o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano da Região de Campinas, e dá providências correlatas.”

(ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2000)

A Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (2019) observa que, nos últimos anos, a RMC tem ocupado importante posição econômica ao nível estadual e até mesmo nacional. A região possui destaque por hospedar centros inovadores de pesquisas científicas e tecnológicas. Outro ponto forte é o Aeroporto

Internacional de Viracopos na cidade de Campinas, que é o segundo maior do Brasil em transporte de cargas (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2014).

A consolidação da RMC é considerada benéfica aos municípios que a compõem, uma vez que a Região Metropolitana dá uma nova realidade de gerenciamento de políticas públicas para estas cidades, visto que, as questões que forem de interesse de todos os municípios serão levantadas e analisadas em conjunto, num âmbito metropolitano (PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS, 2014). Os 20 municípios em questão encontram-se nas Figura 6 e Figura 7.

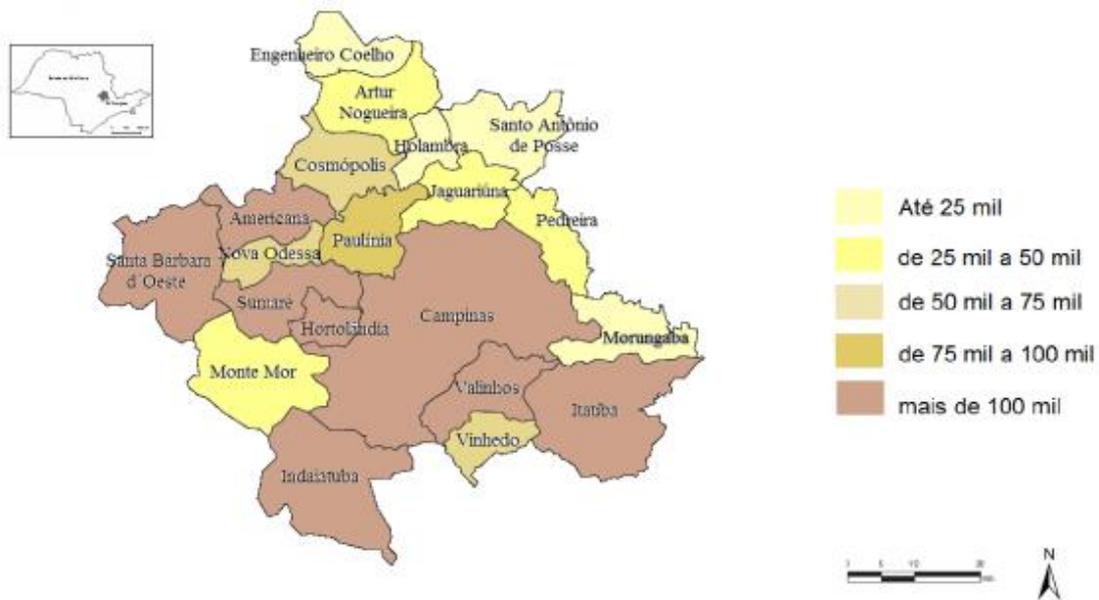


Figura 6 -Mapa Região Metropolitana de Campinas - Habitantes por municípios
Fonte: IBGE (2010) apud. Moreira Jr. (2016)

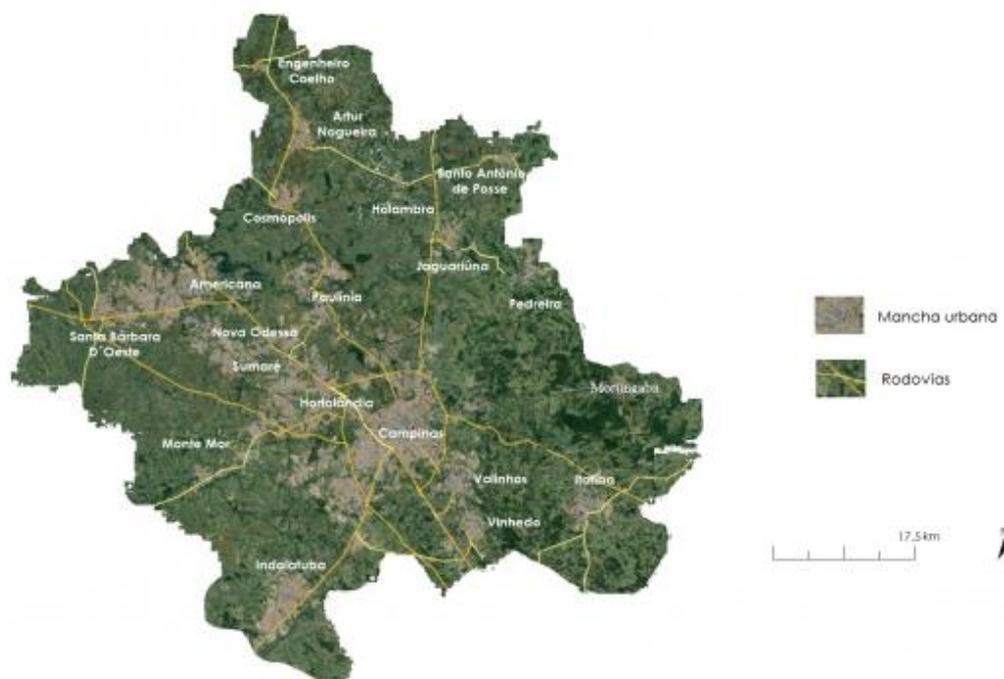


Figura 7 -Mapa Região Metropolitana de Campinas - Municípios e Rodovias.
Fonte: Google Earth apud. Moreira Jr. (2016)

5. RESULTADOS

A fim de contextualizar a situação dos municípios que integram a Região Metropolitana de Campinas organizou-se dados no Quadro 10, onde é demonstrada uma relação de informações consideradas relevantes com base no censo do IBGE de 2010 (últimos dados disponibilizados pelo censo), junto a dados disponibilizados pelo Instituto Água e Saneamento (2021), alimentado pelo SNIS.

Os dados foram organizados para apresentar o panorama em que se encontra o saneamento nos municípios estudados e o tamanho de cada município de acordo com área e população.

O dado que se refere à taxa de escolarização em cada município, transmite a noção da porcentagem da população com acesso à educação, sendo que no Brasil, a Educação Ambiental é tratada pela Lei nº 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, política criada com o objetivo de assegurar, por meio da educação, a integração entre o desenvolvimento e a sustentabilidade, embora existam no país, poucos projetos voltados para educação ambiental de fato.

Os dados que se referem ao acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário (rede de coleta de esgoto, não necessariamente encaminhadas a tratamento) transmitem a noção de quanto da população possui acesso ao saneamento básico no município, ainda que se refira a duas das quatro esferas do que se qualifica como saneamento básico no Brasil.

Os domicílios sujeitos à inundação não se relacionam necessariamente ao acesso ao saneamento quanto às águas pluviais, ou seja, não representam a presença ou não de rede nos municípios, visto que, diversos podem ser os fatores que tornam as residências vulneráveis à inundação, como por exemplo redes mal dimensionadas, sistemas obsoletos ou mesmo obstruídos por resíduos sólidos (ZHOU, 2014; SOUZA; CRUZ; TUCCI, 2012; TUCCI, 2008). Ainda assim, o dado se faz importante pois representa um alerta quanto às águas pluviais no que diz respeito a entender os motivos pelos quais os domicílios foram apontados como sujeitos a inundação e a possibilidade de resolver a situação.

Quadro 10 - Dados municípios da RMC.

Municípios	População Censo 2010	População Estimada 2020	Área (km²)	Taxa de escolarização p/ crianças de 6 a 14 anos (%)	População com acesso a água (%)	População com esgotamento sanitário (%)	Domicílios sujeitos a inundação (%)
Americana	210.638	242.018	133,912	98	99,53	100	Não há
Artur Nogueira	44.177	55.340	178,026	98,3	89,08	86,57	Sem informação
Campinas	1.080.113	1.213.792	794,571	96	98,09	94,66	2,30
Cosmópolis	58.827	73.474	154,665	98	96,88	92,73	0,10
Engenheiro Coelho	15.721	21.249	109,941	98,5	73,14	73,14	Sem informação
Holambra	11.299	15.272	65,577	98,8	95	80	0,70
Hortolândia	192.692	234.259	62,416	97,5	100	100	Não há
Indaiatuba	201.619	256.223	311,545	98,2	96,98	95,50	Não há
Itatiba	101.471	122.581	322,276	97,8	88,61	83,42	0,90
Jaguariúna	44.311	58.722	141,391	98	97,12	95,19	0,60
Monte Mor	48.949	60.754	240,566	97,2	100	90,01	0,40
Morungaba	11.769	13.781	146,752	97,4	89,75	86,75	0,80

Municípios	População Censo 2010	População Estimada 2020	Área (km²)	Taxa de escolarização p/ crianças de 6 a 14 anos %	População com acesso a água (%)	População com esgotamento sanitário (%)	Domicílios sujeitos a inundação (%)
Nova Odessa	51.242	60.956	73,788	98,4	99,00	99,00	0,20
Paulínia	82.146	112.003	138,777	97,9	100	99,91	Não há
Pedreira	41.558	48.463	108,817	98,1	98,17	97,67	7,70
Santa Barbara D'oeste	180.009	194.390	271,030	98,4	100	100	0,30
Santo Antônio de Posse	20.650	23.529	154,133	97,3	91,21	91,21	Não há
Sumaré	241.311	286.211	153,465	97,7	98,82	98,82	3,30
Valinhos	106.793	131.210	148,538	97,2	93,26	89,58	0,10
Vinhedo	63.611	80.111	81,604	97,5	92,02	82,33	Não há

Fonte: IBGE (2010) e INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO (2021).

5.1 Análise dos Planos Municipais

Os planos levantados para cada um dos municípios que integram a RMC foram analisados em conformidade com a metodologia descrita no item 4. O intuito da análise foi a constatação sobre os planos citarem a drenagem e quais tipo de tecnologia propõe quando sim, convencional ou alternativa. Tais informações foram fichadas e dispostas nas fichas que constam nos apêndices.

5.1.1 Americana

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Americana pode ser encontrada como Apêndice A, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção geral ao setor do saneamento e a recuperação do setor do meio ambiente, não fala especificamente de água pluvial, portanto, não direciona o setor sobre quais tecnologias a adotar. Prevê a contemplação do tema por plano específico.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Americana é dividido em 4 planos sendo que, cada um destes, contempla um setor. Analisou-se para fichamento dos dados o de drenagem: “Plano municipal de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Americana São Paulo”. O Plano cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, por conseguinte, dentro do que solicita a Lei, o Plano Municipal de Saneamento Básico de Americana como **completo**.

5.1.2 Artur Nogueira

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Artur Nogueira pode ser encontrada como Apêndice B, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que menciona águas pluviais, falando sobre a intenção de aproveitamento destas águas em atividades que não sejam para consumo, menciona a Política de Saneamento do município sendo norteadora para essa e outras atividades no setor. O Plano Diretor indica ainda a necessária estruturação da Política Ambiental e a necessidade de criação de Plano de Gestão

Ambiental como instrumento de gestão, e cita tal documento como plano que da condição para que sejam cumpridos os objetivos da Política.

Há para o município o Plano Municipal de Saneamento Básico, cujo documento é intitulado “Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico, contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Artur nogueira – SP”.

O plano é voltado apenas para duas esferas do saneamento, dá diretrizes somente para esgotamento sanitário e abastecimento de água. O manejo de águas pluviais e manejo de resíduos sólidos são ocasionalmente citados, mas não existem diretrizes para ambos no município. A estrutura e organização dos tópicos abordados pelo Plano cumpre com o mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. No entanto, por não considerar diretrizes claras para todo o setor do saneamento, considerar apenas para água e esgotamento sanitário não cumpre com o conteúdo mínimo dentro do que solicita a Lei. Logo, considera-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira como **incompleto**.

5.1.3 Campinas

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Campinas pode ser encontrada como Apêndice C, do presente trabalho.

Campinas conta com Plano Diretor que menciona águas pluviais, fala-se sobre os objetivos para o setor de infraestrutura de drenagem e a necessidade de eliminar e mitigar os pontos problemáticos quanto as águas pluviais no município, assim como a necessidade da prevenção de novos pontos de enchentes e inundações. Não existe no plano diretrizes claras para como se atingir tais objetivos. O Plano Municipal de Saneamento Básico de Campinas é dividido em 4 volumes, diagnóstico, prognóstico, programas e ações e relatório final. Cada um dos volumes tem capítulos específicos voltados ao manejo das águas pluviais. O Plano apresenta diretrizes para o setor e cita técnicas alternativas como possibilidades para o município. A estrutura e organização dos tópicos abordados pelo Plano cumpre com o mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, dessarte, dentro do que solicita a Lei, o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Campinas como **completo**.

5.1.4 Cosmópolis

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Cosmópolis pode ser encontrada como Apêndice D, do presente trabalho.

O município é contemplado por Plano Diretor que tem seção dedicada a Política do Saneamento no município e tem subseção dedicada ao setor do Saneamento Básico e subseção dedicada a Drenagem Urbana. Nesses trechos dá-se diretrizes ao setor, sendo que uma das diretrizes é a elaboração do plano específico de drenagem urbana – Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cosmópolis.

Cosmópolis conta com Plano Municipal de Saneamento Básico, intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais do município Cosmópolis – SP”, o plano dá diretrizes para soluções e melhorias no sistema de drenagem pautadas nos sistemas tradicionais. A estrutura e organização dos tópicos abordados pelo Plano cumpre com o mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, desta maneira, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Cosmópolis como **completo**.

5.1.5 Engenheiro Coelho

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Engenheiro Coelho pode ser encontrada como Apêndice E, do presente trabalho.

O município é contemplado por Plano Diretor que menciona as águas pluviais nas subseções dedicadas a meio ambiente e a saneamento básico, não apresenta diretrizes pautadas em técnicas alternativas, mas fala sobre a necessidade do controle da impermeabilização do solo durante a ocupação urbana.

O Plano Municipal de Engenheiro Coelho, intitulado “Plano Municipal Integrado De Saneamento Básico – 2015.” Menciona a drenagem urbana e cita a necessidade de elaboração de plano específico para diretrizes assertivas no setor, não cita nesse plano o uso de técnicas alternativas. A estrutura e organização dos tópicos abordados pelo Plano cumpre com o mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, isto posto, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Engenheiro Coelho como **completo**.

5.1.6 Holambra

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Holambra pode ser encontrada como Apêndice F, do presente trabalho.

Holambra conta com Plano Diretor que faz menção às águas pluviais no capítulo “Da Política de Meio Ambiente” e no capítulo “Da infraestrutura de saneamento e drenagem”, ambas as citações não abordam o uso de técnicas alternativas de drenagem, mas visam universalizar o acesso e controlar o uso das águas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município intitulado “Elaboração de plano municipal de saneamento básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais no município de Holambra – SP” menciona as águas pluviais, mas não cita o uso de técnicas alternativas. O plano contempla o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se

considerar, sendo assim, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Holambra como **completo**.

5.1.7 Hortolândia

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Hortolândia pode ser encontrada como Apêndice G, do presente trabalho.

Hortolândia conta com Plano Diretor que faz menção às águas pluviais no capítulo referente ao Saneamento Ambiental, descrevendo a intenção de complementar os sistemas existentes para a correção de problemas e universalizar o acesso ao saneamento. Não cita o uso de tecnologias alternativas para tanto.

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Hortolândia/SP – Versão Preliminar (Produto VI) - 2013” menciona as águas pluviais, mas não cita o uso de técnicas alternativas, fala-se sobre a intenção do município em promover o desenvolvimento de um sistema sustentável de drenagem, mas não prevê de forma assertiva como atingir tal meta.

O plano contempla o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, para esgotamento sanitário e abastecimento de água. Para o manejo de águas pluviais não é contemplado o sistema de ações emergenciais para contingências tão pouco esclarece os mecanismos e procedimentos para avaliação das ações programadas para as águas pluviais, ao menos não da mesma maneira feita para o esgotamento sanitário e o abastecimento. Assim, solicitando a Lei o mesmo tratamento aos 4 setores integrantes do saneamento, considera-se o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Hortolândia como **incompleto**.

Fala-se sobre a existência de Plano específico para a drenagem – Plano Diretor de Drenagem, que não foi acessado pela pesquisa.

5.1.8 Indaiatuba

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Indaiatuba pode ser encontrada como Apêndice H, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção geral ao setor do saneamento e a recuperação do setor do meio ambiente e expõe o anseio de

estender o sistema de drenagem à toda área urbana. Não dá diretrizes com menção ao uso de técnicas alternativas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Indaiatuba é dividido em relatórios e produtos, que tratam de plano de trabalho, diagnósticos, prognósticos, programas, projetos e ações necessárias e mecanismos e procedimentos de controle social e monitoramento das ações programadas, e por fim, o relatório final do plano municipal de saneamento básico. O Plano cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, destarte, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Indaiatuba como **completo**.

5.1.9 Itatiba

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Itatiba pode ser encontrada como Apêndice I, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção as águas pluviais, com intuito de atender às “áreas de risco e da política de proteção de recursos hídricos e de drenagem”, sendo uma das solicitações a conclusão do Plano Municipal de Drenagem Urbana da cidade. Dá ainda algumas diretrizes para áreas de expansão, de forma que se atente não exista impermeabilização excessiva em novos empreendimentos. Não cita o uso de técnicas alternativas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Itatiba, intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos sólidos do município de Itatiba – SP”, menciona a drenagem em seu conteúdo. Produtos complementares ao plano fazem com que este cumpra com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, conseqüentemente, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Itatiba como completo.

5.1.10 Jaguariúna

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Jaguariúna pode ser encontrada como Apêndice J, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor não menciona a drenagem urbana, cita apenas saneamento de maneira generalizada.

Sobre o Plano Municipal de Saneamento Básico, existe um documento intitulado “Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Jaguariúna – 2016”, por hora, este documento contempla apenas diagnóstico e prognóstico dos setores envolvidos no saneamento e, em vista disso, o Plano não cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, pode-se considerar o Plano Municipal de Saneamento Básico de Jaguariúna como **incompleto**.

5.1.11 Monte Mor

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Monte Mor pode ser encontrada como Apêndice K, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção a drenagem e manejo de águas pluviais além de dar diretrizes que contam com o uso de técnicas alternativas. Observa-se no plano a intenção de fomentar o desenvolvimento sustentável na cidade. Fala-se sobre o desenvolvimento de Plano específico para macrodrenagem.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Monte Mor, intitulado “Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico – 2010”, aborda somente esgotamento sanitário e abastecimento de água, menciona um plano diretor de drenagem urbana que não foi acessado pela pesquisa. Abordar apenas água e esgotamento sanitário não cumpre com o conteúdo mínimo dentro do que solicita a Lei, por conseguinte, considera-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de Monte Mor como **incompleto**.

5.1.12 Morungaba

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Morungaba pode ser encontrada como Apêndice L, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que dedica uma seção a falar das águas pluviais demonstrando certa preocupação com o setor. As diretrizes não citam o uso

de técnicas alternativas embora sugiram a promoção de infiltração a partir do uso de pisos permeáveis.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Morungaba, intitulado “Morungaba Plano Municipal de saneamento básico e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos 2016-2035” cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, em vista disso, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Morungaba como **completo**. O Plano Menciona o uso de técnicas alternativas para drenagem.

5.1.13 Nova Odessa

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Nova Odessa pode ser encontrada como Apêndice M, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção as águas pluviais a fim de fomentar a Política Municipal de Saneamento Ambiental e dar diretrizes ao alcance dos objetivos do município em relação a drenagem. Sugere a elaboração do Plano Municipal de Drenagem.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Odessa, intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico – Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico – objetivos e metas – 2019”, menciona a drenagem em seu conteúdo. O Plano cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, assim sendo, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Odessa como **completo**.

5.1.14 Paulínia

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Paulínia pode ser encontrada como Apêndice N, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor dedica um capítulo às águas pluviais, com considerações para o setor no município. Não menciona o uso de técnicas alternativas para a drenagem.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Paulínia, intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico – Paulínia – SP – 2017” tem um capítulo voltado as águas pluviais. O Plano não cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, embora perceba-se o cuidado em utilizá-la como norte. Não são abordadas as metas e ações e, por isto, pode-se considerar, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Paulínia como **incompleto**.

5.1.15 Pedreira

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Pedreira pode ser encontrada como Apêndice O, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção a drenagem urbana com a preocupação de que exista regulamentação no setor. Não cita o uso de técnicas alternativas para o cumprimento do que se sugere.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, intitulado “Município de Pedreira – SP – Plano Municipal de Saneamento Básico – 2013”. O Plano cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, por conseguinte, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Pedreira como **completo**.

5.1.16 Santa Barbara D’oeste

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Santa Barbara D’oeste pode ser encontrada como Apêndice P, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção a drenagem urbana com a preocupação de que exista regulamentação no setor. Não cita o uso de técnicas alternativas para o cumprimento do que se sugere.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Barbara D’oeste, intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico – Santa Barbara D’Oeste – Revisão 2015”, aborda somente esgotamento sanitário e abastecimento de água, menciona a drenagem urbana. Abordar apenas água e esgotamento sanitário não cumpre com o conteúdo mínimo dentro do que solicita a Lei, assim sendo,

considera-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Barbara D'Oeste como **incompleto**.

5.1.17 Santo Antônio de Posse

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Santo Antônio de Posse pode ser encontrada como Apêndice Q, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que não faz menção a drenagem urbana, sendo que o único momento em que é citada e de forma superficial junto dos demais equipamentos urbanos.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Santo Antônio de Posse, intitulado “Relatório do Plano Municipal de Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem de Águas Pluviais e de Manejo de Resíduos Sólidos – RD – 2015”, o documento menciona a drenagem inclusive o uso de técnicas alternativas, no entanto não contempla o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007. Possivelmente por se tratar de um primeiro relatório. Pode-se considerar, dessarte, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Santo Antônio de Posse como **incompleto**.

5.1.18 Sumaré

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Sumaré pode ser encontrada como Apêndice R, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção geral ao setor do saneamento e a necessidade do combate a enchentes, com diretrizes para a mitigação da situação. O Plano Diretor de Sumaré da ainda, diretrizes voltadas ao uso de técnicas alternativas.

Há ainda um documento intitulado por “Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável PDDS 2019-2039”, que sugere a elaboração de Plano Municipal de Drenagem Urbana e dá diretrizes ao uso de técnicas alternativas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Barbara D'oeste, intitulado “Plano Municipal de Saneamento Básico – Santa Barbara D'Oeste – Revisão 2015”, aborda somente esgotamento sanitário e abastecimento de água. Abordar apenas água e esgotamento sanitário não cumpre com o conteúdo mínimo

dentro do que solicita a Lei, logo, considera-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de Sumaré como **incompleto**.

5.1.19 Valinhos

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Valinhos pode ser encontrada como Apêndice S, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção geral ao setor do saneamento e aborda ainda especificamente as águas pluviais, no entanto, não faz sugestão do uso de técnicas alternativas.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Valinhos, intitulado “Valinhos – Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 2016-2035” faz referência as águas pluviais. O Plano cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, destarte, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Valinhos como **completo**.

5.1.20 Vinhedo

A ficha que diz respeito a análise dos planos municipais de Vinhedo pode ser encontrada como Apêndice T, do presente trabalho.

O município conta com Plano Diretor que faz menção geral ao setor do saneamento e aborda ainda especificamente as águas pluviais, com a indicação do uso de técnicas alternativas para o sistema de drenagem.

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Vinhedo faz referência as águas pluviais. O Plano cumpre com todo o conteúdo mínimo previsto pela Lei Nº. 11.445/2007, o que demonstra o cuidado em utilizar como norte a Lei. Pode-se considerar, portanto, dentro do que solicita a Lei o Plano Municipal de Saneamento Básico de Vinhedo como **completo**. O Plano cita ainda diretrizes voltadas ao uso de técnicas alternativas para o sistema de drenagem.

5.2 Integração de dados

Com a análise de todos os planos levantados, foram organizados quadros que resumem e integram as informações obtidas, dispostas nos itens anteriores e nas fichas dos apêndices. Os Quadro 11 e Quadro 12 apresentam estes dados.

Quadro 11 – Fichamento de dados – Resumo dos municípios da Região Metropolitana de Campinas.

Municípios	Plano Diretor Municipal		Plano Municipal de Saneamento Básico			Plano Diretor de Drenagem Urbana		
	Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	O plano é completo ou incompleto quanto ao conteúdo mínimo previsto em Lei?	Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	O plano é completo ou incompleto quanto ao conteúdo mínimo previsto em Lei?
Americana	Sim	Não	Sim	Sim	Completo	Sim	Sim	Completo
Artur Nogueira	Sim	Não	Sim	Não	Incompleto	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Campinas	Sim	Não	Sim	Sim	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Cosmópolis	Sim	Não	Sim	Não	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Engenheiro Coelho	Sim	Não	Sim	Não	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Holambra	Sim	Não	Sim	Não	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Hortolândia	Sim	Não	Sim	Não	Incompleto	Plano não acessado	Plano não acessado	Plano não acessado
Indaiatuba	Sim	Não	Sim	Não	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Itatiba	Sim	Não	Sim	Não	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Jaguariúna	Não	Não	Sim	Sim	Incompleto	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Monte Mor	Sim	Sim	Não	Não	Incompleto	Plano não acessado	Plano não acessado	Plano não acessado
Morungaba	Sim	Não	Sim	Sim	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano

Municípios	Plano Diretor Municipal		Plano Municipal de Saneamento Básico			Plano Diretor de Drenagem Urbana		
	Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	O plano é completo ou incompleto quanto ao conteúdo mínimo previsto em Lei?	Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	O plano é completo ou incompleto quanto ao conteúdo mínimo previsto em Lei?
Nova Odessa	Sim	Não	Sim	Sim	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Paulínia	Sim	Não	Sim	Não	Incompleto	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Pedreira	Sim	Não	Sim	Sim	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Santa Barbara D'oeste	Sim	Não	Não	Não	Incompleto	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Santo Antônio de Posse	Não	Não	Sim	Sim	Incompleto	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Sumaré	Sim	Sim	Não	Não	Incompleto	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Valinhos	Sim	Não	Sim	Sim	Completo	Não há Plano	Não há Plano	Não há Plano
Vinhedo	Sim	Sim	Sim	Sim	Completo	Sim	Sim	Completo

Fonte: elaborado pela autora.

Quadro 12 – Porcentagem de Municípios que citam drenagem ou manejo de águas pluviais nos Planos Diretores ou Plano Municipal de Saneamento Básico e/ou Plano Diretor de Drenagem Urbana.

	Plano Diretor Municipal		Plano Municipal de Saneamento Básico e/ou Plano Diretor de Drenagem Urbana	
	Planos que fazem referências a drenagem urbana/manejo de águas pluviais	Planos que consideram técnicas alternativas	Planos que fazem referências à drenagem urbana/manejo de águas pluviais	Planos que consideram técnicas alternativas
% de Municípios na RMC	90%	15%	85%	45%

Fonte: elaborado pela autora.

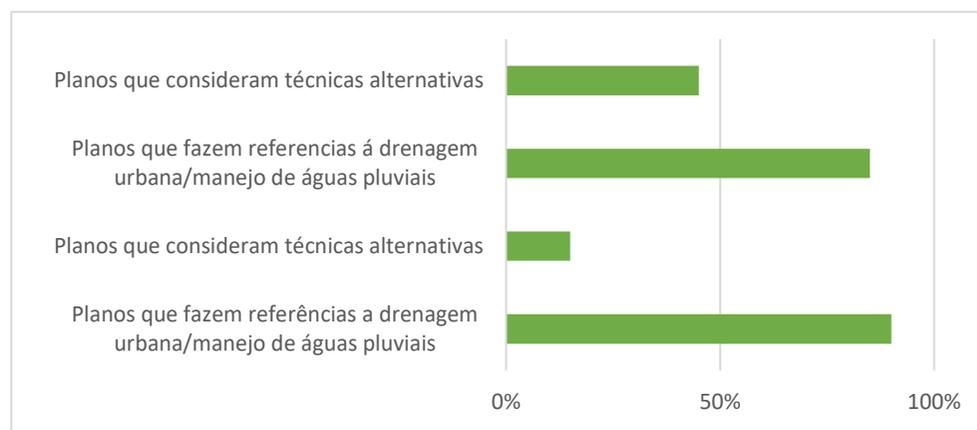


Gráfico 1 – Porcentagem de Municípios que citam drenagem ou manejo de águas pluviais nos Planos Diretores ou Plano Municipal de Saneamento Básico e/ou Plano Diretor de Drenagem Urbana. Fonte: elaborado pela autora.

5.3 Discussão

Inicia-se a discussão pontuando a diferença entre os planos analisados: Os Planos Diretores são leis municipais, enquanto os Planos Municipais de Saneamento e Plano Diretor de Drenagem se caracterizam como normas que direcionam a concepção do setor. Tal constatação pode ser vista como parte da problemática no saneamento dos municípios, uma vez que sem ser lei, não há garantia de cumprimento.

Ao verificar se e como os PLANOS DIRETORES municipais abordam a drenagem, observa-se que dois municípios (Jaguariúna e Santo Antônio de Posse), dos vinte analisados, não citam a drenagem urbana/manejo de águas pluviais em seu conteúdo e, três municípios (Monte Mor, Sumaré e Vinhedo), dos dezoito que abordam o tema, citam técnicas alternativas como possibilidade à drenagem urbana.

Duas das cidades com planos analisados não mencionam a “drenagem” em seus Planos Diretores, ilustrando a problemática na abordagem do saneamento pelos planos, que por Lei, em seu conteúdo mínimo devem analisar o zoneamento ambiental, propor planos, programas e projetos setoriais, analisar a infraestrutura urbana existente em relação ao aumento de densidade esperado em cada área do município e dar noção da existência ou não de áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos. Todos os tópicos relacionam-se em partes à drenagem urbana.

Quando se verifica como o PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO faz a abordagem de diretrizes para a drenagem municipal, observa-se que todos os vinte municípios contam com planos específicos de saneamento sendo que, dezessete mencionam a drenagem urbana, mas os municípios de Santa Barbara D'Oeste e Sumaré não fazem menção a essa esfera do saneamento, tendo o plano dedicado apenas ao abastecimento público e esgotamento sanitário. O município de Monte Mor, também conta com um plano voltado apenas ao abastecimento de água e esgotamento sanitário, este plano faz menção a um Plano Municipal de Drenagem Urbana, não considerado por não ter sido acessado nesta pesquisa.

Considerar apenas o esgotamento sanitário e o abastecimento por água apresenta um conceito antiquado de saneamento, e novamente demonstra o descumprimento da Lei, que inclui o manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais como parte integrante do saneamento, como destacado no texto, desde 2007, período anterior a elaboração dos planos.

Observa-se que 8 dos municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico apresentam planos incompletos no que diz respeito ao conteúdo mínimo previsto por Lei, levando em consideração que o prazo final para a entrega dos planos foi 2022. Causa estranheza a forma como as cidades ainda lidam com a elaboração destes, e demonstra falha na fiscalização dos documentos.

Ainda sobre o PMSB, observou-se que nove municípios (Americana, Campinas, Jaguariúna, Morungaba, Nova Odessa, Pedreira, Santo Antônio de Posse, Valinhos e Vinhedo) dos dezessete municípios que abordam o tema drenagem, falam sobre técnicas alternativas como possibilidade para o manejo de águas pluviais, ou seja, soluções baseadas em um dos seguintes direcionamentos:

1. Desenvolvimento urbano de baixo impacto;
2. Projeto urbano sensível a água;
3. Gestão integrada das águas urbanas;
4. Drenagem urbana sustentável;
5. Práticas de melhor gerenciamento;
6. Infraestrutura verde.

Estas técnicas são abordadas no item 3.4.2 Técnicas alternativas, do capítulo 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, deste trabalho.

Apenas dois destes nove municípios possuem planos específicos, voltados direta e exclusivamente ao manejo de águas pluviais, o PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA OU MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS, são eles: Americana e Vinhedo. Os planos destes municípios citam técnicas alternativas a serem implementadas no sistema de drenagem, principalmente de controle na fonte, a fim de aumentar as taxas de infiltração.

Ambos os municípios possuem significativas taxas de população com acesso a água e a esgotamento sanitário (acima de 90%) e não apresentam

domicílios sujeitos à inundação, como verifica-se no Quadro 10 - Dados municípios da RMC.

O município de Vinhedo é o único cujo Plano de macrodrenagem menciona a Lei Estadual 12.256/2007. Tal Lei se aplica a todos os municípios do estado de São Paulo, desta forma deveria ser citada em todos os Planos Municipais de Saneamento analisados como diretriz. Observa-se assim, empenho por parte da gestão do município de Vinhedo em desenvolver o setor do saneamento, com planos integrados e completos. Ressalta-se ainda a importância de que todos os demais municípios levem em consideração as leis estaduais e federais em seus planos.

A elaboração do PDDrU é dada como diretriz para a área de drenagem na maior parte dos PMSB analisados, que sugerem a elaboração de plano específico de drenagem para o município, uma vez que é neste documento onde o planejamento da drenagem ocorrerá de forma assertiva. Em grande parte dos PMSB, ainda que citadas técnicas específicas para a drenagem, não são citadas de que forma devem ser executadas, em quais áreas ou de quem é a responsabilidade e a fiscalização, por exemplo.

Diante do exposto a análise dos planos específicos de saneamento (PMSB ou PDDrU) demonstram que 45% dos municípios dão diretrizes que citam técnicas alternativas de drenagem. Enquanto 55% dos municípios que compõem a RMC tem planos que dão diretrizes apoiadas apenas em técnicas de drenagem convencional, ou, nenhuma diretriz à drenagem. Entende-se, portanto, que ainda existe resistência à implantação de novas tecnologias nos municípios que integram a Região Metropolitana de Campinas, seja para a resolução de problemas, como complemento a sistemas obsoletos, ou mesmo para o planejamento de áreas em expansão, ainda que aproximadamente metade dos planos já apresentem alguma preocupação na adoção de técnicas alternativas.

Como 60% dos municípios tem planos considerados completos, observa-se uma lacuna na Lei 11.445/2007 na solicitação da consideração do uso de técnicas alternativas a fim de fomentar o desenvolvimento sustentável das cidades

Constatou-se que nenhum município com menos de 80 mil habitantes abordou o uso de técnicas alternativas nos Planos Diretores, já nos PMSB, 44,44% destes municípios indicam soluções consideradas alternativas.

O fato de os municípios com menos de 80 mil habitantes, em maioria, não contemplarem técnicas alternativas de drenagem em seus planos, indica justamente a complexidade que estas podem apresentar a estes municípios, com menos recursos, que no momento da contratação dos serviços de elaboração podem não definir como prioridade o uso de técnicas que apresentem inovação, com foco exclusivamente em atender ao conteúdo mínimo disposto em lei para a elaboração dos planos.

Os autores Moretti *et. al* (2021) apresentam em sua pesquisa “Aspectos específicos do planejamento e da política pública de saneamento nos pequenos municípios”, que municípios pequenos possuem poucos recursos institucionais. No Brasil, cada município é responsável pela execução e planejamento dos serviços de saneamento, que se dá nos planos municipais. No entanto, de forma geral, as diretrizes para a elaboração destes planos são baseadas na realidade de grandes cidades, não há diferença nas diretrizes para elaboração de acordo com as possibilidades de cada cidade, o que se torna difícil e oneroso para municípios menores.

Assim, nota-se uma lacuna na Lei Nº. 11.445/2007, quando as diretrizes para a elaboração dos planos não são diferentes para a realidade de cada município, uma vez que esse fato dificulta a elaboração do PMSB para pequenos municípios que não possuem corpo técnico capacitado para a elaboração do documento, considerado complexo, nem recursos financeiros suficientes para a contratação dos serviços de elaboração do plano (MORETTI *et. al*, 2021).

O Novo Marco do Saneamento Lei Nº. 14.026/2020 apresenta a possibilidade da elaboração de planos regionais como forma de mitigar tal lacuna, assim, mesmo municípios com poucos recursos, serão contemplados por planos de saneamento elaborados para a região.

Quanto aos planos diretores analisados que apresentam técnicas alternativas, não as apresentam de forma específica, sendo dadas, principalmente, diretrizes gerais para que outros documentos sejam elaborados considerando equipamentos que combinem o natural e o construído e causem equilíbrio entre a drenagem e a infiltração. Sugerem a instalação de itens que promovam a sustentabilidade e estimulem técnicas que se aproximem de ciclos naturais, como por exemplo, o plano diretor de Nova Odessa.

Nos planos específicos observa-se maiores informações em quais técnicas são sugeridas, dessa forma, para os PMSB ou PDDrU analisados dos municípios da Região Metropolitana de Campinas, as técnicas alternativas que foram identificadas são: valeta gramada, pavimento poroso, bacias de retenção e detenção, parques lineares, telhados verdes, canais vegetados, jardins de chuva, poços de infiltração e trincheiras e valas de infiltração.

A técnica mais citada dentre os planos analisados é a do uso de bacias de retenção. Tais estruturas são muito utilizadas na drenagem convencional, ao mesmo tempo que atendem requisitos de técnicas alternativas, levando em conta a maneira como são construídas e planejadas. Tais estruturas proporcionam a diminuição da vazão de escoamento, as lagoas pluviais são consideradas estruturas de infraestrutura verde e equivalem a bacias de retenção, conforme o Quadro 8 - Comparativo entre elementos da drenagem tradicional com tipologias da infraestrutura verde. De acordo com CIRIA (2007), as bacias de detenção são ainda um dos principais equipamentos elencados para controle de vazão na fonte pelo manual SuDs (Item 3.4.2.4 Drenagem Urbana Sustentável (*Sustainable urban drainage systems* - SUDS)).

A Política Nacional de Saneamento Básico Lei nº 11.445/2007 supracitada, que, instituiu o Plano Municipal de Saneamento Básico, no Art. 3 apresenta o conceito de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas onde cita-se o uso de detenção ou retenção de águas pluviais para a diminuição e amortecimento das vazões de cheias, o que pode justificar as indicações nos planos.

Penna et al. (2019) sinalizam a importância do planejamento prévio à implantação de bacias de retenção, pois ainda que muito utilizadas, sem os adequados estudos e estratégias de locação, não funcionam de maneira efetiva.

Todas as técnicas citadas visam promover maior infiltração de águas no solo com intuito de reduzir a vazão de escoamento. Souza (2013), em uma análise sobre a percepção das abordagens tradicionais e alternativas para o manejo de águas pluviais, expõe Belo Horizonte como um município pioneiro no uso de técnicas alternativas. O autor cita que o município conta com o programa DRENURBS, que tem o intuito de integrar o ambiente urbano com o curso d'água por meio de parques lineares, técnica alternativa dentre as mais citadas nos planos analisados para a RMC, e que aumenta a taxa de infiltração em áreas urbanas.

Quanto aos municípios que não abordam técnicas alternativas em seus planos, é comum que os PMSB e PMDDrU se baseiem em manuais de drenagem convencional, como DAEE/CETESB (1980) e outros, que são principalmente focados em aumento da eficiência hidráulica, o que justifica por um lado, a resistência em indicação de técnicas alternativas. No entanto, tem-se reconhecido as limitações dos sistemas tradicionais, evidenciando a necessidade de atualizar a forma como a drenagem é tratada, com a proposição de soluções que integrem as medidas ao ciclo hidrológico urbano (Souza, 2013).

De acordo com Caiche et. al (2021), para que não sejam mais utilizados esse tipo de material e se consiga de forma geral aplicar em normativas, diretrizes que abordem a sustentabilidade e o uso de soluções baseadas na natureza, em cidades latino-americanas e inclusive algumas cidades brasileiras, já se nota esforços para inserir em legislações e políticas públicas às técnicas alternativas para a drenagem e manejo de águas pluviais para obtenção de serviços ecossistêmicos (CAICHE; PERES; SCHENK, 2021).

No ano de 2022, o Observatório de Inovação para Cidades Sustentáveis (OICS), em parceria com o ICLEI América do Sul e ICLEI Europa, por meio dos projetos *Connecting Nature* e *Urban by Nature* e Aliança da Bioconexão Urbana criaram o Catálogo Brasileiro De Soluções Baseadas na Natureza – Entendendo e Planejando SBN no Brasil. O intuito do catálogo é, promover a reabilitação das cidades com integração das políticas e debates que reconhecem os benefícios da natureza conservada, usando de técnicas alternativas de drenagem e fomentando o desenvolvimento social e econômico (OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2022).

Os municípios têm cada vez mais apresentado sentir os efeitos das mudanças climáticas, que afetam diretamente o cotidiano da população pelas alterações nos regimes de chuva, intensificação de secas, escassez de água, tempestades, aumento de inundações dentre outros eventos ocasionados pelas alterações no clima (ICLEI AMÉRICA DO SUL, 2021).

O uso de técnicas alternativas de drenagem traz possibilidades que funcionam como ação preventiva à desastres e condições extremas, poupando recursos públicos gastos em prejuízos por ações emergenciais e corretivas

relacionadas a fatores ambientais. O uso de uma drenagem baseada em soluções inovadoras ocasiona a mitigação dos efeitos recorrentes das mudanças climáticas (OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2022).

De acordo com Caccia (2020), algumas cidades no Brasil já têm consolidado projetos em políticas públicas com o uso de técnicas alternativas para drenagem, como é o caso de Sobral (CE) e Anápolis (GO). A autora afirma que, ao incorporar o uso de técnicas alternativas na legislação, os municípios garantem a continuidade das ações e têm tido sucesso na resolução de problemas de inundação.

Além do exposto, ainda de acordo com Caccia (2020), ao considerar o uso de técnicas alternativas no planejamento e na legislação municipal, as cidades atingem resultados específicos em áreas diversas, que englobam saúde, lazer, segurança alimentar, segurança pública e o combate às enchentes e às mudanças climáticas.

Alguns municípios de países estrangeiros contam com Planos Diretores Estratégicos que usam de técnicas alternativas de drenagem para mitigar problemas existentes na drenagem urbana como por exemplo: Plano Diretor Estratégico a inundações, paisagismo, infraestrutura azul e verde de Copenhague na Dinamarca e Plano Diretor de Resiliência a Enchentes de Nova York, com gestão das águas pluviais, resiliência urbana, planejamento urbano e mudanças climáticas, em Nova York nos Estados Unidos, tais planos podem ser considerados como base com adaptações a realidade local e proposições em municípios brasileiros (PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2021).

É importante salientar que existem avanços no uso de soluções alternativas no Brasil, no entanto, é importante observar o cenário real do país. Mesmo com propostas iniciais para a implementação de soluções inovadoras e alternativas, principalmente a fim de mitigar mudanças climáticas, ainda apresenta diversos problemas quanto ao desenvolvimento que precisam ser considerados e contornados. Há no país notáveis desigualdades regionais, onde, no ano de 2017, 40 milhões de pessoas não possuíam acesso à água e 100 milhões não acessavam coleta de esgoto sanitário, e a universalização do

acesso a esses serviços ainda é distante da realidade brasileira, demonstrando a fragilidade do setor do saneamento no país (FRAGA, 2020).

Considerando as fragilidades citadas, grandes são os esforços para estruturar o setor. O Governo do estado de São Paulo (2022) indica que, por meio da Secretária de Infraestrutura e Meio Ambiente, estão iniciando trabalhos para a elaboração do 1º Plano Estadual de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – PESB/SP, que será instituído por lei e estabelecerá diretrizes e programas no setor, com horizonte de plano de 20 anos e revisões a cada 4 anos.

O PESB/SP terá como objetivo a organização do setor do saneamento no estado de São Paulo (onde se localiza a RMC) e será amparado pela legislação nacional e estadual que se fizer pertinente, e irá ser integrado a documentos de planejamento de áreas correlatas ao saneamento, com planejamento que leve em consideração as particularidades de cada município (GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2022b). É dito ainda pelo governo, que o plano visará atender as metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis definidos pela Organização das Nações Unidas.

6. CONCLUSÕES

Em Planos Diretores, de forma geral, identificou-se que sua atuação é generalizada, sendo que a maior parte dos documentos verificados cita drenagem de forma ampla, sem diretrizes que deem suporte aos problemas existentes quanto a água de chuva no urbano atual ou mesmo futuro, em áreas expansão. Desta maneira, nota-se a necessidade de planos específicos ao setor de saneamento, que levem em conta as diretrizes iniciais propostas no Plano Diretor municipal.

Todos os Planos Municipais de Saneamento Básico foram elaborados a luz da Lei 11.445/2007, é visível a intenção de se cumprir com os tópicos que compõem o conteúdo mínimo previsto para o Plano. No entanto, o fato de 60% dos planos estarem incompletos após a data definida como limite para a entrega final destes, sugere uma lacuna na fiscalização destes documentos. Há ainda a deficiência por apenas um dos PMSBs analisados mencionar a legislação estadual, confirmando a problemática relativa à fiscalização dos documentos.

Na maior parte dos Planos Diretores da Região Metropolitana de Campinas não há menção a técnicas alternativas de drenagem. Desde 2000, o uso de tais técnicas, levando em conta a natureza como parte da solução, é considerado para mitigar e adaptar as cidades às mudanças climáticas o que justifica a necessidade de adaptação dos planos diretores para contemplar as atuais demandas mundiais e buscar o desenvolvimento sustentável, assim como, diante de tais necessidades e do interesse comum, seria ideal a inclusão da necessidade de se pensar em técnicas alternativas e cidades resilientes no que solicita a Lei como conteúdo mínimo dos planos.

Manter-se na atual forma de desenvolvimento, é apenas uma maneira de seguir em frequentes e inúmeros prejuízos com a corrente necessidade de ações emergenciais, sem planejamento, apenas para suprir demandas que se agravam cada vez mais pelas mudanças climáticas, inclusive relacionadas ao manejo das águas nas cidades.

Na Região Metropolitana de Campinas, 85% dos municípios citam a drenagem no PMSB, sendo estes elaborados principalmente à luz da Lei nº 11.445/2007 e 45% consideram técnicas alternativas. Logo, verifica-se que a maior parte das cidades analisadas busca ter planejamento de como acoplar as águas pluviais no urbano, considerando a drenagem em seu planejamento.

Observa-se que menos da metade dos municípios incluem técnicas alternativas nesse planejamento, o que pode se justificar pela falta de diretrizes assertivas por parte da legislação federal, assim como legislação estadual como forma de melhor direcionar os municípios a darem diretrizes claras e fazerem a escolha correta das técnicas a serem implementadas, de forma que ainda existe resistência na implementação de técnicas alternativas para o manejo das águas pluviais.

Entende-se também que por técnicas alternativas possuírem caráter inovador, o avanço da implementação pode ser visto como um desafio, já que as ideias esbarram na falta de recursos ou mesmo na dificuldade dos proponentes em elaborarem propostas robustas e assertivas, logo, sejam em planos regionais ou municipais, deve-se analisar individualmente cada cidade a ser contemplada e os recursos para a elaboração boas propostas devem ser disponibilizados.

A elaboração do 1º Plano Estadual de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - PESB/SP, que está em andamento é promissora para que dê o direcionamento adequado aos municípios do estado, entendendo-se por adequado, direcionamentos que encaminhem ao desenvolvimento sustentável, visto que a elaboração do plano leva em conta o alcance de metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estipulados pela Organização das Nações Unidas. Desta forma, espera-se que seja ampliado o acesso ao serviço de drenagem baseado em soluções e técnicas alternativas a fim de promover a sustentabilidade e mitigar as mudanças climáticas no Estado.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V. O QUE MUDA NA ANA COM NOVO MARCO LEGAL DE SANEAMENTO? PORTAL SANEAMENTO BÁSICO, 23 MAR. 2020A.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.SANEAMENTOBASICO.COM.BR/ANA-MARCO-LEGAL-SANEAMENTO-BASICO/](https://www.saneamentobasico.com.br/ana-marco-legal-saneamento-basico/)>. ACESSO EM: 13 NOV. 2020

ALMEIDA, V. O NOVO MARCO LEGAL E A EXPECTATIVA DE AVANÇO EM OBRAS NO SANEAMENTO. PORTAL SANEAMENTO BÁSICO, 21 SET. 2020B. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.SANEAMENTOBASICO.COM.BR/NOVO-MARCO-LEGAL-OBRAS-NO-SANEAMENTO/](https://www.saneamentobasico.com.br/novo-marco-legal-obras-no-saneamento/)>. ACESSO EM: 29 SET. 2020

ARSESP. RELATÓRIO ANALÍTICO ARSESP - 2018 - MONTE MOR. 2018.

ASCOM/ANA, R. A.-. NOVO MARCO DO SANEAMENTO ENTRA EM VIGOR E DEVE TRAZER AVANÇOS ECONÔMICOS, NA SAÚDE E NO MEIO AMBIENTE EM TODO O PAÍS. NOTÍCIA. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.ANA.GOV.BR/NOTICIAS/NOVO-MARCO-DO-SANEAMENTO-ENTRA-EM-VIGOR-E-DEVE-TRAZER-AVANCOS-ECONOMICOS-NA-SAUDE-E-NO-MEIO-AMBIENTE-EM-TODO-O-PAIS](https://www.ana.gov.br/noticias/novo-marco-do-saneamento-entra-em-vigor-e-deve-trazer-avancos-economicos-na-saude-e-no-meio-ambiente-em-todo-o-pais)>. ACESSO EM: 24 SET. 2020.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. DECRETO-LEI NO 211, DE 30 DE MARÇO DE 1970. 1970.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. DECRETO N.O 5.916 DE 13/03/1975. 1975.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 12.526. LEI NO 12.526, DE 02/01/2007. 2007.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO, R. A.-. 870. LEI COMPLEMENTAR NO 870, DE 19/06/2000. 2000.

ATIVIDADE PARLAMENTAR | DA ASSESSORIA DO DEPUTADO DIRCEU DALBEN. CARTA ABERTA: REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS É MOTIVO DE ESPERANÇA PARA A CIDADANIA. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.AL.SP.GOV.BR/NOTICIA/?06/04/2022/CARTA-ABERTA--REGIAO-METROPOLITANA-DE-CAMPINAS-E-MOTIVO-DE-ESPERANCA-PARA-A-CIDADANIA](https://www.al.sp.gov.br/noticia/?06/04/2022/carta-aberta--regiao-metropolitana-de-campinas-e-motivo-de-esperanca-para-a-cidadania)>.

BAHRI, A. INTEGRATED URBAN WATER MANAGEMENT. P. 89, 2012.

BALLARD, W. ET AL. THE SUSD MANUAL. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.BDPA.CNPTIA.EMBRAPA.BR/CONSULTA/BUSCA?B=AD&ID=514088&BIBLIOTECA=VAZIO&BUSCA=AUTORIA:%22TUCCI,%20C.%20E.%20M.%20\(ORG.\)%22&QFACETS=AUTORIA:%22TUCCI,%20C.%20E.%20M.%20\(ORG.\)%22&SORT=&PAGINACAO=T&PAGINAAATUAL=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?B=AD&ID=514088&BIBLIOTECA=VAZIO&BUSCA=AUTORIA:%22TUCCI,%20C.%20E.%20M.%20(ORG.)%22&QFACETS=AUTORIA:%22TUCCI,%20C.%20E.%20M.%20(ORG.)%22&SORT=&PAGINACAO=T&PAGINAAATUAL=1)>. ACESSO EM: 11 MAIO. 2020.

BECKER, P. IX-040 - UTILIZAÇÃO DO SIG NO CADASTRO DA REDE DE MACRODRENAGEM E MICRODRENAGEM. P. 7, [S.D.].

BELCHIOR, W. S. NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO BÁSICO – IMPACTOS E NOVIDADES PARA O SETOR. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.MIGALHAS.COM.BR/DEPESO/332105/NOVO-MARCO-LEGAL-DO-SANEAMENTO-BASICO---IMPACTOS-E-NOVIDADES-PARA-O-SETOR](https://www.migalhas.com.br/depeso/332105/novo-marco-legal-do-saneamento-basico---impactos-e-novidades-para-o-setor)>. ACESSO EM: 21 SET. 2020.

BENEDICT, MARK A. GREEN INFRASTRUCTURE : LINKING LANDSCAPES AND COMMUNITIES / MARK A. BENEDICT, EDWARD T. MCMAHON. P. CM. INCLUDES BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES (P.) AND INDEX. ISBN 1-59726-027-4 (CLOTH : ALK PAPER) – ISBN 1-559963-558-4 (PBK : ALK. PAPER). 1. LAND USE, URBAN. 2. CITIES AND TOWNS – GROWTH. 3. NATURAL AREAS. 4. CULTURAL PROPERTY – PROTECTION. I. MCMAHON, EDWARD T., 1947 – II TITLE. HD 1391.B46 2006.

BENEDICT, M.; MACMAHON, E. GREEN INFRASTRUCTURE: SMART CONSERVATION FOR THE 21ST CENTURY. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://CONSERVATIONTOOLS-PRODUCTION.S3.AMAZONAWS.COM/LIBRARY_ITEM_FILES/478/513/GI_SC21C.PDF?AWSACCESSKEYID=AKIAIQFJLILYGVDR4AMQ&EXPIRES=1590036773&SIGNATURE=YKZJEI6GB6AE%2FYEBGJ9BKQZU3%2BE%3D](https://conservationtools-production.s3.amazonaws.com/library_item_files/478/513/GI_SC21C.pdf?awsaccesskeyid=AKIAIQFJLILYGVDR4AMQ&expires=1590036773&signature=YKZJEI6GB6AE%2FYEBGJ9BKQZU3%2BE%3D)>. ACESSO EM: 21 MAIO. 2020.

BENINI, S. M. INFRAESTRUTURA VERDE COMO PRÁTICA SUSTENTÁVEL PARA SUBSIDIAR A ELABORAÇÃO DE PLANOS DE DRENAGEM URBANA: ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE TUPÃ/SP. P. 220, 2015.

BORJA, P. C. POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO BÁSICO: UMA ANÁLISE DA RECENTE EXPERIÊNCIA BRASILEIRA. SAÚDE E SOCIEDADE, V. 23, P. 432–447, JUN. 2014.

BRASIL. 9.433. LEI NO 9.433/1997. 1997.

BRASIL. 10.257. LEI 10.257/2001. 10 JUL. 2001.

BRASIL. 11445. LEI NO 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007. 2007

BRASIL. LEI 12.526/2007. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.PLANALTO.GOV.BR/CCIVIL_03/_ATO2011-2014/2011/LEI/L12526.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12526.htm)>. ACESSO EM: 4 AGO. 2020B.

BRASIL. 7.217. DECRETO NO 7.217, DE 21 DE JUNHO DE 2010. 2010.

CACCIA, L. POLÍTICAS PÚBLICAS DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA AVANÇAM EM CIDADES BRASILEIRAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.WRIBRASIL.ORG.BR/NOTICIAS/POLITICAS-PUBLICAS-DE-SOLUCOES-BASEADAS-NA-NATUREZA-AVANCAM-EM-CIDADES-BRASILEIRAS](https://www.wribrasil.org.br/noticias/politicas-publicas-de-solucoes-baseadas-na-natureza-avancam-em-cidades-brasileiras)>. ACESSO EM: 13 OUT. 2022.

CANHOLI, J. F. MEDIDAS DE CONTROLE “IN SITU” DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM ÁREAS URBANAS: ANÁLISE DE ASPECTOS

TÉCNICOS E LEGAIS. MESTRADO EM ENGENHARIA HIDRÁULICA—
SÃO PAULO: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 29 AGO. 2013.

CARAMORI BORGES DE SOUZA, V. (2013). GESTÃO DA DRENAGEM
URBANA NO BRASIL: DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE.
REVISTA ELETRÔNICA DE GESTÃO E TECNOLOGIAS AMBIENTAIS,
1(1), 58–72. [HTTPS://DOI.ORG/10.9771/GESTA.V1I1.7105](https://doi.org/10.9771/gesta.v1i1.7105)

CARMO, W. J. E.; MARCHI, L. F. DE. PLANO DIRETOR DE DRENAGEM
URBANA: VISÃO HOLÍSTICA. DISPONÍVEL EM:
<[HTTPS://JUS.COM.BR/ARTIGOS/25944/UMA-VISAO-HOLISTICA-DO-
PLANO-DIRETOR-DE-DRENAGEM-URBANA](https://jus.com.br/artigos/25944/uma-visao-holistica-do-plano-diretor-de-drenagem-urbana)>. ACESSO EM: 21 SET.
2020.

CASIMIRO, LÍGIA MARIA SILVA MELO DE. A PARTICIPAÇÃO SOCIAL
NO PLANEJAMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS URBANAS. REVISTA
EUROLATINOAMERICANA DE DERECHO ADMINISTRATIVO, SANTA
FE, VOL. 4, N. 1, P. 7-21, ENE./JUN. 2017. DOI: 10.14409/RR.V4I1.7741.

CETESB. HISTÓRICO DA LEGISLAÇÃO HÍDRICA NO BRASIL. 2022.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://CETESB.SP.GOV.BR/AGUAS-
INTERIORES/INFORMACOES-BASICAS/TPOS-DE-
AGUA/HISTORICO-DA-LEGISLACAO-HIDRICA-NO-BRASIL/](https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/tpos-de-agua/historico-da-legislacao-hidrica-no-brasil/)>.
ACESSO EM: 28 SET. 2022

CHRISTOFIDIS, D. ET AL. A EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA DRENAGEM
URBANA: DA DRENAGEM TRADICIONAL À SINTONIA COM A
NATUREZA. SAÚDE EM DEBATE, V. 43, N. SPE3, P. 94–108, DEZ.
2019.

COLOMBELLI, K. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS. P. 218, 2018.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE NOVA ODESSA. PLANO
MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. 2019.

DECARLI, N.; FILHO, P. F. PLANO DIRETOR NO ESTATUTO DA CIDADE: V. 6, N. 1, P. 9, 2008.

DIAS, F. S. ESTUDO COMPARATIVO DE PROJETO DE DRENAGEM CONVENCIONAL E SUSTENTÁVEL PARA CONTROLE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL EM AMBIENTES URBANOS. P. 116, 2010.

DIETZ, M. E. LOW IMPACT DEVELOPMENT PRACTICES: A REVIEW OF CURRENT RESEARCH AND RECOMMENDATIONS FOR FUTURE DIRECTIONS. WATER, AIR, AND SOIL POLLUTION, V. 186, N. 1, P. 351–363, 1 NOV. 2007.

DIRETRIZES PARA PROJETOS DE OBRAS EM DRENAGEM URBANA • 39. TABELA 1.6 - ESPAÇAMENTO DOS POÇOS DE VISITA EM M (DAEE/ CETESB, 1980).

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO. REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.EMPLASA.SP.GOV.BR/RMC](https://www.emplasa.sp.gov.br/rmc)>. ACESSO EM: 8 OUT. 2020.

ESTATÍSTICAS SOCIAIS. MUNIC: MAIS DA METADE DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS NÃO TINHA PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO EM 2017. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://AGENCIADENOTICIAS.IBGE.GOV.BR/AGENCIA-SALA-DE-IMPrensa/2013-AGENCIA-DE-NOTICIAS/RELEASES/22611-MUNIC-MAIS-DA-METADE-DOS-MUNICIPIOS-BRASILEIROS-NAO-TINHA-PLANO-DE-SANEAMENTO-BASICO-EM-2017](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22611-munic-mais-da-metade-dos-municipios-brasileiros-nao-tinha-plano-de-saneamento-basico-em-2017)>. ACESSO EM: 10 OUT. 2022.

FAÇANHA, L. C. B. A POLÍTICA URBANA À LUZ DA CONSTITUIÇÃO BRASILEIRA DE 1988 - JUS.COM.BR | JUS NAVIGANDI. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://JUS.COM.BR/ARTIGOS/2334/A-POLITICA-URBANA-A-](https://jus.com.br/artigos/2334/a-politica-urbana-a)

LUZ-DA-CONSTITUICAO-BRASILEIRA-DE-1988>. ACESSO EM: 29 JUL. 2020.

FILHO, F. DE S. A. M. ESTATUTO DA CIDADE - LEI NO 10.257 DE 10/7/2001. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.MIGALHAS.COM.BR/DEPESO/11972/ESTATUTO-DA-CIDADE-LEI-N-10257-DE-10-7-2001](https://www.migalhas.com.br/depeso/11972/estatuto-da-cidade-lei-n-10257-de-10-7-2001)>. ACESSO EM: 1 SET. 2020.

FILHO, K. Z.; MARTINS, J. R. S.; PORTO, M. F. A. P. COLEÇÃO ÁGUAS URBANAS FASCÍCULO 3: INUNDAÇÕES URBANAS. P. 21, 2012.

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, 3 OUT. 2015.

Friedmann, John. “WHY DO PLANNING THEORY?” Planning Theory, vol. 2, no. 1, 2003, pp. 7–10. JSTOR, <http://www.jstor.org/stable/26165985>. Accessed 16 Mar. 2023.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. MÉTODOS DE PESQUISA. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2009.

GIL, A. C. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA SOCIAL. 6. ED. SÃO PAULO: EDITORA ATLAS S.A, 2008.

GOVERNO DO BRASIL. 14.026. LEI NO 14.026, DE 15 DE JULHO DE 2020. . 2020 A.

GOVERNO DO BRASIL. MUNICÍPIOS BRASILEIROS TÊM ATÉ DEZEMBRO DE 2022 PARA ELABORAR PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.GOV.BR/PT-BR/NOTICIAS/ASSISTENCIA-SOCIAL/2020/02/MUNICIPIOS-BRASILEIROS-TEM-ATE-DEZEMBRO-DE-2022-PARA-ELABORAR-PLANOS-DE-SANEAMENTO-BASICO](https://www.gov.br/pt-br/noticias/assistencia-social/2020/02/municipios-brasileiros-tem-ate-dezembro-de-2022-para-elaborar-planos-de-saneamento-basico)>. ACESSO EM: 3 AGO. 2020B.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. PLANOS DE SANEAMENTO BÁSICO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.INFRAESTRUTURAMEIOAMBIENTE.SP.GOV.BR/CONESAN/PLANOS-DE-SANEAMENTO-BASICO/](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/conesan/planos-de-saneamento-basico/)>. ACESSO EM: 7 OUT. 2022.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. PLANO ESTADUAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE SÃO PAULO (PESB/SP). DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.INFRAESTRUTURAMEIOAMBIENTE.SP.GOV.BR/PE SB-SP/](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/pesb-sp/)>. ACESSO EM: 7 OUT. 2022.

GREGÓRIO, L. G.; SANTOS, M. R. R. DOS. INFRAESTRUTURA VERDE COMO SOLUÇÃO PARA PROBLEMAS DE DRENAGEM URBANA: REVISTA DOS TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, N. 26, 2018.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. INFRAESTRUTURA VERDE: SUSTENTABILIDADE E RESILIÊNCIA PARA A PAISAGEM URBANA. REVISTA LABVERDE, N. 1, P. 92–115, 11 SET. 2010.

IAS - INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. EXPLORE E COMPARE | MUNICÍPIOS E SANEAMENTO | INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.AGUAESANEAMENTO.ORG.BR/MUNICIPIOS-E-SANEAMENTO/EXPLORE-COMPARE](https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/explore-compare)>. ACESSO EM: 11 OUT. 2021.

ICLEI AMÉRICA DO SUL. As Soluções baseadas na Natureza (SbN) como alternativa para o planejamento urbano. Disponível em: <<https://americadosul.iclei.org/as-solucoes-baseadas-na-natureza-sbn-como-alternativa-para-o-planejamento-urbano/>>. Acesso em: 13 out. 2022.

ICLEI BRASIL. KIT DE TREINAMENTO DO SWITCH GESTÃO INTEGRADA DAS ÁGUAS URBANAS NA CIDADE DO FUTURO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://DOCPLAYER.COM.BR/13501089-KIT-DE-](https://docplayer.com.br/13501089-kit-de-)

TREINAMENTO-DO-SWITCH-GESTAO-INTEGRADA-DAS-AGUAS-URBANAS-NA-CIDADE-DO-FUTURO.HTML>. ACESSO EM: 10 MAIO. 2020.

LLOYD, S. ET AL. WATER SENSITIVE URBAN DESIGN: A STORMWATER MANAGEMENT PERSPECTIVE. CLAYTON, VIC.: CRC FOR CATCHMENT HYDROLOGY, 2002.

LOURENÇO, R. R. DE A. SISTEMAS URBANOS DE DRENAGEM SUSTENTÁVEIS. 2014.

MADUREIRA, H. INFRAESTRUTURA VERDE NA PAISAGEM URBANA CONTEMPORÂNEA: O DESAFIO DA CONECTIVIDADE E A OPORTUNIDADE DA MULTIFUNCIONALIDADE. P. 12, 2012.

MARQUES, C. E. B. PROPOSTA DE MÉTODO PARA A FORMULAÇÃO DE PLANOS DIRETORES DE DRENAGEM URBANA. P. 168, 2006.

MELLO, Y. R.; BRITTO, A. L. DE P. O PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO NOS MUNICÍPIOS METROPOLITANOS: UMA ANÁLISE ATRAVÉS DOS DADOS DA PESQUISA MUNIC 2011. P. 8, 2013.

MELO, S. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL ABRE CONSULTA PÚBLICA PARA REVISÃO DO PLANSAB. OPINE! ABES, 11 MAR. 2019. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://ABES-DN.ORG.BR/?P=23976](http://abes-dn.org.br/?p=23976)>. ACESSO EM: 7 OUT. 2020

MIGUEZ; VERÓL; REZENDE. DRENAGEM URBANA - DO PROJETO TRADICIONAL À SUSTENTABILIDADE. 1. ED. [S.L.] GEN LTC, 2015.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 2022. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.GOV.BR/ANA/PT-BR/ASSUNTOS/GESTAO-DAS-AGUAS/POLITICA-NACIONAL-DE-RECURSOS-](https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/politica-nacional-de-recursos-)

HIDRICOS#:~:TEXT=INSTITU%C3%ADDA%20PELA%20LEI%20N%C2%BA,CRIOU%20O%20SISTEMA%20NACIONAL%20DE>

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, S. N. DE S. A.
PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PLANSAB.
DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.MDR.GOV.BR/SANEAMENTO/PROEESA/89-SECRETARIA-NACIONAL-DE-SANEAMENTO/3137-PLANO-NACIONAL-DE-SANEAMENTO-BASICO-PLANSAB](https://www.mdr.gov.br/saneamento/proeesa/89-secretaria-nacional-de-saneamento/3137-plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab)>. ACESSO EM: 27 JUL. 2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. PLANSAB -- PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO; DOCUMENTO EM REVISÃO SUBMETIDO À APRECIÇÃO DOS CONSELHOS NACIONAIS DE SAÚDE, RECURSOS HÍDRICOS E MEIO AMBIENTE. , 25 JUL. 2019.

MOREIRA JR., O. ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO METROPOLITANA, O PAPEL DAS CIDADES PEQUENAS NA REGIÃO DE CAMPINAS (SP). 2016.

MORETTI, R. DE S.; CUNHA, P. E. V.; JUNIOR, G. T. M. ASPECTOS ESPECÍFICOS DO PLANEJAMENTO E DA POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO NOS PEQUENOS MUNICÍPIOS. P. 16, 2021.

MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA D'OESTE. SECRETÁRIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO - REVISÃO DO PLANO DIRETOR - 2017. , 2017.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLIS, A. N. DAS Á. E S. B. PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO: O QUE FALTA PARA AVANÇAR? — AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. PÁGINA. DISPONÍVEL EM:
<[HTTPS://WWW.ANA.GOV.BR/NOTICIAS-ANTIGAS/PLANO-NACIONAL-DE-SANEAMENTO-BA-SICO-O-QUE-FALTA.2019-03-15.4665581007](https://www.ana.gov.br/noticias-antigas/plano-nacional-de-saneamento-ba-sico-o-que-falta.2019-03-15.4665581007)>. ACESSO EM: 27 JUL. 2020.

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS (OICS). CATÁLOGO BRASILEIRO DE SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA - ENTENDENDO E PLANEJANDO SBN NO BRASIL. Disponível em: <<https://catalogo-sbn-oics.cgee.org.br/capitulos/resumo-executivo/>>. Acesso em: 13 out. 2022.

OLIVEIRA, J. A. P. DE. DESAFIOS DO PLANEJAMENTO EM POLÍTICAS PÚBLICAS: DIFERENTES VISÕES E PRÁTICAS. REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, V. 40, N. REV. ADM. PÚBLICA, 2006 40(2), MAR. 2006.

PENNA, L. ET AL. A UTILIZAÇÃO DE RESERVATÓRIOS NO AMORTECIMENTO DE VAZÕES DE CHEIA: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE CASOS DO SUDESTE BRASILEIRO. GOT, REVISTA DE GEOGRAFIA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO, N. 16, P. 275–295, MAR. 2019.

PEREIRA, T. S. T.; HELLER, L. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO: AVALIAÇÃO DE 18 CASOS BRASILEIROS*. ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL, V. 20, N. 3, P. 395–404, SET. 2015.

PISANI, M. A. J.; BRUNA, G. C. HOW TO MINIMIZE URBAN FLOODING: PERMISSIBLE ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING. ENGEVISTA, V. 13, N. 1, 17 JUN. 2011.

POLLACHI, A. NOVA LEI: O SANEAMENTO É SOMENTE UM NEGÓCIO LUCRATIVO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.SEESP.ORG.BR/SITE/INDEX.PHP/COMUNICACAO/NOTICIAS/ITEM/19439-NOVA-LEI-O-SANEAMENTO-E-SOMENTE-UM-NEGOCIO-LUCRATIVO](https://www.seesp.org.br/site/index.php/comunicacao/noticias/item/19439-nova-lei-o-saneamento-e-somente-um-negocio-lucrativo)>. ACESSO EM: 29 SET. 2020.

POMPÊO, C. A. DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL. REVISTA BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS, V. 5, P. 15–24, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIÚNA. JAGUARIÚNA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 2016-2035 - RELATÓRIO SÍNTESE. 2015.

PREFEITURA DE MONTE MOR. LEI COMPLEMENTAR N.O 042, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2015. . 2015.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA. LEI COMPLEMENTAR NO 09 DE 22 DE OUTUBRO DE 2010. P. 59, 2010.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE JAGUARIÚNA. LEI COMPLEMENTAR N.O 204, DE 19 DE JANEIRO DE 2012. P. 22, 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA CLIMÁTICA DE MORUNGABA. LEI COMPLEMENTAR N.O 075, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2019. 2019, P. 56.

PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE HOLAMBRA-SP. ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CONTENDO DETERMINAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE HOLAMBRA-SP. , 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMERICANA. LEI NO 4.079, DE 10 DE SETEMBRO DE 2004. 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMERICANA. PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS NO MUNICÍPIO DE AMERICANA SÃO PAULO. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AMERICANA. 6.491/2020. LEI NO 6.491, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2020. . 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA. LEI COMPLEMENTAR NO 441. . 2007, P. 50.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ARTUR NOGUEIRA. ATUALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO CONTENDO DETERMINAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE ARTUR NOGUEIRA – SP. P. 242, 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - MUNICÍPIO DE CAMPINAS - SP - PRODUTO 1. P. 269, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. PLANO DIRETOR ESTRATÉGICO - CAMPINAS. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO URBANO > GOVERNO | PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://WWW.CAMPINAS.SP.GOV.BR/GOVERNO/SEPLAMA/DADOS-DO-MUNICIPIO/CIDADE/](http://www.campinas.sp.gov.br/governo/seplama/dados-do-municipio/cidade/)>. ACESSO EM: 8 OUT. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE COSMÓPOLIS. LEI COMPLEMENTAR NO 2949, DE 03 DE JANEIRO DE 2007. - PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE COSMÓPOLIS. . 2007, P. 65.

PREFEITURA MUNICIPAL DE COSMÓPOLIS. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - COSMÓPOLIS - SP. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ENGENHEIRO COELHO. LEI COMPLEMENTAR N.O 011/2012 - PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE ENGENHEIRO COELHO - PDMEC. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ENGENHEIRO COELHO. PLANO MUNICIPAL INTEGRADO DE SANEAMENTO BÁSICO. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE HOLAMBRA. PROJETO DE LEI N.O 017/2018 - PLANO DIRETOR DE TURISMO DE HOLAMBRA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE HOLAMBRA. REVISÃO DO PLANO DIRETOR DE HOLAMBRA - SP. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA. LEI N.O 2092, DE 04 DE JULHO DE 2008. . 2008, P. 48.

PREFEITURA MUNICIPAL DE HORTOLÂNDIA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE HORTOLÂNDIA - SP - VERSÃO PRELIMINAR (PRODUTO VI). P. 263, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - RELATÓRIO FINAL - DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS - PRODUTO 6 - RELATÓRIO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA. LEI N.O 4.325, DE 20 DE JANEIRO DE 2011. 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITATIBA-SP. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITATIBA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE ITATIBA-SP - VOLUME I. , 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MORUNGABA. MORUNGABA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 2016-2035 - VOLUME II. , 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA. LEI N.O 2.730, DE 20 DE AGOSTO DE 2013. . 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA ODESSA. MINUTA- LEI COMPLEMENTAR (PLANO DIRETOR) - NOVA ODESSA. , 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULÍNIA. 2852. LEI N.O 2852, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. 2006, P. 42.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAULÍNIA. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. P. 337, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREIRA. 2.792. LEI N.O 2.792, DE 25 DE MARÇO DE 2008. 2008.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREIRA. MUNICÍPIO DE PEDEIRA - SP - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - VOLUME 01/03 - TEXTOS. V. 01, P. 382, JUN. 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDREIRA. 3.660. LEI N.O 3.660, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2015. . 2015, P. 13.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BARBARA D'OESTE. PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO SANTA BARBARA D'OESTE REVISÃO 2015. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA BARBARA D'OESTE. PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR NO /2017. 2017, P. 42.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE POSSE. RELATÓRIO DO PLANO MUNICIPAL DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - RDSS. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE POSSE. 3.114. LEI N.O 3.114, DE 15 DE MARÇO DE 2018. 2018, P. 23.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE POSSE. 3.224. LEI N.O 3.224, DE 14 DE MAIO DE 2019. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ. 4.250. LEI N.O 4.250, DE 06 DE OUTUBRO DE 2006. 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ. PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PDDS 2019 - 2039. , 2018A.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SUMARÉ. REVISÃO DO PLANO DIRETOR - DIAGNÓSTICO. V. 4, 2018B.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VALINHOS. VALINHOS PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 2016-2035. V. II, 2016.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VALINHOS. OBJETO: REVISÃO DO PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE VALINHOS - SP PDM - VALINHOS. SÃO PAULO, P. 160, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VALINHOS. PLANO DIRETOR REVISÃO 03. P. 136, 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VINHEDO. 66. LEI COMPLEMENTAR N.O 66, DE 17 DE JANEIRO DE 2007. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VINHEDO. 119. LEI COMPLEMENTAR N.O 119, DE 28 DE NOVEMBRO DE 2012. 2012.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VINHEDO. PROPOSTA DE PLANO DE MACRODRENAGEM VINHEDO 2018. 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE VINHEDO. 005. PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR N.O 005, DE 03 DE FEVEREIRO DE 2020. 2020.

REGIÃO CAMPINAS. REGIÃO CAMPINAS - COMPARE OS MUNICIPIOS - INDICADORES. REGIÃO CAMPINAS. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://REGIAOCAMPINAS.ORG.BR/INDICADORES/](https://regiaocampinas.org.br/indicadores/)>. ACESSO EM: 3 OUT. 2022.

REZENDE, O.; MIGUEZ, M.; VEROL, A. MANEJO DE ÁGUAS URBANAS E SUA RELAÇÃO COM O DESENVOLVIMENTO URBANO EM BASES SUSTENTÁVEIS INTEGRADAS? ESTUDO DE CASO DOS RIOS PILAR-CALOMBÉ, EM DUQUE DE CAXIAS/RJ. REVISTA BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS, V. 18, N. 2, P. 149–163, 2013.

ROCHA, L. A. B. ARTIGO 188 - CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA JÁ É OBRIGATÓRIA NO ESTADO DE SÃO PAULO.PDF. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://OUTORGA.COM.BR/PDF/ARTIGO%20188%20-%20CAPTA%3%A7%3%A3O%20DE%20%3%A1GUA%20DE%20CHUVA%20J%3%A1%20%3%A9%20OBRIGAT%3%B3RIA%20N%20ESTADO%20DE%20S%3%A3O%20PAULO.PDF](http://outorga.com.br/pdf/artigo%20188%20-%20capta%3%A7%3%A3o%20de%20%3%A1gua%20de%20chuva%20j%3%A1%20%3%A9%20obrigat%3%B3ria%20n%20estado%20de%20s%3%A3o%20paulo.pdf)>. ACESSO EM: 29 JUL. 2020.

SANTOS, L. DE O. L.; SANTOS, M. R. R. DOS. PANORAMA DOS PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO DAS BACIAS DO PCJ 10 ANOS APÓS A LEI N.11.445/07. REVISTA DOS TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNICAMP, N. 26, 12 FEV. 2019.

SANTOS, R. F. PLANEJAMENTO AMBIENTAL: TEORIA E PRÁTICA/ Rosely Ferreira dos Santos – São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, G. F. N.; HORA, K. E. R. O PLANO DIRETOR MUNICIPAL E SUA INTERFACE COM A DRENAGEM URBANA. REVISTA LABVERDE, N. 7, P. 142–167, 2 DEZ. 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. DIAGNÓSTICO TEMÁTICO DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANA. 2021.

SOUZA, C.; CRUZ, M.; TUCCI, C. 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, 2012.

TEMÓTEO, A.; ANDRETTA, F. O QUE MUDA COM A LEI DO SANEAMENTO? ÁGUA E ESGOTO PODEM FICAR MAIS CAROS? DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://ECONOMIA.UOL.COM.BR/NOTICIAS/REDACAO/2020/06/24/MARCO-SANEAMENTO-BASICO-PRECO-AGUA-ESGOTO.HTM](https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2020/06/24/marco-saneamento-basico-preco-agua-esgoto.htm)>. ACESSO EM: 29 SET. 2020.

THE SUDS MANUAL WOODS-BALLARD, B, KELLAGHER, R, MARTIN, P, JEFFERIES, C, BRAY, R, SHAFFER, P CIRIA C697 © CIRIA 2007 RP697 ISBN 978-0-86017-697-8 REPRINTED 2011 TO INCORPORATE ERRATA SINCE ITS PUBLICATION IN 2007 BRITISH LIBRARY CATALOGUING IN PUBLICATIONS DATA A CATALOGUE RECORD IS AVAILABLE FOR THIS BOOK FROM THE BRITISH LIBRARY.

TSUYUGUCHI, B. B. MACRODRENAGEM E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE CAMPINA GRANDE: CARACTERIZAÇÃO, SIMULAÇÃO DE ANÁLISES SISTÊMICAS. 27 FEV. 2015.

TUCCI, C. E. M. HIDROLOGIA CIÊNCIA E APLICAÇÃO. 1. ED. [S.L.] EDITORA DA UNIVERSIDADE/UFRGS, 1993.

TUCCI, C. E. M. DRENAGEM URBANA. CIÊNCIA E CULTURA, V. 55, N. 4, P. 36–37, DEZ. 2003.

TUCCI, C. E. M. GESTÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS. P. 192, 2005.

TUCCI, C. E. M. ÁGUAS URBANAS. ESTUDOS AVANÇADOS, V. 22, N. 63, P. 97–112, 2008.

VERDELIO, A. VEJA AS PRINCIPAIS MUDANÇAS NO NOVO MARCO LEGAL DO SANEAMENTO. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://AGENCIABRASIL.EBC.COM.BR/SAUDE/NOTICIA/2020-07/VEJA-PRINCIPAIS-MUDANCAS-NO-NOVO-MARCO-LEGAL-DO-SANEAMENTO](https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2020-07/veja-principais-mudancas-no-novo-marco-legal-do-saneamento)>. ACESSO EM: 24 SET. 2020.

VILLANUEVA, A. ET AL. GESTÃO DA DRENAGEM URBANA, DA FORMULAÇÃO À IMPLEMENTAÇÃO. REVISTA DE GESTÃO DE ÁGUA DA AMÉRICA LATINA, V. 8, N. 1, P. 5–18, 2011.

WANG, H. ET AL. A NEW STRATEGY FOR INTEGRATED URBAN WATER MANAGEMENT IN CHINA: SPONGE CITY. SCIENCE CHINA TECHNOLOGICAL SCIENCES, V. 61, N. 3, P. 317–329, 1 MAR. 2018.

WONG, T. H. F. WATER SENSITIVE URBAN DESIGN - THE JOURNEY THUS FAR. AUSTRALASIAN JOURNAL OF WATER RESOURCES, V. 10, N. 3, P. 213–222, 1 JAN. 2006.

ZANANDREA, F. ET AL. USO DE TÉCNICAS DE LOW IMPACT DEVELOPMENT NO CONTROLE DE IMPACTOS HIDROLÓGICOS. ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL, V. 24, N. 6, P. 1195–1208, DEZ. 2019.

Apêndice A – Fichamento de dados Americana

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei nº 6.491 de 18 de dezembro de 2020
Título:	Dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Americana – PDDI, e dá outras providências
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>Os objetivos XI e XII do plano em questão fazem referência às águas pluviais conforme segue:</p> <p>XI - assegurar melhores níveis de atendimento, no setor de saneamento básico, às áreas urbanas, urbanizáveis, de expansão urbana e de proteção ambiental;</p> <p>XII - manter e recuperar as condições do meio ambiente, dando ênfase à preservação dos recursos naturais e paisagísticos, à proteção dos mananciais hídricos, superficiais e subterrâneos, à criação e manutenção de áreas verdes e ao combate à poluição;</p> <p>Dentro do tópico de diretrizes ambientais, observa-se que, no que se relaciona às águas pluviais tem -se a diretriz de: restaurar, recuperar e proteger o sistema de recursos hídricos.</p> <p>No tópico que dá diretrizes para os recursos hídricos, tem-se como relevante a execução da política municipal de recursos hídricos.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>Diretrizes gerais/inconclusivas</p>

Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Plano fragmentado em 4 planos específicos, sendo 01 para cada setor.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	
Plano Municipal de Drenagem Urbana	
Título:	Plano Municipal de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais (Compõe o Plano Municipal de Saneamento Básico) -2015
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim Os objetivos do Plano Municipal de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais são: Fornece orientações e diretrizes com o intuito de reduzir problemas de inundação e, conseqüentemente, melhoria na qualidade das águas, saúde e bem-estar da população e o desenvolvimento sustentável
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim Diretrizes macrodrenagem: técnicas convencionais; Diretrizes microdrenagem: sugestão do uso de técnicas convencionais; Diretrizes controle na fonte: prevê o uso de técnicas alternativas: Sistema de retenção de águas pluviais em novas construções para retardo do volume de escoamento de águas pluviais; Uso de pavimento permeável, cascalho em pavimento impermeável e faixas gramadas em estacionamentos; Uso de canal gramado drenado em estacionamentos e depressões; Em lotes residenciais prevê o uso de cisternas para residências, passeios com piso intertravado, ajardinamento, armazenamento das águas pluviais, jardins suspensos e uso de telhados planos.

Apêndice B – Fichamento de dados Artur Nogueira

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar nº 441
Título:	Institui o plano diretor participativo do município de Artur Nogueira, nos termos do artigo 182 da constituição federal e do capítulo III da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O inciso V do Art. 18. da Lei, que define as diretrizes da Política de Saneamento: V- Construir reservatórios de águas pluviais para aproveitamento da água em atividades que não sejam de consumo por seres humanos;</p> <p>Os incisos I, III e IV do Art. 19, que dão diretrizes para a estruturação da Política de Saneamento Ambiental Integrada que deverão ser elaborados, implantados ou implementados, através de parcerias com instituições públicas ou privadas, os seguintes programas: I - Programa de Reuso de Águas Servidas e a Contenção das Águas Pluviais; III - Programa de Arborização e Paisagismo das margens das rodovias e estradas no Município; IV - Programa de Reflorestamento das Matas Ciliares dentro das APP's;</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>Dá apenas diretrizes para que a elaboração de outros documentos aborde reuso de águas pluviais.</p>

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Atualização do plano municipal de saneamento básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário do município de Artur Nogueira – SP- 2019
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Plano Municipal de Saneamento Básico de Artur Nogueira dá diretrizes para ações apenas voltadas ao abastecimento de água e tratamento de esgoto, sendo que a única menção ao sistema de drenagem/manejo de águas pluviais no município é referente a Identificação dos agentes locais envolvidos direta e indiretamente com o saneamento básico, logo, Identificar agentes locais, entidades ou cooperativas envolvidas no setor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas e suas atuações, onde constam as informações de que a drenagem municipal é de responsabilidade da prefeitura: “A prefeitura é responsável pelo subsistema de microdrenagem urbana, que atende as bacias e sub-bacias municipais, responsável também pela manutenção dos canais artificiais, galerias e bocas de lobo.”
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não Não existem diretrizes para ações quanto ao sistema de águas pluviais do município.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice C – Fichamento de dados Campinas

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar Nº. 189 de 08 de janeiro de 2018.
Título:	Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O Plano em questão apresenta os objetivos para a infraestrutura em seu Art. 70. “São objetivos e diretrizes de infraestrutura”, Inciso II – “de drenagem”, conforme segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • eliminação ou mitigação dos pontos de inundação e enchentes, com prioridade para os pontos que afetam a Rede Estrutural de Mobilidade; • prevenção ao surgimento de novos pontos de inundação e enchentes; • atendimento ao art. 42-A da Lei Federal nº 10.257, de 2001, em especial os incisos IV e VI, para as áreas de risco de desastres naturais, conforme os anexos XX e XXI deste Plano Diretor; • manutenção de informações atualizadas dos pontos de inundação e enchentes no Sistema Municipal de Informação Georreferenciada;
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>Não há diretrizes específicas para atingir os objetivos citados no Art. 70.</p>

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano Municipal de Saneamento Básico – Município de Campinas – 2013
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O Plano é dividido em 4 produtos: Produto 1 – Diagnóstico, caracterização e análise crítica; Produto 2 – Prognóstico, objetivos e metas; Produto 3 – Programas e ações; Produto 4 - Relatório Final.</p>
	<p>O Produto 1 – Diagnóstico, caracterização e análise crítica, tem o capítulo 7 dedicado às águas pluviais, com título “Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas”, e contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da drenagem urbana; • Poluição difusa no ambiente urbano; • Programas de alerta e emergência; • Conclusões. <p>Dentro do capítulo são abordadas medidas estruturais e não estruturais para o controle da poluição difusa na drenagem urbana, sendo as estruturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimização da área diretamente conectada, isto é, direcionar o escoamento gerado em superfícies impermeáveis como telhados, para áreas gramadas e jardins. Esta prática reduz o volume de escoamento superficial e aumenta a oportunidade de infiltração, retendo sólidos em suspensão e outros poluentes; • Valetas gramadas: utilizadas para coletar o escoamento superficial urbano ao longo de ruas e estradas, substituindo guias e sarjetas. São projetadas para permitir o escoamento a baixas velocidades e pequenas lâminas, de forma a diminuir as vazões para lançamento no corpo receptor. Não são muito eficientes para remoção de poluentes para eventos de chuva intensa. A manutenção dessas valetas é essencial e deve ser feita com frequência elevando os custos; • Pavimento poroso: substituição da tradicional pavimentação asfáltica ou de concreto por blocos porosos, que pode ser feita em áreas externas de zonas comerciais, edifícios e áreas de estacionamento, sendo uma forma de diminuir a área diretamente conectada à rede de drenagem. É um tipo de pavimentação mais caro • Bacias de retenção secas: a ideia é que a bacia armazene o escoamento superficial e vá liberando aos poucos, através de pequeno orifício de saída, as vazões a jusante. Sugere-se um tempo de resistência de 40 horas para que se aumente a eficiência da remoção dos poluentes; • Bacias de retenção alagadas: permanecem com a parte inferior inundada constantemente. Quando chove, o escoamento é retido no espaço deixado como volume de espera. A vazão que entra mistura-se com a água ali armazenada, e aos poucos, o excesso vai sendo descarregado. A taxa de remoção de poluentes é alta. Porém, pode ocorrer o aparecimento de mosquitos e a retirada do acúmulo de sedimentos apresenta grande dificuldade; • Alagadiços: são criados como forma de reter sedimentos e poluentes do escoamento superficial. É necessário que haja um pequeno escoamento de base, para

	<p>manter a lâmina sempre no fundo. São eficientes para remover compostos de fósforo de nitrogênio, alguns metais, compostos orgânicos e sedimentos.</p> <p>E as medidas não estruturais:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controle do uso do solo urbano (lei de uso e ocupação do solo); • Regulamentação para áreas em construção (licenciamento); • Áreas verdes (parque lineares, dentre outras); • Controle de ligações clandestinas de redes de esgoto em galerias pluviais; Limpeza urbana (varrição de ruas, coleta e disposição final do lixo) e • Educação da população (Programa de Educação Ambiental)
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>No produto 2, são dispostos os objetivos e metas propostos para atender as deficiências encontradas no produto 1. Não são citadas especificamente soluções, mas a elaboração de planos que se relacionam ao manejo de águas pluviais, que são:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mitigar os pontos críticos de alagamento e inundação; • Elaborar plano municipal de recursos hídricos; • Elaborar plano diretor de drenagem urbana; • Conservação do solo e controle da erosão; • Gestão institucional da SEINFRA.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Sim</p> <p>Ainda que as diretrizes apresentem técnicas alternativas, no produto 1, ressalta-se a não existência de plano específico para a drenagem urbana, e com isso, a falta de previsão de correção para os problemas apontados em cada área. Desta maneira, ainda que sejam apresentadas possibilidades de medidas estruturais e não estruturais não são indicados em quais casos especificamente devem ser utilizadas e de que forma devem ser utilizadas em áreas de expansão.</p>
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice D – Fichamento de dados Cosmópolis

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar nº 2949, de 03 de janeiro de 2007
Título:	Institui o Plano Diretor do Município de Cosmópolis e dá outras providências
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>A seção XIII do Plano, que fala sobre a Política de Saneamento para o município, apresenta o Art. 39, que estabelece quais São diretrizes gerais da política de saneamento, e em seus incisos I e II, faz referência a drenagem urbana.</p> <p>I - articular, em nível metropolitano, o planejamento das ações de saneamento e dos programas urbanísticos de interesse comum, de forma a assegurar, entre outras medidas, a preservação dos recursos hídricos e a efetiva solução dos problemas de drenagem urbana, disposição de lixo doméstico, industrial e resíduos sólidos urbanos e tratamento de esgoto;</p> <p>II - criar condições para o desenvolvimento e a aplicação de tecnologias alternativas para o saneamento;</p> <p>A seção XIII do Plano, que fala sobre a Política de Saneamento para o município, apresenta o Art. 42, que estabelece quais São ações estratégicas para os Recursos Hídricos, e em seus incisos V, fala sobre o aproveitamento de águas pluviais.</p> <p>V - criar instrumento legal que exija dos responsáveis pelas edificações de grande porte e atividades de grande consumo de água a implantação de instalações para reuso de água para fins não potáveis.</p> <p>A Seção XIII, em sua Subseção III, dispõe sobre a drenagem urbana, e possui 3 Artigos objetivos, diretrizes e ações para a drenagem urbana.</p> <p>Art. 46 São objetivos para o Sistema de Drenagem Urbana; Art. 47 São diretrizes para o Sistema de Drenagem Urbana; Art. 48 São ações estratégicas necessárias para o Sistema de Drenagem Urbana</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>Embora o plano mencione o uso de técnicas alternativas combinadas a técnicas tradicionais, assim como menciona a necessidade de equilibrar o escoamento, retenção e infiltração das águas de chuva, não especifica quais técnicas devem ser utilizadas.</p>

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano municipal de saneamento básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais do município Cosmópolis –SP.- 2018.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Plano apresenta o que é o sistema de drenagem, e indica ser responsabilidade da prefeitura no capítulo 2. Atividades, item 2.4 DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS; Apresenta o capítulo 7 abordando as águas pluviais no município, com título: 7 diagnóstico do sistema atual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, no capítulo existe como principais tópicos considerados para a presente verificação: Caracterização do sistema existente, avaliação do sistema de drenagem, estudo do lançamento clandestino de esgotos e identificação das regiões com maior vulnerabilidade sob o ponto de vista de infraestrutura.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não O capítulo 11 do Plano, DETERMINAÇÃO DE PROJEÇÕES E DEMANDAS DO SISTEMA DE SANEAMENTO, apresenta no item 11.4 ações a serem tomadas para a melhoria do sistema de drenagem a curto, médio e longo prazo. Em todo o tópico todas as diretrizes para melhoria do sistema se baseiam em técnicas de drenagem convencional.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice E – Fichamento de dados Engenheiro Coelho

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei complementar N.º 011/2012
Título:	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Engenheiro Coelho – PDMEC – e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>A subseção II da seção de Meio ambiente do Plano, que trata dos Recursos Hídricos em seu Art. 42 – que apresenta que “A política de Recursos Hídricos do município tem por diretrizes”, traz como diretriz relevante para drenagem urbana o inciso II.</p> <p>II – Estimular a reutilização e o consumo responsável de água.</p> <p>A subseção II da seção de Meio ambiente do Plano, que trata dos Recursos Hídricos em seu Art. 43 – que apresenta que “São ações estratégicas aplicáveis à política municipal de Recursos Hídricos”, sendo que os incisos II e IV deste artigo faz referência a drenagem urbana.</p> <p>II – Conscientizar permanentemente a população para o uso racional da água tratada, bem como o aproveitamento em usos compatíveis de água pluvial captada e o reuso das águas servidas.</p> <p>IV – Inserir na lei municipal que trata das normas edilícias regulamentação para o uso de águas pluviais e reutilização de águas servidas, bem como para a abertura de poços, superficiais e profundos.</p> <p>A subseção III da seção Saneamento Básico do Plano, que trata de Drenagem Urbana em seu Art. 46 – que apresenta que “São objetivos da política setorial relativa à Drenagem Urbana do município” os seguintes objetivos:</p> <p>I – Manter sob controle, em níveis sustentáveis, o processo de impermeabilização do solo urbano;</p> <p>II – Evitar o surgimento de áreas sujeitas a inundações decorrentes do processo de urbanização;</p> <p>III – A redução da carreamento dos resíduos urbanos das ruas aos cursos d’água através do sistema de drenagem.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano Municipal Integrado De Saneamento Básico – 2015.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O plano conta com:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico dos serviços de drenagem pluvial; • Relação das intervenções principais, estimativa de custos e cronogramas da sequência de implantação para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; • Estudo de viabilidade econômico-financeira das soluções adotadas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; • Indicadores selecionados para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; • Organização das ações de contingência e emergência para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>No quadro 6.10 do plano, com título “Relação das intervenções principais e estimativa de custos para o sistema de drenagem urbana”, na coluna de principais obras planejadas encontra-se o texto que segue:</p> <p>Elaborar um Plano Diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem, Elaborar Plano Diretor de Drenagem Urbana, Criar uma estrutura de inspeção e manutenção da drenagem, Registro de incidentes envolvendo a microdrenagem e macrodrenagem, Elaborar legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias.</p> <p>Desta forma, observa-se que para que as diretrizes possam ser assertivas e apresentar técnicas alternativas diversos documentos ainda precisam ser elaborados no município.</p>
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice F – Fichamento de dados Holambra

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar Nº 183/2007
Título:	Dispõe sobre a Instituição do Plano Diretor da Estância Turística de Holambra e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O capítulo II, com título “Da Política de Meio Ambiente” apresenta o Art. 41 - São aspectos a serem observados pela política de meio ambiente, onde o inciso VIII faz menção ao controle de uso das águas pluviais conforme segue:</p> <p>VIII - controle de uso dos recursos hídricos, águas pluviais e subterrâneas, a fim de se evitar a falta de água no próprio município e região metropolitana de Campinas.</p> <p>O capítulo V do plano, com título “Da infraestrutura de saneamento e drenagem” apresenta o Art. 51 - São diretrizes da política de infraestrutura de saneamento e drenagem, com os incisos de I a IV sendo vistos como relevantes para drenagem:</p> <p>I - a distribuição espacial equilibrada da infraestrutura de água, esgotos e drenagem;</p> <p>II - adequação da expansão das redes de saneamento e drenagem as diretrizes do macrozoneamento;</p> <p>III - priorização das obras de saneamento e drenagem em áreas com maior concentração de população e em áreas ainda não beneficiadas;</p> <p>IV - busca de alternativas tecnológicas de saneamento e drenagem para áreas distantes da malha urbana e sua viabilização frente às perspectivas econômicas e interesses do município e região; ...</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Elaboração de plano municipal de saneamento básico contendo determinações sobre o sistema de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais no município de Holambra – SP 2013.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O plano conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico do sistema atual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; • Diretrizes gerais para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; • Programas ações e projetos para atendimento das metas para o sistema de drenagem;
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não No item 4.2.7 – Plano de Metas o item 4.2.7.4 – Sistema de Drenagem e Manejo de Águas pluviais, propõe como diretrizes gerais para a macrodrenagem urbana , onde todas as diretrizes baseiam-se em estabelecimento de planos, programas, políticas e regulamentações e no que diz respeito as estruturas e sistema de drenagem a sugestão de ampliação ou melhorias por uso de técnicas de drenagem convencional.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice G – Fichamento de dado Hortolândia

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Nº 2092, de 04 de julho de 2008.
Título:	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Hortolândia
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim No capítulo que se refere ao Saneamento Ambiental o Art. 83. São principais objetivos da Política Municipal de Saneamento Ambiental de Hortolândia, apresenta nos incisos III e IV objetivos pertinentes às redes de drenagem: III - Complementar o sistema de saneamento básico de água, esgoto e drenagem por meio de instalação e ativação das redes de abastecimento de água, coletora de esgotos e de drenagem; IV - Complementar a rede coletora de águas pluviais e do sistema de drenagem nas áreas urbanizadas de modo a minimizar a ocorrência de alagamentos;
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Lei nº:	Não é lei.
Título:	Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Hortolândia / SP - Versão Preliminar (Produto VI) – 2013.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O plano conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico dos Serviços do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais; • Prognóstico do município de Hortolândia: drenagem urbana. • Proposições e metas
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não O plano traz o anseio do município em possuir um sistema de drenagem sustentável, no item 38. Análise crítica acerca dos Cenários (Atual X Alternativo), apresenta-se de forma clara esse interesse tanto para o atendimento à população atual, quando para o atendimento ao crescimento populacional a partir da implantação de medidas estruturais e não estruturais. No item 39. Proposições e metas, é apresentado que para que se atinja um sistema funcional, é primordial a combinação de medidas estruturais e não estruturais, assim como o uso de alternativas sustentáveis que podem ser consideradas com o objetivo de reduzir o impacto das águas pluviais em áreas urbanas. Ainda que se tenha a intenção não existem ainda diretrizes claras de quais técnicas alternativas podem e devem ser consideradas em projetos do município. A tabela 70 contida no plano (ver ANEXO I), que apresenta a compilação dos objetivos específicos, as carências relatadas anteriormente e as proposições juntamente com seus respectivos horizontes de planejamento, indica como uma carência, a ausência de plano diretor de drenagem urbana, documento onde poderiam ser indicadas as técnicas tanto alternativas quanto convencionais que fazem sentido para a funcionalidade do sistema na cidade.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Citado no Plano Municipal de Saneamento Básico, mas não acessado pela pesquisa.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice H – Fichamento de dados Indaiatuba

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar Nº 09 de 22 de outubro de 2010
Título:	Dispõe sobre a revisão e consolidação da Lei nº 4.067, de 24 de setembro de 2001, que dispõe sobre a instituição do Plano Diretor do Município de Indaiatuba – PDI e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Plano apresenta no Art.17 – As diretrizes referentes à infraestrutura urbana constam, no inciso I do Artigo 17: I – Estender o sistema de drenagem de águas pluviais a toda a área urbana;
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano Municipal de Saneamento Básico – 2014.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Plano Municipal de Saneamento de Indaiatuba é dividido em relatórios e produtos, que são: <ul style="list-style-type: none"> • Relatório Preliminar – Produtos 1 e 2 – Plano de trabalho; • Relatório 2 – Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas – Produto 2 – Diagnóstico da situação da prestação dos serviços de saneamento básico; • Relatório 3 – Sistema de drenagem urbana – Produto 3 – Prognóstico e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico – Objetivos e Metas; • Relatório 4 – Sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas – Produtos 4 e 5 – Concepção de programas, projetos e ações necessárias e mecanismos e procedimentos de controle social e monitoramento das ações programadas; • Relatório Final – Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas – Produto 6 – Relatório do plano municipal de saneamento básico.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não O Relatório 3 – Sistema de drenagem urbana – Produto 3 – Prognóstico e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico – Objetivos e Metas, aponta as soluções a serem tomadas para os problemas identificados no Relatório 2, todos baseados em técnicas de drenagem convencionais.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice I – Fichamento de dados Itatiba

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei N.º 4.325, DE 20 DE JANEIRO DE 2011
Título:	Dispõe sobre o PLANO DIRETOR do Município de Itatiba, que ordena o território e as políticas setoriais, e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>Na seção II do plano “Das Áreas de Risco e da Política de Proteção dos Recursos Hídricos e de Drenagem”, Art. 120-A, incisos VII e IX:</p> <p>VII - ampliar ações de fiscalização e manutenção da rede de drenagem de águas pluviais e da disposição dos resíduos sólidos; (Inciso acrescido pela Lei Municipal nº 5.093, de 3/1/2018)</p> <p>IX - concluir o Plano Municipal de Drenagem Urbana; (Inciso acrescido pela Lei Municipal nº 5.093, de 3/1/2018)</p> <p>Ainda na seção II, o Art. 120-B. “Na implantação dos parcelamentos de solo deverão ser observadas as seguintes regras adicionais de drenagem de águas pluviais e ocupação, além das já contempladas na legislação existente: (“caput” do artigo acrescido pela Lei Municipal nº 5.093, de 3/1/2018)”, todos os incisos do Artigo 120-B apresentam diretrizes para que em novos loteamentos e empreendimentos, não exista impermeabilização excessiva, logo, evitando o aumento das vazões de escoamento, assim como diretrizes sobre o traçado das ruas a fim de evitar trechos com grande inclinação.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>Embora exista a previsão de aumento de área de infiltração nos lotes, áreas de estacionamento, plantio de árvores e uso de caixas de retardo, não são indicadas soluções alternativas específicas a serem utilizadas.</p>

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Lei nº:	Não é lei.
Título:	Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Itatiba-SP – 2015.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O plano em seu Capítulo VII, “Diagnóstico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais” apresenta os seguintes tópicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura administrativa; • Estrutura legislativa; • Diagnóstico do Sistema de Drenagem Urbana Existente; • Caracterização dos sistemas; • Serviços de atendimento à emergência; • Diagnóstico do Sistema de Microdrenagem; • Áreas com risco de alagamento; • Análise dos processos erosivos e sedimentológicos ; • Relação dos sistemas de drenagem e esgotamento sanitário; • Considerações Finais.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Existem Produtos que complementam o PMSB de Itatiba, o documento que contém os produtos 4, 5 e 6, foi verificado a fim de entender as diretrizes e alternativas para solucionar o que foi identificado na etapa de diagnóstico.</p> <p>Produto 4 - prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico; concepção dos programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas do PMSB.</p> <p>Produto 5 - ações de emergência e contingência; mecanismos e procedimentos de controle social.</p> <p>Produto 6 - instrumentos para avaliação da efetividade das ações programadas e estudo de viabilidade financeira para a elaboração dos planos municipais de saneamento básico e gestão integrada de resíduos sólidos do município Itatiba-sp.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>O principal objetivo do prognóstico é que o município atinja a universalização do saneamento, no entanto, não define quais técnicas devem ser utilizadas para áreas de expansão, assim como não são definidos o uso de quaisquer tipos de técnicas para auxílio das redes existentes, apenas aumento do número de redes. Em diversos pontos é indicada a necessidade da elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana, que será ainda mais específico e possivelmente trará tais definições.</p>
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice J – Fichamento de dados Jaguariúna

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar Nº 204, de 19 de janeiro de 2012
Título:	Dispõe sobre a revisão do Plano Diretor do Município de Jaguariúna – PDJ, e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Não
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Relatório Síntese do Plano Municipal de Saneamento Básico e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Jaguariúna - 2016.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Plano conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; • Prognostico do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim As diretrizes falam em projetos para manutenção e adequação da micro e macrodrenagem, no entanto não indicam ainda de que maneira. Falam ainda em implantação de Parque lineares, que auxiliam na infiltração de água e diminuem a vazão escoada. Uma diretriz é a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, que possivelmente trará diretrizes específicas.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice K – Fichamento de dados Monte Mor

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar Nº042 de 21 de dezembro de 2015.
Título:	Dispõe sobre a revisão e atualização do Plano Diretor do Município de Monte Mor e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O plano, no Artigo 4º - “A cidade e a propriedade urbana cumprem sua função social quando atendem simultaneamente as exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no Plano Diretor, de forma a atender as necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida e do meio ambiente, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas segundo critérios e graus de exigências estabelecidos em Lei, visando no mínimo os seguintes requisitos”, o parágrafo 4º, diz que: Nas faixas de drenagem dos fundos de vale e outras áreas importantes para a macro drenagem urbana e rural constitui função social da propriedade o não parcelamento do solo e a execução de medidas corretivas e preventivas.</p> <p>O plano, no Artigo 8º - “O Plano diretor sustentável tem como diretrizes gerais promover”, em seu parágrafo 3º - “As diretrizes referentes à Infraestrutura urbana”, incisos I e V, fazem referência às águas pluviais: I – estender o sistema de drenagem de águas pluviais a toda a área urbana; V – estimular a reutilização adequada de águas servidas e de águas pluviais.</p> <p>Ainda no Art. 8. Parágrafo 5º - “As diretrizes referentes ao meio ambiente” o inciso XVI se faz relevante: XVI – Incentivar a instalação de itens que promovam a sustentabilidade”.</p> <p>O capítulo III, “Da gestão sobre o Patrimônio Paleobotânico, Pré-Histórico, Cultural, Turístico e Ambiental, Incisos VI e VIII: VI – Controlar o uso e a ocupação de áreas consideradas ambientalmente frágeis, evitando situações geradoras de erosão, assoreamento ou de inundação; VIII – Estimular a utilização de técnicas de engenharia urbana e rural que se aproximem de ciclos naturais e utilizem recursos renováveis.</p> <p>O capítulo V – “Da Gestão do Ciclo Municipal Das Águas”, em seu Artigo 17, tem os incisos III, VII, VIII e XIV, relevantes no tocante à drenagem e manejo de águas pluviais: III – Desenvolver um Plano de Macrodrenagem e adotar políticas de intervenção e de investimentos específicos por bacias promovendo um desenvolvimento que considere as questões ambientais; VII- Reduzir os impactos promovidos pela condução superficial das águas de drenagem por meio da implantação de parques municipais e/ou reserva de áreas permeáveis e construção de reservatórios de retenção de água, em locais estratégicos à macrodrenagem; VIII – Normatizar sobre a execução de obras de terraplanagem, visando evitar problemas de assoreamento e de erosão nos canais de drenagem; XIV – Recuperar sistemas de drenagem no município, para a melhorias em nossos cursos d’água, córregos, rios e lagoas.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico - 2010
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Não O plano é voltado à água e esgoto embora o próprio plano mencione a necessidade de se considerar todas as esferas do saneamento no planejamento. O referido plano faz menção a um plano Municipal de Drenagem, o qual não foi acessado uma vez que não foi localizado nas plataformas do governo ou da própria prefeitura
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Citado no Plano Municipal de Saneamento Básico, mas não acessado pela pesquisa.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice L – Fichamento de dados Morungaba

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Complementar Nº 075, DE 16 de dezembro de 2019.
Título:	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Morungaba e dá outras providências
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>A seção II, do Plano com título “Drenagem Pluvial”, apresenta o Art. 19 “Para alcançar a diretriz quanto ao saneamento básico, no que tange a drenagem pluvial, promoverá o Município de Morungaba, entre outras, as seguintes atividades e ações”:</p> <p>I- Limpar e manter desobstruídos os cursos d’água, canais e galerias do sistema de drenagem;</p> <p>II- Dar prioridade a utilização de pisos permeáveis nos projetos de pavimentação de vias e passeios de pedestres.</p> <p>O capítulo V, do plano “Da infraestrutura” apresenta o Art. 27. “Para alcançar a diretriz quanto à infraestrutura, promoverá o Município de Morungaba, entre outras, as seguintes atividades e ações”, em seu inciso V, traz diretriz relativa a drenagem urbana:</p> <p>V- Implantação de dispositivos de drenagem nas vias públicas rurais, principalmente nas vias de maior tráfego;</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Lei nº:	Não é lei.
Título:	Morungaba plano municipal de saneamento básico e plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (2016-2035)
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O Capítulo VI do plano com título “Prognóstico e concepção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais”, é todo voltado a temática, e conta com:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; • Objetivos e metas pretendidos com a implantação do PMSB; • Alternativas para o atendimento das demandas; • Programas e ações para o atendimento das demandas; • Investimentos necessários para o sistema de manejo de águas pluviais; • Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais; • Análise da sustentabilidade econômico-financeira.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Sim</p> <ul style="list-style-type: none"> • O item 26.1 – “Diretrizes para o controle de escoamento na fonte” do capítulo VI supra citado, apresenta a diretriz do uso de dispositivos de infiltração que contemplam telhados verdes, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração e uso de dispositivos de armazenamento, como captação da água de chuva, canais vegetados, biorretenções ou jardins de chuva, bacias de detenção e de retenção.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice M – Fichamento de dados Nova Odessa

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Minuta- Lei Complementar (Plano Diretor)
Título:	Institui o Plano Diretor Participativo e o Sistema de Planejamento Integrado e Gestão Participativa do Município de Nova Odessa, nos termos do Artigo 182 da Constituição Federal, do capítulo III da Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade - e da Lei Orgânica do Município de Nova Odessa.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>Na seção III do plano, “Da política Municipal de Saneamento Ambiental”, Art. 14, parágrafo único. Apresenta quais são os objetivos da Política Municipal de Saneamento Ambiental, sendo que o inciso IX faz-se relevante para as águas pluviais:</p> <p>IX- equacionar a drenagem e absorção de águas pluviais combinando elementos naturais e construídos, garantindo o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais;</p> <p>Ainda na seção III, O Art. 17 “Para o alcance dos objetivos em relação à drenagem, o Executivo deverá implementar as seguintes ações”:</p> <p>I- elaborar e implantar o Plano Municipal de Drenagem de forma a ampliar e otimizar a rede de drenagem de águas pluviais existente;</p> <p>II- incentivar para que seja utilizado material permeável na pavimentação de vias e calçadas;</p> <p>III- monitorar e fiscalizar para que os fundos de vale tenham usos adequados e sustentáveis;</p> <p>IV- planejar e implementar a construção de reservatórios de águas pluviais para aproveitamento da água em atividades que não sejam de consumo por seres humanos;</p> <p>V- adequar as taxas de uso e ocupação do solo nas áreas de preservação e proteção, definindo a fração do terreno a ser mantida sem qualquer impermeabilização nos lotes;</p> <p>VI- conscientizar a população quanto à importância do escoamento de águas pluviais;</p> <p>VII melhorar a infraestrutura de drenagem, identificando os pontos críticos, projetando e realizando as ações necessárias.</p> <p>A Subseção IX – “Das Zonas Especiais Sujeitas a Alagamento e Inundação” – Aponta quais as zonas e quais as possíveis soluções a serem aplicadas para solucionar a questão.</p> <p>As águas pluviais são citadas ainda em diferentes Artigos da Lei que dão diretrizes ao zoneamento e novos loteamentos do município, onde apresenta-se então a necessidade de projeto de escoamento de águas pluviais a ser aprovado pela prefeitura e o incentivo de reuso de águas pluviais em zonas residenciais.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Não</p> <p>Embora exista a previsão de combinar elementos naturais e construídos, assim como incentivar o reuso não são indicadas soluções alternativas específicas a serem utilizadas.</p>

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano municipal de saneamento básico - Prognósticos e alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico - objetivos e metas – 2019.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Documento em seu Capítulo VI – “Prognóstico e concepção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais” conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; • Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim O item 22.19 – “Apresentação das medidas estruturais” apresenta medidas para controle do escoamento superficial, que incluem: faixas gramadas, pavimentos porosos ou permeáveis, bacias de retenção e retenção, poço de infiltração, valas valetas e planos de infiltração e diretrizes para reuso de águas pluviais. Outro ponto importante do PMSB é a indicação da necessidade de elaboração de Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais com finalização prevista para 2024.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice N – Fichamento de dados Paulínia

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei Nº 2852, de 22 de dezembro de 2006
Título:	Institui o plano diretor do município de Paulínia.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Capítulo V do plano tem título “Da Drenagem Urbana” onde do Art. 35 ao Art.38 tem-se considerações para as águas pluviais.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não O Art. 35 fala sobre equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento das águas pluviais e o Art. 36 em seu inciso I sobre controlar o processo de impermeabilização, no entanto, o plano não indica de que forma e não fala sobre técnicas específicas a serem utilizadas.
Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano Municipal de Saneamento Básico – Paulínia – SP – 2017.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O Capítulo 7. “Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas” é dedicado ao tópico e conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Caracterização de drenagem urbana do município de Paulínia; • Qualidade das águas em Paulínia; • ICTEM (Índice de Coleta e Tratabilidade de Esgoto da População Urbana de Municípios); • Índice de qualidade das águas (IQA) do Rio Atibaia; • Índice de qualidade das águas (IQA) do Rio Jaguari; • Águas subterrâneas; • Pontos de inundação e alagamentos: Deficiências de Macrodrenagem. O Capítulo 9. “Prognóstico de expansão urbana: metas, ações e prazos”, em seu tópico 9.4 traz o título “Prognóstico de drenagem pluvial”, mas ainda não apresenta no prognóstico, as metas e ações.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice O – Fichamento de dados Pedreira

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei nº 2.792 de 25 de março de 2008.
Título:	Plano Diretor do Município de Pedreira
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>Em sua seção II - “Das diretrizes para atuação municipal”, o Art. 21 “Dispõe sobre as diretrizes para garantir a qualidade da água”, apresenta no inciso III, que dispositivos de permeabilidade fazem parte das diretrizes:</p> <p>III – criação de dispositivos legais que garantam o máximo de permeabilidade do solo para absorção das águas pluviais, e conseqüentemente, um maior reabastecimento dos lençóis freáticos, tais como a construção de cisternas em construções com área impermeabilizada superior a 80% da área total do terreno, reduzindo-se deste modo, os impactos decorrentes da drenagem superficial;</p> <p>Em sua seção II - “Das diretrizes para atuação municipal”, o Art. 24 “Dispõe sobre as diretrizes de preservação em áreas de risco ou fragilidade ambiental”, apresenta no inciso II, diretrizes que contemplam águas pluviais:</p> <p>II – exigência de avaliação prévia de impacto ambiental, a ser especificada em regulamento, envolvendo todas as microbacias hidrográficas do município para realização de obras estruturais de drenagem, como canalizações, retificações de canais, redimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais e desassoreamento periódico dos cursos de água;</p> <p>Na subseção II do Plano “Da Macrozona 2 – Zona de adensamento controlado Sul” O Art. 73 – “São diretrizes para a Macrozona de Urbanização Consolidada”, em seu inciso II traz diretriz que se refere a águas pluviais:</p> <p>II – controle do adensamento nas avenidas de fundo de vale e ruas próximas, sujeitas a enchentes, com exigência de edificação com baixa taxa de ocupação do terreno ou utilização de solução tecnológica adequada para coleta e infiltração das águas pluviais.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Município de Pedreira – SP - Plano municipal de saneamento básico – 2013.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>No volume 01/03 – Textos, o item 6. “Atividades Desenvolvidas” no subitem 6.4.6. tem título “Infraestrutura de Manejo de Águas Pluviais do município de Pedreira”, aborda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organograma da Secretária de Obras de Pedreira; • Relação de Máquinas e Veículos na Secretária de Obras de Pedreira; • Macro Drenagem do Município de Pedreira; • Microdrenagem do Município de Pedreira; • Análise da situação atual; • Defesa Civil existente no Município de Pedreira; • Princípios do Plano Diretor de Drenagem Urbana a Ser Implantado em Pedreira; • Trabalho Técnico para propor melhorias no sistema de drenagem no município de Pedreira; • Diretrizes gerais para o serviço de drenagem urbana.
	<p>No volume 02/03 – Textos, o item 12. “Investimentos necessários para melhorias” no subitem 12.3. tem título “Sistema de Drenagem Pluvial”, aborda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atualização contínua do cadastro do sistema de drenagem do município • Atualização contínua do cadastro topográfico georreferenciado da área urbana • Município • Levantamento cadastral do uso e ocupação do solo da área rural do município de • Pedreira • Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas • Readequação dos Poços de Visitas • Readequação das Ligações de Esgoto que estão conectadas nas Águas Pluviais • Execução do Projetos Hidráulicos de Drenagem Pluvial • Execução dos Dissipadores de Energia • Sistema de Resíduos Sólidos

<p>As diretrizes apresentam técnicas alternativas?</p>	<p>Sim</p> <p>O tópico 6.4.6.8. “Trabalho Técnico para propor Melhorias no Sistema de Drenagem no Município de Pedreira” apresenta dispositivos a serem utilizados para conter o escoamento superficial como reservatórios de detenção e trincheiras de infiltração, e apresenta medidas compensatórias a serem aplicadas na microdrenagem, a partir de estruturas que favoreçam a infiltração, percolação e armazenamento temporário do escoamento superficial. No tópico 6.4.6.9. Diretrizes Gerais para o Serviço de Drenagem Urbana, fala-se ainda em incentivar o aproveitamento de águas por parte da população a partir de descontos no IPTU e a previsão de reservatórios de detenção em construções em novos loteamentos.9</p>
<p>Plano Diretor de Drenagem Urbana</p>	
<p>Título:</p>	<p>Não há -</p>
<p>Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?</p>	
<p>As diretrizes apresentam técnicas alternativas?</p>	

Apêndice P – Fichamento de dados Santa Barbara D’oeste

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Projeto De Lei Complementar Nº /2017
Título:	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Santa Bárbara d’Oeste e dá outras providências”
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O plano, em seu Art. 35. “Nas AOC serão admitidas a instalação de empreendimentos, obras e atividades desde que comprovado tecnicamente e aprovados pela administração pública municipal os seguintes critérios”, inciso IV, apresenta diretriz para drenagem na instalação de empreendimentos, obras e atividades em áreas de ocupação controlada:</p> <p>IV - a drenagem pluvial do empreendimento deve ser direcionada sempre a jusante do local de captação de água do corpo hídrico destinado ao abastecimento público;</p> <p>O plano, em seu Art. 42 “Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos residenciais e não residenciais nas SUCt”, inciso IV, dá diretrizes sobre os parâmetros para usos urbanos residenciais</p> <p>IV - promover o direcionamento da drenagem pluvial de novos empreendimentos instalados nestas áreas sempre a jusante do local de captação de água para abastecimento público, garantindo o retardamento da vazão, de forma compatível ao tamanho do empreendimento.</p> <p>O plano em seu Art. 99 “Os impactos de que tratam o inciso VII do artigo anterior, deverão abranger os seguintes aspectos”, sendo que o inciso anterior a que o artigo se refere é: “identificação e avaliação dos impactos positivos e negativos sobre o meio urbano;”. No Art. 99 inciso V, observa-se como impactos no meio urbano a drenagem, conforme segue:</p> <p>V - permeabilidade do solo e drenagem: definição das áreas a serem impermeabilizadas, dos sistemas de drenagem das áreas a serem ocupadas, forma de lançamento das águas pluviais nas redes de drenagem pública e corpos d’água, ocorrência de sistemas de retardamento;</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano Municipal de Saneamento Básico – Santa Bárbara D'Oeste – Revisão 2015.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Não No tópico 2.4.5 Hidrologia, são abordados os rios e a extensão e importância das redes de drenagem de forma geral, no entanto não há no plano caracterização específica do sistema, tão pouco tópico específico pra tratar do assunto, não existe prognóstico nem planos e metas para o setor.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice Q – Fichamento de dados Santo Antônio de Posse

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei nº 3114, de 15 de março de 2018.
Título:	Dispõe sobre a Atualização do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de Santo Antônio de Posse e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Não</p> <p>Embora o Art. 16 “O Estudo de Impacto de Vizinhança (E.I.V.) deverá contemplar os aspectos positivos e negativos do empreendimento sobre a qualidade de vida da população residente ou usuária da área em questão e seu entorno, devendo incluir, no que couber, a análise e a proposição de solução para as seguintes questões”, aponta no inciso V drenagem como um aspecto a ser contemplado no estudo de impacto de vizinhança, no então de forma geral e superficial sem maiores direcionamentos de como deve ser abordado, conforme segue:</p> <p>V - Equipamentos urbanos, incluindo consumo de água e energia elétrica, bem como geração de resíduos sólidos, líquidos e afluentes de drenagem de águas pluviais;</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Relatório do Plano Municipal dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem de Águas Pluviais e de Manejo de Resíduos Sólidos – RD – 2015.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O item 2.2 do relatório 1, “Gestão dos Serviços de Saneamento Básico em Santo Antônio de Posse”, subitem 2.2.2. “Drenagem Pluvial”, trata do assunto para o município, indicando apenas qual departamento é responsável pelo setor.</p> <p>O relatório 2 (Relatório de Diagnóstico da Situação e de seus Impactos nas Condições de Vida – RDS), apresenta o capítulo 4 “Caracterização e diagnóstico do sistema de drenagem de manejo de águas pluviais urbanas”, onde são apontados principais pontos de inundação, para o diagnóstico é apresentando que não há cadastro das atuais redes de drenagem do município e portanto não há como diagnosticar o sistema atual, em conferencia de proposições – “1º Conferencia de Proposições Regional de Saneamento Básico” apresentou-se como solução o aumento da quantidade de pontos de captação de águas pluviais e a implantação de calçadas permeáveis.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Sim</p> <p>As calçadas permeáveis citadas nas proposições para melhoria são elementos que aumentam o índice de infiltração local, o plano oficial deve acoplar tal solução e dar diretrizes sobre exigência ou benefício a quem instalar tal medida.</p>

Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice R – Fichamento de dados Sumaré

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Lei n.º 4250/06
Título	Revisão do Plano Diretor – Diagnóstico
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>A revisão do plano diretor trata do saneamento básico municipal em seu item 11. “Saneamento Básico”, subitem 11.2 “Sistema de drenagem urbana”, conta com: Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas – situação atual</p> <p>O subitem 11.2.2 Microdrenagem urbana, indica o decreto municipal 9157/13, que estabelece diretrizes para a apresentação e execução de projetos de drenagem de águas pluviais e de acordo com o texto da revisão do plano diretor está sendo de grande valia na melhoria dos projetos de empreendimentos.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Sim</p> <p>O subitem 11.2.5 “Combates a enchentes” lista intervenções estruturais que podem ser utilizadas para atenderem os problemas encontrados no sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, ainda que não existam diretrizes de como e em que casos aplicar cada método:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Barragens; • Captação de água da chuva; • Bacias de retenção; • Bacias de infiltração; • Pisos permeáveis; • Recomposição de mata ciliar; • Aumento das áreas verdes; • Dimensionamento de bueiros, canais, vertedores; • Drenagem urbana e • Desassoreamento, escavação mecanizada submersa do leito de rios e córregos.
Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável	
Título:	Plano Diretor De Desenvolvimento Sustentável PDDS 2019 – 2039
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>No item 2. Capital social subitem 2.4 que trata do Meio Ambiente, coloca como objetivo construir os seguintes planos: Proteção hídrica, prevenção e combate a enchentes, drenagem urbana e redução de riscos.</p> <p>No item 3, Desenvolvimento de infraestrutura, é apontado que o município carece de infraestrutura e aponta-se pontos de atenção para melhorar o setor como: Elaboração de plano municipal de drenagem com a implementação de parques lineares.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Lei nº:	Não é lei
Título:	Plano Municipal Específico dos Serviços de Saneamento Básico - 2013
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Não O plano é voltado à água e esgoto embora o próprio plano mencione a necessidade de se considerar todas as esferas do saneamento no planejamento.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice S – Fichamento de dados Valinhos

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Em revisão – Minuta Plano Diretor Revisão 03.-2022
Título:	Institui o Plano Diretor Municipal de Valinhos e dá outras providências – 2006.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>No Art. 29 “São ações vinculadas ao saneamento básico no município” nos incisos XXV e XXVI XXV. Realizar mapeamento de toda infraestrutura pública de drenagem, contemplando no mínimo seu posicionamento e dimensões;</p> <p>XXVI. Garantir que todas as obras particulares prevejam sistemas de amortecimento das vazões de drenagem compatíveis com a capacidade de recebimento dos sistemas públicos. Os sistemas de drenagem de águas pluviais deverão contemplar a captação, condução e mecanismos de dissipação de energia nos pontos de lançamento;</p> <p>No plano a SEÇÃO V – “ÁREAS ESTRATÉGICAS DE DRENAGEM (AED)” apresenta as AED. Tais áreas englobam o entorno dos pontos com risco de inundação identificados no município, sendo estratégicos para implementação de ações e estruturas de drenagem.</p> <p>O Art. 97 “São medidas urbanísticas previstas para o objetivo de disciplinar a ocupação do solo de modo a mitigar os impactos das águas pluviais e dos extravasamentos no Ribeirão dos Pinheiros”, apresenta diretrizes para às águas pluviais municipais nesse sentido.</p> <p>I - Revisar o Plano de Macrodrenagem de Valinhos, com objetivo de atualizar/complementar os pontos de risco de inundação e definir parâmetros urbanísticos específicos e medidas mitigadoras, notadamente quanto à permeabilidade</p> <p>II. Adotar, para equipamentos públicos, áreas verdes e sistemas de lazer em AED, piso permeável com coeficiente de permeabilidade alta, entre 10-3 e 10-5 m/s, e sistemas de captação e retenção das águas pluviais</p> <p>III. Incentivar a adoção de sistemas de lazer, com a função de controle hidrológico</p> <p>IV. Implementar programas e projetos de conscientização e conservação ambiental para sensibilização dos cidadãos às questões de drenagem urbana</p> <p>O Art.110 “Os Instrumentos de Planejamento têm, em âmbito municipal, a premissa de integrar as frentes setoriais quanto aos aspectos urbanos, ambientais, orçamentários e socioeconômicos, sendo estes:” em seu inciso I, fala sobre o Plano Municipal de Macrodrenagem conforme segue:</p> <p>I. Revisar o Plano Municipal de Macrodrenagem, garantindo informações para o adequado planejamento do desenvolvimento territorial do município e definição de obras e medidas necessárias para o controle da drenagem urbana de maneira sustentável e integrada.</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Não

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Valinhos – Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (2016-2035)
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	O capítulo VI do plano tem o título “Prognóstico e concepção do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais” e conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Modelo de gestão dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais; • Objetivos e metas pretendidos com a implantação do PMSB; • Alternativas para o atendimento das demandas; • Programa e ações para o atendimento das demandas; • Investimentos necessários para o sistema de manejo de águas pluviais; • Previsão de despesas com a manutenção do sistema de manejo de águas pluviais; • Análise de sustentabilidade econômico-financeira.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim As diretrizes em implantação de parques lineares, que auxiliam na infiltração de água e diminuem a vazão escoada. Uma diretriz é a elaboração do Plano Diretor de Drenagem, que possivelmente trará diretrizes específicas.
Plano Diretor de Drenagem Urbana	
Título:	Não há -
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	

Apêndice T – Fichamento de dados Vinhedo

Plano Diretor Municipal	
Lei nº:	Projeto de Lei Complementar n.º 005, de 03 de fevereiro de 2020.
Título:	Dispõe sobre Plano Diretor Participativo de Vinhedo - PDPV, e dá outras providências.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	<p>Sim</p> <p>O plano em seu Art. 19. “O Eixo Estratégico para o Meio Ambiente de Vinhedo, para cumprimento dos objetivos mencionados, deve seguir as estratégias”, inciso XIV, alínea a, aborda a drenagem, conforme segue:</p> <p>XIV. Planejar a reestruturação dos tecidos urbanos em função da preservação e sustentabilidade das microbacias e do meio ambiente de Vinhedo, visando a mitigação dos impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas, através de:</p> <p>a) Implantação de micro drenagem urbana com sistema de jardins de chuva, biovaletas e pavimentação permeável;</p> <p>No Art. 108. “Para o uso do solo agrícola nos perímetros rurais das Macrozonas de Proteção Ambiental, observar-se-ão as seguintes diretrizes”, inciso XIII:</p> <p>XIII - Incentivar a cultura orgânica, além de preservação e manutenção das nascentes e canais de drenagem;</p> <p>No Art. 249. “Os projetos de novos parcelamentos do solo, independente do porte, que se interliguem com o atual loteamento do Distrito Industrial, somente poderão ser aprovados pelo Poder Público se apresentarem”, inciso I:</p> <p>I - projeto executivo para a solução dos problemas de drenagem de água pluvial, superficial e subterrânea;</p> <p>No Art. 267. “Entende-se por programa de conservação dos solos e dos recursos hídricos, aquele cujo objetivo é a manutenção e recuperação dos recursos hídricos, por meio de:”, inciso VII:</p> <p>VII. Equacionar a drenagem e absorção de águas pluviais combinando elementos naturais e construídos, garantindo o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento de águas pluviais;</p>
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	<p>Sim</p> <p>Implantação de micro drenagem urbana com sistema de jardins de chuva, biovaletas e pavimentação permeável;</p>

Plano Municipal de Saneamento Básico	
Título:	Plano municipal de saneamento básico.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim O capítulo 4. Do plano com título “Drenagem Pluvial”, conta com: <ul style="list-style-type: none"> • Infraestrutura de Manejo de Águas pluviais; • Atividades necessárias para serem realizadas no sistema de drenagem pluvial; • Plano de contingências; • Objetivos, metas e investimentos; • Indicadores técnicos para o saneamento.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim O Diagnóstico do Sistema de Drenagem Pluvial de Vinhedo apresenta dispositivos a serem utilizados para conter o escoamento superficial como reservatórios de retenção e trincheiras de infiltração, e apresenta medidas compensatórias a serem aplicadas na micro drenagem, a partir de estruturas que favoreçam a infiltração, percolação e armazenamento temporário do escoamento superficial.
Plano Municipal de Drenagem Urbana	
Título:	Plano de macrodrenagem do município de Vinhedo.
Faz referência à drenagem urbana/manejo de águas pluviais?	Sim Todo o plano é relativo à drenagem e manejo de águas pluviais, e em concordância com o Plano municipal de saneamento básico, prevê o uso de dispositivos para a contenção do escoamento em medidas estruturais extensivas e medidas não estruturais.
As diretrizes apresentam técnicas alternativas?	Sim As medidas estruturais e não estruturais propostas dão diretrizes para mitigar problemas em pontos onde se observou necessário a partir do diagnóstico, ou seja, pontos críticos de inundação no município, levando em consideração as vazões de cheia dos cursos d’água por meio de simulação hidrológica. As medidas estruturais extensivas propõem medidas de conservação dos solos e embaciamento, a fim de promover retenção hídrica e infiltração de água no solo. Tais medidas levam em conta o disposto no Plano Municipal de Saneamento e indicam a implementação de retenção hídrica na fonte com uso de trincheira de infiltração, reservatórios de retenção e pavimentos permeáveis. O plano sugere que o controle local seja implantado em novas ocupações por meio de exigências ou incentivos a fim de aumentar as taxas de infiltração.

ANEXO I – Tabela 70 do Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Hortolândia - 2013.

Carências relacionadas	Ações e proposições	Horizontes de planejamento			
		Emergencial	Curto Prazo	Médio prazo	Longo prazo
Ausência de Plano Diretor de Drenagem Urbana	Contratação de consultoria para elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana - PPDU				
Ausência de Cadastro Técnico de todo o sistema de macro e micro drenagem	Contratação de serviços para Cadastramento do Sistema de Drenagem das Águas Pluviais				
Inexistência de previsão específica no PPA de orçamento para obras no setor de drenagem	Inclusão no Plano Plurianual do município previsão específica de orçamento				
Ausência de Plano de Manutenção preventiva	Elaboração e Implantação do Plano de Manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais				
	Contratação de equipe para manutenção e limpeza do sistema				
Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos				
	Contratação de projetos básicos e executivos				
Pontos críticos de inundação	Contratação de estudos hidrológicos e hidráulicos				
	Contratação de projetos básicos e executivos				
Lei de Defesa Civil	Melhoramento da atuação				
	da defesa civil				
	Elaboração do Manual de emergências e contingências				
Pontos críticos de enxurrada e/ou alagamento	Implantação das obras de micro drenagem				
Pontos críticos de inundação	Implantação das obras de macrodrenagem				

TABELA 70: PRINCIPAIS PROPOSIÇÕES, CARENCIAS RELACIONADAS E METAS PARA O SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.