

Dificuldades para a implementação da cobrança pelos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas no Brasil

Difficulties in implementing the fee for Urban Drainage and Stormwater Management Services in Brazil

Bruno Inocêncio Henrique¹ , Fernando Dornelles¹ 

¹Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
E-mails: bruno.henrique@suinfra.ufrgs.br, fernando.dornelles@ufrgs.br

Como citar: Henrique, B. I., & Dornelles, F. (2025). Dificuldades para a implementação da cobrança pelos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas no Brasil. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 22, e7. <https://doi.org/10.21168/rega.v22e7>

RESUMO: Este artigo analisa a situação econômico-financeira dos serviços de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) no Brasil, com base nos dados do SINISA de 2015 a 2022 e discute como a cobrança pode contribuir para melhoria dos serviços. A pesquisa revela que, dos 24 municípios que declaram cobrar pelos serviços, apenas um de fato realiza a cobrança e que a despesa média anual com DMAPU nos municípios participantes é de R\$ 64,61 por imóvel, representando cerca de 0,8% do orçamento municipal. A ausência de regulamentação, dificuldades institucionais e limitações técnicas comprometem a implementação de um modelo eficiente de cobrança. O artigo propõe um modelo adaptável às realidades locais, considerando custos operacionais, externalidades e equidade social. A adoção da cobrança pode contribuir para a melhoria da infraestrutura e prestação dos serviços de DMAPU no Brasil, desde que acompanhada por melhorias significativas na governança, para que cobrança não se torne apenas mais um tributo sem retorno social.

Palavras-chave: Drenagem Urbana; Financiamento de Serviços Públicos; Gestão de Águas Pluviais.

ABSTRACT: This article analyzes the economic and financial situation of Urban Drainage and Stormwater Management (USDM) services in Brazil, based on SINISA data from 2015 to 2022, and discusses how charging for these services can contribute to their improvement. The research reveals that, of the 24 municipalities claiming to charge for the services, only one actually implements the charge, and the average annual expense for USDM services in the participating municipalities is US\$ 11,10 per property, representing about 0.8% of the municipal budget. The absence of regulation, institutional difficulties, and technical limitations hinder the implementation of an efficient charging model. The article proposes a model adaptable to local realities, considering operational costs, externalities, and social equity. The adoption of charges can contribute to improving USDM infrastructure and service delivery in Brazil, provided it is accompanied by significant improvements in governance to prevent the charge from becoming just another tax without social return.

Keywords: Urban Drainage; Public Service Financing; Stormwater Management.

INTRODUÇÃO

A expansão da urbanização observada ao longo do último século, acompanhada por um aumento significativo de eventos climáticos e meteorológicos extremos, tem resultado em um considerável incremento no volume de escoamento das águas pluviais em áreas urbanas, acarretando uma série de impactos negativos para a sociedade (Zhang et al., 2020). No contexto brasileiro, o processo de urbanização se tornou mais intenso a partir da década de 1970, promovendo uma transformação substancial nos padrões de uso e ocupação do solo, causando diversos problemas relacionados com água pluvial em várias cidades do país, como inundações, enxurradas e alagamentos - também denominados eventos hidrológicos impactantes - que geram prejuízos de ordem financeira, econômica e social.

A urbanização pode agravar os problemas da drenagem urbana devido à impermeabilização do solo, provocada por obras de infraestrutura, como ruas, calçadas e pátios, o que tende a reduzir a infiltração da

Recebido: Dezembro 11, 2024. Revisado: Março 13, 2025. Aceito: Março 14, 2025.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (*Open Access*) sob a licença *Creative Commons Attribution*, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

água no solo (Caldeira & Lima, 2020). No Brasil, muitos sistemas de drenagem urbana foram concebidos sob a abordagem tradicional, focada na coleta e no afastamento imediato das águas pluviais, por percebê-la como inconveniente, inadequada, indesejada, prejudicial e danosa (Christofidis et al., 2019). Os sistemas tradicionais, no entanto, podem apenas transferir os problemas de inundações, enxurradas e alagamentos para jusante e, em um quadro de urbanização crescente, promovem a obsolescência gradual e inevitável desses sistemas. Para Monteiro & Mendes (2020), os Sistemas de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU) devem se desenvolver em consonância com as necessidades sociais locais, e não apenas a partir de uma análise restrita de engenharia, de forma descontextualizada do cenário local. O sucesso do desenvolvimento e implantação de ações de drenagem urbana está relacionado a aspectos técnicos, legais, sociais, financeiros e culturais de cada região (Goldenfum et al., 2007).

A expressão manejo de água pluviais possui significado moderno e diferente da expressão drenagem urbana, pois drenar significa retirar líquido de algum lugar, transferindo-o para outro, que pode significar apenas mudar o local de ocorrência dos eventos hidrológicos impactantes, o que corrobora com a definição de drenagem tradicional (Ribeiro, 2016). A expressão Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas se mostra, portanto, mais adequada, e segundo o Decreto 7.217/2010 (Brasil, 2010), é constituída pela drenagem urbana, pelo transporte de águas pluviais, pela detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento da vazão de cheias e pelo tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas. No âmbito internacional, o termo *drainage* vem cedendo lugar, em termos de gestão, para a expressão *stormwater management*, ou gestão de águas pluviais em tradução literal do inglês. Essas alterações, em princípio meramente semânticas, demonstram o tratamento diferenciado que a temática demanda em função das suas implicações econômicas, sociais e de sustentabilidade, sendo assim não apresenta somente uma mudança semântica, mas de princípios de abordagem em termos de gestão.

A DMAPU é a componente do saneamento menos priorizada, em função de sua complexidade, da visibilidade em termos políticos, regulatórios, físicos e financeiros, e de suas características de sazonalidade. O manejo eficiente das águas pluviais urbanas é fundamental para mitigar os impactos de eventos hidrológicos impactantes (Novaes & Marques, 2023). A adoção de mecanismos de incitação para a redução dos impactos da urbanização no balanço hídrico — como a cobrança pelos serviços de DMAPU e mecanismos de controle na fonte — se apresenta como uma alternativa razoável, embora ainda incipiente.

A Lei Federal nº 14.026/2020 (Brasil, 2020) atualizou o marco legal do saneamento básico, estabelecido pela Lei 11.445/2007 (Brasil, 2007). Dentre as alterações mais relevantes, destaca-se a determinação de que os serviços públicos de saneamento básico devem ter sua sustentação econômico-financeira assegurada por meio da remuneração pela cobrança dos serviços a serem pagos pelo usuário. Além disso, o novo ordenamento estabelece como princípios fundamentais a universalização do acesso e a efetiva prestação dos serviços, bem como a disponibilidade da DMAPU nas áreas urbanas. A lei também orienta para a prestação regionalizada dos serviços de saneamento básico, com o objetivo de gerar ganhos de escala e garantir a universalização, além da viabilidade técnica e econômico-financeira desses serviços. Por fim, promove a adoção de alternativas de gestão que viabilizem a autossustentação dos serviços de saneamento básico, enfatizando a importância da cooperação federativa.

Essas alterações têm mobilizado diversos atores da sociedade visando à regulação e à implementação da cobrança e da prestação regionalizada dos serviços. Entretanto, a complexidade do setor gera muitas dúvidas e questionamentos, apresentando desafios que precisam ser superados.

Segundo Tasca et al. (2018), garantir a sustentação econômico-financeira representa um dos maiores desafios na prestação dos serviços de DMAPU. A escassez de recursos financeiros, que impacta diretamente a disponibilidade de pessoal e materiais, tem inviabilizado tanto a modernização quanto a execução da legislação de saneamento, além de dificultar a captação de recursos para obras e serviços relacionados às águas pluviais. Ademais, conforme apontado por Pinheiro (2009), os serviços, em geral, apresentam baixa qualidade e enfrentam uma carência significativa de pessoal qualificado e treinado, além de carecer de recursos financeiros para custeio e investimentos.

O principal objetivo da cobrança é captar recursos para à implantação, manutenção e operação do sistema de DMAPU, além de minimizar os riscos e prejuízos decorrentes da urbanização. É importante que o usuário compreenda que o grau de impermeabilização de sua propriedade impacta diretamente o funcionamento do sistema público de DMAPU. De acordo com Baptista et al. (2015), a cobrança pelo serviço de DMAPU não apenas contribui para o financiamento de investimentos em infraestrutura e o custeio da manutenção e operação do sistema, mas também pode incluir incentivos e benefícios financeiros e fiscais para os usuários que adotem técnicas compensatórias.

Embora a cobrança pelos serviços de DMAPU possua uma base legal, há vários desafios que precisam ser enfrentados para sua implementação, incluindo questões legais, técnico-operacionais e

políticas. Apesar de ser um tema discutido e estudado há algumas décadas e já adotado em diversos países, no Brasil o tema ainda é incipiente.

O objetivo deste artigo é detalhar o que se tem estruturado no Brasil sobre cobrança pelos serviços de DMAPU, discutir quais desafios que precisam ser superados para sua efetiva implantação e estabelecer critérios gerais para futuros modelos de cobrança. Ao longo deste trabalho serão utilizados dados e informações disponíveis no Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, um dos módulos do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA), de 2015 a 2022 (Brasil, 2024b), com o intuito de demonstrar e discutir a situação destes serviços no Brasil, além de publicações técnicas e científicas nacionais e internacionais relevantes sobre a temática.

METODOLOGIA

Os indicadores e informações sobre a DMAPU foram obtidos a partir da página do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Ambiental (SINISA). O sistema atualmente é mantido pelo Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, vinculada ao Ministério das Cidades, e no módulo de águas pluviais possui dados desde 2015. Os dados são coletados anualmente juntos aos municípios e instituições federais, e englobam informações de diversos tipos, como a titularidade do serviço, infraestrutura, dados financeiros, operacionais e de gestão de risco sobre a prestação de serviços de água, de esgotos, de manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Embora o SINISA, de acordo com Costa (2020), seja o banco de dados mais robusto do país, no que tange as informações de saneamento básico, sua confiabilidade pode ser questionada em função da sua característica auto declaratória. No entanto, em função da sua disponibilidade pública e abrangência de dados e do fato da autodeclaração ser condicionante para a alocação de recursos públicos federais e financiamentos com recursos da União, o SINISA figura como um importante sistema de informações e sua utilização é viável do ponto de vista técnico e científico.

O primeiro passo foi a identificação dos municípios que declararam cobrar pelos serviços de DMAPU no SINISA 2021, ano de referência 2020, (Brasil, 2022c), as informações foram cruzadas com a declaração quanto a fonte de recursos para custeio dos serviços, sendo mantidos apenas aqueles que declararam como fontes os recursos os provenientes de receitas de contribuição de melhoria e receitas de taxas, associadas ou não ao orçamento geral do município. Essa intercessão é importante pois o preenchimento das informações é passível de erro e, uma vez que se o município adota alguma forma de cobrança, o custeio dos serviços de DMAPU não pode ser realizado apenas via orçamento geral. A partir desses resultados foram realizadas buscas com as palavras-chaves “cobrança, drenagem, financiamento e contribuição” nos sítios eletrônicos das Prefeituras e Câmaras Municipais a fim de encontrar legislação municipal que regresse a cobrança pelos serviços e verificar como essa se dá. Também se buscou informações quanto à existência de projetos de lei que contemplasse a cobrança e a existência de plano municipal de saneamento e plano diretor de drenagem urbana. Essa dupla verificação é importante em função do caráter auto declaratório do SINISA, portanto procurou-se corrigir alguma falha que possa ter ocorrido no preenchimento da declaração.

A Figura 1 ilustra a estratégia metodológica para obtenção e tratamento das informações e indicadores do SINISA 2021 (Brasil, 2022c), no tocante aos municípios que declararam cobrar pelos serviços de DMAPU.

Além dos indicadores e informações do SINISA, foram realizadas pesquisas em outras bases de dados federais brasileiros, além de documentos oficiais e consultas a artigos nacionais e internacionais em periódicos referenciados, parte das quais encontram-se citados neste trabalho. Para a identificação de potenciais artigos, utilizou-se as palavras-chaves “drenagem urbana”, “cobrança”, “taxa”, “stormwater”, “stormwater management”, “drainage system” e “tax fee” nas bases de dados do Portal de Periódicos da Capes, que consiste em um dos maiores acervos científicos do país, com mais de 39 mil periódicos com texto completo e 396 bases de dados, o que inclui a base Scopus, Web of Science, Springerlink e Scientific Electronic Library Online (SciELO).

Com o objetivo de buscar as relações entre fontes e citações dos artigos encontrados no Portal de Periódicos da Capes, foi utilizado como ferramenta o Research Rabbit, um aplicativo com inteligência artificial para analisar e gerenciar as referências de forma mais eficiente e dinâmica se comparado às ferramentas tradicionais.

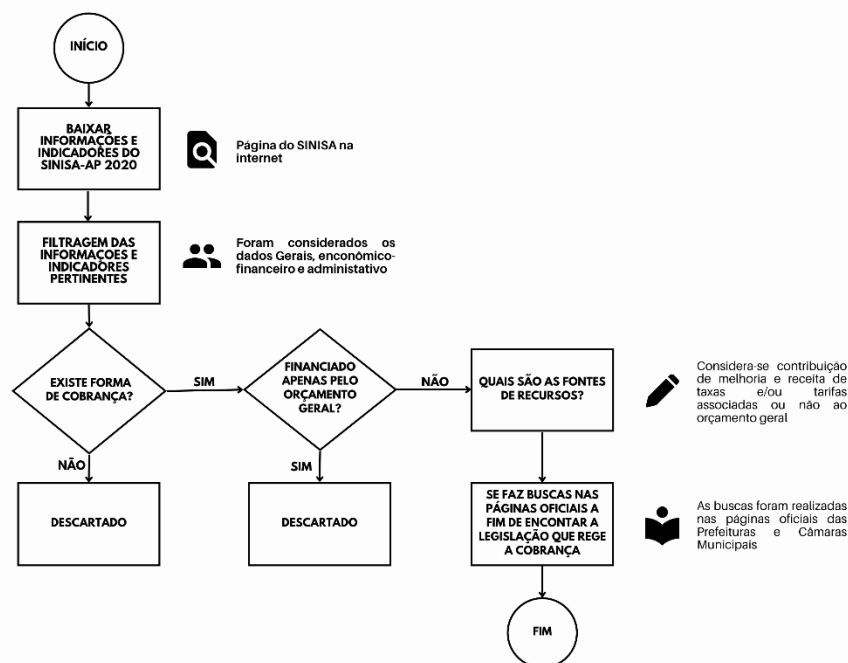


Figura 1 - Esquema metodológico. Fonte: Autor

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sustentação econômico-financeira

A sustentação econômico-financeira é um dos princípios fundamentais na prestação de serviços de saneamento básico (Brasil, 2007) e consiste na capacidade orçamentária para financiar integral e permanentemente, complementada pelo acesso aos recursos estaduais e federais onerosos e não onerosos. Esse foi um passo importante para a estruturação dos serviços de DMAPU, uma vez que se trata de serviços dispendiosos e carentes de recursos, que exige patamares mais elevados de investimentos, o que muitas vezes é incompatível com a realidade financeira dos municípios. De acordo com Novaes & Marques (2023), as infraestruturas de grande porte encarregadas de DMAPU, por seu tamanho e complexidade, e as de pequeno porte, por seu grande número, representam custos consideráveis, especialmente quando estes são comparados às reduzidas disponibilidades orçamentárias municipais, nota-se, portanto, as dificuldades em se garantir a sustentação econômico-financeira.

O SINISA consolidou-se como instrumento de conhecimento dos serviços de saneamento no Brasil (Brasil, 2023). Devido ao SINISA, o país atualmente dispõe de um conjunto de dados estruturados que permite avaliar a evolução dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (desde 1995), do manejo de resíduos sólidos urbanos (desde 2002) e da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas (desde 2015).

A Tabela 1 sintetiza o número de municípios que participaram do SINISA desde 2015 e relaciona aquelas que declaram praticar a cobrança pelos serviços de DMAPU. Observa-se que o número de participantes aumentou, enquanto o número daqueles que declaram praticar a cobrança reduziu de 8,78% em 2015 para 0,06% em 2022.

A redução do número de municípios que alegam cobrar pelos serviços pode ser explicada pelo trabalho de análise dos dados, quando se realizou contato com os prestadores, com o intuito de verificar se a cobrança declarada pelo município se encaixa nas modalidades definidas pela Lei nº 11.445/2007. A redução também pode ser explicada devido a uma possível orientação e capacitação das equipes que informam os dados, tanto que nos últimos dois anos essas informações se estabilizaram. Em 2021, 1.761 municípios não possuíam formas específicas de custeio para os serviços de DMAPU e 2.202 informaram que o custeio se dá por recursos do orçamento geral do município, sendo os recursos captados majoritariamente através do Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana (IPTU). O modelo onde o custeio se dá via orçamento geral é conhecido como difuso pois não há cobrança individualizada pelo serviço de DMAPU. Outras formas de custeio podem se dar por contribuições de melhoria, de forma isolada ou associadas aos recursos do orçamento geral, receitas de taxas e outras, representando 340 municípios (Brasil, 2022).

Tabela 1 - Municípios participantes do SINISA por ano de referência. Fonte: Autor

Ano de referência	Nº Municípios participantes	Declararam cobrar	%
2015	2541	223	8,78%
2017	3733	155	4,15%
2018	3603	215	5,97%
2019	3653	40	1,09%
2020	4107	24	0,58%
2021	4573	4	0,09%
2022	4633	3	0,06%

Para a aplicação da metodologia proposta neste trabalho optou-se por utilizar as informações do SINISA 2021, ano de referência 2020, no entanto a metodologia pode ser aplicada a qualquer ano de referência. A partir da sua aplicação, 24 municípios declararam possuir alguma forma de cobrança pelos serviços de DMAPU, representando apenas 0,58% dos municípios participantes. Desconsiderando os municípios que alegam que o custeio dos serviços de DMAPU se dá exclusivamente por meio do orçamento geral ou associado a outras formas, apenas 8 municípios atendem ao mesmo tempo o critério de realizar a cobrança e ter o custeio dos serviços por meio de contribuição de melhoria, taxas e/ou tarifas associadas ou não ao orçamento geral. A relação desses municípios é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Municípios que declaram cobrar pelos serviços de DMAPU. Dados tratados segundo a estratégia metodológica adotada. Fonte: Autor

Município/UF	Forma de cobrança declarada	Fontes de recursos para custeio dos serviços de DMAPU
São João Nepomuceno/MG	Tarifa ou preço público	Receitas de contribuição de melhoria
Florínia/SP	Tarifa ou preço público	Receitas de contribuição de melhoria; Recursos do orçamento geral do município
Santo André/SP	Taxa específica	Receitas de taxas
Montenegro/RS	Taxa específica	Receitas de taxas
Porto Alegre/RS	Tarifa ou preço público	Receitas de taxas; Recursos do orçamento geral do município
São Leopoldo/RS	Taxa específica	Receitas de taxas
Confresa/MT	Taxa específica	Receitas de taxas
São José do Povo/MT	Taxa específica	Receitas de contribuição de melhoria

Em São João Nepomuceno/MG os serviços de DMAPU são prestados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, órgão da administração direta. Embora o município disponha de política municipal de saneamento básico e o plano municipal de saneamento básico, ambos instituídos pela Lei nº 3.040/2015 (São João Nepomuceno, 2015) não foi encontrada legislação que institísse a cobrança pelos serviços de DMAPU.

Em Florínia/SP os serviços de DMAPU são prestados pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, órgão da administração direta. O município possui a Lei nº 742/2020 (Florínia, 2020) que dispõe sobre a política municipal de saneamento básico para os serviços de água e esgoto e sobre o plano municipal de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Tanto a política quanto o plano não abordam a os serviços de DMAPU e não há menção quanto a cobrança pelos serviços.

Em Santo André/SP, os serviços de DMAPU são prestados pelo Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA), uma autarquia que possui autonomia financeira e administrativa. A cobrança pelos serviços de DMAPU está prevista na Lei Municipal nº 7.606/1997 (Santo André, 1997) e é realizada em todos os imóveis servidos pelo sistema público de drenagem e é devida em razão da efetiva ou possibilidade de utilização pelo usuário dos serviços disponíveis. Os recursos arrecadados são utilizados apenas para operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem e o valor da taxa considera o volume de água lançado por cada propriedade no

sistema público, considerando sua área impermeabilizada, índice pluviométrico médio histórico e o custo médio dos serviços. O valor da taxa, portanto, consiste no produto do custo médio mensal por metro cúbico do sistema de DMAPU pelo volume lançado pelo imóvel em metros cúbicos. A receita com a cobrança pelos serviços em 2022, segundo o Brasil (2023), foi de R\$ 6.192.299,75 enquanto a despesa total dos serviços foi de R\$ 30.272.000,00, representando déficit de 80%. O valor médio cobrado por imóvel foi de R\$ 2,31/mês. A cidade pratica a cobrança para mais de 220.000 imóveis urbanos e possui 110 pessoas alocadas para a prestação dos serviços.

Em Montenegro/RS os serviços de DMAPU são prestados pela Secretaria Municipal de Viação e Serviços Urbanos, órgão da administração direta e sem autonomia financeira e administrativa. O município possui plano municipal de saneamento, incluindo eixo específico para drenagem e manejo de águas pluviais, instituído pela Lei Ordinária nº 6050/2014 (Montenegro, 2014), porém não há evidências de cobrança específica, tanto que não há legislação municipal que institua a cobrança pelos serviços de DMAPU. O município, entretanto, declarou que a receita proveniente da cobrança em 2022, segundo o Brasil (2023), foi de R\$ 1.825.156,34, enquanto a despesa foi de R\$ 582.888,07. O valor médio mensal pago por cada imóvel residencial foi de R\$ 9,10. A cidade pratica a cobrança para cerca de 19.000 imóveis urbanos e possui 19 pessoas alocadas para a prestação dos serviços.

Em Porto Alegre/RS os serviços de DMAPU são prestados pelo Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE), uma autarquia com autonomia financeira e administrativa. A cobrança foi estabelecida pela Lei Complementar nº 206/1989 (Porto Alegre, 1989) que, em seu art. 2ºA determina que o que o DMAE, em decorrência do uso da rede pluvial para escoamento do esgoto sanitário, cobrará tarifa pluvial anualmente sobre o IPTU. A cobrança é aplicada apenas as unidades territoriais que possuem seus efluentes de esgoto ligados na rede pluvial após passarem por fossa séptica e filtro anaeróbio. Dados de Brasil (2022b), apontam que 145.249 imóveis estavam nessa situação e pagaram o equivalente a R\$ 56.216.752,33 enquanto as despesas foram de R\$ 58.192.397,51. A tarifa média cobrada por imóvel foi R\$ 32,25 por mês. A partir de 2021 a cidade deixou de declarar que pratica cobrança pelos serviços de DMAPU, o que pode ser resultado de uma melhor compreensão do declarante sobre o que o SINISA considera cobrança pelos serviços.

Em São Leopoldo/RS, segundo o Brasil (2022c), os serviços de DMAPU são prestados pelo Serviço Municipal de Água e Esgoto (SEMAE). Embora o diagnóstico o classifique como um órgão da administração direta, o SEMAE é, na verdade, uma autarquia com autonomia financeira, econômica e administrativa. No entanto, a Lei nº 1648/1971 (São Leopoldo, 1971), que criou o órgão, não inclui entre suas competências a prestação dos serviços de DMAPU, limitando-se aos serviços de água e esgoto. A responsabilidade por esses serviços cabe, de fato, à Secretaria Municipal de Obras e Viação, um órgão da administração direta. O município conta com uma política municipal de saneamento básico e um plano municipal de saneamento básico, ambos instituídos pela Lei nº 8367/2015 (São Leopoldo, 2015). O plano diretor municipal estabelece como um dos objetivos da política de saneamento a elaboração do Plano Diretor Municipal de Drenagem Urbana (PDMDU). Apesar de o município declarar ao SINISA possuir esse plano, não há legislação vigente ou proposta na Câmara Municipal para sua criação. Além disso, embora não tenha sido encontrada legislação sobre a cobrança pelos serviços de DMAPU, o município declarou, segundo Brasil (2023), que a receita advinda dessa cobrança em 2022 foi de R\$ 13.919.417,25, enquanto a despesa foi de R\$ 4.828.598,88. Segundo os dados, a cobrança abrangia aproximadamente 71.000 imóveis urbanos, com um valor médio mensal de R\$ 16,24 por imóvel residencial, e 79 profissionais estariam alocados para a prestação dos serviços. No entanto, como não existe uma legislação municipal específica que regule a cobrança, o município, apesar de declarar que cobra, na prática não realiza essa arrecadação de forma legalmente estabelecida.

Em Confresa/MT os serviços de DMAPU, de acordo com o Brasil (2022c), são prestados pela Águas de Confresa S.A, uma empresa cuja natureza jurídica é uma sociedade de economia mista com administração privada, uma das poucas com essa natureza jurídica no SINISA 2021. A Águas de Confresa, no entanto, é a concessionária dos serviços de água e esgoto do município e não é responsável pelos serviços de DMAPU. O município possui plano municipal de saneamento básico de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, no entanto não há legislação que mencione a cobrança pelos serviços de DMAPU.

Em São Jose do Povo/MT os serviços de DMAPU, segundo Brasil (2022c), são prestados pela administração pública direta. O município não possui plano municipal de saneamento e não foram encontrados registro quanto à cobrança pelos serviços de DMAPU.

A Tabela 3 busca sintetizar os resultados encontrados a partir da segunda etapa da metodologia adotada neste trabalho após o “cruzamento de informações” com as páginas oficiais das prefeituras e câmaras municipais.

Tabela 3 - Síntese dos municípios que de fato pratica a cobrança pelos serviços de DMAPU. Fonte: Autor

Município/UF	Há regramento jurídico instituindo a cobrança?	Pratica a cobrança efetivamente?
São João Nepomuceno/MG	Não	Não
Florínia/SP	Não	Não
Santo André/SP	Sim	Sim
Montenegro/RS	Não	Não
Porto Alegre/RS	Sim	Não
São Leopoldo/RS	Não	Não
Confresa/MT	Não	Não
São José do Povo/MT	Não	Não

A cobrança declarada em Porto Alegre/RS é aplicada somente àqueles usuários em que o transporte de esgoto doméstico ou industrial da sua propriedade é realizado pela rede pluvial ou unitária, portanto não pode ser considerado efetivamente como cobrança pelos serviços do DMAPU. O município, através do Departamento Municipal de Água de Esgoto (DMAE), tem se movimentado no sentido de instituir a cobrança pelos serviços, sobretudo após a inundação histórica de 2024, o que perpassa pelo estabelecimento de uma agência reguladora para dar suporte a temática. Estima-se que os sistemas de proteção contra as cheias construídos em Porto Alegre, constituídos de diques, polders e sistemas de bombeamento, custaram R\$ 5 bilhões em valores atualizados e o desembolso estimado para manutenção é de R\$ 18 milhões a R\$ 20 milhões anualmente. O sistema de DMAPU da cidade tem suas particularidades, como sistemas específicos para proteção contra cheia, e os valores desembolsados para construção e manutenção não podem ser generalizados, no entanto retrata que custo dos sistemas de DMAPU no geral são vultuosos e não há arrecadação específica para financiamento desses serviços, e em caso de falha pode gerar prejuízos incalculáveis, como ocorreu na cidade em 2024.

A cobrança adotada pelo município de Santo André/SP considera a área impermeável do imóvel e consequentemente o volume lançado na rede pública de drenagem. O cálculo da taxa é simples, realizado de maneira direta pelo produto da área impermeável e índice pluviométrico médio, porém não está claro se a adoção mecanismos de controle na fonte podem reduzir o valor da cobrança e se há estudos constantes sobre o aumento ou redução das área permeáveis nos imóveis, além disso, a simples existência de área permeável não significa redução do volume escoado para o sistema público, entretanto o aumento da complexidade na forma cálculo da cobrança exige maior estrutura de governança e pode dificultar a compreensão da população. Em 2023 foi aprovado pela Câmara Municipal o projeto de Lei Ordinária 99/2023 (Santo André, 2023) que dispunha sobre a isenção da cobrança pela drenagem aos imóveis atingidos por enchentes e alagamentos, o projeto foi vetado pelo executivo em função da inexistência de estimativa de impacto orçamentário e financeiro conforme preconiza a Lei de Responsabilidade Fiscal (Brasil, 2000) e a Constituição Federal (Brasil, 1988). De qualquer forma, Santo André é o único município brasileiro que de fato pratica a cobrança pelos serviços de DMAPU, embora existam controvérsias jurídicas quanto a constitucionalidade da cobrança, conforme será discutido no próximo tópico, além do fato de a cobrança por si só não resolver os problemas relativos a ineficiência dos sistemas de DMAPU, tanto que Santo André/SP, segundo Brasil (2023), registrou 66 casos de eventos hidrológico impactantes nos últimos 5 anos com 421 imóveis atingidos por esses eventos em 2022. Esses números refletem que os problemas podem persistir mesmo com a cobrança e/ou que o município não possui estrutura de governança apropriada para gerir o sistema, mesmo sendo um dos poucos que respondem todos a tópicos do diagnóstico.

No âmbito internacional destaca-se os Estados Unidos que implantaram a cobrança em 1990, (Zhao et al., 2019), cujo objetivo é gerar receita dedicada para atender à crescente demanda por investimentos na gestão de águas pluviais, incluindo o planejamento, operação e expansão dos sistemas. No Reino Unido, segundo Bennett (2011), a cobrança é baseada na área que escoas as águas pluviais até o sistema público de drenagem, assim, os proprietários são incentivados a adotar práticas para desviar a água da chuva do sistema. Na Alemanha, de acordo com Nickel et al. (2013), a cobrança é baseada em avaliações individuais e determinada pela área de superfície que escoas para o sistema de drenagem principal. Técnicas que ajudam a restaurar o ciclo hidrológico natural, aumentando a infiltração ou evaporação, contribuem na redução da cobrança, compensando assim os custos para a instalação de tais tecnologias. Segundo Ogidan et al. (2022), a Polônia a cobrança aplicada a proprietários de imóveis com uma área superior a 600 m². A obrigação de pagar surgirá se a casa,

garagem, estacionamento ou pavimentação de vias e calçadas no terreno ocuparem conjuntamente 50% da área do terreno. Como resultado, não apenas os proprietários de imóveis de grande porte estarão sujeitos a esse pagamento, mas também os proprietários de muitas casas unifamiliares.

Conforme demonstrado, a cobrança pelos serviços de DMAPU é incipiente no Brasil e apenas 1 dos 5750 municípios brasileiros cobra pelos serviços, o que representa menos que 0,02%. Cerca de 98% dos prestadores dos serviços possui natureza jurídica de administração pública direta, ou seja, os serviços públicos são prestados pelas prefeituras por seus próprios meios, sem a criação de nova personalidade jurídica. Independente da personalidade jurídica do prestador observa-se que no geral não há fonte de receitas específicas e planejamento de curto, médio e longo prazo que direcionem as ações, o que pode resultar em ineficiência operacional e consequente agravamento de eventos hidrológicos impactantes, gerando aumento de custos e danos ao patrimônio público e privado, bem como prejuízos como doenças, acidente e mortes. A confiabilidade das informações repassadas pelos municípios ao SINISA é questionável e revela o quão fragilizado é o setor, tanto que, considerando a metodologia aplicada nesse trabalho, apenas um dentre os 24 municípios que declaram cobrar pelos serviços de DMAPU no SINISA 2021 (Brasil, 2022c) possuem regramento jurídico para tal e de fato detêm mecanismo de cobrança. No exterior a cobrança está mais difundida e podem servir de referência para o Brasil, obviamente com as devidas adaptações a realidade do país. A temática é bastante relevante e tem potencial para auxiliar na melhoria dos serviços de DMAPU, no entanto alguns desafios precisam ser enfrentados, como um peso político importante nessa decisão, afinal para a população em geral seria a cobrança de mais um imposto sem a certeza da melhoria na prestação dos serviços, o que deve ser acompanhado de alterações na estrutura de governança dos prestadores dos serviços e de mentalidade dos gestores, que necessitam enxergar os serviços como prioridade garantindo alocação de pessoal qualificado e recursos financeiros.

Desafios para implantação da cobrança

As dificuldades e desafios para se implantar a cobrança pelos serviços de DMAPU são consideráveis, vão desde aspectos legais, como a ausência de legislação municipal específica, normas de referência nacionais e questionamentos constitucionais de legislações vigentes, e a capacidade técnica dos gestores e colaboradores, passando pela falta de estrutura institucional para se operacionalizar a cobrança e garantir que de fato o contribuinte obtenha os resultados esperados pelo pagamento do serviço. Esses três aspectos – técnico, institucional e legal – estão inter-relacionados e devem ser gerenciados de forma conjunta.

A primeira limitação para implantação da cobrança diz respeito ao conhecimento do sistema de DMAPU já construído, estado de conservação e condições operacionais. Poucos municípios dispõem de um cadastro atualizado das redes e dispositivos implantados e de políticas gerenciais para a atualização desse cadastro. Em decorrência, faltam políticas de recuperação e manutenção preventivas e a previsão de recursos orçamentários, meios materiais e humanos para desempenhá-las. A maior parte das ações de manutenção dos sistemas é realizada em caráter emergencial, o que prejudica a previsibilidade e/ou planejamento das despesas com a drenagem, dificultando o balizamento para definição do valor da cobrança (Baptista & Nascimento, 2002). Dados do SINISA 2022 (Brasil, 2023) corroboram com os autores, pois 59,40% dos municípios participantes não possuem cadastro técnico de obras lineares e 75,39% não possuem projeto básico, executivo ou “as built” de unidade operacionais de DMAPU. Além disso, 18,5% dos participantes informaram não possuir o sistema. Apenas 16,14% dos municípios participantes possuem plano diretor de DMAPU, além disso cerca de 13,23% dos municípios brasileiros não participaram do SINISA 2022, isso significa ausência de dados em 737 municípios, em termos populacionais estão ausentes cerca 12 milhões de pessoas, o que representa 5,90% da população brasileira segundo o censo 2022 (Brasil, 2022b). Essa ausência de dados é um reflexo da falta de recursos humanos qualificado e da prioridade que o DMAPU possui dentro dos órgãos municipais, portanto antes da implantação da cobrança é primordial que esses problemas sejam sanados.

A segunda limitação é a falta de conhecimento sobre os processos hidrológicos, sobretudo em função da insuficiência de monitoramento, especialmente em cidades de médio e pequeno porte, além do desconhecimento do funcionamento hidráulico dos sistemas implantados (Baptista & Nascimento, 2002). De acordo com (Brasil, 2023) mais de 65% dos municípios participantes não possuem nenhum instrumento de controle e/ou monitoramento hidrológico em funcionamento. Esses fatores impedem o desenvolvimento de metodologias de dimensionamento de novos sistemas, o correto diagnóstico de problemas em sistemas existentes, bem como sua solução, além da avaliação de impactos ambientais

e a análise de efetividade das medidas de controle adotadas. Além dos itens meramente físicos, no entanto, existem outros importantes que envolvem a utilização de tecnologias de informação, a exemplo das estimativas de pluviosidade possibilitadas por satélites e radares meteorológicos e da operação on-line em tempo real de diversas estruturas físicas (Ogidan et al., 2022). Esse aspecto dificulta a gestão dos serviços de DMAPU e pode prejudicar a correta aplicação do montante arrecadado com a cobrança, reduzindo as chances de se equacionar os problemas existentes.

A terceira limitação é a inadequação dos responsáveis pelos serviços de DMAPU nas municipalidades, se manifestando tanto em número de pessoal quanto na falta de qualificação e atualização técnica desses. Essa fragilidade afeta a operação do sistema e dificulta a adoção de avanços tecnológicos em termos de gestão, planejamento e projeto. Reis et al. (2020), realizaram um estudo sobre a gestão da drenagem urbana em Vitória/ES e chegaram à conclusão de que, no que compete a estrutura organizacional municipal, há uma fragmentação das atribuições relacionadas a DMAPU em diversos setores de secretarias distintas e que apenas 53 dos 13.108 servidores municipais possuem algum percentual de tempo envolvido com atribuições relacionadas a DMAPU. Além disso, apenas 12,9% dos recursos financeiros previstos para drenagem urbana no PPA 2014-2017 foram utilizados, o que pode mostrar as dificuldades na gestão face a estrutura institucional relacionado a DMAPU. Segundo Brasil (2023), os serviços de DMAPU são prestados pela administração pública direta em 96,80% dos municípios participantes, por autarquias em 0,91% e somadas as empresas públicas, sociedades de economia mista com administração pública e sociedades de economia mista com administração privada respondem por 0,99%. Em média 4 pessoas são alocadas nos serviços de DMAPU a cada 10.000 habitantes, sendo que 2.206 municípios informaram que não há pessoal dedicado.

De modo geral, as deficiências apresentadas impactam diretamente na elaboração de cadastros técnico e territorial, plano diretor urbanístico, plano diretor de DMAPU e, plano municipal de saneamento básico (PMSB), dentre outros documentos que são fundamentais para universalizar o saneamento, embasar a cobrança e operacionalizar sua correta aplicação.

Do ponto de vista institucional, de acordo com Baptista & Nascimento (2002), a gestão da DMAPU no Brasil geralmente compete a um setor, com atribuições específicas ou não, ligada a uma secretaria municipal, com abordagem focada na execução. Em linhas gerais, o serviço não é prestado por um órgão ou setor técnico dotado de autonomia administrativa e financeira, aumentando a fragilidade político institucional no âmbito da administração municipal. De maneira geral, não existe uma entidade específica responsável pela prestação dos serviços, como ocorre, por exemplo, com os serviços de água e esgotos – prestados por companhias de saneamento regionais e/ou departamentos ou serviços locais – e são raros os casos em que os serviços são regulados por meio de agências reguladoras.

Assim como ocorre nos demais serviços de saneamento básico, é necessário pensar em estratégias para melhorar a prestação dos serviços de DMAPU, seja por meio do fortalecimento de órgãos públicos, de concessões comuns ou parcerias público-privadas, uma vez que a execução de serviços públicos pode ser delegada a particular mediante processo de licitatório. A concessão de serviços públicos, precedida ou não da execução de obra pública, é prevista na Lei federal nº 8.987/1995 (Brasil, 1995), permitindo delegação mediante licitação à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho por sua conta e risco e por prazo determinado.

Nas concessões comuns, as concessionárias fazem os investimentos necessários e assumem os riscos da exploração da atividade, remunerando-se exclusivamente por meio da cobrança de tarifas dos usuários e/ou da exploração de eventuais receitas acessórias. Ao final do contrato, os ativos concedidos retornam para o governo cedente, que poderá administrá-los diretamente ou concedê-los novamente. Nas concessões patrocinadas, um tipo de parcerias público-privadas (PPP), regidas pela Lei federal 11.079/2004 (Brasil, 2004), ocorre uma contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado, como forma de garantir uma tarifa mais baixa ou, até mesmo, não ser cobrada tarifa à população (Reis et al., 2020).

A transferência da gestão da DMAPU para o setor privado, por exemplo, por meio de parcerias público-privadas (PPPs), depende da criatividade no desenho de concessões. Isso tem ocorrido no âmbito da prefeitura de São Paulo, como na concorrência que teve como objeto a PPP na modalidade de concessão administrativa, pelo prazo de 33 anos, para requalificação, operação e manutenção de reservatórios de águas pluviais e intervenções em cinco microbacias (Novaes & Marques, 2023).

Por mais que as concessões e parcerias público-privadas se apresentem como possíveis soluções para os serviços de DMAPU, a transição entre os órgãos municipais e os novos delegatários ainda possui diversas indefinições quanto a responsabilidade, custos e duração, impactando na universalização em termos espaciais e temporais. A ação regulatória do poder público é fundamental para o sucesso das concessões ou PPPs e, de acordo com Novaes & Marques (2023), a ausência de uma agência reguladora

em diversos municípios cria uma lacuna a ser preenchida, tarefa que dificilmente poderá ser superada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), ao menos em curto espaço de tempo. No entanto a agência tem trabalhando para a definição de regras para o setor, tanto é que a ANA realizou a consulta pública 07/2024 (Brasil, 2024a) com o objetivo de receber contribuições da sociedade para o aprimoramento da minuta da Norma de Referência das Condições para a estruturação dos serviços públicos de DMAPU do Brasil, o que representa um avanço muito importante.

O prolongamento das indefinições quanto às responsabilidades públicas e privadas tem repercussão sobre as possíveis alternativas de financiamento dos sistemas de DMAPU, impactando sua viabilidade econômica e sua universalização. A postergação da decisão sobre as formas de cobrança pelos serviços de DMAPU que, na experiência internacional, costuma recair sobre os percentuais de áreas impermeabilizadas é um fator decisivo a impedir o desenvolvimento e a otimização dos serviços de DMAPU (Novaes & Marques, 2023).

Do ponto de vista legal a Lei nº 11.445/2007 (Brasil, 2007) apresenta a possibilidade de cobrança pelos serviços de DMAPU por meio de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos. De acordo com Cordido et al. (2023), existem distintas formas de cobrança por prestação de serviços públicos, quando se trata de cobrança direcionada ao próprio usuário do serviço pode ocorrer por meio taxa ou tarifa. Os autores tratam os serviços de DMAPU como serviço público em sua acepção geral, como relação jurídica entre a administração pública e o particular, o usuário final.

Os proprietários, ou ocupantes, de edificações urbanas podem optar por reter em seus imóveis toda ou parte das águas pluviais que nele se precipitaram ou, então, mediante pagamento, usufruírem do serviço público de DMAPU – desde que, evidentemente, tal serviço exista e tenha capacidade de receber tal volume de águas. Nesta situação, o cidadão pode adotar mecanismos de controle na fonte, ou outra solução, ou, poderá utilizar do serviço público de manejo de águas pluviais que foi colocado à sua disposição. Caso opte por utilizar o sistema público de DMAPU o usuário poderá ser instado a remunerar o prestador pelo serviço que usufruirá. a remuneração prevista para os serviços se refere ao manejo das águas pluviais escoadas das propriedades urbanas para as vias públicas, não para o manejo das que se precipitem diretamente sobre as vias públicas. Com isso, as despesas com o manejo das águas pluviais de uso comum da população devem ser custeadas pelo poder público, mediante suas receitas gerais, especialmente as geradas mediante impostos, e não podem ser objeto de cobrança específica (Ribeiro, 2016).

A distinção entre taxa e preço/tarifa pública reside no sistema legal que se aplica. Por um lado, as taxas estão sujeitas ao regime jurídico tributário, que é governado pelo direito público e deve obedecer às restrições constitucionais impostas ao poder de tributação do Estado, por outro lado, os preços ou tarifas públicas estão sujeitos ao regime contratual, que é regulado pelo direito privado. Enquanto as taxas precisam seguir princípios como a anterioridade tributária, reserva legal tributária e outras exigências, as tarifas dispensam a obrigação de cumprir as restrições constitucionais impostas ao poder de tributação. De acordo com o artigo 145 da Constituição Federal (Brasil, 1988), as taxas são uma espécie de tributo e podem ser instituídas em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição. As taxas devem ser instituídas por lei específica, estabelecendo de forma clara e precisa quais são os fatos geradores, os contribuintes, as bases de cálculo e as alíquotas, além disso devem ser cobradas de acordo com as normas estabelecidas pela Constituição Federal.

As tarifas são preços públicos quando o serviço prestado é de titularidade do Estado, mas não é prestado diretamente pela administração pública, mas sim por alguma empresa, seja pública ou privada. Esse tipo de cobrança tem a vantagem de ser definida por um contrato entre a empresa e o Estado, sem a necessidade de uma lei. Isso permite que o valor seja alterado de acordo com a necessidade, sem burocracia. No entanto sem um processo regulatório claro e sem a necessidade de aprovação legislativa, podem ocorrer aumentos injustificados prejudicando os usuários devido a falta de previsibilidade.

Cançado et al. (2005) debateram a definição jurídica de uma cobrança pelos serviços de DMAPU. Os autores argumentaram que a cobrança por serviços públicos pode ser via tarifa ou taxa e que a diferença entre ambos reside na obrigatoriedade de uso do serviço público pela população quando é disponibilizado à sociedade pela administração pública. Ainda segundo os autores, o manejo das águas pluviais nas áreas urbanas apresenta características de bens públicos, como a não-excludência e a não-rivalidade, e isto mostra que, em outras palavras, que quando este serviço é oferecido, não é possível excluir um usuário, ou seja, todos irão obrigatoriamente usufruir. Logo, uma vez o serviço de drenagem urbana seja obrigatoriamente utilizado, do ponto de vista jurídico, o adequado seria a cobrança por uma taxa sobre os usuários, visando a manutenção efetiva do sistema. Silveira et al. (2009) também

concluam que a cobrança pelo serviço da drenagem urbana caracteriza-se como uma taxa, pois o seu uso é obrigatório quando ocorre um evento chuvoso.

Ribeiro (2016) argumenta que a adoção de taxa pode causar grandes constrangimentos, porque, como categoria tributária, a sua imposição depende de lei, tornando a sua fixação vulnerável a critérios políticos, que podem desconsiderar os aspectos técnicos do custo efetivo para a manutenção e ampliação dos serviços. Também há de se considerar que complexidade do processo de edição de uma lei e a demora derivada do atendimento ao princípio da anterioridade são incompatíveis com a premência de se restabelecer a equação econômico-financeira violada, além disso, na hipótese de taxa, haveria o inconveniente de a receita dos serviços passar a ser tratada como receita pública, que deve atender a todos os vínculos do regime de contabilidade pública, inclusive o do caixa único, o que gera o risco de a receita ser utilizada para o atendimento de outras necessidades públicas, em prejuízo dos serviços e de seu prestador.

Costa (2019) aponta que há dificuldades em definir se a remuneração de serviços públicos, como os de DMAPU, deve ocorrer por taxa ou tarifa. A questão central é determinar se o serviço é divisível, ou seja, se pode ser mensurado e calculado individualmente para cada usuário, o que justificaria o uso de taxa, ou se a tarifa também seria uma alternativa viável. De acordo com Cordido et al. (2023), o fato de as obras de drenagem urbana poderem beneficiar indistintamente a população se apresentaria como óbice a qualificar esse serviço como específico e divisível, portanto a cobrança por meio de taxa não atende ao artigo 145 da Constituição Federal (Brasil, 1988). De acordo com Baptista & Nascimento (2002), a indivisibilidade é característica da drenagem de águas pluviais uma vez que não se consegue associar valores a um usuário específico, da mesma forma que não é possível excluí-los do benefício de uma obra.

O município de Santo André/SP, que instituiu a cobrança pelos serviços de DMAPU em 1997 através da Lei Municipal nº 7.606/1997 (Santo André, 1997), enfrenta imbróglios em função em função da cobrança pelos serviços. A taxa ora instituída objetiva remunerar os custos de operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes no município e os sujeitos passivos, ou seja, os pagadores, seriam o proprietário ou possuidor do imóvel atendido pelos serviços de DMAPU.

A insatisfação da população pela cobrança foi matéria de apreciação judicial, originando um Incidente de Arguição de Inconstitucionalidade em 2001, que tramitou perante o Órgão Especial do Tribunal de Justiça de São Paulo. A questão centra está relacionada à caracterização jurídica da taxa de drenagem em relação à necessidade de comprovar que os custos associados à utilização potencial ou efetiva do serviço público de drenagem estejam vinculados a uma prestação específica e divisível. A sustentação da impetrante buscou desqualificar a instituição da taxa de drenagem, já que esse serviço é "(...) prestado a toda a coletividade, e não a um contribuinte em especial ou a limitado número de munícipes". Assim, esse alcance generalista da prestação do serviço de drenagem frustraria a caracterização do beneficiário a arcar diretamente com seus custos. Além disso, como a base de cálculo dessa taxa incide sobre a área impermeável, a impetrante arguiu a ocorrência de duplicidade de tributação com o IPTU (Cordido et al., 2023).

Ainda segundo Cordido et al. (2023), até o momento o Supremo Tribunal Federal (STF) ainda não abordou o mérito da questão relacionada à constitucionalidade da taxa de drenagem urbana. Existem, no entanto, uma série de decisões firmes que têm apoiado a anulação da taxa de drenagem de Santo André, principalmente nas decisões proferidas pelos tribunais paulistas.

Considerando que a instituição de uma taxa para o financiamento dos serviços de DMAPU tem enfrentado dificuldades legais, inclusive com relação a sua constitucionalidade por se entender que esses serviços não são específicos e divisíveis, ou seja, seria de caráter *uti universi*, e que que esses serviços tenham sua sustentação econômico-financeira assegurada é necessário discutir outros meios de cobrança. Fato é que cobrança pelos serviços de saneamento, incluindo dos serviços de DMAPU, estão previstos na Lei 11.445/2007 (Brasil, 2007), e regulamentado pelo Decreto nº 7.217/2010 (Brasil, 2010).

Como alternativa, pode-se incorporar um parâmetro na base de cálculo do IPTU que induza um comportamento de menor impacto a DMAPU considerando os princípios ambientais de poluidor-pagador e do receptor-protetor. Dessa forma, com base nas condições do lote dentro do sistema de regulamentação urbana relacionado à drenagem, o IPTU pode desempenhar um duplo papel. Pode ser utilizado para ajustar os valores dos imóveis de forma proporcional de acordo com a necessidade de infraestrutura de drenagem, ao mesmo tempo em que serve como um estímulo para encorajar os proprietários a realizarem melhorias na drenagem de suas propriedades a fim de internalizar os impactos gerados pela impermeabilização do solo.

Também há a possibilidade de tributação via contribuição de melhoria, que tem como fato gerador o acréscimo do valor do imóvel localizado nas áreas beneficiadas direta ou indiretamente por obras públicas, incluindo obras contra inundações e saneamento de drenagem em geral. Segundo

Cordido et al. (2023), se a obra de infraestrutura de drenagem resultar na capacidade dos equipamentos públicos receberem a água da chuva e evitarem que as propriedades sejam alagadas e danificadas, há evidente valorização do imóvel em comparação com os lotes que não disponham desse serviço, portanto cabe a tributação via contribuição de melhoria. Esse tipo de cobrança, no entanto, está limitado a valorização que sobreveio sobre o imóvel em virtude das obras e não constitui uma forma de financiamento contínua, o que pode comprometer o financiamento sobre os serviços de DMAPU a longo prazo.

Outra alternativa seria realizar a cobrança pelos serviços de DMAPU nos moldes da Contribuição de Serviço de Iluminação Pública (COSIP), prevista no Art. 149-A da Constituição Federal (Brasil, 1988), cujo principal objetivo é custear as despesas de iluminação pública do município, incluindo manutenção e expansão do sistema. O STF entende que a COSIP é constitucional pois não se confunde com um imposto, porque sua receita se destina a finalidade específica, nem com uma taxa, por não exigir a contraprestação individualizada de um serviço ao contribuinte. Essa hipótese, no entanto, depende de emenda constitucional e deve ser amplamente discutida no Congresso Nacional (Cordido et al., 2023), o que traz dificuldades para a aprovação caso a sociedade não esteja amplamente mobilizada, uma vez que a proposta deve ser aprovada em dois turnos na Câmara dos Deputados e no Senado, com pelo menos 3/5 dos votos em cada Casa (308 deputados e 49 senadores), antes de ser promulgada.

A cobrança se apresenta como uma alternativa para financiar ou complementar o financiamento da DMAPU, o que pode auxiliar a melhoria dos serviços prestados. No entanto, é indispensável que se tenha uma robusta estrutura de governança, com a construção de um arcabouço institucional que envolva aspectos legais, políticos e socioambientais para a cobrança não se torne apenas mais um ônus a ser assumido pela população, mas que de fato contribua para a melhoria nos serviços. A implantação da cobrança também possui um desafio político importante, sendo necessário ampla discussão entre a população e o poder público com vistas principalmente a conscientização da importância da melhoria dos serviços e como a cobrança pode ajudar, o que representa um desafio bastante complexo que precisa ser enfrentado. A estruturação de órgãos públicos de regulação, fiscalização e controle é primordial, sobretudo no que diz respeito a qualificação dos profissionais para que tenham capacidade operacional e conhecimento técnico sobre o assunto, contribuindo de fato para a melhoria dos serviços prestados.

Modelo básico de cobrança

Ainda que a cobrança pelos serviços de DMAPU seja incipiente é necessário avançar na proposição de modelos para que implantação seja viabilizada. Em um primeiro momento é necessário propor critérios gerais que possam ser adaptados a aspectos específicos da realidade municipal ou regional de modo a dar suporte, do ponto de vista técnico, a implementação da cobrança.

O Brasil é composto por 5.570 municípios com realidades completamente distintas, seja pelas dimensões continentais do país, seja pelas diversidades culturais, territoriais, econômicas e ambientais. Em virtude dessa heterogeneidade é temerário adotar apenas um modelo de cobrança para todo território nacional visto que as realidades municipais têm impacto direto na gestão de riscos, de infraestrutura, de operação e manutenção, e questões relacionadas aos aspectos econômicos, financeiros e administrativo. O modelo de cálculo discutido a seguir não busca exaurir o assunto, mas servir como base para aprofundar as discussões.

Parte-se do pressuposto de que principal objetivo dos modelos de cobrança devem ser proporcionar equidade entre os contribuintes, saúde financeira ao detentor do serviço e contribuir para a prestação adequada às necessidades locais. O Decreto nº 7.217/2010 (Brasil, 2010) estabeleceu que a cobrança pelos serviços de DMAPU devem considerar, em cada lote urbano, o percentual de área impermeabilizada, a existência de dispositivos de amortecimento ou retenção de água pluvial, nível de renda da população atendida e as características dos lotes urbanos e frações das áreas que podem ser neles edificadas (taxa de ocupação do lote). No entanto, não está claro como cada diretriz deve ser considerada, o que se pretende explorar neste tópico.

Em consonância com Coelho et al. (2022), propõe-se que a cobrança deve ser equitativa e baseada nos custos operacionais, de manutenção e de expansão do sistema de DMAPU (C_{dmapu}). Também se propõe que seja considerado as externalidades do lote (E) e nível de renda da população (S). A equação 1 representa matematicamente o modelo proposto.

$$P = P_b * E * S \quad (1)$$

Onde:

P – Parcela total (R\$);
P – Parcela Básica (R\$);
E – Externalidade (Adimensional);
S – Nível de renda da população (Adimensional);

A parcela básica (Pb) está relacionada com os custos do sistema de DMAPU, denominada Cdmapu, a área impermeável da bacia (AIB) e a área do lote em questão (AL). Semelhante ao IPTU, seu valor será variável com relação a área do lote. Pb é representada pela Equação 2.

$$Pb = (Cdmapu/AIB)*AL \quad (2)$$

Onde:

Pb – Parcela básica (R\$)
Cdmapu – Custos totais dos serviços de DMAPU (R\$);
AIB – Área Impermeável da Bacia (m²);
AL – Área total do lote (m²);

Os custos do sistema (Cdmapu) devem ser obtido a partir do somatório dos custos de manutenção (Cm), operação (Co) e expansão do sistema (Ce), que variam de acordo com a cidade ou região em função das suas especificidades. Esses custos são expressos em reais (R\$). Os custos de manutenção e operação são aqueles rotineiros e mais simples de serem quantificados, e devem englobar tanto a microdrenagem quanto a macrodrenagem. A microdrenagem, também chamada de rede primária, se caracteriza por coletar a água de pavimentos em via pública e conduzi-la aos sistemas de macrodrenagem, além disso se limita a nível municipal e é distribuída por toda área urbana. É composta por sarjetas, bocas de lobo, poços de visita, tubulações, estações de bombeamento, dentre outros subsistemas. Os sistemas de macrodrenagem são compostos por dutos de grande diâmetro, galerias, canais, riachos e geralmente são de âmbito regional, atendendo mais de uma cidade. Os custos de expansão, por sua vez, são mais complexos e estão intimamente ligados ao plano diretor de drenagem urbana, figurando como mais vultuosos, devendo ser planejados e distribuídos ao longo dos anos segundo o planejamento do detentor do serviço. Uma das possíveis adaptações a realidade local seria considerar os custos com sistemas de proteção de cheia, como diques e casas de bombas nos municípios suscetíveis a inundações e enxurradas que disponham ou pretendem se proteger deste desastre.

Para a estimativa da área impermeável da bacia (AIB) é possível utilizar ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, além do próprio cadastro técnico do município. Essas informações devem ser atualizadas periodicamente através das geotecnologias complementadas com visitas de campo. As áreas definidas com públicas, como parques, praças, edificações, ruas e avenidas, são consideradas para fins da definição da área média impermeabilizada, no entanto o ônus da cobrança caberá a administra pública, pois, conforme Decreto nº 24.643/1934 (Brasil, 1934), são de domínio público de uso comum as águas pluviais que caírem em lugares ou terrenos públicos de uso comum. A área do lote (AL) pode ser obtida através do cadastro técnico da prefeitura ou através de geotecnologias, semelhante a estimativa da AIB, porém obedecida a necessidade de resolução espacial compatível com a escala do lote.

As externalidades são consequências indiretas, ou efeitos colaterais, que uma atividade pode produzir sobre terceiros sem que esses participem da tomada de decisão. As externalidades positivas são aquelas que produzem ganhos indiretos, beneficiando terceiros. Já as negativas geram prejuízos indiretos, prejudicando terceiros. Os indicadores de externalidade podem considerar a impermeabilidade do lote, o potencial topográfico de saturação do terreno e a existência de dispositivos de controle na fonte. A magnitude da externalidade (E) está relacionada a vazão pré-urbanização da bacia (Qpu). Os lotes que lançarem na rede pública vazão menor que a de pré-urbanização terão desconto, enquanto os que lançarem vazão maior terão sua parcela de contribuição aumentada. A Equação 3 demonstra como a externalidade pode ser calculada.

$$E = (Q_{lote}/Q_{pu}) \quad (3)$$

Onde:

E – Externalidade do lote (Adimensional)
Qlote – Vazão do lote (L.s/ha);
Qpu – Vazão pré urbanização da bacia (L.s/ha);

Uma forma de reduzir as externalidades do lote é através da adoção de técnicas compensatórias. Essas técnicas visam controlar a quantidade de água escoada superficialmente para os sistemas de

micro e macrodrenagem, seja pela infiltração ou detenção, seja pela diminuição da velocidade de escoamento e do aumento da taxa de evapotranspiração, podendo ser aplicadas em nível de lote, conhecidas como métodos de controle na fonte. Brasil (2007) determina que a existência de técnicas compensatórias deva ser considerada no montante a ser pago pelo usuário, portanto, a cobrança pode ser um incentivador para a restauração dos parâmetros hidrológicos pré-urbanização em longo prazo.

Dentre as formas para estimar a vazão pré-urbanização na bacia (Qpu) destaca-se o método do Número de Curva do Soil Conservation Service (SCS), atualmente USGS (United States Geological Survey) dos Estados Unidos e Método Racional que é bastante difundido entre profissionais da área. Algumas cidades do país já têm essa vazão definida em seus Planos Diretores de Drenagem Urbana (PDDUr), como é o caso de Porto Alegre/RS com 20,8 L/s.ha. Para São Paulo/SP e Feira de Santana/BA estima-se que as vazões sejam 25,00 L/s.ha com 28,94 /s.ha respectivamente. Em alguns casos a vazão pré-urbanização pode variar dentro das sub-bacias e/ou áreas que carecem de tratamento especial em função das suas especificidades.

O fator social (S) pode ser usando tanto como um fator minorador quanto um fator de isenção, portando S pode variar de 0 a 1. As famílias registradas no Cadastro Único (CadÚnico) podem ser isentas da cobrança. O CadÚnico é um instrumento que visa identificar todas as famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza, e se caracteriza como aquelas que ganham até meio salário mínimo por pessoa ou que ganham até três salários mínimos de renda mensal total. Os governos utilizam essa informação para implementação de políticas públicas capazes de promover a melhoria da vida dessas famílias, portanto é uma boa métrica para considerar a renda da população no modelo de cálculo. Para o mapeamento da geolocalização dos isentos pode ser utilizado os setores censitários, que são unidades básicas de planejamento do Censo Demográfico a partir dos quais são coletados e divulgados os dados, dentre eles a renda da população.

A proposta de modelo de cobrança buscou apresentar de forma simplificada o que pode ser considerado, não sendo objetivo deste artigo testar e validar o método proposto, e sim apresentar um modelo generalista que possa ser aplicado às diversas realidades do país e suscitar discussões sobre o assunto. No modelo apresentado buscou-se considerar fatores hidrológicos e sociais para que a cobrança seja justa e equitativa, não onerando em demasia o contribuinte, mas ao mesmo tempo dando condições do detentor do serviço, seja ele público ou privado, de investir na expansão do sistema e operá-lo de forma satisfatória.

CONCLUSÃO

A drenagem e o manejo de água pluviais urbanas é historicamente um dos componentes do saneamento básico que tem recebido menor atenção do poder público mesmo sendo de fundamental importância em uma sociedade urbana, visto que, uma vez mal implementada, operada e/ou mantida pode gerar diversos transtornos à população, oferecendo inclusive riscos à saúde. É notório a necessidade de melhorar a gestão e a prestação dos serviços de DMAPU, sendo a cobrança, embora incipiente, uma opção viável e necessária para auxiliar no financiamento e garantir a sustentação econômico-financeira do sistema conforme previsto em lei.

A cobrança pelos serviços de DMAPU é bem difundida em países como Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e Polônia, mas praticada por apenas um município no Brasil, Santo André/SP. A confiabilidade das informações repassadas pelos municípios ao SINISA é questionável pelo fato de ser auto declaratória e revela o quão fragilizado é o setor, tanto que, considerando a metodologia aplicada nesse trabalho, apenas um dentre os vinte e quatro municípios que declaram cobrar pelos serviços de DMAPU possuem regramento jurídico para tal e de fato um mecanismo de cobrança. A cobrança realizada no exterior pode ser um exemplo para o Brasil, obviamente com as devidas adaptações a realidade do país, o que demonstra sua relevante e capacidade em contribuir com a melhoria dos sistemas de DMAPU.

A situação econômico-financeira dos sistemas de DMAPU é preocupante, a despesa média é de R\$ 64,61/imóvel.ano, o que representa em média 0,8% das despesas gerais dos municípios. Grande parte dos municípios possuem verba menor que o necessário para custear os serviços. Essa situação dificulta até mesmo atividades simples de manutenção, como limpeza de bocas de lobo e desobstrução de tubulação que em geral são realizadas em caráter de emergência. Se tratando de macrodrenagem, em virtude do alto custo, a situação é ainda mais crítica, o que aliado à falta de controle pluvial da expansão urbana e o aumento de eventos extremos, prejudica ainda mais o sistema, causando alagamentos e enxurradas cada vez mais frequentes.

A complexidade do setor, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista institucional e político, contribui para a situação atual e suscitam diversos desafios que precisam ser superados para a prestação de qualidade que atendam às necessidades e anseios da população. A ausência de plano

diretor municipal e de plano diretor de drenagem urbana, provocados pelo desempenho ruim dos quesitos técnicos e institucionais, impacta diretamente a prestação dos serviços de DMAPU dificultando a implementação de soluções eficazes e integradas para o controle de inundação, alagamentos e inundações. Sem um planejamento adequado, não há uma visão estratégica de longo prazo para a infraestrutura urbana, o que leva à falta de articulação entre as diferentes áreas e a ausência de prioridades claras. Isso compromete a eficiência operacional, aumenta os custos e gera incertezas sobre a alocação de recursos. Além disso, a inexistência desses planos limita a implementação de mecanismos de cobrança, já que não há uma definição de custos, das áreas de drenagem e das responsabilidades de cada ente público, prejudicando a criação de um modelo justo e sustentável para a cobrança dos serviços.

Do ponto de vista técnico é necessário que os órgãos responsáveis pelo sistema atraiam bons profissionais para gestão, operação e manutenção. Dentre as atividades desempenhadas por esses profissionais se destaca a realização de estudos técnicos, elaboração de planos, levantamento dos custos com o sistema atual, custos de manutenção e expansão, diagnóstico da rede, identificação de informações relevantes a adequação operação, manutenção e expansão, além de diversas outras atividades técnicas importantes. Por mais que alguns desses serviços possam ser contratados com empresa e institutos especializados é fundamental que o quadro técnico tenha capacidade de fiscalizar o adequado andamento do contrato. Melhorar a remuneração e a capacitação destes profissionais é um passo importante para atraí-los e mantê-los na atividade, e consequentemente elevar o nível do serviço prestado.

Do ponto de vista institucional é importante atribuir prioridade à DMAPU, seja através da reestruturação ou criação de um órgão da administração direta ou indireta, seja por meio de concessões ou de parcerias público privadas que tenham capacidade de lidar com um setor tão complexo. Além disso, é necessário a cooperação entre os diferentes níveis de governo e a conscientização política da importância desses serviços para a sociedade. A conscientização da população também é imprescindível para a aceitação da cobrança, além da transparência na utilização dos recursos arrecadados.

Do ponto de vista legal é necessário criar alternativas para implementação da cobrança, como ocorreu com a contribuição para o custeio da iluminação pública (COSIP), que surgiu por meio de emenda à constituição. O município de Santo André, único que implantou de fato a cobrança do Brasil, tem enfrentado problemas jurídicos com relação a constitucionalidade da lei que implementou a cobrança, portanto é fundamental que também se avance nas discussões, o que depende da sensibilização do Congresso Nacional. Aos municípios compete discussões com vistas a proposição de regramento que aborde suas peculiaridades, como a definição de regras e parâmetros para o cálculo da cobrança, considerando os aspectos constitucionais, os princípios da isonomia tributária, de não serem meramente confiscatórios, e que respeite as características da divisibilidade. De forma geral, é necessário definir um arcabouço jurídico robusto que respalde a cobrança pelos serviços. As normativas devem ser claras, com critérios equitativos e considerações na resolução de possíveis conflitos legais.

O modelo básico de cobrança abordado nesse trabalho procurou considerar pontos importantes a serem adotados, conforme previsto em lei. Propõe-se, em termo gerais, que o modelo seja baseado nos custos operacionais, de manutenção e de expansão do sistema de DMAPU (Cmapu), nas externalidades do lote (E), e no nível de renda da população (S). Os termos Cmapu e E podem ser complexos de se obter e depende do grau de especialização e nível de governança do órgão gestor, portanto está intimamente ligado aos desafios que devem ser superados. Não foi o objetivo desse trabalho abordar o modelo básico de cobrança de forma exaustiva, o que se sugere para futuros trabalhos.

A implantação da cobrança pelo sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU) é um desafio multifacetado, que exige não apenas a definição de um modelo adequado de tarifação, mas também a mobilização e articulação de diversos atores políticos, institucionais e sociais, abrangendo diferentes esferas e níveis de governo. A efetivação dessa cobrança deve ser acompanhada de uma melhoria na governança do setor, garantindo que os recursos arrecadados sejam efetivamente convertidos para a ampliação, modernização e manutenção da infraestrutura de drenagem, reduzindo os impactos de alagamentos, inundações e enxurradas. Um fator crítico que compromete a adoção da cobrança é a baixa valorização dos profissionais responsáveis pelo planejamento e gestão dos sistemas de drenagem. Sem um corpo técnico bem remunerado e qualificado, a formulação e execução de documentação técnica e de estratégias para a cobrança e gestão da DMAPU tendem a ser ineficazes, perpetuando problemas estruturais no setor.

O objetivo final deve ser a prestação de um serviço público eficiente, transparente e de qualidade, que vá ao encontro das expectativas e necessidades da população, promovendo cidades mais seguras, sustentáveis e resilientes frente aos desafios climáticos e hidrológicos. No entanto, a simples

implementação de um novo mecanismo de arrecadação sem a devida estruturação administrativa, regulatória e operacional pode resultar apenas na imposição de mais um tributo ou tarifa, sem gerar os benefícios esperados para a sociedade.

REFERÊNCIAS

- Baptista, M., & Nascimento, N. (2002). Aspectos institucionais e de financiamento dos sistemas de drenagem urbana. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre*, 7(01), 29-49.
- Baptista, M., Nascimento, N., & Barraud, S. (2015). *Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana* (2. ed.). Porto Alegre: ABRH.
- Bennett, O. (2011). *Surface water drainage charge (rain tax): Standard Note: SN/SC/5130. Section Science and Environment*. Recuperado em 10 de novembro de 2024, de <https://commonslibrary.parliament.uk/research-briefings/sn05130/>
- Brasil. (1934). *Código de Águas e legislação correlata*. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas.
- Brasil. (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm
- Brasil. (1995). Lei nº 8.987, de 12 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. (2000). Lei nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm.
- Brasil. (2004). Lei nº 11.079, de 20 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. Recuperado em 10 de novembro de 2024, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm
- Brasil. (2007). Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, 2007.
- Brasil. (2010). Decreto nº 7217, de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7217.htm.
- Brasil. (2020). Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília. .
- Brasil. (2022). Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Visão Geral ano de referência 2021*. Brasília: SNS/MDR.
- Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento e Orçamento. (2022b). *Panorama Censo 2022*. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>.
- Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental . (2022c). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnósticos 2021 - Águas Pluviais*. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antiores-do-snis-aguas-pluviais/2021>.
- Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. (2023). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico Temático Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - Visão Geral ano de referência 2022*. Brasília: SNSA/MC.
- Brasil. Agência Nacional de Águas e Saneamento. Ministério de Desenvolvimento Regional. (2024a). *Aviso de Consulta Pública nº 007/2024 - Documento nº 02500.061171/2024-85*. 2024. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=24/10/2024&jornal=530&pagina=118&totalArquivos=291>.

- Brasil. Secretaria Nacional de Saneamento. (2024b). *Diagnósticos Anteriores do SNIS - Águas Pluviais*. Recuperado em 14 de novembro de 2024, de <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/diagnosticos-antteriores-do-snis/aguas-pluviais>.
- Caldeira, L. A. C., & Lima, D. P. (2020). Drenagem urbana: uma revisão de literatura. *Engineering and Science*, 8(2), 1-9.
- Cançado, V., Nascimento, N., & Cabral, J. (2005). Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais e princípios microeconômicos. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre*, 11(02), 15-25.
- Christofidis, D., Assumpção, R. S. F. V., & Kligerman, D. C. (2019). A evolução histórica da drenagem urbana: da drenagem tradicional à sintonia com a natureza. *Saúde em Debate*, 43(3), 94-108.
- Coelho, L. E. P., Ohnuma Júnior, A. A., & Fonseca, P. L. (2022). Taxas de drenagem a partir de cenários com técnica compensatória de telhado verde com uso do modelo SWMM. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 19, e24.
- Cordido, R. M. B. R., Costa, M. E. L., Kenicke, P. G., Lopes, M. B. P., & Correa, A. C. S. S. (2023). Cobrança dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: estudo de caso do município de Santo André SP. *Revista de Direito Setorial e Regulatório*, 9(1), 104-138.
- Costa, R. H. (2019). *Curso de direito tributário - Constituição e Código Tributário Nacional* (9. ed.). São Paulo: Saraiva Educação.
- Costa, U. W. C. A. (2020). *(In)Sustentabilidade dos sistemas de drenagem urbana: proposta de modelo de cobrança baseado em incentivo no uso de técnicas LID para financiamento dos sistemas municipais* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá.
- Flórida. (2020). Lei nº 742, de 29 de junho de 2020. Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico para os serviços de água e esgoto e institui o plano municipal de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário. *Diário Oficial do Município*, Flórida, SP.
- Goldenfum, J. A., Tassi, R., Meller, A., Allasia, D. G., & Silveira, A. L. (2007). Challenges for the sustainable Urban stormwater management in developing countries. In Conference on Innovative Technologies in Urban storm Drainage (NOVATECH). Local: Publisher.
- Monteiro, P. R. A., & Mendes, T. A. (2020). Evaluation and diagnosis of consolidated urban drainage system. Research. *Social Development*, 9(8), e961986516.
- Montenegro. (2014). Lei Ordinária nº 6.050, de 08 de dezembro de 2014. Dispõe sobre a aprovação do plano municipal de saneamento básico - eixos "manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana" e "drenagem urbano e manejo de águas pluviais" do município de Montenegro e dá outras providências. *Diário Oficial do Município*, Montenegro, RS.
- Nickel, D., Schoenfelder, W., Medearis, D., Dolowitz, D. P., Keeley, M., & Shuster, W. (2013). German experience in managing stormwater with green infrastructure. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(3), 403-423.
- Novaes, C., & Marques, R. (2023). Águas pluviais urbanas: o novo marco legal do saneamento no Brasil significa uma nova oportunidade rumo à universalização? *Boletim Regional. Urbano e Ambiental*, 1(29), 85-98.
- Ogidan, O. K., Olla, M., & Odey, I. (2022). Water distribution control with real-time monitoring. In *4th International Conference on Disruptive Technologies for Sustainable Development* (pp. 1-5). Piscataway, NJ: IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/nigercon54645.2022.9803126>.
- Pinheiro, R. (2009). A regulamentação da prestação dos serviços públicos de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. In A. C. Galvão Junior & M. M. A. F. Ximenes (Eds.), *Regulação: Normatização do Prestação de Serviços de Água e Esgoto* (pp. 99-135). Fortaleza: ABAR.
- Porto Alegre. (1989). Lei nº 206, de 28 de dezembro de 1989. Altera dispositivos da lei complementar nº, de 24 de dezembro de 1987, alterada pela lei complementar nº, de 18 de agosto de 1988, que estabelece normas de instalações hidro sanitárias e tarifárias para o serviço de abastecimento de água e coleta de esgotos do município de porto alegre e dá outras providências. *Diário Oficial do Município*, Porto Alegre, RS.
- Reis, V., Souza, J., Zorzal, F., Rocha, S., & Rocha, V. (2020). Gestão da drenagem urbana na capital do estado do Espírito Santo. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, 8(2), 48-66.
- Ribeiro, W. (2015). Remuneração pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas. *Revista Jurídica*, 4, p. 111-128.
- Santo André. (1997). Lei nº 7.606, de 23 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a taxa de drenagem de águas pluviais. *Diário Oficial do Município*, Santo André, SP.

- Santo André. (2023). Projeto de Lei Ordinária 99/2023. Dispõe sobre isenção da taxa de drenagem das águas aos imóveis atingidos por enchentes e alagamentos causados pelas chuvas que vierem a ocorrer no município e dá outras. *Diário Oficial do Município*, Santo André, SP.
- São João Nepomuceno. (2015). Lei nº 3.040, de 23 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico e o plano municipal de saneamento básico (PMSB) do município de São João Nepomuceno/MG. *Diário Oficial do Município*, São João Nepomuceno, MG.
- São Leopoldo. (1971). Lei nº 1.648 de 1971. Cria o serviço municipal de água e esgotos, extingue a diretoria de saneamento e dá outras providências. *Diário Oficial do Município*, São Leopoldo, RS
- São Leopoldo. (2015). Lei nº 8367, de 07 de dezembro de 2015. Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico e o plano municipal de saneamento básico de São Leopoldo/RS. *Diário Oficial do Município*, São Leopoldo, RS
- Silveira, G., Forgiarini, F., & Goldenfum, J. (2009). Taxa não é cobrança: uma proposta para a efetiva aplicação do instrumento de gestão de recursos hídricos para a drenagem urbana. *RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, Porto Alegre, 14(4), 72-80.
- Tasca, F. A., Assunção, L. B., & Finotti, A. R. (2018). International experiences in stormwater fee. *Water Science and Technology*, 2017(1), 287-299.
- Zhang, Y., Zhao, W., Chen, X., Jun, C., Hao, J., Tang, X., & Zhai, J. (2020). Assessment on the effectiveness of urban stormwater management. *Water (Basel)*, 13(1), 4.
- Zhao, J. Z., Fonseca, C., & Zeerak, R. (2019). Stormwater Utility Fees and Credits: a funding strategy for sustainability. *Sustainability*, 11(7), 1913.

Contribuições dos autores:

Bruno Inocencio Henrique: concepção e desenvolvimento da metodologia; coleta, análise e interpretação de dados; redação do texto.

Fernando Dornelles: análise de resultados e revisão final.