

**Sistema de drenagem e planejamento urbano da cidade de Campinas/SP**

**Cibele Roberta Sugahara**

Professora Doutora, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, PUC Campinas, Brasil  
cibelesu@puc-campinas.edu.br

**Denise Helena Lombardo Ferreira**

Professora Doutora, Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, PUC Campinas, Brasil  
lombardo@puc-campinas.edu.br

**Walef Pena Guedes**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade, PUC Campinas, Brasil  
walef.pg@puccampinas.edu.br

## RESUMO

A necessidade de planejar o território é relevante nas regiões urbanas com adensamento populacional. Para que a expansão das cidades seja sustentável é importante que a área urbana seja planejada de forma integrada. Os procedimentos para efetivar esse planejamento dependem tanto da formulação quanto da gestão de planos setoriais, regionais, sejam esses municipais, estaduais ou federais. Por ser um assunto complexo deve-se rever a infraestrutura de redes de abastecimento de água, a coleta de esgotos sanitários, o sistema de drenagem, entre outros. O objetivo deste artigo é apresentar a relevância do sistema de drenagem no planejamento urbano em regiões urbanas em expansão como a cidade de Campinas/SP. Para atender ao objetivo do estudo o método de pesquisa caracteriza-se como descritivo e documental e Estudo de Caso. Para tanto, foram selecionados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento do município de Campinas/SP sobre eventos hidrológicos com características específicas. Os resultados revelam que desde 2015 o município conta com sistemas de alerta de riscos hidrológicos, bem como realiza mapeamento integral de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos. Conclui-se que o município de Campinas tem sofrido com problemas relacionados com o escoamento de águas superficiais, consequência do alto grau de adensamento urbano e do aumento das áreas impermeáveis.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento Básico. Sistema de Drenagem. Planejamento Urbano.

## INTRODUÇÃO

Nas grandes regiões urbanas o adensamento populacional é uma realidade, motivado por oportunidades geradas pelas atividades econômicas ou melhor qualidade de vida urbana. Ferreira (2011) assinala que mais da metade da população mundial vive em ambientes urbanos. Entretanto, dessa realidade emergem questões como a necessidade de planejar o ambiente urbano considerando a infraestrutura de redes de abastecimento de água, a coleta de esgotos sanitários, o sistema de drenagem, entre outros.

O cenário mundial sinaliza a necessidade de prover água em qualidade e quantidade para o atendimento da população. Ademais, a realidade brasileira marcada pela desigualdade social reforça a importância da universalização dos serviços de abastecimento de água, saneamento básico, drenagem urbana, entre outros fatores.

Dada a complexidade dessa infraestrutura, a administração pública por meio de projetos municipais de gestão, como o Plano Diretor Estratégico da cidade, deve prever um arcabouço com diretrizes claras para a expansão e gestão do território.

No caso da cidade de Campinas/SP, o Plano Diretor Estratégico de 2018 Lei Complementar nº 189 de 08/01/2018 reúne vários elementos objetivando preservar os ativos ambientais. No que diz respeito à gestão ambiental, o Plano Diretor de Campinas estabelece diretrizes de gestão para as águas superficiais e subterrâneas, o ambiente construído e cultural, a contaminação do solo, o saneamento básico, a drenagem urbana, etc. (BRASIL, 2018).

Segundo a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano do Estado de São Paulo, o sistema de drenagem urbana integra o conjunto de infraestrutura pública de uma área urbana. Esse sistema envolve: “redes de abastecimento de água, de coleta de esgotos sanitários, de cabos de transmissão de energia, de serviços de comunicações, além da iluminação pública, pavimentação de ruas, guias e passeios, parques, áreas de recreação e lazer” (SMDU, 2012, p. 14).

Para que a expansão das cidades seja sustentável é importante que a área urbana seja planejada de forma integrada. Os procedimentos para efetivar esse planejamento dependem tanto da formulação quanto da gestão de planos setoriais, regionais, sejam esses municipais, estaduais ou federais. Segundo a SMDU (2012, p. 14) a questão fundamental é expressar claramente os pontos de compatibilidade entre o plano de drenagem urbana e os planos setoriais/regionais. Por isso, reconhecer a importância do alinhamento entre o sistema de

drenagem desde o início da formulação do planejamento urbano é a principal condição para o êxito da expansão ou manutenção ordenada do território.

Sempre haverá o escoamento de águas pluviais, independentemente da existência de um sistema de drenagem adequado, entretanto a qualidade desse sistema implicará em benefícios ou prejuízos à população.

A questão que se pretende responder neste estudo consiste em mostrar a importância do sistema de drenagem no planejamento urbano observado a partir do Plano Diretor Estratégico Municipal da cidade de Campinas/SP.

Este artigo visa apresentar a relevância do sistema de drenagem no planejamento urbano em regiões urbanas em expansão como a cidade de Campinas/SP.

## **MÉTODO**

Para atender ao objetivo do estudo o método de pesquisa caracteriza-se como descritivo e documental e Estudo de Caso. Segundo Richardson (1999) o estudo de natureza descritiva possibilita a identificação de características de fenômenos sociais. Os objetos de estudo podem ser “uma situação específica, um grupo ou um indivíduo” (RICHARDSON, 1999, p. 71).

O objeto de estudo investigado neste trabalho refere-se à situação da drenagem urbana em relação ao Plano Diretor do município de Campinas. Em complemento, foram selecionados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) sobre drenagem e informações disponíveis no documento 4º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas referentes ao ano de 2019, elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento - Ministério do Desenvolvimento Regional.

A coleta abrangeu dados do número de domicílios sujeitos a riscos de inundações, número de inundações, enxurradas, alagamentos não registrados no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID).

A cidade de Campinas foi escolhida como estudo de caso considerando a pressão sobre os recursos hídricos, devido ao adensamento populacional. A escolha justifica-se tendo em vista as diretrizes do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI), que reforça a importância de um ordenamento territorial com ações de drenagem e infiltração para o escoamento mais controlado de enchentes, alagamentos e enxurradas na Região Metropolitana de Campinas (RMC).

## **SANEAMENTO BÁSICO E DRENAGEM URBANA**

O saneamento compreende os serviços de “abastecimento de água; coleta e tratamento de esgotos; limpeza urbana, coleta e destinação do lixo; drenagem, e manejo da água das chuvas”(ANA, 2020, s/p). Com o intuito de fornecer adequadamente tais serviços, atualmente o Brasil possui 60 Agências infranacionais atuantes no setor de saneamento. Desse total, 25 são estaduais, 28 municipais, 6 intermunicipais e 1 distrital (ANA, 2020).

O cenário de mudanças contínuas e aceleradas fomentou a criação da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) em 2007, que dispõe e assegura que o saneamento deve contemplar o abastecimento de água, além de abranger infraestrutura e instalação para o fornecimento de água potável para a população.

Segundo Brasil (2007, s/p) o saneamento de acordo com a PNSB envolve “um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais”.

Em 1981 foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) que tem por objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (BRASIL, 1981). Dentre os princípios da PNMA destaca-se:

I – ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo; II – racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; III – planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais (BRASIL, 1981, s/p).

As premissas que norteiam os princípios da PNMA evidenciam o seu papel como instrumento para a gestão da infraestrutura pública de uma área urbana e dos recursos naturais.

Como instrumento de gestão do saneamento básico foi elaborado o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab), criado a partir do Decreto nº 8.141/2013 e da Portaria Interministerial nº 571/2013, esse mecanismo está alinhado com a Lei nº 11.445/2007 de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDNSB).

Em relação à definição de saneamento básico é importante considerar a abordagem do Plansab que está baseada na Lei nº 11.445/2007, sendo o saneamento “o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais” constituído por (1) abastecimento de água potável; (2) esgotamento sanitário; (3) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, (4) drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (BRASIL, 2007).

No escopo do esgotamento sanitário estão as “atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente” (BRASIL, 2016, s/p).

Para a gestão da infraestrutura pública de uma área urbana deve-se observar as condições do sistema de abastecimento de água, entendido como sendo o conjunto de infraestruturas, equipamentos e serviços voltados para o fornecimento adequado de água às comunidades e usos múltiplos (TSUTIYA, 2006).

Vale ressaltar que o abastecimento de água em grandes centros urbanos também é influenciado por fatores como: uso e ocupação do solo, alta densidade populacional e atividades econômicas. Contudo, os impactos gerados pela degradação ambiental influenciam a qualidade da água e o abastecimento dos grandes centros urbanos (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020).

As melhorias nas condições sanitárias envolvem, por exemplo, a projeção das redes coletoras para evitar a contaminação das águas pluviais. No Brasil, o esgoto não coletado recebe diversos fins, desde o encaminhamento para fossas sépticas até o lançamento em águas pluviais, disposição em solo ou corpos d’água. Quando efetuada de forma correta, as fossas sépticas proporcionam qualidade de vida e minimizam os impactos ao ambiente. Ademais, a coleta e

tratamento dos esgotos objetivam reduzir os índices de matéria orgânica, microrganismos patogênicos e resíduos tóxicos (ANA, 2017; TONETTI *et al.*, 2018).

É preciso pensar sobre essas questões em uma época recorrente de escassez dos recursos hídricos. Tundisi e Matsumura-Tundisi (2020) problematizam a governança da água alertando que esta deve ser capaz de promover um arcabouço que integralize a política hídrica com os seus processos de formulação. Por conta disso, a governança e a sustentabilidade da água devem ser integradas e baseadas nos princípios de “eficácia, eficiência, equidade, coerência, transparência e participação pública” (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2020, p. 107).

Assim, o saneamento deve ser considerado como parte integrante do planejamento das cidades, sendo capaz de identificar e compreender aspectos físicos, químicos e biológicos e de uso e ocupação do solo, assim como aspectos técnicos, de modo a tornar o planejamento parte da cultura do desenvolvimento (BRASIL, 2011; OLIVEIRA JÚNIOR, 2013).

Seguindo a linha da evolução do saneamento no Brasil existiram inúmeros fatores que dificultaram o seu avanço de forma consistente. Os fatos condicionantes não eram tratados de maneira associadas de modo a resultar em falta de planejamento, além de investimentos insuficientes, ineficiência das companhias dos serviços de saneamento que dispõem de baixa qualidade técnica e baixo investimento (DÍAZ; NUNES, 2020).

Dessa forma, os desafios que a PNSB enfrenta devem ser tratados de forma integrada ao contexto dos direitos humanos, ambiental, saúde e gestão integrada das políticas públicas. De modo que o percurso percorrido com a construção e a implementação da PNSB, PNMA, Política Nacional de Recurso Hídricos (PNRH) e Plansab seguem trajetórias semelhantes (IPEA, 2020).

No escopo da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas o Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (BRASIL, 2011) considera as “atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas (BRASIL, 2011, p. 35).

Para o planejamento das cidades a gestão da drenagem segundo o art. 70 da Lei nº 189, de 08 de janeiro de 2018 deve considerar:

- a) eliminação ou mitigação dos pontos de inundação e enchentes, com prioridade para os pontos que afetam a Rede Estrutural de Mobilidade; b) prevenção ao surgimento de novos pontos de inundação e enchentes; c) 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; d) manutenção de informações atualizadas dos pontos de inundação e enchentes no Sistema Municipal de Informação Georreferenciada (BRASIL, 2018, s/p).

Para atender as disposições previstas na Lei nº 189 de 2018, o sistema de drenagem para o planejamento das cidades depende de informações históricas dos eventos hidrológicos e das características do território. A Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), elaborou o 4º diagnóstico de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas referente ao ano de 2019, com informações fornecidas pelos municípios. O diagnóstico contém dados sobre enxurradas, alagamentos, inundações e enchentes que são eventos hidrológicos com características específicas.

Para tratar dos eventos hidrológicos, o SNIS adota as seguintes definições do Glossário de Defesa Civil, Estudos de Riscos e Medicina de Desastres (CASTRO, 1998):

Enxurrada – Volume de água que escoar na superfície do terreno, com grande velocidade, resultante de fortes chuvas. Alagamento – Água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes. Inundação - transbordamento de água da calha normal de rios, mares, lagos e açudes, ou acumulação de água por drenagem deficiente, em áreas não habitualmente submersas. Enchente - Elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal. Termo normalmente utilizado como sinônimo de inundação (CASTRO, 1998, p. 13-97).

Outro ponto a ser ressaltado em relação aos fatores que afetam o sistema de drenagem das cidades referem-se às externalidades. Nessa perspectiva, o 4º Diagnóstico de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (SNIS, 2019) enfatiza a necessidade da disponibilidade de informações sobre clima, relevo, impermeabilização do solo, geologia, regime pluviométrico, regime dos corpos d'água, entre outros. Por outro lado, reconhece a limitação para o monitoramento e previsão do comportamento dessas externalidades. Argumenta-se também que as mudanças climáticas e a ocupação urbana não planejada ou planejada inadequadamente afetam o comportamento dessas variáveis, podendo influenciar o desempenho esperado do sistema de drenagem.

No caso das inundações, segundo Amaral e Ribeiro (2015, p. 41) a intensidade e a frequência dependem “da distribuição da precipitação, da taxa de infiltração de água no solo, do grau de saturação do solo e das características morfométricas e morfológicas da bacia de drenagem”. Além disso, em condições naturais “as planícies e fundos de vales estreitos apresentam lento escoamento superficial das águas das chuvas, e nas áreas urbanas estes fenômenos têm sido intensificados por alterações antrópicas, como a impermeabilização do solo”.

É importante sublinhar que no processo de ressignificação da ocupação e reurbanização das áreas urbanas, o gerenciamento da infraestrutura e instalação das redes de drenagem de águas pluviais devem estar alinhados com o Plano Diretor das cidades, situadas contextualizadas de acordo com as condições do território.

## **DRENAGEM URBANA DA CIDADE DE CAMPINAS**

Devido ao alto adensamento populacional em áreas de vulnerabilidade, centros urbanos de grande magnitude, como Campinas, têm sido responsáveis por diversos problemas ambientais, sobretudo com problemas de inundações, como assinalam Marques, Silva e Camargo (2017).

O município de Campinas possui clima subtropical de inverno seco e verão quente, uma área de aproximadamente 795 km<sup>2</sup>, com duas unidades morfoestruturais - uma com relevo suave, composto por colinas, planícies e terraços fluviais; e outra com relevo composto por morros e morrotes (MARQUES; SILVA; CAMARGO, 2017). Quanto à precipitação na cidade de Campinas, CEPAGRI (2021) destaca que a média anual do município no período de 1990 a 2020 foi de 1.404,2 mm.

Segundo o Plano Diretor Estratégico de Campinas de 2017 (PREFEITURA DE CAMPINAS, 2017), o município de Campinas dispõe de uma extensa rede de macrodrenagem, e em todas as

regiões há cursos d'água. Os principais recursos hídricos da cidade são: o Rio Atibaia, o Rio Jaguari, os Rios Capivari e Capivari Mirim e as nascentes do Ribeirão Quilombo. O município possui mais de 160 cursos d'água secundários que deságuam em um dos rios citados, responsáveis pelo deflúvio da cidade. Dentre os principais cursos d'água destacam-se: os Ribeirões Anhumas e Cabras, e os Córregos do Piçarrão, do Tanquinho e de Viracopos.

Na RMC foram elaborados trabalhos técnicos para discutir as diretrizes do Plano de Desenvolvimento Urbano integrado (PDUI) da região, a partir do contrato firmado entre a Agência Metropolitana de Campinas (Agemcamp) e a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A (Emplasa). Dessa cooperação foi lançado um caderno preliminar de propostas com diretrizes para o ordenamento territorial e desenvolvimento da RMC.

Com relação à drenagem urbana foi proposto a promoção de “ações de drenagem e permeabilidade do solo, por meio de áreas verdes, para permitir o escoamento mais controlado de enchentes” (PDUI, 2018, p. 55).

Para atender as diretrizes propostas no PDUI, a RMC depende de uma rede de informações territoriais integradas e georreferenciadas. O sistema deve disponibilizar informações para atender ao “sistema de parques e áreas verdes, constituído pelo conjunto de cursos d'água, cabeceiras de drenagem e planícies aluviais, parques urbanos, lineares e naturais, áreas verdes significativas e áreas protegidas e espaços livres” (PDUI, 2018, p. 76).

De acordo com Ignácio (2020, p. 42), “a água da chuva divide-se em dois segmentos: um que se infiltra no solo e forma os lençóis freáticos e outro que escorre na superfície, originando as bacias hidrográficas subterrâneas e superficiais”.

Ignácio (2020) em sua pesquisa realizada sobre a drenagem na cidade de Campinas concluiu que os problemas devido a enchentes, inundações e alagamentos têm se verificado como consequência do crescimento desordenado do município com ocupações indiscriminadas, além da falta de planejamento com a utilização de um sistema de drenagem obsoleto. Conforme Claro e Deantoni (2017), em 2016 existiam no município dez pontos de alagamento e dez pontos críticos susceptíveis a enchentes e inundações.

A partir dos dados disponíveis nos cadernos do SNIS de 2015, 2017, 2018 e 2019, observa-se que desde 2015 o município conta com sistemas de alerta de riscos hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações), bem como realiza mapeamento integral de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos.

A cidade de Campinas monitora os seguintes dados hidrológicos: (a) quantidade de chuva por registro automático; (b) nível de água em cursos d'água por telemetria; (c) quantidade de chuva por frequência diária de amostragem; (d) quantidade de chuva por telemetria.

Em 2019 a população total do município de Campinas correspondia a 1.204.073 habitantes, dentre os quais, aproximadamente 98,3% residiam em áreas urbanas, com densidade demográfica de 2.520 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2011). No ano de 2019, 0,1% da população foi impactada por eventos hidrológicos (SNIS, 2019).

Ignácio (2020) destaca que no município de Campinas, os problemas relacionados às inundações também estão sujeitos a um sistema de drenagem obsoleto, e independente do nível social da população onde habita, há registro de ocorrência de inundações, de modo que toda a população se encontra em risco. Dessa forma, torna-se essencial a confecção de um Plano Diretor de Drenagem Urbana, a fim de que a Prefeitura viabilize as ações e propostas para sanar os problemas associados às inundações, sobretudo para a cidade de Campinas, uma cidade de grande porte, com alto grau de urbanização, que apresenta uma série de problemas associados

a inundações. Vale ressaltar que o tratamento e retenção da água pluvial contribui para a redução do consumo de água potável, além de auxiliar no controle de inundações.

A Tabela 1 mostra dados dos riscos de inundações, enxurradas e alagamentos, para o período de 2015 a 2019, não registrados no S2ID, que integra a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC). Vale observar que para o ano de 2016 a Secretaria Nacional de Saneamento não disponibilizou o diagnóstico anual de águas pluviais.

**Tabela 1: Quantidade de domicílios em Campinas sujeitos a riscos de inundações, enxurradas ou alagamentos**

Período	Nº de domicílios sujeitos a risco de inundações	Nº de inundações registradas S2ID	de não registradas no S2ID	Nº de enxurradas registradas S2ID	de não registradas no S2ID	Nº de alagamentos registrados S2ID	de não registradas no S2ID	Nº de inundações, enxurradas e alagamentos nos últimos 5 anos
2015	315	04		38		432		474
2017	8.285	09		14		179		202
2018	8.285	02		19		88		109
2019	8.285	02		24		122		148
Total		25		95		821		933

Fonte: Elaborado a partir de dados do SNIS.

Os dados da Tabela 1 permitem observar que o mapeamento de áreas de risco da cidade de Campinas em relação às inundações, enxurradas e aos alagamentos tiveram uma pequena redução no ano de 2019 em comparação ao de 2015. Entretanto, as ocorrências de alagamentos ainda são eventos impactantes neste município.

Apesar do baixo número de domicílios com risco de inundações, enxurradas ou alagamentos em Campinas, no PDUI elaborado pela Prefeitura de Campinas (2018, p. 106) foi elaborada uma diretriz para “diminuir a ocupação das áreas com riscos geológico-geotécnicos, de inundações e em solos contaminados, priorizando os territórios de mananciais” e para a “prevenção ao surgimento de novas situações de vulnerabilidade e uma política de reassentamento habitacional”.

Como medida para gerenciar a ocorrência de enchentes e inundações, resultantes de alterações nas características do território foram propostas: (a) definição de critérios para o uso e ocupação do solo; (b) definição de estratégias para ampliar as áreas verdes; (c) melhoria dos sistemas de drenagem existentes e apoio às outras formas de captação da água pluvial (PDUI, 2018, p. 172).

Em relação ao adensamento populacional que afeta os recursos hídricos sem a adequada coleta e tratamento de esgoto, prejudicando a qualidade das águas e disponibilidade de água superficial, tem-se como diretriz “preservar e recuperar as áreas de mananciais, sob as perspectivas da qualidade e disponibilidade da bacia hidrográfica e do monitoramento do uso e ocupação do solo, para não comprometer a segurança hídrica na RMC” (PDUI, 2018, p. 147).

## CONCLUSÃO

O município de Campinas/SP tem sofrido com problemas relacionados com o escoamento de águas superficiais, consequência do alto grau de adensamento urbano e do aumento das áreas impermeáveis. Em decorrência, o município tem alterado a demanda da bacia hidrográfica e o grau de impermeabilização do solo, intensificando portanto, eventos de inundações.



A fim de atuar com medidas corretivas e preventivas, torna-se essencial elaborar um Plano Diretor de Drenagem Urbana no sentido de conhecer melhor o uso do solo e as bacias hidrográficas que atuam no município. O município de Campinas conta com o Plano de desenvolvimento Urbano Integrado, que dentre as várias diretrizes, algumas delas consistem em diminuir o risco de enchentes e inundações a partir de critérios para uso e ocupação do solo, da ampliação de áreas verdes, melhoria dos sistemas de drenagem, dentre outros.

Embora as ações de monitoramento dos eventos hidrológicos sejam uma realidade no município de Campinas/SP, as medidas implementadas ainda não são suficientes para diagnosticar previamente as ocorrências de alagamentos. Sugere-se, neste sentido, a adequação das condições de infraestrutura do sistema de drenagem para o enfrentamento dos fatores externos que se constituem em uma obstrução importante na configuração da urbanização do território.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Atlas esgotos**: despoluição de bacias hidrográficas / Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017. 88p.

\_\_\_\_\_. **Panorama do Saneamento no Brasil**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/saneamento-basico/a-ana-e-o-saneamento/panorama-do-saneamento-no-brasil-1>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

AMARAL, R. do; RIBEIRO, R. R. **Inundações e Enchentes**. In: TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do. Desastres naturais: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2015.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. 2. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020). Diário Oficial da União, Brasília, 08 jan. 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 08 out. 2021.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

BRASIL. **Lei nº 13.308, de 6 de julho de 2016**. Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, determinando a manutenção preventiva das redes de drenagem pluvial. Diário Oficial da União, Brasília, 07 jul. 2016. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/l13308.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13308.htm)>. Acesso em: 08 out. 2021.

BRASIL. **Lei nº 189, de 08 de janeiro de 2018**. Prefeitura Municipal de Campinas. Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas. Campinas: Diário Oficial do Município. Disponível em: <[https://suplementos.campinas.sp.gov.br/admin/download/suplemento\\_2018-01-09\\_cod473\\_1.pdf](https://suplementos.campinas.sp.gov.br/admin/download/suplemento_2018-01-09_cod473_1.pdf)>. Acesso em: 07 out. 2021.

CASTRO, A. L. C de. **Glossário de defesa civil estudos de riscos e medicina de desastres**. Brasília, DF: Ministério do Planejamento e Orçamento. Secretaria Especial de Políticas Regionais, Departamento de Defesa Civil, 2. ed., 1998.

CEPAGRI. **Climatologia Campinas**. Disponível em: <<https://www.cpa.unicamp.br/graficos>>. Acesso: 09 out. 2021.

CLARO, P. C. T; DEANTONI, V. B. Avaliação da ocupação do solo na bacia do Ribeirão Anhumas: uma análise com foco na drenagem urbana. **Anais do XXII SBRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos**, Florianópolis, 2017.

DÍAZ, R. R. L.; NUNES, L. R. A evolução do saneamento básico na história e o debate de sua privatização no Brasil. **Revista de Direito da Faculdade Guanambi**, v. 7, n. 2, p. 1-23, 2020.

FERREIRA, P. F. M. **Diagnóstico dos impactos socioambientais urbanos em Itacaré- BA**. 2011, 159 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2011.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Resultados do universo por setores censitários, 2011. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 09 out. 2021.

IGNÁCIO, C. F. **Considerações sobre a drenagem urbana: o caso das inundações em Campinas (2016-2018)**. 2020, 115 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2020.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Nota técnica do IPEA: Apontamentos sobre a dimensão territorial da pandemia da COVID-19 e os fatores que contribuem para aumentar a vulnerabilidade socioespacial nas unidades de desenvolvimento humano de áreas metropolitanas brasileiras**. 2020. 59p. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=35497&catid=3&Itemid=3](https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=35497&catid=3&Itemid=3)>. Acesso em: 29 ago. 2021.

MARQUES, M. L.; SILVA, M. C. da; CAMARGO, D. M. de. Análise Espacial da Vulnerabilidade Socioambiental no Município de Campinas. Análise Espacial da Vulnerabilidade Socioambiental no Município de Campinas. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 69, n. 9, p. 1857-1870, 2017.

OLIVEIRA JÚNIOR, J. L. **Tratamento descentralizado de águas residuárias domésticas: uma estratégia de inclusão social**. In: LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa. Campina Grande: EDUEPB, 2013.

PDUI. PLANO DE DESENVOLVIMENTO URBANO INTEGRADO. Região Metropolitana de Campinas. **Relatório IV. Caderno Preliminar de propostas**, 2018. Disponível em: <[https://www.pdui.sp.gov.br/rmc/?page\\_id=755](https://www.pdui.sp.gov.br/rmc/?page_id=755)>. Acesso em: 08 out. 2021.

PREFEITURA DE CAMPINAS. **Plano Diretor Estratégico – Caderno de Subsídios**, 2017. Disponível em: <[https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/timeline/timeline/41\\_nova\\_versao\\_caderno\\_subsidios\\_janeiro\\_17/Caderno\\_com\\_anexos.pdf](https://planodiretor.campinas.sp.gov.br/timeline/timeline/41_nova_versao_caderno_subsidios_janeiro_17/Caderno_com_anexos.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2021.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1999.

SMDU. SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais: Gerenciamento do sistema de drenagem urbana**. São Paulo: SMDU, 2012.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **4º Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas**. Brasília: SNS/MDR, 2019. Disponível em: <<http://snis.gov.br/diagnostico-anual-aguas-pluviais/diagnostico-do-servico-de-aguas-pluviais-2019>>. Acesso em: 07 out. 2021.

\_\_\_\_\_. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico das águas pluviais**. Brasília: SNS/MDR. Disponível em: <<http://snis.gov.br/diagnostico-anual-aguas-pluviais>>. Acesso em: 07 out. 2021.

TONETTI, A. L. et al. **Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencial para a escolha de soluções**. Campinas: Biblioteca/Unicamp, 2018.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006.

TUNDISI, J.G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **A Água**. São Carlos: Scienza, 2020.