



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE

E GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS - FACE

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Programa de Pós-graduação em Economia

Mestrado em Gestão Econômica de Finanças Públicas

CÁSSIO LEANDRO COSSENZO

**COBRANÇA DE DRENAGEM:**

**FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DRENAGEM E MANEJO DE  
ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NO DISTRITO FEDERAL**

BRASÍLIA – DF  
2021

CÁSSIO LEANDRO COSSENZO

**COBRANÇA DE DRENAGEM:  
FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DRENAGEM E MANEJO DE  
ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação apresentada como requisito para a conclusão do curso de Mestrado em Gestão Econômica de Finanças Públicas pela Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas – FACE – Departamento de Economia da Universidade de Brasília – UnB.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira.

BRASÍLIA – DF  
Julho de 2021

CÁSSIO LEANDRO COSSENZO

**COBRANÇA DE DRENAGEM:  
FINANCIAMENTO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DRENAGEM E MANEJO DE  
ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS NO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação apresentada como requisito para a conclusão do curso de Mestrado em Gestão Econômica de Finanças Públicas pela Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas – FACE – Departamento de Economia da Universidade de Brasília – UnB.  
Orientador: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira.

Brasília, 22 de julho de 2021

**Banca Examinadora**

---

Prof. Dr. Antônio Nascimento Júnior  
Examinador Interno

---

Prof. Dr. Roberto de Goes Ellery Júnior  
Examinador Interno

---

Prof. Dra. Elke Urbanavicius Costanti  
Examinador Externo

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me mostrar os caminhos que devo seguir, pelos dons e graças a mim ofertados.

Aos meus pais, Marconi (em memória) e Sônia, por todo amor, apoio e dedicação.

Ao meu irmão, meu maior amigo e orgulho.

À Valéria, por tantos anos de companheirismo.

Aos meus amigos, pela presença em todos os momentos.

Aos professores do mestrado, em especial ao meu orientador e coordenador do curso, Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira, pela boa condução do curso, pelo apoio, paciência, ensinamentos e, especialmente, pela compreensão nesse momento ímpar vivido em razão da pandemia de COVID-19.

Aos colegas Luciano, Cláudio e Otávio, pelas parcerias nos estudos.

À Turma do Mestrado, companheiros de trabalho no Governo do Distrito Federal.

À Adasa, por me fornecer as condições para realização desse sonho.

À equipe da Superintendência de Estudos Econômicos e Fiscalização Financeira da Adasa, pelo excelente trabalho desempenhado dia após dia, o que me forneceu a tranquilidade necessária para desenvolvimento desse trabalho e, especialmente, à Carmen Scartezini pela ajuda direta nesse projeto.

**Obrigado!**

A verdadeira dificuldade não está em aceitar ideias novas, mas escapar das antigas.

John Maynard Keynes.

## RESUMO

Essa dissertação teve por objetivo propor parâmetros para a cobrança de tarifa, que visa financiar os serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU ou, simplesmente, drenagem urbana) no Distrito Federal. As atividades integrantes da prestação do serviço público de DMAPU no Distrito Federal são financiadas por fontes inespecíficas do Orçamento Geral do Distrito Federal, impostos, que se mostram insuficientes para a prestação de um serviço adequado. A pesquisa utilizou dados secundários, pesquisa bibliográfica, documental, legislativa, com dados do SNIS, PDAD 2018, IBGE 2021 e processos administrativos da agência reguladora do Distrito Federal. Foram realizadas as seguintes etapas: i) consulta a estudos existentes, com os dados das áreas impermeabilizadas dos lotes do Distrito Federal; ii) definição de mecanismos de subsídio, considerando os diferentes níveis de renda das regiões administrativas do Distrito Federal; iii) diferenciação quanto às características dos lotes e utilização de dispositivos de amortecimento e retenção de água de chuva; e iv) simulação de limites de cobrança. Como resultado, a pesquisa demonstrou que a cobrança de uma tarifa seria adequada para a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de DMAPU, bem como apresentou os parâmetros para a cobrança: área impermeabilizada do lote; área não impermeabilizada do lote; Região Administrativa, como *proxy* para diferenciação de renda; característica do lote, diferenciando entre lotes residenciais e não residenciais; e existência ou não de dispositivos de amortecimento ou retenção da água da chuva. Também propõe limites para a cobrança e compara as fórmulas dos estudos existentes.

**Palavras-chave:** Economia do saneamento. Saneamento básico. Cobrança. Tarifa. Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

## ABSTRACT

This dissertation aimed to propose parameters for the charging of tariffs, which aims to finance public services for drainage and management of urban rainwater (DMAPU or, simply, urban drainage) in the Federal District. The activities that are part of the provision of the DMAPU public service in the Federal District are financed by non-specific sources of the General Budget of the Federal District, taxes, which are insufficient to provide an adequate service. The research used secondary data, bibliographic, documentary, and legislative research, with data from SNIS, PDAD 2018, IBGE 2021 and administrative processes from the regulatory agency of the Federal District. The following steps were carried out: i) consultation with existing studies, with data from the impermeable areas of the lots in the Federal District; ii) definition of subsidy mechanisms, considering the different income levels of the administrative regions of the Federal District; iii) differentiation regarding the characteristics of the lots and the use of rainwater damping and retention devices; and iv) simulation of charging limits. As a result, the research showed that charging a tariff would be adequate for the economic and financial sustainability of DMAPU services, as well as presenting the parameters for charging: waterproofed lot area; non-waterproofed area of the lot; Administrative Region, as a proxy for income differentiation; lot characteristic, differentiating between residential and non-residential lots; and whether there are rainwater cushioning or retention devices. It also proposes limits for charging and compares formulas from existing studies.

**Keywords:** Economics of sanitation. Sanitation. Charge. Fare. Urban stormwater drainage and management.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das áreas impermeabilizadas em função do domínio (m <sup>2</sup> ).....	71
Gráfico 2 – Impermeabilização por domínio (%)......	72
Gráfico 3 – Unidades fiscais por compatibilização (unidades) .....	74
Gráfico 4 – Área impermeável por compatibilização e por RA (m <sup>2</sup> )......	74
Gráfico 5 – Área impermeável por compatibilização e por Grupo de Renda (m <sup>2</sup> ). .....	74
Gráfico 6 – Unidades fiscais por tipo de edificação (%)......	76

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Preço do Monopolista .....	25
Figura 2: Necessidades de investimentos em drenagem urbana nas macrorregiões do Brasil segundo proporção de custos de expansão e reposição (2014 a 2033).....	35
Figura 3: Distribuição percentual dos municípios participantes do SNIS-AP 2015 que declararam possuir órgão ou entidade de regulação, por região geográfica, capital de estado e brasil .....	44
Figura 4: Distribuição percentual dos municípios participantes do SNIS-AP 2018, com órgão ou entidade de regulação (CP062), por região geográfica, média das capitais de estado e Brasil .....	45
Figura 5: Regulação Discricionária e Regulação Contratual.....	46
Figura 6 – Limite da área de estudo .....	66
Figura 7 – Classificação supervisionada da imagem usando o método da máxima verossimilhança. ....	67
Figura 8 – Bacias Hidrográficas do Distrito Federal.....	81
Figura 9 – Distribuição percentual da despesa média per capita com serviços de utilidade pública, por grupos de despesa, segundo os décimos de renda – Brasil – período 2017-2018	84

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipos de bens .....	24
Quadro 2: Necessidade de investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas segundo macrorregiões do Brasil, entre o ano base de 2014 e os anos de 2018, 2024 e 2033 (em milhões de reais de dezembro/2012) .....	34
Quadro 3: Problemas relativos à estrutura institucional da drenagem urbana no Brasil .....	36
Quadro 4: Arranjo institucional referente aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do Distrito Federal .....	37
Quadro 5: Coeficientes de escoamento superficial recomendados no Termo de Referência da NOVACAP .....	39
Quadro 6: Tipos e origens de recursos que financiam o setor saneamento no Brasil .....	48
Quadro 7: Modelos de financiamento da drenagem urbana .....	49
Quadro 8: Características institucionais e de financiamento da drenagem urbana de águas pluviais em alguns países .....	54
Quadro 9: Modelos de financiamento dos serviços de manejo de águas pluviais .....	55
Quadro 10: Modelos de cálculo tarifário .....	63
Quadro 11: Regiões Administrativas por grupo de renda .....	68
Quadro 12: Estimativa populacional, por região administrativa e rendimento per capita .....	69
Quadro 13: Impermeabilização da área analisada .....	71
Quadro 14: Áreas por domínio e impermeabilização .....	72
Quadro 15: Áreas impermeabilizadas e compatibilizadas por Região Administrativa .....	73
Quadro 16: Área impermeabilizada privada por Grupo de Renda (em m <sup>2</sup> e %) .....	75
Quadro 17: Grupos de renda .....	75
Quadro 18: Fórmulas para cobrança de drenagem dos estudos nacionais .....	80
Quadro 19: Taxas de drenagem cobradas em seis países .....	82
Quadro 20: Taxas de drenagem segundo três estudos nacionais .....	83

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Adasa - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal

ANA - Agência Nacional de Águas

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil.

ANATEL - Agência Nacional de Telecomunicações

ANCINE - Agência Nacional do Cinema

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

ANS - Agência Nacional de Saúde Suplementar

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CIF - Cadastro Imobiliário Fiscal

CODHAB - Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal

CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal

CODREST – Código de restituição

CORSAP - Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás

CTN – Código Tributário Nacional

DER-DF - Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal

DF - DISTRITO FEDERAL

DMAPU - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

ESD - escoamento superficial direto

GDF - Governo do Distrito Federal

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental

IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano

LNSB – Lei Nacional do Saneamento Básico

MCidades - Ministério das Cidades

METRÔ-DF - Companhia do Metropolitano do Distrito Federal

NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil

PDAD - Pesquisa Distrital por Amostra por Domicílios  
PDDU - Plano Distrital de Drenagem Urbana  
PDSB - Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal  
Plansab - Plano Nacional de Saneamento Básico  
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos  
PNSB - Pesquisa Nacional de Saneamento Básico  
RA - Região Administrativa  
SEF-DF - Secretaria de Estado da Fazenda do Distrito Federal  
SEGETH – Secretaria de Gestão do Território e Habitação  
SINESP - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos  
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SNIS-AE - Módulo de Água e Esgoto, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico  
SNIS-AP - Módulo de Águas Pluviais, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico  
SNIS-RS - Módulo de Resíduos Sólidos, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico  
SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental  
STF – Supremo Tribunal Federal  
TERRACAP - Companhia Imobiliária de Brasília

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1 ECONOMIA DO SANEAMENTO .....	19
1.1 ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO E SANEAMENTO BÁSICO .....	19
1.2 FALHAS DE MERCADO NA DMAPU .....	23
1.2.1 Bens públicos.....	24
1.2.2 Monopólio natural .....	25
1.2.3 Externalidades .....	27
2 DMAPU NO BRASIL E NO DISTRITO FEDERAL .....	29
2.1 GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU .....	29
2.1.1 Panorama dos serviços públicos de DMAPU no Brasil .....	29
2.1.2 Gestão e financiamento dos serviços públicos de DMAPU no Distrito Federal.....	37
2.2 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU .....	42
3 PRECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU.....	48
3.1 FINANCIAMENTO E MODELOS DE PRECIFICAÇÃO PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM .....	48
3.2 EXPERIÊNCIAS NA COBRANÇA DE DRENAGEM.....	50
3.2.1 Tucci (2002) .....	50
3.2.2 Cançado, Nascimento e Cabral (2005) .....	51
3.2.3 Gomes, Baptista e Nascimento (2008) .....	52
3.2.4 Tasca (2016) .....	53
3.2.5 Algumas experiências internacionais .....	54
3.3 FORMAS DE COBRANÇA .....	56
3.3.1 Tributo .....	56
3.3.1.1 <i>Impostos</i> .....	57
3.3.1.2 <i>Taxa</i> .....	58
3.3.1.3 <i>Contribuição de melhoria</i> .....	59
3.3.2 Tarifa .....	60
3.4 EQUIDADE E CAPACIDADE DE PAGAMENTO .....	62
4 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA .....	65
5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	71
5.1 PARÂMETROS PARA A TARIFA DE DRENAGEM .....	76
5.2 COMPARAÇÃO DAS FÓRMULAS .....	78

CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	87
Anexo I – Legislação Federal.....	94
Anexo II – Legislação do Distrito Federal .....	96
Anexo III – Áreas impermeabilizadas conforme Região Administrativa .....	101
Anexo IV – Infraestrutura urbana na rua de acesso e nas proximidades dos domicílios .....	102
Apêndice I – Fluxograma de possível financiamento dos serviços públicos de DMAPU do Distrito Federal.....	103

## INTRODUÇÃO

O objetivo da pesquisa é propor parâmetros para a cobrança de tarifa que visa financiar os serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU ou, simplesmente, drenagem urbana) no Distrito Federal.

Uma das principais finalidades do Estado é promover o bem comum à sociedade. Como estabelece a Constituição, o Estado atinge essa finalidade quando realiza ações que proporcionam aumento de bem-estar das necessidades públicas, como: educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, transporte, lazer, segurança, entre outros. Para ser eficiente no atendimento dessas necessidades públicas, o Estado precisa gerenciar e aplicar corretamente os recursos arrecadados. O mecanismo de arrecadação tributária imperativa do Estado e a realização de seus gastos para atender necessidades sociais é conhecido como Finanças Públicas. O Estado realiza esse processo por meio do Orçamento Público, cuja definição para Rocha, Marcelino e Santana (2013) é um instrumento de alocação de recursos que busca satisfazer os propósitos humanos. Dessa relação, surge o *trade-off* entre a limitação dos recursos e as necessidades humanas ilimitadas. A resposta para tal conflito pode ser extraída do orçamento, uma vez que ele deve espelhar as prioridades e as metas estabelecidas por um dado governo. Os serviços públicos de drenagem urbana podem fazer parte desse rol de escolhas.

Atualmente, as atividades integrantes da prestação do serviço público de DMAPU no Distrito Federal são sustentadas por fontes inespecíficas do Orçamento Geral do Distrito Federal, impostos. Entretanto, será que são suficientes para a sustentabilidade econômica dos serviços?

O Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal (PDSB), Módulo Drenagem Urbana (DISTRITO FEDERAL, 2017) define, dentre seus objetivos gerais para a prestação desse serviço no DF, sua “eficiência e sustentabilidade econômica”. Esse módulo do PDSB estabelece que a sustentabilidade econômico-financeira do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas, a ser implementada pelo Governo do Distrito Federal, deve ser baseada em modelos e estratégias de financiamento de subsídios e subvenções necessárias à universalização dos serviços e dos recursos necessários para os investimentos. Estão previstas atividades relacionadas à: instituição de taxa ou tarifa, estimativa de custos da prestação e construção de metodologia de partilhamento de custos do sistema entre o poder público gestor e os particulares.

Portanto, para atendimento ao preconizado no PDSB e para substituição do modelo de financiamento atual, que se mostra insuficiente para a prestação de um serviço adequado, tem-se como objetivo desta dissertação a proposição de parâmetros para a cobrança de tarifa, que visa o financiamento dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal. Como objetivos específicos tem-se a limitação de valores a serem cobrados dos usuários e a comparação das fórmulas de cobrança nos estudos nacionais sobre o tema.

A prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, no Distrito Federal, deve ser realizada pela Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP. Já a edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços de saneamento básico está dentre as competências da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – Adasa<sup>1</sup>.

As normas relativas à dimensão econômica possuem o intuito de assegurar a sustentabilidade econômico-financeira, a partir da definição de receita anual que seja suficiente para cobrir os custos operacionais eficientes e remunerar os investimentos devidos, por meio da cobrança dos serviços. Atualmente o serviço de DMAPU não é cobrado. Além disso, a atual forma de financiamento inviabiliza o necessário fomento dessas atividades, prejudicando a consecução das metas de universalização, a regularidade e qualidade, com externalidades negativas sobre a segurança de pessoas e bens, a saúde pública e o meio ambiente. O crescimento populacional, que no Distrito Federal, é um dos maiores do país, impulsiona essas externalidades negativas.

O crescimento da população urbana acarreta, entre outras modificações, a transformação na cobertura do solo. Esse solo, que em seu estado natural permitiria a infiltração da água, torna-se uma superfície impermeável, trazendo como consequência um aumento na quantidade e na velocidade do escoamento superficial da água da chuva. Este fenômeno é agravado pelo efeito das mudanças climáticas nos padrões de chuvas intensas nas cidades. Com isso, aumenta-se o risco de superação da capacidade dos sistemas de drenagem pluvial. Projetados para suportar uma determinada carga de escoamento, não conseguem mais dar vazão a todo o volume de água que chega pela superfície, causando, entre outros problemas, os alagamentos e as enchentes urbanas.

O período de chuvas no Distrito Federal, de novembro a abril, e mais intenso de dezembro a fevereiro, traz à tona os problemas das inundações, alagamentos, enchentes e

---

<sup>1</sup> Lei Distrital nº 4.285, de 26 de dezembro de 2008.

deslizamentos. Esses eventos apresentam elevadas externalidades negativas sobre a saúde pública, o meio ambiente e o patrimônio público e privado, culminando algumas vezes na perda de vidas. Seriam esses problemas decorrentes da ocupação irregular, de um inadequado parâmetro técnico de planejamento e execução de obras ou da falta de recursos financeiros para uma adequada prestação dos serviços de drenagem urbana? Vários são os fatores que podem interferir em um serviço público de DMAPU de qualidade, entretanto, a presente dissertação abarcará somente os aspectos econômicos e financeiros.

Considerando que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são remunerados por tarifa, os resíduos sólidos, em muitos municípios por meio de uma taxa e alguns serviços por preços públicos, o serviço de DMAPU é o único componente do saneamento básico sem uma fonte específica de recursos. No Brasil, como tradicionalmente em todo o mundo ocidental, os recursos financeiros correspondentes especificamente à drenagem urbana originam-se, principalmente, dos orçamentos municipais (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002, pg. 33). No que diz respeito à manutenção e gestão dos sistemas, em geral os recursos são decorrentes exclusivamente dos orçamentos municipais. Tem-se observado, de forma quase sistemática, a insuficiência de investimentos face à elevada demanda existente. (BAPTISTA e NASCIMENTO, 2002, pg. 34).

Dessa forma, para o adequado financiamento dos serviços públicos de drenagem urbana, muitos trabalhos defendem a cobrança pela prestação dos serviços (CARVALHO, 1995; TUCCI, 2002 e GOMES, 2005). Assim, questiona-se: A criação de uma cobrança específica para o serviço público de drenagem e manejo de água pluviais urbanas possibilitará seu adequado financiamento?

Diversos estudos, como os apresentados no capítulo 4 dessa dissertação, apresentam simulações de cobrança pelo serviço público de DMAPU, por meio de taxa. Ademais, analisam a cobrança da perspectiva dos recursos hídricos, das bacias hidrográficas, baseadas na Lei nº 9.433/1997<sup>2</sup>. Como contribuição para a literatura existente, a presente dissertação apresenta parâmetros para a cobrança, por meio de uma **tarifa**, para financiar o serviços público de DMAPU, que aborde as características existentes na Lei nº 11.445/2007<sup>3</sup>, considerada o marco legal do saneamento básico no Brasil, principalmente em relação aos atributos de impermeabilização do lote, nível de renda da população, características dos lotes urbanos, áreas

---

<sup>2</sup> Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a política nacional de recursos hídricos.

<sup>3</sup> Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

que podem ser neles edificadas e existência ou não de dispositivos de amortecimento ou retenção de água de chuva.

Pretende-se alcançar esse objetivo por meio das seguintes etapas: i) consulta a estudos existentes, com os dados das áreas impermeabilizadas dos lotes do Distrito Federal; ii) definição de mecanismos de subsídio, considerando os diferentes níveis de renda das regiões administrativas do Distrito Federal; iii) diferenciação quanto às características dos lotes e utilização de dispositivos de amortecimento e retenção de água de chuva; e iv) simulação de limites de cobrança.

Cançado, Nascimento e Cabral (2005, p. 18) afirmam que a definição adequada da tarifa ou taxa possibilita que esta cumpra seis funções: 1. Cobrir os custos de produção dos serviços; 2. Gerar os recursos financeiros necessários para a expansão da rede de serviços; 3. Sinalizar para o consumidor a escassez relativa da oferta; 4. Papel racionalizador do consumo; 5. Remunerar o capital utilizado na produção; 6. Ser instrumento da política social do governo. A cobrança pelos serviços públicos pode ser via tarifa – ou preço público – ou taxa. A tarifa é utilizada quando o indivíduo pode escolher entre usá-lo ou não. A taxa quando os serviços públicos são de utilização obrigatória pela população, independente de seu uso efetivo. Basta apenas que os serviços tenham sido disponibilizados à sociedade pela administração pública (CANÇADO, NASCIMENTO E CABRAL, 2005, p. 19). Nesses casos, é necessário identificar o responsável pelo pagamento.

Os proprietários de lotes e glebas urbanas são responsáveis pelo manejo das águas pluviais em seus lotes e glebas, isso porque o Código de Águas prevê, em seu artigo 103, que “as águas pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente”, derivando deste direito de propriedade também obrigações, em especial de natureza ambiental e urbanística. Portanto, correto que esses remunerem a cobertura das despesas de provisão dos serviços, quando atendem à demanda de águas que foram drenadas para fora dos lotes e glebas privados.

Enfim, a importância do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas justifica a existência de mecanismos próprios e adequados para o financiamento dos investimentos necessários e para a provisão dos serviços (operação e manutenção das redes, limpeza, entre outros). Nesse contexto, além dessa introdução, o trabalho está dividido em cinco capítulos e nas considerações finais.

No primeiro capítulo serão abordados os referenciais teóricos acerca da economia do saneamento, detalhando características econômicas do setor, como bem público, monopólio natural e suas externalidades.

No segundo capítulo, apresenta-se o referencial teórico sobre o estado da arte, demonstrando um panorama da gestão e da regulação dos serviços públicos de DMAPU no Brasil e, especificamente, no Distrito Federal.

O terceiro capítulo apresenta o referencial teórico acerca da precificação, métodos de cobrança, diferença entre taxa e tarifa, bem como modelos de cobrança para os serviços públicos de DMAPU.

No quarto capítulo encontra-se a descrição dos métodos e técnicas que foram utilizados na pesquisa, que tiveram o objetivo de apresentar parâmetros para a cobrança de uma tarifa, que visa financiar os serviços públicos de DMAPU no Distrito Federal.

O capítulo cinco apresenta os principais resultados da pesquisa. Primeiro, serão apresentadas as características do Distrito Federal em relação ao serviço público de DMAPU. Em seguida, são apresentadas as simulações de limites de valores de tarifas e a comparação das fórmulas existentes nos estudos nacionais. E, finalmente, são apresentadas as considerações finais.

## 1 ECONOMIA DO SANEAMENTO

### 1.1 ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO E SANEAMENTO BÁSICO

A economia do setor público é assim conceituada por Filellini (1990, p. 15):

A “Economia do Setor Público”, evoluída da “Ciência das Finanças Públicas”, passa, assim, a estudar o comportamento econômico do Governo, em suas ações e efeitos. Constitui um segmento da Teoria Econômica, cujo conteúdo maior é a **alocação dos recursos escassos entre uma variedade de usos privados e públicos, de forma a maximizar o bem-estar social. Envolve o estudo dos mecanismos de mercado**; os critérios de tributação e gastos; a administração da dívida e da moeda, bem como formulação e implementação de políticas que orientam a sociedade para as metas de caráter nacional. Dessa forma, a disciplina incorpora conteúdos importantes da Ciência Econômica, como também da Ciência Política.

As atividades do governo que influenciam a atividade econômica são divididas em três funções: alocativa, redistributiva e estabilizadora. A função alocativa está essencialmente associada à provisão de determinados bens e serviços não oferecidos adequadamente através do sistema de mercado (LONGO, TROSTER, 1993). Em relação ao papel alocativo do Estado, operação eficiente de mercado (ótimo de Pareto) é definido com base em premissas rígidas e no conceito e características de concorrência perfeita. Ao se analisar vários mercados, percebe-se a inexistência de uma ou mais dessas características, tornando incapaz, para o mercado, a alocação eficiente de recursos. Assim, o Estado deveria intervir (RESENDE, 2012).

Para Samuelson e Nordhaus (2004), a eficiência de Pareto é atingida quando nenhuma alteração de produção possível pode fazer com que alguém melhore sem que outro piore, ou seja, em condições de eficiência alocativa, a satisfação ou utilidade de uma pessoa só pode ser melhorada se piorar a utilidade de outra. São as chamadas alocações “Pareto-eficientes” ou “Pareto-ótimas”. Conforme Resende (2012), citando Lionel Robbins (1932), o critério de Pareto é a única forma de a economia do bem-estar expressar suas recomendações normativas sem adentrar no terreno da ética. Além disso, o autor afirma que ainda é o instrumento mais utilizado para avaliar as vantagens e desvantagens de uma intervenção estatal, bem como as eficiências nas alocações de recursos em uma economia.

Para Musgrave (1976) o mecanismo de preço de mercado assegura uma alocação ótima de recursos desde que sejam satisfeitas certas condições, o que é alcançado em diversas áreas de atividade econômica, nas quais a política governamental não precisa intervir. Entretanto, nas situações em que as forças de mercado não conseguem assegurar resultados ótimos, é preciso definir como a política de governo pode intervir, de forma a promover uma alocação de recursos mais eficiente. Nesse sentido, Resende (2012), citando Arrow-Debreu (1954), conclui que uma

economia com as características a seguir é capaz de coordenar o processo de alocação de recursos na economia, levando-a a uma situação de equilíbrio geral: a) os consumidores são maximizadores de utilidade e possuem um conjunto de preferências bem comportadas; b) as firmas são maximizadoras de lucros e possuem um conjunto de produção fechado, convexo e com livre-descarte; c) a economia é irreduzível; d) não há externalidades; e) ausência de bens públicos; f) a competição é perfeita; e g) a informação é perfeita.

Nas situações em que o mercado não é perfeitamente competitivo e, portanto, não aloca os recursos conforme Pareto-eficiente, existem as chamadas falhas de mercado. Resende (2012, p. 12 e 13) assim trata da economia do setor público e das falhas de mercado:

A chamada “síntese neoclássica” caracterizou-se, no período pós II-Guerra, por reunir a macroeconomia keynesiana e os fundamentos macroeconômicos da economia neoclássica, tornando-se a corrente de pensamento *mainstream* na ciência econômica. Particularmente no tocante à economia do setor público, predomina, desde então, a escola de pensamento composta, dentre outros autores, por Paul Samuelson, John Richard Hicks, Richard Musgrave e, mais recentemente, Joseph Stiglitz. Estes autores caracterizam-se por conferir ao Estado papel fundamental na resolução das chamadas “falhas de mercado”.

Longo e Troster (1993) também afirmam que a participação do governo na economia, no exercício da função alocativa, é justificada a partir das falhas de mercado. Stiglitz (1990), entende que uma escola de pensamento tem visto o insucesso de países na tentativa de desenvolvimento como evidência de uma maciça deficiência de mercado, e tem sugerido que é necessária uma considerável intervenção do governo; sendo que, no mínimo, o governo deveria assumir um papel central no planejamento, alocando investimento e crédito e controlando o comércio internacional. Também apresenta uma segunda abordagem, que entende o governo mais como um problema do que como uma solução: com mercados livres, as forças dinâmicas do capitalismo levariam naturalmente ao crescimento e à prosperidade

Já Pires (2009) diz que os governos são considerados necessários à sociedade, pois regulam ou buscam regular a organização da sociedade. Além disso, por causa das falhas de mercado o Estado é demandado a orientar e corrigir o sistema produtivo e de consumidores, pois o mercado por si só não é suficiente para otimizar a produção dos bens e serviços que satisfaçam às necessidades e desejos da sociedade. Silva (2020, p. 17 e 18), ao citar Ghosh (2001), apresenta algumas justificativas para a necessidade de intervenção governamental:

A. Ações contra falhas e distorções de mercado – para atuar contra tais situações é necessário o desenvolvimento de habilidade na identificação dessas falhas e atuação na formulação e implementação de política pública apropriada a neutralizá-las;

B. Função de regulamentação e de regulação – com o objetivo de evitar falhas, o governo atua como um regulador/controlador da economia, utilizando-se de instrumentos de comando e controle.

C. Redistribuição de renda – os mercados abertos tendem a realizar uma alocação injusta de recursos ampliando as desigualdades de renda e riqueza. Presume-se que a intervenção governamental pode reduzir tal falha por meio de políticas públicas de distribuição.

D. Função de alocação e de estabilização – funções originais de governo, sendo que a primeira enfatiza o quanto e quando deve ser alocado um recurso, onde e como alocá-los de forma a maximizar o bem-estar social; e a segunda é utilizada para evitar inflações e recessões, uma vez que em uma economia de mercado não necessariamente seja possível obter-se um equilíbrio automático.

E. Função de empresa pública – refere-se aos benefícios obtidos por meio de empresas públicas utilizadas como instrumentos para alcançar objetivos socioeconômicos de interesse da sociedade.

F. “Trade-off” eficiência/equidade – o governo tem um papel importante na busca de um equilíbrio entre as necessidades de equidade e de eficiência, de forma a assegurar a equidade de riqueza e renda entre classes com o propósito de estabelecer uma sociedade mais igualitária.

G. Função de desenvolvimento – função governamental agindo no acesso ao desenvolvimento econômico, ofertando a infraestrutura necessária para promover o crescimento e o desenvolvimento.

A teoria tradicional microeconômica considera que os mercados poderiam funcionar perfeitamente sem qualquer intervenção estatal, com preços e quantidades de eficiência econômica. Entretanto, os mercados apresentam falhas de funcionamento que justificariam a intervenção pública desde a regulação econômica dos mercados até a entrada do Estado na produção de bens e serviços. Assim, as falhas de mercado podem ser classificadas em: externalidades (positivas ou negativas), informação assimétrica, bens públicos e poder de mercados (CÂNDIDO, 2013, p. 85). Da mesma forma, Ohira e Turolla (2005) afirmam que a regulação econômica do saneamento básico está associada à presença de falhas de mercado, como o monopólio natural e as externalidades, positivas e negativas, produzidas no ciclo das operações do setor, incidindo principalmente sobre o meio ambiente, os recursos hídricos e a saúde pública.

Reis (2017, p. 3674) em seu estudo bibliométrico, pesquisou o tema do saneamento em duas linhas de abordagens: i) Economia e Saneamento, agregando os estudos sobre infraestrutura, desempenho do setor, nível de investimento, tarifas, demanda, oferta, cobertura das redes de água e esgoto, consumo, gestão pública e privada, regulação, entre outros; e ii) Economia, Saúde e Saneamento, incluindo os trabalhos que relacionam e analisam a relação entre as ações e políticas de saneamento com indicadores de saúde, especialmente com doenças. Para o universo amostral de 153 artigos científicos, entre 1994 e 2015, 109 trataram de

Economia e Saneamento e 44 sobre Economia, Saúde e Saneamento. As pesquisas sobre o setor de saneamento têm evoluído à medida que a comunidade científica tem aumentado a preocupação com um desenvolvimento econômico sustentável.

Nobre Souza (2016) conceitua saneamento como uma intervenção que se dá no ambiente, para além de uma dimensão estritamente física, pois também é concebido como atuante nas dimensões social, econômica, política e cultural do ambiente. Assim, compreende os sistemas de engenharia para abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais, e envolve também um conjunto de ações e instrumentos capazes de atuar nas demais dimensões ambientais. Brasil (2007) define saneamento básico como um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

Nesse contexto, Cançado, Nascimento e Cabral (2006) discutem as características econômicas do sistema de drenagem:

- I. São bens públicos e apresentam características como a não excludência e a não rivalidade;
- II. É um monopólio natural, apresenta custos médios decrescentes, economias de escala e custos marginais pequenos, quase nulos;
- III. O sistema é dimensionado para operar com capacidade ociosa, em função da variabilidade das precipitações, refletindo em uma demanda estocástica;
- IV. Por ser um monopólio natural e um bem sem substituto, tem inelasticidade preço-demanda;
- V. É um grande produtor de externalidades positivas e negativas.

Considerando essa moldura conceitual, o próximo tópico abordará as falhas de mercado existentes nos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (DMAPU).

## 1.2 FALHAS DE MERCADO NA DMAPU

O embasamento da economia do setor público está na presença das falhas de mercado, que oferece o suporte teórico para a intervenção alocativa do Estado, visando mitigar tais falhas (RESENDE, 2012). A teoria das "falhas de mercado" diz que na presença de "falhas de mercado", o ideal competitivo – alocação ótima de recursos na economia (Ótimo de Pareto) – não se mantém, justificando a intervenção reguladora do Estado na indústria com o objetivo de aproximar o mercado da solução ideal (MARINHO, 2006). Para Resende (2012), a teoria das falhas de mercado é majoritariamente aceita na ciência econômica e passou-se a discutir não se o Estado deveria intervir na economia, mas como deveria. Ghosh (2001) afirma que o papel do governo é crucial na existência de falhas de mercado, atuando na alocação, distribuição, estabilização e regulamentação.

Para De Campos (2009) o conceito de regulação, em uma visão mais restritiva, visa garantir o equilíbrio de mercado e coibir práticas distorcidas dos agentes econômicos, ou seja, corrigir falhas de mercado. Esse mesmo autor também aborda a teoria da análise normativa da regulação, que considera que as falhas de mercado são as razões para a regulação de determinada atividade econômica e que, a partir da adoção de medidas regulatórias, as ineficiências geradas por essas falhas de mercado podem ser diminuídas ou eliminadas. Considerando os conceitos de Ghosh (2001) e as falhas de mercado observadas nos serviços públicos de DMAPU, a intervenção estatal nesses serviços assume, ao menos, três importantes

funções: i) Função de regulamentação e de regulação; ii) “Trade-off” eficiência/equidade; e iii) Função de desenvolvimento.

Por se tratar de um monopólio, a regulação torna-se essencial para evitar que sejam praticados preços elevados e uma quantidade de serviços abaixo do ideal. A equidade também deve ser um objetivo a ser perseguido, haja vista que a população com menor renda tende a residir em locais de maiores riscos de inundação e enchentes e seriam mais beneficiadas por um serviço adequado de drenagem urbana, entretanto, teriam dificuldades para arcar com os custos integrais desses serviços. A função de desenvolvimento está presente pois se trata de um serviço integrante do saneamento básico, parte da infraestrutura básica para desenvolvimento econômico.

### 1.2.1 Bens públicos

Os bens podem ser agrupados em quatro categorias segundo duas características: (1) um bem é excludente se as pessoas forem impedidas de usá-lo e (2) um bem é rival se o seu uso por uma pessoa reduzir a possibilidade de outra pessoa usá-lo. (MANKIW, 2016, p. 205) O Quadro 1 apresenta exemplos de bens em cada categoria.

**Quadro 1: Tipos de bens**

		Rival?	
		Sim	Não
Excludente?	Sim	Bens privados <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorvetes de casquinha</li> <li>• Roupas</li> <li>• Estradas com pedágio congestionadas</li> </ul>	Bens artificialmente escassos <sup>4</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção contra incêndio</li> <li>• TV a cabo</li> <li>• Estradas com pedágio e sem congestionamento</li> </ul>
	Não	Recursos comuns <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peixes no mar</li> <li>• Meio ambiente</li> <li>• Estradas sem pedágio congestionadas</li> </ul>	Bens públicos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirene de tornado</li> <li>• Defesa nacional</li> <li>• Estradas sem pedágio e sem congestionamento</li> </ul>

Fonte: MANKIW, 2016, p. 205

Portanto, conforme o Quadro 1, quando o bem é público as pessoas não podem ser impedidas de usá-lo e, se uma pessoa usar ainda poderá ser utilizado por outras, sem prejuízo para nenhuma delas, haja vista que sua utilização não reduz sua disponibilidade. (MANKIW, 2016, p. 204). Segundo um princípio da tributação, chamado princípio dos benefícios, as pessoas devem pagar impostos com base nos benefícios que obtém dos serviços do governo. Esse princípio procura tornar os bens públicos similares aos bens privados (MANKIW, 2016,

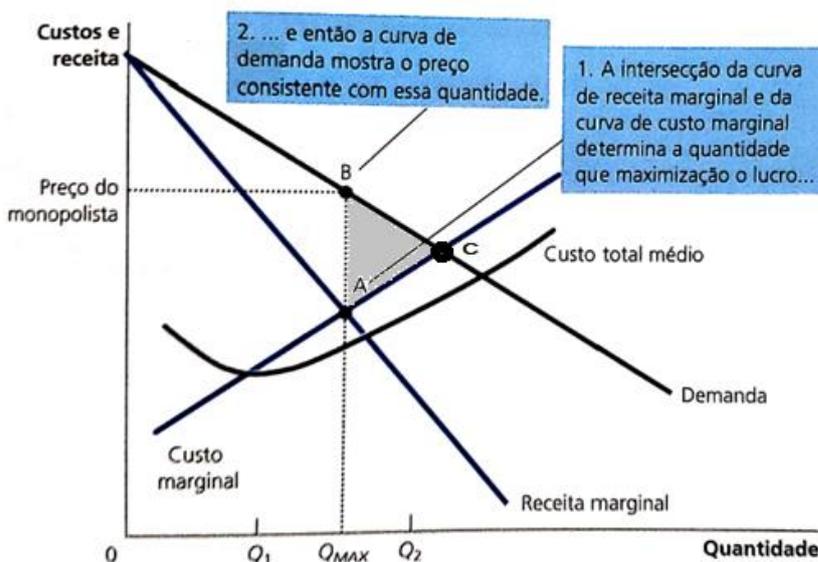
<sup>4</sup> Também chamados de bens de clube ou monopólios naturais

p. 232). Os bens artificialmente escassos também são conhecidos como bens de clube ou monopólios naturais. Cançado, Nascimento e Cabral (2006) afirmam que o sistema de drenagem pode ser considerado bem público, pois apresenta características como a não excludência e a não rivalidade; porém, também afirmam que se trata de um monopólio natural. Dessa forma, conforme Mankiw (2016, p. 205), apesar da separação em quatro categorias, o limite entre elas é, às vezes, confuso.

### 1.2.2 Monopólio natural

Uma empresa é monopolista se for a única vendedora de seu produto e se seu produto não tiver substitutos próximos (MANKIW, 2016, p. 282). Resende (2012) afirma que a firma monopolista é capaz de determinar os preços de mercado, sendo esse poder limitado pelas preferências dos consumidores (contidas na elasticidade da curva de demanda de mercado) e pelas restrições tecnológicas da firma (contidas nas suas curvas de custos). Assim, os preços deixam de ser exógenos e passam a ser endógenos, fazendo parte da equação de maximização de lucros. Nesses casos, ela é capaz de determinar o preço praticado, colocando o nível de produção em um ponto de equilíbrio superior ao custo marginal e ao preço em situação de concorrência perfeita, conforme demonstrado na Figura 1.

**Figura 1: Preço do Monopolista**



Fonte: Adaptado de Mankiw (2016, p. 489)

Uma empresa monopolista maximiza o lucro escolhendo a quantidade em que a receita marginal se iguala ao custo marginal (Ponto A). Então, usa a curva de demanda para determinar o preço que induzirá os consumidores a comprar essa quantidade (Ponto B). O triângulo

formado pelos pontos A, B e C (área cinza) formam o peso morto. Como a curva de demanda reflete o valor para os consumidores e a curva de custo marginal reflete o custo para o monopolista, a área do triângulo que representa o peso morto se iguala à perda do excedente total, por causa do preço de monopólio. O poder de mercado monopolista provoca diminuição do bem-estar econômico (MANKIW, 2016, p. 293).

Mankiw (2016, p. 284) define uma indústria como monopólio natural quando uma só empresa consegue ofertar um bem ou serviço a um mercado inteiro a um custo menor que duas ou mais empresas. Um monopólio natural surge quando há economia de escala para toda a faixa relevante de produção. Resende (2012, p. 83) diz que em determinados setores com o custo fixo muito elevado e o custo marginal muito baixo a regulação pelo custo marginal não seria eficiente, podendo gerar prejuízos. São setores com significativos retornos de escala e são conhecidos como monopólio natural. Um exemplo de monopólio natural está na distribuição de água.

Para levar água aos moradores de uma cidade, uma empresa precisa construir uma rede de tubulações. Se duas ou mais empresas competissem na prestação desse serviço, cada empresa teria de pagar o custo fixo de construção da rede. Assim, o custo total médio da água é menor se uma só empresa suprir o mercado (MANKIW, 2016, p. 284). Nesse mesmo exemplo se encaixa o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, também componente dos serviços de saneamento básico.

Para Cançado, Nascimento e Cabral (2005) os mecanismos de mercado que regulam os bens e serviços privados não funcionam adequadamente para os serviços de drenagem urbana, pois sua oferta é feita em regime de monopólio natural: há um único ofertante dos serviços que apresenta custos médios decrescentes ao longo do intervalo relevante de produção, em outros termos, economias de escala até o limite da capacidade. Os custos fixos elevados, essencialmente os investimentos na implantação das redes de drenagem, com longo prazo de maturação, e os custos marginais pequenos, quase nulos induzem a administração pública (o regulador) a definir um preço que permita o ponto de equilíbrio para a prestadora: produzir em um nível onde o preço se iguale aos custos médios de produção. (CANÇADO, NASCIMENTO E CABRAL, 2005, p. 16).

Para esse caso, Pindyck e Rubinfeld (2005) sugerem uma regulação de preços no ponto em que o custo médio iguala o preço. Para Mankiw (2016, p. 251) o custo total dividido pela quantidade produzida é chamado custo total médio. Os custos que são considerados na cobrança

(tarifa ou taxa) para remuneração do prestador de serviços são comumente conhecidos como Custos de Referência ou Receita Requerida. Uma maneira de o governo lidar com o problema do monopólio é pela regulamentação do comportamento dos monopolistas, comum no caso de monopólios naturais, como ocorre nas empresas de água e energia elétrica. Essas empresas não podem cobrar os preços que desejam. Em vez disso, há agências governamentais que regulam seus preços<sup>5</sup>.

### 1.2.3 Externalidades

Uma externalidade surge quando uma pessoa se dedica a uma ação que provoca impacto no bem-estar de um terceiro que não participa dessa ação, sem pagar nem receber nenhuma compensação por esse impacto. Se o impacto sobre o terceiro é adverso, é denominado externalidade negativa. Se é benéfico, é chamado externalidade positiva (MANKIW, 2016, p. 184). Resende (2012), citando Bator (1958), define que a externalidade pressupõe um comportamento de um indivíduo que afeta outro fora do mecanismo de preços.

Segundo Mankiw (2016, p. 190), o governo pode solucionar uma externalidade tornando obrigatórios ou proibidos determinados tipos de comportamento. De acordo com o teorema de Coase, se os agentes econômicos privados puderem negociar, sem custo, a alocação de recursos, então o mercado privado sempre solucionará o problema das externalidades e alocará os recursos com eficiência. Entretanto, às vezes as partes privadas não conseguem resolver um problema de externalidades por causa dos custos de transação, os custos que as partes têm na negociação e implementação do acordo. (MANKIW, 2016, p. 197 e 198). Nesses casos, pode ser necessária a intervenção do Estado, para sanar essa falha de mercado, mais especificamente, essas externalidades.

Forgiarini et al. (2007) citam que a cobrança pelo uso da água na drenagem atuaria como um incentivo econômico de incitação à mudança do comportamento do usuário frente as externalidades impostas por ele ao meio ambiente, induzindo a sustentabilidade na forma de planejar o seu sistema de drenagem. Esta cobrança poderia desempenhar ainda outras funções, inclusive a de contribuir para o financiamento de investimentos em infraestrutura de drenagem pluvial e para cobrir custos de operação e manutenção do sistema. Distrito Federal (2018, p. 129), cita que:

---

<sup>5</sup> Esse é o caso da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal (Adasa), que regula os serviços de saneamento básico no Distrito Federal e que será demonstrado em capítulo posterior.

A análise dos benefícios resultantes da implantação de uma obra de drenagem urbana constitui-se numa das atividades mais complexas dentro desse tipo de empreendimento, porque grande parte dos benefícios é intangível, de difícil quantificação. Benefícios como os decorrentes da redução nos índices de doenças e mortalidade, melhoria das condições sanitárias e ambientais, melhoria estética da paisagem, embora sejam considerados intangíveis, devem, mesmo assim, ser considerados.

Todos esses benefícios são as externalidades positivas que ocorrem na prestação adequada de um serviço de DMAPU. Por outro lado, caso os serviços prestados sejam insuficientes, poderá ocorrer perdas ambientais, econômicas e até mesmo de vidas, portanto, externalidades negativas relevantes.

Como se sabe, a impermeabilização de superfícies, em particular nas áreas urbanas, dentre outros efeitos, reduz a infiltração, minimizando os escoamentos subsuperficiais e subterrâneos, e aumentando o escoamento superficial. Esse incremento do escoamento superficial onera as estruturas de drenagem e propicia a ocorrência de alagamentos e inundações, proporcionando prejuízos materiais, acidentes e até mesmo a perda de vidas. Além disso, as águas pluviais são fontes geradoras de poluição difusa, conduzindo aos cursos d'água receptores os mais diversos tipos de poluentes, os quais alteram a qualidade de suas águas (GOMES, BAPTISTA E NASCIMENTO, 2008).

Baptista e Nascimento (2002) afirmam que o sistema de drenagem pluvial é um grande produtor de externalidades, negativas e positivas. A alteração de regimes hidrológicos, assoreamento, poluição de corpos d'água, presença de metais pesados na água são exemplos de externalidades negativas. Como exemplos positivos, o emprego de bacias de retenção com o desenvolvimento de áreas verdes e terrenos para esporte e os efeitos benéficos da drenagem sobre a saúde da população. Assim, uma prestação inadequada desse serviço, com investimentos insuficientes, gera uma série de externalidades negativas à população.

## **2 DMAPU NO BRASIL E NO DISTRITO FEDERAL**

Drenagem pluvial, para Alochio (2007), pode ser entendida como 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. Assim, o crescimento urbano reforça a relevância de um bom serviço de drenagem pluvial.

O crescimento das cidades acarreta impacto significativo sobre o meio ambiente e o uso do solo, o que gera disfunções no ecossistema. O aumento das áreas urbanizadas ocorre concomitantemente com o aumento das áreas impermeabilizadas, o que reduz a capacidade de infiltração da água no solo e, portanto, o escoamento dessas águas (FONTES e BARBASSA, 2003; CAMERON et al., 1999). Assim, faz-se necessário um planejamento da drenagem urbana nas cidades a fim de que se permita a destinação correta das águas pluviais para evitar os assoreamentos, inundações, ameaças à saúde, poluição da água, dentre outros problemas correlatos (GOONETILLEKE, 2005).

A gestão e regulação dos serviços públicos de DMAPU no Brasil são orientadas, principalmente, por duas normas nacionais. De acordo com Leoneti, Prado e Oliveira (2011), as principais normas que regulam o setor de saneamento estão representadas pela Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e pela Lei nº 9.433/1997, referente à Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). A determinação de fórmulas para a cobrança pelos serviços de drenagem, na literatura nacional, utiliza mais os conceitos da PNRH. O objetivo da presente dissertação, parâmetros para a cobrança, é utilizar os conceitos e componentes da Lei nº 11.445/2007. Os tópicos a seguir apresentarão o estado da arte da gestão e regulação dos serviços públicos de DMAPU no Brasil e no Distrito Federal.

### **2.1 GESTÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU**

#### **2.1.1 Panorama dos serviços públicos de DMAPU no Brasil**

Dos quatro componentes do setor de saneamento, os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas são os que apresentam maior carência de políticas e organização institucional. A urbanização acelerada e caótica, com a falta de disciplinamento do uso e ocupação do solo, inclusive das áreas de inundação natural dos rios urbanos, e, ainda, a falta de investimentos em drenagem das águas pluviais, resultou no aumento das inundações nos centros urbanos de maneira dramática. Também o uso do sistema de drenagem para esgotamento

sanitário doméstico e industrial, a não existência de medidas preventivas nas áreas sujeitas à inundação e a predominância de uma concepção obsoleta nos projetos de drenagem têm contribuído para a ampliação dessa problemática. (BRASIL, 2014).

A taxa de urbanização do Brasil, de 84,4% no ano de 2010, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), retrata o adensamento populacional dos centros urbanos, onde hoje vive a maior parte da população do país. O grande número de pessoas concentradas nas cidades urbanizadas gera alterações no uso do solo, principalmente por meio do aumento das superfícies impermeáveis, impactando diretamente a qualidade e quantidade dos recursos hídricos. Tucci (2012) cita os principais problemas relacionados ao uso do solo e seus impactos diretos nos recursos hídricos:

- A expansão irregular sobre as áreas de mananciais de abastecimento humano, comprometendo a sustentabilidade hídrica das cidades;
- A população de baixa renda tende a ocupar as áreas de risco de encostas e de áreas de inundações ribeirinhas, devido à falta de planejamento e fiscalização;
- Aumento da densidade habitacional, com consequente aumento da demanda de água e do aumento da carga de poluentes sem tratamento de esgoto, lançados nos rios próximos às cidades; e
- O planejamento urbano tem levado a uma excessiva impermeabilização das áreas públicas; canalização dos rios urbanos que, posteriormente, são ainda cobertos por concretos e avenidas, produzindo inundações em diferentes locais da drenagem.

O uso do solo para fins urbanos altera as características da superfície da área ocupada, modificando a infiltração da água no solo e incrementando o escoamento superficial direto (ESD). Como consequência, a rede de drenagem da bacia hidrográfica local deve conduzir maiores vazões quando comparada às condições de pré-ocupação. As inundações urbanas ocorrem na saturação da capacidade dos sistemas, naturais ou construídos, de escoar a vazão produzida pela precipitação excedente (LUCAS et al., 2015).

Dessa forma, a expansão urbana dissociada do planejamento integrado das infraestruturas, que proporcionam um desenvolvimento harmônico, levou à ocorrência de problemas graves de drenagem (RIGHETTO, 2009). Enquanto as frequências das inundações aumentam com a redução das áreas de recarga dos aquíferos, as ações de drenagem adotadas

na segunda metade do século XX baseavam-se em obras de macrodrenagem (retificação de rios, aterramento de áreas alagadiças, bueiros, galerias e bocas de lobo), em um contexto de desenvolvimento pouco organizado, com a implantação de infraestruturas de saneamento após a consolidação de problemas de saúde pública (RIGHETTO, 2009).

Tucci (2012) alega que poucas cidades brasileiras desenvolveram planos diretores de manejo de águas pluviais sustentáveis, incluindo medidas estruturais e não-estruturais, sendo que em alguns casos foram limitados a um plano de obras, sem um conjunto integrado de medidas preventivas. Nesse sentido, Brasil (2014, p. 130) apresenta os seguintes dados:

No conjunto do País, dados da PNSB 2008<sup>6</sup> indicam que 70,5% dos municípios possuíam serviços de drenagem urbana, sendo que esse índice era maior nas Regiões Sul e Sudeste. A existência de um sistema de drenagem é fortemente associada ao porte da cidade. Todos os 66 municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, no ano 2000, independentemente da região em que se encontram, dispunham de um sistema de drenagem urbana, enquanto que, para municípios com até 20 mil habitantes, o índice de municípios com sistema de drenagem se encontrava abaixo da média nacional. Em 2008, 99,6% dos municípios tinham seus sistemas de drenagem administrados diretamente pelas prefeituras, sendo predominantemente vinculados às secretarias de obras e serviços públicos. Apenas 22,5% dos municípios do País declararam possuir plano diretor de drenagem urbana.

Apesar de os dados demonstrarem um alto percentual de municípios com serviços de drenagem urbana, faz-se necessário conhecer o nível de atendimento desses serviços e o quanto ele está integrado com os demais componentes do saneamento básico, sejam eles: abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Os quatro componentes do saneamento básico devem ser tratados conjuntamente. O abastecimento de água deve ser realizado de fontes confiáveis que não são contaminadas a partir de outras fontes de montante. O esgoto sanitário deve ser coletado e tratado para que a água utilizada não esteja contaminada e o sistema hídrico tenha condições de se recuperar. A DMAPU deve preservar as condições naturais de infiltração, evitar transferência para jusante de aumento de vazão, volume e carga de contaminação no escoamento pluvial e erosão do solo. Os resíduos sólidos devem ser reciclados na busca da sustentabilidade e da renda econômica desta riqueza e a disposição do restante deve ser minimizada (BRASIL, 2006).

A visão da água e do esgotamento sanitário como itens primordiais à sobrevivência da população, à saúde e ao bem-estar humano, garantiram a esses itens uma posição de destaque frente às discussões e investimentos na área de saneamento, quando comparados aos assuntos que tangem o manejo de resíduos sólidos e a drenagem urbana (TASCA, 2016). Segundo Borja

---

<sup>6</sup> Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008.

(2014), os baixos investimentos públicos em resíduos sólidos e drenagem urbana ao longo dos anos contribuíram para a criticidade da destinação final dos resíduos e para a situação caótica dos centros urbanos em face das enchentes e inundações.

Tal fato fica evidenciado nos instrumentos de planejamento. O Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) resulta da competência da União de instituir diretrizes para o saneamento básico (art. 21, XX, da Constituição Federal) e da previsão legal de elaboração de plano nacional de diretrizes, metas, objetivos e orientações para o saneamento básico e trata dos quatro componentes (art. 52, LNSB). De acordo com o Plansab (Ministério das Cidades, 2013) o setor de DMAPU é o que apresenta a maior carência de políticas e organização institucional dentre os quatro componentes do setor de saneamento e possui uma série de desafios e dificuldades:

(i) a urbanização crescente, acompanhada de desmatamento e impermeabilização do solo, e a utilização de áreas de fundo de vale têm provocado problemas crescentes de inundações nas cidades brasileiras, agravados por ocupações inadequadas e sem qualquer preocupação com o desenvolvimento urbano sustentável ou com a existência de planos de drenagem urbana compatíveis com as leis de ocupação do solo urbano;

(ii) baixo incentivo para utilização de novas tecnologias para o armazenamento e reaproveitamento das águas pluviais priorizando-se o seu rápido escoamento;

(iii) ausência de arcabouço institucional e político adequado para a gestão desses serviços que, em geral, é considerado como um serviço secundário ou complementar de algum órgão ou entidade da Administração Municipal ou do Distrito Federal;

(iv) inadequação de fontes específicas de custeio, como a cobrança de taxas ou outros instrumentos, que pudessem assegurar a sustentabilidade financeira, ou a diminuição da dependência em relação às dotações orçamentárias gerais, nas quais o serviço público de manejo de águas pluviais urbanas tem que concorrer com todas as demais atividades sob responsabilidade dos Municípios ou do Distrito Federal.

Apesar disso, os serviços públicos de saneamento básico devem ter a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário. No caso dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos,

inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades (BRASIL, 2007). Nesse mesmo sentido diz Marques Neto (2009, p. 190):

A Lei Nacional de Saneamento é exemplar neste sentido. Consagra, em vários momentos, o princípio da sustentabilidade da prestação (CF. art. 2º, VII), fixando como diretriz que ela seja atingida, sempre que possível, pela remuneração por parte dos usuários (art. 29, caput). Esta remuneração, contudo, não deve ser estipulada em desconsideração com as desigualdades regionais e sociais. Tanto que o art. 30 determina que a tarifação seja estipulada considerando categorias de usuários, níveis de serviço, capacidade de pagamento dos consumidores, custos mínimos necessários e o desincentivo ao uso abusivo dos serviços. E os artigos 35 e 36, em seus incisos primeiros, obrigam que a cobrança pelos serviços, respectivamente, de limpeza urbana e de drenagem de águas pluviais urbanas, leve em conta o nível de renda da população da área atendida.

O novo marco do saneamento básico, aprovado por meio da Lei Federal nº 14.026/2020, alterou a Lei Federal nº 11.445/2007, possibilitando o financiamento dos serviços públicos de DMAPU por meio de taxas ou tarifas, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades. A cobrança deverá levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar o nível de renda da população da área atendida, as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

No Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2008) foram estabelecidas metas de curto, médio e longo prazo para os anos de 2018, 2024 e 2033, respectivamente, para o saneamento básico. Quanto à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o Quadro 2 apresenta a necessidade de investimento para cada período, dividido por expansão e reposição e por região. Esses valores são superiores aos apresentados em Rezende (2011), que demonstra as necessidades de investimentos em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, entre os anos de 2011 e 2030, estimadas em 55,1 bilhões de reais, sendo 41,9 bilhões na expansão e 13,2 bilhões na reposição dos referidos sistemas (76% e 24% do total, respectivamente).

**Quadro 2: Necessidade de investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas segundo macrorregiões do Brasil, entre o ano base de 2014 e os anos de 2018, 2024 e 2033 (em milhões de reais de dezembro/2012)**

MACRORRE- GIÃO/ Natureza dos Investimentos	Expansão			Reposição			TOTAL		
	2014- 2018	2014- 2024	2014- 2033	2014- 2018	2014- 2024	2014- 2033	2014- 2018	2014- 2024	2014- 2033
Norte	932	1.818	2.896	184	353	743	1.117	2.171	3.639
Nordeste	3.074	6.026	9.482	528	1.017	2.130	3.603	7.043	11.612
Sudeste	3.529	6.879	10.677	1.913	3.767	7.580	5.442	10.646	18.257
Sul	8.466	16.862	25.420	958	1.893	3.800	9.425	18.755	29.220
Centro-Oeste	1.262	2.495	3.790	552	1.094	2.188	1.813	3.589	5.978
<b>Total</b>	<b>17.263</b>	<b>34.080</b>	<b>52.265</b>	<b>4.135</b>	<b>8.124</b>	<b>16.441</b>	<b>21.400</b>	<b>42.204</b>	<b>68.706</b>

Fonte: Plansab. (Versão Conselhos Nacionais, 2013)

Segundo informações do Censo de 2010, o DF contava com 19,9% da população urbana da Região Centro-Oeste. Aplicada esta proporção aos valores estimados pelo Plansab para esta Região, chega-se a uma necessidade média anual de R\$ 71 milhões no período 2014-2023 para financiar os investimentos em expansão e reposição no DF, dos quais 31%, ou seja, cerca de R\$ 21 milhões anuais, destinados à reposição.

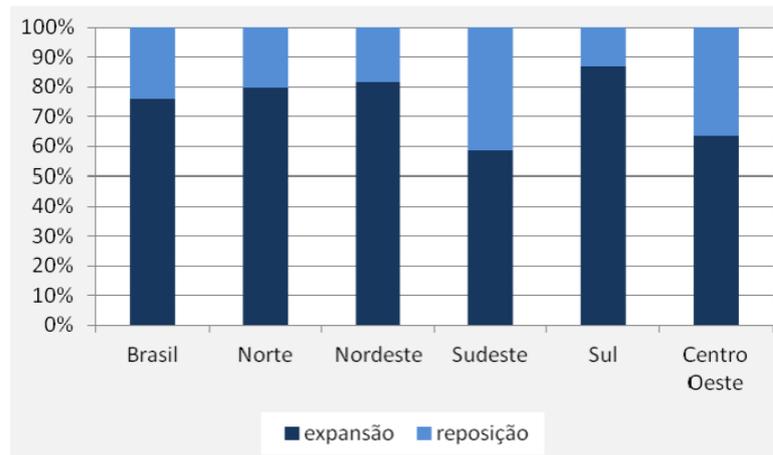
O Plansab, em função da dificuldade de estimar metas de investimento para a drenagem pluvial, apresentou estudo seguindo uma lógica própria, fundamentada na redução máxima do risco de inundações, a partir de investimentos em expansão, onde é prevista expansão urbana, e em reposição, nas áreas já urbanizadas onde há carência de serviços de drenagem (BRASIL, 2014, p. 157).

O Plansab considerou para a definição dos investimentos em drenagem urbana e manejo de águas pluviais, quatro parcelas: I) a implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana; II) a reposição dos sistemas ao longo do horizonte da simulação; III) a reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macro drenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB (2000), ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação; IV) a adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações. Deve-se ressaltar que os investimentos estimados se referem àqueles necessários ao controle de inundações e não incluem os custos relacionados à desapropriação ou aquisição de terrenos, nem as obras de micro drenagem. (BRASIL, 2014, p. 167).

Por meio dessa metodologia, o investimento total necessário em expansão e reposição dos sistemas de drenagem pluvial urbana, estimado pelo PNSB, entre os anos de 2014 e 2033,

foi de 68,7 bilhões de reais. A macrorregião Sul responde pela maior necessidade de investimentos, 29,2 bilhões, dos quais 25,4 destinam-se à expansão. A Figura 2 demonstra os investimentos necessários por tipo (expansão ou reposição) e por região do país.

**Figura 2: Necessidades de investimentos em drenagem urbana nas macrorregiões do Brasil segundo proporção de custos de expansão e reposição (2014 a 2033)**



Fonte: Brasil (2014)

Assim, percebe-se a dificuldade na obtenção de dados confiáveis. Desta maneira, o planejamento nacional para o serviço de DMAPU não tem um prognóstico adequado dos investimentos necessários e dos custos para a prestação de um serviço de qualidade ao usuário.

No Brasil, como tradicionalmente em todo o mundo ocidental, os recursos financeiros correspondentes especificamente à drenagem urbana originam-se, principalmente, dos orçamentos municipais. Eventualmente eles são complementados, sob demanda específica, por financiamentos pontuais dos governos federal ou estadual ou ainda por empréstimos de bancos ou organismos de desenvolvimento, nacionais e internacionais. No que diz respeito à manutenção e gestão dos sistemas, em geral os recursos são decorrentes exclusivamente dos orçamentos municipais (BAPTISTA E NASCIMENTO, 2002). Assim, caso não haja uma mudança de fonte de recursos, para atingir a meta prevista no Plansab seria necessário o comprometimento de boa parte das finanças municipais.

Esta fragilidade financeira da drenagem urbana leva à descontinuidade dos programas relacionados, o que implica na ausência de planejamento a longo prazo (TASCA, 2016). Champs, Perez e Fróes (2001) reforçam que a situação é agravada pelo fato de os municípios não disporem de meios de tributação pela prestação destes serviços. Além disso, o modelo institucional da drenagem urbana no Brasil gera uma série de problemas. Alguns desses

problemas e suas possíveis causas são enumeradas por Baptista e Nascimento (2002), conforme Quadro 3.

**Quadro 3: Problemas relativos à estrutura institucional da drenagem urbana no Brasil**

Nível	Problemas	Causas
Equipe técnica	Inadequação tecnológica Equipes técnicas em pequenas cidades Desconhecimento do sistema de drenagem Desconhecimento relativo dos processos físicos envolvidos	Carência de investimentos em formação e atualização das equipes Volume de trabalho insuficiente para formação de equipes adequadas Inadequação de investimentos em cadastro e gestão patrimonial Inadequação de investimentos no monitoramento hidrológico e ambiental
Municipal	Fragilidade do setor responsável pela drenagem Fragmentação e duplicação das ações no tocante à drenagem	Falta de autonomia e continuidade administrativa; inadequação do fluxo de recursos financeiros Multiplicidade de atores envolvidos; inadequação do fluxo de informações entre os atores
Intermunicipal	Inadequação no tratamento de questões intermunicipais Inadequação no tratamento de questões metropolitanas	Abordagem estritamente municipal dos problemas Abordagem estritamente municipal dos problemas
Estado	Deficiências na estrutura jurídica	Carência de formalização das necessidades

Fonte: Baptista e Nascimento (2002).

O problema do desconhecimento citado por Baptista e Nascimento (2002), fica evidenciado nos instrumentos de informação nacionais. Em 2018, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), do Ministério das Cidades (MCidades), apresentou o Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas. Este Diagnóstico foi elaborado com base nas informações e indicadores do módulo Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (DMAPU), do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS-AP). A primeira coleta de dados do módulo SNIS-AP foi realizada de 18/10/2016 a 16/01/2017, sendo 2015 o ano de referência da coleta. Todos os 5.570 municípios brasileiros foram convidados a participar, tendo respondido ao chamado da SNSA e participado da primeira coleta 2.541 municípios (45,6% do total de municípios), correspondendo a 66% da população urbana brasileira (BRASIL, 2018).

Conforme Brasil (2018), o SNIS é um sistema eletrônico de coleta de dados e está consolidado, no âmbito do setor saneamento básico, como o mais robusto banco de dados existente no País sobre água, esgoto e resíduos sólidos. Enquanto a primeira coleta para os serviços de águas pluviais foi promovida para o ano de referência 2015, os Módulos de Água e

Esgotos (SNIS-AE) e Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS-RS) já existem, respectivamente, desde 1995 e 2002. Portanto, a implantação de um sistema de informações específico sobre DMAPU, bem como a publicação de um Diagnóstico, visa enfrentar uma lacuna, no plano federal, desse campo de políticas públicas: a inexistência de dados e informações que constituam uma série histórica representativa capaz de subsidiar tanto a formação de agenda de políticas públicas, quanto a formulação de projetos e programas e a tomada de decisão sobre investimentos federais (BRASIL, 2018).

### 2.1.2 Gestão e financiamento dos serviços públicos de DMAPU no Distrito Federal

Os serviços de drenagem e manejo de água pluviais no Distrito Federal contam com o arranjo institucional apresentado na Quadro 4.

**Quadro 4: Arranjo institucional referente aos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais do Distrito Federal**

Competências e atribuições	Governo do Distrito Federal (Instituições)
Planejamento	SINESP
	CORSAP
Regulação e Fiscalização	Adasa
Prestação de serviços	NOVACAP
	DER-DF
Órgãos intervenientes	METRÔ-DF
	TERRACAP
	CODHAB
	Administrações regionais
Licenciamento	IBRAM
Outorga de recursos hídricos	Adasa
Ouvidoria	Ouvidoria geral do DF e ouvidorias de cada órgão

Fonte: PDSB DF, Tomo V - Produto 2 (2017).

Conforme levantamentos realizados junto aos diversos órgãos pesquisados, foi possível observar que a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas no DF estão sob responsabilidade da NOVACAP, quase a totalidade da área urbana, o DER, correspondendo às faixas de domínio das rodovias que cruzam o Distrito Federal, o Metrô, responsável por uma sistema específico e relacionado à faixa de domínio das suas linhas e as Administrações Regionais, responsáveis por alguns serviços relacionados a drenagem urbana. Esses órgãos deveriam seguir o PDDU.

O Plano Distrital de Drenagem Urbana (PDDU) foi elaborado com a propósito de que fosse instituído por Lei, o que não ocorreu. Assim, atualmente, é o instrumento técnico de alto nível que é usado pelas instituições do Governo do Distrito Federal (GDF) para subsidiar o planejamento e as ações no setor. O PDDU foi elaborado no período de 2008-2009 e é formado dos seguintes documentos:

- i) Manual de Modelos hidrológico e hidráulico, que trata do funcionamento dos modelos hidrológicos e hidráulicos para os sistemas de drenagem;
- ii) Manual de Drenagem Urbana, que aborda soluções alternativas de drenagem pluvial e normas para apresentação de Projetos, orientando como devem ser incorporadas as normas introduzidas no Plano à elaboração dos projetos e indicando os principais procedimentos, abordando, ainda, a implantação, operação e manutenção de novas soluções tecnológicas de drenagem urbana e valorização dos rios no meio urbano;
- iii) Relatório de Caracterização, que apresenta o resultado das atividades desenvolvidas no âmbito dos estudos preliminares do PDDU, caracterizando a situação da rede de macrodrenagem, entre outras características;
- iv) Relatório de análise, que trata da articulação entre planejamento urbano e o sistema de drenagem, caracteriza as condições sanitárias e ambientais dos meios receptores e o problema de interconexão entre as redes de drenagem pluvial e de esgotos doméstico e industrial.

Além do PDDU, outro relevante instrumento disponível para o Distrito Federal é o Manual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal (DISTRITO FEDERAL, 2018), que estabelece importantes conceitos, diretrizes, critérios e parâmetros para um adequado sistema de drenagem no Distrito Federal, como o conceito de coeficiente de escoamento superficial: parâmetro que representa a relação entre vazão que escoar pela superfície e a vazão de chuva precipitada.

Segundo o Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistema de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2012): “a determinação do coeficiente de deflúvio deverá ser feita a partir da avaliação de macro áreas com a apresentação e caracterização dos tipos e usos do solo na bacia de projeto com o objetivo de determinar o grau de impermeabilização para fins de cálculo do coeficiente de escoamento superficial” (DISTRITO FEDERAL, 2018). O Quadro 5 apresenta os coeficientes de escoamento superficial recomendados no Termo de Referência da NOVACAP:

### Quadro 5: Coeficientes de escoamento superficial recomendados no Termo de Referência da NOVACAP

Uso do Solo	C
Áreas calçadas ou impermeabilizadas	0,90
Áreas intensamente urbanizadas e sem áreas verdes	0,70
Áreas residenciais com áreas ajardinadas	0,40
Áreas integralmente gramadas	0,15

Fonte: Distrito Federal (2018).

O coeficiente de escoamento de áreas calçadas ou impermeabilizadas é seis vezes superior aos de áreas integralmente gramadas, conforme Quadro 5. Tasca (2016), citando Tucci (2002), afirma que o volume gerado pelas áreas impermeáveis é 6,33 vezes superior ao das áreas permeáveis. Nesse mesmo sentido, Trevisol (2012), citando Leopold (1968), afirma que o desenvolvimento urbano brasileiro tem produzido um aumento caótico na frequência dos alagamentos, na produção de sedimentos e na deterioração da qualidade da água. À medida que a cidade se urbaniza, ocorre o aumento das vazões máximas em até seis vezes devido à impermeabilização e canalização.

Para Tucci (1995), os principais efeitos da urbanização se dão ao aumento da vazão máxima e a antecipação do pico e aumento do volume do escoamento superficial. A tendência da urbanização é de ocorrer no sentido de jusante para montante, na macrodrenagem urbana, devido às características de relevo. Quando o loteamento é projetado, os municípios exigem drenagem da água do loteamento. Quando o poder público não controla essa urbanização ou não amplia a capacidade da macrodrenagem, a ocorrência das enchentes aumenta, com perdas sociais e econômicas.

Outro importante instrumento político-institucional do Governo do Distrito Federal para esses serviços é o Plano Distrital de Saneamento Básico (PDSB)<sup>7</sup>, aprovado por lei e regulamentado por decreto, que institui as diretrizes para universalização dos serviços de saneamento em todo o território do Distrito Federal. O PDSB tem como objetivo principal dotar o Distrito Federal de instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes, que possam garantir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade, através de metas definidas em um processo participativo. O PDSB possibilita a cobrança pela utilização do

<sup>7</sup> Instituído pela Lei distrital nº 6.454, de 26 de dezembro de 2019.

serviço público de manejo de águas pluviais urbanas, o que possibilitaria o financiamento dessas atividades, da seguinte forma:

Para que tal cobrança seja implantada, a legislação distrital deverá prever que os proprietários, ou ocupantes de prédios urbanos, possam optar por reter em seus imóveis todas as águas pluviais que nele se precipitarem ou, então, mediante pagamento, usufruírem de serviço público de manejo de águas pluviais, desde que evidentemente, tal serviço exista e tenha capacidade de receber tal volume de águas. Logo, a remuneração dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas, trata-se de hipótese de preço público, ou seja, de hipótese de tarifa, e não de taxa. DISTRITO FEDERAL (2017, p. 267).

Apesar disso, o Plano contempla a possibilidade de instituição de taxa ou de tarifa, tendo em vista o compartilhamento de custos do sistema entre o Poder Público gestor e a iniciativa privada, sendo esta composta pelos proprietários ou ocupantes de imóveis que não armazenem ou infiltrarem as águas pluviais precipitadas sobre o seu imóvel. A teoria adotada pelo Plano, e que possui amplo fundamento técnico-jurídico, é que apesar de o sistema de drenagem ser disponibilizado a todos os cidadãos, é possível identificar os usuários e estimar o quanto cada terreno escoou de águas pluviais para o sistema público.

Com isso, a compreensão do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas adotado pelo Plano Distrital de Saneamento Básico – PDSB leva a que, sem dificuldades, se compreenda este serviço como específico, ou seja, que atende a usuários determinados e, ainda, divisível, porque possível saber, mediante estimativa adequada, quanto do serviço público é disponibilizado ou efetivamente utilizado por cada um de seus usuários.

No Distrito Federal, a sustentabilidade econômico-financeira da prestação do serviço público de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais depende de financiamento para cobertura de custos de operação, manutenção, expansão e atendimento de déficit. Atualmente, todas as atividades integrantes da prestação do serviço público de drenagem urbana no DF são sustentadas por fontes inespecíficas (impostos) do Orçamento Geral do Distrito Federal. Isso inviabiliza o necessário fomento destas atividades, prejudicando a consecução das metas de universalização, a regularidade e qualidade, com consequências negativas sobre a segurança de pessoas e bens, sobre a saúde pública e sobre o meio ambiente.

Quanto aos critérios econômicos, como instrumentos para suporte à decisão de investimento, são definidos dois enfoques: análises custo-efetividade e análise custo-benefício (Baptista et al., 2009). Nesse sentido, o Manual de Drenagem do Distrito Federal apresenta os seguintes entendimentos quanto a essas metodologias de análise (DISTRITO FEDERAL (2018, p. 129 e 130):

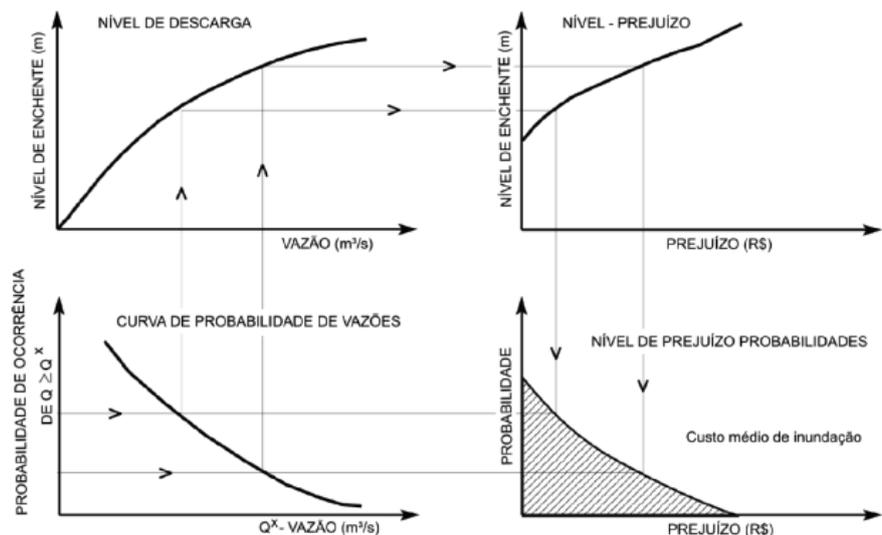
A análise custo-efetividade consiste em fixar um nível de risco (tempo de retorno), e então, avaliar diversas soluções para o sistema de drenagem. A comparação é feita, então, entre diferentes alternativas, assumindo-se que a mais adequada é a que apresentar o menor custo global (obra + operação + manutenção) para o mesmo nível de risco.

A análise custo/benefício requer o conhecimento do custo global da obra, como no parágrafo anterior, e a valoração monetária dos benefícios, como explicado sucintamente a seguir.

Uma das metodologias empregadas na avaliação monetária dos benefícios, alcançados por meio do controle das inundações, é fundamentada na chamada disposição a pagar, em que é feita uma simulação do comportamento do mercado frente às inundações. Essa simulação consiste na verificação de quanto os indivíduos atingidos direta ou indiretamente estariam dispostos a pagar para prevenir os danos que as inundações provocam. O montante apurado é considerado então equivalente ao benefício esperado.

Outra metodologia usual consiste na determinação dos danos evitados através da quantificação direta dos prejuízos causados pelas inundações, para eventos de diferentes magnitudes. A redução das inundações, com a implantação das obras, produz a redução dos danos, e essa redução é considerada igual aos benefícios gerados pelo empreendimento. Os danos podem ser calculados por meio de pesquisas realizadas nas áreas inundadas, com a avaliação dos danos causados às edificações, equipamentos, produção, pessoas e bens em geral. Devem também ser computados os prejuízos decorrentes da interrupção do sistema viário e outros prejuízos (danos indiretos) que atingem as áreas não diretamente afetadas pelas inundações.

Portanto, ao utilizar a análise custo-benefício, o enfoque se dá nos potenciais prejuízos causados pela inundação ou alagamento, definindo para qual risco (tempo de retorno) o custo de implantação, operação e manutenção iguala-se ao benefício que a implementação do sistema de drenagem proporcionará. Sendo o benefício, neste caso, relacionado aos riscos de ocorrência, como mostrado nos gráficos da Figura 43.



A PDAD 2018 também demonstra a necessidade de investimentos no Distrito Federal nos serviços públicos de DMAPU. O acesso médio à rede pluvial no DF é de 77%, conforme Anexo IV da presente dissertação. Quanto ao abastecimento de água, 98,6% dos domicílios

tinham acesso à rede geral da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB), 1,4% tinham poço/cisterna, 1,6% tinham poço artesiano, 0,2% utilizavam carro pipa, 30% declararam fazer captação de água da chuva e 1% utilizava gambiarra. Assim, observa-se a disparidade entre os dois serviços. Entretanto, é preciso ir além. Para determinar os valores das tarifas a serem cobradas dos usuários e o montante a ser arrecadado para financiamento do sistema de DMAPU, a agência reguladora assume papel central, como será demonstrado no item seguinte.

## 2.2 REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU

Uma das três formas de intervenção alocativa do Estado definidas por Stiglitz (1999) consiste em produção privada com regulação econômica, no qual existem estudos com os melhores mecanismos regulatórios que inibam as ineficiências decorrentes de falhas de mercado e, ao mesmo tempo, estimulem a produtividade e eficiência das empresas reguladas. Segundo Resende (2012), a segunda metade da década de 1990 e a primeira da década seguinte foi caracterizada pelo surgimento de várias Agências Reguladoras<sup>8</sup>, responsáveis, pela regulação das empresas atuantes nos setores sob sua responsabilidade.

O Estado brasileiro atualmente exerce uma regulação direta em setores como o de telecomunicações, de distribuição de energia elétrica, de transporte público aéreo, terrestre e aquaviário, entre outros. Essas regulações são em nível federal, contudo, também existem regulações em nível estadual, como no caso dos serviços de gás canalizado, e municipal, como nos casos de transporte público e saneamento básico.

O Plansab assim estabelece os objetivos da regulação:

A regulação da prestação de serviços públicos deve atender principalmente os seguintes objetivos: (I) modicidade tarifária, que deve conciliar objetivos sociais e sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, (II) a definição de mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços, (III) o estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação dos serviços (BRASIL, 2014, p. 169).

No Distrito Federal, a entidade responsável pela regulação é Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa). Segundo o sítio eletrônico

---

<sup>8</sup> Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (1996), Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL (1997), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP (1997), Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (1999), Agência Nacional de Saúde Suplementar – ANS (2000), Agência Nacional de Águas – ANA (2000), Agência Nacional do Cinema – ANCINE (2001), Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ (2001), Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT (2001) e Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (2005).

da agência, é possível identificar as seguintes características de sua criação e objetivos (DISTRITO FEDERAL, 2020b):

A Adasa é a agência reguladora e fiscalizadora do Distrito Federal. Criada em 2004 pela lei 3.365/04, como autarquia, órgão independente, dotado de autonomia patrimonial, administrativa e financeira, com prazo de duração indeterminado, teve suas competências ampliadas pela lei 4.285/08.

O Distrito Federal tem atribuições de Estado e de Município. Essa característica torna a Adasa a única agência reguladora do Brasil que atua na regulação simultânea do bem natural água (atribuição do Estado) e dos serviços de saneamento básico (atribuição do município). A Adasa acompanha, regula e fiscaliza o ciclo completo do uso da água, com especial atenção na sua retirada e na devolução ao corpo hídrico.

A área de atuação da Adasa compreende, além dos diversos usos da água, a energia e o saneamento básico, a distribuição de gás canalizado, do petróleo e seus derivados (biocombustíveis, álcool combustível, gás veicular e lubrificante), que lhe foram conferidos pela lei 4.285/08.

Em todas suas atividades, a Adasa necessita do envolvimento e a participação da sociedade para garantir a qualidade e o atendimento dos serviços a todos os cidadãos, com tarifas moderadas e a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro das prestadoras de serviços.

Para De Campos (2009) a regulação econômica é um tema estudado nos campos da Economia, do Direito e da Ciência Política. Cada uma dessas áreas aponta aspectos importantes deste assunto complexo. A Economia tem tradicionalmente considerado a regulação de certos tipos de indústrias ou grupos de indústrias, avaliando como os incentivos econômicos podem ser instrumentos de políticas públicas, no plano microeconômico.

O autor ainda afirma que a regulação econômica é analisada por duas óticas que se destacaram nos estudos sobre o tema. De um lado, há uma abordagem que procura definir as condições e os princípios da intervenção regulatória na atividade econômica, chamada de análise normativa como uma teoria positiva da regulação que define as condições e os princípios da intervenção na economia. De outro, uma abordagem positiva, que se convencionou denominar teoria econômica da regulação, que procura entender como o processo regulatório se organiza, incluindo as variáveis políticas. Esta escola, portanto, incorpora elementos da ciência política na análise da intervenção do Estado na economia.

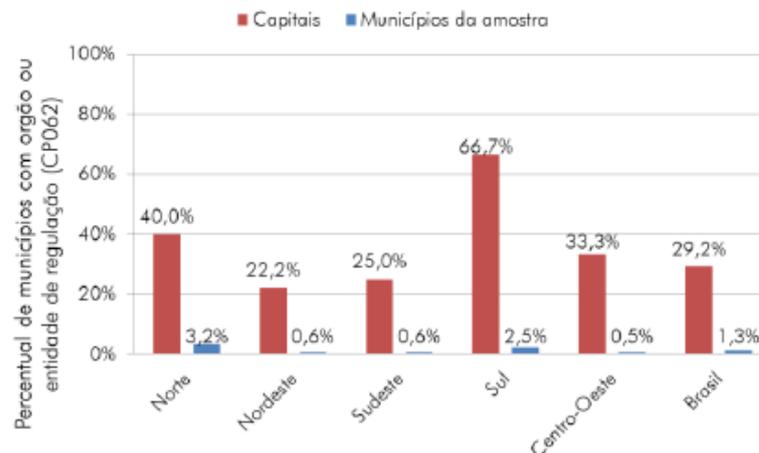
O estabelecimento da regulação e do marco regulatório são fundamentais nas duas pontas dos serviços públicos tidos como "monopólios naturais" ou passíveis de cartelização. Objetivam impedir o abuso de poder no mercado por empresas ou órgãos públicos nas atividades, garantindo simultaneamente aos investidores um retorno em seus investimentos que propicie não apenas a reposição do capital investido, como também uma justa margem de lucro. Por outro lado, normatiza também direitos e deveres do usuário dos serviços e, dando

publicidade a esse conjunto de normas, assim como informações quanto a custos e obrigações das concessionárias, permite a participação do cidadão no aperfeiçoamento dos serviços (CONFORTO, 1998).

A regulação da DMAPU é determinada pela Lei Federal 11.445/2007, que concede à entidade reguladora a competência para edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, dentre outros, os seguintes aspectos: i) padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços; ii) metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos; iii) regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão.

Conforme Brasil (2018), a regulação da prestação de serviços de DMAPU, portanto, é um instrumento importante para que a gestão desses serviços se desenvolva de forma organizada e eficiente, atendendo aos anseios da sociedade. Ainda de acordo com Brasil (2018), apenas 1,3% dos municípios declararam possuir algum tipo de regulação efetuada por órgão ou entidade apropriados, conforme Figura 3, indicando que, no setor de saneamento básico, os serviços de DMAPU ainda precisam evoluir consideravelmente em direção a uma atividade mais bem estruturada e profissional.

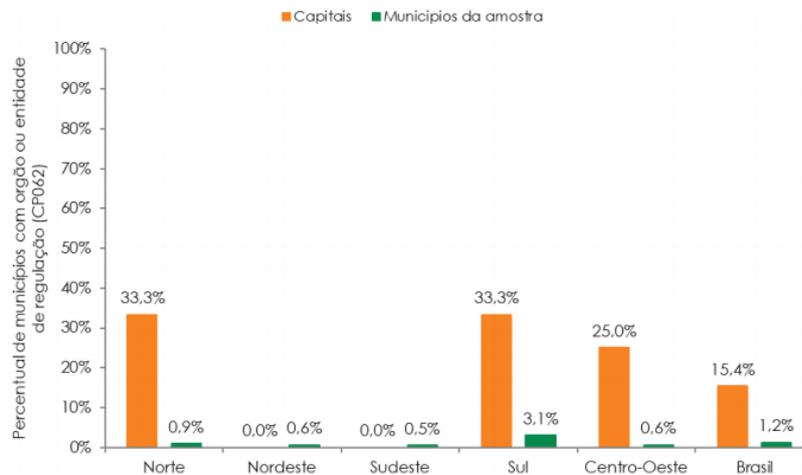
**Figura 3: Distribuição percentual dos municípios participantes do SNIS-AP 2015 que declararam possuir órgão ou entidade de regulação, por região geográfica, capital de estado e brasil**



Fonte: Brasil (2018).

Posteriormente, com a publicação do SNIS 2018, apenas 1,2% dos municípios declararam possuir algum tipo de regulação efetuada por órgão ou entidade apropriados, conforme Figura 4.

**Figura 4: Distribuição percentual dos municípios participantes do SNIS-AP 2018, com órgão ou entidade de regulação (CP062), por região geográfica, média das capitais de estado e Brasil**



Fonte: Brasil (2018b).

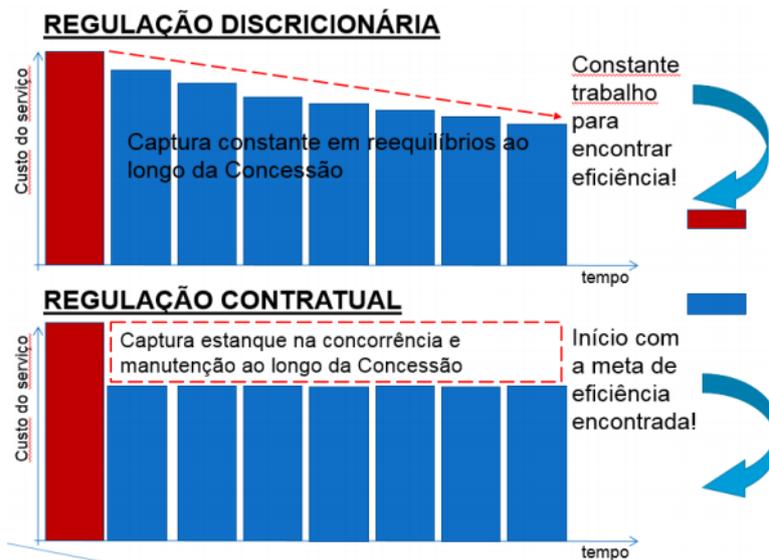
Para o presente trabalho, fica evidente a relevância da função de regulamentação e regulação, utilizando os instrumentos para regulação econômica e de qualidade da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são monopólios naturais. A regulação depende do método de escolha do prestador de serviços. Caso haja uma licitação, com disputa concorrencial, com o devido estabelecimento de metas, tem-se a regulação contratual. Em caso de prestadores de serviços do próprio ente e/ou criado mediante lei, há a regulação discricionária.

Dutra (2020) diz que a regulação por contrato seria mais clara e específica, fazendo uso de competição pelo mercado para determinar custos. Por outro lado, a discricionária seria mais flexível a mudanças e a trazer respostas para circunstâncias imprevistas. Em muitos casos a regulação tem natureza híbrida. A incompletude contratual, caracterizada pela impossibilidade de determinação de todas as contingências futuras, deixa muitas decisões e transações entre as partes ocorrerem após a assinatura do contrato.

Para Freitas (2020) os contratos que veiculam serviços públicos – sobretudo os prestados em regime de monopólio natural – se configuram como contratos incompletos, na medida em que, por veicularem pactos de longo prazo, são integrados por fatos supervenientes (relacionados à incidência de riscos regulatórios, políticos, tecnológicos, e, principalmente, financeiros). Daí a necessidade de o contrato de concessão disciplinar modulações contratuais, que reduzam os impactos desses eventos futuros na sua matriz econômica. Até mesmo porque seria demasiadamente custoso (ou até mesmo impossível) negociar todos os seus termos *ex ante*

com o parceiro privado. Lebelein (2019) apresenta a Figura 5 distinguindo regulação discricionária de regulação contratual.

**Figura 5: Regulação Discricionária e Regulação Contratual**



Fonte: Lebelein (2019)

Para Lebelein (2019) estes modelos de regulação econômica possuem objetivos diferentes: (i) De um lado uma manutenção de condições estabelecidas em período inicial, durante o processo concorrencial, uma regulação contratual por um modelo de *revenue cap*, por exemplo, e; (ii) De outro, uma busca incessante por eficiência por meio de incentivos, uma regulação discricionária, onde as regras tarifárias são redefinidas a cada ciclo tarifário, por meio de um modelo de *price cap* híbrido, por exemplo.

Existem várias metodologias de regulação econômica tarifária, as principais são: (i) Custo do Serviço, *Rate of Return Regulation*; (ii) *Incentive Regulation* ou *Earnings Share*; (iii) Preço Teto ou *Price Cap* e; (iv) *Revenue Cap* ou Receita Teto (LEBELEIN, 2019). O *Price Cap* é uma metodologia que consiste em determinar um preço fixo para determinado serviço *ex-ante*, sujeito a correções ao longo dos anos devido às variações inflacionárias. A metodologia de *Price Cap* proposta originalmente, na década de 1980, na British Telecom pelo economista Stephen Littlechild, existia ainda a previsão de um chamado Fator X, determinado como uma forma de avanço tecnológico do setor, ao qual era deduzido do índice de preços que corrigia anualmente o contrato, uma espécie de IPCA – X; sendo o X a representação do ganho de eficiência esperada para aquela indústria ou setor (LEBELEIN, 2019).

Como os serviços públicos de DMAPU no Distrito Federal são prestados pela NOVACAP, instituída por lei, sem um procedimento licitatório de concorrência, aplica-se a

regulação discricionária. Dentre as metodologias, o *Price Cap* tem sido amplamente utilizado no setor de redes, tanto nas empresas de energia elétrica como nas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

### 3 PRECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE DMAPU

#### 3.1 FINANCIAMENTO E MODELOS DE PRECIFICAÇÃO PARA OS SERVIÇOS DE DRENAGEM

A explanação dos capítulos anteriores demonstrou a necessidade da cobrança pelos serviços públicos de DMAPU, para seu adequado financiamento e sustentabilidade econômico-financeira. A Lei Federal nº 11.445/2007 é ampla e aborda diversos aspectos do saneamento básico, dentre eles os aspectos econômicos. Considerando que o foco da pesquisa é no financiamento dos serviços de saneamento destaca-se, dentre outros, a busca da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços por meio da cobrança de tributos, tarifas ou preços públicos baseados em diretrizes de geração de recursos para investimentos, recuperação de custos e remuneração do capital investido. (ARANTES, 2007, p. 32)

Arantes (2007), citando Assaf Neto (2003), afirma que qualquer que seja sua atividade, uma empresa será avaliada em função de dois tipos de decisão que deverá tomar: a) de investimento, relacionada à aplicação dos recursos; e b) de financiamento, relativa à captação dos recursos requeridos em função da primeira decisão. Costa (2003) cita os tipos e as origens de recursos que financiam o setor saneamento no Brasil, conforme Quadro 6.

#### **Quadro 6: Tipos e origens de recursos que financiam o setor saneamento no Brasil**

<b>Tipo de recursos</b>	<b>Origem</b>
Fiscais ou não onerosos	Orçamento Geral da União Orçamentos dos Estados Orçamento dos municípios Fundos nacionais ou regionais
Onerosos	FGTS Recursos próprios da Caixa FAT Agências multilaterais Agências de desenvolvimento regionais Recursos privados
Tarifários	Serviços

Fonte: Costa (2003)

Costa (2003, p.84) também afirma que a receita tarifária é um diferencial importante do financiamento das políticas de saneamento das demais políticas sociais, pois não dependem apenas do orçamento. Essas receitas podem cobrir o custeio e servirem para as amortizações dos investimentos contratados com recursos onerosos.

Para Justo (2004), o instrumento por meio do qual se pode atingir a universalização dos serviços de saneamento básico no Brasil é a tarifa cobrada pelos serviços, que poderá ser

utilizada para amortizar os empréstimos financeiros, portanto, esta não pode ser subestimada. Considerando a necessidade de financiamento do setor e, conforme menciona Baptista e Nascimento (2002), a adoção de uma taxa proporcional à superfície impermeabilizada, eventualmente ponderada por um fator ligado à declividade, apresenta um caráter inquestionável quanto à sua pertinência, uma vez que permite a associação da tarifa a ser cobrada à efetiva produção de escoamento.

O financiamento de investimentos para atendimento das melhorias e manutenção do serviço de drenagem podem se dar por modelos distintos. Tucci (2012) cita os principais deles como sendo: modelo difuso, cobrança por serviço, modelo de serviços e modelo de compensação (Quadro 8). Entretanto, os parâmetros para a cobrança proposta nessa dissertação não se encaixam em nenhum desses modelos, mas adota um próprio, o que será apresentado em capítulos posteriores. O modelo proposto, em termos gerais, sugere a cobrança via tarifa, considera a área impermeabilizada e não impermeabilizada, assim como considera as características presentes na Lei 11.445/2007, o que o diferencia dos modelos apresentados no Quadro 7.

#### **Quadro 7: Modelos de financiamento da drenagem urbana**

<b>Forma de recuperação dos custos de investimentos</b>	<b>Princípio</b>	<b>Forma de cobrança</b>	<b>Considerações</b>	<b>Fonte</b>
Modelo difuso	O serviço prestado é compartilhado por todos de forma uniforme	-Taxa/tarifa: águas pluviais provenientes de áreas individualizadas; e - Por meio de impostos já existentes ou de um imposto adicional: águas pluviais geradas nas áreas públicas de uso comum.	Limita o serviço de drenagem, pois o aumento do recurso entra em um orçamento competitivo e dinâmico	Tucci (2012)
Modelo de cobrança por serviço e melhoria	O serviço não é considerado uniforme e distribuído, pois cada usuário se diferencia quanto à prestação do serviço, assim os proprietários de imóveis são cobrados pelo ressarcimento de obras e melhorias do serviço.	Taxa	A diferenciação dos usuários se dá conceitualmente: quanto maior o pico do hidrograma, maior o investimento para a ampliação da rede de drenagem ou para o seu amortecimento.	Tucci (2012)

Forma de recuperação dos custos de investimentos	Princípio	Forma de cobrança	Considerações	Fonte
Estrutura do modelo de serviços ( <i>utility</i> )	Cobrança baseada na proporção de geração de escoamento superficial de cada propriedade.	Taxa	O método mais utilizado para o cálculo do valor cobrado considera a área impermeabilizada do lote, sem levar em consideração a área total, a partir do método da unidade residencial equivalente (ERU).	EPA (2019)
Modelo de compensação	Leva em consideração não apenas a área impermeabilizada da propriedade, mas também a conexão com a rede pública. Assim os usuários são regulados de acordo com as seguintes classes: • Não controlam os impactos; • Proprietários que controlam suas áreas impermeáveis com amortecimento; e • Proprietários que controlam suas áreas impermeáveis recuperando a infiltração.	Taxa	Podem gerar um desequilíbrio financeiro na medida em que os usuários adotem medidas que recuperem a infiltração.	Tucci (2012)

Fonte: Tucci (2012).

## 3.2 EXPERIÊNCIAS NA COBRANÇA DE DRENAGEM

### 3.2.1 Tucci (2002)

O método de Tucci utiliza as fórmulas a seguir para o cálculo da taxa. São definidas taxas diferentes para o custo de manutenção (a) e para os investimentos (b), nomeados como custo de implementação das obras de drenagem.

a) Para o custo de manutenção

$$(1) Cui = \frac{100.C_t}{[A_b.(15,8+0,842.A_i)]}$$

$$(2) Tx = \frac{A.Cui}{100} . (28,43 + 0,632 . i_l)$$

Onde:

Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m<sup>2</sup>;

Tx = Taxa anual cobrada de cada imóvel, em reais;

C<sub>t</sub> = Custo total, em reais, de operação e manutenção (Custo de referência);

A<sub>b</sub> = Área da bacia, em m<sup>2</sup>;

A<sub>i</sub> = % Área impermeável da bacia;

A = Área do imóvel, em m<sup>2</sup>;

$i_i$  = % de impermeabilização da unidade (lote).

Calcula-se o custo unitário das áreas impermeáveis ( $C_{ui}$ ) da bacia considerando que o volume gerado pelas áreas impermeáveis é 6,33 vezes superior ao das áreas permeáveis. A metodologia também considera que as áreas ocupadas da cidade se distribuem como 25% de áreas públicas (15% de ruas, impermeáveis, e 10% de praças, permeáveis) e 75% de áreas privadas. Estes parâmetros podem ser alterados (TASCA, 2016). A primeira fórmula apresenta o custo unitário da bacia e a segunda individualiza para o lote de acordo com o volume de escoamento.

b) *Rateio de custo de implementação das obras de drenagem*

$$(1) Txp = \frac{A.C_{tp}.(15+0,75i_i)}{A_b.A_i}$$

$$(2) Txp' = \frac{15.A.C_{tp}}{A_b.A_i}$$

Onde:

$Txp$  = Custo por área de lote urbanizado, em reais;

$Txp'$  = Custo por área de lote não impermeabilizado;

$A$  = Área do lote, em  $m^2$ ;

$C_{tp}$  = Custo total de implementação das obras do plano, em milhões de reais;

$A_b$  = Área da bacia, em  $km^2$ ;

$A_i$  = % Área impermeável da bacia;

$i_i$  = % Área impermeável do lote.

O rateio de custos diretos é distribuído apenas para as áreas impermeabilizadas, que aumentaram a vazão acima das condições naturais. O custo para cada área de lote urbanizado é dado pela equação “ $Txp$ ”, enquanto o custo dos imóveis sem área impermeável é dado pela equação “ $Txp'$ ”.

### 3.2.2 Cançado, Nascimento e Cabral (2005)

O método de Cançado, Nascimento e Cabral apresenta as seguintes fórmulas na construção do modelo da taxa de drenagem:

$$(1) C_{me} = \frac{CT}{a_{i_{vias}} + \sum a_{i_j}}$$

$$(2) \text{Taxa de drenagem} = C_{me} \cdot a_{i_j}$$

Onde:

$C_{me}$  = Custo médio por  $m^2$  de área impermeável (R\$/ $m^2$ );

CT = Custo total, em reais;  
 $ai_{vias}$  = Área impermeabilizada das vias, em m<sup>2</sup>;  
 $ai_j$  = Área impermeabilizada dos lotes, em m<sup>2</sup>;  
 $ai_{vias} + \sum ai$  = Área impermeabilizada total.

Para o cálculo do custo médio são consideradas as instalações de micro e macrodrenagem, manutenção de bocas-de-lobo e redes de ligação, vistorias no canal e recuperação de patologias estruturais.

### 3.2.3 Gomes, Baptista e Nascimento (2008)

A forma de cobrança de Gomes, Baptista e Nascimento é baseada nas fórmulas a seguir.

$$(1) T_x = T_{man} + T_{inv}$$

$$(2) T_{man} = \frac{C_{manp}}{A_l} \cdot S_l \cdot (1 - T_i) + \frac{C_{mani}}{A_l} \cdot S_l \cdot T_i + \frac{C_{manp}}{A_l} \cdot \frac{A_{SVp}}{A_b} \cdot S_l + \frac{C_{mani}}{A_l} \cdot \frac{A_{SVi}}{A_b} \cdot S_l$$

$$(3) T_{inv} = \frac{I_p}{A_l} \cdot S_l \cdot (1 - T_i) + \frac{I_i}{A_l} \cdot S_l \cdot T_i + \frac{I_p}{A_l} \cdot \frac{A_{SVp}}{A_b} \cdot S_l + \frac{I_i}{A_l} \cdot \frac{A_{SVi}}{A_b} \cdot S_l$$

$$(4) F_r = \frac{V_{máx}}{T_x}$$

Onde:

$T_x$  = Taxa anual de drenagem, em reais;

$T_{man}$  = Taxa dos custos com manutenção, em reais;

$T_{inv}$  = Taxa para cobrir amortização dos investimentos, em reais;

$C_{manp}$  = Custo de manutenção das áreas não impermeáveis, em reais;

$A_l$  = Área do total dos lotes, em m<sup>2</sup>;

$S_l$  = Área do lote, em m<sup>2</sup>;

$T_i$  = Índice de impermeabilização do lote, em %;

$C_{mani}$  = Custo de manutenção das áreas impermeáveis, em reais;

$A_{SVp}$  = Áreas públicas não impermeáveis, em m<sup>2</sup>;

$A_{SVi}$  = Áreas públicas impermeáveis, em m<sup>2</sup>;

$A_b$  = Área total da bacia, em m<sup>2</sup>;

$I_p$  = Amortização dos investimentos das áreas não impermeáveis, em reais;

$I_i$  = Amortização dos investimentos das áreas impermeáveis, em reais;

$F_r$  = Fator Redutor

$V_{máx}$  = Valor máximo do rendimento familiar que pode ser comprometido com a taxa de drenagem, em reais.

A  $T_{man}$  é a taxa que parametriza a cobrança em relação aos custos de manutenção e considera a aplicação de índice de impermeabilização do lote de áreas não-impermeáveis e impermeáveis e as áreas públicas. A  $T_{inv}$  tem parâmetros similares com a  $T_{man}$ , mas ao invés do

custo de manutenção, considera-se o custo de amortização dos investimentos, também considerando as áreas não-impermeáveis e impermeáveis.

O estudo apresentou um fator de redução da taxa de drenagem nas edificações implantadas em lotes de comunidades de baixa renda, com vistas a que ela corresponda, juntamente com a cobrança dos serviços de água, esgoto e IPTU, no máximo a 5% da renda média familiar de seus ocupantes (TASCA, 2016). Vários países e organizações estabelecem limites para a proporção da renda familiar que deveria ser gasta para satisfazer qualquer necessidade básica específica. No caso do abastecimento de água e esgotamento sanitário, um limite de 5% da renda tem sido amplamente adotado para avaliar a acessibilidade ao serviço (KOMIVES et al, 2005).

A fórmula de Gomes, Baptista e Nascimento (2008), assim como Tucci (2002), considera os custos de investimento e manutenção de forma separada e aplica-os sobre as áreas impermeabilizadas e não impermeabilizadas. Entretanto, usualmente os custos são divididos pela soma das áreas impermeáveis e, nesse caso, utiliza-se a área total do lote.

### 3.2.4 Tasca (2016)

As fórmulas da URAPE apresentadas por Tasca (2016) são assim compostas:

$$(1) URAPE = \frac{\sum A_{il}}{n}$$

$$(2) \text{Taxa anual por URAPE} = \frac{\text{Custo de operação e manutenção}}{\text{Total de URAPES}}$$

$$(3) n^{\circ} URAPE(s) = \frac{A_{il}}{1 URAPE}$$

$$(4) \text{Taxa por lote} = n^{\circ} URAPE(s) \times \text{Taxa anual por URAPE}$$

Onde:

URAPE = Unidade Residencial de Águas Pluviais Equivalente, em m<sup>2</sup>;  
 A<sub>il</sub> = Área impermeabilizada do lote residencial, em m<sup>2</sup>;  
 n = Quantidade de lotes na área urbana.

No caso Tasca (2016) foram analisados somente os lotes residenciais. Seriam necessárias adaptações ou novos cálculos, conforme o uso: comercial, industrial, dentre outros. Também foi considerado que a taxa deve apenas cobrir os custos indiretos (manutenção e operação) da gestão da drenagem, priorizando o financiamento do sistema (TASCA, 2016).

### 3.2.5 Algumas experiências internacionais

Além das experiências nacionais anteriormente mencionadas, importante citar alguns casos internacionais. Nesse sentido, Baptista e Nascimento (2002) apresentam as características institucionais e de financiamento da drenagem urbana de águas pluviais na Inglaterra, Alemanha e França, conforme Quadro 8. Naquela época, Alemanha e França já pensavam na adoção de uma taxação de base fixa, que pode ser, por exemplo, a área impermeável.

**Quadro 8: Características institucionais e de financiamento da drenagem urbana de águas pluviais em alguns países**

Tópico/país	Inglaterra	Alemanha	França
Modo de operação e gestão	Companhias concessionárias	Companhias municipais	Administração municipal direta
Nível de regulação	Agências regionais	Municipal	Municipal
Grau e tendência de privatização	Integralmente privatizado	Reduzido, mas crescente	Significativo e crescente
Autonomia e gestão	Completa	Significativa e crescente	Crescente
Integração técnica com outros serviços sanitários	Integrado	Significativa e crescente	Crescente
Intermunicipalidade	Não se aplica	Crescente	Crescente
Mecanismos de financiamento	Acoplada ao consumo de água	Impostos e taxas acopladas ao consumo de água	Impostos
Adoção de taxação de base física	Não definida	Já em adoção progressiva	Adoção a médio prazo

Fonte: Baptista e Nascimento (2002).

Karspersen (2001) demonstra que, nos Estados Unidos, são criados distritos de tributação especial, que consistem no mecanismo mais utilizado pelos poderes locais, e, na maior parte dos casos, é consequência da instituição do que é denominado como *Stormwater Utility*.

Quando instituída a *Stormwater Utility*, os métodos para o cálculo da remuneração a ser cobrada de seus beneficiários são variados, sendo que o mais utilizado é o da “Unidade Residencial Equivalente – URE” (ou “Unidade de Serviço Equivalente – USE”). Este método consiste em calcular um valor de cobrança proporcional à área impermeável do imóvel. Para isso, é feito um mapeamento das residências unifamiliares com a contabilização de suas áreas impermeáveis. Após, calcula-se uma área impermeável média, que corresponde à área tipicamente encontrada nas residências unifamiliares. Essa área média passa então a corresponder a uma URE, sendo cobrado de todas as residências unifamiliares (US EPA, 2009).

Zhao, Fonseca e Zeerak (2019) afirmam que esse mecanismo da URE instituído pelos distritos de tributação especial é adotado por pelo menos 39 Estados-membros e 1.600 entidades

locais americanas. Na maior parte dos casos, esses funcionam através das *stormwater utilities*. Os modelos de financiamento dos serviços de manejo de águas pluviais mais utilizados pelas *stormwater utilities* encontram-se no Quadro 9.

**Quadro 9: Modelos de financiamento dos serviços de manejo de águas pluviais**

Tipo de cobrança	Característica
<b>Taxas fixas</b>	
<i>Flat fee</i>	Valor fixo que todos os usuários pagam para o sistema de <i>Stormwater</i>
<i>Tier</i>	Valor fixo que os usuários pagam é baseado em alguma variável
<b>Taxas variáveis</b>	
Unidade Residencial Equivalente (URE)	Baseado na média da área impermeável por unidade residencial
Fator residencial equivalente (REF)	Baseada no percentual de escoamento
<i>Square Foot</i>	Baseada na medida sq.ft. de área impermeável
Uso da água	Taxa avaliada com base no hidrômetro ou utilização de água
<b>Combinação</b>	
Combinação de taxa fixa com ERU	Taxas fixas pra propriedades residenciais e varáveis para não residenciais
Combinação do uso da água com ERU	Taxa de uso da água para propriedades com hidrometro e ERU para outras propriedades baseado na área impermeável

Fonte: Zhao, Fonseca, Zeerak (2019).

A fórmula baseada na Unidade Residencial Equivalente (URE ou ERU) utilizada nos Estados Unidos apresenta-se da seguinte forma:

$$Taxa = \frac{\text{Área impermeável lote (m}^2\text{)} \times \text{Valor de 1 ERU (USD)}}{1 \text{ ERU (m}^2\text{)}}$$

Considerando que a ERU é uma unidade de medida padrão baseada na área média impermeável das unidades fiscais, então:

$$1 \text{ ERU} = \frac{\sum \text{Áreas impermeáveis (m}^2\text{)}}{\text{Total de unidades}}$$

O valor de 1 ERU, em termos monetários, é obtido por meio da divisão do custo total pelo total de ERU's.

Como visto, os quatro autores sugerem a cobrança por meio de taxa. Tasca (2016) defende o uso das contribuições de melhoria para a realização dos investimentos em drenagem urbana, por considerá-los cobráveis somente na região beneficiada pela obra, após sua concretização e na condição de que provoque valorização dos imóveis por ela atingidos. Ao longo dessa dissertação observa-se que grande parte dos investimentos são financiados por impostos, por meio do orçamento geral. Assim, considerando as experiências nacionais

presentes na literatura sobre o tema, o próximo tópico abordará formas de cobrança, seja por meio de tributos (imposto, taxa e contribuição de melhoria) ou tarifa.

### 3.3 FORMAS DE COBRANÇA

Considerando o panorama dos serviços de DMAPU, associado ao contexto de restrições orçamentárias nos municípios, os aspectos de financiamento e custeio desses serviços tornam-se questões cada vez mais emergentes. A drenagem urbana é de responsabilidade dos municípios e o entendimento dos instrumentos econômicos que versam sobre a DMAPU é imperativo para situar este elemento no contexto de financiamento das prefeituras (TASCA, 2016). Assim, os tópicos a seguir apresentarão as possíveis formas de financiamento dos serviços de drenagem.

#### 3.3.1 Tributo

A legislação brasileira define tributo como qualquer prestação pecuniária compulsória (prestada ou em moeda ou em valor que possa ser nela representado) e não pode ser essa prestação fruto de sanção de ato ilícito. O tributo e sua cobrança devem ser mediante atividade administrativa vinculada e ser previamente instituída em Lei. Além disso, o que importa na determinação da natureza jurídica do tributo é o fato gerador da respectiva obrigação (AZEVEDO, 2019). Para Tasca (2016), citando Costa (2012), os tributos constituem-se em impostos, taxas e contribuição de melhoria, cada qual com características próprias e que podem ser:

- Fiscal: com o objetivo principal de arrecadar recursos financeiros para o Estado;
- Extrafiscal: utiliza o tributo como instrumento de intervenção na economia, com o fim de estimular ou desestimular atividades consideradas convenientes ou nocivas ao interesse público;
- Parafiscal: com o objetivo de arrecadar recursos para o custeio de atividades que, em princípio, não pertencem às funções próprias do Estado, mas que este as desenvolve através de entidades específicas.

A cobrança pelos serviços de drenagem pode cumprir uma função fiscal, ao tempo em que disponibilizará recursos específicos para o financiamento dos serviços de DMAPU, bem como cumprir a função extrafiscal, pois funcionará como um incentivo econômico a uma melhor gestão da drenagem no interior dos lotes, o que pode reduzir custos e investimentos no sistema de drenagem urbana, assim como enchentes e os prejuízos delas decorrentes.

As mudanças no sistema tributário com visão para o enfoque ambiental vêm acontecendo, principalmente, nas nações mais desenvolvidas. No Brasil, a drenagem urbana vem sendo financiada pela receita genérica de impostos. Os impostos são uma obrigação pecuniária do cidadão perante o Estado, independentemente de prestação de uma atividade ou de um serviço específico. Desta feita, na tentativa de ter uma receita específica para o sistema de drenagem urbana, deve-se buscar outra forma de tributação. A instituição de uma taxa de drenagem é frequentemente abordada no meio acadêmico como uma solução para melhorar os serviços de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção dos reservatórios de retenção, redes de ligação e vistorias em nossas cidades (LEGLER E MENDES, 2013).

### 3.3.1.1 *Impostos*

O imposto, conforme o Código Tributário Nacional - CTN, é o tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte (BRASIL, 1966). Para Cançado, Nascimento e Cabral (2005) é possível que a cobrança específica pelo uso dos sistemas de drenagem leve ao uso mais “racional” do solo urbano – ou a uma maior consciência do impacto daquela propriedade nos custos envolvidos na drenagem – do que a cobrança via impostos gerais. Uma das principais funções da taxa ou tarifa é exatamente fazer esta ligação entre oferta e demanda.

Segundo Gomes, Baptista e Nascimento (2008), citando Bastos (1994), os serviços públicos “prestados sob a forma de fruição *uti universi* são financiados pelos próprios cofres públicos, que se abastecem fundamentalmente de impostos. Por outro lado, a prestação *uti singuli* cobra-se diretamente do usuário, exceto quando se prevê em lei sua prestação gratuita, o que não é regra, mesmo porque não atende ao princípio da boa política tributária, que consiste em repartir tanto quanto possível os ônus com aqueles que se beneficiem do serviço. Sendo estes divisíveis, parece a melhor política cobrá-lo.

Para Ribeiro (2016), a remuneração prevista para os serviços de drenagem se refere ao manejo das águas pluviais escoadas dos prédios urbanos 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 do povo devem ser custeadas pelo poder público, mediante suas receitas gerais, especialmente as geradas mediante impostos, e não pode ser objeto de cobrança específica. Ribeiro (2016) ainda afirma que, de outro lado, as águas pluviais que escoarem dos prédios urbanos para a via pública podem ser objeto de remuneração por

parte do proprietário ou ocupante do prédio, inclusive prevendo a legislação federal critérios para o cálculo do valor da dita remuneração.

### 3.3.1.2 *Taxa*

A taxa, diferentemente do imposto, tem seu fato gerador relacionado com uma atividade estatal específica, decorre do poder de polícia ou da utilização efetiva ou potencial de um bem ou serviço oferecido pelo Estado, de forma divisível e específica. É um tributo contraprestacional e pode, também, ser usado em caráter extrafiscal (LEGLER E MENDES, 2013). Segundo Villegas (1971, p. 329), a razão que define taxa como um tributo deriva da obrigação do indivíduo de pagar somas de dinheiro não por causa da presunção de onerosidade do serviço, mas da inegável faculdade do Estado de impor gravames, ou seja, de invadir coercitivamente os patrimônios particulares.

Silveira, Forgiarini e Goldenfum (2009) concluíram que a cobrança pelo serviço de drenagem urbana é uma taxa, que deve ser paga pelos usuários do sistema de drenagem municipal, ou seja, os proprietários dos imóveis. O objetivo, conforme estes autores, é incentivar internamente os proprietários e a administração municipal a promover o controle das águas pluviais no perímetro urbano. Tucci (2002) entende que o custo de operação e manutenção da rede de drenagem pode ser cobrado através do orçamento geral do município, por meio de uma taxa fixa para cada propriedade ou baseada na área impermeável de cada propriedade. Entende esta última alternativa como a mais adequada, impondo o custo a quem realmente deve pagar, pois gera o escoamento. Afirma, ainda, que a maior dificuldade é a mensuração da área real impermeabilizada.

Identificar o usuário individual e sua demanda pelos serviços, com a utilização da área impermeável de cada propriedade como parâmetro, possibilita uma forma mais justa de rateio dos custos da drenagem urbana. A discriminação deste rateio poderia vir sob a forma de taxa, o que não significa o aumento do nível geral de tributos ou da receita tributária. A taxa pode vir sob a forma de um acréscimo no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) cobrado ou de uma redução no mesmo conforme se impermeabilize o terreno mais ou menos do que a média. Procura-se apenas sugerir uma alternativa de financiamento da drenagem urbana, com ganhos de transparência, racionalidade econômica e eficiência alocativa e tributária (CANÇADO, NASCIMENTO E CABRAL, 2006).

Lisbôa, Barp e Montenegro (2012) apresentam a taxa de drenagem como alternativa ao financiamento dos serviços de drenagem. Aplicaram métodos conhecidos para cálculo da taxa,

que foram correlacionados com a área e testada do imóvel, e renda familiar para cada unidade. As análises estabeleceram formas de quantificar a taxa de drenagem, por dois processos metodológicos, em função de três parâmetros: a área do imóvel, a sua testada e pela renda familiar. Tasca (2016) apresenta a proposta de uma taxa de drenagem e compara com os métodos adotados por Tucci (2002), Cançado, Nascimento e Cabral (2006) e Gomes, Baptista e Nascimento (2008).

Nascimento, Cançado e Cabral (2006) apresentam uma simulação para criação de uma taxa de drenagem. A cobrança ocorre via custo médio de implantação e manutenção. A utilização do custo médio é uma forma de rateio dos custos do sistema entre seus usuários que possibilita o autofinanciamento dos serviços. Na demonstração empírica da taxa utiliza-se como base de cobrança uma bacia hidrográfica hipotética. Os cenários de impermeabilização máxima e de adensamento da bacia são definidos a partir da legislação urbana do município de Belo Horizonte e de seu adensamento real. Estes são utilizados para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e para a definição da magnitude da taxa a ser cobrada. Além do sistema clássico, analisam-se os custos de uma tecnologia alternativa de drenagem, o reservatório de retenção no lote.

### 3.3.1.3 *Contribuição de melhoria*

A contribuição de melhoria pode ser cobrada por qualquer ente da federação (União, Estados, Distrito Federal ou Municípios), no âmbito de suas respectivas atribuições, e é instituída para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado (BRASIL, 1966). A apuração dos valores que foram agregados ao valor inicial, decorrente de obra pública, é similar à atualização dos valores venais contidos em “plantas genéricas de valores”, isto é, o conjunto de tabelas, listas e mapas que a maioria dos grandes municípios adota para fixar e calcular o valor venal (fiscal) dos imóveis. (BARRETO, FINGERMAN e SILVA, 1975)

Para Azevêdo (2019), a contribuição de melhoria deve ser instituída por lei, sendo cada contribuinte notificado do montante que passará a contribuir, forma e prazos de pagamento e os elementos que compõem seu cálculo: memorial descritivo do projeto, orçamento do custo da obra, determinação da parcela do custo da obra a ser financiada pela contribuição e delimitação da zona beneficiada, determinação do fator de absorção do benefício da valorização para toda

a zona ou para cada uma das áreas diferenciadas, a fixação de prazo para impugnação pelos interessados e a regulamentação do processo administrativo e julgamento da impugnação.

Apesar de ser uma possível fonte de recursos para financiamento dos serviços de drenagem, não pode ser considerada permanente. Tasca (2016) observa que apesar deste tributo poder ser aplicado para as obras de drenagem urbana, há um prazo para pagamento, atrelado a uma obra fixa, o fato gerador deste tributo. Portanto, não há uma geração contínua de receitas que permita o custeio dos serviços de operação e manutenção da drenagem. Assim, a contribuição de melhoria pode coexistir com a arrecadação de taxas ou tarifas pela prestação do serviço público de manejo de águas pluviais urbanas, desde que o valor da obra não seja utilizado para a cobrança de contribuição de melhoria e, simultaneamente, para o cálculo de taxa ou tarifa.

### **3.3.2 Tarifa**

O princípio do poluidor pagador poderia ser aplicado à drenagem urbana, direcionando a cobrança para o usuário responsável, de acordo com uma análise custo-benefício. Como exemplo, Cànepa, Pereira e Lanna (1999) utilizam esse princípio para a cobrança pelo uso da água. Similarmente, o usuário do sistema de drenagem urbana terá opções:

- I. Pagar um valor pela impermeabilização do solo;
- II. Amortecer e/ou dar destinação adequada a toda a água em sua residência, evitando o pagamento de taxa;
- III. Amortecer e/ou dar destinação adequada a parte da água em sua residência, pagando uma parcela da taxa.

Dessa maneira, faculta-se ao usuário a utilização ou não do sistema, portanto, possibilitando sua escolha, o que permite a cobrança mediante tarifa. A tarifa é uma forma de remuneração pelos serviços públicos prestados, ou disponibilizados, sujeita a regime jurídico próprio, diverso das regras tributárias incidentes nas taxas. Para Ataliba (1969), o dilema taxa ou tarifa é uma mera escolha do tomador de decisão, que de modo efetivamente arbitrário, dá ou não a forma de taxa ao pagamento, assim, trata-se de mera forma.

A cobrança pelos serviços públicos pode ser via tarifa – ou preço público – ou taxa. A primeira opção é utilizada quando o serviço implica alternativa, quando o indivíduo pode escolher entre usá-lo ou não. É o que ocorre nos serviços de transporte público, telefonia ou distribuição de energia elétrica domiciliar (CANÇADO, NASCIMENTO E CABRAL, 2005).

Baseando-se na legislação vigente, Ribeiro (2016) constata que há águas pluviais privadas e águas pluviais públicas. As águas pluviais de propriedade privada são aquelas que se precipitaram naturalmente em um imóvel de propriedade privada e as águas pluviais públicas são aquelas de uso comum do povo, que tenham se precipitado nas vias e outros logradouros públicos e, ainda, as que tenham se precipitado em imóveis cujo proprietário seja pessoa jurídica de Direito Público. Examinando o tema da remuneração dos serviços públicos de DMAPU, o mesmo autor defende que a cobrança pela utilização dos serviços públicos de manejo de águas pluviais colabora para que a sociedade entenda que a enchente não é “problema do prefeito”, mas problema da coletividade urbana, e que está diretamente ligada a como esta coletividade se apropria do território e dos recursos naturais.

Ribeiro (2016) entende que como um determinado usuário, hipoteticamente, pode optar por armazenar ou infiltrar toda a água pluvial que se precipitar sobre sua propriedade, o uso do serviço público de DMAPU não seria compulsório e, assim sendo, a tarifa seria instrumento próprio para a recuperação dos custos deste serviço público. Esta posição está coerente com a Súmula 545 do Supremo Tribunal Federal (STF): “Preços de serviços públicos e taxas não se confundem, porque estas, diferentemente daqueles, são compulsórias e têm sua cobrança condicionada à prévia autorização orçamentária, em relação à lei que as instituiu.” Portanto, conforme Ribeiro (2017), o serviço é utilizado com base na manifestação de vontade do usuário, porque este, ao invés de reter as águas pluviais de sua propriedade, e dar a elas destino adequado, opta por encaminhá-las para o sistema público.

As tarifas podem remunerar totalmente o serviço prestado ou este pode ser complementado por outras receitas, inclusive de natureza fiscal (subsídios). Especificamente nas concessões comuns, além da tarifa são admitidas outras fontes provenientes de receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, com ou sem exclusividade, com vistas a favorecer a modicidade das tarifas (BRASIL, 1995). Segundo Brasil (2007), o regulador tem a competência de realizar a “avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados” (art. 23, caput, VII), bem como “definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade” (art. 22, IV).

### 3.4 EQUIDADE E CAPACIDADE DE PAGAMENTO

Um conceito que está conectado à capacidade de pagamento é a modicidade tarifária. Justen Filho (1997) entende que o serviço público deve ser prestado de forma economicamente eficiente – e, por isso, nesta acepção, a modicidade tarifária “corresponderá à ideia de menor tarifa em face do custo e do menor custo em face da adequação do serviço”.

A modicidade tarifária possui também uma segunda acepção, qual seja: a tarifa deve ser acessível à capacidade de pagamento dos usuários, aspecto fundamental, porque não se pode perder de vista que o acesso ao serviço público representa para o usuário a realização de um direito, muitas vezes vinculado à sua dignidade (RIBEIRO, 2015). O princípio da equidade e capacidade de pagamento assim são avaliados por Mankiw (2016, p. 233):

Outra maneira de avaliar a equidade de um sistema tributário é chamada princípio da capacidade de pagamento, segundo o qual os impostos devem ser cobrados das pessoas de acordo com a capacidade que elas têm de suportar o encargo.

O princípio da capacidade de pagamento leva a dois conceitos de equidade: vertical e horizontal. Segundo a equidade vertical, os contribuintes com maior capacidade de pagamento devem contribuir com uma quantia maior. Segundo a equidade horizontal, os contribuintes com capacidade de pagamento semelhantes devem contribuir com a mesma quantia.

Nesse sentido, a Lei 11.445/2007 também estabelece que as tarifas devem ser estruturadas levando em consideração as categorias de usuários, as faixas de utilização ou consumo ou outros mecanismos que permitam avaliar a capacidade contributiva do usuário, tema que também interessa às tarifas, e não apenas às taxas. Nesse momento, também se percebe o *trade-off* entre eficiência e equidade, quando poderão ser estabelecidas tarifas diferenciadas. Para Daniel Neto e Pinheiro (2018) é relevante a noção de equivalência, por meio da qual o contribuinte deve pagar pelo gasto estatal que gerou. Assim, deve haver equivalência entre a prestação individual e global, como forma de manutenção da igualdade entre os contribuintes. A equivalência individual trata do limite que pode ser imposto a cada usuário e a equivalência global ao custo total da atividade.

Considerando todos esses aspectos, o regulador ainda precisa definir o modelo de cálculo tarifário para determinação do preço, conforme modelos disponíveis apresentados no Quadro 10. A depender do modelo escolhido, os resultados e, conseqüentemente, as tarifas poderão ser diferentes, o que pode afetar a capacidade de pagamento dos usuários, tema que será abordado no tópico seguinte, juntamente com a equidade.

**Quadro 10: Modelos de cálculo tarifário**

<b>Determinação de Tarifas (Taxas)</b>	<b>Situação</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Problemas</b>
= Custo Marginal	Mercado Concorrencial	Maximização do bem-estar social	Falta de interesse ou impossibilidade de definir a tarifa a este nível: monopólio natural; maximização de lucros por uma empresa monopolista; tarifas com funções redistributivas, etc.
= Benefício Marginal	- Consumo não rival - Custo marginal nulo e custo fixo positivo - Provisão monopolística	Aloca-se o bem de acordo com o retorno econômico para cada usuário. A capacidade de pagamento do consumidor é central na metodologia.	- Omitir os verdadeiros benefícios. Incentivo ao carona.
Ramsey Prices. A tarifa aproxima-se do custo marginal.	Discriminação de preços sobre serviços ou sobre consumidores.	Maximização do bem-estar social com garantia de receita que cubra os custos.	- As tarifas podem ser indesejáveis do ponto de vista distributivo. - Requer informações detalhadas sobre as demandas individuais
= Custo Médio	- Necessidade de cobrir custos (custos marginais pequenos e custos fixos muito elevados)	- Definição de tarifa não abusiva que garanta a viabilidade financeira da firma. - Relativa facilidade de implementação.	- Privilegia-se a sustentabilidade financeira. A maximização do bem-estar social não é garantida. - Determinação dos verdadeiros custos da firma.
= Custo Marginal de Longo Prazo	Eficaz, principalmente quando, com o aumento da escala de produção, os custos marginais aumentarem de forma mais acelerada do que os custos médios do sistema.	Forma dinâmica de tarifação, com a incorporação de cenários futuros de planejamento. Possibilidade de maximização do bem-estar social no longo prazo.	- Dificuldades para conhecer os custos marginais de longo prazo (incertezas, mudanças tecnológicas etc.)
= Custo Médio de Longo Prazo	Forma dinâmica de tarifação, com a incorporação de cenários de planejamento futuros.	Forma dinâmica de tarifação, com a incorporação de cenários futuros de planejamento. Possibilidade de garantir recursos financeiros para expansão do sistema no longo prazo.	- Dificuldades para conhecer os custos de longo prazo (incertezas, mudanças tecnológicas etc.).

Fonte: Cançado, Nascimento e Cabral (2005).

Para Cançado, Nascimento e Cabral (2005), no Brasil, uma das principais formas de utilização social da tarifa ou taxa sobre os serviços públicos ocorre via concessão de subsídios dos usuários de maior poder aquisitivo para os de menor, assim como dos grandes para os pequenos usuários. Assim, algumas tarifas ficam acima da tarifa média (subsidiadores) e outras abaixo (subsidiados). Ribeiro (2015) entende que a tarifa deve ser acessível à capacidade de pagamento dos usuários, porque o acesso ao serviço público representa para o usuário a

realização de um direito, muitas vezes vinculado à sua dignidade. Brasil (2007) considera esses princípios em seu bojo, quando estabelece que:

- i) entre os objetivos da regulação está o de definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários (art. 22);
- ii) a estrutura de remuneração e de cobrança dos serviços públicos de saneamento básico considerará, dentre outros fatores, categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo (art. 30);
- iii) a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas poderá considerar o nível de renda da população da área atendida (art. 36);
- iv) para o estabelecimento da política de saneamento básico, a União observará algumas diretrizes, dentre elas, prioridade para as ações que promovam a equidade social e territorial no acesso ao saneamento básico (art. 48).

Assim, a regulação tarifária deve promover uma receita tarifária para o prestador de serviços, que seja a mais economicamente eficiente, mas que também atenda aos princípios da equidade, capacidade de pagamento, modicidade tarifária e equilíbrio econômico-financeiro.

Quanto aos modelos de cálculo tarifário, o mais utilizado na regulação econômica e que poderia ser utilizado para os serviços públicos de DMAPU, é o Custo Médio, haja vista a existência de custos marginais pequenos e custos fixos muito elevados. Assim é possível definir uma tarifa não abusiva, que garanta a viabilidade financeira da firma. Esse modelo tem relativa facilidade de implementação e privilegia a sustentabilidade financeira, procurando-se a determinação dos verdadeiros custos da firma. Em relação às fórmulas de cobrança, nenhuma delas considera os parâmetros do marco legal do saneamento básico, Lei Federal nº 11.445/2007, portanto, a presente dissertação traz uma nova abordagem se comparada a trabalhos anteriores, que tinham como base as bacias hidrográficas e a Lei Federal nº 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Considerando os modelos e fórmulas de cobrança, bem como as formas de financiamento dos serviços públicos vistos até aqui, pergunta-se: é possível a definição de parâmetros para a instituição de uma cobrança, mediante tarifa, que forneça os recursos necessários para financiamento dos serviços públicos de DMAPU?

#### 4 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

O método utilizado nessa dissertação foi de pesquisa bibliográfica, dados secundários e documental. Quanto aos objetivos, a pesquisa é descritiva, pois visa descrever características de determinados fenômenos. Igualmente, é exploratória, pois buscará explorar e investigar um fato, fenômeno ou novo conhecimento (drenagem no Distrito Federal) sobre o qual se tem pouca informação (BOENTE; BRAGA, 2004). Com relação ao meio de coleta, apresenta-se a pesquisa-participante, pois o autor é servidor da Adasa, faz parte do problema pesquisado.

Foram realizadas pesquisas de caráter legislativo, pois o entendimento dos serviços públicos de saneamento básico passa por um enorme arcabouço de leis: Constituição Federal e suas emendas, leis complementares, leis ordinárias, decretos, tanto federais como distritais, constantes nos Anexos I e II. Os dados secundários utilizados foram do SNIS, da PDAD 2018, IBGE 2021 e de processos administrativos da Adasa: referentes ao Projeto 914BRZ2016, Edital nº 007/2017 e Edital nº 005/2018, cujos objetos foram a prestação de serviços de consultoria especializada para o desenvolvimento de metodologia para estimativa de áreas impermeáveis do Distrito Federal com o uso de geotecnologias, que apresentaram os seguintes resultados:

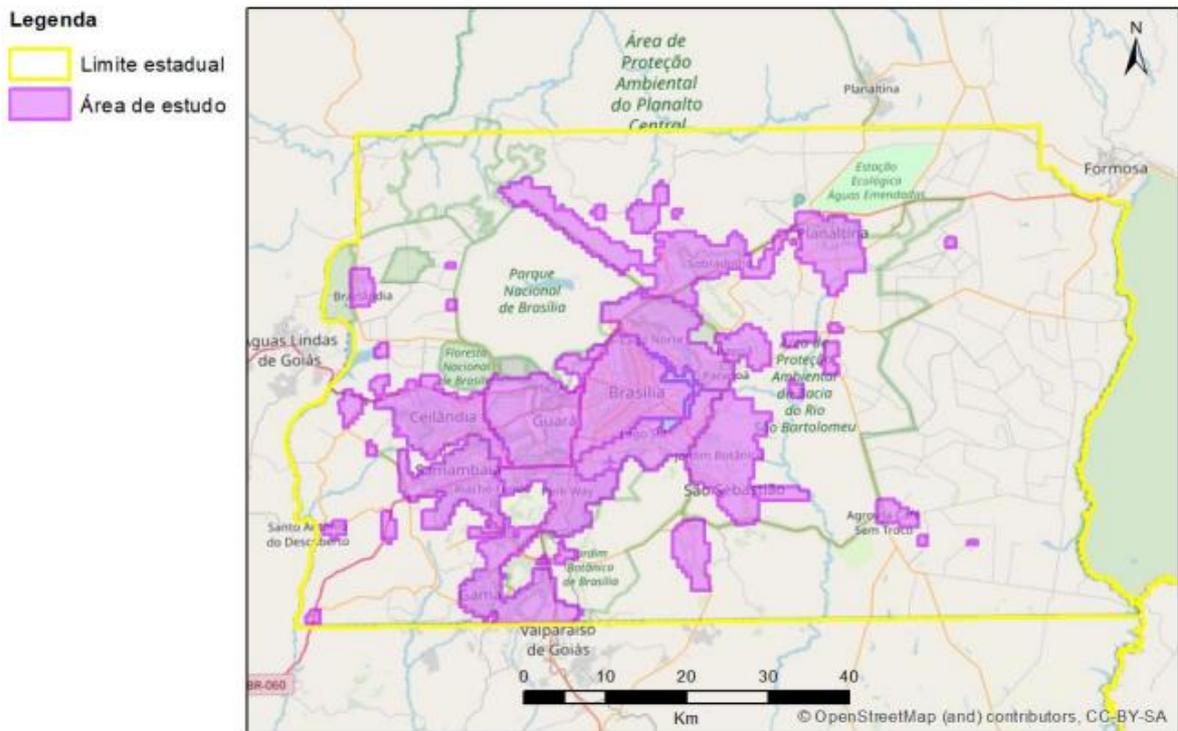
- Levantamento dos dados espaciais, requisitados aos órgãos do GDF através de pedidos via ouvidoria ou cadastramento no Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC), com o objetivo de estimar e classificar áreas impermeabilizadas, de forma automática, a partir de fotografias aéreas nas áreas urbanas do DF;
- Utilização dos dados dos lotes, por meio de dados fiscais do IPTU, sem utilização de dados pessoais.
- Para vincular e correlacionar os dados espaciais das fotografias aéreas com as informações da Secretaria de Fazenda, por meio dos dados fiscais do IPTU, foi utilizado o código presente na tabela de atributos dos lotes, mais especificamente o campo chamado "CODREST". A correlação dessas informações está sendo tratada nessa dissertação com o termo "compatibilização". Assim, foi possível obter a imagem e, conseqüentemente, o tamanho da área impermeabilizada do solo de cada lote das unidades urbanas;
- Área impermeabilizada urbana do DF, dividida em áreas privadas e espaços públicos de uso comum; e
- Distribuição de áreas urbanas impermeabilizadas em cada Região Administrativa.

O lote pode ser definido como a fração elementar do território urbano que se liga a condições adequadas de habitabilidade do sítio (CASTILHO, 2007), ou seja, o lote é uma

parcela do solo resultante do seu parcelamento e para fins de edificação. Os dados dos lotes foram extraídos do Cadastro Imobiliário Fiscal (CIF), utilizado para o cálculo do Imposto Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU). Alerta-se, mais uma vez, que em nenhum momento houve acesso a dados pessoais dos contribuintes.

A fonte de informações sobre impermeabilização do solo foi um conjunto de imagens aéreas, no qual foi criado um arquivo vetorial em formato *shapefile*, representando toda a área de cobertura dos dados. Essa poligonal serviu como máscara de corte para os outros vetores, ou seja, com ela foi feito um corte nos arquivos de Regiões Administrativas, conforme Figura 6. Neste estudo foi assumido que a área roxa compreende toda a área urbana do DF.

**Figura 6 – Limite da área de estudo**

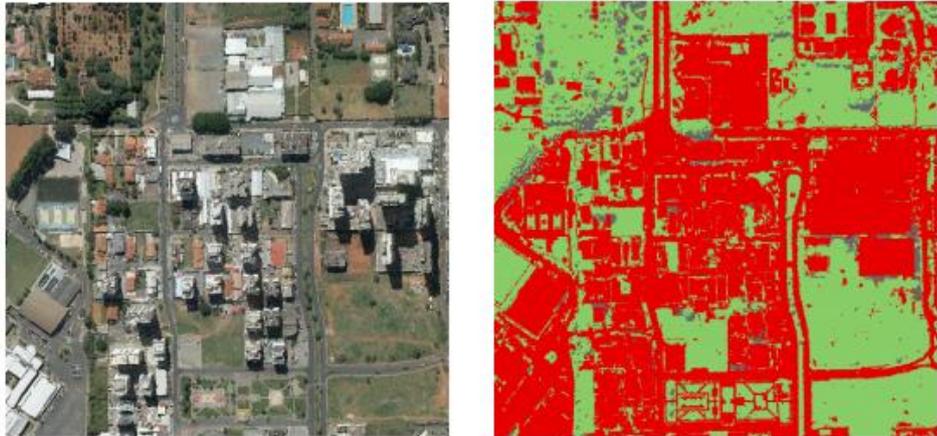


Fonte: PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

A estimativa da área impermeabilizada no limite urbano do Distrito Federal foi definida conforme Figura 6, de acordo com o levantamento de dados para cálculo de IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), realizado pela TERRACAP (Companhia Imobiliária de Brasília) juntamente com a SEGETH (Secretaria de Gestão do Território e Habitação) e SEF (Secretaria de Estado de Fazenda). Este limite representa aproximadamente 20% de todo o território do DF, cuja área total é de 5,8 mil km<sup>2</sup>. Por meio do georreferenciamento, o PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018 produziu uma tabulação dos dados em relação ao *shape* do lote — áreas impermeabilizadas, não-impermeabilizadas e sombras de cada lote — observada a

classificação supervisionada, usando o método da máxima verossimilhança, conforme a Figura 7.

**Figura 7 – Classificação supervisionada da imagem usando o método da máxima verossimilhança.**



Fonte: PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

Na Figura 7, as áreas verde, vermelha e cinza correspondem, respectivamente, à área não-impermeabilizada, à área impermeabilizada e à sombra, sendo esta as áreas que não puderam ser identificadas a priori como impermeabilizadas ou não. A junção dessas áreas compõe o *shape* do lote. Entende-se como área impermeabilizada as porções de terra que sofreram impermeabilização da superfície através de uma ação antrópica, geralmente com algum elemento de construção visível na superfície. Não são levados em consideração elementos de impermeabilização subsuperficial, como construção de garagens subterrâneas e galerias. Isto porque toda a análise de área impermeabilizada foi feita a partir de imagens aéreas de alta resolução espacial e, portanto, se limitam à cobertura superficial.

Para diferenciar área pública e privada considerou-se que todas as áreas que estivessem dentro da poligonal de um lote ou projeção seriam consideradas privadas. Assim, todas as demais áreas seriam consideradas públicas de uso comum do povo. São exemplos de áreas de uso comum do povo: as estradas e ruas, as praças, os lagos, os rios, as áreas verdes, áreas de lazer e outros logradouros públicos.

A combinação supracitada dos dados de fotografias aéreas e do cadastro fiscal (nomeada como compatibilização), no entanto, não foi integral, visto que o campo chamado "CODREST" não estava contido em todos os dados do cadastro do Imposto Propriedade Predial e Territorial Urbana (CIF). Dessa forma, apesar de o PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018 ter observado toda área não impermeabilizada e impermeabilizada do Distrito Federal, nem todas

as informações puderam ser atribuídas ao cadastro fiscal e esse ficou com parte dos lotes sem a descrição do *shape*. Vale ressaltar que um lote e seu respectivo *shape* pode ser dividido entre duas ou mais unidades fiscais. Essa parcela do lote que pertence a uma unidade fiscal é determinada pela fração ideal da unidade fiscal relativa ao lote, informação que consta no CIF.

Quando havia divergência/inconsistência nas informações, estas eram rastreadas via CEP, no site dos Correios, para encontrar a respectiva região administrativa (RA). Porém, algumas vezes estes também estavam escritos de forma que não eram correlatos ao endereço fornecido. Considerando essas inconsistências, as áreas foram agrupadas por Região Administrativa, de modo a possibilitar a diferenciação segundo a classe de renda. Para esta definição foi utilizada a metodologia proposta pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN), que divide o Distrito Federal em quatro classes: baixa renda, média baixa renda, média alta renda e alta renda.

A classificação das regiões foi feita de acordo com a classificação das regiões administrativas identificadas na Pesquisa Distrital por Amostra Domicílios – PDAD. Entretanto, as regiões de “Sobradinho I” e “Sobradinho II” foram agrupadas com a nomenclatura de “Sobradinho”, assim como “Riacho fundo I” e “Riacho fundo II” foram aglutinadas na nomenclatura “Riacho fundo”. Essas nomenclaturas não interferiram na posterior análise dos dados por grupo de renda porque as informações agrupadas estavam dentro do mesmo grupo de renda. Os grupos de RAs são definidos conforme Quadro 11.

**Quadro 11: Regiões Administrativas por grupo de renda**

<b>Grupo de renda</b>	<b>Regiões Administrativas</b>	<b>População (total)</b>	<b>Renda domiciliar média (em R\$)</b>
1 – Alta	Plano Piloto, Jardim Botânico, Lago Norte, Lago Sul, Park Way e Sudoeste/Octogonal	384.913	15.635,00
2 – Média-alta	Águas Claras, Candangolândia, Cruzeiro, Gama, Guará, Núcleo Bandeirante, Sobradinho, Sobradinho II, Taguatinga e Vicente Pires	916.651	7.321,00
3 – Média-baixa	Brazlândia, Ceilândia, Planaltina, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, SIA, Samambaia, Santa Maria e São Sebastião	1.269.601	3.123,00
4 - Baixa	Fercal, Itapoã, Paranoá, Recanto das Emas, SCIA–Estrutural e Varjão	310.689	2.476

Fonte: PDAD (2018).

Para o Distrito Federal, a estimativa da população, em 2018, foi de 2.881.854 habitantes distribuída em 883.509 domicílios, conforme Quadro 12.

**Quadro 12: Estimativa populacional, por região administrativa e rendimento per capita**

Região Administrativa	Estimativa populacional		Rendimento per capita (R\$)
	Quantidade	Percentual	
LagoSul	29.754	1	8.322,81
Sudoeste/Octogonal	53.770	1,9	7.131,45
Plano Piloto	221.326	7,7	6.749,79
Lago Norte	33.103	1,1	6.439,70
Park Way	20.511	0,7	5.945,64
Jardim Botânico	26.449	0,9	5.846,12
Águas Claras	161.184	5,6	4.418,06
SIA	1.549	0,1	3.800,18
Cruzeiro	31.079	1,1	3.749,44
Guará	134.002	4,6	3.688,63
Vicente Pires	66.491	2,3	2.978,59
Núcleo Bandeirante	23.619	0,8	2.376,50
Sobradinho II	85.574	3	2.353,59
Taguatinga	205.670	7,1	2.211,60
Sobradinho	60.077	2,1	2.128,37
Gama	132.466	4,6	1.604,06
Candangolândia	16.489	0,6	1.434,56
São Sebastião	115.256	4	1.374,54
Riacho Fundo	41.410	1,4	1.321,23
Planaltina	177.492	6,2	1.139,38
Brazlândia	53.534	1,9	1.129,13
Ceilândia	432.927	15	1.125,06
Samambaia	232.893	8,1	997,09
Santa Maria	128.882	4,5	990,85
Itapoã	62.208	2,2	931,90
Recanto das Emas	130.043	4,5	859,54
Varjão	8.802	0,3	840,58
Paranoá	65.533	2,3	829,58
Fercal	8.583	0,3	816,29
Riacho Fundo II	85.658	3	803,09
SCIA	35.520	1,2	573,34
Distrito Federal	2.881.854	100	2.481,37

Fonte: PDAD (2018).

Ainda segundo dados da PDAD (2018), quanto às características dos domicílios, das 883.509 unidades residenciais urbanas estimadas, 69,0% correspondem a casas; apartamentos aparecem em segundo lugar, representando 28,6% do total. A média de moradores por domicílio, para o DF, foi de 3,2 pessoas.

Foi estipulado um valor anual, de maneira discricionária, necessário para financiamento dos custos de uma operação eficiente dos serviços públicos de DMAPU, haja vista que esses

dados ainda não estão disponíveis. Nesse sentido, foi arbitrado o valor de R\$ 400 milhões anuais como custo de referência, que equivale a 50% da Receita Operacional Direta de Esgoto obtida pela Caesb em 2019, conforme indicador FN003 do SNIS 2020. Os dados da Caesb foram utilizados pois apresenta operações semelhantes às da NOVACAP, ambas são indústrias de rede. Entretanto, foi considerado um valor menor para a drenagem devido ao maior custo da Caesb para tratamento do esgoto, principalmente com produtos químicos e energia elétrica.

Dessa maneira, é possível estimar um valor do custo médio por metro quadrado de área impermeabilizada. Entretanto, foram utilizados mecanismos de subsídio tarifário, de modo que os moradores das regiões administrativas de mais alta renda subsidiassem aqueles de menor renda, conforme estabelecido na legislação federal e distrital. Também foram previstos que unidades residenciais que utilizam mecanismos de retenção ou amortecimento das águas das chuvas terão tarifas reduzidas, podendo até ser isentas, em caso de aproveitamento total. O Apêndice I apresenta um possível modelo de financiamento para os serviços públicos de DMAPU do Distrito Federal, considerando a cobrança de tarifa.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A área total analisada corresponde a 1,2 bilhão de m<sup>2</sup>. Desse total, a maior parte é não impermeabilizada, compreendendo a quase 60%, conforme Quadro 13:

**Quadro 13: Impermeabilização da área analisada**

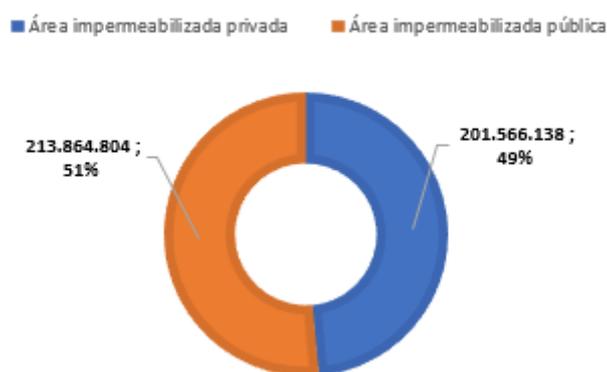
Áreas	Tamanho (m <sup>2</sup> )	Percentual (%)
Área não impermeabilizada	715.182.146	59,65%
Área impermeabilizada	415.430.942	34,65%
Área sombra	68.284.851	5,70%
<b>Total</b>	<b>1.198.897.939</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: PROJETO 914BRZ2016, Edital n° 05/2018

A área impermeabilizada total do Distrito Federal é de 415.430.942 m<sup>2</sup>. Existem dois tipos de áreas impermeabilizadas: “públicas” e “privadas”. As áreas “públicas” são aquelas que dizem respeito aos bens de uso comum: lagos, rios, ruas, praças e áreas verdes; e as áreas “privadas” são tanto as áreas de domínio privativo como as áreas de uso especial da administração pública. Dessa forma, a nomenclatura utilizada no PROJETO 914BRZ2016, Edital n° 05/2018, e nessa dissertação não seguiram as definições gerais dos bens públicos.

O Gráfico 1 apresenta a distribuição das áreas impermeabilizadas em função do domínio, se público ou privado, sendo 51,48% em áreas públicas de uso comum e 48,52% em áreas privadas (conforme conceitos anteriormente explicados).

**Gráfico 1 - Distribuição das áreas impermeabilizadas em função do domínio (m<sup>2</sup>).**



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital n° 05/2018

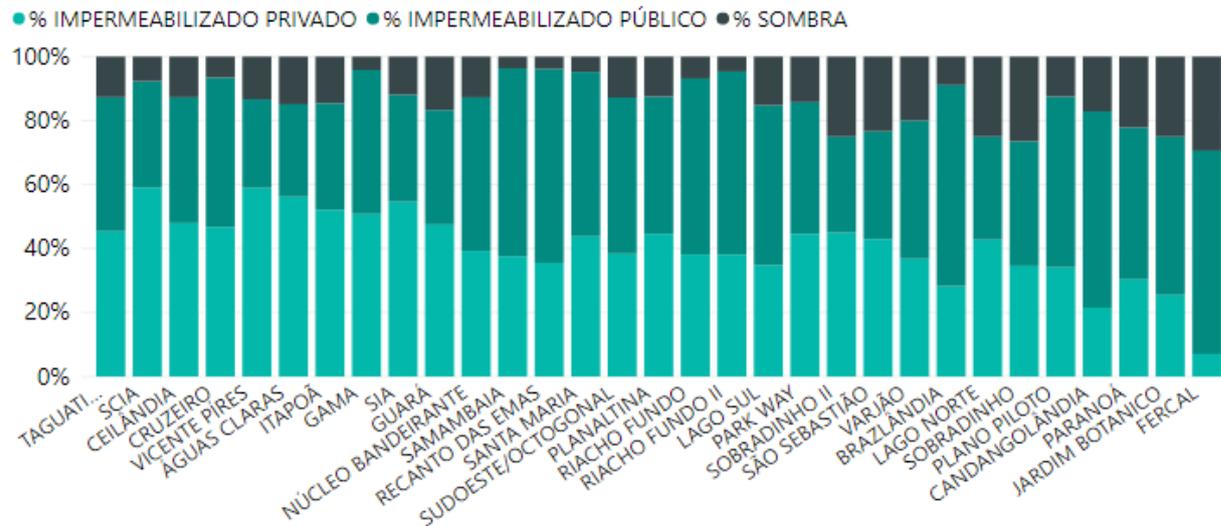
Estes resultados mostram que a impermeabilização do solo feita em áreas públicas de uso comum e privadas se equiparam. Considerando todas as áreas, públicas e privadas, impermeabilizadas e não impermeabilizadas, têm-se o Quadro 14 a seguir:

**Quadro 14: Áreas por domínio e impermeabilização**

Áreas	Tamanho (m <sup>2</sup> )	Percentual (%)
Área não impermeabilizada pública	479.565.000	40,00%
Área não impermeabilizada privada	235.617.146	19,65%
Área impermeabilizada pública	213.864.804	17,84%
Área impermeabilizada privada	201.566.138	16,81%
Área sombra	68.284.851	5,70%
<b>Total</b>	<b>1.198.897.939</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

A área não impermeabilizada pública é a que apresenta a maior predominância, com 40% do território analisado. Entretanto, as áreas de maior interesse para o estudo são as áreas impermeabilizadas, que somadas, correspondem a 34,65%. O Gráfico 2 apresenta a divisão entre área pública e privada, impermeabilizadas e de sombra, por região administrativa.

**Gráfico 2 – Impermeabilização por domínio (%).**

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

O Anexo III apresenta os dados mais detalhados referentes ao Gráfico 2. Já o Quadro 15 apresenta os dados por Região Administrativa das áreas impermeabilizadas privadas. Ceilândia possui a maior área impermeabilizada total, com mais de 21 milhões de m<sup>2</sup>. Plano Piloto e Lago Sul possuem mais de 10 milhões de m<sup>2</sup> impermeabilizados. Além disso, percebe-se a grande variação de áreas a compatibilizar por região administrativa. Enquanto no Lago Sul faltam somente 3,47% da área da RA para compatibilizar, no Park Way ainda faltam 80,75%.

**Quadro 15: Áreas impermeabilizadas e compatibilizadas por Região Administrativa**

<b>Região administrativa</b>	<b>Área imp. Total (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Área imp. Compatibilizada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% área imp. a compatibilizar do total</b>	<b>% área imp. a compatibilizar da RA</b>
Ceilândia	21.905.390,40	10.998.773,10	10,76	49,79
Plano Piloto	14.936.112,74	5.568.644,84	9,24	62,72
Sobradinho	16.898.469,89	8.315.005,15	8,47	50,79
Park Way	9.700.008,02	1.866.925,87	7,73	80,75
Planaltina	12.773.640,79	5.230.051,67	7,44	59,06
Gama	11.109.965,78	5.376.197,19	5,66	51,61
Itapoã	6.199.367,67	804.548,51	5,32	87,02
Setor Indústria	6.710.169,45	1.394.835,62	5,24	79,21
Santa Maria	8.121.160,16	3.736.630,55	4,33	53,99
Jardim Botânico	6.415.133,46	2.069.296,20	4,29	67,74
Taguatinga	11.731.278,53	7.461.135,51	4,21	36,40
Recanto Das Emas	7.826.133,82	4.096.830,47	3,68	47,65
Paranoá	4.435.389,03	1.130.486,96	3,26	74,51
Vicente Pires	8.639.104,65	5.583.217,62	3,02	35,37
Lago Norte	7.536.082,65	4.600.157,59	2,90	38,96
Riacho Fundo	4.822.910,11	2.102.497,17	2,68	56,41
São Sebastiao	4.419.013,12	1.720.189,43	2,66	61,07
Samambaia	8.840.051,02	6.293.464,10	2,51	28,81
Águas Claras	5.931.420,28	3.751.983,23	2,15	36,74
Brazlândia	2.539.118,36	1.019.591,25	1,50	59,84
Guara	5.776.071,29	4.632.815,13	1,13	19,79
Núcleo Bandeirante	1.089.542,57	563.571,90	0,52	48,27
Sudoeste/Octogonal	1.181.075,69	679.505,98	0,49	42,47
Lago Sul	10.314.164,11	9.956.604,55	0,35	3,47
Cruzeiro	21.061,10	654.536,83	0,26	28,94
Candangolândia	584.996,10	423.720,94	0,16	27,57
Varjão	209.306,20	192.504,26	0,02	8,03
<b>TOTAL</b>	<b>201.566.136,99</b>	<b>100.223.721,59</b>	<b>100,00</b>	<b>50,28</b>

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

O Gráfico 3 mostra que do total de quase 1 milhão de unidades fiscais, 549 mil foram compatibilizadas, o que representa 57,63% do total. Entretanto, a compatibilização por quantidade de unidades fiscais apresenta resultados diferentes por Região Administrativa, que como visto no Quadro 15 é de, aproximadamente, 50%. Esse trabalho de compatibilização não seguiu um procedimento regular por Região Administrativa, assim, algumas têm quase a totalidade dos lotes compatibilizados, enquanto outras ainda possuem poucos, conforme Gráfico 4.

É relevante destacar que esses números não cobrem o total da área das RA, apenas aquelas áreas com cobertura das imagens classificadas. Os dados também foram classificados

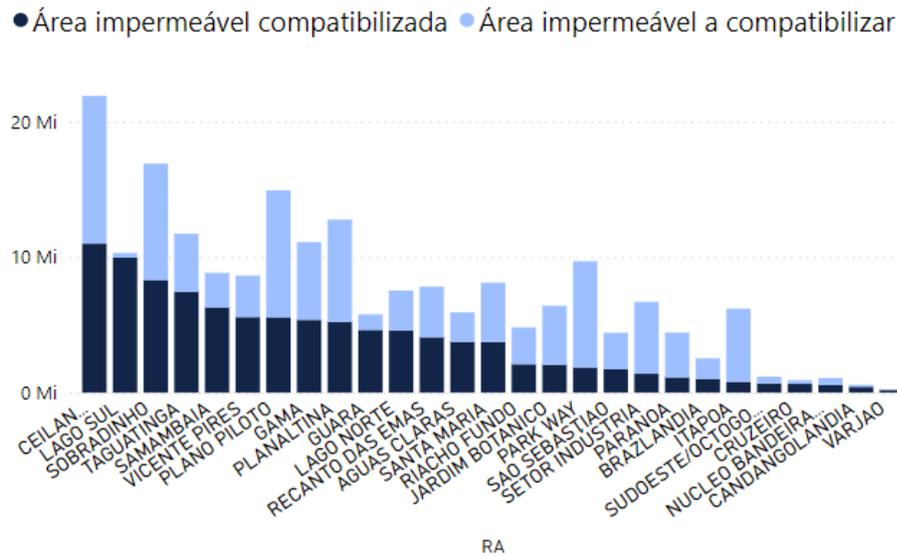
por renda, conforme explicado no capítulo referente à metodologia. O Gráfico 5 apresenta os resultados por grupo de renda. Assim, é possível observar que os grupos de alta-renda e média-alta renda apresentam maior percentual de compatibilização.

**Gráfico 3 – Unidades fiscais por compatibilização (unidades)**



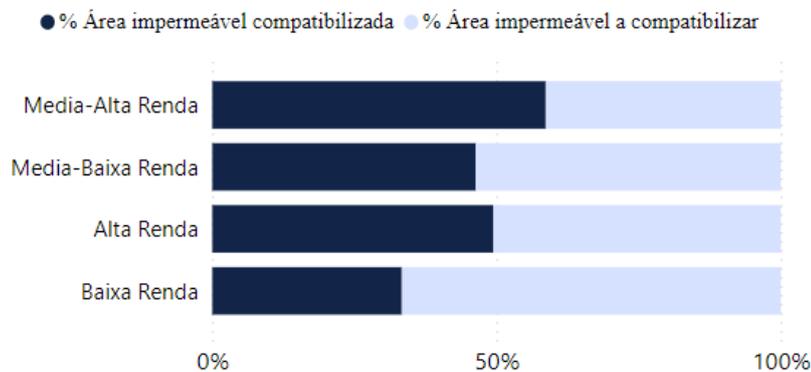
Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

**Gráfico 4 – Área impermeável por compatibilização e por RA (m<sup>2</sup>).**



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

**Gráfico 5 – Área impermeável por compatibilização e por Grupo de Renda (m<sup>2</sup>).**



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

O Quadro 16 demonstra que mais de 55% da área impermeabilizada privada está localizada nas regiões de renda alta ou média-alta. A participação da área pertencente ao grupo de baixa renda também é pequena, representando pouco mais de 10%. Assim, uma política de subsídio que considere essa situação pode representar um impacto pouco significativo.

**Quadro 16: Área impermeabilizada privada por Grupo de Renda (em m<sup>2</sup> e %)**

Renda	Área impermeabilizada privada (em m <sup>2</sup> )	Participação (em %)
Alta	50.082.577	24,85%
Média-Alta	62.304.812	30,91%
Média-Baixa	68.417.329	33,94%
Baixa	20.761.418	10,30%
<b>Total</b>	<b>201.566.136</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

A área impermeabilizada privada, que corresponde a 201.566.136 m<sup>2</sup>, é dividida de forma similar entre os grupos de renda, exceto pelo grupo das RAs de baixa renda que representa 10,3% da área total impermeabilizada. O Quadro 17 apresenta os grupos de renda e sua respectiva renda média.

**Quadro 17: Grupos de renda**

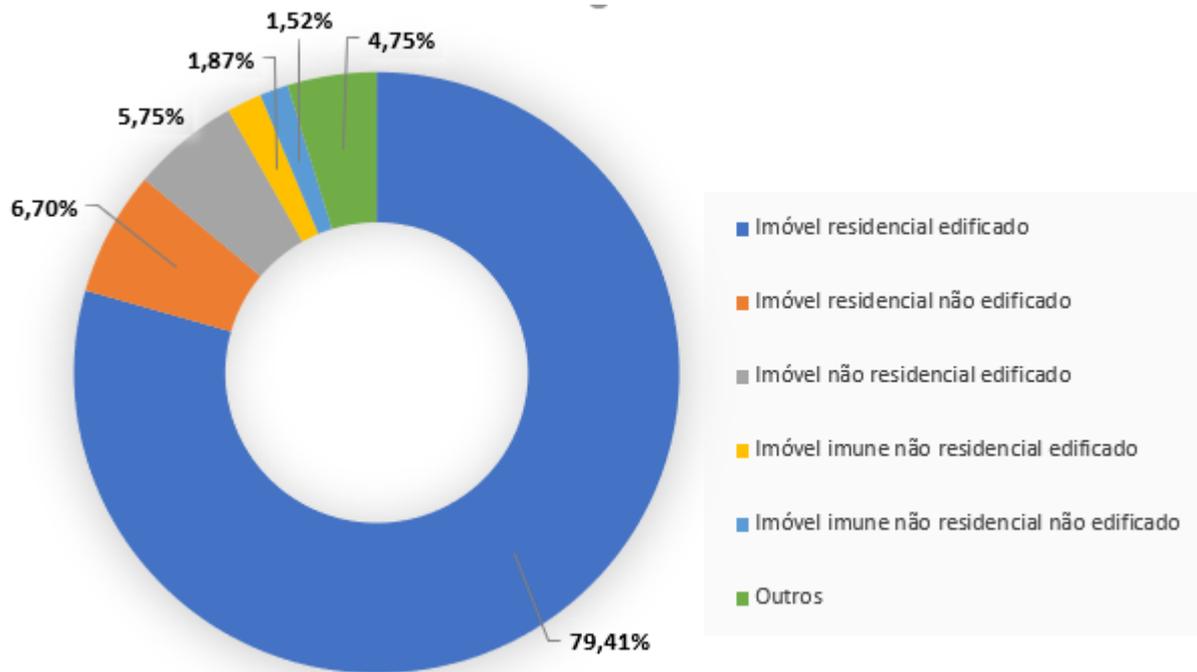
Grupo	Região Administrativa	População	Renda domiciliar média (R\$)
Grupo 1: Alta renda	Plano Piloto, Jardim Botânico, Lago Norte, Lago Sul, Park Way e Sudoeste/Octogonal.	384.913	15.635,00
Grupo 2: Média-alta renda	Águas Claras, Candangolândia, Cruzeiro, Gama, Guará, Núcleo Bandeirante, Sobradinho, Sobradinho II, Taguatinga e Vicente Pires	916.651	7.321,00
Grupo 3: Média baixa renda	Brazlândia, Ceilândia, Planaltina, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, SIA, Samambaia, Santa Maria e São Sebastião	1.269.601	3.123,00
Grupo 4: Baixa renda	Fercal, Itapoã, Paranoá, Recanto das Emas, SCIA–Estrutural e Varjão	310.689	2.476,00

Fonte: Distrito Federal (2019).

O Quadro 17 demonstra a diferença da renda média nos diferentes grupos, sendo que a referente ao grupo 1 é 6 vezes superior ao grupo 4. Foi observada uma grande heterogeneidade dos dados e dos lotes em uma mesma região administrativa. Em uma RA, apesar do agrupamento por renda, existem rendas discrepantes entre moradores. Além disso não há uniformidade na maioria dos parcelamentos do solo e nem similaridade perceptível entre estes parcelamentos quando se compara duas RAs, mesmo que próximas. Isso significa dizer que não é possível dizer, por exemplo, que o Plano Piloto e Sudoeste tem similaridade urbana.

As unidades fiscais que compõem o cadastro possuem alguns tipos de classificação, como: residenciais e não residenciais, conforme evidenciado no Gráfico 6. Este demonstra a quantidade de metro quadrado impermeabilizado por fração ideal em relação ao tipo de uso do lote.

**Gráfico 6 – Unidades fiscais por tipo de edificação (%).**



Fonte: elaborado pelo autor, a partir dos dados do PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

O Gráfico 6 demonstra que 92% das unidades do cadastro fiscal são referentes a imóveis residenciais edificados e não edificados, e imóveis não residenciais edificados. Com essa classificação é possível agrupar os lotes em categorias residenciais e não residenciais e considerar esse tipo de categoria na cobrança como forma de criar um subsídio, conforme a capacidade de pagamento.

### 5.1 PARÂMETROS PARA A TARIFA DE DRENAGEM

Após os estudos realizados, a presente dissertação apresenta, como resultado, os seguintes parâmetros para cálculo da tarifa de drenagem:

- Área impermeabilizada do lote ( $A_i$ );
- Área não impermeabilizada do lote ( $A_{ni}$ );
- Região Administrativa ( $R_a$ );
- Característica do lote ( $CI$ ); e
- Existência ou não de dispositivos de amortecimento ou retenção da água da chuva ( $Ed$ ).

Como visto na presente dissertação, as áreas impermeabilizadas promovem um escoamento seis vezes superior a uma área não impermeabilizada. Nesse sentido, sugere-se que a área não impermeabilizada seja multiplicada por um valor seis vezes inferior ao da área impermeabilizada. A importância de se considerar a área não impermeabilizada está ancorada no percentual de impermeabilização do lote. Por exemplo, caso não houvesse essa consideração, um lote de 100 m<sup>2</sup> de área e 100% impermeabilizado pagaria o mesmo valor de um lote de 1.000 m<sup>2</sup> de área e 10% impermeabilizado.

As Regiões Administrativas podem ser consideradas por Grupo de Renda, conforme PDAD 2018. Entretanto, sabe-se que a região é apenas uma *proxy* da renda, não configurando, de maneira fidedigna, o nível de renda de cada família que ali reside. Assim, podem existir domicílios de alta renda nas regiões classificadas como baixa renda, como o contrário também pode ser verdadeiro. Nesse sentido, deve-se evitar grandes diferenças nos coeficientes dessas variáveis no momento do estabelecimento da cobrança. Outra maneira para subsidiar os usuários de baixa renda seria a utilização do Cadastro Único do Distrito Federal. Entretanto, este está associado à pessoa, enquanto a cobrança da tarifa de DMAPU seria associada ao imóvel. Nesse caso, haveria diversas dificuldades de ordem prática para adequação da cobrança, entretanto, ainda assim seria possível.

Seguindo os mesmos parâmetros dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Distrito Federal, no qual a tarifa social (para usuários de baixa renda) é referente a 50% da tarifa normal, até um determinado consumo, sugere-se esse limite para os serviços de DMAPU. Assim, o Grupo 1, de alta renda, teria um fator 1, enquanto o Grupo 4, baixa renda, teria o fator 0,5. Considerando os valores médios de renda e que o Grupo 3, média-baixa renda, possui renda similar ao Grupo 4, sugere-se o fator 0,6, enquanto para o Grupo 2, o fator 0,8.

A característica do lote, como residencial e não residencial, encontra fundamento na capacidade contributiva. As unidades não residenciais, em grande parte, podem incluir as despesas com as tarifas de serviços públicos em seus preços, o que seria repassado para a população em geral. Nesse sentido, podem ser cobrados por valores superiores àqueles considerados para os residenciais. Nesse ponto, percebe-se o *trade off* entre eficiência e equidade. Os subsídios geram ineficiência econômica, mas aprimoram a equidade da cobrança.

A inexistência ou insuficiência de dispositivo de amortecimento e retenção de água da chuva é condição para a cobrança da tarifa de DMAPU, por se tratar de uma opção do usuário. Caso tenha dispositivo que seja capaz de reter e amortecer a água da chuva sugere-se a

possibilidade de comunicação ao prestador de serviços e à entidade reguladora, para obtenção de redução na cobrança, de até 100%, a depender da quantidade.

Esta dissertação utiliza a área impermeável como base de cobrança, pois esta é a causa primeira da necessidade dos sistemas de drenagem urbana. Além disso, “área impermeabilizada” é um conceito simples para o usuário do sistema, que passa a entender a lógica da cobrança e a preocupar-se com a impermeabilização da sua propriedade. (TASCA, 2016). A cobrança, nesse sentido, passa a ter a função fiscal, ao tempo em que disponibilizará recursos específicos para o financiamento dos serviços de DMAPU, bem como cumpre a função extrafiscal, pois funcionará como um incentivo econômico a uma melhor gestão da drenagem no interior dos lotes, o que pode reduzir custos e investimentos no sistema de drenagem urbana, assim como enchentes e os prejuízos delas decorrentes.

Os parâmetros estabelecidos nesta dissertação consideram, como essência, a fórmula da URE, agregando outros componentes: a região onde o lote se encontra, a renda do contribuinte/cliente, a característica do lote e a área impermeabilizada e não impermeabilizada. Assim, foram definidas as seguintes variáveis, para futura elaboração da fórmula e cálculo dos valores:  $A_i$ ,  $A_{ni}$ ,  $R_a$ ,  $Cl$  e  $Ed$ .

O tópico seguinte fará uma comparação das fórmulas existentes nos estudos nacionais sobre o tema e apresentação dos resultados.

## 5.2 COMPARAÇÃO DAS FÓRMULAS

No capítulo 3 foram apresentadas as fórmulas dos estudos nacionais sobre cobrança de drenagem. Entretanto, utilizam nomenclaturas diferentes, o que dificulta a análise e diferenciação entre cada uma. Para efeitos de comparação, as fórmulas dos estudos anteriormente apresentados nessa dissertação serão reorganizadas matematicamente, utilizando a mesma terminologia para todas. Importante ressaltar que existem conceitos diferentes, principalmente em relação ao custo que cada autor considera coberto pela cobrança. Entretanto, para fins didáticos e efeitos comparativos, nesse primeiro momento, essas diferenças serão desconsideradas.

Reorganizando as equações de **Tucci (2002)**, tem-se a equação (3) a seguir:

$$(1) \quad Taxa = \frac{\text{Área do lote} \times \frac{100 \times \text{Custo de Referência}}{\text{Área da bacia} (15,8 + 0,842 \times \text{Área imp da bacia})}}{100} \times (28,43 + 0,632 \times \% \text{ imp lote})$$

(2)

$$Taxa = [Área do lote x \frac{100 x \text{Custo de Referência}}{Área bacia(15,8 + 0,842x Área imp da bacia)} x \frac{1}{100} \cdot x (28,43 + 0,632 x \% imp lote)]$$

(3)

$$Taxa = \frac{Área do lote x \text{Custo de referência} x (28,43 + 0,632 x \% impermeabilização do lote)}{Área bacia x (15,8 + 0,842 x Área impermeabilizada da bacia)}$$

Quanto ao custo de investimento, as fórmulas seriam as seguintes para uma área com impermeabilização e outra sem:

$$Taxa = \frac{Área do lote x \text{Custo das obras} x (15 + 0,75x \% imp lote)}{Área da bacia x \% imp bacia}$$

$$Taxa 2 = \frac{15 x \text{Custo das obras} x Área do lote}{Área da bacia x \% imp bacia}$$

Nota-se que a segunda fórmula pode ser desconsiderada, haja vista que para o lote com 0% de impermeabilização o fator “0,75 x % imp” será zero. Considerando também os investimentos, a fórmula assim ficaria:

$$Taxa = \frac{Área do lote}{Área da bacia} x \left( \frac{\text{Custo de referência} x (28,43 + 0,632 x \% impermeabilização do lote)}{15,8 + 0,842 x Área impermeabilizada da bacia} + \frac{\text{Custo das obras} x (15 + 0,75 x \% impermeabilização do lote)}{\% impermeabilização da bacia} \right)$$

Para **Cançado, Nascimento e Cabral (2005)** a equação final assim ficaria:

$$Taxa = a_j x \frac{CT}{a_{vias} + \sum a_j}$$

Ou seja:

$$Taxa = Área impermeabilizada do lote x \frac{\text{Custo de referência}}{Área impermeabilizada total}$$

Nesta metodologia, a área impermeabilizada total é composta também pela área das vias, ou seja, toda parcela do solo impermeável na área coberta pelo sistema de drenagem, diferente das fórmulas baseada na URE e da fórmula baseada na URAPE, que consideram as unidades residenciais unipessoais (podendo variar) e as somente as unidades residenciais, respectivamente.

Para **Gomes, Baptista e Nascimento (2008)** a equação da taxa de drenagem assim ficaria:

Taxa

$$= \frac{\text{Área do lote}}{\text{Área total dos lotes}} \times \left[ \text{Custo de referência da área não impermeabilizada} \times \left( \% \text{ não impermeabilizado do lote} + \frac{\text{área pública não impermeabilizada}}{\text{área total da bacia}} \right) + \text{Custo de referência da área impermeabilizada} \times \left( \% \text{ impermeabilizado do lote} + \frac{\text{área pública impermeabilizada}}{\text{área total da bacia}} \right) \right]$$

O custo de referência para Gomes, Baptista e Nascimento (2008) considera os custos com operação e manutenção, bem como os valores para amortização dos investimentos.

Segunda **Tasca (2016)**, a fórmula denominada URAPE, consiste na mesma essência da URE, que é a Área impermeável total das unidades dividida pelo total de unidades, sendo que o total de URAPes também será o total de unidades, como exemplificado na URE. Desta maneira, a fórmula assim ficaria:

$$\text{Taxa} = \text{Área impermeabilizada do lote} \times \frac{\text{Custo de referência}}{\sum \text{Área impermeabilizada}}$$

Observa-se que a fórmula é matematicamente igual a da URE. Entretanto, a autora afirma que são diferentes pelos seguintes motivos:

- A URE insere junto à taxa o rateio dos investimentos e custos de gestão (custos diretos), o que não é legalmente permitido no Brasil.
- Na URE também são inseridos diferentes tipos de cobranças conforme a classe do imóvel (unifamiliar, multifamiliar, condomínios, estacionamentos, etc.). A URAPE unifica as classes da cobrança, considerando todos os lotes como residenciais.

A **URE** pode ser assim definida:

$$\text{Taxa} = \text{Área impermeabilizada do lote} \times \frac{\text{Custo de referência}}{\sum \text{Área impermeabilizada}}$$

O Quadro 18 apresenta todas as fórmulas, considerando a mesma nomenclatura para os termos:

#### Quadro 18: Fórmulas para cobrança de drenagem dos estudos nacionais

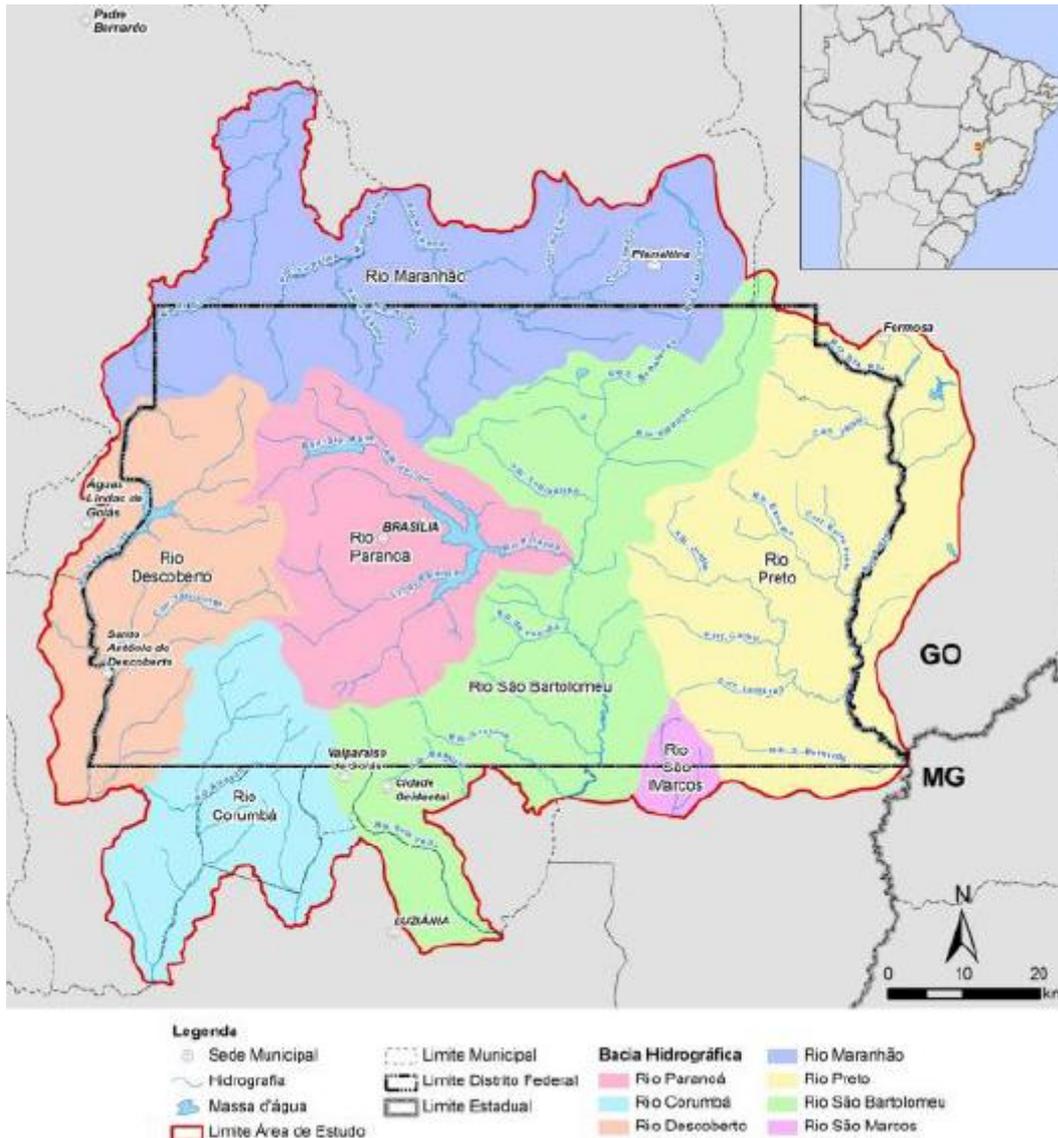
Autor	Fórmula
URE	$\text{Taxa} = \text{Área impermeabilizada do lote} \times \frac{\text{Custo de referência}}{\sum \text{Área impermeabilizada}}$

<b>TUCCI (2002)</b>	$\begin{aligned} & \text{Taxa} \\ & = \frac{\text{Área do lote}}{\text{Área da bacia}} \times \left( \frac{\text{Custo de referência} \times (28,43 + 0,632 \times \% \text{ impermeabilização do lote}}{15,8 + 0,842 \times \text{Área impermeabilizada da bacia}} \right. \\ & \left. + \frac{\text{Custo das obras} \times (15 + 0,75 \times \% \text{ impermeabilização do lote})}{\% \text{ impermeabilização da bacia}} \right) \end{aligned}$
<b>CANCADO, NASCIMENTO E CABRAL (2005)</b>	$\text{Taxa} = \text{Área impermeabilizada do lote} \times \frac{\text{Custo de referência}}{\sum \text{Área impermeabilizada}}$
<b>GOMES, BAPTISTA E NASCIMENTO (2008)</b>	$\begin{aligned} & \text{Taxa} \\ & = \frac{\text{Área do lote}}{\text{Área total dos lotes}} \times \left[ \text{Custo de referência da área não impermeabilizada} \times \left( \% \text{ não impermeabilizado do lote} \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{\text{área pública não impermeabilizada}}{\text{área total da bacia}} \right) \right. \\ & \left. + \text{Custo de referência da área impermeabilizada} \times \left( \% \text{ impermeabilizado do lote} \right. \right. \\ & \left. \left. + \frac{\text{área pública impermeabilizada}}{\text{área total da bacia}} \right) \right] \end{aligned}$
<b>TASCA (2016)</b>	$\text{Taxa} = \text{Área impermeabilizada do lote} \times \frac{\text{Custo de referência}}{\sum \text{Área impermeabilizada}}$

Fonte: elaborado pelo autor

Analisando as fórmulas anteriores, observa-se que são poucas as variações metodológicas. O estudo de Tucci (2002) e de Gomes, Baptista e Nascimento (2008) são aqueles que apresentam fatores mais diferenciados. Além disso, utilizam dados da bacia. Entretanto, as bacias não se restringem ao território do Estado. Como pode ser visto na Figura 8, de sete bacias, uma fica somente no Distrito Federal, as demais fazem parte também de outros estados. Isso dificulta a instituição de uma cobrança, pois necessitaria de entendimento entre diferentes entes federativos.

**Figura 8 – Bacias Hidrográficas do Distrito Federal**



Fonte: Diniz (2019).

Tasca (2016) faz um levantamento de valores de taxas de drenagem em seis países, conforme Quadro 19.

**Quadro 19: Taxas de drenagem cobradas em seis países**

País/Ano da publicação	ERU (m <sup>2</sup> )	Variação de taxa mensal (R\$)	Taxa média mensal (R\$)	Taxa média anual (R\$)	Taxa média anual (R\$) por m <sup>2</sup>
África do Sul (2010)	160,0	15,87 – 36,05	22,87	274,44	1,68
Brasil (2013)	285,0	5,64 – 18,68	12,16	145,92	0,48
Canadá (2013)	-	4,38 - 25,54	16,38	196,56	2,88
Estados Unidos (2013)	274,5	0,00- 551,42	10,08	120,96	0,48
França (2013)	300,0	0,00 - 1.135,87	319,46	3.833,52	12,72
Polônia (2014)	-	0,21 – 4,89	-	-	

Fonte: Adaptado de Tasca (2016).

Além disso, Tasca (2016) também faz o cálculo entre dois estudos hipotéticos sobre taxa de drenagem no Brasil utilizando as metodologias propostas por Tucci (2002) e Gomes, Baptista e Nascimento (2008), conforme Quadro 20.

**Quadro 20: Taxas de drenagem segundo três estudos nacionais**

Estudo	Área impermeável (m <sup>2</sup> )	Taxa anual (R\$)	Taxa anual por m <sup>2</sup> (R\$)
Tucci (2002)	270,0	67,74	0,2508
Gomes, Baptista e Nascimento (2008)	300,0	224,2	0,7464
Média	285,0	145,97	0,4980

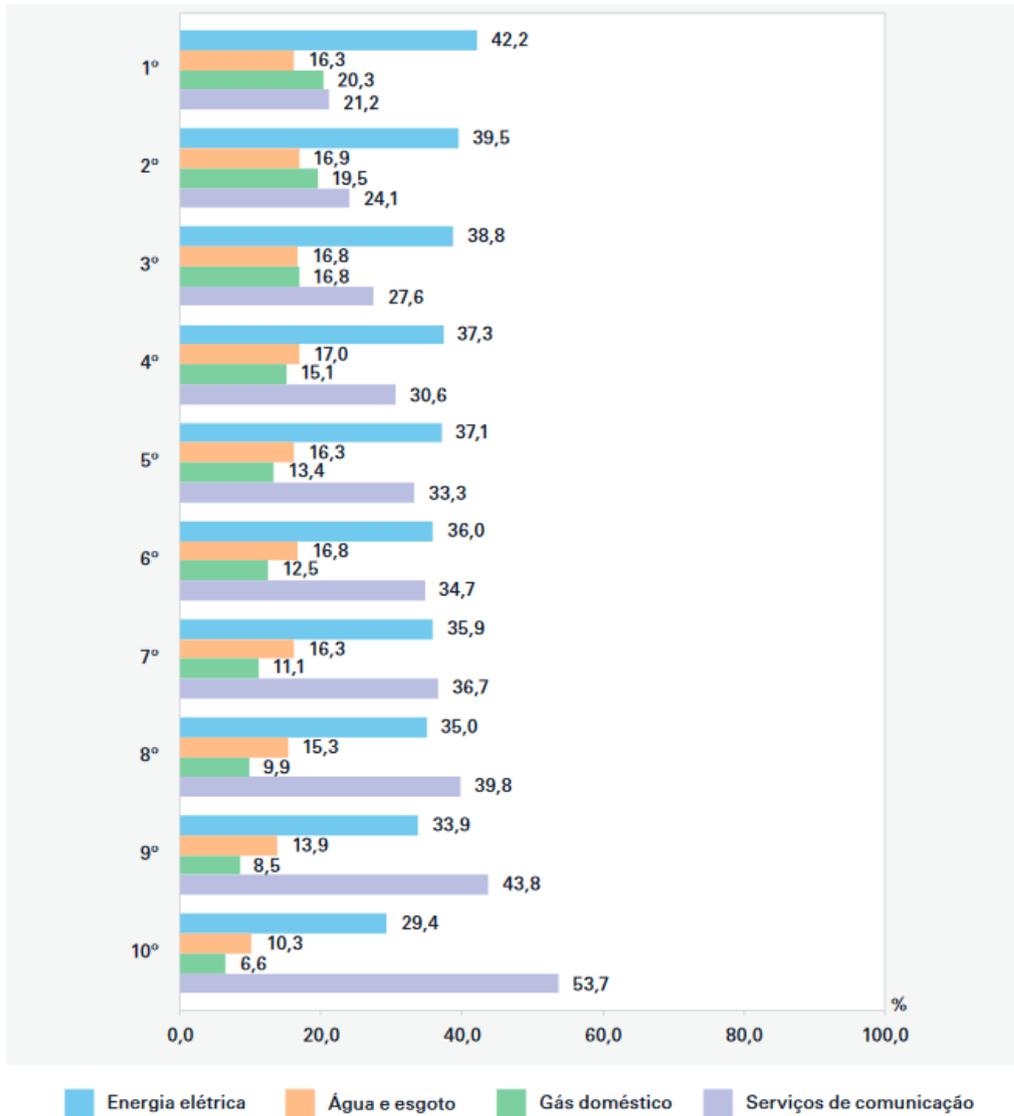
Fonte: Adaptado de Tasca (2016).

Considerando o custo de referência estabelecido nessa dissertação para o Distrito Federal de R\$ 400 milhões e a área impermeável de 415 milhões de m<sup>2</sup>, o custo médio seria de R\$ 0,96/m<sup>2</sup>. Além disso, segundo os estudos apresentados por Tasca, os custos com operação e manutenção dos serviços de drenagem urbana em municípios da Grande Florianópolis variaram de 0,04% a 0,35% do PIB municipal.

Considerando que o PIB do Distrito Federal, segundo dados da CODEPLAN, é de R\$ 254 bilhões, um custo estimado para os serviços de drenagem, em aproximadamente R\$ 400 milhões, representa 0,16% do PIB, portanto, coerente com o estudo apresentado por Tasca (2016). Observa-se que os dados apresentados por Tasca (2016) se referem exclusivamente a custos de operação e manutenção, assim, não consideram os investimentos necessários para a adequada prestação dos serviços. Nesse sentido, caso venham a ser reconhecidos na tarifa, a representatividade em relação ao PIB pode ser maior.

As despesas médias per capita com os serviços de água e esgoto variam de 10% a 17% nos serviços de utilidade pública, conforme Figura 9. Como esses serviços são responsáveis por 3,5% a 11,2% da despesa monetária e não monetária média mensal familiar, tem-se que as despesas com os serviços de água e esgoto comprometem de 0,35% a 1,90% da despesa familiar total (IBGE, 2021).

**Figura 9 – Distribuição percentual da despesa média per capita com serviços de utilidade pública, por grupos de despesa, segundo os décimos de renda – Brasil – período 2017-2018**



Fonte: IBGE (2021).

Conforme UNDP (2006), o comprometimento da renda domiciliar familiar não deveria ultrapassar mais do que 3% com serviços de abastecimento de água. Assim, considerando-se que os serviços de DMAPU devem apresentar um custo inferior, um comprometimento da renda variando de 1% a 2% poderia ser considerado adequado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação apresentou parâmetros para a cobrança da tarifa do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais no Distrito Federal, como forma de financiamento de seus custos e investimentos. Tal fato possibilitaria ao serviço de DMAPU do DF as condições de igualdade com os demais componentes do saneamento básico, dispondo de fonte específica de recursos e possibilitando o aprimorando de sua qualidade e abrangência. Os parâmetros para a cobrança estão baseados no marco legal do saneamento básico, Lei Federal nº 11.445/2007, portanto, trazendo uma nova abordagem se comparado a trabalhos anteriores, que tinham como base as bacias hidrográficas e a Lei Federal nº 9.433/1997.

Os parâmetros definidos foram:

- Área impermeabilizada do lote (Ai);
- Área não impermeabilizada do lote (Ani);
- Região Administrativa (Ra), como proxy para diferenciação de renda;
- Característica do lote (Cl), diferenciando entre lotes residenciais e não residenciais; e
- Existência ou não de dispositivos de amortecimento ou retenção da água da chuva (Ed).

O trabalho também apresentou o custo médio considerado, em torno de R\$ 1,00/m<sup>2</sup>; sugeriu limites para a cobrança individual, com base na capacidade de pagamento; e apresentou as diferentes formas de cobrança sugeridas nos estudos nacionais. Estas, sugeriam a taxa, uma espécie de tributo, que precisa ser instituída por lei e cumprir diversos outros requisitos próprios desse instituto. Já a presente dissertação apresenta a tarifa como forma de cobrança. Assim, por todo o exposto, pode-se concluir que a criação de uma cobrança específica para o serviço público de drenagem e manejo de água pluviais urbanas possibilitará seu adequado financiamento.

O serviço público de manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal possui diversos desafios, destacando-se a inexistência de mecanismos específicos de financiamento, o que promove a necessidade de utilização de fontes do orçamento geral, comprometendo uma adequada infraestrutura e prestação dos serviços. Outras dificuldades se referem a:

- I. problemas de ocupação do solo e regularidade fundiária;
- II. definições institucionais sobre a responsabilidade dos serviços com interposição de diferentes atores (NOVACAP, DER, TERRACAP, Metrô, Administrações Regionais, entre outros); e

### III. inadequação de informações sobre os custos reais dos serviços.

Assim, fica evidente a deficiência na integração das políticas de saneamento básico no Distrito Federal, situação comum em grande parte do país. O saneamento básico prestado de maneira adequada é essencial para o desenvolvimento, gerando externalidades positivas na saúde e na qualidade de vida da população, assim como em outros setores. Com isso, é necessária a articulação entre as instituições envolvidas na gestão dos serviços de saneamento básico, para que haja a integração entre seus quatro componentes. Além disso, avançar na institucionalização da prestação do serviço público de DMAPU no Distrito Federal é um dos grandes passos necessários para a melhoria da sua qualidade e eficiência.

Ressalta-se que os dados utilizados na presente dissertação possuem uma boa qualidade, mas que ainda necessitam de aprimoramentos em trabalhos futuros. Por exemplo, a utilização de imagens com banda no espectro do infravermelho próximo, por exemplo, poderia trazer um ganho considerável no resultado das classificações de imagens. A base de lotes também apresentou algumas incorreções, como lotes faltantes ou não compatibilizados, assim como lançamentos em duplicidade.

Os estudos realizados nessa dissertação representam um importante passo para uma forma de financiamento específico do serviço público de DMAPU no Distrito Federal. Entretanto, será necessário, ainda, o aprofundamento no assunto, principalmente nos seguintes temas: a. criação de arcabouço legal possibilitando a cobrança; b. definição do mecanismo de cobrança, por boleto ou juntamente com a cobrança de outro serviço; c. quantificação dos potenciais beneficiários dos subsídios a serem concedidos; d. determinação da demanda pelo serviço; e. cálculo do custo dos serviços prestados; f. formas de verificação dos usuários que possuem sistema de retenção ou amortecimento da água da chuva; g. como diferenciar grandes usuários, públicos e privados; e h. finalização do processo de compatibilização e, em seguida, realização de análise estatística para verificar a possibilidade de uma fórmula de cobrança que considere os parâmetros dessa dissertação como variáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALOCHIO, Luiz Henrique Antunes. **Direito do saneamento: Introdução à lei de diretrizes nacionais de saneamento básico** (Lei Federal n. 11.445/2007). São Paulo: Millenium, 2007.

ARANTES, Bruno Roberto Martins et al. **Financiamento dos sistemas de saneamento básico: estudo multicaso de três prestadores de serviços públicos do triângulo mineiro no período de 2001 a 2005. 2007.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia.

ARROW, K. J. e DEBREU, G. (1954). **Existence of an equilibrium for a competitive economy.** *Econometrica*, 22: 265-290.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor.** São Paulo: Atlas, 2003.

ATALIBA, Geraldo. Considerações em torno da teoria jurídica da taxa. In: **Revista de Direito Público**, nº 9, 1969, p. 51

AZEVEDO, José Henrique Costa de. **Financiamento da drenagem urbana: uma proposta para a região da cidade do Recife-PE–Brasil.** 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

BAPTISTA, Márcio B.; NASCIMENTO, Nilo O. Aspectos Institucionais e de Financiamento dos Sistemas de Drenagem Urbana. **RBRH-Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, RS, v. 7, n.1, p. 29-49, jan./mar. 2002.

BARRETO, Aires Fernandino; FINGERMAN, Henrique; SILVA, Maria do Alívio Gondim e. **Um modelo de cobrança da contribuição de melhoria.** São Paulo: Resenha Tributária, 1975, p. 16

BATOR, Francis M. (1958). The Anatomy of Market Failure. **The Quarterly Journal of Economics**, Vol. 72. Nº 3 (Aug., 1958), pp 351-379.

BORJA, Patrícia Campos. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **Saúde e Sociedade**, v. 23, p. 432-447, 2014.

BRASIL. Lei n. 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF, 25 de outubro de 1966. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 out. 1966.

\_\_\_\_\_. Lei n. 8.987, de 13 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 União**, Brasília, 14 fev. 1995.

\_\_\_\_\_. Lei n. 11.445, de 05 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, 06 jan. 2007.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Plano Nacional de Saneamento Básico: Mais saúde com qualidade de vida e cidadania.** Brasília/DF: Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2014. 220 p. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab\\_texto\\_editado\\_para\\_download.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo das Águas Pluviais Urbanas** – 2015. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2018b. 190 p.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA /Programa Interáguas, **Estrutura de tarifas e avaliação tarifária,** Brasília, 2018, especialmente pp. 23-57, disponível em <https://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/regulasan/produto.v.aris.pdf>. Acessado em 23 de março de 2020

\_\_\_\_\_. Decreto nº 7.217, 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] União.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm)>. Acesso em: 22 abr. 2017.

\_\_\_\_\_. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Gestão de águas pluviais urbanas /** Tucci, Carlos. – Brasília: Ministério das Cidades, 2006. 194p.

CAMERON, J. et al. (1999). User pay financing of stormwater management: A case-study in Ottawa-Carleton, Ontario. **Journal of Environmental Management.** V. 57 (1999). 253–265

CANÇADO, V.; NASCIMENTO, Nilo de Oliveira; CABRAL, José Roberto. Cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais: bases conceituais. **RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos,** Porto Alegre, v. 2, n. 1, p. 5-21, 2005.

CANÇADO, Vanessa; NASCIMENTO, N. de O.; CABRAL, José Roberto. Cobrança pela Drenagem Urbana de águas pluviais: bases conceituais e princípios microeconômicos. **RBRH: Revista Brasileira de Recursos Hídricos,** Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 15-25, 2006.

CANDIDO, José Lourenço. Falhas de mercado e regulação no saneamento básico. **REVISTA INFORME ECONÔMICO,** v. 1, n. 1, p. 85, 2013.

CÁNEPA, Eugenio M.; PEREIRA, Jaildo S.; LANNA, Antonio EL. A política de recursos hídricos e o princípio usuário-pagador (pup). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos,** v. 4, n. 1, p. 103-117, 1999.

CASTILHO, José Roberto Fernandes. **Para uma definição do conceito de lote.** Revista Tópos, 2007, 1.2: 113-138.

CHAMPS, J.R.B.; PEREZ, S.T.C.S.; FRÓES, C.M.V. O planejamento do sistema de drenagem urbana na cidade de Belo Horizonte. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21., 2001, João Pessoa. **Anais.** João Pessoa: Abes, 2001. v. 1, p. 01 - 08. CDROM.

CONFORTO, Gloria. Descentralização e regulação da gestão de serviços públicos. **Revista de Administração Pública**, v. 32, n. 1, p. 27-40, 1998.

COSTA, André Monteiro et al. **Avaliação da política nacional de saneamento, Brasil-1996/2000**. 2003. Tese de Doutorado em Saúde Pública apresentada ao Programa de Doutorado em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz.

DANIEL NETO, Carlos Augusto; PINHEIRO, Hendrick. Igualdade e equivalência nas taxas e seus parâmetros de controle na jurisprudência do STF. In: BUISSA, Leonardo; RIEMANN, Simon; MARTINS, Rafael Lara (orgs.). **Direito e finanças públicas nos 30 anos da constituição: experiências e desafios nos campos do direito tributário e financeiro**. Florianópolis: Tirant Blanch, 2018, pp. 341-364, p. 347.

DE CAMPOS, Humberto Alves. Falhas de mercado e falhas de governo: uma revisão da literatura sobre regulação econômica. **Prismas: Direito, Políticas Públicas e Mundialização** (substituída pela Revista de Direito Internacional), v. 5, n. 2, 2009.

DINIZ, FÁBIO SOUZA. **A crise hídrica do Sistema Descoberto - Distrito Federal – no triênio 2015-2017**. Dissertação (mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Brasília-DF, 2019.

DISTRITO FEDERAL. **Plano Distrital de Saneamento Básico** (2017). Disponível em: <http://www.so.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2020/03/Plano-Distrital-de-Saneamento-B%C3%A1sico.pdf>. Acesso em: 10. Jul. 2020a.

\_\_\_\_\_. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa). Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/institucional/perfil>. Acesso em: 10. Jul. 2020b.

\_\_\_\_\_. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (Adasa). **Manual de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal**. Editores: Luiz Fernando Orsini Yazaki, Marcos Helano Fernandes Montenegro, Jeferson da Costa. - Brasília, DF: Adasa, Unesco. 2018. 329 p.

\_\_\_\_\_. Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN). **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD) 2018**. Editores: Jusçanio Umbelino de Souza, Luiz Rubens Câmara de Araújo, Paulo Laerte Coutinho Silva, Thiago Mendes Rosa. Brasília, DF: Codeplan. 2019. 116 p.

DUTRA, Joisa; ENGEL, Pedro. Regulação no amanhecer da reforma. **Revista Conjuntura Econômica**, v. 74, n. 8, p. 51-53, 2020.

FILELLINI, Alfredo. **Economia do setor público**. Atlas, 1990.

FONTES, A.R.M.; BARBASSA, A.P. Diagnóstico e Prognóstico da Ocupação e da Impermeabilização Urbanas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Volume, v. 8, n.2 Abr/Jun 2003, 137-147.

FORGIARINI, F. R. et al. **Avaliação de cenários de cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais**. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007, São Paulo. XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007.

FREITAS, Rafael Vêras de. O regime jurídico do ato de transferência das concessões: um encontro entre a regulação contratual e a extracontratual. **Revista de Direito Público da Economia–RDPE**, p. 167-196. Ago/2020.

GOMES, Carlos Alberto BM; BAPTISTA, Márcio Benedito; NASCIMENTO, Nilo O. Financiamento da drenagem urbana: uma reflexão. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 13, n. 3, p. 93-104, 2008.

GOONETILLEKE, A.; THOMAS, E.; GINN, S.; GILBERT, D. **Understanding the Role of Land Use in Urban Stormwater Quality Management**. **J. Environ. Manag.** 2005, 74, 31–42. [CrossRef] [PubMed]

GHOSH, B. N. **From market failure to government failure: a handbook of public sector economics**. England: Wisdom House, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – 2010, Taxa de Urbanização. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0,0U&cat=-1,1,2,-2,-3,128&ind=4710>. Acesso em 25 jun 2020.

\_\_\_\_\_. Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2017-2018: perfil das despesas no Brasil: indicadores selecionados. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101761>. Acesso em: 18 jan. 2021.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Concessões de serviços públicos**. S. Paulo: Dialética, 1997, p. 128

JUSTO, Manoel Carlos Duarte de Mello. **Financiamento do saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa da gestão pública e privada**. 2004. Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente.

KASPERSEN, Janice. The Stormwater Utility: Will It Work in Your Community?. **Stormwater Online**. 2000, p. 1

KOMIVES, Kristin et al. Water, electricity, and the poor: Who benefits from utility subsidies?. **World Bank Publications**, 2005.

LEBELEIN, Carlos Werlang. **Saneamento no Brasil: uma análise da regulação tarifária. 2019**. Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, EESP - FGV, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

LENGLER, Cristina; MENDES, Carlos André Bulhões. O financiamento da manutenção e operação do sistema de drenagem urbana de águas pluviais no Brasil: taxa de drenagem. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 15, n. 1, p. 201, 2013.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L. do.; OLIVEIRA, S. V. W. B. de. **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI**. Revista Administração Pública vol.45 nº 2, p. 331-348, Rio de Janeiro Mar. 2011.

LEOPOLD, L.B. **Hydrology for Urban Planning**. A guide Book on the Hydrologic Effects on Urban Land Use. USGS. Circ 554, 18p. 1968.

LISBOA, E. G.; BARP, Ana Rosa Baganha; MONTENEGRO, A. D. A Cobrança de Taxa como Alternativa de Financiamento para um Plano de Drenagem Urbana no município de Belém/PA. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, p. 53-67, 2012.

LONGO, Carlos Alberto; TROSTER, Roberto Luis. **Economia do setor público**. Atlas, 1993.

LUCAS, Alessandro Hirata et al. Avaliação da construção e operação de técnicas compensatórias de drenagem urbana: o transporte de finos, a capacidade de infiltração, a taxa de infiltração real do solo e a permeabilidade da manta geotêxtil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, p. 17-28, 2015.

MACHADO Hugo B., **Curso de Direito Tributário**, 24ªed. S. Paulo: Malheiros, 2004.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução a Economia**. Tradução da 6ª ed. Americana. 4ª reimpressão da 3ª edição brasileira de 2013. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MARINHO, Maria Do Socorro Japiassú. **Regulação dos serviços de saneamento no brasil**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná.

MARQUES NETO, Floriano de Azevedo. Regulação e fiscalização sob a ótica do consumidor e da sustentabilidade dos serviços de saneamento básico. In: BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos**. Volume I. Brasília, 2009, p. 190.

MUSGRAVE, R. A. (1976). **Teoria das Finanças Públicas: Um estudo de Economia Governamental**. 2ª Ed. Editora Atlas.

NASCIMENTO, N.O.; CANÇADO, V.; CABRAL, J. R. Estudo da cobrança pela drenagem urbana de águas pluviais por meio da simulação de uma taxa de drenagem. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**. Porto Alegre, v.11, n.2, p.135-147, 2006.

NOBRE SOUZA, Cezarina Maria Participação dos cidadãos e saneamento básico: panorama da legislação nacional. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros** [en linea]. 2016, (63), 141-158[fecha de Consulta 18 de Junio de 2020]. ISSN: 0020-3874. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=405645350008>

OHIRA, Thelma H.; TUROLLA, Frederico A.; ECONÔMICA, Infraestrutura. Economia e regulação do setor de saneamento básico. In: **Congresso Brasileiro de Economistas**. 2005. p. 1-20.

PINDYCK, Robert. S.; RUBINFELD, Daniel L. (2005). **Microeconomia**. 6ª ed. São Paulo: Prentice Hall.

PIRES, Jônatas Lemos. **O crescimento dos gastos públicos e seu impacto no crescimento econômico**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

REIS, Diego Araujo et al. Estudo bibliométrico da produção científica nacional e internacional no setor de saneamento/Production bibliometric scientific study in national and international sanitation sector. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 7, n. 1, p. 3669-3685, 2017.

RESENDE, Caio Cordeiro de. **Falhas de Mercado: uma análise comparativa da Escola do Setor Público Tradicional e da Escola Austríaca**. 2012. Dissertação apresentada como exigência do Curso de Mestrado em Economia do Setor Público da Universidade de Brasília.

REZENDE, S. **Panorama do saneamento básico no Brasil: investimentos em saneamento básico: análise histórica e estimativa de necessidades**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2011. v. V.

RIBEIRO, Wladimir António. O saneamento básico como um direito social. **Revista de Direito Público da Economia – RDPE**, Belo Horizonte, ano 13, n. 52, p. 229-251, out./dez. 2015, p. 232-233

\_\_\_\_\_. Remuneração pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas. **Revista Jurídica**, v. IV, p. 111-128, 2016.

\_\_\_\_\_. Remuneração pelo serviço público de manejo de águas pluviais urbanas. In: COORDENAÇÃO DE SANEAMENTO BÁSICO DO CONSELHO FEDERAL DA ORDEM DOS ADVOGADOS DO BRASIL. **Saneamento Básico: Temas fundamentais, propostas e desafios**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017. pp. 517-518.

RIGHETTO, A. M. (Coord.) **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB) 5**. Rio de Janeiro: ABES, 2009. 396 p.

ROBBINS, L. (1932). **An essay on the nature and significance of economic science**. Londres: Macmillan.

ROCHA, Diones Gomes da; MARCELINO, Gileno Fernandes; e SANTANA, Cláudio Moreira. **Orçamento público no Brasil: a utilização do crédito extraordinário como mecanismo de adequação da execução orçamentária brasileira**. São Paulo: Revista de Administração, v.48, n.4, p.813-827, 2013.

SAMUELSON, P. A. e NORDHAUS, W. D. (2004). **Economia**. 17. Ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill.

SILVA, Eric Douglas Pereira da. **Velhos hábitos são difíceis de mudar: avaliação econômica do programa governamental de incentivo ao desenvolvimento do Distrito Federal**. 2020. 127 f., il. Dissertação (Mestrado em Economia) — Universidade de Brasília, Brasília 2020.

SILVEIRA, G.L. da; FORGIARINI, F.R.; GOLDENFUM, J.A. Taxa não é Cobrança: Uma Proposta para a Efetiva Aplicação do Instrumento de Gestão de Recursos Hídricos para a Drenagem Urbana. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 14, p. 71-80, 2009.

STIGLITZ, Joseph E. Governo, mercado financeiro e desenvolvimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, p. 269-296, jul./set. 1990.

STIGLITZ, J. E. **Economics of the public sector: Instructor's manual**. New York: W. W. Norton, 1999.

TASCA, Fabiane Andressa. **Simulação de uma taxa para manutenção e operação de drenagem urbana para municípios de pequeno porte**. 2016. 163 p. Dissertação (mestrado) da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis, Santa Catarina, 2016.

TREVISOL, Jéssica Pasini. **Avaliação dos impactos da urbanização na drenagem superficial no centro de Forquilha, SC**. 2012.

TUCCI, C. E. M. Gerenciamento da Drenagem Urbana. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, v.7, n.1, p. 5-27, 2002.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da Drenagem Urbana**. Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48. Brasília, Distrito Federal, 50 p, 2012.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. Beyond Scarcity: power, poverty and the global water crisis. In: **Human Development Report**. Nova Iorque: United Nations Development Programme, 2006.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA). **Funding Stormwater Programs**. 2009, p. 3

VILLEGAS, Hector. Verdades e ficções em torno do tributo denominado taxa. **Revista de Direito Público**, nº 17, 1971, p. 329

ZHAO, J.Z.; FONSECA, C.; ZEERAK, R. **Stormwater Utility Fees and Credits: A Funding Strategy for Sustainability**. Sustainability 2019, 11, 1913.

### Anexo I – Legislação Federal

Lei	Ementa
Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.
Lei nº 2.874, de 19 de setembro de 1956	Dispõe sobre a mudança da Capital Federal e dá outras providências
Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966	Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios.
Decreto-Lei nº 524, de 8 de abril de 1969	Autoriza o Prefeito do Distrito Federal a constituir a Companhia de Água e Esgotos de Brasília.
Lei nº 5.861, de 12 de dezembro de 1972	Autoriza o desmembramento da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil - NOVACAP, mediante alteração de seu objeto e constituição da Companhia Imobiliária de Brasília - TERRACAP, e dá outras providências.
Decreto nº 79.367, de 22 de Março de 1977	Dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água e dá outras providências
Lei nº 6.437, de 20 de agosto de 1977	Configura infrações à legislação sanitária federal, estabelece as sanções respectivas, e dá outras providências.
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências
Lei nº 8.080, de 19 de setembro 1990	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993	Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.
Lei nº 8.987, de 13 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.
Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências
Lei nº 10.257, de 10 de julho 2001	Vigência Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
Medida Provisória nº 220, de 4 de setembro de 2001	dispõe sobre a concessão de uso especial de que trata o § 1º do art. 183 da Constituição, cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano - CNDU e dá outras providências. Estabelece como competência do CNDU acompanhar e avaliar a implementação da política nacional de desenvolvimento urbano, em especial as políticas de habitação, de saneamento básico e de transportes urbanos, e recomendar as providências necessárias ao cumprimento de seus objetivos (art. 10, inciso II).
Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004	Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

Lei	Ementa
Decreto nº 5.440, de 5 de maio de 2005	Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.
Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências
Resolução nº 077, de 22 de março de 2010	Delega competência para emissão de outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências na implementação da Agenda Operativa.
Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010	Estabelece as normas para a execução da Lei nº 11.445/2007
Decreto nº 7.469, de 4 de maio de 2011	Regulamenta a Lei Complementar nº 94, de 19 de fevereiro de 1998, que autoriza o Poder Executivo a criar a Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno - RIDE e instituir o Programa Especial de Desenvolvimento do Entorno do Distrito Federal.
Decreto nº 8.428, de 2 de abril de 2015	Dispõe sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse a ser observado na apresentação de projetos, levantamentos, investigações ou estudos, por pessoa física ou jurídica de direito privado, a serem utilizados pela administração pública.
Lei nº 13.301, de 27 de junho de 2016	Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.
Lei nº 13.465, de 11 de julho 2017	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis nos 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, 13.001, de 20 de junho de 2014, 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011, 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei nº 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências.
Portaria nº 660, de 14 de novembro de 2018	regulamenta os requisitos e os procedimentos para aprovação e acompanhamento de projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura para o setor de saneamento básico, para efeito do disposto no Decreto n. 8.874, de 11 de outubro de 2016, e no art. 2º da Lei n. 12.431, de 24 de junho de 2011.
Lei nº 13.844, de 18 de junho de 2019	Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios; altera as Leis nos 13.334, de 13 de setembro de 2016, 9.069, de 29 de junho de 1995, 11.457, de 16 de março de 2007, 9.984,

<b>Lei</b>	<b>Ementa</b>
	de 17 de julho de 2000, 9.433, de 8 de janeiro de 1997, 8.001, de 13 de março de 1990, 11.952, de 25 de junho de 2009, 10.559, de 13 de novembro de 2002, 11.440, de 29 de dezembro de 2006, 9.613, de 3 de março de 1998, 11.473, de 10 de maio de 2007, e 13.346, de 10 de outubro de 2016; e revoga dispositivos das Leis nos 10.233, de 5 de junho de 2001, e 11.284, de 2 de março de 2006, e a Lei nº 13.502, de 1º de novembro de 2017.
Portaria nº 1.917, de 9 de agosto de 2019	regulamenta os requisitos e os procedimentos para aprovação e acompanhamento de projetos de investimento considerados como prioritários na área de infraestrutura para o setor de saneamento básico, para efeito do disposto no Decreto n. 8.874, de 11 de outubro de 2016, e no art. 2º da Lei n. 12.431, de 24 de junho de 2011.

Fonte: PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 02/2019

### **Anexo II – Legislação do Distrito Federal**

<b>Lei</b>	<b>Ementa</b>
Decreto-Lei nº 82, de 26 de dezembro de 1966	Regula o Sistema Tributário do Distrito Federal e dá outras providências.
Decreto nº 5.631, de 27 de novembro de 1980	Aprova o novo regulamento para instalações prediais de esgotos sanitários no distrito federal, que com este baixa, e dá outras providências.
Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989	Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.
Lei nº 660, de 27 de janeiro de 1994	Transforma o Serviço Autônomo de Limpeza Urbana – SLU e o Instituto de Ecologia e Meio Ambiente do Distrito Federal – IEMA/DF em autarquia, e dá outras providências.
Lei nº 706, de 13 de maio de 1994	Dispõe sobre a denominação e a estrutura do Serviço Autônomo de Limpeza Urbana - SLU e dá outras providências.
Lei Complementar nº 4, de 30 de dezembro de 1994	Institui o Código Tributário do Distrito Federal.
Lei nº 2.416, de 6 de julho de 1999	Dispõe sobre a mudança de denominação da Companhia de Água e Esgoto de Brasília - CAESB.
Lei nº 2.725, de 13 de junho de 2001	Institui a Política de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal
Decreto nº 22.359, de 31 de agosto de 2001	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos no território do Distrito Federal e dá outras providências.
Lei Complementar nº 506, de 08 de janeiro de 2002	Estabelece índices de ocupação e uso do solo para fins de aprovação de parcelamento do solo urbano.
Lei complementar nº 711, de 13 de setembro de 2005	Cria a Taxa de Fiscalização sobre Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – TFS e a Taxa de Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos – TFU e dá outras providências
Lei nº 3.792, de 02 de fevereiro de 2006	Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Distrito Federal e dá outras providências
Instrução normativa nº. 02 de 11 de outubro de 2006	Estabelece valores de referência para outorga de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Distrito Federal e dá outras providências

<b>Lei</b>	<b>Ementa</b>
Lei nº 3.984, de 28 de maio de 2007	Cria o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal — Brasília Ambiental e dá outras providências.
Decreto nº 28.445, de 20 de novembro de 2007	Consolida a legislação que institui e regulamenta o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana - IPTU.
Lei nº 4.181, de 21 de julho de 2008	Cria o Programa de Captação de Água da Chuva e dá outras providências.
Lei nº 4.285, de 26 de dezembro de 2008	Reestrutura a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – Adasa/DF, dispõe sobre recursos hídricos e serviços públicos no Distrito Federal e dá outras providências
Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009	Aprova a revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT e dá outras providências.
Lei nº 4.518, de 5 de novembro de 2010	Dispõe sobre a denominação, a finalidade, as competências e a reestruturação administrativa do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal – SLU/DF e dá outras providências.
Resolução nº 9, de 8 de abril de 2011	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados.
Nota Técnica ND.SCO-013/CAESB, de 14 de julho de 2011	Estabelecer procedimentos de avaliação de projetos e vistorias em sistemas que preveem o reuso de água e/ou o aproveitamento de água pluvial, que atendam a critérios legais e os previstos nesta Norma, a fim de evitar a contaminação da água tratada distribuída pela CAESB, bem como fixar critérios para o lançamento dos efluentes desses sistemas na rede pública de esgoto.
Resolução nº. 13, de 26 de agosto de 2011	Estabelece os critérios técnicos para emissão de outorga para fins de lançamento de efluentes em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União.
Resolução nº 14, de 27 de outubro de 2011	Estabelece as condições da prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal.
Lei nº 4.704, de 20 de dezembro de 2011	Conversão da Medida Provisória nº 759, de 2016 (Promulgação de Parte vetada ) Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; altera as Leis nos 8.629, de 25 de fevereiro de 1993 , 13.001, de 20 de junho de 2014 , 11.952, de 25 de junho de 2009, 13.340, de 28 de setembro de 2016, 8.666, de 21 de junho de 1993, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 12.512, de 14 de outubro de 2011 , 10.406, de 10 de janeiro de 2002 (Código Civil), 13.105, de 16 de março de 2015 (Código de Processo Civil), 11.977, de 7 de julho de 2009, 9.514, de 20 de novembro de 1997, 11.124, de 16 de junho de 2005, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 10.257, de 10 de julho de 2001, 12.651, de 25 de maio de 2012, 13.240, de 30 de dezembro de 2015, 9.636, de 15 de maio de 1998, 8.036, de 11 de maio de 1990, 13.139, de 26 de junho de 2015, 11.483, de 31 de maio de 2007, e a 12.712, de 30 de agosto de 2012, a Medida Provisória nº 2.220, de 4 de setembro de 2001, e os Decretos-Leis nº 2.398, de 21 de dezembro de 1987, 1.876, de 15 de julho de 1981, 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 3.365, de 21 de junho de 1941; revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76, de 6 de julho de 1993, e da Lei nº 13.347, de 10 de outubro de 2016; e dá outras providências.

<b>Lei</b>	<b>Ementa</b>
Instrução nº 213, de 25 de outubro de 2013	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de postos revendedores, pontos de abastecimento, instalações de sistemas retalhistas, postos flutuantes de combustíveis e posto revendedor marítimo, e dá outras providências, dentre elas, providências sobre a água subterrânea
Instrução nº 235, de 27 de novembro de 2013	Estabelece os procedimentos a serem adotados pelo Instituto Brasília Ambiental - IBRAM na atuação para regularização ambiental e licenciamento ambiental de atividades agrossilvopastoris e de empreendimentos de infraestrutura, passíveis de licenciamento, realizados em assentamentos de trabalhadores rurais. Estabelece a dispensa de licenciamento para a instalação de rede de captação, adução, reserva e distribuição de água para consumo humano, desde que não haja barramento de curso d'água
Decreto nº 35.286, de 1º de abril de 2014	Aprova o Regimento do Conselho Gestor de Parcerias Público-Privadas do Distrito Federal - CGP e dá outras providências
Instrução nº 181, de 27 de agosto de 2014	Aprova o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico-ARIE do Torto, criada pelo Decreto nº 27.261, de 20 de setembro de 2006; torna disponível o texto completo do Plano de Manejo da ARIE do Torto, em meio digital, na sede do IBRAM, bem como em sua página da Internet; traz definições e trata de licenças do IBRAM
Instrução nº 183, de 27 de agosto de 2014	Aprova o Plano de Manejo do Parque Ecológico e Vivencial da Vila Varjão, criado pela Lei 1.053, de 22 de abril de 1996; torna disponível o texto completo do Plano de Manejo do Parque Ecológico e Vivencial da Vila Varjão, em meio digital, na sede do IBRAM, bem como na página da Internet traz definições e trata de licenças do IBRAM
Instrução nº 209, de 22 de setembro de 2014	Constituir grupo de trabalho para revisar e atualizar a base hidrográfica do Distrito Federal conforme as especificações técnicas que compõe a Infraestrutura Nacional de dados Espaciais e séries ISO 19.113 e ISO 19.114 a fim de organizá-la e mantê-la integra, facilitando o desenvolvimento de outros trabalhos que dependam desta base de dados, tais como delimitação de área de proteção permanente de cursos d'água, delimitação de Bacias e Unidades Hidrográfica
Portaria nº 304 de 07 de dezembro de 2016	Dispõe sobre a Política de Capacitação e Desenvolvimento dos servidores da Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal-Adasa
Plano Plurianual do Distrito Federal para o quadriênio 2016-2019	Dispõe sobre o Plano Plurianual do Distrito Federal para o quadriênio 2016-2019, em cumprimento ao disposto no art. 149, inciso I e §§ 1º e 2º, da Lei Orgânica do Distrito Federal
Instrução nº 385, de 14 de fevereiro de 2017	cria uma comissão multidisciplinar para análise das medidas emergenciais para reforço e integração dos sistemas de abastecimento de água devido à crise hídrica que assola o Distrito Federal, contemplando a Implantação do Subsistema Produtor de Água Lago Norte, Subsistema Produtor de Água Gama e Subsistema Produtor de Água Taquara, com a transferência do Sistema Torto/Santa Maria ao Descoberto, tendo como interessado a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal -CAESB
Instrução nº 398, de 24 de fevereiro de 2017	cria uma comissão multidisciplinar para análise das medidas emergenciais para reforço e integração dos sistemas de abastecimento de água devido à crise hídrica que assola o Distrito Federal, contemplando a Implantação do Subsistema Produtor de Água Lago Norte, Subsistema Produtor de Água Gama e Subsistema Produtor de Água Taquara, com a transferência do Sistema Torto/Santa Maria ao

Lei	Ementa
	Descoberto, tendo como interessado a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal -CAESB
Lei nº 5.890 de 12 de junho de 2017	Estabelece diretrizes para as políticas públicas de reuso da água no Distrito Federal.
Instrução nº 546, de 12 de julho de 2017	cria uma comissão multidisciplinar para análise das medidas emergenciais para reforço e integração dos sistemas de abastecimento de água devido à crise hídrica que assola o Distrito Federal, contemplando a Implantação do Subsistema Produtor de Água Lago Norte, Subsistema Produtor de Água Gama e Subsistema Produtor de Água Taquara, com a transferência do Sistema Torto/Santa Maria ao Descoberto, tendo como interessado a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal -CAESB
Lei complementar nº 929, de 28 de julho de 2017	Dispõe sobre dispositivos de captação de águas pluviais para fins de retenção, aproveitamento e recarga artificial de aquíferos em unidades imobiliárias e empreendimento localizados no Distrito Federal e dá outras providências.
Lei nº 5965, de 16 de agosto de 2017	Cria o programa IPTU Verde, que dispõe sobre a redução no Imposto Predial e Territorial Urbano - IPTU como incentivo ambiental destinado a proteger, preservar e recuperar o meio ambiente.
Lei nº 6.138, de 26 de abril de 2018	Institui o Código de Obras e Edificações do Distrito Federal - COE.
Decreto nº 39.272, de 02 de agosto de 2018	Regulamenta a Lei nº 6.138, de 26 de abril de 2018, que dispõe sobre o Código de Edificações do Distrito Federal - COE/DF, e dá outras providências.
Instrução nº 243, de 17 de outubro de 2018	Aprova o Plano de Manejo do Parque Bosque dos Tribunais; torna disponível o texto completo do Plano de Manejo do Parque Bosque dos Tribunais, em meio digital, na sede do IBRAM, bem como na página da Internet.
Instrução nº 481, de 17 de dezembro de 2018	Aprova o Plano de Manejo do Parque de Uso Múltiplo da Asa Sul; torna disponível o texto completo do Plano de Manejo do Parque de Uso Múltiplo da Asa Sul, em meio digital, na sede do IBRAM, bem como na página da Internet
Instrução nº 483 de 19 de dezembro de 2018	Estabelece diretrizes, normas e procedimentos para proposição, formalização, celebração e execução de acordos de cooperação técnica no âmbito do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal aprova o Manual de Normas, Procedimentos e Rotinas Administrativas para Acordos de Cooperação Técnica no âmbito do Instituto Brasília Ambiental - IBRAM e dá outras providências
Decreto nº 39.610, de 1º de janeiro de 2019	Dispõe sobre a organização da estrutura da Administração Pública do Distrito Federal.
Decreto nº 39.613, de 03 de janeiro de 2019	Estabelece regras sobre o Procedimento de Manifestação de Interesse (PMI) e a Manifestação de Interesse Privado (MIP)
Lei Complementar nº 948, de 16 de janeiro de 2019	Aprova a Lei de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal - LUOS nos termos dos arts. 316 e 318 da Lei Orgânica do Distrito Federal e dá outras providências.
Resolução Adasa nº 03, de 19 de março de 2019	Estabelece diretrizes para implantação e operação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais
Instrução nº 03, de 29 de março de 2019	Aprova o Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico Cruls, criada pelo Decreto nº 29651, de 28 de outubro de 2008; disponibiliza o texto do Plano de Manejo da Área de Relevante Interesse Ecológico Cruls e determina que a manutenção de obras de infraestrutura como redes de energia elétrica, captação de água, rede de

<b>Lei</b>	<b>Ementa</b>
	esgoto e drenagem deverão ser objeto de acompanhamento do IBRAM e autorizadas mediante parecer.
Instrução nº 04, de 03 de abril de 2019	Aprovar o Plano de Manejo da Reserva Biológica do Guará, criada pelo Decreto nº 11.262, de 16 de setembro de 1988, e recategorizada pelo Decreto nº 29.703, de 17 de novembro de 2008; torna disponível o texto completo do Plano de Manejo da REBIO do Guará, em meio digital, na sede do IBRAM, bem como em sua página da Internet.
Instrução nº 04, de 03 de abril de 2019	Aprovar o Plano de Manejo da Reserva Biológica do Guará, criada pelo Decreto nº 11.262, de 16 de setembro de 1988, e recategorizada pelo Decreto nº 29.703, de 17 de novembro de 2008; torna disponível o texto completo do Plano de Manejo da REBIO do Guará, em meio digital, na sede do IBRAM, bem como em sua página da Internet.
Resolução Adasa nº 03, de 19 de março de 2019	Estabelece diretrizes para implantação e operação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais.
Instrução nº 12, de 08 de agosto de 2019	Normatiza os critérios e os procedimentos administrativos para a aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde - PGRSS no âmbito do Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental
Resolução nº 09, de 30 de setembro de 2019	Determina que a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal –Caesb apresente plano para implementar medidas de restrição do abastecimento de água em regiões atendidas por sistemas isolados e sob regime de alocação negociada de recursos hídricos no Distrito Federal.
Decreto nº 40.158, de 08 de outubro de 2019	Aprova o Regimento Interno da Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do Distrito Federal e dá outras providências.
Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT	Tem por finalidade orientar e permitir, ao seu usuário, a adequada utilização dos dispositivos de drenagem nos estudos e projetos de construção e restauração de rodovias.
Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal	Traz os produtos do Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal e do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Dentre eles, é importante destacar o Tomo V sobre Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Fonte: PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 02/2019

### Anexo III – Áreas impermeabilizadas conforme Região Administrativa

REGIÃO ADMINISTRATIVA	TOTAIS						ÁREA PRIVADA				ÁREA PÚBLICA DE USO COMUM			RELAÇÃO IMPERMEABILIZADO PÚBLICO X IMPERMEABILIZADO PRIVADO	
	TOTAL NÃO IMPERMEABILIZADO (m²)	TOTAL IMPERMEABILIZADO (m²)	TOTAL SOMBRA (m²)	PORCENTAGEM NÃO IMPERMEABILIZADO	PORCENTAGEM IMPERMEABILIZADO	PORCENTAGEM SOMBRA	QUANTIDADE LOTES	NÃO IMPERMEABILIZADO PRIVADO (m²)	IMPERMEABILIZADO PRIVADO (m²)	SOMBRA PRIVADO (m²)	NÃO IMPERMEABILIZADO PÚBLICO DE USO COMUM (m²)	IMPERMEABILIZADO PÚBLICO DE USO COMUM (m²)	SOMBRA PÚBLICO DE USO COMUM (m²)	PORCENTAGEM IMPERMEABILIZADO PRIVADO	PORCENTAGEM IMPERMEABILIZADO PÚBLICO
ÁGUAS CLARAS	12.006.290	8.956.404	1.596.579	53%	40%	7%	12.383	4.846.606	5.931.420	711.716	7.159.684	3.024.984	884.863	66%	34%
BRAZILÂNDIA	10.833.201	8.151.654	892.986	54%	41%	4%	11.161	2.909.902	2.539.118	337.284	7.923.299	5.612.536	555.702	31%	69%
CANDANGOLÂNDIA	3.941.639	2.224.734	435.668	60%	34%	7%	3.104	111.518	584.996	7.627	3.830.121	1.639.738	428.041	26%	74%
CEILÂNDIA	26.844.562	39.821.435	5.962.871	37%	55%	8%	92.807	7.703.961	21.905.390	2.401.054	19.140.601	17.916.045	3.561.817	55%	45%
CRUZEIRO	1.239.214	1.831.809	120.085	39%	57%	4%	2.445	463.417	921.061	36.096	775.797	910.748	83.989	50%	50%
FERCAL	10.531.287	3.739.051	1.518.997	67%	24%	10%	1.400	480.065	377.096	81.330	10.051.222	3.361.955	1.437.667	10%	90%
GAMA	23.383.104	20.808.756	961.062	52%	46%	2%	25.282	9.598.806	11.109.965	381.327	13.784.298	9.698.791	579.735	53%	47%
GUARÁ	13.184.676	10.065.717	1.972.319	52%	40%	8%	18.915	3.075.924	5.776.072	564.647	10.108.752	4.289.645	1.407.672	57%	43%
ITAPOÃ	12.679.147	10.083.490	1.624.532	52%	41%	7%	16.225	7.415.250	6.199.368	958.905	5.263.897	3.884.122	665.627	61%	39%
JARDIM BOTANICO	64.415.098	18.831.827	5.902.803	72%	21%	7%	15.193	17.214.227	6.415.133	1.300.753	47.200.871	12.416.694	4.602.050	34%	66%
LAGO NORTE	45.830.665	13.331.262	4.287.363	72%	21%	7%	10.487	20.808.515	7.536.083	2.190.068	25.022.150	5.795.179	2.097.295	57%	43%
LAGO SUL	34.973.149	24.999.420	4.223.780	54%	39%	7%	9.527	12.667.243	10.314.165	1.890.560	22.305.906	14.685.255	2.333.220	41%	59%
NÚCLEO BANDEIRANTE	2.273.523	2.418.262	352.975	45%	48%	7%	4.019	513.818	1.089.542	71.787	1.759.705	1.328.720	281.188	45%	55%
PARANOÁ	40.107.526	11.482.091	3.440.563	73%	21%	6%	10.082	16.704.786	4.435.389	927.172	23.402.740	7.046.702	2.513.391	39%	61%
PARK WAY	41.693.606	18.715.759	2.953.112	66%	30%	5%	6.481	19.994.872	9.700.008	1.705.374	21.698.734	9.015.751	1.247.738	52%	48%
PLANALTINA	43.088.059	25.047.105	3.812.674	60%	35%	5%	44.446	14.217.344	12.773.641	1.346.598	28.870.715	12.273.464	2.466.076	51%	49%
PLANO PILOTO	92.274.242	37.860.942	5.277.773	68%	28%	4%	15.596	19.323.969	14.936.112	1.159.917	72.950.273	22.924.830	4.117.856	39%	61%
RECANTO DAS EMAS	19.837.984	21.158.902	1.004.551	47%	50%	2%	28.288	5.515.419	7.826.134	317.867	14.322.565	13.332.768	686.684	37%	63%
RIACHO FUNDO	5.767.503	4.186.967	297.344	56%	41%	3%	7.080	769.735	1.708.224	48.626	4.997.768	2.478.743	248.718	41%	59%
RIACHO FUNDO II	10.742.373	7.846.922	434.747	56%	41%	2%	10.977	3.764.843	3.114.685	151.403	6.977.530	4.732.237	283.344	40%	60%
SAMAMBAIA	18.499.115	22.379.909	1.041.952	44%	53%	2%	43.673	2.467.218	8.840.052	309.699	16.031.897	13.539.857	732.253	39%	61%
SANTA MARIA	25.876.332	17.607.124	836.409	58%	40%	2%	31.256	4.199.305	8.121.161	216.336	21.677.027	9.485.963	620.073	46%	54%
SÃO SEBASTIÃO	23.510.040	7.899.512	2.214.142	70%	23%	7%	21.128	9.485.200	4.419.013	780.014	14.024.840	3.480.499	1.434.128	56%	44%
SCIA	2.601.288	2.663.342	243.172	47%	48%	4%	10.348	783.449	1.714.125	118.553	1.817.839	949.217	124.619	64%	36%
SIA	12.356.637	8.066.716	1.170.824	57%	37%	5%	2.117	4.364.028	4.996.045	564.573	7.992.609	3.070.671	606.251	62%	38%
SOBRADINHO	27.583.519	10.520.228	3.934.613	66%	25%	9%	15.028	6.520.237	4.945.885	1.055.975	21.063.282	5.574.343	2.878.638	47%	53%
SOBRADINHO II	55.430.020	19.441.504	6.083.358	68%	24%	8%	21.050	27.974.513	11.575.489	3.348.969	27.455.507	7.866.015	2.734.388	60%	40%
SUDOESTE/OCTOGONAL	3.379.081	2.669.785	418.471	52%	41%	6%	804	1.591.107	1.181.076	164.123	1.787.974	1.488.709	254.348	44%	56%
TAGUATINGA	10.873.188	22.639.551	3.271.518	30%	62%	9%	34.327	2.174.914	11.731.278	1.060.693	8.698.274	10.908.273	2.210.823	52%	48%
VARIÃO	1.072.063	450.766	106.621	66%	28%	7%	1.271	285.811	209.306	34.634	786.252	241.460	71.987	46%	54%
VICENTE PIRES	17.667.525	12.644.074	1.883.540	55%	39%	6%	19.713	7.671.144	8.639.104	1.085.488	9.996.381	4.004.970	798.052	68%	32%
<b>TOTAL</b>	<b>714.495.656</b>	<b>418.545.020</b>	<b>68.277.404</b>	<b>59%</b>	<b>35%</b>	<b>6%</b>	<b>546.613</b>	<b>235.617.146</b>	<b>201.566.138</b>	<b>25.329.167</b>	<b>478.878.510</b>	<b>216.978.882</b>	<b>42.948.237</b>	<b>48%</b>	<b>52%</b>

Fonte: PROJETO 914BRZ2016, Edital nº 05/2018

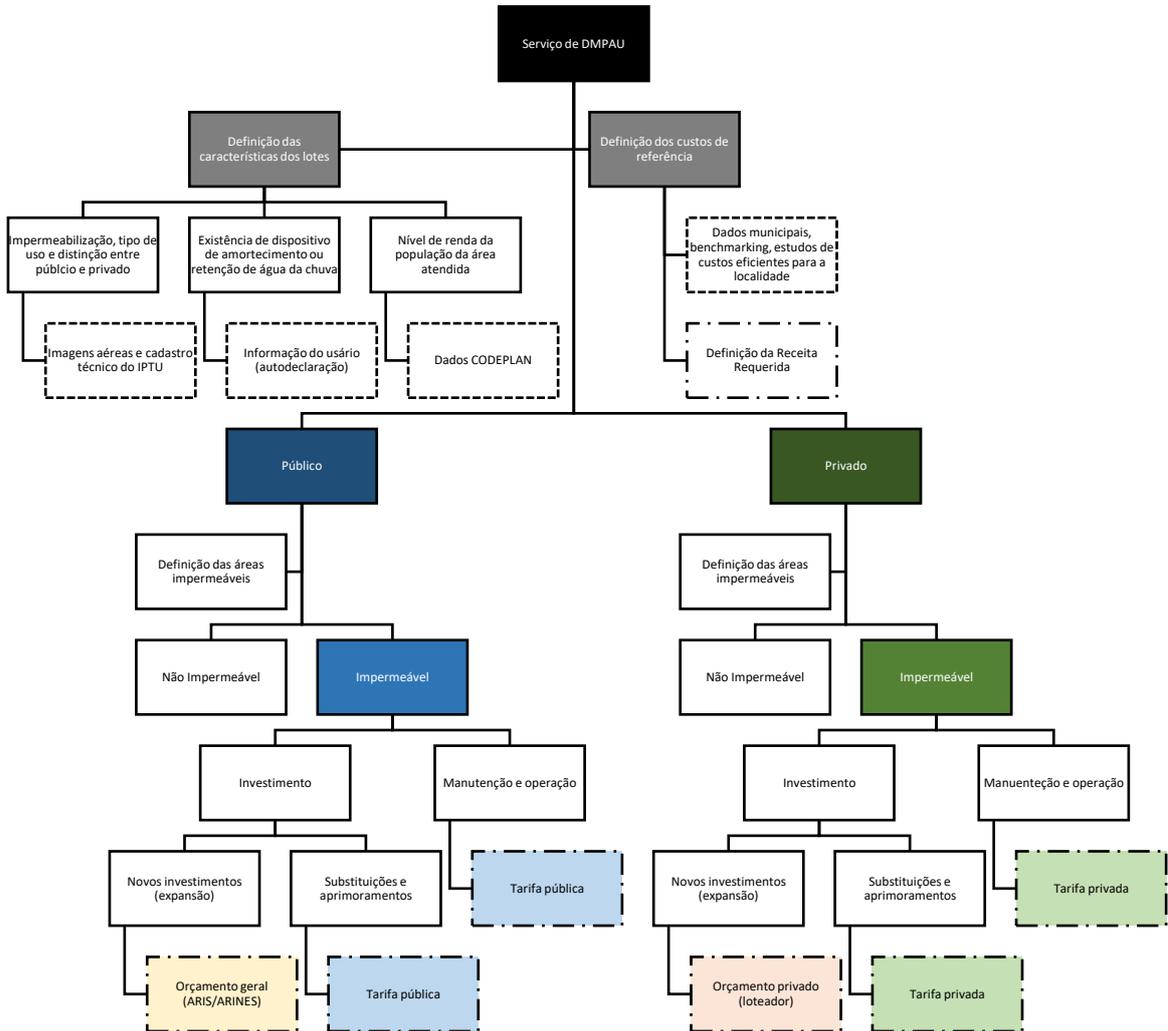
**Anexo IV – Infraestrutura urbana na rua de acesso e nas proximidades dos domicílios**

<b>Resposta</b>	<b>DF %</b>	<b>DF Total</b>	<b>Grupo 1 %</b>	<b>Grupo 1 Total</b>	<b>Grupo 2 %</b>	<b>Grupo 2 Total</b>	<b>Grupo 3 %</b>	<b>Grupo 3 Total</b>	<b>Grupo 4 %</b>	<b>Grupo 4 Total</b>
Calçada da rua principal tem meio fio	87,4	772.251	90,7	126.317	89,9	254.911	85,4	317.270	82,7	73.754
Ciclovía ou ciclofaixa	48,1	425.046	72,4	100.862	44,2	125.379	43,6	161.904	41,4	36.900
Existência de entulho nas proximidades	27,5	242.525	9,6	13.405	22,6	63.994	35,3	131.216	38	33.910
Parques ou jardins	54,4	480.577	82,6	115.083	59,5	168.565	43,8	162.907	38,2	34.022
Ponto de Encontro Comunitário (PEC)	63,1	557.492	71	98.840	64	181.497	60,7	225.646	57,8	51.509
Quadras esportivas	62,8	555.051	72,8	101.457	62,6	177.489	58,6	217.946	65,2	58.158
Rua de acesso principal asfaltada/pavimentada	93,7	827.664	96,6	134.568	95	269.368	92,3	343.101	90,4	80.627
<b>Rua de acesso principal com rede pluvial</b>	<b>77,7</b>	<b>686.058</b>	<b>85,4</b>	<b>118.996</b>	<b>78,9</b>	<b>223.495</b>	<b>75</b>	<b>278.737</b>	<b>72,7</b>	<b>64.830</b>
Rua de acesso principal iluminada	94,5	834.805	95,5	132.986	94,3	267.197	95	352.963	91,6	81.659
Rua de acesso principal tem calçada	91,1	804.683	93	129.588	92,5	262.290	90,1	334.854	87,4	77.951
Ruas próximas arborizadas	59,6	526.244	92,1	128.250	61,1	173.118	50,6	188.093	41,3	36.783
Ruas próximas alagam quando chove	26,5	234.075	15	20.932	27,6	78.123	30	111.368	26,5	23.652
Ruas próximas esburacadas	35,4	313.153	16,5	23.018	40,7	115.399	38,6	143.365	35,2	31.372

\*DF – Distrito Federal

Fonte: PDAD (2018)

## Apêndice I – Fluxograma de possível financiamento dos serviços públicos de DMAPU do Distrito Federal



Fonte: Adaptado de Tasca (2016).

\* Tarifa pública – valor referente à tarifa de drenagem para financiamento dos custos de operação e manutenção e investimentos das áreas impermeáveis públicas, que deverão ser pagas ao prestador de serviços de drenagem urbana pelo poder público.

\*\* Tarifa privada – valor referente à tarifa de drenagem para financiamento dos custos de operação e manutenção e investimentos das áreas impermeáveis privadas, que serão recolhidas pelo prestador de serviços de drenagem urbana.