

PLANO DISTRITAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



GOVERNO DE
BRASÍLIA



Tomo V - Produto 3

(Prognósticos, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas - Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas)

VERSÃO FINAL



Setembro - 2017

 **SERENCO**
Serviços de Engenharia Consultiva



Governo do Distrito Federal
Palácio do Buriti, Praça do Buriti
CEP: 70.075-900 - Brasília (DF)
Website: www.districtofederal.df.gov.br

Rodrigo Rollemberg
Governador

**Secretaria de
Infraestrutura e
Serviços Públicos**



GOVERNO DE
BRASÍLIA

Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos do Distrito Federal
Setor de Áreas Públicas, lote B, Bloco A15, EPIA
CEP: 71.215-000 - Brasília (DF)
Website: www.so.df.gov.br

Antonio Raimundo Santos Ribeiro Coimbra
Secretário

**Secretaria do
Meio Ambiente**



GOVERNO DE
BRASÍLIA

Secretário de Estado do Meio Ambiente
SEPN 511 - Bloco C - Ed. Bittar
CEP: 70.750-543 - Brasília (DF)
Website: www.semarh.df.gov.br/

André Lima
Secretário



Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
Setor Ferroviário - Parque Ferroviário de Brasília - Estação Rodoferroviária, Sobreloja
Ala Norte - CEP: 70.631-900 - Brasília (DF)
Website: www.adasa.df.gov.br

Paulo Salles
Diretor-Presidente



Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
Av. Sibipiruna - Lotes 13/21 - Águas Claras
CEP: 71.928-720 - Brasília (DF)
Website: www.caesb.df.gov.br

Maurício Luduvise
Presidente



Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal
SCS - Quadra 08 - Bloco "B50" - 6º andar - Edifício Venâncio 2000
CEP: 70.333-900 - Brasília (DF)
Website: www.slu.df.gov.br

Heliana Kátia Tavares Campos
Presidente



Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil

Setor de Áreas Públicas, lote B
CEP: 71.215-000 - Brasília (DF)
Website: www.novacap.df.gov.br

Júlio Menegotto
Diretor-Presidente

COMISSÃO TÉCNICA

Diego Lopes Bergamaschi
SINESP (Presidente da Comissão)

Ricardo Novaes Rodrigues da Silva
SINESP

Jorge Artur Fontes Chagas de Oliveira
SEMA

Mirtes Vieitas Boralli
SEMA

Eduardo Costa Carvalho
ADASA

Elen Dânia Silva dos Santos
ADASA

Silvano Silvério da Costa
SLU

Paulo Celso dos Reis Gomes
SLU

José Ricardo Silva de Moraes
CAESB

Rossana Elizabeth Arruda da Cunha Rêgo
CAESB

Vanessa Figueiredo Mendonça de Freitas
NOVACAP

Aldo César Vieira Fernandes
NOVACAP

CONTRATADA



SERENCO SERVIÇOS DE ENGENHARIA CONSULTIVA Ltda

CNPJ: 75.091.074/0001-80 - CREA (PR): 5571

Av. Sete de Setembro, n.º 3.566, Centro

CEP 80.250-210 - Curitiba (PR)

Tel.: (41) 3233-9519

Website: www.serenco.com.br

Jefferson Renato Teixeira Ribeiro
Engenheiro Civil - Coordenador Geral

Marcio Ravadelli
Engenheiro Sanitarista

Marcos Moisés Weigert
Engenheiro Civil

Caroline Surian Ribeiro
Engenheira Civil

Tássio Barbosa da Silva
Engenheiro Civil

Bruno Passos de Abreu
Tecnólogo em Construção Civil

Gustavo José Sartori Passos
Engenheiro Civil

Luiz Carlos Paes de Barros
Engenheiro Civil

Layse Souza
Engenheira Sanitarista e Ambiental

André Endler
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Grazieli Colla
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Morgana Decker
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Mayara Orben
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Taiana Gava
Engenheira Sanitarista e Ambiental

Tacito Almeida de Lucca
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

Cesar Augusto Arenhart
Engenheiro Sanitarista

Mariana de Souza Barros
Engenheira Ambiental

Marcos Roberto Carrer
Engenheiro Civil

Carina Carniato
Engenheira Ambiental

Mario Francisco Figueiredo Meyer
Engenheiro Civil

Fernando Motta
Engenheiro Cartógrafo

Nicolau Leopoldo Obladen
Engenheiro Civil e Sanitarista



Luiz Guilherme Grein Vieira
Engenheiro Ambiental

Kelly Ronsani de Barros
Engenheira de Alimentos

Dante Mohamed Correa
Publicitário

Lilian Argôlo
Assistente Social

Eron José Maranhão
Economista (Mestre em Demografia)

Ana Carolina Naegeli Gondim
Economista

Rafael de Souza Biato
Advogado

Marcos Leandro Cardoso
Geógrafo

Michael Busko
Engenheiro Ambiental

Bruno Garcia Moro
Engenheiro Ambiental

Luciane de Fátima Savi
Assistente Social

Nilva Alves Ribeiro
Economista

Rossana Ribeiro Ciminelli
Economista (Mestre em Demografia)

Dervair dos Santos
Contador

Diogo Bernardi
Advogado

Tatiana Ikeda
Formada em Letras

SUMÁRIO

SUMÁRIO	6
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE QUADROS	10
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	13
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. LEIS DISTRITAIS.....	17
1.2. DECRETOS DISTRITAIS.....	17
1.3. RESOLUÇÕES ADASA.....	18
2. APRESENTAÇÃO	19
3. OBJETIVOS	21
3.1. OBJETIVOS GERAIS.....	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
4. DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS	26
5. FUNDAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO PROGNÓSTICO	27
5.1. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO.....	27
5.1.1. <i>Saúde</i>	29
5.1.2. <i>Habitação</i>	32
5.1.3. <i>Meio Ambiente</i>	34
5.1.4. <i>Recursos Hídricos</i>	35
5.1.5. <i>Educação</i>	37
5.1.6. <i>Compatibilização com as Demais Vertentes do Saneamento</i>	39
5.2. ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	40
5.2.1. <i>Introdução</i>	40
5.2.2. <i>Recursos Necessários para os Investimentos</i>	56
5.2.3. <i>Conclusão/Recomendações</i>	65
5.3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS.....	66
5.4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA.....	68
5.5. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM OS PLANOS NACIONAIS, REGIONAIS E DISTRITAIS.....	70
5.6. MEDIDAS LEGAIS DE CONTROLE AMBIENTAL.....	72
6. METODOLOGIA UTILIZADA	75
6.1. MODELO TEÓRICO.....	75
6.2. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA.....	81
7. CENÁRIOS	99
7.1. ESTUDOS EXISTENTES.....	99
7.1.1. <i>MILOGRANA (2009)</i>	99
7.1.2. <i>PDDU-DF (2008/2009)</i>	100
7.1.3. <i>PGIRH (2011)</i>	104
7.1.4. <i>PLANSAB (2013)</i>	105
7.1.5. <i>PDOT (2009)</i>	110
7.1.6. <i>LUOS (em fase de elaboração)</i>	113
7.1.7. <i>ZEE (em fase de elaboração)</i>	113
7.1.8. <i>PPA 2016 - 2019</i>	116
7.1.9. <i>Resumo dos estudos existentes</i>	117
7.2. CENÁRIO TENDENCIAL.....	121
7.3. CENÁRIO DESEJÁVEL.....	121

7.4.	CENÁRIO POSSÍVEL	122
8.	PROGRAMAS E AÇÕES.....	125
8.1.	PROGRAMA 1: HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS	125
8.2.	PROGRAMA 2: AÇÕES NO LOTE	127
8.2.1.	<i>Subprograma 2.1: Impermeabilização do Solo</i>	<i>140</i>
8.2.2.	<i>Subprograma 2.2: Retenção das Águas Pluviais</i>	<i>142</i>
8.3.	PROGRAMA 3: MICRO E MACRODRENAGEM.....	144
8.3.1.	<i>Subprograma 3.1: Critérios de Projeto</i>	<i>156</i>
8.3.2.	<i>Subprograma 3.2: Ampliação de Atendimento.....</i>	<i>157</i>
8.3.3.	<i>Subprograma 3.3: Obras de drenagem em áreas de regularização</i>	<i>159</i>
8.3.4.	<i>Subprograma 3.4: Recomposição do Sistema</i>	<i>163</i>
8.3.5.	<i>Subprograma 3.5: Operação e Manutenção</i>	<i>163</i>
8.3.6.	<i>Subprograma 3.6: Controle de Alagamentos</i>	<i>165</i>
8.3.7.	<i>Subprograma 3.7: Áreas rurais.....</i>	<i>166</i>
8.4.	PROGRAMA 4: LANÇAMENTO NOS CORPOS RECEPTORES	167
8.4.1.	<i>Subprograma 4.1: Outorga de Lançamento</i>	<i>169</i>
8.4.2.	<i>Subprograma 4.2: Controle de Erosão Urbana</i>	<i>170</i>
8.4.3.	<i>Subprograma 4.3: Qualidade da Água do Sistema de Drenagem.....</i>	<i>171</i>
8.4.4.	<i>Subprograma 4.4: Prevenção da Poluição em Canteiros de Obras</i>	<i>175</i>
8.5.	PROGRAMA 5: EDUCAÇÃO AMBIENTAL	176
8.5.1.	<i>Subprograma 5.1: Plano de Educação Ambiental.....</i>	<i>177</i>
8.6.	PROGRAMA 6: GESTÃO DO SISTEMA	177
8.6.1.	<i>Subprograma 6.1: Integração Institucional.....</i>	<i>179</i>
8.6.2.	<i>Subprograma 6.2: Sistema de Informações.....</i>	<i>181</i>
8.6.3.	<i>Subprograma 6.3: PDDU-DF (2008/2009)</i>	<i>183</i>
8.6.4.	<i>Subprograma 6.4: Capacitação</i>	<i>188</i>
8.6.5.	<i>Subprograma 6.5: Defesa Civil.....</i>	<i>188</i>
8.6.6.	<i>Subprograma 6.6: Normatização da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas</i>	<i>192</i>
8.6.7.	<i>Subprograma 6.7: Modelo Institucional</i>	<i>193</i>
8.6.8.	<i>Subprograma 6.8: Sustentabilidade Econômico-Financeira</i>	<i>209</i>
8.7.	DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES	218
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	220

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Integração Nacional da Legislação Específica para o Saneamento Básico.	16
Figura 2 - Fluxograma dos Trabalhos.	20
Figura 3 - Responsabilidade sobre as águas pluviais urbanas.....	44
Figura 4 - Lançamento de águas pluviais no Serviço Público de Manejo de Águas Pluviais.....	45
Figura 5 - Opções (1 e 2) para escoamento das águas pluviais.....	46
Figura 6 - Opção 3 para escoamento das águas pluviais.....	46
Figura 7 - Receitas e despesas do sistema de drenagem de Santo André/SP.....	54
Figura 8 - Receitas e despesas com manutenção do sistema de drenagem de Santo André/SP.....	55
Figura 9 - Mapa de Zoneamento de Risco de Alagamento.	68
Figura 10 - Mapa de Zoneamento de Risco de Enchentes.....	69
Figura 11 - Esquema Geral da Metodologia para a Elaboração dos Cenários.	77
Figura 12 - Cenários Tendencial, Desejável e Possível.	80
Figura 13 - Principais Contribuições (drenagem).....	87
Figura 14 - Classificação dos Programas em Medidas Estruturais e Não-Estruturais.	98
Figura 15 - Cenários Plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.....	106
Figura 16 - Necessidades de investimentos em drenagem urbana nas macrorregiões do Brasil segundo proporção de custos de expansão e reposição, 2014 a 2033.	110
Figura 17 - Zonas do ZEE-DF.	114
Figura 18 - Estruturação dos Cenários.	118
Figura 19 - Montagem do Cenário Possível Proposto.	120
Figura 20 - Detalhamento dos Programas e Componentes Básicos.....	123
Figura 21 - Mapa de vulnerabilidade dos recursos hídricos no território do Distrito Federal.	126
Figura 22 - Tipos de pavimentos porosos.....	129
Figura 23 - Pavimentos Porosos.....	130
Figura 24 - Trincheira de Infiltração.	130
Figura 25 - Valas de Infiltração.	131
Figura 26 - Poço de Infiltração.	132
Figura 27 - Microrreservatório poroso enterrado.	132
Figura 28 - Tipos de Telhados Reservatórios.	133
Figura 29 - Bacia subterrânea.....	134
Figura 30 - Resultados da pergunta: Você sabe o que é reúso de água cinza e água da chuva? Estaria disposto a utilizar?.....	137
Figura 31 - Comparativo do consumo per capita de água e utilização da prática do reúso.....	138
Figura 32 - Prática tradicional de drenagem X novas soluções através de abordagem compensatória.....	151
Figura 33 - Bacia de Detenção - DER.....	153
Figura 34 - Bacias de Detenção - Sol Nascente (Ceilândia) e Noroeste (Plano Piloto).	154
Figura 35 - Bacia de amortecimento em praças de esportes.	154
Figura 36 - Bacia de detenção em Porto Alegre.	154
Figura 37 - Áreas passíveis de regularização.	161
Figura 38 - Dissipador de impacto.	168
Figura 39 - Situação das bacias de detenção quanto às outorgas de lançamento.	169
Figura 40 - Erosões em Ceilândia (Condomínio Privê) - situação atual.	171
Figura 41 - Configurações de sistemas unitários e separadores de águas pluviais e esgotos sanitários. ..	174
Figura 42 - Esquema de Funcionamento do SITURB.....	182

Figura 43 - Capítulos esquematizados PDDU (2008/2009).....	183
Figura 44 - Página inicial do AlertaBlu.	190
Figura 45 - Sirenes de alerta - Petrópolis/RJ.	190
Figura 46 - Alerta enviado por SMS.	191
Figura 47 - Placas de advertência em Belo Horizonte.	191
Figura 48 - Exemplo de placa de advertência em Belo Horizonte.	192
Figura 49 - Representação das três propostas institucionais para o sistema de drenagem.	203
Figura 50 - Taxa média mensal em diferentes países.	213
Figura 51 - Taxa média mensal por m ² em diferentes países.....	215

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atuação do Governo Federal em Saneamento Básico.....	57
Quadro 2 - Programas do Governo Federal em ações diretas de saneamento básico (drenagem e manejo de águas pluviais urbanas).....	57
Quadro 3 - Programas do Governo Federal relacionadas com o setor de saneamento básico.....	59
Quadro 4 - Valores estimados.....	67
Quadro 5 - Hierarquização das áreas de risco de alagamento.....	69
Quadro 6 - Descrição das Principais Contribuições.....	86
Quadro 7 - Impactos e Regulação sobre o escoamento superficial.	102
Quadro 8 - Cronograma sugerido para as Atividades do plano de Ação.	103
Quadro 9 - Principais características do Cenário 1.....	107
Quadro 10 - Indicadores selecionados para as metas do PLANSAB.....	107
Quadro 11 - Programas, Subprogramas e Componentes Básicos (Ações).	124
Quadro 12 - Vantagens e Desvantagens da Contenção na Fonte.....	128
Quadro 13 - Lista das Medidas de Controle Básicas.....	129
Quadro 14 - Conceito de Canalização X Conceito de Reservação.....	152
Quadro 15 - Lista das Medidas de Controle para Micro e Macrodrenagem.....	153
Quadro 16- Comparativos tubulações para drenagem urbana.....	155
Quadro 17 - Classificação de reservatórios urbanos de amortecimento de cheias.	166
Quadro 18 - Comparativo entre as propostas de Modelo Institucional.....	207
Quadro 19 - Parâmetros para Cálculo dos Impostos sobre as Receitas.....	209

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados sobre as DIP (Distrito Federal).....	30
Tabela 2 - Dados DIP (Distrito Federal) - Setembro, 2016.....	31
Tabela 3 - Histórico de casos por tipo de doenças epidemiológicas.....	31
Tabela 4 - Estrutura dos custos dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas, alocação e fontes.....	41
Tabela 5 - Resumo dos dados do DF.....	51
Tabela 6 - Resumo das vazões calculadas.....	51
Tabela 7 - Comparação de resultados segundo as diferentes metodologias.....	53
Tabela 8 - Receitas de despesas do sistema de drenagem de Santo André/SP.....	54
Tabela 9 - Participação das receitas nas despesas do sistema de drenagem de Santo André/SP.....	55
Tabela 10 - Classificação de Riscos de Alagamentos.....	68
Tabela 11 - Condicionantes (C), Deficiências (D) e Potencialidades (P).....	88
Tabela 12 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão.....	90
Tabela 13 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças.....	92
Tabela 14 - Ameaças x Prioridades.....	94
Tabela 15 - Hidrologia e Recursos Hídricos.....	96
Tabela 16 - Ações no Lote.....	96
Tabela 17 - Micro e Macrodrenagem.....	96
Tabela 18 - Lançamentos nos Corpos Receptores.....	97
Tabela 19 - Educação Ambiental.....	97
Tabela 20 - Gestão do Sistema.....	97
Tabela 21 - Hierarquização dos programas.....	98
Tabela 22 - Metas para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nas macrorregiões do País.....	108
Tabela 23 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico nas macrorregiões e no País (%).....	108
Tabela 24 - Necessidade de investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.....	109
Tabela 25 - Fatores condicionantes para a implantação e operação de medidas de controle na fonte.....	135
Tabela 26 - Aplicabilidade de medidas de controle na fonte em relação as características locais.....	136
Tabela 27 - Média de consumo residencial de água potável para o Brasil conforme USP, 1999 programa PURA.....	138
Tabela 28 - Reduções no consumo de água.....	139
Tabela 29 - Situação da rede de drenagem no DF.....	146
Tabela 30 - Índice de atendimento com rede de drenagem.....	149
Tabela 31 - Porcentagem da rede de drenagem existente sobre comprimento total de vias asfaltadas.....	149
Tabela 32 - Serviços de limpeza e manutenção NOVACAP.....	150
Tabela 33 - Serviços de limpeza e manutenção por empresa terceirizada.....	150
Tabela 34 - Ampliação da rede de drenagem.....	158
Tabela 35 - Custo anual de ampliação da rede de drenagem.....	158
Tabela 36 - Valores de referência - Sol Nascente.....	158
Tabela 37 - Estimativa de investimentos para superação do déficit em áreas públicas.....	159
Tabela 38 - Estimativa de investimentos para crescimento vegetativo em áreas públicas.....	159
Tabela 39 - Situação da rede de drenagem nas ARIS e ARINES.....	162
Tabela 40 - Estimativa de investimentos para drenagem - ARIS.....	162
Tabela 41 - Estimativa de investimentos para drenagem - ARINE.....	162
Tabela 42 - Reposição da rede de drenagem.....	163

Tabela 43 - Custo anual de reposição da rede de drenagem.....	163
Tabela 44 - Estimativa de valores para limpeza de boca de lobo.	164
Tabela 45 - Volumes excedentes da rede de drenagem do DF.	165
Tabela 46 - Pontos de Lançamento e bacias de detenção analisadas.	172
Tabela 47 - Áreas de Risco por Alagamentos e Deslizamentos - Defesa Civil.	189
Tabela 48 - Pontuação das propostas de modelo institucional.....	208
Tabela 49 - Elementos de referência e adotados no cálculo da taxa ou tarifa.....	210
Tabela 50 - Cálculo do Custo, por Propriedade, dos Serviços Públicos de Águas Pluviais Urbanas.	211
Tabela 51 - Variação da taxa ou tarifa média (mensal e anual) em função dos coeficientes de impermeabilização dos lotes privados.	212
Tabela 52 - Cobrança pelo serviço de drenagem em diferentes países.	213
Tabela 53 - Descontos na cobrança da taxa de manejo de águas pluviais - França.	214
Tabela 54 - Tarifa por metro quadrado em função do coeficiente de impermeabilização.....	214
Tabela 55 - Aplicação para lotes de diferentes metragens (m ²) e coeficientes de impermeabilização.....	214
Tabela 56 - Cobrança pelo serviço de drenagem por m ² em diferentes países.....	215
Tabela 57 - Custos estimados para expansão da cobertura dos serviços públicos de manejo de águas pluviais.....	217
Tabela 58 - Custeio e Investimentos necessários para gestão do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas do DF.....	217
Tabela 59 - Prioridades dos Subprogramas.....	219

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAP - Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
AGEFIS - Agência de Fiscalização do Distrito Federal
ANA - Agência Nacional de Águas
ANEAM - Associação Nacional de Engenheiros Ambientais
APA - Área de Proteção Ambiental
APP - Área de Preservação Permanente
AR - Administração Regional
ARINE - Área de Regularização de Interesse Específico
ARIS - Área de Regularização de Interesse Social
ASPEA-DF - Associações dos Profissionais de Engenharia Ambiental do Distrito Federal
BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD - Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal
CAU - Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CB - Corpo de Bombeiros
CBH - Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá
CDP - Condicionantes-Deficiências-Potencialidades
CEB - Companhia Energética de Brasília
CEF - Caixa Econômica Federal
CIEA - Comissão Interdisciplinar de Educação Ambiental
CM - Cobrança de Melhoria
CNPJ - Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNS - Conselho Nacional de Saúde
CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal
CODHAB - Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONCIDADES - Conselho Estadual das Cidades
COV - Composto Orgânico Volátil
CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DAP - Disposição a Pagar
DEINFRA - Departamento de Infraestrutura
DEP - Departamento de Esgotos Pluviais
DER-DF - Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal
DF - Distrito Federal
DIP - Doenças Infecciosas e Parasitárias
DMAE - Departamento Municipal de Água e Esgoto
DNC - Doença com Notificação Compulsória
EMATER-DF - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal
ERU - Unidade Residencial Equivalente
FGTS - Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde
GBC - *Green Building Council*
GDF - Governo do Distrito Federal
HEC - *Hydrologic Engineering Center*
HMS - *Hydrologic Modeling System*
I - Incerteza
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM - Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental
ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INSS - Instituto Nacional de Seguridade Social
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA - Índice de Qualidade da Água
LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design*
LUOS - Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo
MDS - Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário
ME - Medidas Estruturais
METRÔ-DF - Companhia do Metropolitano do Distrito Federal
MI - Ministério da Integração Nacional
MMA - Ministério de Meio Ambiente
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MNE - Medidas Não-Estruturais.
NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil
OGDF - Ouvidoria Geral do Distrito Federal
OGU - Orçamento Geral da União
OMS - Organização Mundial de Saúde
P - Prioridade
PAC - Programa de Aceleração do Crescimento
PASEP - Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público
PAT-PROSANEAR - Projeto de Assistência Técnica ao Programa de Saneamento para Populações em Áreas de Baixa Renda
PCES - Plano de Controle de Erosão e Sedimentação
PCQAI - Plano de Controle de Qualidade do Ar Interno
PDDU-DF - Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal
PDGIRS - Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PDOT - Plano Diretor de Ordenamento Territorial
PDSB-DF - Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal
PGIRH - Plano de Gestão Integrada de Recursos Hídricos
PIB - Produto Interno Bruto
PL - Projeto de Lei
PLANCON - Plano de Contingências de Proteção e Defesa Civil (PLANCON), que
PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PLD - Plano Diretor de Água e Esgotos do DF
PMI - Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos
PMPA - Prefeitura Municipal de Porto Alegre.

PMSS - Programa de Modernização do Setor de Saneamento I e II
PNSB - Plano Nacional de Saneamento Básico
PPA - Plano Plurianual
PPP - Parcerias Público-Privadas
PROMESO - Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais
PSB - Plano de Saneamento Básico
PV - Poço de Visita
QDD - Quadro Detalhamento Despesa
R - Relevância
RA - Região Administrativa
RAC - Reuso de Águas Cinzas
RAS - *River Analysis System*
RIDE - Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno
SCIA - Setor Complementar de Indústria e Abastecimento
SDU - Superintendência de Drenagem Urbana
SEAPA - Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SEDAPLU-DF - Serviço Distrital de Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal
SEDEC - Secretaria de Defesa Civil
SEGETH - Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
SEMA - Secretaria do Estado de Meio Ambiente
SEMAD - Seção de Manutenção de Drenagem de Águas Pluviais
SEMAPLU - Serviço Distrital de Manejo de Águas Pluviais Urbanas
SEMASA - Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SINESP - Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SISPLAN - Sistema de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal
SITURB - Sistema de Informações Territoriais e Urbanas
SLU - Serviço de Limpeza Urbana
SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SSP - Secretaria de Estado de Segurança Pública e da Paz Social
SUS - Sistema Único de Saúde
SWMM - *Storm Water Management Model*
SWU - *Stormwater Utilities*
TERRACAP - Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal
TR - Termo de Referência
UGISAN - Unidade de Gestão Integrada para o Saneamento
UnB - Universidade de Brasília
USEPA - *United States Environmental Protection Agency*
UTAP - Unidade Técnica de Acompanhamento de Projetos
ZEE - Zoneamento Econômico-Ecológico
ZEEDPE - Zona Ecológica de Dinamização Produtiva com Equidade
ZEEDPSE - Zona Ecológica-Econômica de Diversificação Produtiva e Serviços Ecosistêmicos
ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social

1. INTRODUÇÃO

Foi aprovado pelo Governo Federal em janeiro de 2007 um diploma legal que estabeleceu em nosso país a universalização do saneamento básico, a Lei n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007, um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios. Esses desafios demandam dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços privados e públicos, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos necessitam consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira. Tem-se, portanto, o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

- Abastecimento de água potável;
- Esgotamento sanitário;
- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Na sequência é editado o Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamentou a Lei n.º 11.445/2007.

Tendo por base estes novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), ficam os municípios e o Distrito Federal responsáveis por alcançar a universalização dos serviços, devendo ser prestados com eficiência, para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

Complementam os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, n.º 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, n.º 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental n.º 9.795/1999 e a Lei da Política Nacional de Recursos Hídricos n.º 9.433/1997. A Figura 1 representa a integração dos marcos legais anteriormente referidos.



Figura 1 - Integração Nacional da Legislação Específica para o Saneamento Básico.

Fonte: SERENCO.

Acrescenta-se na sequência, a legislação distrital referente a Saneamento Básico, destacando-se que a mesma foi apresentada no Tomo V - Produto 2 - item 3.19.

1.1. LEIS DISTRITAIS

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 empreendimentos localizados no Distrito Federal.

Lei n.º 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 n.º 3.792, de 02 de fevereiro de 2006: Institui o Programa de Parcerias Público-Privadas do Distrito Federal e dá outras providências.

Lei n.º 3.693, de 8 de novembro de 2005: Dispõe sobre a Política de Irrigação e Drenagem no âmbito do Distrito Federal e dá outras providências.

Lei Complementar n.º 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 n.º 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.

Lei n.º 1.869, de 21 de janeiro de 1998: Dispõe sobre os instrumentos de avaliação de impacto ambiental no Distrito Federal e dá outras providências.

Lei Complementar n.º 94, de 19 de fevereiro de 1998: Criação da Região Integrada de Desenvolvimento do Brasil - RIDE DF e Entorno.

Lei n.º 1.399, de 10 de março de 1997: Altera o art. 15 da Lei nº 41, de 13 de setembro de 1989, que dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.

Lei n.º 1.146, de 11 de julho de 1996: Dispões sobre a introdução da educação ambiental como conteúdo das matérias, atividades e disciplinas curriculares do 1º e 2º graus dos estabelecimentos de ensino do Distrito Federal.

Lei n.º 512, de 28 de julho de 1993: Dispõe sobre a Política de Recursos Hídricos no Distrito Federal, institui o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos - SGIRH/DF e dá outras providências.

Lei n.º 41, de 13 de setembro de 1989: Dispõe sobre a Política Ambiental do Distrito Federal e dá outras providências.

1.2. DECRETOS DISTRITAIS

Decreto n.º 37.776, de 16 de novembro de 2016: Dispõe sobre a estrutura administrativa da Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos do Distrito Federal.

Decreto n.º 36.236, de 1º de janeiro de 2015: Dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo do Distrito Federal.

Decreto n.º 35.363, de 24 de abril de 2014: Regulamenta a Taxa de Permeabilidade nos Planos Diretores Locais que especifica e dá outras providências.

Decreto n.º 32.716, de 1º de janeiro de 2011: Dispõe sobre a estrutura administrativa do Governo do Distrito Federal e dá outras providências.

Decreto n.º 30.587, de 16 de julho de 2009: Institui o PROGRAMA DE GESTÃO DAS ÁGUAS E DRENAGEM URBANA DO DISTRITO FEDERAL - ÁGUAS DO DF, cria a Unidade de Gerenciamento do Programa Águas do DF - UGP ÁGUAS DO DF e dá outras providências.

Decreto n.º 24.499, de 30 de março de 2004: Dispõe sobre o uso e ocupação do Lago Paranoá, de sua Área de Preservação Permanente e Entorno e dá outras providências.

Decreto n.º 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.

Decreto n.º 22.356, de 31 de agosto de 2001: Regulamenta o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Distrito Federal, e dá outras providências.

Decreto nº 12.055, de 14 de dezembro de 1989: Cria a Área de Proteção Ambiental do Lago Paranoá.

1.3. RESOLUÇÕES ADASA

Resolução n.º 06, de 14 de dezembro de 2015: Estabelece os níveis altimétricos da água a serem mantidos no Lago Paranoá, no ano de 2016, visando assegurar os usos múltiplos dos recursos hídricos.

Resolução n.º 01, de 1º de fevereiro de 2015: Estabelece as diretrizes e critérios para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos por meio de canais em corpos de água de domínio do Distrito Federal e delegados pela União.

Resolução n.º 13, de 08 de maio de 2014: Estabelece as diretrizes e os critérios para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos superficiais subterrâneos por meio de (1) poço(s) Tubular com a finalidade de irrigação.

Resolução n.º 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 n.º 09, de 08 de abril de 2011: Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluvial em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados.

2. APRESENTAÇÃO

A elaboração do Plano Distrital de Saneamento Básico (PDSB) e do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS) do Distrito Federal é objeto do contrato n.º 22, firmado em 18 de abril de 2016 entre a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal (ADASA), inscrita no CNPJ/MF sob o n.º 07.007.955/0001-10, e a empresa Serviços de Engenharia Consultiva SS LTDA (SERENCO), localizada no município de Curitiba, Estado do Paraná, na Av. Sete de Setembro, n.º 3.566 - Centro - CEP: 80.250-210, inscrita no CNPJ/MF sob n.º 75.091.074/0001-80.

Em atendimento às prescrições contidas no projeto básico, documento que fez parte do processo licitatório concorrência ADASA n.º 03/2015, o qual originou o vínculo contratual supracitado após a contratada ser declarada vencedora do certame, o PDSB e o PDGIRS do Distrito Federal deverão ser compostos pelos seguintes produtos:

- Produto 1 - Plano de Mobilização Social (PMS);
- Produto 2 - Diagnóstico situacional;
- Produto 3 - Prognósticos, condicionantes, diretrizes, objetivos e metas;
- Produto 4 - Programas, projetos e ações, e definição das ações para emergência e contingência;
- Produto 5 - Mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência, eficácia e efetividade das ações programadas;
- Produto 6 - Minuta do plano distrital de gestão integrada de resíduos sólidos; e,
- Produto 7 - Minuta do plano distrital de saneamento básico.

O presente documento corresponde ao Produto 3 - Prognósticos, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas para a Drenagem e o Manejo de Águas Pluviais Urbanas da elaboração do PDSB, sendo este enviado para aprovação dos membros da comissão técnica dos trabalhos.

O Produto 4 - Programas, Projetos e Ações e Definição das Ações para Emergência e Contingência apresentado na sequência, detalha o Produto 3, encaminhando-se as diferentes propostas ao Produto 5 - no qual serão especificados os Mecanismos e Procedimentos para a Avaliação Sistemática da Eficiência, Eficácia e Efetividade das Ações Programadas. A Figura 2 apresenta o fluxograma dos trabalhos em execução.

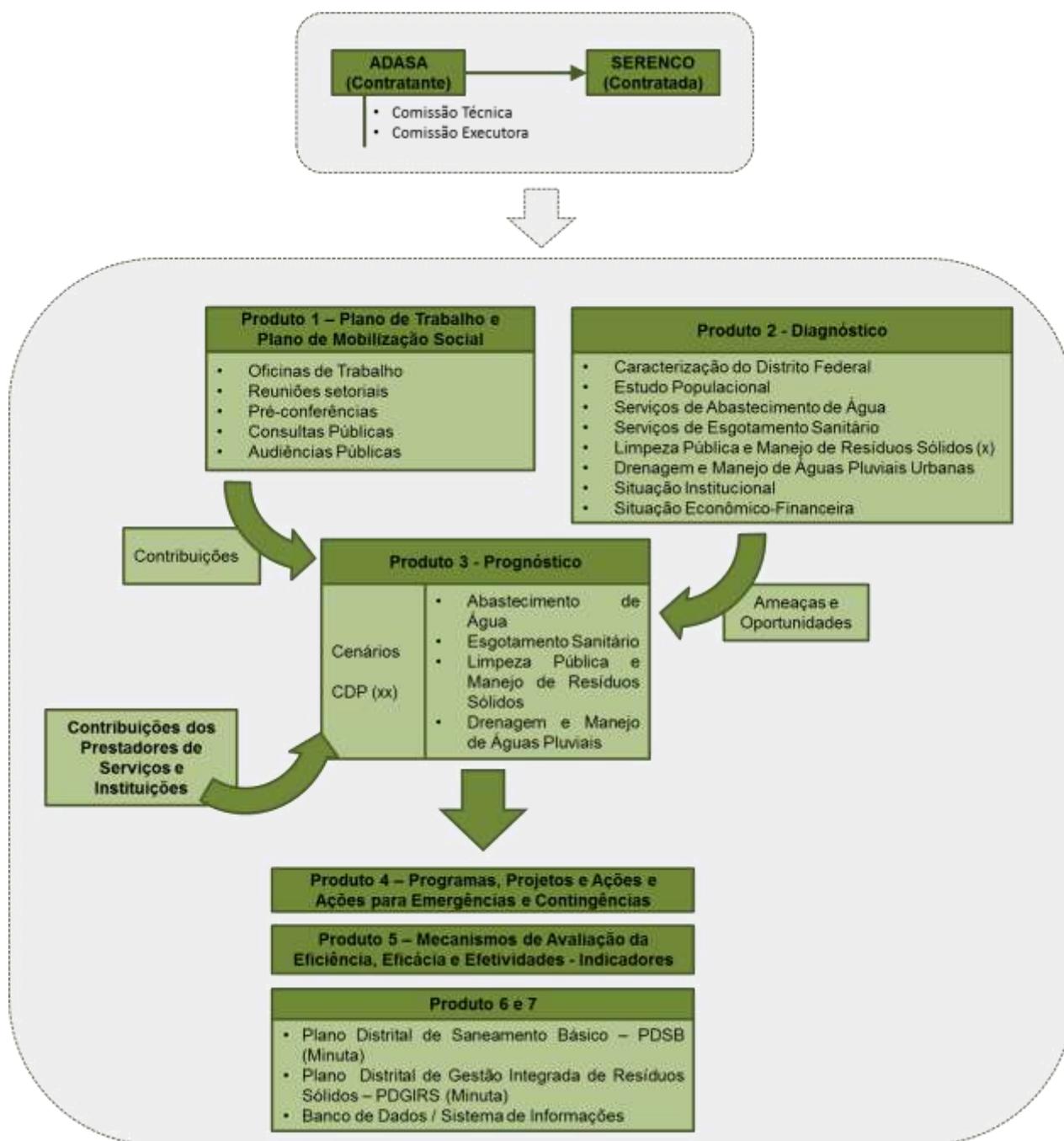


Figura 2 - Fluxograma dos Trabalhos.

(x) - Caracterização Gravimétrica.

(xx) - CDP: Condicionantes, Deficiências e Potencialidades.

Fonte: SERENCO.

3. OBJETIVOS

O Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), no capítulo correspondente a avaliação político-institucional, detalha alguns aspectos particulares da gestão e prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2013):

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 tem contribuído para a ampliação dessa problemática. O financiamento das ações é dificultado pela ausência de taxas ou de formas de arrecadação de recursos específicos para o setor.

No conjunto do País, dados da PNSB 2008 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.

Tal situação descrita pelo PLANSAB encontra paralelos no Distrito Federal. O resultado da sobreposição da estrutura urbana sobre o ambiente natural provoca alteração no regime de escoamento das águas de chuva nas bacias hidrográficas. Dependendo da forma dos quarteirões e da direção das ruas em relação às curvas de nível os problemas de escoamento das águas de chuva podem ser agravados. Associado a estas situações, a cidade provoca outro agravante no equilíbrio do escoamento das águas de chuva. É a impermeabilização do solo, ocasionado pela cobertura do solo pelas edificações, ruas e calçadas. Este último agravante impede que as águas continuem a infiltrarem-se no solo, gerando o aumento do volume de água de escoamento superficial, superando em muito a capacidade natural de escoamento dos cursos de água natural.

Ao longo dos anos, essa ocupação foi se intensificando, principalmente a partir da década de 1980, com um grande acréscimo populacional no Distrito Federal.

As soluções adotadas para minimizar os impactos causados pelas chuvas intensas foram de canalizar as águas aos corpos hídricos, provocando a aceleração dos escoamentos, aumento dos picos de vazão, e transferindo os problemas à jusante, amplamente adotada no Brasil, encontrando em Brasília, um início de soluções alternativas, como as bacias de retenção das águas pluviais à jusante das redes de macrodrenagem.

A partir das últimas décadas, novas técnicas de engenharia começaram a ser utilizadas no país para solucionar os problemas relacionados às enchentes, não mais com

o objetivo de aumentar a velocidade de escoamento e transferir as cheias para áreas à jusante, mas sim, “promover o retardamento dos escoamentos, de forma a aumentar os tempos de concentração e reduzir as vazões máximas; amortecer os picos e reduzir os volumes de enchentes por meio da retenção em reservatórios; e conter o *run-off* no local da precipitação, pela melhoria das condições de infiltração, ou ainda em tanques de contenção” (CANHOLI, 2014).

Exemplos dessas novas técnicas não faltam, inclusive no Distrito Federal, como os 24 conjuntos de bacias de retenção, construídas a jusante dos sistemas de macrodrenagem, utilizados para controlar a vazão dos córregos a jusante.

Este documento, portanto, irá apresentar os principais elementos utilizados na concepção dos programas e subprogramas do cenário possível proposto, a ser “construído” na sequência.

O objetivo principal é de 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.

Assim, além de serem atendidos os dispositivos legais norteadores do setor de saneamento básico, destacam-se os objetivos a serem atingidos para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas para o Distrito Federal, onde a transformação de simples obras de drenagem, complemento das obras de pavimentação, se constituam em um sistema público, nos moldes da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) e Serviço de Limpeza Urbana (SLU).

A concessão desses serviços para uma estrutura institucionalizada de forma específica e que represente o poder concedente, o Governo do Distrito Federal, é sem sombra de dúvidas, o objetivo principal a ser atingido nos próximos anos e a curto prazo. Reduzir o grande número de áreas urbanas que sofrem frequentemente com alagamentos e algumas áreas de enchentes, fornece uma extensa lista de objetivos gerais e específicos a seguir listados.

O Plano ora em “construção” apresentará nos Produtos 3 e 4, através da metodologia a ser detalhada a seguir, o descritivo das ações necessárias para que ao longo dos próximos 20 (vinte) anos o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas seja constituído e consolidado atendendo aos programas, projetos e ações em busca da universalização do sistema.

Destaca-se também que o PDSB é o instrumento indispensável da política pública de saneamento básico, em que se identificam, qualificam, quantificam, organizam e orientam todas as ações públicas e/ou privadas, por meio das quais esse serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição da população brasileira.

3.1. OBJETIVOS GERAIS

Como forma de nortear as propostas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, será utilizada como base a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que cita algumas definições e princípios fundamentais, tais como (BRASIL, 2007):

- Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas realizados de formas adequadas à saúde pública, à proteção do meio ambiente e ao patrimônio público e privado;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Segurança, qualidade e regularidade, e,
- Universalização: ampliação progressiva do acesso aos serviços públicos urbanos de todos os domicílios (propriedades) do Distrito Federal.

Através destes princípios fundamentais citados, percebe-se a necessidade legal dos sistemas atingirem a totalidade da população, sabendo-se que, para isso, deve-se prever um espaço de tempo (metas graduais) e que nem todos receberão os serviços da mesma forma, mas todos devem ser atendidos de forma adequada.

Quanto ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, o PLANSAB trata como atendimento adequado a redução de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos em áreas urbanas nos últimos cinco anos.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Detalham-se a seguir, os principais objetivos específicos a serem atingidos quando da implementação do PDSB:

- Criar nos cidadãos uma consciência de preservação dos recursos hídricos e naturais, através de campanhas, cursos curriculares na Rede Distrital de Ensino e em eventos específicos;
- Coibir o lançamento de águas servidas e esgotos sanitários, com ou sem tratamento, na rede de águas pluviais, que deverão ter o destino adequado em rede apropriada;
- Promover a conservação da rede hidrológica, inclusive com a revegetação de mata ciliar e a renaturalização de canais, córregos e rios sempre que possível economicamente;
- Promover o controle de erosão em terraplenagens e em terrenos desprovidos de vegetação e em áreas susceptíveis à erosão urbana no meio urbano;
- Promover o controle de assoreamento dos corpos d'água;
- Coibir a deposição de materiais ao longo dos corpos d'água, em especial os resíduos da construção civil, resíduos orgânicos e o lixo doméstico;
- Estabelecer plano de uso e ocupação das bacias hidrográficas, em especial quanto à proteção das áreas de fundos de vale, dos corpos d'água e de áreas de recarga de aquíferos;

- Inserir os parâmetros necessários à manutenção da permeabilidade do solo e ao sistema de retenção de águas das chuvas na política de uso e ocupação do solo,e,
- Promover obras de manutenção de infraestrutura, como a limpeza e o desassoreamento dos rios, córregos e canais, o redimensionamento de obras de micro e macrodrenagem, bem como a recuperação estrutural de obras de infraestrutura.

Deverá ser desenvolvido em parceria com a Defesa Civil, um programa de prevenção e alerta contra eventos críticos de chuvas intensas para proporcionar agilidade na mobilização de ações emergenciais nos eventos de enchentes e alagamentos, minimizando a possibilidade de maiores prejuízos materiais, a perda de vidas e risco à saúde pública.

Sempre que houver novos empreendimentos (loteamentos: condomínios e outros) deverão ser exigidos projetos de drenagem com previsão de escoamento superficial, rede subterrânea e ações mitigadoras para controle de vazões.

Para o alcance das proposições estabelecidas no PDSB, está prevista a elaboração de Projetos e Ações que ofereçam subsídios para nortear a implantação das metas programadas, destacando-se ainda:

- Atualização e Manutenção dos Estudos Hidrológico e Hidrodinâmico das Bacias Hidrográficas do Município com seus hidrogramas de cheias, definição dos escoamentos, estudo de chuvas intensas, entre outros, para definição dos critérios de projetos;
- Atualização do Plano Diretor de Drenagem Urbana, a partir do cadastro digital (em fase de elaboração pela ADASA) da rede existente, detalhando-se em planta e perfil a micro e macrodrenagem, possibilitando propor e projetar as intervenções necessárias, com identificação e análise do processo de ocupação e uso do solo urbano. Definição de áreas sujeitas e restrições de uso e intervenções de prevenção e combate de inundações;
- Gestão do Sistema através de estrutura institucional a ser definida tendo em vista a definição de ações de integração das diferentes estruturas atualmente disponíveis voltadas à drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com criação de banco de dados único e arquivo do sistema já implementado e a ser implantado;
- Estabelecimento de ações para proteção e revitalização dos corpos d'água, cujo objetivo seja o de melhorar as condições de vida da população através do envolvimento da comunidade;
- Elaboração de mapas de risco de inundações associados a diferentes tempos de recorrência com definição dos coeficientes de impermeabilização, com definição do zoneamento das áreas inundáveis.
- Consolidação da estrutura da Defesa Civil, tendo em vista três fases distintas: **prevenção** através de atividades para minimizar os efeitos das enchentes/alagamentos quando as mesmas ocorrerem; **alerta**, durante a fase de ocorrência estabelecendo os níveis de acompanhamento, alerta e emergência e



a **mitigação**, após o evento ter ocorrido, tendo em vista diminuir os prejuízos e danos causados pelos respectivos eventos.

4. DIRETRIZES GERAIS ADOTADAS

O presente relatório envolve a formulação de estratégias para alcançar os objetivos, diretrizes e metas definidas para o PDSB, que é a universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, admitidas soluções graduais e progressivas, devendo-se prever tecnologias apropriadas à realidade local.

Também consiste na análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições sanitárias em que vivem as populações urbanas e rurais.

Tais alternativas terão por base as carências atuais do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas levantadas anteriormente na etapa de diagnóstico. Essas carências serão projetadas a partir da análise de cenários alternativos de evolução das medidas mitigadoras a serem previstas no Plano Distrital de Saneamento Básico para o horizonte de projeto, 20 anos, subdividido em metas de curto, médio e longo prazos:

- Curto Prazo - 01 a 04 anos (04 anos) → 2018 a 2021;
- Médio Prazo - 05 a 08 anos (04 anos) → 2022 a 2025, e,
- Longo Prazo - 09 a 20 anos (12 anos) → 2026 a 2037.

5. FUNDAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO DO PROGNÓSTICO

De acordo com as especificações do Projeto Básico para elaboração do Plano Distrital de Saneamento Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal - PDSB, as quais seguem o Modelo de Termo de Referência (TR) para elaboração de Plano Municipal de Saneamento básico, editado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, em novembro de 2016, apresentam-se a seguir, os principais elementos a serem considerados a partir do Diagnóstico apresentado anteriormente (Produto 2):

- Apresentação de conclusões e recomendações gerais e específicas, tendo como referência a análise crítica das informações coletadas na fase de diagnóstico;
- Identificação de iniciativas tecnológicas, econômicas, sociais, de fiscalização e de gestão adotadas em outras cidades do Brasil e do mundo;
- Definição de diretrizes, metas, estratégias, programas e ações para a gestão ambientalmente adequada e sustentável;
- Análise de cenários futuros, considerando-se as tendências de desenvolvimento econômico, projetos de crescimento populacional e diretrizes e responsabilidades estabelecidas na legislação distrital e federal;
- Construção de cenários para um horizonte de tempo de 20 anos;
- Construção de três cenários considerando as ameaças e oportunidades, configurando as situações tendencial, possível e desejável;
- Apresentação de documento contendo Prognósticos, Condicionantes, Diretrizes, Objetivos e Metas para consulta da sociedade e apresentação em audiência pública, tendo em vista colher contribuições, realizar as complementações necessárias e elaborar a versão final do documento.

5.1. MECANISMOS DE ARTICULAÇÃO E INTEGRAÇÃO

“O saneamento básico é direito social, serviço público de interesse local, medida de promoção à saúde e de proteção ambiental, e, ainda, ação de infraestrutura para a salubridade do meio urbano e da habitação” (BRASIL, 2009 p.29).

Neste contexto, a sua promoção demanda esforços e gera resultados em vários níveis, envolvendo diversos setores, como áreas de saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e educação, propiciando um grande potencial para a melhoria da qualidade de vida da população.

A Lei n.º 11.445/2007, art. 2º, inciso VI, estabelece como um dos princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento no Brasil:

Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante (BRASIL, 2007).

A concretização desse princípio fundamental exige, portanto, a concepção e implementação de ações intersetoriais entre as diversas secretarias e órgãos da administração pública do Distrito Federal. Segundo Brasil (2009 p.33), enfatiza que “tal articulação representa grande desafio para a área de saneamento, pois, além de contar com as dificuldades inerentes a qualquer processo de intersectorialidade, conta ainda com a falta de prática de planejamento e pouca experiência em trabalhos intersectoriais”.

Para Leite e Duarte (2005, apud Brasil, 2009), o conceito de intersectorialidade:

Visa romper com uma visão fragmentada da ação pública, o que exige a integração de objetivos, metas, procedimentos de diversos órgãos governamentais, implicando a necessidade de mudanças de estratégias de ação, formas de destinar recursos públicos, estrutura organizacional e burocrática.

A articulação e integração dos programas, projetos e ações de saneamento com as dos setores correlacionados devem ser encaradas como uma missão do poder executivo distrital. O grupo de articulação e integração a ser criado terá como principal objetivo:

- Promover a articulação e a integração de políticas, programas, projetos e ações em assuntos referentes ao saneamento básico;
- Assessorar na implementação do PDSB e PDGIRS.

Não existem, atualmente, no Distrito Federal, mecanismos bem definidos de articulação e integração de Políticas, Programas e Projetos de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas com outros setores correlatos. Os setores atendidos pelo Saneamento Básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos aproximam-se ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas em função das interconexões indevidas que geralmente ocorrem pelo lançamento de esgotos sanitários nas redes de drenagem pluvial, assim como lançamento de águas pluviais na rede de esgoto, e pela poluição difusa pela lavagem de coberturas, pátios, sistema viário e rodoviário, componentes da infraestrutura e das atividades urbanas desenvolvidas dentro da malha urbana distrital.

Também, os resíduos sólidos lançados individualmente nas redes de drenagem causando obstruções ao escoamento das águas pluviais em bocas de lobo, poços de visita, tubulações e galerias se apresentam com frequência ou ainda, aqueles transportados pelas águas precipitadas sobre as áreas urbanas.

Por outro lado, as águas pluviais transportadas aos corpos receptores contaminadas por esgotos sanitários, poluição difusa e resíduos sólidos, comprometem a qualidade das águas das bacias hidrográficas e dos mananciais atuais e futuros.

A ausência de um órgão distrital atuante, definindo os mecanismos de articulação e de integração entre os setores correlatos tornam as ações desenvolvidas quase inoperantes. Os mecanismos utilizados se constituem na troca de meros comunicados descritivos das irregularidades observadas acompanhadas de solicitações para correção das irregularidades apontadas, envolvendo a Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos (SINESP), Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP), CAESB, SLU e ADASA (Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal).

Outro elemento de articulação e integração é a Ouvidoria Geral do Distrito Federal (OGDF) e as Ouvidorias Especializadas em 96 (noventa e seis) órgãos da Administração

Direta e Indireta do Governo do Distrito Federal (GDF). Todas essas iniciativas referem-se especificamente à integração operacional entre os órgãos distritais diretamente envolvidos nas questões do saneamento básico, interagindo com as Administrações Regionais (AR's), Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (METRÔ-DF), Departamento de Estradas de Rodagem do Distrito Federal (DER-DF), Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal (TERRACAP), Companhia de Desenvolvimento Habitacional do Distrito Federal (CODHAB), Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - Brasília Ambiental (IBRAM), entre outros órgãos.

Quanto aos mecanismos de articulação e integração de políticas, programas e projetos de saneamento básico - drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a falta de um Órgão Colegiado especializado no setor de saneamento básico faz com que as iniciativas existentes em cada órgão/instituição integrantes do Governo do Distrito Federal se tornem inócuas e inoperantes. Logo, há necessidade de se implantar tal órgão com a finalidade de articular e integrar as políticas, programas e projetos de saneamento básico com outros setores, e, especificamente entre os quatro setores do saneamento básico, de acordo com a legislação vigente.

Além da articulação com as demais vertentes do saneamento básico, outros setores correlatos foram levados em consideração na construção das propostas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas: saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos e educação, detalhados nos itens a seguir.

5.1.1. Saúde

A Lei nº 8.080/1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, define:

Art. 7º As ações e serviços públicos de saúde e os serviços privados contratados ou conveniados que integram o Sistema Único de Saúde (SUS), são desenvolvidos de acordo com as diretrizes previstas no art. 198 da Constituição Federal, obedecendo ainda aos seguintes princípios:

[..] X - integração em nível executivo das ações de saúde, meio ambiente e saneamento básico;

Art. 13. A articulação das políticas e programas, a cargo das comissões intersetoriais, abrangerá, em especial, as seguintes atividades:

[..] II - saneamento e meio ambiente;

Art. 15. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios exercerão, em seu âmbito administrativo, as seguintes atribuições:

[..] III - acompanhamento, avaliação e divulgação do nível de saúde da população e das condições ambientais;

Art. 16. A direção nacional do Sistema Único da Saúde (SUS) compete:

[..] IV - participar da definição de normas e mecanismos de controle, com órgão afins, de agravo sobre o meio ambiente ou dele decorrentes, que tenham repercussão na saúde humana;

Art. 18. À direção municipal do Sistema de Saúde (SUS) compete: [..] VI - colaborar na fiscalização das agressões ao meio ambiente que tenham

repercussão sobre a saúde humana e atuar, junto aos órgãos municipais, estaduais e federais competentes, para controlá-las; (BRASIL, 1990).

Conforme apresentado no Produto 2 (Diagnóstico da Situação dos Serviços de Saneamento), o Distrito Federal possui através do site: <http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html> uma rede de informações que permite relacionar alguns indicadores de saúde com os de saneamento básico, embora seja de conhecimento de todos que a falta de acesso aos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, esteja diretamente relacionada com a proliferação de doenças.

Como é sabido, a melhoria dos serviços de saneamento está diretamente relacionada com a promoção da saúde e a qualidade de vida da população, quando relacionados com as doenças de veiculação hídrica. Estudos divulgados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) apontam que para U\$ 1,00 gasto em saneamento há a correspondente redução em cerca de U\$ 4,00 em gastos com Saúde Pública (OMS, 2014).

A proteção à saúde é colocada invariavelmente como uma das consequências benéficas do saneamento, porém a comprovação epidemiológica dessa relação é, no entanto, de difícil verificação devido ao grande número de variáveis intervenientes no processo de determinação das doenças.

A água contém sais dissolvidos, partículas em suspensão e microrganismos que podem provocar doenças, dependendo das suas concentrações. O tratamento correto e a desinfecção da água eliminam estes problemas.

As doenças transmitidas pela água pertencem ao grupo das Doenças Infecciosas e Parasitárias (DIP). Geralmente, a água contaminada provoca doenças infecciosas intestinais caracterizadas pelas diarreias. O contato com o esgoto não tratado pode provocar doenças como a febre tifoide, febre paratifoide, cólera, hepatite A, amebíase, giardíase, leptospirose, poliomielite, diarreia por vírus, entre outras.

No Brasil, em setembro/2016, as DIP representavam 6,33% das internações (DATASUS, 2016). No Distrito Federal, conforme a Tabela 1, o percentual (3,85%) encontrava-se inferior, quando comparado com o Brasil.

Tabela 1 - Dados sobre as DIP (Distrito Federal).

Descrição	set/10	set/11	set/12	set/13	set/14	set/15	set/16
Algumas doenças infecciosas e parasitárias	603	735	632	662	686	536	599
Algumas doenças infecciosas e parasitárias / Total de internações	4,00%	4,95%	4,24%	4,26%	4,27%	3,92%	3,85%

Fonte: DATASUS (Sistema de informações hospitalares do SUS), 2016.

Através da Tabela 2, pode-se verificar que 53,42% das DIP podem estar relacionadas à falta de infraestrutura de saneamento básico como: diarreia, doenças infecciosas e intestinais e outras doenças bacterianas.

Tabela 2 - Dados DIP (Distrito Federal) - Setembro, 2016.

Descrição	Diarreia e gastroenterite origem infecç presum	Outras doenças infecciosas intestinais	Outras doenças bacterianas	Total
Alguns grupos de doenças infecciosas e parasitárias	163	37	120	320
Percentual de participação de alguns grupos de doenças infecciosas e parasitárias / Total de doenças infecciosas e parasitárias	27,21%	6,18%	20,04%	53,42%

Fonte: DATASUS (Sistema de informações hospitalares do SUS), 2016.

Em épocas de chuva, é comum a ocorrência de enchentes e inundações que podem trazer consequências adversas à população que pode ser agravada pelo sistema de drenagem caso haja problemas de dimensionamento relacionados a ele, ocasionando alagamentos nos centros urbanos. As águas de escoamento superficial, muitas vezes podem estar contaminadas, uma vez que lixiviam o solo e podem entrar em contato direto com resíduos sólidos mal gerenciados e redes de sistema de esgotamento sanitário irregulares. As doenças diretamente e indiretamente relacionadas aos ambientes propícios à ocorrência de alagamentos são listadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Histórico de casos por tipo de doenças epidemiológicas.

Tipo de Doença	Período								
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Animais Peçonhentos	412	482	549	681	787	1204	1373 ⁽²⁾	-	-
Cólera	0	0	0	0	0	0	0	1	-
Dengue	3.411	1.982	20.332	6.985	3.669	18.016	17.772	11.009	18.187 ⁽⁴⁾
Exantemáticas	723	321	204	186	127	99	133	-	-
Esquistossomose	9	9	3	6	3	-	-	-	-
Febre Amarela	72	20	27	19	10	-	-	-	-
Febre Chikungunya	-	-	-	-	-	-	-	153	703 ⁽⁴⁾
Hepatite B	-	199	155	138	132	168	151	-	-
Hepatite C	-	239	210	213	198	146	156	-	-
Leptospirose ⁽⁵⁾	59 ⁽¹⁾	-	29	10	16	26	17	23 ⁽³⁾	-
Malária	-	-	-	-	36	-	-	-	-
Meningite	30	60	42	20	18	20	14	9	-
Tétano Acidental	0	1	0	2	0	0	1	1	-
Zika Vírus	-	-	-	-	-	-	-	3	732 ⁽⁴⁾

(1) - PDDU (2009); (2) - número de solicitações de inspeções até 1º trimestre de 2014; (3) - até set. 2015; (4) - Dados Atualizados em 27/06/2016; (5) - casos notificados confirmados.

Fonte: PDDU, 2009; SES, 2010; SES, 2013a; SES, 2013b; SES, 2013c; SES, 2014a; SES, 2014b; SES, 2015a; SES 2015b; SES, 2015c; SES, 2015d; SES, 2016a; SES, 2016b.

Entre as doenças compiladas, destaca-se a leptospirose, uma doença de notificação compulsória e infecciosa febril, geralmente transmitida por animais infectados por meio do contato da pele, principalmente, pelos roedores sinantrópicos como a espécie *Rattus norvegicus* (ratazana ou rato de esgoto) pois elimina a bactéria do gênero *Leptospira*, responsável pela doença no meio ambiente, por meio da urina. A contaminação humana se dá pela penetração do micro-organismo por meio da pele lesada, mucosa da boca, narinas e olhos ou sobre a pele íntegra se imersa por longo período em água ou lama contamina (SES, 2014a).

A leptospirose está diretamente relacionada com a eficiência ou não dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas. Isso se dá devido a ineficiência do sistema de drenagem de águas pluviais que não suporta a grande quantidade das águas provenientes de chuvas de pico e, ao aflorar na superfície podem provocar alagamentos. Essa água ao entrar em contato com fezes e urina de ratos em redes de esgoto irregulares contaminam a população residente, e então, faz com que a incidência de casos de Leptospirose aumente.

A contaminação de pessoas pelo contato com águas pluviais contaminadas por vetores causadores de doenças de notificação compulsória, quando dos alagamentos e enchentes ocasionais requerem parcerias efetivas com a Secretaria Distrital de Saúde, através da Vigilância Sanitária.

Assim, a gestão das águas pluviais urbanas requer a existência de um sistema público projetado, dimensionado, construído e operado dentro de normas técnicas e operacionais, tendo em vista a coleta (engolimento) das águas pluviais precipitadas, seu transporte e disposição final nos vales receptores estabilizados, não recebendo esgotos sanitários clandestinos nem resíduos sólidos urbanos, uma vez que o sistema é projetado como separador absoluto (recebe apenas águas pluviais).

5.1.2. Habitação

O Estatuto das Cidades (Lei n.º 10.257/2001), que estabelece diretrizes gerais da política urbana, embora não trate especificamente sobre a integração de ações e políticas públicas, para fins de ordenamento do desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, estabelece entre outras diretrizes gerais (BRASIL, 2001a):

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

Para o planejamento habitacional do Distrito Federal, é necessário haver uma integração com as propostas de universalização das quatro vertentes do saneamento básico. Deve haver completa integração entre o Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT), o Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE), o Plano de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (PGIRH), a Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), o Plano Plurianual de Investimentos (PPA) e o PDSB, de forma a ordenar o crescimento do DF de acordo com as diversas restrições existentes, entre elas a necessidade de atendimento referente às vertentes do saneamento.

A projeção populacional elaborada no PDSB e PDGIRS utilizou métodos já consagrados e conhecimento da realidade demográfica e social da área em foco. Neste sentido, foi utilizada metodologia semelhante àquela adotada pelo IBGE, que se refere ao método das componentes. Como ponto de partida para o esforço de previsão do crescimento populacional, foi realizada uma breve avaliação da situação demográfica das Regiões Administrativas (RA's) do Distrito Federal (DF) a partir do levantamento de dados

secundários, assim como de pesquisa de campo. Além disto, foram consideradas políticas governamentais de ocupação do território de forma a se contemplar a desagregação da população entre as diversas RA's.

O ideal é que os novos empreendimentos somente sejam liberados para a construção caso tenham sido previamente aprovados pelo responsável dos sistemas de saneamento básico, prática esta que já está prevista no DF, através da concessão do Habite-se. A Agência de Fiscalização do Distrito Federal (AGEFIS) é o órgão responsável pela emissão do relatório favorável à concessão do Habite-se, porém somente após a expedição de laudos favoráveis por todos os órgãos e entidades legalmente responsáveis pela vistoria - Companhia Energética de Brasília (CEB), CAESB, SLU, NOVACAP e CB (Corpo de Bombeiros).

O Habite-se autoriza o início da utilização efetiva e comprova que o imóvel foi construído seguindo as exigências (legislação e projeto). Com a obtenção do Habite-se conclui-se que o imóvel está regularizado, seguindo as exigências conforme legislação n.º 1.172, de 24 de julho de 1996 "Capítulo II - Da Carta de Habite-se".

Desta forma percebe-se que, para os imóveis regulares, a legislação atual garante que estes se enquadrem na legislação quanto ao fornecimento dos serviços de saneamento, já que, caso não exista possibilidade de atendimento pela CAESB, SLU e NOVACAP, os métodos alternativos devem ser devidamente projetados e, na obtenção do Habite-se, é feita a verificação se foram executados em conformidade com o projeto.

Assim, os exemplos descritos acima exemplificam que as questões habitacionais estão estritamente relacionadas com os sistemas de saneamento básico, sendo que, em muitos casos, os sistemas é que se adaptam ao avanço populacional, muitas vezes desordenado e não planejado. Nada consta sobre a integração dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e o setor de habitação.

A melhor integração das políticas deve ser entre o PDOT, ZEE e o Plano Distrital de Habitação de Interesse Social (PLANDHIS), de forma que todos estejam correlacionados e coerentes com o PDSB.

No estudo realizado pela Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação (SEGETH), em 2009, foram elaboradas 29 áreas como Setores Habitacionais (SH) de regularização, sendo 13 Área de Regularização de Interesse Social (ARIS) e 6 Área de Regularização de Interesse Específico (ARINE), áreas estas que tendem a abrigar conjuntos habitacionais, sendo necessário o planejamento antecipado sobre o seu atendimento quanto ao saneamento básico (PDOT, 2009).

Conclui-se, portanto, que para o planejamento habitacional do DF, é necessário haver uma integração com as propostas de universalização das quatro vertentes do saneamento básico.

Para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a correlação com o planejamento habitacional do DF é indispensável, tendo em vista que o crescimento urbano mal planejado é um dos principais fatores que determina o surgimento dos problemas de drenagem pluvial. Neste contexto, medidas não estruturais são indispensáveis para a organização e direcionamento das ações de planejamento urbano.

Ações estruturais para o caso de áreas urbanas já consolidadas no entorno dos corpos hídricos, podem se tornar inviáveis devido à necessidade de realizar grandes

intervenções, trazendo transtornos ao trânsito, aos moradores da região, e principalmente devido aos altos custos destas obras.

Em alguns casos mais críticos é necessário que famílias sejam desalojadas de áreas de risco, e para isso, deverá haver planos para implantação de novas áreas residenciais para absorver esta demanda.

As políticas habitacionais do Governo do Distrito Federal detalhadas e mapeadas no Produto 2, Diagnóstico, devem levar em consideração o zoneamento de áreas de risco de enchentes e alagamentos e erosões. A preocupação com ocupações irregulares nas RAs vem aumentando nos últimos anos em várias regiões urbanas do DF, absorvendo considerável volume de recursos orçamentários para a regularização dessas áreas e para a implantação da drenagem de águas pluviais urbanas.

5.1.3. Meio Ambiente

Assim como os setores de saúde e habitação, o sistema de saneamento básico está diretamente ligado com as características ambientais do DF.

Alguns problemas vêm se agravando ao longo dos anos pela ocupação territorial elevada e desordenada, acarretando graves conflitos ambientais quanto à ocupação do solo e ao uso de recursos hídricos. A existência de habitações em Áreas de Preservação Permanente (APP's) ou Áreas de Proteção de Mananciais (APM's) causam sérios impactos na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas, devendo ser fiscalizadas constantemente pelo Poder Público. Assim como os lançamentos irregulares de esgoto nas galerias de águas pluviais, ou diretamente nos rios e córregos.

As habitações situadas em áreas de APP que estão em desacordo com a legislação do novo código florestal (Lei n.º 12.651/2012) merecem grande atenção e, conseqüentemente, estudos para regularização.

Quanto ao monitoramento e fiscalização das APM's, a alteração do PDOT determinou que ficaria sob responsabilidade do IBRAM (compartilhada com o Gestor da APM), conforme Lei Complementar n.º 803/2009 (PDOT/DF, 2009), buscando apenas cooperação com os órgãos envolvidos na drenagem de águas pluviais do DF.

Quanto ao lançamento de esgoto nos cursos d'água, mesmo quando devidamente tratado, este traz conseqüências ao meio ambiente, exigindo que o corpo hídrico dilua este efluente, sem que suas características naturais sejam prejudicadas, de preferência, fenômeno conhecido como autodepuração que, resumidamente, é a recuperação de um curso d'água, quando é lançado algum efluente que altere suas características, por meio de mecanismos puramente naturais.

Uma condicionante no DF, por estar localizado nas cabeceiras de bacias hidrográficas, é que seus rios possuem pouca vazão na época de estiagem, dificultando a autodepuração do corpo d'água. Outra condicionante é o lançamento de águas pluviais urbanas no lago Paranoá, futuro manancial de abastecimento, assim como no lago Descoberto (proveniente de Brazlândia e núcleos rurais com características urbanas de Padre Lúcio, no município de Águas Lindas/GO e Ouro Verde e Monte Alto em Padre Bernardo/GO).

A melhor integração para proteção, recuperação e melhorias das condições do meio ambiente se dá através de programas educacionais, de fiscalização das áreas de preservação, de fiscalização dos lançamentos de águas pluviais urbanas e da proteção das nascentes.

De acordo com Canholi (2014), “a drenagem urbana apresenta interfaces com diversos elementos da infraestrutura urbana e deve ser tratada de modo especial, cabendo destacar o papel que ela exerce em relação a fatores socioeconômicos e ambientais, sobretudo na recuperação e restauração de áreas degradadas pela urbanização depredatória”.

Políticas ambientais urbanas tem seu fundamento na análise da capacidade e suporte do meio natural para o assentamento urbano. No meio ambiente, principalmente o solo e a água, são elementos naturais fundamentais para a construção das cidades. Devem ser preservados e monitorados para a prevenção de futuros desastres ecológicos.

O sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, tem, portanto, grande relação com as características ambientais de uma cidade, e as ações previstas pelo PDSB apresentam soluções que visam a conservação das características ambientais do local, consideradas como medidas não estruturais, mas que auxiliam na minimização dos problemas relacionados às chuvas intensas.

Os impactos ambientais causados pela falta, ou pela má operação das redes de drenagem mais comuns, são as erosões do solo, alagamentos e enchentes. Os picos pluviométricos, concentrados em alguns meses durante o ano, aliado a um relevo pouco acidentado da região, fazem com que o escoamento das águas pluviais atinja grandes vazões e grandes velocidades nos pontos de lançamento nos corpos receptores.

Para conter as águas da chuva, são utilizados dissipadores de velocidade, bacias de regularização de vazões e outras estruturas, que ajudam a minimizar os impactos. Além disso, são utilizados dispositivos (bacias de contenção de cheias) para mitigação dos efeitos causados pelos lançamentos. Parcerias com a TERRACAP, CODHAB, SEGETH e Defesa Civil deverão ser estabelecidas e consolidadas.

Destaca-se, ainda, a efetiva participação da população quanto às medidas de infiltração das águas pluviais no subsolo como recarga do lençol freático, sempre que as características geológicas assim permitirem e/ou seu armazenamento para uso secundário no imóvel / empreendimento.

5.1.4. Recursos Hídricos

A Lei n.º 9.433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 2007), dispõe de uma série de dispositivos que visam à integração intersetorial, entre eles, pode-se citar:

Art. 3º Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

[..] II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;

III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

Art. 4º A União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum.

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Art. 35. Compete ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos:

I - promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários;

O Distrito Federal possui uma área que abrange três das doze regiões hidrográficas do Brasil: Paraná, São Francisco e Tocantins/Araguaia, que se divide em 07 (sete) bacias hidrográficas: rio São Bartolomeu; rio Paranoá; rio Descoberto; rio Maranhão; rio Preto; rio Corumbá e rio São Marcos e 41 (quarenta e uma) unidades hidrográficas de gerenciamento.

A região do Distrito Federal e seu entorno possui grande área territorial totalizando aproximadamente 8.760,90 km², sendo que a área total do DF corresponde a 5.796,50 km².

Por se tratar de regiões de muitas nascentes, possuir rios com pouca vazão, ser a capital do país com elevado crescimento populacional a cada ano, gerando grande quantidade de resíduos e impermeabilização de vias, entre outros fatores ambientais, os rios e córregos acabam sendo comprometidos e ameaçam os sistemas de abastecimento de água e drenagem das águas pluviais

Os cursos d'água existentes devem ser protegidos perante o avanço da agricultura e da urbanização. É de suma importância que o desenvolvimento urbano esteja atrelado à preservação e conservação das bacias hidrográficas. O atendimento das legislações relacionadas com o parcelamento do solo é de extrema importância para respeitar o avanço populacional em regiões de várzeas e rios.

Exemplo emblemático desta situação é o Lago Descoberto, principal manancial do DF, que em março de 2016 estava com seu nível máximo e em novembro alcançou nível inferior a 20% de sua capacidade, devido principalmente a um período intenso de seca, com volume de chuvas abaixo da média histórica dos últimos 30 anos. Além disso, uma queda tão drástica como essa em um curto período de tempo pode ter sido potencializada pela diminuição da vazão afluyente ao Lago causada por problemas ambientais (degradação das nascentes, assoreamento, ocupação desordenada, ocupação de áreas de proteção, impermeabilização do solo) ou por utilização a seu montante (outorgada ou não), já que a vazão de captação não foi alterada.

As APM's visam garantir o estabelecimento de política de mananciais, que possa não somente proteger, mas também realizar a recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse do Distrito Federal entre elas a Bacia do rio São Bartolomeu, que

pode ser fonte de abastecimento futuramente. Deste modo, é de fundamental importância o controle do avanço populacional nessas áreas que possuem APM's.

O Distrito Federal possui, atualmente, o “Mapa Ambiental do Distrito Federal - Ano 2014”, que apresenta as categorias das unidades de conservação por bacia hidrográfica, disponível através do site:

<http://www.ibram.df.gov.br/pdfs/institucional/Mapa%20Ambiental%202014.pdf>. Para estas áreas, deve-se definir mecanismos de proteção e ocorrer fiscalização intensa a fim de evitar ocupações clandestinas.

Os serviços ambientais desempenhados pelas unidades de conservação apresentam benefícios para o bem-estar da população, além de também trazerem melhorias econômicas e sociais ao DF.

Os benefícios das áreas protegidas são muitos. Como exemplo, pode-se citar as melhorias trazidas por essas regiões se relacionadas aos recursos hídricos: protegem a sua quantidade e qualidade.

Os rios que drenam as águas urbanas não podem ser condenados a servirem de emissários de esgoto e de resíduos sólidos. Todos os rios fazem parte de bacias hidrográficas importantes nas regiões onde estão assentadas essas áreas urbanas.

As ações previstas neste Plano serão projetadas tendo em vista a proteção dos recursos hídricos que cortam as áreas urbanas do Distrito Federal, buscando melhorias da qualidade das águas e minimização dos impactos provocados pelos despejos irregulares. Parcerias com a ADASA e o Comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) do Rio Paranoá deverão ser estabelecidos de forma específica e concreta.

Destaca-se que para as vertentes de saúde, habitação, meio ambiente e recursos hídricos, a Lei Complementar Nº 803/2009 (PDOT/DF, 2009), determinou que o monitoramento e a fiscalização das APM's ficaria sob responsabilidade compartilhada entre o IBRAM e o gestor da APM.

5.1.5. Educação

A Lei n.º 9.795/1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, do ponto de vista da intersectorialidade, estabelece (BRASIL, 1999):

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

[..] III - aos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), promover ações de educação ambiental integradas aos programas de conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

[..] VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

Art. 10º A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

A educação sanitária e ambiental pode ser entendida como o processo de formação e informação orientado a promover hábitos e comportamentos saudáveis em relação à higiene, uso de equipamentos sanitários e o cuidado dispensado às instalações, sendo, portanto, um componente estratégico do saneamento, sendo processos educativos para promover e obter comportamentos saudáveis.

Os programas de educação sanitária e ambiental são de extrema importância para todas as vertentes do saneamento. A educação ambiental é o principal aliado para a redução de doenças e também para a correta utilização dos serviços disponíveis de saneamento. Sob a óptica preservacionista, tem como intuito aumentar o nível de qualidade dos serviços prestados.

Isto porque as doenças infecciosas que podem ser combatidas pelo saneamento podem ser transmitidas tanto na esfera de domínio público quanto na esfera doméstica (tendo como exemplo ações de higiene ao lavar as mãos antes de refeições e preparo de alimentos, tomar banho, troca de roupa, proteger, limpar caixas d'água, entre outras).

Por isso, além das propostas de melhorias no saneamento público do presente PDSB e PDGIRS, é necessário atender às necessidades da esfera doméstica, para que se dê a eliminação de toda transmissão evitável de doenças infecciosas, através, principalmente, da educação ambiental. O aproveitamento e reuso das águas além de permitir a redução do consumo, contribui para a preservação dos recursos hídricos.

O Decreto n.º 31.129, de 4 de dezembro de 2009, instituiu a Política de Educação Ambiental do Distrito Federal e, em seu art. 3º determina que (DF, 2009):

Os recursos públicos referidos no artigo 14, § 2º, da Lei nº 3.833, de 27 de março de 2006, deverão totalizar, no mínimo, 5% (cinco por cento) das dotações orçamentárias dos órgãos e fundos ambientais do Distrito Federal, e serão destinados a projetos específicos de educação ambiental, promoção de eventos, ações de comunicação social e produção de instrumentos pedagógicos relacionados com a educação ambiental, na forma a ser definida pelo Grupo Interdisciplinar de Educação Ambiental de que tratam os artigos 16 e 21, da Lei nº 3.833, de 27 de março de 2006, doravante denominado Comissão Interdisciplinar de Educação Ambiental (CIEA/DF).

Enfatiza-se a necessidade de criar e implementar um programa de educação ambiental contínuo para o saneamento básico. O mau uso das tubulações e galerias do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, onde são lançados clandestinamente esgotos e resíduos sólidos, são o testemunho da falta deste conhecimento técnico.

As ações de preservação, manutenção e conservação da rede de micro e macrodrenagem passam pela educação ambiental voltada à disposição correta de resíduos sólidos, lançamento de esgoto em rede separadora, preservação da mata ciliar, entre outros aspectos. Portanto, o programa de educação ambiental deverá abranger diversas áreas do conhecimento, e que terão consequências futuras na preservação da rede de drenagem existente. A articulação com a Secretaria Distrital de Educação deverá

ser estabelecida, tendo em vista a execução de programa conjunto de educação ambiental direcionada ao manejo de águas pluviais urbanas.

O conceito de Sistema Público de Manejo de Águas Pluviais Urbanas deverá ser divulgado, debatido e implementado junto à população urbana, relocando o termo “drenagem” como parte desse sistema e não como componente associado à pavimentação/urbanização.

O modelo de Sistema Público, nos moldes da CAESB (água e esgoto) e SLU (limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos) deverá ser institucionalizado o mais breve possível consolidando-se para o futuro, em busca da oferta de um serviço capaz de atingir a universalização do atendimento populacional no tempo previsto de 20 anos.

Destaca-se, também, que encontra-se em elaboração o Plano Distrital de Educação Ambiental (PEA), previsto na Lei N.º 3.833/2006, que institui a Política Distrital de Educação Ambiental que, por sua vez, deverá destacar os elementos anteriormente referenciados sobre a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas no DF.

5.1.6. Compatibilização com as Demais Vertentes do Saneamento

A intersetorialidade dentro do saneamento básico deve ocorrer também levando em consideração as conexões existentes entre os quatro eixos do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

Embora a gestão de cada eixo do saneamento no DF esteja vinculada a órgãos distintos, algumas ações realizadas em uma das áreas acabam trazendo reflexos nas demais.

Para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, essa conexão ocorre com mais evidência com os setores de esgotamento sanitário, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. No PDSB encontram-se detalhados alguns subprogramas propostos para estas outras áreas do saneamento, que terão impactos positivos caso sejam implantados, para o serviço de drenagem urbana. São eles:

➤ Esgotamento sanitário:

- Subprograma 4.2 - Fiscalização da água pluvial conectada na rede de esgoto

Foi constatado no diagnóstico e por técnicos da CAESB que as vazões das estações de tratamento aumentam consideravelmente quando ocorrem as chuvas. Isso ocorre devido a conexão irregular da água pluvial na rede coletora de esgoto, causando como principal dano a sobrecarga das tubulações e retorno de esgoto nas residências.

A CAESB possui um programa de fiscalização e vistorias rotineiras, de modo a adequar a correta utilização dos serviços com o objetivo de reduzir possíveis impactos ambientais. Em 2012 foram 10 mil vistorias e em 2013 cerca de 5 mil.

Como propostas do plano, sugere-se continuar com as vistorias frequentes para melhoria do sistema, reduzindo gastos com manutenção, substituição de rede, diminuição de vazão no tratamento e redução de limpeza de areia nas estações de tratamento;

Por mais que existam cartilhas de programas educacionais sobre o tema, elas ainda não alcançam toda a população visto a quantidade de ligações irregulares existentes.

- Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos
 - Subprograma 2.2.2 - Equipe de Capricho

Este subprograma compreende a formação de equipes de limpeza e conservação com atuação exclusiva na recuperação, conservação e manutenção de próprios públicos.

As equipes deverão dispor de equipamentos, veículos e mão de obra para atividades de limpeza como varrição, capina, remoção de entulhos, pintura de guias e muros, reparo em iluminação, recomposição de passeios, calçadas, canteiros e ajardinamento.

Sugere-se que os serviços sejam efetuados mediante programação, e executados em períodos diurno e noturno, coordenados pelo SLU, observada a sua função de integração de diversos serviços urbanos.

Sugere-se também que a coordenação das equipes seja realizada pelos núcleos de limpeza.

5.2. ESTUDO DA SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

5.2.1. Introdução

Por ser o setor mais novo a ser incorporado ao Saneamento Básico em nosso País, o Sistema Público de Manejo de Águas Pluviais Urbanas, diferentemente dos Sistemas de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, mais antigos, carece ainda de um “amadurecimento”. Imagina-se que deverá ser estabelecido a nível nacional, na próxima década no mínimo, o debate e a conscientização nacional sobre o tema.

Seminários, workshops, mesas redondas, reuniões, simpósios e congressos liderados por instituições como Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), Associação Nacional de Engenheiros Ambientais (ANEAM), Associações dos Profissionais de Engenharia Ambiental do Distrito Federal (ASPEA-DF), Associações de Engenheiros, CREA, Secretarias Distritais e Municipais, Governo Federal através dos seus Ministérios diretamente envolvidos como Ministério das Cidades, Integração Nacional, da Saúde, do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, Educação, Ministério Público, Universidades, entre outros, deverão promover, com grande intensidade, os debates para a conscientização de administradores e servidores públicos, bem como da sociedade em geral o tema - Gestão do Manejo de Águas Pluviais Urbanas.

Da mesma forma que os outros três setores do Saneamento Básico, o conceito de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como mero complemento da pavimentação e obras de urbanização, deverá ser enterrado, transformado e absorvido por todos os cidadãos brasileiros como um novo sistema com estrutura administrativa bem definida institucionalmente, com recursos suficientes para a sua sustentabilidade técnica, administrativa e econômico-financeira.

A sustentabilidade econômico-financeira do Sistema Público de Manejo de Águas Pluviais Urbanas a ser implementado pelo Governo do Distrito Federal consolida o início de uma longa jornada, a ser detalhada na sequência, bem como da formulação de modelo e estratégias de financiamento de subsídios e subvenções necessárias à universalização dos serviços e dos recursos necessários para os investimentos.

Uma vez implantado o modelo de gestão institucional a ser adotado, deverá ser elaborado estudo detalhado da sustentabilidade econômico-financeira do modelo aprovado, estabelecendo-se, então, a origem definitiva dos recursos necessários.

Os recursos a serem estabelecidos deverão cobrir os custos de administração, gestão e fiscalização, elaboração de projetos, expansão, reposição, operação e manutenção do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas.

A Tabela 4 apresenta proposta para estrutura dos custos dos serviços públicos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, de acordo com a alocação dos recursos (pública ou privada), e fontes de receita (inespecíficas do tesouro, taxa ou tarifa, e contribuição de melhoria).

Tabela 4 - Estrutura dos custos dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas, alocação e fontes.

Tipo de Custos		Alocação de custo		Fontes		
		Privada	Pública	Inespecíficas do Tesouro	Taxa ou Tarifa	Contribuição de melhoria
C1	Manutenção dos ativos vinculados à prestação do serviço público		X			
C2	Operação		X			
C3	Gestão administrativa e técnica de prestação do serviço público (custo de administração do prestador de serviços)		X	X1	X2	
I4	Renovação de ativos vinculados à prestação do serviço público		X			
I5	Atualização / modernização da prestação do serviço público		X			
I6	Extensão da cobertura em áreas em processo de regularização - Superação do déficit em ARIS, em Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Social		X	X3		
I7	Expansão da cobertura em áreas de processo de regularização - Superação do déficit em ARINEs, em Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Específico e outras áreas que não se caracterizem como de interesse social	X	X (***)	X (***)		
I8	Expansão da cobertura em áreas regulares - Superação do déficit em loteamentos regulares		X (*)	X4		X5
I9	Expansão - Superação do déficit em áreas predominantemente públicas		X	X6		
I10	Expansão - Crescimento vegetativo em obras e glebas públicas		X	X7		
I11	Expansão da cobertura em áreas regulares - Crescimento vegetativo em loteamentos regulares	X (**)				

Nota:

$X1 + X2 = C1 + C2 + C3 + I4 + I5$

$X1/X2 =$ área urbana pública impermeabilizada / área urbana privada impermeabilizada

X3, X4, X6 e X7 são determinados pelos orçamentos das obras públicas específicas.

X5 corresponde à receita de contribuição de melhoria

X (*) - Custo a ser coberto, total ou parcialmente, pelos proprietários dos lotes integrantes do loteamento ou parcelamento por meio do pagamento de Contribuição de Melhoria¹ que é alternativa para a cobertura dos custos de complementação da infraestrutura que não foi provida quando da aprovação do loteamento. Em razão do teto da valorização imobiliária, pode ser que a receita decorrente da Contribuição da Melhoria não cubra integralmente os custos de investimento, que deverá ser previamente financiado por fonte inespecífica do Tesouro Distrital.

LODF - Art. 125. Compete ao Distrito Federal instituir os seguintes tributos:

[...]

III - complementação de melhoria, decorrente de obras públicas.

X (**) - Custo da infraestrutura básica do loteamento nos termos da Lei N.º 6.766:

Art. 2º

Par. 5º - A infraestrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação.

X (***) - inserir informações da SINESP.

Fonte: ADASA/SINESP, 2017.

Nota-se que a adoção de cobrança de taxa ou tarifa para os serviços de drenagem urbana deverá cobrir os custos de administração, manutenção, operação e reposição do sistema atual. Já os custos de ampliação (incluindo a superação de déficits em áreas já ocupadas) do sistema estarão sob responsabilidade do erário por meio de fonte inespecífica ou genérica (imposto) nos casos que envolvam interesse social. Também deverão operar o erário financiamento da infraestrutura de drenagem dos empreendimentos tipicamente públicos, logradouros públicos, parques, etc.

Nos casos de empreendimentos privados, estes deverão ser arcados pelo próprio investidor, e subsequentemente pelos adquirentes dos lotes (nos termos da Lei 6.766/1979, modificada pelas Leis 9.785/1999 e 11.445/2007).

Os condomínios não considerados de interesse social, já implantados mas com déficit do sistema de drenagem, também deverão ter seus investimentos custeados da mesma forma (pelo investidor ou pelos adquirentes dos lotes).

Para esses casos, poderá ser utilizado o sistema de “contribuição de melhoria”, ou seja, quando o poder público arca com os investimentos, e depois estes são pagos pelos contribuintes que obtiveram uma melhoria com a valorização dos seus imóveis.

De acordo com LENGLER e MENDES (2015),

...a contribuição de melhoria decorre de obras públicas introduzidas em certa área geográfica que levem a uma valorização dos imóveis nela situados. É, portanto, um princípio de justiça que os beneficiários das melhorias arquem com todo o custo das obras implantadas ou com parte dele para que esse custo não recaia igualmente sobre todos os contribuintes.

Estabelecidas as principais rubricas administrativas e operacionais do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas para o DF, torna-se necessária a definição dos recursos econômico-financeiros, tendo em vista que a sustentabilidade da NOVACAP se dá através de recursos orçamentários do GDF, transferidos de forma global, sem detalhamento por serviços de drenagem prestados, ou seja, o ente controlador repassa os recursos financeiros para pagamento das despesas com pessoal, de custeio em geral e

¹ Glossário Jurídico do STF – Contribuição de melhoria: Espécie de tributo exigido pela União, Estados, Distrito Federal ou Municípios em razão da valorização imobiliária provocada por obra pública, no imóvel do contribuinte. Fundamentação Legal: Artigos 81 e 82 do CTN e Artigo 145, III, da CF/1988.

de capital. Também não opera com centros de custos, não sendo possível, portanto, a identificação de gastos afetos aos serviços de drenagem urbana.

Pelo exposto anteriormente, observa-se que a drenagem de águas pluviais no Distrito Federal, a cargo da NOVACAP, é custeada pelo Tesouro Distrital. Assim, também ocorre com os outros órgãos envolvidos com a drenagem urbana, o DER-DF, a TERRACAP e as Administrações Regionais. Para novos empreendimentos urbanos, CODHAB e TERRACAP destinam recursos financeiros à NOVACAP.

Esta situação remete para a busca de soluções alternativas tendo em vista a sustentabilidade financeira do sistema, a qual poderá ocorrer através da implantação de cobrança pelos serviços prestados como já vem ocorrendo em poucas cidades brasileiras e no exterior.

De acordo com Ribeiro (2016), a prestação de serviço público de manejo de águas pluviais urbanas, relatada na Segunda Emenda de Acórdão proferida pelo Tribunal da Justiça do Estado de Minas Gerais, detalha:

“É dever do Município executar as políticas públicas relacionadas à drenagem e manejo de águas pluviais, a fim de se resguardar a incolumidade dos munícipes”. A omissão do Ente Municipal ou o desempenho insuficiente de tal mister, enseja a responsabilização civil do Ente Público, presentes os demais requisitos da responsabilidade civil (2ª Câmara Cível, Embargos de Declaração n.º 1.0024.08.127068-8/002, Rel. Des. Raimundo Messias Junior, j.1.32016).

A responsabilidade civil de acordo com a jurisprudência estabelecida, se faz presente nas mais diversas situações como nos casos de danos provocados por:

- Ausência de tampa de segurança em bueiro;
- Entupimento da galeria de drenagem;
- Não conclusão de obras de drenagem.

Estes elementos, segundo Ribeiro (2016), atribuem a uma estrutura administrativa - o serviço público de manejo de águas pluviais - as responsabilidades operacionais do sistema, normalmente com receitas próprias como por exemplo nos Estados Unidos. No Brasil, este serviço não vem merecendo tratamento institucional adequado, sendo executado em conjunto com outras atividades tais como a pavimentação de vias, sem segregação contábil, sem receitas vinculadas e, ainda, sem um planejamento que lhe oriente as ações.

A lei n.º 11.445/2007, a qual institui a Política Nacional de Saneamento Básico, reconhece como serviço público de saneamento básico, o manejo de águas pluviais urbanas (BRASIL, 2007).

O “manejo” de águas pluviais significa não apenas a ação de drenar, mas, também, as ações de estimular a infiltração das mesmas no solo, detê-las ou mesmo reservá-las temporariamente para uso ou para esgotamento de forma e em tempos compatíveis com o dimensionamento do sistema.

O art. 15º do Decreto n.º 7.217/2010 que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007 detalha: “Consideram-se os serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas os constituídos por uma ou mais das seguintes atividades (BRASIL, 2010):

- Drenagem urbana;

- Transporte de águas pluviais urbanas;
- Detenção ou retenção de águas pluviais urbanas para amortecimento de vazões de cheias;
- Tratamento e disposição final de águas pluviais urbanas.

Ribeiro (2016), detalha alguns elementos sobre a propriedade das águas pluviais privadas e públicas:

As águas pluviais têm caráter de coisas sem dono por cujo motivo pertencem, por ocupação (e não por acessão), ao dono ou proprietário do terreno em que elas caem, ou correm, podendo ser por ele apanhadas ou colhidas, guardadas ou reservadas, e, aproveitadas, de acordo com suas necessidades” - Código Civil de 1916;

Pela edição do Código das Águas de 1934, em seu art. 103º (BRASIL, 1934), tal situação se modificou, passando a se conhecer a propriedade ao proprietário do terreno que nele caírem, pelo que se afastou a necessidade de haver ato específico de apropriação, podendo o mesmo dispor delas à vontade, salvo existindo direito em sentido contrário. O art. 4º detalha no caso do proprietário de tais águas não as aproveitar, deixando que transponham o limite do seu prédio/lote, não significa que nunca tenha sido proprietário, mas que abandonou a propriedade que adquiriu. Assim, transpondo o limite do prédio/lote em que caírem, abandonadas pelo proprietário do mesmo, as águas pluviais no que lhes for aplicável, ficam sujeitas às regras ditadas para as águas comuns e para as águas públicas.

Segundo o art. 1.290º do Código Civil em vigor (BRASIL, 2002), “o proprietário de nascente ou do solo onde caem as águas pluviais, satisfeitas as necessidades de seu consumo não pode impedir ou desviar o curso natural das águas remanescentes pelos prédios inferiores”.

Ainda, segundo Ribeiro (2016):

Sob o ponto de vista exclusivamente do Direito Civil, o Município e seu sistema de drenagem seriam responsáveis apenas pelas águas pluviais públicas, que tenham se precipitado nas vias públicas e, ainda, aqueles que escoam naturalmente de prédios urbanos para as vias públicas. Seriam excluídos de sua responsabilidade as águas pluviais que ao se precipitarem sobre um prédio/lote, são artificialmente drenadas para a via pública.

A Figura 3, ilustra o anteriormente detalhado.



Figura 3 - Responsabilidade sobre as águas pluviais urbanas.

Fonte: SERENCO.

Ribeiro (2016) afirma:

O uso e a ocupação do solo urbano estão sujeitos ao atendimento das normas municipais. E estas podem prever que os prédios urbanos estão obrigados a reter em seu interior todas as águas pluviais que sobre ele se precipitam. [...] adviria a obrigação de o lote urbano possuir áreas permeáveis, para fins de infiltração de águas pluviais, ou de seu proprietário reservar tais águas, mediante mecanismos adequados impedindo que venham a acessar a via pública ou sistema público de drenagem.

Caso tais normas existam, o Poder Público não será obrigado a receber águas pluviais provenientes de propriedades privadas, mas apenas, que manejar as águas pluviais que se precipitem sobre as vias, logradouros públicos e imóveis de propriedade pública e nada mais.

Logo, o serviço público de manejo de águas pluviais urbanas estaria limitado a receber a parcela das águas pluviais que se precipitem no território público do Município, porque parte destas teriam o seu manejo sob a responsabilidade privada.

Quando as águas pluviais não forem retidas nos imóveis, poderão os proprietários usufruir do serviço público de manejo de águas pluviais, mediante pagamento desde que o serviço existente tenha capacidade de receber tal volume de águas.

A Figura 4 ilustra o exposto anteriormente.

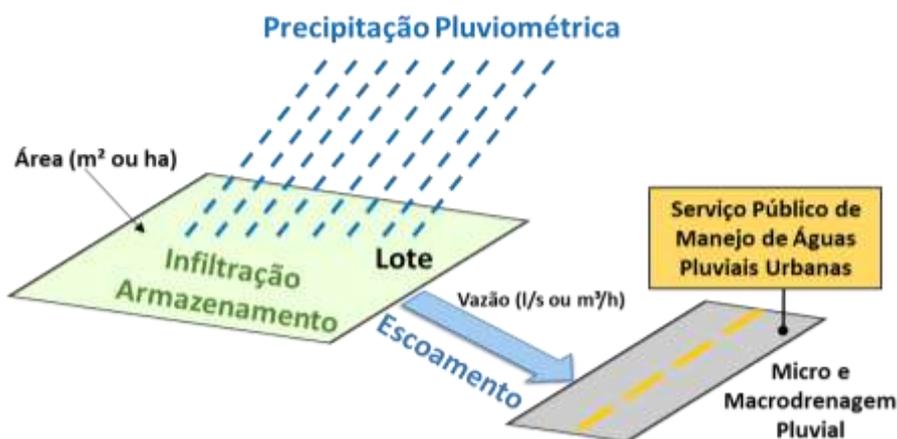


Figura 4 - Lançamento de águas pluviais no Serviço Público de Manejo de Águas Pluviais.

Fonte: SERENCO.

De acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007), a cobrança pela prestação do serviço público de drenagem de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água da 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.

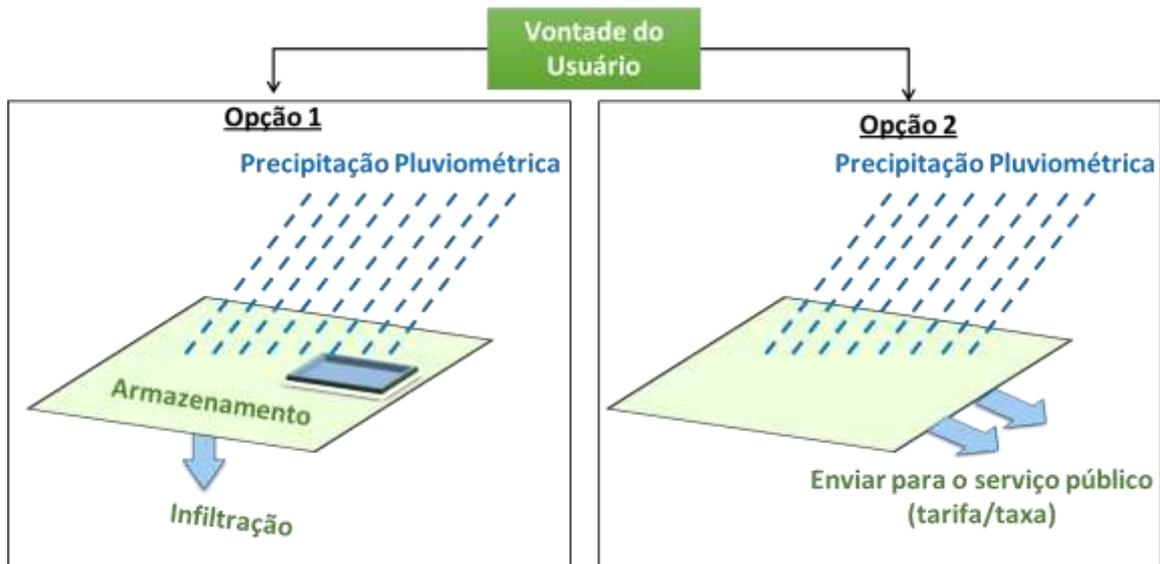


Figura 5 - Opções (1 e 2) para escoamento das águas pluviais.

Fonte: SERENCO.

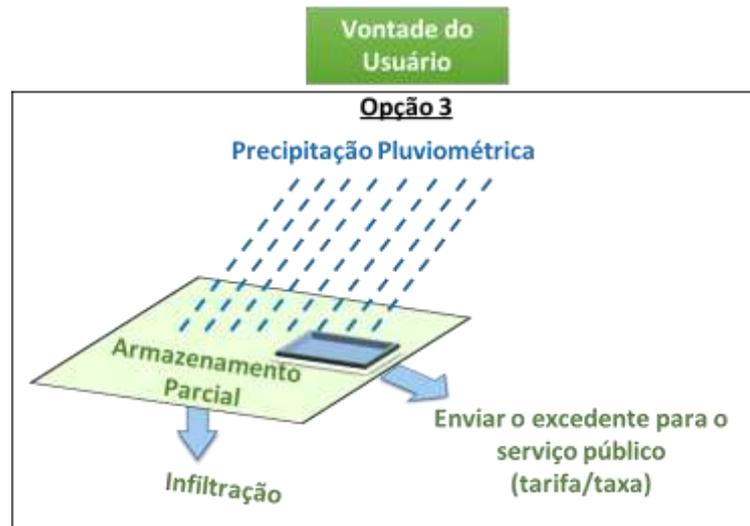


Figura 6 - Opção 3 para escoamento das águas pluviais.

Fonte: SERENCO.

Finalmente, sugerem-se as alternativas propostas pela ADASA/SINESP:

- Poder Público: Recursos Fiscais (fontes inespecíficas do tesouro) para a implantação dos serviços de manejo de águas pluviais de uso comum do povo, ou seja, relativos às águas pluviais que se precipitam sobre as vias, logradouros e prédios públicos representados por:
 - ✓ C1: Manutenção dos ativos vinculados à prestação do serviço público (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ C2: Operação (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ C3: Gestão administrativa e técnica de prestação do serviço público (custo de administração do prestador de serviços) (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);



- ✓ I4: Renovação de ativos vinculados à prestação do serviço público (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ I5: Atualização / modernização da prestação do serviço público (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ I6: Extensão da cobertura em áreas em processo de regularização - Superação do déficit em ARIS, em Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Social;
 - ✓ I9: Expansão - Superação do déficit em áreas predominantemente públicas;
 - ✓ I10: Expansão - Crescimento vegetativo em obras e glebas públicas.
- Iniciativa Privada: Pagamento de taxa/tarifa pelo uso do sistema público e para que o mesmo esteja à disposição (custos de implantação (manutenção) após medição ou outorga, conforme Resolução ADASA n.º 09 (a ser revisado))
- ✓ C1: Manutenção dos ativos vinculados à prestação do serviço público (parcela proporcional às áreas privadas impermeabilizadas);
 - ✓ C2: Operação (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ C3: Gestão administrativa e técnica de prestação do serviço público - custo de administração do prestador de serviços) (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ I4: Renovação de ativos vinculados à prestação do serviço público (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ I5: Atualização / modernização da prestação do serviço público (parcela proporcional às áreas públicas impermeabilizadas);
 - ✓ I7: Expansão da cobertura em áreas de processo de regularização - Superação do déficit em ARINEs, em Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Específico e outras áreas que não se caracterizem como de interesse social;
 - ✓ I8: Expansão da cobertura em áreas regulares - Superação do déficit em loteamentos regulares, através de Contribuição de Melhoria; e,
 - ✓ I11: Expansão da cobertura em áreas regulares - Crescimento vegetativo em loteamentos regulares.

Torna-se evidente, por isso, a necessidade do estabelecimento de cobrança pelo Poder Público através do órgão / instituição / autarquia / concessionária que venha a gerir, de forma integrada, o manejo das águas pluviais para receber e transportar essas águas dos imóveis de propriedade privada, para sua disposição ambientalmente adequada dentro do território do Distrito Federal, em conjunto com as águas públicas.

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.

Neste contexto é importante ressaltar que atualmente os transtornos causados pelas chuvas fortes são decorrentes, dentre outros fatores, da ineficiência dos serviços de operação e manutenção do sistema atual. A NOVACAP, órgão responsável pelos serviços, não possui receita específica para o sistema de drenagem, e depende exclusivamente de recursos do Tesouro do GDF para manter suas equipes de trabalho e contratos com empresas terceirizadas para realização dos serviços de: limpeza e desobstrução de bocas de lobo e demais componentes da rede de drenagem urbana, vide inspeção para verificação de problemas e ligações irregulares, dentre outros.

Conforme detalhado na Tabela 4, a criação de uma taxa ou tarifa para o serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas visa cobrir essas despesas:

- Manutenção dos ativos vinculados à prestação do serviço público: limpeza e desobstrução da rede de drenagem e dos seus componentes (bocas de lobo, poços de visita, etc.), limpeza periódica dos reservatórios de detenção, garantindo o funcionamento adequado do sistema já existente;
- Operação: garantia das condições adequadas para o funcionamento dos diversos componentes da micro e macrodrenagem;
- Gestão administrativa e técnica de prestação do serviço público (custo de administração do prestador de serviços): manutenção de estrutura necessária para a prestação do serviço, com equipe técnica capacitada e equipamentos adequados;
- Renovação de ativos vinculados à prestação do serviço público: substituição periódica da rede de drenagem tendo em vista a vida útil dos diversos componentes da micro e macrodrenagem;
- Atualização / modernização da prestação do serviço público: capacitação e atualização dos técnicos, estudos, pesquisa e testes para consolidação de novas alternativas tecnológicas para a drenagem urbana.

O benefício direto da garantia de recursos financeiros para os itens supracitados é a diminuição de transtornos à população do DF, principalmente a ocorrência de alagamentos, rompimento da rede de drenagem que muitas vezes ocasiona rompimento nas vias públicas, dentre outros. Andrade (2008) aponta as principais funções atingidas pelo advento da cobrança pelos serviços de drenagem urbana:

- Cobrir os custos de produção dos serviços e gerar recursos financeiros extras para a expansão dos mesmos: visa a sustentabilidade financeira do sistema de drenagem. Os investimentos na implantação dos sistemas são geralmente rebatidos ao longo de um período de amortização propiciado por empréstimos levantados para o financiamento das obras.
- Fazer adequadamente a ligação entre oferta e demanda no setor de drenagem com a sinalização para o consumidor do valor dos serviços. Esta função está associada à eficiência econômica. Na demanda pelo serviço de drenagem aspectos como necessidade, preferência e restrição orçamentária

não são integralmente considerados pelo usuário. O serviço é quase percebido como “dado”: existe uma oferta única, permanentemente disponível, independente do nível de consumo. Por ser tão presente, e na ausência de uma cobrança específica pelo seu uso, quando eficaz, ele tende até a ser ignorado pelos usuários. Uma taxa domiciliar pelo uso dos sistemas estimula ao uso mais “racional” do solo urbano e evita-se a impermeabilização desnecessária deste. Há maior consciência do impacto daquela propriedade nos custos envolvidos na drenagem do que em uma cobrança via impostos gerais.

- Remunerar o capital utilizado na produção. A receita gerada pela prestação dos serviços constitui parte da composição do capital a ser empregado no investimento e define a maior ou menor necessidade de recursos financeiros complementares.

Além desses, Andrade & Leão (1996), define que a cobrança pode ser um “instrumento de redistribuição de renda”, tendo em vista que os usuários de maior poder aquisitivo poderão subsidiar o custo que deveria ser pago pelos de menor poder aquisitivo.

Os demais investimentos de para expansão do atendimento, detalhados na Tabela 4 tem como objetivo superar os déficits em áreas críticas que necessitam de obras urgentes e nas que precisam ser atendidas com a expansão do sistema bem como para atender o crescimento vegetativo da população.

Com a desoneração do custo de operação e manutenção por parte do Tesouro do GDF, esses recursos poderão ser remanejados para custear os financiamentos necessários para as obras de expansão.

Dentre os benefícios indiretos dessas ações, estão:

- Melhorias da saúde pública com a diminuição de casos de leptospirose. De acordo com FÁTIMA, 2013, “um dos grandes impactos negativos na deficiência de drenagem pluvial são as ocorrências epidemiológicas dos surtos de leptospirose, que se agravam após as inundações e são transmitidos aos seres humanos pelo contato com água ou lama contaminada pela urina de animais portadores, principalmente roedores domésticos”;
- Diminuição de prejuízos financeiros. Segundo estudos realizados pela USP, cada ponto de alagamento formado na cidade de São Paulo após uma chuva forte provoca um prejuízo diário de mais de R\$ 1 milhão ao país. Com 749 pontos de alagamento identificados na cidade, as perdas anuais no âmbito do município chegam a quase R\$ 336 milhões (Revista FAPESP, 2013).

Portanto, a implantação de uma forma de cobrança pelos serviços garantiria recursos suficientes para manutenção e operação, além de destinar mais recursos do tesouro do GDF para os investimentos de expansão do atendimento, trazendo melhorias para a população do DF.

5.2.1.1. Metodologia a ser utilizada no cálculo da taxa/tarifa de manejo de águas pluviais urbanas

Detalha-se a seguir, a metodologia proposta para o cálculo da taxa/tarifa de manejo de águas pluviais urbanas a ser paga pelos proprietários privados de imóveis que optarem pelas alternativas 2 e 3, anteriormente referenciadas.

Conforme relatado no início deste item, os municípios brasileiros em sua maioria, quase absoluta, gerenciam a drenagem de águas pluviais urbanas de forma ainda bastante primitiva. O conceito de sistema público de manejo de águas pluviais urbanas, está presente de forma institucionalizada, em poucos municípios, podendo-se citar: Santo André/SP, São Paulo/SP, Curitiba/PR, Porto Alegre/RS, Guarulhos/SP e Colatina/ES. Em consultas realizadas, observa-se que os modelos utilizados para a “moderna” gestão dos sistemas é, ainda, bastante incipiente e da mesma forma, a cobrança da taxa/tarifa de drenagem de águas pluviais.

Por outro lado, a experiência norte-americana, estimulada e regulamentada pela *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) nos moldes - *Funding Stormwater Programs* (EPA, 2009) e *Guidance for Municipal Stormwater Funding* (EPA, 2006) recomenda aos “*municipal separate storm sewer system (MS4)*” formas de gestão por “*Stormwater Utilities*”, que, em 2009, mais de 800 sistemas utilizavam metodologias próprias bastante avançadas com o objetivo de reduzir os altos custos para o tratamento dos poluentes provenientes do escoamento superficial das águas pluviais, bem como o desenvolvimento de técnicas de baixo impacto, tais como infiltração, evapotranspiração e reuso das mesmas. O relatório da *Western Kentucky University*, de 2016, apresentou mais de 1.600 sistemas em operação nos Estados Unidos e Canadá (CAMPBELL *et al*, 2016).

Para os diferentes sistemas implantados, um valor médio calculado para a Unidade Residencial Equivalente (ERU) de 2.700 *square foot* (pés quadrados) é de \$4,50 ou \$6,25/mês por lote residencial. A cobrança da tarifa possibilita a cidade gerenciar e ampliar a infraestrutura existente, permite proteger os recursos hídricos próximos, atuais ou futuros mananciais abastecedores, providencia assistência técnica e promover programas educacionais para os residentes e as escolas.

Várias formulações são utilizadas para consolidar, em cada cidade, seu próprio modelo de acordo com as peculiaridades locais, obedecendo ao princípio “pavimentou-pagou”.

Para o Distrito Federal, foram considerados os seguintes elementos:

- Área Total = 5.793,863639 km²
 - Área Rural = 5.240,582595 km² - 90,45%
 - Área Urbana = 553,281044 km² - 9,55%
 - ✓ Área Urbana Pública = 331,96 km² - 60 % (valor estimado)
 - ✓ Área Urbana Privada = 221,31 km² - 40 % (valor estimado)

Outros parâmetros:

- Precipitação média anual (i): 1.500 mm/ano.
- Coeficientes de impermeabilização (valores estimados):
 - Áreas públicas: C=0,5
 - Áreas privadas: C=0,8
- Transformação chuva x vazão (Q= C.I.A)
 - Áreas públicas: $Q_1 = 0,5 \times 1,5 \times 331.968.626 = 248.976.469,80 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - Áreas privadas: $Q_2 = 0,8 \times 1,5 \times 221.312.418 = 265.574.901,12 \text{ m}^3/\text{ano}$
 - Total: (Q₁ e Q₂) = 514.551.370,90 m³/ano
- Área urbana privada = 221.312.418 m²
- Lote médio = 800 m²
- Número de Propriedades Privadas = (Área urbana privada / lote médio) = (221.312.418 m² / 800m²) = 276.641 propriedades

Tabela 5 - Resumo dos dados do DF.

Áreas	Porcentagem (%)	Área (km ²)
Área Total ⁽¹⁾	100,00	5.793,863639
Área Rural ⁽¹⁾	90,45	5.240,582595
Área Urbana ⁽¹⁾	9,55	553,281044
Área Urbana Pública ⁽²⁾	60%	331,968626
Área Urbana Privada ⁽²⁾	40%	221,312418

⁽¹⁾ - Dados SEGETH; ⁽²⁾ - **Área Pública:** Sistema viário, rodoviária, faixas de domínio público, canteiros, calçadas, empreendimentos, (imóveis), prédios públicos distritais e federais, praças, parques, jardins e Áreas de Preservação Permanente (APP's), valor estimado tendo em vista o não atendimento pela SEGETH, dos dados solicitados; **Área Privada:** Empreendimentos como residências, apartamentos, condomínios, comércios, prestadores de serviços e indústrias privadas, valor estimado tendo em vista o não atendimento pela SEGETH dos dados solicitados.

Fonte: SERENCO.

Tabela 6 - Resumo das vazões calculadas.

Parâmetros	Valor	Unidades
i	1.500	mm/ano
C (público)	0,5	-
C (privado)	0,8	-
A (pública)	331,96	km ²
A (privada)	221,31	km ²
Q ₁ (pública)	248.976.469,80	m ³ /ano
Q ₂ (privada)	265.574.901,12	m ³ /ano

Fonte: SERENCO.

Os dados obtidos serão utilizados para a determinação do custo anual para administração, operação, manutenção, reposição e ampliação do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do DF. Utilizando metodologias disponíveis, é possível determinar o valor médio a ser cobrado para custear o sistema.

Para a composição dos custos de Administração/Fiscalização será utilizado o orçamento anual da NOVACAP. Como não há detalhamento específico para despesas com o sistema de drenagem, será feita uma estimativa de 10% do valor total obtido.

Para execução de obra, foram levantadas informações a respeito das principais obras de ampliação da rede de drenagem executadas atualmente no DF. Não há registros históricos que apontem para um valor médio anual de investimento em obras de ampliação da rede de drenagem, e os custos apresentados referem-se a obras com duração superior a um ano. Para as obras de reposição anual, foi utilizada uma taxa/tarifa sobre o comprimento total de rede existente.

Os custos de operação e manutenção foram estimados de acordo com contratos vigentes.

Assim, conforme apresentado anteriormente, estima-se que da área urbana total do DF, 60% seja área pública, e 40% propriedades privadas. Utilizando o cálculo do método racional (supracitado), com os coeficientes de impermeabilização adotados (0,5 para áreas públicas e 0,8 para áreas privadas), a contribuição da vazão de águas pluviais para o sistema de drenagem é estimada em 48% para as áreas públicas e 52% para áreas privadas. Com isso, pode-se determinar que o custo do sistema de drenagem do DF seja dividido nesta porcentagem, ficando à cargo dos lotes privados, 52% do custo total, que poderá ser cobrado mediante taxa ou tarifa.

5.2.1.2. Outras Metodologias

Outras fontes consultadas para o cálculo da taxa/tarifa de drenagem tendo em vista a falta de recursos financeiros para melhorar a prestação dos serviços contemplando desde o planejamento até a execução dos serviços, passando pela gestão dos recursos humanos, tecnológicos e de capital, segundo Lengler e Mendes (2013) parece estar no cerne da problemática da gestão das águas pluviais urbanas.

Lengler e Mendes (2013) sugerem as seguintes metodologias de cálculo:

- Cançado, Nascimento e Cabral (2005, apud LENGLER e MENDES, 2013):

$$Cme = \frac{CT}{(\sum v_j + v_v)}$$

Onde Cme é o custo médio, v_j é o volume lançado pelo imóvel j ; $\sum v_j$ é o volume produzido na área de lotes coberta pelo sistema e v_v é o volume produzido nas áreas públicas como vias e praças, coberta pelo sistema, ou

$$Cme = \frac{CT}{(\sum a_{ij} + a_{iv})}$$

Onde Cme é o custo médio, a_{ij} é a área impermeável do imóvel j ; $\sum a_{ij}$ é a parcela do solo impermeabilizada pelos imóveis na área coberta pelo sistema de drenagem; e a_{iv} é a parcela do solo impermeabilizada pelas vias na área urbana coberta pelo sistema.

$$\text{A taxa de drenagem} = p \times a_{ij}$$

Onde p = custo médio do sistema por metro quadrado da área impermeável; e a_{ij} é a área impermeável do imóvel.

- Tucci (2002, apud LENGLER e MENDES, 2013):

$$Cu_i = \frac{100 \times Ct}{Ab (15,8 + 0,84 \times Ai)}$$

Onde Cu_i é o custo unitário das áreas impermeáveis, em R\$/m²; Ct é o custo total para realizar a operação e manutenção do sistema, em R\$ milhões; Ab é a área da bacia em km²; e Ai a parcela da bacia impermeável, em %.

$$Tx = \left(\frac{A \times Cu_i}{100} \right) \times (28,43 + 0,632 \times i_1)$$

Onde Tx é a taxa anual a ser cobrada, pelo imóvel da área A (m²), em R\$; A a área do imóvel, em m², i_1 é o percentual de área impermeabilizado do lote; e Cu_i é obtido pela expressão acima.

- Gomes, Baptista e Nascimento (2008, apud LENGLER e MENDES, 2013):

$$T_{man} = (C_{manp}/A_1) \times S_1 \times (1 - T_i) + (C_{mani}/A_1) \times S_1 \times T_i + (C_{manp}/A_1) \times (A_{SVp}/A_b) \times S_1 + (C_{mani}/A_1) \times (A_{SVi}/A_b) \times S_1$$

Onde C_{manp} é o custo de manutenção associado a áreas permeáveis, em R\$; A_1 é a área total do lote, em m², S_1 a área de cada lote, em m²; T_i o índice de impermeabilização dos lotes; C_{mani} o custo de manutenção associado a áreas impermeáveis, em R\$; A_{SVp} são as áreas públicas (praças) e do sistema viário permeáveis, em m²; A_b é a área total da bacia, em m²; e A_{SVi} são as áreas públicas (praças) e do sistema viário impermeáveis, em m². E, o Custo de manutenção total é obtido:

$$C_{man} = C_{manp} + C_{mani} = C_{manp} + 6,33C_{manp}$$

Em teste efetuado no loteamento ECOVILLE Centro Comunitário Porto Alegre, em 2008, foram obtidos os resultados apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 - Comparação de resultados segundo as diferentes metodologias.

Cançado et al. (R\$/a.a.)	Tucci (R\$/a.a.)	Gomes et al. (R\$/a.a.)
16,88	17,71	19,27

Fonte: SERENCO.

- SEMASA (Santo André/SP)

Segundo Cucio (2009), em Santo André/SP, foi instituída a Lei Municipal n.º 7.606, de 23 de dezembro de 1997, para financiar os custos de limpeza de bocas de lobo, galerias, desassoreamento de córregos, manutenção de piscinões do município, sem obras de ampliação e reposição.

De acordo com a Lei, o cálculo da contribuição volumétrica de águas ao sistema de drenagem tem por base a precipitação volumétrica média mensal do Município que, associado à área coberta de cada imóvel, define o volume efetivamente lançado ao sistema.

Segundo Tasca (2016), “a taxa foi muito importante para a gestão da drenagem no município, com a arrecadação média de cerca de R\$ 6 milhões por ano. Os valores

médios cobrados, segundo Forgiarini et al. (2007), eram de R\$ 2,00 a R\$ 3,00 por m³/mês”.

As despesas totais do sistema, e as receitas obtidas com a arrecadação da taxa de drenagem entre os anos de 2000 e 2014 são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Receitas de despesas do sistema de drenagem de Santo André/SP.

Ano	Despesas			Receita
	Custo Manutenção	Obras	Custo Total	Arrecadação Taxa de Drenagem
2000	R\$ 4.899.212,65	R\$ 7.289.144,03	R\$ 12.188.356,68	R\$ 4.899.170,00
2001	R\$ 4.786.871,20	R\$ 11.620.903,07	R\$ 16.407.774,27	R\$ 5.473.714,00
2002	R\$ 5.897.297,24	R\$ 16.099.174,83	R\$ 21.996.472,07	R\$ 5.818.094,00
2003	R\$ 6.398.026,73	R\$ 5.496.023,26	R\$ 11.894.049,99	R\$ 5.774.455,00
2004	R\$ 7.363.947,10	R\$ 11.759.271,97	R\$ 19.123.219,07	R\$ 6.028.423,00
2005	R\$ 10.044.174,82	R\$ 9.816.186,87	R\$ 19.860.361,69	R\$ 5.974.711,00
2006	R\$ 12.822.675,50	R\$ 14.632.318,94	R\$ 27.454.994,44	R\$ 6.067.138,00
2007	R\$ 14.449.518,59	R\$ 7.054.386,79	R\$ 21.503.905,38	R\$ 5.994.424,00
2008	R\$ 18.571.489,89	R\$ 26.541.583,50	R\$ 45.113.073,39	R\$ 6.147.037,00
2009	R\$ 19.109.132,21	R\$ 26.271.726,13	R\$ 45.380.858,34	R\$ 6.165.976,00
2010	R\$ 25.078.133,37	R\$ 26.950.398,20	R\$ 52.028.531,57	R\$ 6.215.216,00
2011	R\$ 29.290.054,52	R\$ 17.241.891,96	R\$ 46.531.946,48	R\$ 6.388.186,00
2012	R\$ 26.119.664,49	R\$ 14.710.881,46	R\$ 40.830.545,95	R\$ 6.288.408,00
2013	R\$ 12.841.126,32	R\$ 3.780.617,96	R\$ 16.621.744,28	R\$ 6.409.906,00
2014	R\$ 52.322.165,80	R\$ 16.779.996,95	R\$ 69.102.162,75	R\$ 6.404.113,00

Fonte: FERRINI, 2015.

Ao comparar o custo total do sistema com a arrecadação com taxa de drenagem, observa-se que há uma grande defasagem de valores (conforme ilustrado na Figura 7), portanto a SEMASA necessita de outras fontes de recursos para poder cobri-los.

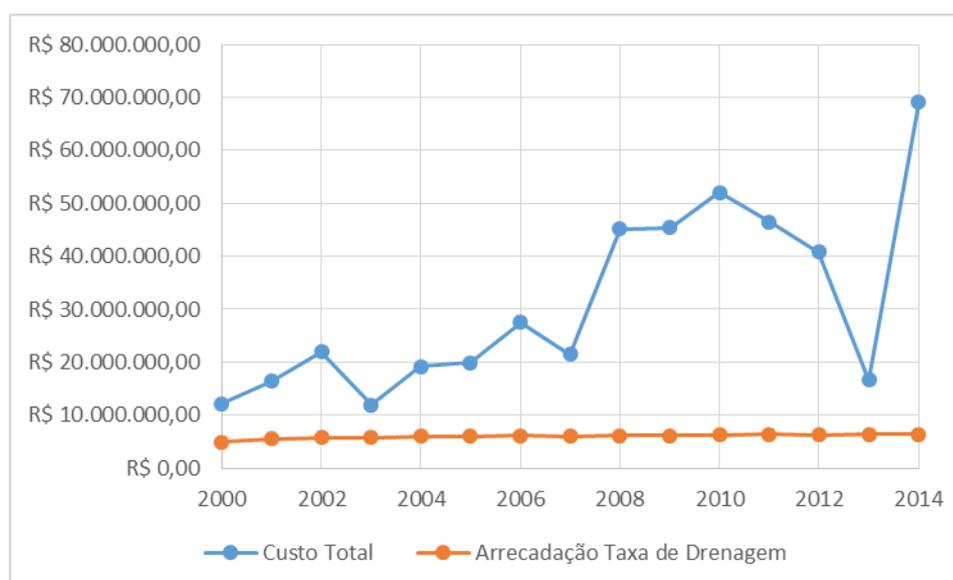


Figura 7 - Receitas e despesas do sistema de drenagem de Santo André/SP.

Fonte: FERRINI, 2015.

No entanto, comparando somente os custos de manutenção, nos anos do início da cobrança, a arrecadação estava próxima ao valor ideal (100% em 2000, 114,3% em 2001 e 98,7% em 2002), conforme ilustrado na Figura 8 e Tabela 9.

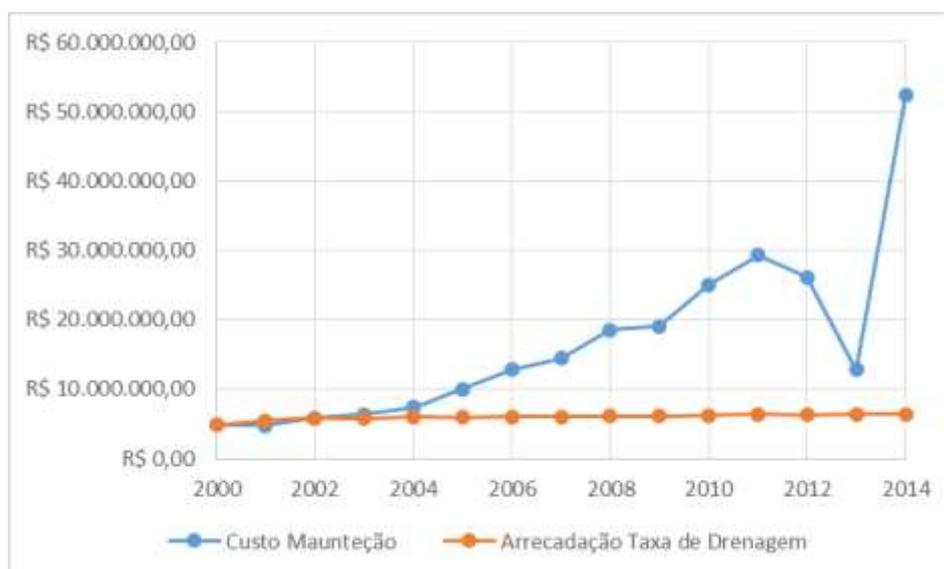


Figura 8 - Receitas e despesas com manutenção do sistema de drenagem de Santo André/SP.

Fonte: FERRINI, 2015.

Tabela 9 - Participação das receitas nas despesas do sistema de drenagem de Santo André/SP.

Ano	% da despesa total coberta com a taxa	% da despesa com manutenção coberta com a taxa
2000	40,2%	100,0%
2001	33,4%	114,3%
2002	26,5%	98,7%
2003	48,5%	90,3%
2004	31,5%	81,9%
2005	30,1%	59,5%
2006	22,1%	47,3%
2007	27,9%	41,5%
2008	13,6%	33,1%
2009	13,6%	32,3%
2010	11,9%	24,8%
2011	13,7%	21,8%
2012	15,4%	24,1%
2013	38,6%	49,9%
2014	9,3%	12,2%

Fonte: FERRINI, 2015.

Nota-se portanto, que a experiência de Santo André/SP pode ser utilizada como referência para a determinação dos valores a serem repassados para a população na forma de taxa ou tarifa de drenagem.

Observa-se que a aplicação dos modelos matemáticos apresentados requerem o apoio de vários elementos tais como: volume de águas pluviais lançado por imóvel, a área

impermeável de imóvel, a área da bacia impermeável, o custo de manutenção associado a áreas de impermeabilização, áreas públicas (praças) e do sistema viário permeável e impermeável, entre outros. Na prática, a necessidade de um cadastro atualizado dos parâmetros utilizados nas fórmulas apresentadas torna-se fundamental para os cálculos efetivos.

➤ Porto Alegre/RS

O município de Porto Alegre definiu que todos os usuários atendidos pela rede pluvial ou rede “mista” ou ainda conhecida por rede “unitária”, que é utilizada simultaneamente tanto para transporte do esgoto doméstico ou industrial através de dispositivos públicos de drenagem, pagam uma tarifa correspondente a este serviço.

A lei aprovada modificou a lei de funcionamento do DMAE (Departamento Municipal de Água e Esgoto), possibilitando-lhe esta cobrança de tarifa. Por sua vez, a execução e conservação dos sistemas de drenagem pluvial, esgotamento unitário e proteção contra inundações é realizado pelo DEP (Departamento de Esgotos Pluviais), estrutura administrativa da Administração Centralizada do Município.

Foi estabelecido um convênio entre a PMPA (Prefeitura Municipal de Porto Alegre) e o Departamento Municipal de Água e Esgoto - DMAE, através do qual o DMAE repassa mensalmente à Administração Centralizada os recursos recolhidos, deduzindo uma taxa de administração de 3% (três por cento).

Deste modo, foi introduzida a “tarifa de esgoto misto” onde todas economias que possuem a disposição o escoamento dos seus efluentes sanitários, independente da alternativa tecnológica utilizada: sistema separador absoluto (DMAE) ou rede unitária também conhecida por “rede mista” (DEP) passaram a contribuir com a tarifa de esgoto, com a finalidade de manutenção e limpeza dos dispositivos públicos utilizados para escoamento do esgoto.

O DEP mantém uma Seção de Controle de Tarifa com a finalidade de atualizar constantemente o cadastro e a respectiva cobrança destes usuários, bem como melhor atender aos usuários, prestando esclarecimentos e realizando vistorias para a cobrança justa da tarifa.

5.2.2. Recursos Necessários para os Investimentos

Diferentemente dos serviços prestados pela CAESB (abastecimento de água e esgotamento sanitário) e pelo SLU (limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos), os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas requerem sua estruturação e conseqüentemente, a sua institucionalização dentro de um modelo administrativo e operacional mais moderno em busca da universalização dos serviços, conforme alternativas apresentadas no presente documento.

Logo, tal reformulação deverá estar apoiada na sustentabilidade econômico-financeira da estrutura a ser instituída pelo Governo do Distrito Federal. Assim, a sustentabilidade econômico-financeira da estrutura a ser instituída deverá ocorrer através de recursos provenientes do Tesouro Distrital (recursos próprios - transferências e subsídios), fontes do Governo Federal, Fontes Diversas (financiamentos de agências nacionais e internacionais de crédito e participação do capital privado) e de taxas ou

tarifas e preços públicos a serem instituídos e cobrados dos usuários privados que optarem pela transferência das águas pluviais não armazenadas e/ou infiltradas no seu lote ao sistema público de manejo de águas pluviais do DF. Apresentam-se no Quadro 1, as possíveis fontes de financiamento para os serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, bem como de contribuição de melhoria para expansão da cobertura em loteamentos regulares.

Quadro 1 - Atuação do Governo Federal em Saneamento Básico.

Ministério	Público Alvo
Ministério das Cidades	Municípios com população superior a 50 mil hab. Municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM's) ou Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE's) Consórcios Públicos que atendam população acima de 150 mil hab.
Ministério das Saúde / Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)	Municípios com menos de 50 mil hab. Áreas especiais como quilombolas, assentamentos rurais, áreas sujeitas a endemias e aldeias indígenas
Ministério da Integração Nacional / Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)	Intervenções multi-municipais Municípios atingidos pelo projeto de Transposição do Rio São Francisco Intervenções em caráter emergencial (Defesa Civil)
Ministério de Meio Ambiente (MMA)	Todos os municípios, em especial Consórcios Públicos
Agência Nacional de Águas (ANA)	Municípios participantes de Comitê de Bacias Hidrográficas com capacidade de investimento próprio (pagamento por resultado)
Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário (MDS)	Áreas rurais - consumo humano e produção agrícola e alimentar Prioridade para população em situação de extrema pobreza
Sec. Esp. De Agricultura Familiar e do Desenv. Agrário	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da Reforma Agrária Público alvo: as famílias assentadas.

Fonte: adaptado de BRASIL (2013).

No Governo Federal existe um conjunto de programas no campo do saneamento básico que podem ser subdivididos em: ações diretas (Quadro 1) e ações relacionadas com esse setor (Quadro 2).

Quadro 2 - Programas do Governo Federal em ações diretas de saneamento básico (drenagem e manejo de águas pluviais urbanas).

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas	Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial	Desenvolver obras de drenagem urbana em consonância com as políticas de desenvolvimento urbano e de uso e ocupação do solo	Ministério da Integração Nacional (MI)
	Prevenção e Preparação para Emergências e Desastres	Prevenir danos e prejuízos provocados por desastres naturais e antropogênicos	(MI)
Programas Não Orçamentários			
Diversas Modalidades em Saneamento Básico	Pró-Saneamento e Saneamento Para Todos ⁽¹⁾	Financiamento oneroso para empreendimentos nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos de construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.	MCidades

(¹). Para efeito do Plano Plurianual (PPA), o Saneamento para Todos não é um programa, visto que suas ações (não orçamentárias) estão incluídas em diversos programas de saneamento existentes no PPA. No entanto, para efeito da gestão dos recursos do FGTS e do controle do MCidades, este possui o status de Programa, possuindo regras diferenciadas em relação à aplicação do Orçamento Geral da União (OGU).

Fonte: Adaptado de BRASIL (2013).

Quadro 3 - Programas do Governo Federal relacionadas com o setor de saneamento básico.

Campo de Ação	Programas	Objetivos	Ministério Responsável
Áreas Especiais	Programa Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semiárido (CONVIVER)	Contribuir para a diminuição das vulnerabilidades socioeconômicas dos espaços regionais com maior incidência de secas, a partir de ações que levem à dinamização da economia da região e ao fortalecimento da base social do Semiárido	MI
	Programa Desenvolvimento Sustentável de Projetos de Assentamento	Desenvolver, recuperar e consolidar assentamentos da Reforma Agrária e tem como público alvo as famílias assentadas	MDA
	Acesso à Alimentação: Programa 1 Milhão de Cisternas	Uma das ações do programa é a construção de cisternas para armazenamento de água. Essa ação tem como finalidade universalizar as condições de acesso adequado à água potável das populações rurais de baixa renda no semiárido a partir do armazenamento de água em cisternas	MDSCF
Desenvolvimento Urbano e Habitação	Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	Melhorar as condições de habitabilidade de assentamentos humanos precários mediante sua urbanização e regularização fundiária, integrando-os ao tecido urbano da cidade	MCidades
	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte - PRÓ-MUNICÍPIOS	Apoiar ações de infraestrutura urbana em municípios com população igual ou inferior a 100 mil habitantes	MCidades
	Pró-Municípios de Médio e Grande Porte	Apoiar a implantação e/ou adequação de infraestrutura urbana em municípios com população superior a 100 mil habitantes	MCidades
	Habitação de Interesse Social	Ampliar o acesso à terra urbanizada e à moradia digna e promover melhoria da qualidade das habitações da população de baixa renda nas áreas urbana e rural	MCidades
Integração e Revitalização de Bacias Hidrográficas	Programa Integração de Bacias Hidrográficas	Aumentar a oferta de água nas bacias com baixa disponibilidade hídrica.	MI
	Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas em Situação de Vulnerabilidade e Degradação Ambiental	Revitalizar as principais bacias hidrográficas nacionais em situação de vulnerabilidade ambiental, efetivando sua recuperação, conservação e preservação	MMA
	Programa Conservação, Uso Racional e Qualidade das Águas	Melhorar a eficiência do uso dos recursos hídricos, a conservação e a qualidade das águas	MMA
	Promoção da Sustentabilidade de Espaços Sub-regionais (PROMESO)	Induzir o aproveitamento dos potenciais endógenos, de forma articulada, com vistas à sustentabilidade das sub-regiões definidas pela Política Nacional de Desenvolvimento Regional	MI
Ações de Gestão	Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano	Coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito	MCidades
	Fortalecimento da Gestão Urbana	Fortalecer a capacidade técnica e institucional dos municípios nas áreas de planejamento, serviços urbanos, gestão territorial e política habitacional	MCidades

Fonte: Adaptado de BRASIL (2013).

Os principais programas e ações que aportam recursos para os investimentos em saneamento básico (drenagem e manejo de águas pluviais urbanas), com seus objetivos e suas modalidades estão apresentados a seguir.

5.2.2.1. Ministério das Cidades / Caixa Econômica Federal (CEF), programas com recursos do FGTS

Esta é uma modalidade que gera a obrigatoriedade de retorno financeiro e depende da capacidade de pagamento e do limite de endividamento do beneficiário/tomador.

SANEAMENTO PARA TODOS

O programa tem como órgão gestor da aplicação dos recursos o Ministério das Cidades e agente financeiro e operador a CEF. Opera com recursos do FGTS e tem por objetivo financiar programas que promovam a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico em áreas urbanas. O programa financia empreendimentos do setor público nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; **manejo de águas pluviais**; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.

PRÓ SANEAMENTO

O programa é operado pela CEF com recursos do FGTS e é destinado a financiar programas nas seguintes modalidades: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, **drenagem urbana**, resíduos sólidos, resíduos da construção civil e **estudos e projetos**.

5.2.2.2. Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Esta é uma modalidade que gera a obrigatoriedade de retorno financeiro e depende da capacidade de pagamento e do limite de endividamento do beneficiário/tomador.

PROJETOS MULTISSETORIAIS INTEGRADOS URBANOS (PMI)

Destinado a financiar projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes públicos em diversos setores com vistas a contribuir para a solução dos problemas estruturais dos centros urbanos. Estes projetos podem focar setores específicos, como saneamento, na medida em que compõem planos de governo mais abrangentes.

Está contemplado entre os empreendimentos financiáveis o saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e **drenagem urbana**).

SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

Destinado a apoiar projetos de investimentos, públicos ou privados, que buscam a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Os investimentos podem ser realizados nos seguintes segmentos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, **recuperação de áreas ambientalmente degradadas e despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês de bacias.**

APOIO A INVESTIMENTOS EM MEIO AMBIENTE

O programa oferece condições especiais para projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável. Financia projetos de saneamento básico, implantação de redes coletoras e de sistemas de tratamento de esgoto sanitário e **gerenciamento de recursos hídricos**. Também pode ser utilizado para ações de planejamento e gestão de sistemas ambiental ou integrada, visando à capacitação do corpo técnico e a constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais.

5.2.2.3. Programa de Repasses do OGU

Esta modalidade não gera obrigação de devolução de recursos e se apresenta em três tipos:

- Transferências Constitucionais: “Parcelas de recursos arrecadados e repassados aos municípios por força de mandamento estabelecido em dispositivo da Constituição Federal” (BRASIL, 2001b);
- Transferências Legais: Segundo BRASIL (2001b), entende-se por transferências legais a “regulamentação por leis específicas, as quais determinam a forma de habilitação, transferência, aplicação dos recursos e prestações de contas. Podem ser divididas em duas categorias”:
 - Transferências automáticas: “repasso de recursos financeiros sem a utilização de convênio, ajuste, acordo ou contrato, mediante depósito em conta corrente específica, aberta em nome do beneficiário” (BRASIL, 2001b);
 - Transferências fundo a fundo: “repasso de recursos, diretamente, de fundos da esfera federal para fundos da esfera estadual, municipal ou do DF, dispensando a celebração de convênios, bastando apenas realizar a adesão” (BRASIL, 2001b);
 - É importante ressaltar que o PAC constitui uma modalidade de transferência legal, caracterizada como transferência obrigatória de recursos financeiros pelos órgãos e entidades da União aos órgãos e entidades dos Estados,

Distrito Federal e Municípios, mediante a Lei nº 11.578, de 26 de novembro de 2007.

- **Transferências Voluntárias:** Definidas na Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, art. 25), como “a entrega de recursos correntes ou de capital a outro ente da Federação, a título de cooperação, auxílio ou assistência financeira, que não decorra de determinação constitucional, legal ou os destinados ao Sistema Único de Saúde” (BRASIL, 2000). Tem por origem recursos do OGU e geralmente, decorrem das Emendas Parlamentares. Modalidades: Contratos de Repasse e Convênios:

- **Convênios:** No âmbito federal o Decreto nº 6.170, de 25 de julho de 2007 considera convênio como:

Acordo, ajuste ou qualquer outro instrumento que discipline a transferência de recursos financeiros de dotações consignadas nos Orçamentos Fiscal e da Seguridade Social da União e tenha como partícipe, de um lado, órgão ou entidade da administração pública federal, direta ou indireta, e, de outro lado, órgão ou entidade da administração pública estadual, distrital ou municipal, direta ou indireta, ou ainda, entidades privadas sem fins lucrativos, visando a execução de programa de governo, envolvendo a realização de projeto, atividade, serviço, aquisição de bens ou evento de interesse recíproco, em regime de mútua cooperação (BRASIL, 2007).

- **Contratos de Repasse:** Ainda segundo o referido decreto (com dispositivos alterado pelo Decreto n.º 8.180/2013), considera contrato de repasse como “instrumento administrativo, de interesse recíproco, por meio do qual a transferência dos recursos financeiros se processa por intermédio de instituição ou agente financeiro público federal, que atua como mandatário da União”.

Ministério das Cidades - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA)

- Pró Municípios

Esse programa tem a gestão do Ministério das Cidades e engloba os Programas de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno, Médio e Grande Porte, que visam contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, como: implantação ou melhoria de infraestrutura urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e **elaboração de plano diretor de desenvolvimento urbano**.

- Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano

Objetiva coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.

Visa a contratação de **serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional do setor de saneamento, a capacitação de recursos humanos, bem como a reformulação dos marcos regulatórios, a estruturação e consolidação de sistemas de informação e melhoria da gestão setorial, incluindo o apoio à formulação de planos diretores de drenagem urbana e de gestão integrada e sustentável de resíduos**.

➤ **Gestão de Recursos Hídricos**

Esse programa objetiva a recuperação e preservação tanto qualitativa, quanto quantitativa dos recursos hídricos das bacias hidrográficas, sendo desenvolvido em três modalidades:

- **Despoluição de Corpos D'Água;**
- **Recuperação e Preservação de Nascentes, Mananciais e Cursos D'Água em Áreas Urbanas;**
- **Prevenção dos Impactos das Secas e Enchentes.**

5.2.2.4. *Programa de Aceleração do Crescimento (PAC)*

O PAC, criado em 2007 pelo Governo Federal, atualmente em fase de conclusão, foi pensado como um plano estratégico de resgate do planejamento e de retomada dos investimentos em setores estruturantes do país, promovendo o planejamento e a execução de grandes obras de infraestrutura social, urbana, logística e energética do país. O programa está hoje na terceira fase de execução, a qual corresponde ao período de 2015 a 2018, e visa finalizar as obras das fases 1 e 2, sendo a primeira fase (PAC 1) de 2007 a 2010 e a segunda (PAC 2) de 2011 a 2015 e utiliza tantos recursos do FGTS quanto do OGU.

Os investimentos do PAC são disponibilizados aos municípios, classificados em três grupos, conforme descrição a seguir. Os recursos destinados aos Grupos 1 e 2 são coordenados pelo Ministério das Cidades e os destinados ao Grupo 3 são coordenados pela FUNASA, vinculada ao Ministério da Saúde.

- Grupo 1: grandes regiões metropolitanas do país, municípios com mais de 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e acima de 100 mil nas regiões Sul e Sudeste;
- Grupo 2: municípios com população entre 50 mil e 70 mil nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste;
- Grupo 3: municípios com menos de 50 mil habitantes.

5.2.2.5. *Planos Plurianuais de Investimento (PPA's) - 2016/2019*

Destacam-se, ainda, recursos disponibilizados conforme segue:

- PPA (2016/2019) do Governo Federal, tendo como principal meta o Desenvolvimento, a Produtividade e a Inclusão Social, segundo as diretrizes estratégicas:
 - Promoção do desenvolvimento urbano integrado e sustentável, ampliando e melhorando as condições de moradia, saneamento, acessibilidade, e mobilidade urbana do trânsito com qualidade ambiental;



- Promoção da segurança hídrica com investimentos em infraestrutura e aprimoramento da gestão compartilhada e da conservação da água, e,
- Ampliação das capacidades de prevenção, gestão de riscos e resposta a desastres, e de mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Programas de Infraestrutura Urbana:

➤ Gestão de Riscos e de Desastres:

- Ampliação das capacidades de prevenção, gestão de riscos e respostas a desastres e de mitigação e adaptação às mudanças climáticas;

➤ Saneamento Básico:

- Implementar medidas estruturantes que assegurem a melhoria da gestão e da prestação dos serviços públicos de saneamento básico, considerando o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem e manejo de águas pluviais, e a limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos;
- Implementar medidas estruturais e estruturantes em áreas rurais e comunidades tradicionais, que assegurem a ampliação do acesso, a quantidade e a sustentabilidade das ações e serviços públicos de saneamento básico;
- Implementar medidas estruturais em áreas urbanas, por meio de ações que assegurem a ampliação da oferta e do acesso aos serviços públicos de saneamento básico.

➤ PPA (2016/2019) - Governo do Distrito Federal

- Objetivo específico: garantir serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos, com regularidade e qualidade assegurando a proteção ao meio ambiente e à saúde da população.
- Unidade responsável: Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos do DF - SINESP.
- Ações orçamentárias:
 - ✓ 1948: Implantação do Programa Drenar/DF
 - ✓ 1968: Elaboração de Projetos
 - ✓ 2903: Manutenção de Redes de Águas Pluviais
 - ✓ 3015: Fortalecimento e Modernização Institucional
 - ✓ 4136: Revisão e Reajuste Tarifário de Serviços Públicos
 - ✓ 5695: Execução de Obras de Prevenção, Controle e Combate à Erosão.

5.2.2.6. *Investimentos Oriundos de Fontes Internacionais*

Obtenção de financiamentos junto às organizações internacionais através de empréstimos oriundos de entidades multilaterais de crédito, como:

- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID);
- Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD).

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID)

Atualmente, o BID é uma das principais fontes de financiamento multilateral para o desenvolvimento econômico, social e institucional da América Latina e do Caribe e para a integração regional, possuindo expressiva experiência na realização de projetos similares no Brasil.

Os dois principais objetivos do BID, como parte de sua estratégia institucional, são: a redução da pobreza buscando a equidade social e o crescimento sustentável do ponto de vista ambiental.

➤ AQUAFUND

Fundo administrado pelo BID, que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de projetos nos setores de água, tratamento de esgotos, **drenagem** e resíduos sólidos.

O AQUAFUND é um fundo de desembolso rápido criado para financiar uma série de intervenções de apoio à implementação da Iniciativa de Água e Saneamento do BID e para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos países mutuários do Banco.

Recursos podem ser utilizados para financiar a assistência técnica, elaboração de projetos, estudos de viabilidade, projetos de demonstração, parcerias, divulgação de conhecimentos e de campanhas de sensibilização.

BANCO INTERNACIONAL PARA RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO (BIRD)

O BIRD apoia vários investimentos em áreas como educação, saúde, administração pública, infraestrutura, desenvolvimento financeiro e do setor privado, agricultura, meio ambiente e recursos naturais.

5.2.3. Conclusão/Recomendações

Pelo exposto neste capítulo é possível observar que o estabelecimento de critérios para a escolha de variáveis e parâmetros necessários para o cálculo da tarifa de drenagem a ser coberta pelas propriedades/lotes privados constitui-se em tarefa bastante complexa. A modelagem inicial realiza, levando em consideração a variação do coeficiente de impermeabilização nas propriedades / lotes privados combinada aos custos a serem cobertos pelo Governo do Distrito Federal e conseqüentemente os custos remanescentes a cargo dos usuários privados do sistema público de manejo de águas pluviais demandam estudos mais detalhados a serem promovidos pela instituição a ser

estabelecida legalmente e implantada, para que em conjunto com o Poder Executivo Distrital decidam pela alternativa econômico-financeira possível de ser suportada em parte pelo Tesouro Distrital e pela Iniciativa Privada. Isto posto, recomenda-se:

- Debater com a comunidade a tarifa a ser proposta para remuneração pelos proprietários de lotes privados que optarem pela transferência das águas pluviais ao sistema público de manejo de águas pluviais urbanas, proporcionalmente ao coeficiente de impermeabilização, consideradas as possibilidades de infiltração e/ou armazenamento das mesmas, no lote;
- Divulgar a instituição oficial da Autarquia Municipal responsável pela gestão das águas pluviais do Distrito Federal com uso compartilhado, rateando-se os custos administrativos e operacionais do sistema entre o Poder Público e os Empreendimentos Privados;
- Considerar o nível de renda da população nas áreas atendidas pelo sistema;
- Priorizar as áreas que sofrem com inundações frequentes;
- Estimular a população para a melhoria da qualidade das águas superficiais do Distrito Federal através de melhoria dos lançamentos de águas pluviais urbanas, em busca da preservação da qualidade das águas utilizadas como mananciais abastecedores e prioritariamente o Lago Paranoá (132 pontos de lançamento), o Lago Descoberto e a Barragem Corumbá IV.

5.3. PROJEÇÃO DAS DEMANDAS DOS SERVIÇOS

A Drenagem e o Manejo de Águas Pluviais Urbanas demandam a execução dos seguintes serviços:

- Elaboração de projetos (serviços terceirizados);
- Fiscalização de obras em execução (pessoal próprio);
- Execução de obras:
 - Ampliações;
 - Reposições.
- Operação e Manutenção (limpeza, desobstrução e reconstrução) do sistema existente (pessoal próprio e terceirizado).

Atualmente estes serviços são executados pelos órgãos responsáveis, de acordo com a disponibilidade de recursos financeiros e de pessoal, mas que não conseguem atender a demanda atual, conforme apontado no Produto 2 - Diagnóstico e PDDU (2008).

As carências do sistema de drenagem no DF são inúmeras, podendo citar as principais delas:

- Inexistência de receita específica para o sistema, e com isso dependência de recursos orçamentais;
- Falta de pessoal e equipamentos para operação e manutenção;
- Áreas que não contam com sistema de drenagem implantado;

- Áreas com sistema de drenagem implantado há muitos anos necessitando de reposição ou ampliação;
- Lançamentos de esgoto sanitário e resíduos sólidos na rede de drenagem.

Diferente dos demais serviços de saneamento, o sistema de drenagem ainda carece de muitas informações, indicadores e organização para poder definir ao certo qual a demanda necessária para a melhoria da prestação do serviço. Não há, por exemplo, informações para definir a quantidade indicada de funcionários por extensão de rede para realização da manutenção, ou mesmo o número de limpezas a serem realizadas anualmente numa boca-de-lobo. Portanto, as sugestões muitas vezes são feitas de forma subjetiva, com a observação das condições atuais e características específicas de cada sistema.

A partir do item 7 deste documento, são definidos os cenários para o sistema de drenagem nos próximos 20 anos, com a estimativa de investimentos a serem realizados no DF. Para cada um dos programas detalhados no item 7, foram sugeridas as principais demandas para o sistema, resumidas no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Valores estimados.

Serviços	Quantitativos anuais
1. Elaboração de Projetos	Valor estimado em 5% do total da execução das obras
2. Fiscalização de obras	A cargo do pessoal próprio do órgão responsável pela gestão do sistema
3. Execução de obras	-
3.1. Extensão da cobertura em áreas regulares - superação do déficit e crescimento vegetativo em loteamentos regulares	Taxa anual de 2% sobre a rede existente (2.824,35 km) = 56,48 km Microdrenagem - 70% (39,53 km) / Macro-drenagem - 30% (16,94 km)
3.2. Superação do déficit em áreas predominantemente públicas	Estimado em 10% da área total de áreas públicas - 33,2 km ² , ou 1,6km ² /ano
3.3. Expansão do crescimento vegetativo em glebas públicas	Estimado em crescimento de 1,5% a.a., ou 4,98km ² /ano
3.4. Obras em áreas de regularização - ARIS	Estimado em 15,40 km ² de regularização, ou 0,77 km ² /ano
3.5. Obras em áreas de regularização - ARINE	Estimado em 26,35 km ² de regularização, ou 1,32 km ² /ano
3.6. Obras de armazenamento e infiltração das águas pluviais no lote	A cargo dos proprietários públicos e privados dos lotes (empreendimentos)
3.7. Obras de reposição do sistema	Reposição de 40% das redes com vida útil de 50 anos ou mais, em 20 anos, com taxa de 2% ao ano da rede de 2.824,35 km, representando 56,48 km/ano
4. Operação e Manutenção (limpeza, desobstrução e reconstrução) do sistema existente	-
4.1. Micro e Macro-drenagem	Limpeza de bocas de lobo - 47.067/ano com duas limpezas anuais. Vídeo Inspeção e Hidrojateamento (em fase de contratação)
4.2. Bacias de Retenção/Detenção	Limpeza anual em 50% das bacias existentes

Fonte: SERENCO.

5.4. HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

No item 3.14.4.2 - Zoneamento de Riscos de Alagamentos - do Produto 2, Diagnóstico, a tabela 89 definiu os parâmetros adotados para o zoneamento de risco de alagamentos, dando origem aos graus de risco conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Classificação de Riscos de Alagamentos

Grau de Risco	Valores
Muito Baixo	07 - 11
Baixo	12 - 15
Médio	16 - 19
Alto	20 - 23
Muito Alto	24 - 27

Fonte: SERENCO.

Os dados geraram o mapa de zoneamento de risco de alagamentos (Figura 9) apresentando as áreas mais suscetíveis aos alagamentos na área urbana do DF.

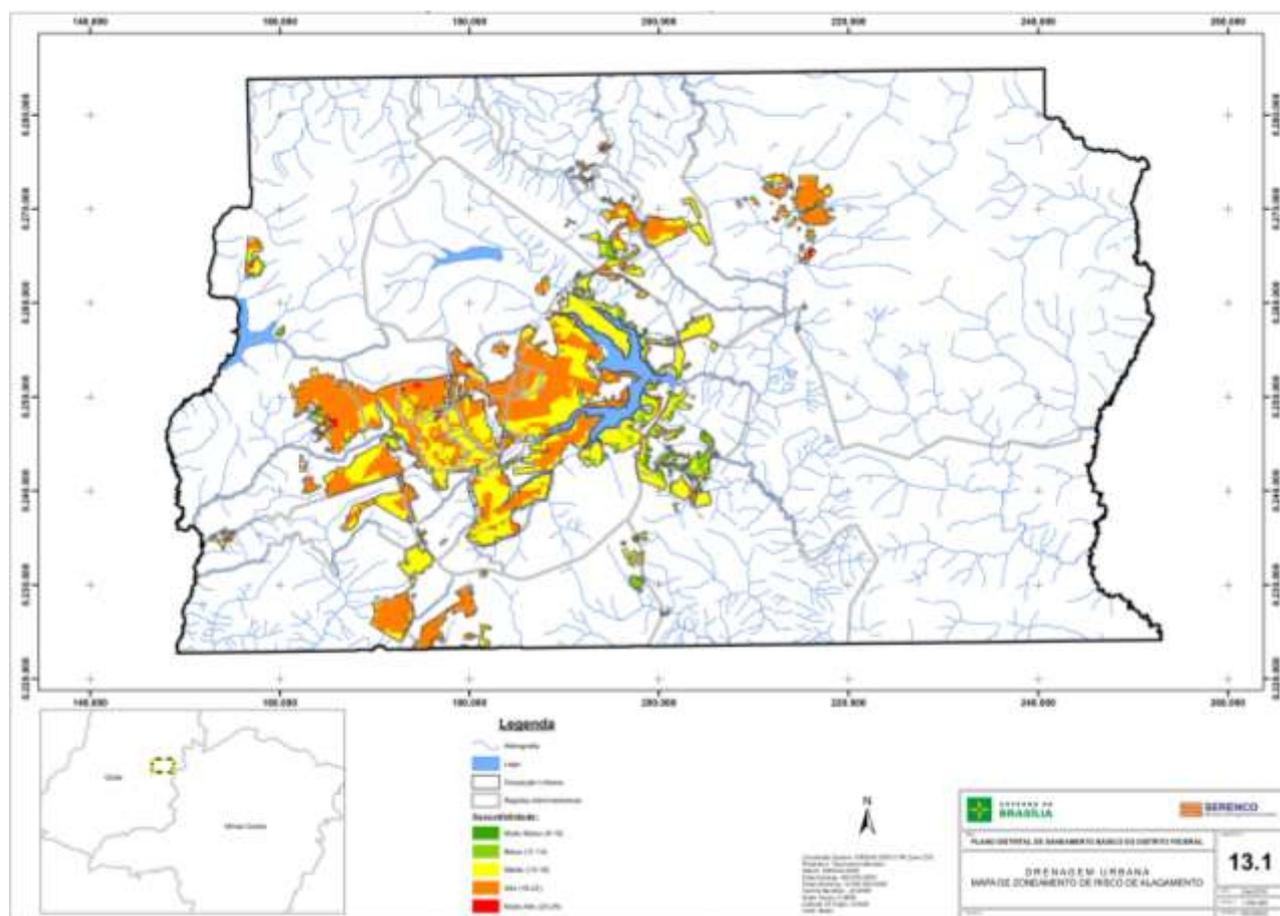


Figura 9 - Mapa de Zoneamento de Risco de Alagamento.

Fonte: SERENCO.

Logo, pelo mapa é possível apresentar a hierarquização das áreas, conforme Quadro 5.

Quadro 5 - Hierarquização das áreas de risco de alagamento.

Grau de Risco	Áreas de Risco
Muito Alto	Águas Claras, Brasília (Plano Piloto), Brazlândia, Candangolândia, Ceilândia, Cruzeiro, Fercal, Gama, Guará, Lago Norte, Núcleo Bandeirante, Park Way, Planaltina, Recanto das Emas, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, Samambaia, Santa Maria, São Sebastião, SCIA, SIA, Sobradinho, Sobradinho II, Sudoeste/Octogonal, Taguatinga e Vicente Pires
Alto	Ceilândia, Cruzeiro, Fercal, Gama, Guará, Park Way, Planaltina, Riacho Fundo II, Samambaia, Santa Maria, SCIA, SIA, Sudoeste/Octogonal, Taguatinga e Vicente Pires

Fonte: SERENCO.

O item 3.14.3.3 - Zoneamento de Riscos de Enchentes - Produto 2, Diagnóstico, incorporou, o mapa 13.2 (Figura 10), detalhando as áreas mais vulneráveis aos processos de enchentes. As localidades apontadas como de risco muito alto encontram-se nas RA's: Águas Claras, Candangolândia, Ceilândia, Fercal, Guará, Núcleo Bandeirante, Park Way, Planaltina, Recanto das Emas, Sobradinho II, Taguatinga e Vicente Pires.

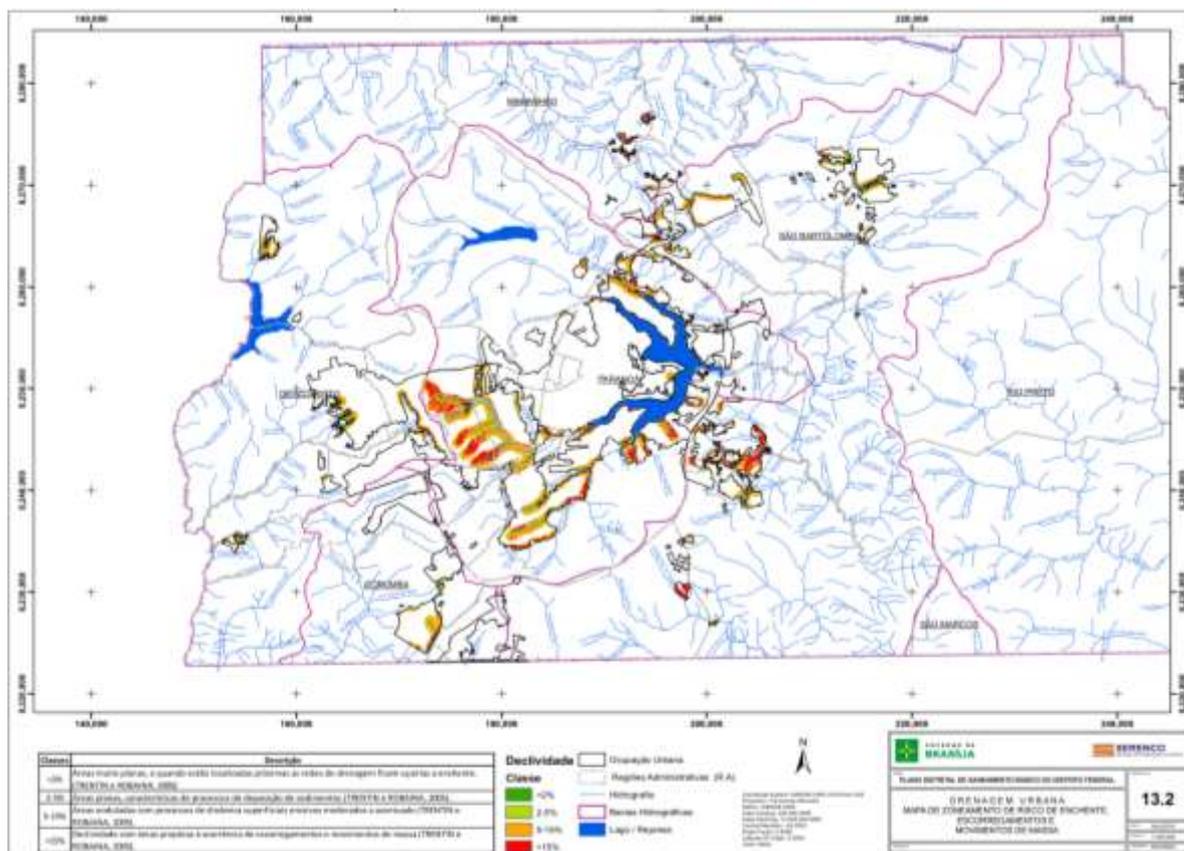


Figura 10 - Mapa de Zoneamento de Risco de Enchentes.

Fonte: SERENCO.

Conclui-se, então, que a hierarquização das áreas de intervenção prioritária em zonas de risco de alagamentos indicadas, são as referenciadas com grau de risco Muito Alto, conforme anteriormente detalhado.

Para as áreas de risco de enchentes, os mapas indicam diversas áreas sujeitas a este risco, no entanto por relatos de técnicos e moradores, consideram-se as áreas mais críticas a enchentes as localidades de Vila Cauhy (Núcleo Bandeirante) e algumas áreas em Vicente Pires.

5.5. PROCEDIMENTOS E MECANISMOS PARA A COMPATIBILIZAÇÃO COM OS PLANOS NACIONAIS, REGIONAIS E DISTRITAIS

Uma vez instituído o novo modelo de gestão, deverão ser estabelecidos os procedimentos e mecanismos para compatibilização com os planos nacionais, regionais e distritais.

Os principais planos a serem compatibilizados com o PDSB (drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) ora em execução se apresentam conforme segue) no nível distrital:

➤ Plano Diretor de Ordenamento Territorial (PDOT) - 2009

De acordo com o PDOT (2009), “em quase todas drenagens circundadas por áreas urbanas no DF, a falta de obras de sistematização e amortecimento de cheias implica em lançamentos de descargas com alta velocidade, energia, gerando erosão de base, destruição de matas de galeria e assoreamento de corpos hídricos”.

O documento cita que em 2011 a NOVACAP implementou em conjunto com o BID um programa para atendimento das áreas urbanas regulares ainda não atendidas com sistema de drenagem, que contempla as seguintes localidades: São Sebastião, Santa Maria, Samambaia, Recanto das Emas e Riacho Fundo II (83% das obras concluídas em nov/2009).

Diretrizes do PDOT relacionadas a drenagem:

- Para os recursos hídricos, compreendidos pelas águas superficiais e subterrâneas, são diretrizes:
 - ✓ Respeitar a capacidade de suporte dos corpos hídricos, mediante monitoramento da qualidade e quantidade da água de mananciais superficiais e subterrâneos, e,
 - ✓ Controlar a impermeabilização do solo, de modo a manter a capacidade de infiltração e de recarga dos aquíferos.

Para o manejo das águas pluviais urbanas, indicam-se como diretrizes fundamentais:

- Incentivar o aproveitamento das águas pluviais, e,
- Garantir o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento destas águas.

Áreas de Diretrizes Especiais:

- Áreas de Proteção de Mananciais
 - ✓ São diretrizes específicas de planejamento territorial para estas áreas: a manutenção, a recuperação e a ampliação de áreas com



vegetação preferencialmente nativa; a proibição do parcelamento do solo urbano e rural, exceto para fins de regularização ou para parcelamentos já registrados; **a proibição do adensamento de áreas urbanas já existentes e do lançamento de drenagem a montante do ponto de captação de água**; a proibição da instalação de indústrias poluentes e outras atividades de forte impacto nos corpos hídricos; a adoção de tecnologias de controle ambiental para conservação de solo e para construção e manutenção de estradas; a proibição de exploração de minerais; e a exigência de implantação de obras de saneamento ambiental com vistas a mitigar impactos causados pelo processo de urbanização.

- Plano de Gestão Integrada de Recursos Hídricos (PGIRH) - 2011
 - Componente 1: Estabelecer diretrizes conjuntas para elaboração de Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas
 - Componente 2: Definição das intervenções estruturais do Saneamento Ambiental (drenagem de águas pluviais urbanas) em áreas urbanas.
 - Componente 3: Estabelecer diretrizes para implementação do Programa de Educação Ambiental em Recursos Hídricos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas.
 - Componente 4: Estabelecer diretrizes para a Gestão Integrada e Compartilhada com o ZEE, PDOT e PLD.
- Plano Diretor de Drenagem Urbanas (PDDU-DF) - 2008/2009
 - Implantar a gestão de drenagem de águas pluviais urbanas por bacias hidrográficas independentemente das RA's.
- Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE) - 2016
 - Integrar o planejamento de drenagem de águas pluviais urbanas ao disposto no ZEE para o Distrito Federal.
- Plano Distrital de Educação Ambiental (PDEA) - em elaboração
 - O Plano encontra-se em elaboração, com coordenação através da SEMA-DF. O PDEA está previsto na Lei 3833/2006, que instituiu a Política de Educação Ambiental, e visa orientar educadores, gestores e atores sociais envolvidos com atividades de Educação Ambiental, além de produzir o inventário e a difusão de boas práticas por diferentes entidades locais.

No nível regional destacam-se:

- Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás (CORSAP), 2012.
 - Tem em vista promover a gestão técnica, obter economias de escala, reduzir custos, elevar a qualidade e minimizar os impactos ambientais. O planejamento regional integrado dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser elaborado e homologado pelo Consórcio vinculando os entes consorciados quanto à localização de instalações,

opções tecnológicas, ente regulador e modalidade de prestação dos serviços.

- Região Integrada de Desenvolvimento do Brasil (RIDE-DF) - 1998.
 - O Ministério das Cidades, através da Universidade De Brasília (UnB), desenvolve o Plano Regional de Saneamento Básico para o DF e o entorno (GO/MG).

No nível federal, destaca-se:

- Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n.º 11.445/2007, seu Decreto Regulamentador n.º 7.217/2010 e o Plano Nacional de Saneamento Básico, 2013.
 - Tem em vista as atribuições indelegáveis do titular dos serviços, no caso o Governo do Distrito Federal, devendo ser elaborados com participação social, por meio de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade, acesso às informações, representações técnicas e participação nos processos e formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionadas aos serviços públicos de saneamento básico.
 - Integração ao Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico (drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) recém implementado - nov/2016 e mar/2017.

5.6. MEDIDAS LEGAIS DE CONTROLE AMBIENTAL

Sugere-se a formulação de legislação para se institucionalizar o Projeto de Controle de Erosão dos futuros núcleos habitacionais e de expansão de áreas urbanas já constituídas, estabelecendo-se Normas de Prevenção e Controle à Erosão Urbana para o Território do Distrito Federal. O item 3.17.14, do Produto 2 - Diagnóstico - detalha a metodologia e as diretrizes urbanísticas recomendadas para elaboração do Projeto de Prevenção à Erosão Urbana, consolidando o Plano de Combate à Erosão Urbana. A ocupação espacial do solo urbano do DF deverá buscar a maximização de utilização do sistema existente, obedecendo as seguintes diretrizes:

- Provocar um desenvolvimento linear através do eixo comercial principal, dando infraestrutura ao mesmo para provocar essa morfologia urbana;
- Desestimular a utilização do solo nas áreas mais sujeitas à erosão acelerada;
- Provocar maior adensamento da população nas áreas aptas definidas pela topografia e pedologia e/ou dentro do perímetro urbano futuro;
- Interromper o crescimento urbano a locais suscetíveis à erosão acelerada e/ou que futuramente ocasionem conflitos entre a área urbanizada e o tráfego rodoviário;
- Incrementar os parques urbanos nas áreas sujeitas à erosão, preservando o verde existente ou então recuperando as mesmas replantando as vegetações;

- Provocar com que a expansão urbana seja feita obedecendo aos seguintes critérios:
 - Primeiramente ocupando as áreas contidas dentro do novo perímetro traçado. Para isso a infraestrutura urbana deverá ser logo implantada nessa região. Expansão de primeira fase.
 - Após a ocupação, as próximas áreas a serem utilizadas são aquelas situadas no prolongamento do eixo urbano comercial. Tais locais devem oferecer boas condições topográficas para tal uso. Expansão de segunda fase.

Sugere-se a elaboração dos seguintes documentos:

- Estudo de crescimento populacional e das diversas tendências de crescimento das áreas urbanizadas com definição dos perímetros urbanos;
- Estudo de apropriação, uso e ocupação do solo;
- Projeto de apropriação, uso e ocupação do solo, de modo a atingir os objetivos de minimização dos efeitos desses fatores sobre a erosão urbana, definindo uso e restrições de ocupação justificáveis do ponto de vista econômico e social;
- Projeto de rede viária urbana, tendo em vista, os problemas de erosão dela decorrentes, respeitando as situações que socioeconomicamente, justifiquem sua permanência;
- Estudo e formulação de leis objetivando:
 - Institucionalização do Projeto de Controle da Erosão segundo Normas de Prevenção e Controle à Erosão Urbana;
 - Definição e determinação do perímetro urbano estabelecido pelo Projeto de Prevenção.
- O zoneamento urbano, a fim de conseguir o controle da erosão e o desenvolvimento adequado da comunidade;
- Normas para aprovação de arruamentos, loteamentos, desmembramentos e incorporações de terrenos no Distrito Federal a fim de conseguir o controle da erosão e o desenvolvimento adequado da comunidade;
- Definição de tributos para remuneração dos custos de operação e manutenção do sistema de controle da erosão urbana local;
- Sistema de implantação do aspecto legal de prevenção da erosão urbana local.

Para o Combate à Erosão Urbana, sugere-se a elaboração de um Manual Técnico 1 - Combate à Erosão Urbana, cujos elementos podem ser obtidos na NOVACAP, acrescidos dos modelos propostos no Anexo VI, do Produto 2 - Tomo II - Diagnóstico Situacional.

Para os sistemas alternativos não-convencionais de drenagem urbana, em complementação à Lei n.º 3677, de 13/10/2005, sugere-se a elaboração de um Manual Técnico 2 - Sistemas Alternativos de Drenagem Urbana, conforme Anexo II, do Produto 2 - Tomo II, Diagnóstico Setorial.

Agregando-se aos elementos apresentados no item anterior, verifica-se a necessidade de que se estabeleça junto ao novo modelo de gestão proposto, uma unidade de planejamento do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas instituindo-se procedimentos e mecanismos específicos para a efetiva compatibilização com os Planos Nacionais, Regionais e Distritais conforme segue:

➤ Nível Federal:

- Lei N.º 11.445/2007, Decreto N.º 7.217/2010 e PLANSAB, 2013; e,
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) - Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

➤ Nível Regional:

- Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás, CORSAP, 2012;
- Plano Regional de Saneamento Básico para o DF e o entorno (GO/MG) em elaboração pela UnB com apoio do Ministério das Cidades.

➤ Nível Distrital:

- PDOT, 2009;
- PGIRH, 2011;
- PDDU-DF, 2008/2009;
- ZEE, 2017;
- PDSB, 2016 e 2017, em execução;
- Estabelecimento de medidas legais e técnicas de Planos de Prevenção e Controle à Erosão Urbana de futuros núcleos habitacionais e de expansão.

6. METODOLOGIA UTILIZADA

6.1. MODELO TEÓRICO

A construção de cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões futuras apropriadas, ou seja, o estabelecimento de prognósticos. É importante ressaltar que a construção de cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas, estabelecendo a percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente. Por isso, os cenários não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por um diagnóstico, conhecimento técnico, e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do planejamento, através das consultas públicas realizadas durante a mobilização social da população do DF.

Os estudos de cenários têm sido crescentemente utilizados na área de planejamento estratégico, tanto de grandes empresas quanto de governos, por oferecer um referencial de futuros alternativos em face dos quais decisões serão tomadas. Embora não possam eliminar incertezas nem definir categoricamente a trajetória futura da realidade estudada, as metodologias de construção de cenários contribuem para delimitar os espaços possíveis de evolução da realidade.

O documento intitulado “Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais” elaborado por Sérgio C. Buarque, em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, fornece uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência na construção de cenários futuros.

Segundo aquele documento, na caracterização dos cenários, é possível distinguir dois grandes conjuntos diferenciados segundo sua qualidade: cenários exploratórios e cenário desejado. Os cenários exploratórios têm um conteúdo essencialmente técnico, decorrem de um tratamento racional das probabilidades e procuram intencionalmente excluir as vontades e os desejos dos formuladores no desenho e na descrição dos futuros. Trata-se de apreender para onde, provavelmente, estará evoluindo a realidade estudada, para que os decisores possam escolher o que fazer e possam se posicionar positivamente naquela situação.

Já o cenário desejado deve se aproximar das aspirações do decisor em relação ao futuro, refletindo a melhor previsão possível. Embora se trate de ajustar o futuro aos desejos, para ser um cenário, a descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança. Desse ponto de vista, pode-se dizer que o cenário normativo ou desejado é uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída e, portanto, demonstrada - técnica e logicamente - como viável.

Os cenários exploratórios podem ter várias formas de acordo com o grau de importância que for conferido às latências e aos fatores de mudança que amadurecem na realidade, indicando maior ou menor abertura para as inflexões e descontinuidades futuras. Assim, podem ser diferenciados dois grandes tipos diferentes de cenários exploratórios: 1) extrapolativos, os quais reproduzem no futuro os comportamentos

dominantes no passado; 2) alternativos, os quais exploram os fatores de mudança que podem levar a realidades completamente diferentes das do passado e do presente.

Os cenários exploratórios alternativos ampliam as possibilidades de futuro ao considerarem descontinuidades e inflexões de tendências, contemplando a possibilidade e a probabilidade de o futuro ser completamente diferente do passado recente. Embora tais cenários tenham o passado como uma referência, a base deles reside nos processos em maturação e nas perspectivas efetivas de descontinuidades no desenho do futuro.

Portanto, utilizando como base a metodologia de Buarque (2003), os seguintes cenários serão utilizados no presente PDSB:

- Um cenário desejável, sem restrições, que reflete a melhor previsão possível (a sua descrição deve ser plausível e viável e não apenas a representação de uma vontade ou de uma esperança). Desse ponto de vista, pode-se dizer que o cenário normativo ou desejado é uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída e, portanto, demonstrada - técnica e logicamente - como viável.
- Um cenário tendencial, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação e/ou interferência do PDSB, correspondendo cenário exploratório extrapolativo;
- Um cenário possível, com o PDSB agindo como instrumento indutor de ações planejadas e integradas entre si, correspondendo ao cenário exploratório alternativo.

A partir da definição teórica dos cenários, a seguir serão transcritos alguns trechos do documento citado anteriormente, a saber: Buarque (2003):

A metodologia de cenários precisa de um modelo teórico para assegurar a plausibilidade das hipóteses e analisar a consistência das combinações delas, de modo que a descrição da realidade futura seja fundamentada.” Buarque (2003 p. 28).

A atividade fundamental e central do processo de construção de cenários reside na identificação dos condicionantes do futuro...O instrumento central para essa percepção dos condicionantes consiste na análise histórica e no diagnóstico para conhecer o movimento da realidade estudada e levantar as latências e os processos em curso que permitem antecipar comportamentos futuros. Buarque (2003 p. 53).

Os condicionantes do futuro costumam ser amplos como também costumam incluir processos com diferentes relevâncias na determinação do futuro e, principalmente, com diversos graus de incerteza. Por isso, busca-se delimitar os condicionantes procurando classificá-los e selecioná-los de acordo com o grau de relevância e incerteza. Buarque (2003 p. 54).

Ainda segundo Buarque (2003), para a classificação dos condicionantes segundo o grau de incerteza, de modo que sejam destacadas as incertezas críticas, podem ser utilizadas diversas técnicas, entre as quais “a matriz por meio da utilização de pesos numéricos para expressar a escala do impacto (1, 3 e 5 para baixo, médio e alto) e o grau de incerteza dos condicionantes.

Portanto, foi utilizado, no presente PDSB, como base a metodologia teórica demonstrada anteriormente, no entanto adaptada pela consultora como forma de melhor

- **Deficiências:** São elementos ou situações de caráter negativo que significam estrangulamentos na qualidade de vida das pessoas e dificultam o desenvolvimento do DF.
- **Potencialidades:** São aspectos positivos existentes no DF que devem ser explorados e/ou otimizados, resultando em melhoria da qualidade de vida da população.

As deficiências e as potencialidades podem ter as seguintes características: técnicas, naturais, culturais, legais, financeiras, sociais, administrativas e econômicas. A utilização da sistemática CDP possibilita classificar todos os aspectos levantados nas leituras técnicas e comunitárias (diagnóstico) nestas três categorias, visando a montagem dos cenários, identificando as ações prioritárias e as tomadas de decisões.

A aplicação do CDP abre o caminho para aplicação da metodologia proposta para construção dos Cenários Futuros para o DF. A sequência do trabalho obedece a metodologia descrita e proposta para a construção dos cenários futuros, de acordo com os parâmetros a seguir identificados:

I - Ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão;

Primeiro são elencadas todas as ameaças e oportunidades (deficiências e potencialidades) do atual modelo de gestão dos prestadores de serviços de saneamento no DF.

II - A identificação das ameaças críticas através de matriz numérica;

A segunda etapa consiste em identificar as prioridades, através do produto das Relevâncias e Incertezas de cada Ameaça, anteriormente elencadas. Sendo os índices de relevância e incerteza os seguintes:

$$\text{PRIORIDADE} = \text{RELEVÂNCIA} \times \text{INCERTEZA}$$

Alta = 05

Média = 03

Baixa = 01

III - A convergência das ameaças críticas.

IV - A hierarquização dos principais temas.

Na última etapa é realizada a hierarquização por ordem decrescente, do grupo que mais pontuou, para o que menos pontuou.

Quanto às notas atribuídas, essas são subjetivas, de acordo com a percepção da equipe técnica. No entanto, de forma geral, a atribuição das notas visa permitir uma hierarquização destacando os mais relevantes e de maior incerteza, entendendo que alguns deles podem ter um grande poder de influência, embora apresentem uma certa segurança em relação ao comportamento futuro (fatos constantes ou mudanças predeterminadas). Também existem outras ameaças com grande incerteza, os quais, no fim das contas, pesam pouco na diferenciação das alternativas futuras e, portanto, podem não ser relevantes para a definição do futuro. O que vai determinar o desenho do futuro será o comportamento combinado e diferenciado das incertezas críticas - de alta relevância e de alta incerteza.

Não basta elaborar uma lista detalhada de ameaças, é preciso compará-la com a lista de oportunidades (regulação existente, ações e projetos em andamento, recursos disponíveis ou contratados, alternativas já aprovadas pela população, etc.). Deste confronto surgirá uma lista depurada de ameaças ou incertezas aglutinando as semelhantes, eliminando as sem plausibilidade ou sem relevância. O passo seguinte define as mais críticas e relevantes, o que é feito através de matrizes ou tabelas, e a adoção de graus de avaliação. Sugerem-se três graus de relevância: A - alta, M - média e, B - baixa. A partir deste ponto será possível projetar os demais cenários, definir objetivos e prioridades.

Isto posto, conforme já mencionado, o momento mais importante na definição de cenários é a identificação das ameaças críticas de maior relevância e de maior incerteza. Para tanto, é apresentado a seguir o roteiro a ser utilizado na definição dos cenários.

a) Lista Aleatória e Exaustiva de Ameaças

Através do exercício chamado de “tempestade cerebral” ou “brainstorm”, os membros da equipe de consultoria foram estimulados a citar qualquer ameaça ao sucesso do PDSB-DF, sem preocupação com ordem ou relevância. As sugestões foram anotadas. Ao analisarem-se as peculiaridades e as características geográficas, ambientais e de uso e ocupação do solo do Distrito Federal, constatou-se ser mais racional focalizar os problemas (ameaças).

b) Análise de Consistência e Aglutinação

Algumas ameaças discriminadas anteriormente poderão ser inconsistentes com o objeto do contrato - elaboração do PDSB-DF. Havendo consenso elas serão eliminadas. Portanto, efetua-se uma revisão metódica da lista proposta para a eliminação de inconsistências conforme acima mencionado, por não serem pertinentes ao tema. Por outro lado, pode-se ter uma aglutinação de sugestões semelhantes.

c) Identificação de Oportunidades

A identificação de oportunidades é importante para que na próxima etapa seja possível quantificar e qualificar as ameaças. Assim, é correlacionar-se para cada ameaça, as oportunidades correspondentes. Definem-se as ameaças críticas mais relevantes e mais incertas e conseqüentemente as ações prioritárias.

d) Ponderação das Ameaças Críticas - Modelo Matemático Adotado

Embora a teoria de elaboração de cenários não recomende a utilização de tabelas e gráficos pré-definidos para não limitar a criatividade e a intuição foi adotado o modelo matemático proposto a ser aplicado na ponderação das ameaças críticas relativas à Construção dos Cenários do Plano Distrital de Saneamento Básico do Distrito Federal. As notas adotadas para a relevância e para a incerteza são as seguintes: 05 para Alta, 03 para Média e 01 para Baixa. A prioridade (P) é definida pela multiplicação de relevância (R) e incerteza (I), ($P=R \times I$).

Em vista do exposto, o caminho adotado foi o dedutivo, conforme anteriormente detalhado.

A teoria de montagem de cenários tem demonstrado que o caminho adotado não se identifica a priori sem as consultas públicas. Quando um caminho não traz os resultados desejados, tenta-se outro. É preciso entender que Cenários são um exercício

de livre pensamento a ser ajustado a cada passo. É importante salientar que a Consultora propõe uma tecnologia de construção de cenários para alcançar os resultados desejados, e cabe a ela, portanto, total responsabilidade no caminho adotado. A função da Contratante será o de analisar e debater os resultados alcançados com os participantes das consultas realizadas.

Desta forma, a identificação do caminho adotado somente se dará quando da conclusão dos trabalhos relativos à Construção dos Cenários para o PDSB-DF, os quais serão submetidos à análise por parte dos grupos técnicos responsáveis pelo contrato.

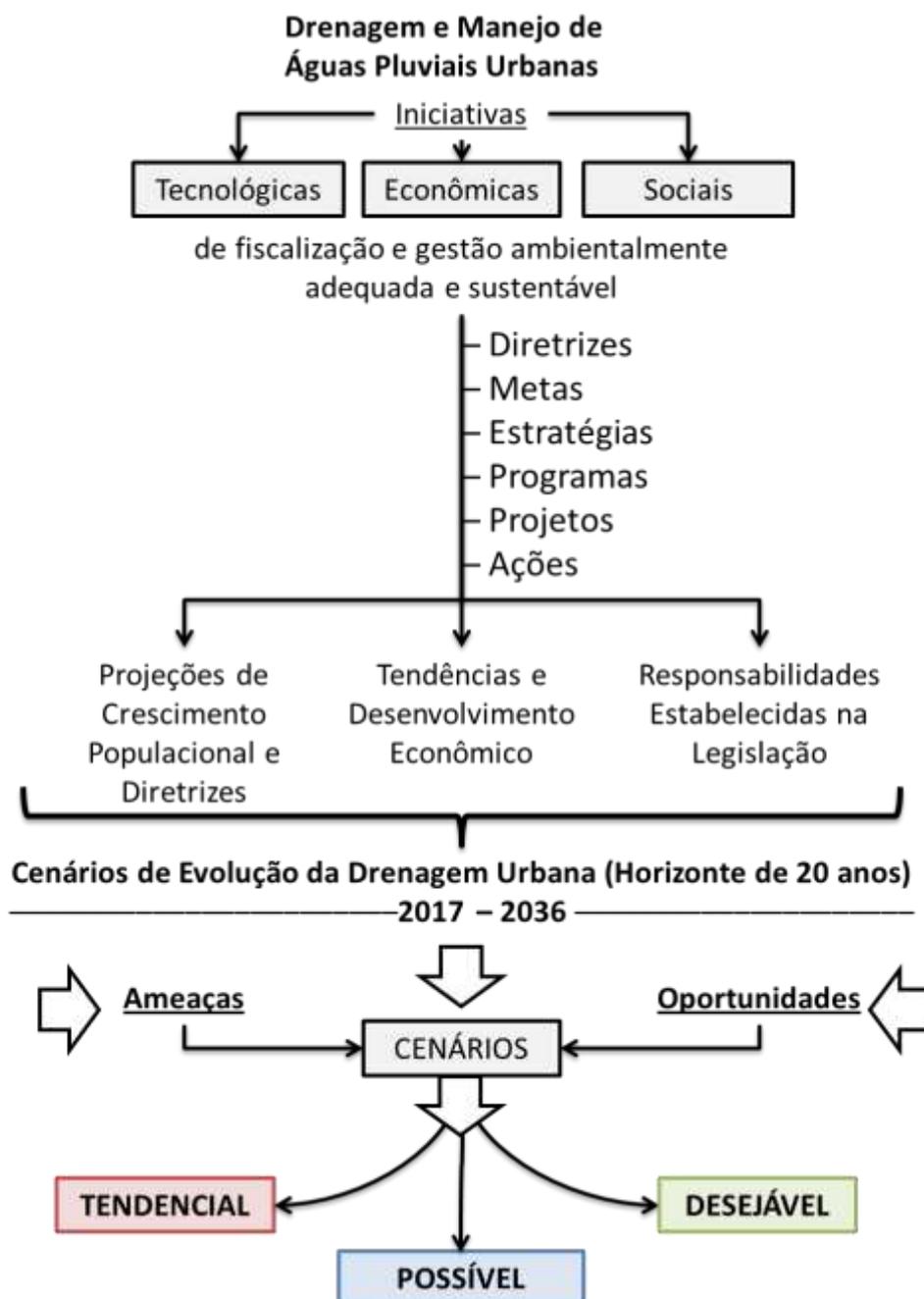


Figura 12 - Cenários Tendencial, Desejável e Possível.
Fonte: SERENCO.

6.2. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA

A partir da elaboração do diagnóstico, com a indicação das principais ameaças e oportunidades ao sistema, é possível construir cenários para atingir as metas estabelecidas a nível distrital.

As principais **ameaças** elencadas no Produto 2 - Diagnóstico do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal são apresentadas a seguir, e servem de base para a elaboração dos Prognósticos:

- O Distrito Federal, em épocas de chuvas intensas que ocorrem geralmente no período de outubro a março, apresenta várias áreas de alagamentos, provocados não só pelo volume de água precipitada, mas, também pelo aumento da impermeabilização do solo, diminuindo a infiltração e pelo comprometimento da rede coletora e do transporte das águas pluviais aos corpos receptores. As novas ocupações urbanas em áreas não regularizadas, contribuem para a ocorrência de alagamentos pois aumentam a impermeabilização do solo em locais que não possuem infraestrutura necessária para o escoamento das águas pluviais;
- Como em todos os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a poluição difusa, proveniente da lavagem das superfícies impermeabilizadas e do próprio solo, compromete a qualidade das águas transportadas aos corpos hídricos, e, conseqüentemente, a qualidade das águas das bacias hidrográficas do DF;
- Vários pontos de lançamento das águas pluviais encontram-se sem dispositivos para combate à erosão, (como dissipadores de energia ou bacias de retenção), causando nesses pontos forte desagregação do solo, com o surgimento de sulcos e/ou voçorocas, provocados pelo volume de água descarregado e/ou pelo excesso de velocidade;
- Inexistência de cobrança de taxa/tarifa pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;
- Os critérios para elaboração de projetos da NOVACAP necessitam de revisão, buscando a convergência de normas para projetos de drenagem no Distrito Federal - NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF e ADASA;
- Inexistência de normas e definições de medidas recomendadas para o controle de infiltração e armazenamento das águas pluviais com retenção/retenção nos lotes e a montante do sistema de drenagem, tendo em vista a redução do escoamento superficial;
- Existência de lançamentos irregulares de esgotos sanitários no sistema de drenagem de águas pluviais, comprometendo a qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos receptores;
- Lançamento de resíduos sólidos convencionais e de construção civil em locais inadequados, que acabam sendo carreados para as bocas de lobo, poços de visita e canais abertos, bem como nos corpos receptores;



- Inexistência de um programa bem definido para a Educação Ambiental voltado para a divulgação/compreensão de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas;
- Falta de gestão preventiva dos sistemas de drenagem para novos empreendimentos, e conseqüentemente, sua fiscalização e regulação;
- Não aprovação do PDDU-DF (2008/2009) em instâncias superiores e não implementação dos programas propostos, não tendo sido atualizado no período 2009/2016;
- Contrato com empresa para execução de vídeo inspeção e manutenção de redes de drenagem encerrado em 2014 pela NOVACAP;
- Deficiência de estrutura (equipamentos e pessoal) de manutenção, limpeza e desobstrução da rede de drenagem, por parte da NOVACAP;
- Inexistência de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem existente com manutenção e atualização continuada do mesmo;
- Os sistemas de macrodrenagem apresentam vários pontos de extravasamento para tempos de recorrência de 02, 05, 10 e 25 anos, conforme modelagem apresentada no PDDU-DF (2008-2009). A microdrenagem não obedece ao critério de instalação de bocas de lobo (engolimento médio de 70 l/s), poços de visita em maior número, caixas de conexão e tubulações até 800 mm. As vias públicas, em grande parte das áreas urbanas, se constituem em calhas de escoamento superficial. Com isso, as estruturas existentes recebem grandes volumes para captação e transporte contribuindo para o estabelecimento de várias áreas de alagamentos;
- Grande demanda não atendida por sistema de drenagem, causada pelo uso e ocupação do solo inadequado, em diversas regiões do Distrito Federal (DF);
- O PDDU-DF (2008-2009) não detalhou as prioridades de investimentos através de programas, projetos e ações ao longo dos 20 (vinte) anos seguintes como preconiza a Lei n.º 11.445/2007;
- A ADASA não implementou até o momento os serviços de fiscalização e regulação dos serviços executados pela NOVACAP, DER-DF e METRÔ-DF;
- A NOVACAP conta com estrutura precária para operação e fiscalização dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas.

Também foram levadas em consideração, as seguintes **oportunidades**:

- Existência de seção de cadastro na NOVACAP, responsável por receber, organizar e arquivar todos os projetos e obras (*as built*) de drenagem, pavimentação e urbanização existentes no DF;
- Contratação, por parte da ADASA, de consultor para digitalizar, compilar e organizar os arquivos de projetos de drenagem da seção de cadastros da NOVACAP;

- Atuação da SINESP como órgão responsável pelo planejamento do sistema de drenagem no DF;
- Atuação do DER-DF, responsável pelos projetos, execução de obras e manutenção dos sistemas de águas pluviais das rodovias do DF;
- Presença de 368 funcionários da NOVACAP ligados aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;
- Existência de 31 RAs, as quais colaboram na identificação de problemas regionais referentes aos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, contribuindo em alguns casos para a solução dos problemas emergentes;
- Atuação da ADASA, através das Superintendências de Recursos Hídricos e de Drenagem Urbana, na fiscalização, outorga e regulação;
- Possibilidade do CORSAP atuar no planejamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Existência de elementos de planejamento urbano, PDOT/2012, de drenagem urbana, PDDU, 2008/2009, de Saneamento Básico, PNSB, 2007 e RIDE - Saneamento Básico do DF e Entorno, GO/MG, com a execução pela UnB do Plano Integrado de Saneamento Básico;
- Presença de equipes especializadas em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nas universidades do Distrito Federal, e,
- Monitoramento efetivo das águas das bacias dos lagos Descoberto e Paranoá, em função de seus usos para abastecimento humano executados pela CAESB e ADASA;
- Existência do Sistema de Informações Territoriais e Urbanas (SITURB) do DF, com disponibilização de informações fundamentais para ações de planejamento.

Acrescentam-se alguns elementos peculiares à gestão da drenagem de águas pluviais no Distrito Federal:

- Limpeza (raspagem) de lotes desocupados (vazios), sem manutenção da vegetação original ou plantio de nova vegetação;
- Impermeabilização (ocupação de 100%) da área do lote em algumas áreas urbanas das RAs;
- Bacias de retenção a jusante do sistema;
- Abaulamento lateral das vias (só para um lado), sem sarjetas;
- Distâncias entre bocas de lobo muito grandes, com várias instaladas em um só lugar;
- Escoamento superficial demasiadamente carregado em trechos sem microdrenagem;
- Áreas entre vias de forma convexa (NOVACAP) e côncava (DER-DF);

- Corte no meio-fio para escoamento parcelado das vazões concentradas desviando-as para infiltração ou drenagem projetada, nas rodovias, e,
- Meio-fio contínuo sem cortes nos projetos da NOVACAP.

Acrescentam-se, ainda, as contribuições levantadas nas pré-conferências realizadas no período 12/07/2016 a 05/08/2016.

A. Recursos Hídricos (UTAP's II, VIII e XI)

As contribuições relacionadas a Recursos Hídricos apontados nestas Unidades Técnicas de Acompanhamento de Projetos (UTAP's) referem-se a sugestões de proteção das nascentes, e baixa vazão nos córregos e ribeirões em determinadas épocas do ano.

A baixa vazão dos córregos e ribeirões no período seco é característica do ciclo hidrológico da região. Nesse período, pode haver maiores incômodos como mau cheiro devido a lançamentos irregulares de esgoto sanitário.

A proteção das nascentes é preocupação constante dos órgãos de planejamento do DF, devendo preservar as áreas não ocupadas de acordo com as legislações federais e distritais.

Foi apontada também a necessidade de realização de estudos de impactos nos córregos Vicente Pires e Samambaia após a conclusão das obras de drenagem, para avaliar possíveis lançamentos irregulares na rede, que acabam sendo destinados aos corpos hídricos a jusante.

B. Ações no Lote (UTAP's I, II, III, IV e XI)

Dentre as sugestões apontadas pela população, destaca-se o incentivo para a utilização de técnicas de infiltração e aproveitamento das águas pluviais nos próprios lotes, diminuindo a vazão destinada à rede pública de drenagem nas épocas de chuvas intensas.

Além disso, foram sugeridas adoção de medidas para garantir o cumprimento dos índices mínimos de permeabilidade de lotes, que atualmente encontra-se em discussão através do Decreto Distrital 35.363/2014.

Outras sugestões apontadas foram: adoção de telhados verdes, bacias de reservação nos imóveis e utilização de pavimentos permeáveis.

C. Microdrenagem (UTAP's I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X e XI)

Os problemas relacionados à microdrenagem foram apontados em todas as pré-conferências, caracterizando como uma das principais ameaças ao sistema de drenagem.

Os principais problemas apontados foram: falta de rede de drenagem; falta de bocas de lobo; problemas de manutenção na tubulação, bocas de lobo e poços de visita; obstrução da tubulação; e lançamento de resíduos sólidos nas galerias de drenagem.

Grande parte desses problemas estão relacionados com a ocorrência de alagamentos nas áreas urbanas do DF, causadas pelo mau funcionamento da rede existente, ou inexistência desta em determinadas regiões.

Nota-se, pelos apontamentos da população, que há muita carência de manutenção preventiva e corretiva na rede de drenagem do DF.

D. Macrodrenagem (UTAP's I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X e XI)

Assim como na microdrenagem, a macrodrenagem também foi apontada pelos moradores como uma das principais ameaças ao sistema, tendo sido citada em todas as reuniões com a comunidade.

As reclamações são semelhantes às apresentadas no item microdrenagem. São incluídos neste item, os apontamentos relacionados ao assoreamento dos córregos e Lagos (como o Lago Veridiana).

E. Lançamentos (UTAP's II, III, IV, V, VI, VII e X)

Nas reuniões realizadas nas UTAP's II, III, IV, V, VI, VII e X a população apontou a existência de lançamentos irregulares de esgoto sanitário e resíduos sólidos na rede de drenagem.

Estes problemas estão relacionados com a falta de programas de educação ambiental, e de fiscalização, que deverão ser propostos nas etapas seguintes do PDSB.

F. Gestão do Sistema (UTAP's I, III, IV, V, VI, VIII, IX e X)

Os problemas de gestão do sistema apontados nas reuniões estão relacionados principalmente com a falta de fiscalização por parte dos órgãos do GDF para combater os lançamentos irregulares de esgoto sanitário e industrial, e resíduos sólidos nas redes de drenagem ou mesmo diretamente nos corpos hídricos.

Apesar da existência de Ouvidorias em todos os órgãos relacionados com a prestação dos serviços de drenagem urbana no DF, as denúncias recebidas nem sempre são atendidas, devido à falta de equipes de manutenção.

G. Educação Ambiental (UTAP's II, III e VII)

A população das UTAP's II, III e VII apontou a necessidade de campanhas educacionais conjuntas com as demais vertentes do saneamento básico, para que a população tenha consciência dos impactos causados por ações como lançamento de resíduos sólidos em locais inadequados, impermeabilização total dos lotes, dentre outras.

H. Resumo

Embora cada pré-audiência levantou considerações e questionamentos locais e pontuais, listamos as principais contribuições pertinentes em mais de uma UTAP, apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Descrição das Principais Contribuições.

TEMAS	DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	UTAP I	UTAP II	UTAP III	UTAP IV	UTAP V	UTAP VI	UTAP VII	UTAP VIII	UTAP IX	UTAP X	UTAP XI
RECURSOS HÍDRICOS	Falta de programas para proteção de nascentes e mata ciliar											
	Polição / assoreamento dos corpos hídricos											
	Alteração no regime de chuva nos últimos anos											
AÇÕES NO LOTE	Incentivar o aproveitamento, armazenamento e infiltração de águas e de chuva nos lotes privados e áreas públicas											
	Utilizar pavimentos permeáveis											
MICRODRENAGEM	Problemas de alagamentos											
	Falta de manutenção e limpeza da rede, bocas de lobo e poços de visita											
	Ampliação da rede existente / rede atual não suporta a vazão											
	Ligações clandestinas de esgoto e lodo de fossa séptica no sistema de drenagem											
	Lançamento de resíduos sólidos na rede de drenagem											
	Alterar padrões construtivos da rede e seus componentes											
	Mau cheiro na rede de drenagem											
	Problemas de execução da rede de drenagem											
MACRODRENAGEM	Melhorias na rede existente											
	Implantar bacias de retenção/detenção											
	Falta de manutenção e limpeza das bacias de detenção											
LANÇAMENTOS	Problemas de lançamento da drenagem nos corpos hídricos											
	Problemas de erosão											
	Qualidade das águas na rede de drenagem e no lançamento											
GESTÃO DO SISTEMA	Definir e executar plano de execução de obras de drenagem											
	Falta de medidas de controle de sedimentos e erosão nas obras de construção civil											
	Implantar cobrança de taxa/tarifa para o sistema de drenagem											
	Exigência de estudos de impacto para grandes obras											
	Atualizar periodicamente as áreas críticas a alagamentos											
	Falta de fiscalização da impermeabilização dos lotes											
	Falta de planejamento da ocupação urbana											
	Falta de investimentos em infraestrutura de drenagem											
	Problemas de deslizamentos											
	Falta de fiscalização da manutenção e operação da rede de drenagem											
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	Criar programa de educação sanitária e importância da limpeza da rede de drenagem											
	Divulgar canais de comunicação para reclamações da comunidade											

Fonte: SERENCO.

Para ilustrar as principais contribuições, as quais foram citadas em mais de 05 (cinco) eventos, de um total de 13 (treze) pré-audiências realizadas, apresenta-se a Figura 13.



Figura 13 - Principais Contribuições (drenagem).

Fonte: SERENCO.

Tendo em vista as ameaças e oportunidades ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas levantadas pelos técnicos durante a elaboração do Diagnóstico e nas oficinas realizadas com a comunidade, foram definidas as principais condicionantes, deficiências e potencialidades do sistema existente, na Tabela 11.

A Sistemática Condicionantes-Deficiências-Potencialidades (CDP) a ser aplicada na elaboração do Plano Distrital de Saneamento Básico apresenta basicamente um método de ordenação criteriosa e operacional dos problemas e fatos, resultantes de pesquisas e levantamentos, proporcionando apresentação compreensível e compatível com a situação atual do Distrito Federal, ou seja, do Diagnóstico.

A classificação dos elementos segundo as condicionante, deficiências e potencialidades atribui aos mesmos uma função dentro do processo de desenvolvimento do Distrito Federal. Isto significa que as tendências desse desenvolvimento podem ser percebidas com maior facilidade. De acordo com esta classificação é possível estruturar a situação do Distrito Federal com referência a gestão da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, da seguinte maneira:

- **Condicionantes:** Elementos existentes no ambiente urbano, planos e decisões existentes, com consequências futuras no saneamento básico ou no desenvolvimento do Distrito Federal, e que pelas suas características e implicações devem ser levados em conta no planejamento de tomadas de decisões. Exemplos: rios, morros, vales, o patrimônio histórico e cultural, sistema viário, legislação, etc.
- **Deficiências:** São elementos ou situações de caráter negativo que significam estrangulamentos na qualidade de vida das pessoas e dificultam o desenvolvimento do Distrito Federal.

- **Potencialidades:** São aspectos positivos existentes no Distrito Federal que devem ser explorados e/ou otimizados, resultando em melhoria da qualidade de vida da população.

As deficiências e as potencialidades podem ter as seguintes características: técnicas, naturais, culturais, legais, financeiras, sociais, administrativas e econômicas.

A utilização da sistemática CDP possibilita classificar todos os aspectos levantados nas leituras técnicas e comunitárias (diagnóstico da drenagem e manejo das águas pluviais urbanas) nestas três categorias, visando a montagem dos cenários, identificando as ações prioritárias e as tomadas de decisões.

Tabela 11 - Condicionantes (C), Deficiências (D) e Potencialidades (P).

C	D	P	Fator
			O Distrito Federal, em épocas de chuvas intensas que ocorrem geralmente no período de outubro a março, apresenta várias áreas de alagamentos, provocados não só pelo volume de água precipitada, mas, também pelo aumento da impermeabilização do solo, diminuindo a infiltração e pelo comprometimento da rede coletora e do transporte das águas pluviais aos corpos receptores. As novas ocupações urbanas em áreas não regularizadas, contribuem para a ocorrência de alagamentos pois aumentam a impermeabilização do solo em locais que não possuem infraestrutura necessária para o escoamento das águas pluviais;
			Como em todos os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a poluição difusa, proveniente da lavagem das superfícies impermeabilizadas e do próprio solo, compromete a qualidade das águas transportadas aos corpos hídricos, e, conseqüentemente, a qualidade das águas das bacias hidrográficas do DF;
			Vários pontos de lançamento das águas pluviais encontram-se sem dispositivos para combate à erosão, (como dissipadores de energia ou bacias de retenção), causando nesses pontos forte desagregação do solo, com o surgimento de sulcos e/ou voçorocas, provocados pelo volume de água descarregado e/ou pelo excesso de velocidade;
			Inexistência de cobrança de taxa/tarifa pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;
			Os critérios para elaboração de projetos da NOVACAP necessitam de revisão, buscando a convergência de normas para projetos de drenagem no Distrito Federal - NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF e ADASA;
			Inexistência de normas e definições de medidas recomendadas para o controle de infiltração e armazenamento das águas pluviais com retenção/retenção nos lotes e a montante do sistema de drenagem, tendo em vista a redução do escoamento superficial;
			Existência de lançamentos irregulares de esgotos sanitários no sistema de drenagem de águas pluviais, comprometendo a qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos receptores;
			Lançamento de resíduos sólidos convencionais e de construção civil em locais inadequados, que acabam sendo carregados para as bocas de lobo, poços de visita e canais abertos, bem como nos corpos receptores;
			Inexistência de um programa bem definido para a Educação Ambiental voltado para a divulgação/compreensão de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas;
			Falta de gestão preventiva dos sistemas de drenagem para novos empreendimentos, e conseqüentemente, sua fiscalização e regulação;
			Não aprovação do PDDU-DF (2008/2009) em instâncias superiores e não implementação dos programas propostos, não tendo sido atualizado no período 2009/2016;
			Contrato com empresa para execução de vídeo inspeção e manutenção de redes de drenagem encerrado em 2014 pela NOVACAP;
			Deficiência de estrutura (equipamentos e pessoal) de manutenção, limpeza e desobstrução da rede de drenagem, por parte da NOVACAP;
			Inexistência de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem existente com manutenção e atualização continuada do mesmo;
			Os sistemas de macrodrenagem apresentam vários pontos de extravasamento para tempos de recorrência de 02, 05, 10 e 25 anos, conforme modelagem apresentada no PDDU-DF (2008-2009). A microdrenagem não obedece ao critério de instalação de bocas

C	D	P	Fator
			de lobo (engolimento médio de 70 l/s), poços de visita em maior número, caixas de conexão e tubulações até 800 mm. As vias públicas, em grande parte das áreas urbanas, se constituem em calhas de escoamento superficial. Com isso, as estruturas existentes recebem grandes volumes para captação e transporte contribuindo para o estabelecimento de várias áreas de alagamentos;
			Grande demanda não atendida por sistema de drenagem, causada pelo uso e ocupação do solo inadequado, em diversas regiões do DF;
			O PDDU-DF (2008-2009) não detalhou as prioridades de investimentos através de programas, projetos e ações ao longo dos 20 (vinte) anos seguintes como preconiza a Lei n.º 11.445/2007;
			A ADASA não implementou até o momento os serviços de fiscalização e regulação dos serviços executados pela NOVACAP, DER-DF e METRÔ-DF;
			A NOVACAP conta com estrutura precária para operação e fiscalização dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas;
			Existência de seção de cadastro na NOVACAP, responsável por receber, organizar e arquivar todos os projetos e obras (<i>as built</i>) de drenagem, pavimentação e urbanização existentes no DF;
			Contratação, por parte da ADASA, de consultor para digitalizar, compilar e organizar os arquivos de projetos de drenagem da seção de cadastros da NOVACAP;
			Atuação da SINESP como órgão responsável pelo planejamento do sistema de drenagem no DF;
			Atuação do DER-DF, responsável pelos projetos, execução de obras e manutenção dos sistemas de águas pluviais das rodovias do DF;
			Presença de 368 funcionários da NOVACAP ligados aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;
			Existência de 31 RAs, as quais colaboram na identificação de problemas regionais referentes aos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, contribuindo em alguns casos para a solução dos problemas emergentes;
			Atuação da ADASA, através das Superintendências de Recursos Hídricos e de Drenagem Urbana, na fiscalização, outorga e regulação;
			Possibilidade do CORSAP atuar no planejamento do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
			Existência de elementos de planejamento urbano, PDOT/2012, de drenagem urbana, PDDU, 2008/2009, de Saneamento Básico, PNSB, 2007 e RIDE - Saneamento Básico do DF e Entorno, GO/MG, com a execução pela UnB do Plano Integrado de Saneamento Básico;
			Presença de equipes especializadas em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nas universidades do Distrito Federal;
			Monitoramento efetivo das águas das bacias dos lagos Descoberto e Paranoá, em função de seus usos para abastecimento humano executados pela CAESB e ADASA;
			Existência do SITURB do DF, com disponibilização de informações fundamentais para ações de planejamento;
			Limpeza (raspagem) de lotes desocupados (vazios), sem manutenção da vegetação original ou plantio de nova vegetação;
			Impermeabilização (ocupação de 100%) da área do lote em algumas áreas urbanas das RAs;
			Bacias de retenção a jusante do sistema;
			Abaulamento lateral das vias (só para um lado), sem sarjetas;
			Distâncias entre bocas de lobo muito grandes, com várias instaladas em um só lugar;
			Escoamento superficial demasiadamente carregado em trechos sem microdrenagem;
			Áreas entre vias de forma convexa (NOVACAP) e côncava (DER-DF);
			Corte no meio-fio para escoamento parcelado das vazões concentradas desviando-as para infiltração ou drenagem projetada, nas rodovias, e,
			Meio-fio contínuo sem cortes nos projetos da NOVACAP.

Fonte: SERENCO.

A aplicação do CDP abre o caminho para aplicação da metodologia proposta para construção dos Cenários Futuros para o Distrito Federal. A sequência do trabalho obedece a metodologia descrita e proposta para a construção dos cenários futuros, de acordo com os parâmetros a seguir identificados:

I - Ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão:

Primeiro são elencadas todas as ameaças e oportunidades do atual modelo de gestão da drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal.

II - A identificação das ameaças críticas através de matriz numérica:

A segunda etapa consiste em identificar as prioridades, através do produto das Relevâncias e Incertezas de cada Ameaça, anteriormente elencadas. Sendo os índices de relevância e incerteza os seguintes:

$$PRIORIDADE = RELEVÂNCIA \times INCERTEZA$$

Alta = 05

Média = 03

Baixa = 01

III - A convergência das ameaças críticas.

IV - A hierarquização dos principais temas.

Na última etapa é realizada a hierarquização por ordem decrescente, do grupo que mais pontuou, para o que menos pontuou.

Tabela 12 - Ameaças e Oportunidades do atual modelo de gestão.

Item	Ameaças	Oportunidades
I	O Distrito Federal, em épocas de chuvas intensas que ocorrem geralmente no período de outubro a março, apresenta várias áreas de alagamentos, provocados não só pelo volume de água precipitada, mas, também pelo aumento da impermeabilização do solo, diminuindo a infiltração e pelo comprometimento da rede coletora e do transporte das águas pluviais aos corpos receptores. As novas ocupações urbanas em áreas não regularizadas, contribuem para a ocorrência de alagamentos pois aumentam a impermeabilização do solo em locais que não possuem infraestrutura necessária para o escoamento das águas pluviais;	Presença dos órgãos SINESP, NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF, TERRACAP, ARs, CODHAB, CORSAP-RIDE-DF/GO, IBRAM e ADASA com recursos orçamentários do GDF alocados aos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal; Existência de elementos de planejamento urbano, PDOT/2012, PDDU-DF/2008 e PNSB, 2007; Existência do SITURB do DF, com disponibilização de informações fundamentais para ações de planejamento;
II	Como em todos os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a poluição difusa, proveniente da lavagem das superfícies impermeabilizadas e do próprio solo, compromete a qualidade das águas transportadas aos corpos hídricos, e, conseqüentemente, a qualidade das águas das bacias hidrográficas do DF;	Presença de Corpo Universitário competente para avaliar e propor medidas para amenizar a situação atual. Presença do SLU-DF;
III	Vários pontos de lançamento das águas pluviais encontram-se sem dispositivos para combate à erosão, (como dissipadores de energia ou bacias de retenção), causando nesses pontos forte desagregação do solo, com o surgimento de sulcos e/ou voçorocas, provocados pelo volume de água descarregado e/ou pelo excesso de velocidade;	Presença de órgãos responsáveis pelo equacionamento do problema mediante a elaboração de projetos e execução das obras com recursos orçamentários do GDF;

Item	Ameaças	Oportunidades
IV	Inexistência de cobrança de taxa/tarifa pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;	Conceituação da necessidade presente em instituir a cobrança pelos serviços prestados em busca da universalização dos serviços;
V	Critérios para elaboração de projetos da NOVACAP necessitando de revisão, buscando a convergência de normas para projetos de drenagem no Distrito Federal - NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF e ADASA;	Iniciativa por parte da ADASA em atualizar o cadastro georreferenciado das redes existentes e revisão das normas para projetos;
VI	Inexistência de normas e definições de medidas recomendadas para o controle de infiltração e armazenamento das águas pluviais com retenção/retenção nos lotes e a montante do sistema de drenagem, tendo em vista a redução do escoamento superficial;	Presença de vários técnicos e instituições conscientes da necessidade em definir as medidas de controle a serem adotadas no DF;
VII	Existência de lançamentos irregulares de esgotos sanitários no sistema de drenagem de águas pluviais, comprometendo a qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos receptores;	Presença e atuação da CAESB como concessionária dos serviços de esgotamento sanitário;
VIII	Lançamento de resíduos sólidos convencionais e de construção civil em locais inadequados, que acabam sendo carregados para as bocas de lobo, poços de visita e canais abertos, bem como nos corpos receptores;	Presença e atuação do SLU como concessionário dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos;
IX	Inexistência de um programa bem definido para a Educação Ambiental voltado para a divulgação/compreensão de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas;	Corpo técnico das instituições envolvidas na drenagem de águas pluviais capaz de elaborar um programa eficiente de Educação Ambiental voltado ao tema;
X	Falta de gestão preventiva dos sistemas de drenagem para novos empreendimentos, e conseqüentemente, sua fiscalização e regulação;	Presença de órgãos e instituições competentes para atender a fiscalização e regulação dos novos empreendimentos;
XI	Não aprovação do PDDU-DF (2008/2009) em instâncias superiores e não implementação dos programas propostos, não tendo sido atualizado no período 2009/2016;	Necessidade de tomada de posição pelos órgãos responsáveis pelo PDDU-DF, tendo em vista a atualização ou não do mesmo;
XII	Contrato com empresa para execução de vídeo inspeção e manutenção de rede de drenagem encerrado em 2014 pela NOVACAP;	Retomada dos serviços de manutenção com empresas terceirizadas por contratos com a NOVACAP;
XIII	Deficiência de estrutura (equipamentos e pessoal) de manutenção, limpeza e desobstrução da rede de drenagem, por parte da NOVACAP;	Necessidade de tomada de decisão por conta do GDF/SINESP/NOVACAP, definindo prioridades;
XIV	Inexistência de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem existente com manutenção e atualização continuada do mesmo;	Existência de seção de cadastro da NOVACAP, responsável por receber e arquivar todos os projetos e obras (<i>as built</i>) de drenagem, pavimentação e urbanização existentes no DF; Contratação de consultor para digitalizar, compilar, organizar os arquivos de projetos de drenagem do cadastro existente da NOVACAP; Iniciativas em curso por parte da ADASA e NOVACAP para atualização do cadastro;
XV	Os sistemas de macrodrenagem apresentam vários pontos de extravasamento para tempos de recorrência de 02, 05, 10 e 25 anos, conforme modelagem apresentada no PDDU-DF (2008-	Os apontamentos referenciados no PDDU-DF abrem a possibilidade de atualização 2009/2017, sua implantação em banco de dados (sistema de informações), e o

Item	Ameaças	Oportunidades
	2009). A microdrenagem não obedece ao critério de instalação de bocas de lobo (engolimento médio de 70 l/s), poços de visita em maior número, caixas de conexão e tubulações até 800 mm. As vias públicas, em grande parte das áreas urbanas, se constituem em calhas de escoamento superficial. Com isso, as estruturas existentes recebem grandes volumes para captação e transporte contribuindo para o estabelecimento de áreas de alagamentos;	planejamento de projetos e execução de obras para mitigação das áreas que sofrem com alagamentos frequentes;
XVI	Grande demanda não atendida por sistema de drenagem, causada pelo uso e ocupação do solo inadequado, em diversas regiões do DF;	Presença de órgãos de planejamento urbano e de fiscalização;
XVII	O PDDU-DF (2008-2009) não detalhou as prioridades de investimentos através de programas, projetos e ações ao longo dos 20 (vinte) anos seguintes como preconiza a Lei n.º 11.445/2007;	O PDSB, em execução, possibilitará o detalhamento de prioridades, não elencadas no PDDU-DF;
XVIII	A ADASA não implementou até o momento os serviços de fiscalização e regulação dos serviços executados pela NOVACAP, DER-DF e METRÔ-DF;	Presença de órgão responsável pela fiscalização e regulação dos serviços requeridos, e,
XIX	A NOVACAP conta com estrutura precária para operação e fiscalização dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas.	Consciência presente em todos os órgãos envolvidos da necessidade de reformulação da prestação dos serviços de drenagem de águas pluviais no DF.
XX	Falta de revisão da normatização para projetos e execução de obras de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	Revisão das normas existentes em execução pela ADASA

Fonte: SERENCO.

Segue o modelo numérico para ponderação das ameaças conforme Tabela 13.

Tabela 13 - Modelo Numérico para Ponderação das Ameaças.

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridades (3)
I	O Distrito Federal, em épocas de chuvas intensas que ocorrem geralmente no período de outubro a março, apresenta várias áreas de alagamentos, provocados não só pelo volume de água precipitada, mas, também pelo aumento da impermeabilização do solo, diminuindo a infiltração e pelo comprometimento da rede coletora e do transporte das águas pluviais aos corpos receptores. As novas ocupações urbanas em áreas não regularizadas, contribuem para a ocorrência de alagamentos pois aumentam a impermeabilização do solo em locais que não possuem infraestrutura necessária para o escoamento das águas pluviais;	05	05	25
II	Como em todos os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a poluição difusa, proveniente da lavagem das superfícies impermeabilizadas e do próprio solo, compromete a qualidade das águas transportadas aos corpos hídricos, e, conseqüentemente, a qualidade das águas das bacias hidrográficas do DF;	01	03	03

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridades (3)
III	Vários pontos de lançamento das águas pluviais encontram-se sem dispositivos para combate à erosão, (como dissipadores de energia ou bacias de retenção), causando nesses pontos forte desagregação do solo, com o surgimento de sulcos e/ou voçorocas, provocados pelo volume de água descarregado e/ou pelo excesso de velocidade;	05	03	15
IV	Inexistência de cobrança de taxa/tarifa pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;	05	05	25
V	Os critérios para elaboração de projetos da NOVACAP necessitam de revisão, buscando a convergência de normas para projetos de drenagem no Distrito Federal - NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF e ADASA;	03	05	15
VI	Inexistência de normas e definições de medidas recomendadas para o controle de infiltração e armazenamento das águas pluviais com retenção/retenção nos lotes e a montante do sistema de drenagem, tendo em vista a redução do escoamento superficial;	05	03	15
VII	Existência de lançamentos irregulares de esgotos sanitários no sistema de drenagem de águas pluviais, comprometendo a qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos receptores;	05	03	15
VIII	Lançamento de resíduos sólidos convencionais e de construção civil em locais inadequados, que acabam sendo carreados para as bocas de lobo, poços de visita e canais abertos, bem como nos corpos receptores;	05	05	25
IX	Inexistência de um programa bem definido para a Educação Ambiental voltado para a divulgação/compreensão de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas;	05	03	15
X	Falta de gestão preventiva dos sistemas de drenagem para novos empreendimentos, e consequentemente, sua fiscalização e regulação;	05	03	15
XI	Não aprovação do PDDU-DF (2008/2009) em instâncias superiores e não implementação dos programas propostos, não tendo sido atualizado no período 2009/2016;	05	03	15
XII	Contrato com empresa para execução de vídeo inspeção e manutenção de redes de drenagem encerrado em 2014 pela NOVACAP;	05	01	05
XIII	Deficiência de estrutura (equipamentos e pessoal) de manutenção, limpeza e desobstrução da rede de drenagem, por parte da NOVACAP;	05	01	05
XIV	Inexistência de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem existente com manutenção e atualização continuada do mesmo;	05	03	15

Item	Ameaças	Relevância (1)	Incerteza (2)	Prioridades (3)
XV	Os sistemas de macrodrenagem apresentam vários pontos de extravasamento para tempos de recorrência de 02, 05, 10 e 25 anos, conforme modelagem apresentada no PDDU-DF (2008-2009). A microdrenagem não obedece ao critério de instalação de bocas de lobo (engolimento médio de 70 l/s), poços de visita em maior número, caixas de conexão e tubulações até 800 mm. As vias públicas, em grande parte das áreas urbanas, se constituem em calhas de escoamento superficial. Com isso, as estruturas existentes recebem grandes volumes para captação e transporte contribuindo para o estabelecimento de várias áreas de alagamentos;	05	05	25
XVI	Grande demanda não atendida por sistema de drenagem, causada pelo uso e ocupação do solo inadequado, em diversas regiões do DF;	05	03	15
XVII	O PDDU-DF (2008-2009) não detalhou as prioridades de investimentos através de programas, projetos e ações ao longo dos 20 (vinte) anos seguintes como preconiza a Lei n.º 11.445/2007;	05	05	25
XVIII	A ADASA não implementou até o momento os serviços de fiscalização e regulação dos serviços executados pela NOVACAP, DER-DF e METRÔ-DF;	05	05	25
XIX	A NOVACAP conta com estrutura precária para operação e fiscalização dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas.	05	05	25
XX	Falta de revisão da normatização para projetos e execução de obras de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	05	01	05

Fonte: SERENCO.

Na Tabela 14 estão representadas as ameaças de acordo com as prioridades pontuadas na Tabela 13, anteriormente apresentada.

Tabela 14 - Ameaças x Prioridades.

Item	Ameaças	Prioridades
I	O Distrito Federal, em épocas de chuvas intensas que ocorrem geralmente no período de outubro a março, apresenta várias áreas de alagamentos, provocados não só pelo volume de água precipitada, mas, também pelo aumento da impermeabilização do solo, diminuindo a infiltração e pelo comprometimento da rede coletora e do transporte das águas pluviais aos corpos receptores. As novas ocupações urbanas em áreas não regularizadas, contribuem para a ocorrência de alagamentos pois aumentam a impermeabilização do solo em locais que não possuem infraestrutura necessária para o escoamento das águas pluviais;	25
II	Como em todos os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a poluição difusa, proveniente da lavagem das superfícies impermeabilizadas e do próprio solo, compromete a qualidade das águas transportadas aos corpos hídricos, e, conseqüentemente, a qualidade das águas das bacias hidrográficas do DF;	03

Item	Ameaças	Prioridades
III	Vários pontos de lançamento das águas pluviais encontram-se sem dispositivos para combate à erosão, (como dissipadores de energia ou bacias de retenção), causando nesses pontos forte desagregação do solo, com o surgimento de sulcos e/ou voçorocas, provocados pelo volume de água descarregado e/ou pelo excesso de velocidade;	25
IV	Inexistência de cobrança de taxa/tarifa pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;	25
V	Os critérios para elaboração de projetos da NOVACAP necessitam de revisão, buscando a convergência de normas para projetos de drenagem no Distrito Federal - NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF e ADASA;	15
VI	Inexistência de normas e definições de medidas recomendadas para o controle de infiltração e armazenamento das águas pluviais com retenção/retenção nos lotes e a montante do sistema de drenagem, tendo em vista a redução do escoamento superficial;	15
VII	Existência de lançamentos irregulares de esgotos sanitários no sistema de drenagem de águas pluviais, comprometendo a qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos receptores;	15
VIII	Lançamento de resíduos sólidos convencionais e de construção civil em locais inadequados, que acabam sendo carregados para as bocas de lobo, poços de visita e canais abertos, bem como nos corpos receptores;	25
IX	Inexistência de um programa bem definido para a Educação Ambiental voltado para a divulgação/compreensão de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas;	15
X	Falta de gestão preventiva dos sistemas de drenagem para novos empreendimentos, e conseqüentemente, sua fiscalização e regulação;	05
XI	Não aprovação do PDDU-DF (2008/2009) em instâncias superiores e não implementação dos programas propostos, não tendo sido atualizado no período 2009/2016;	15
XII	Contrato com empresa para execução de vídeo inspeção e manutenção de rede de drenagem encerrado em 2014 pela NOVACAP;	25
XIII	Deficiência de estrutura (equipamentos e pessoal) de manutenção, limpeza e desobstrução da rede de drenagem, por parte da NOVACAP;	05
XIV	Inexistência de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem existente com manutenção e atualização continuada do mesmo;	15
XV	Os sistemas de macrodrenagem apresentam vários pontos de extravasamento para tempos de recorrência de 02, 05, 10 e 25 anos, conforme modelagem apresentada no PDDU-DF (2008-2009). A microdrenagem não obedece ao critério de instalação de bocas de lobo (engolimento médio de 70 l/s), poços de visita em maior número, caixas de conexão e tubulações até 800 mm. As vias públicas, em grande parte das áreas urbanas, se constituem em calhas de escoamento superficial. Com isso, as estruturas existentes recebem grandes volumes para captação e transporte contribuindo para o estabelecimento de áreas de alagamentos;	25
XVI	Grande demanda não atendida por sistema de drenagem, causada pelo uso e ocupação do solo inadequado, em diversas regiões do DF;	15
XVII	O PDDU-DF (2008-2009) não detalhou as prioridades de investimentos através de programas, projetos e ações ao longo dos 20 (vinte) anos seguintes como preconiza a Lei n.º 11.445/2007;	05
XVIII	A ADASA não implementou até o momento os serviços de fiscalização e regulação dos serviços executados pela NOVACAP, DER-DF e METRÔ-DF;	15
XIX	A NOVACAP conta com estrutura precária para operação e fiscalização dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas	25
XX	Falta de revisão da normatização para projetos e execução de obras de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	05

Fonte: SERENCO.

Convergências das Ameaças Críticas

Após a definição dos valores de prioridades, as ameaças foram agrupadas em 06 itens:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| ➤ Hidrologia e Recursos Hídricos | ➤ Lançamentos nos Corpos |
| ➤ Ações no Lote | Receptores |
| ➤ Microdrenagem e Macrodrenagem | ➤ Educação Ambiental; e, |
| | ➤ Gestão do Sistema |

Tabela 15 - Hidrologia e Recursos Hídricos.

Item	Ameaças	Prioridades
II	Como em todos os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a poluição difusa, proveniente da lavagem das superfícies impermeabilizadas e do próprio solo, compromete a qualidade das águas transportadas aos corpos hídricos, e, conseqüentemente, a qualidade das águas das bacias hidrográficas do DF;	03
V	Os critérios para elaboração de projetos da NOVACAP necessitam de revisão, buscando a convergência de normas para projetos de drenagem no Distrito Federal - NOVACAP, DER-DF, METRÔ-DF e ADASA;	15
		18

Fonte: SERENCO.

Tabela 16 - Ações no Lote.

Item	Ameaças	Prioridades
VI	Inexistência de normas e definições de medidas recomendadas para o controle de infiltração e armazenamento das águas pluviais com detenção/retenção nos lotes e a montante do sistema de drenagem, tendo em vista a redução do escoamento superficial;	15
		15

Fonte: SERENCO.

Tabela 17 - Micro e Macrodrenagem.

Item	Ameaças	Prioridades
I	O Distrito Federal, em épocas de chuvas intensas que ocorrem geralmente no período de outubro a março, apresenta várias áreas de alagamentos, provocados não só pelo volume de água precipitada, mas, também pelo aumento da impermeabilização do solo, diminuindo a infiltração e pelo comprometimento da rede coletora e do transporte das águas pluviais aos corpos receptores. As novas ocupações urbanas em áreas não regularizadas, contribuem para a ocorrência de alagamentos pois aumentam a impermeabilização do solo em locais que não possuem infraestrutura necessária para o escoamento das águas pluviais;	15
VII	Existência de lançamentos irregulares de esgotos sanitários no sistema de drenagem de águas pluviais, comprometendo a qualidade das águas pluviais lançadas nos corpos receptores;	25
VIII	Lançamento de resíduos sólidos convencionais e de construção civil em locais inadequados, que acabam sendo carreados para as bocas de lobo, poços de visita e canais abertos, bem como nos corpos receptores;	25
XII	Contrato com empresa para execução de vídeo inspeção e manutenção de rede de drenagem encerrado em 2014 pela NOVACAP;	05
XIII	Deficiência de estrutura (equipamentos e pessoal) de manutenção, limpeza e desobstrução da rede de drenagem, por parte da NOVACAP;	05
XVI	Grande demanda não atendida por sistema de drenagem, causada pelo uso e ocupação do solo inadequado, em diversas regiões do DF;	15
		105

Fonte: SERENCO.

Tabela 18 - Lançamentos nos Corpos Receptores.

Item	Ameaças	Prioridades
III	Vários pontos de lançamento das águas pluviais encontram-se sem dispositivos para combate à erosão, (como dissipadores de energia ou bacias de detenção), causando nesses pontos forte desagregação do solo, com o surgimento de sulcos e/ou voçorocas, provocados pelo volume de água descarregado e/ou pelo excesso de velocidade;	15
		15

Fonte: SERENCO.

Tabela 19 - Educação Ambiental.

Item	Ameaças	Prioridades
IX	Inexistência de um programa bem definido para a Educação Ambiental voltado para a divulgação/compreensão de um sistema público de manejo de águas pluviais urbanas;	15
		15

Fonte: SERENCO.

Tabela 20 - Gestão do Sistema.

Item	Ameaças	Prioridades
IV	Inexistência de cobrança de taxa/tarifa pela prestação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais;	25
X	Falta de gestão preventiva dos sistemas de drenagem para novos empreendimentos, e conseqüentemente, sua fiscalização e regulação;	15
XI	Não aprovação do PDDU-DF (2008/2009) em instâncias superiores e não implementação dos programas propostos, não tendo sido atualizado no período 2009/2016;	25
XIV	Inexistência de cadastro georreferenciado atualizado da rede de drenagem existente com manutenção e atualização continuada do mesmo;	15
XVII	O PDDU-DF (2008-2009) não detalhou as prioridades de investimentos através de programas, projetos e ações ao longo dos 20 (vinte) anos seguintes como preconiza a Lei n.º 11.445/2007;	25
XVIII	A ADASA não implementou até o momento os serviços de fiscalização e regulação dos serviços executados pela NOVACAP, DER-DF e METRÔ-DF;	15
XIX	A NOVACAP conta com estrutura precária para operação e fiscalização dos serviços de drenagem de águas pluviais urbanas;	25
XX	Falta de revisão da normatização para projetos e execução de obras de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas	05
		150

Fonte: SERENCO.

Pela hierarquização das ameaças é possível observar que o Programa Gestão do Sistema apresenta o maior número de pontos, 150 (cento e cinquenta), em seguida, o Programa Micro e Macrodrenagem com 105 (cento e cinco) pontos, o Programa Hidrologia e Recursos Hídricos com 18 (dezoito) pontos, e então os Programas Lançamentos nos Corpos Receptores, Ações no Lote e Educação Ambiental com 15 (quinze) pontos cada.

Como o número de ameaças para cada um dos Programas varia, foram definidos valores ponderados para cada um deles, levando em consideração a pontuação máxima possível, conforme apresentado na Tabela 21. Com isso, é possível criar uma hierarquização dos programas, identificando aqueles cujos projetos e ações são mais urgentes de serem implementados.

Tabela 21 - Hierarquização dos programas.

Item	Programas	Pontuação	Pontuação Máxima Possível	Valor ponderado
5	Gestão do Sistema	150	200	0,75
3	Micro e Macrodrenagem	105	150	0,70
4	Lançamentos nos Corpos Receptores	15	25	0,60
2	Ações no Lote	15	25	0,60
6	Educação Ambiental	15	25	0,60
1	Hidrologia e Recursos Hídricos	18	50	0,36

Fonte: SERENCO.

Do conjunto de programas e projetos, destacam-se os conjuntos apresentados na Figura 14.



Figura 14 - Classificação dos Programas em Medidas Estruturais e Não-Estruturais.

Fonte: SERENCO.

7. CENÁRIOS

7.1. ESTUDOS EXISTENTES

A Lei n.º 11.445/2007 consolidou os sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, dentro do Saneamento Básico, definitivamente. Sistemas de abastecimentos de água, esgotamentos sanitários, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos unem-se pela citada Lei à drenagem e ao manejo de águas pluviais urbanas constituindo-se um forte aliado, tendo em vista a melhoria das condições sanitárias urbanas e como consequência, a melhoria da qualidade de vida das populações. A prioridade, em termos de saneamento básico, se deu historicamente, em primeiro lugar, há mais de 60 (sessenta) anos aos serviços de abastecimento e tratamento de água. Na sequência, o esgotamento sanitário e, então, os resíduos sólidos.

Tradicionalmente, o serviço de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas sempre esteve alojado nas Secretarias Municipais e Distritais de Obras e/ou Serviços Públicos, como parte complementar das obras de urbanização e pavimentação. Nosso país, ainda não adquiriu a cultura da gestão de um serviço público de manejo de águas pluviais urbanas. Pouca experiência foi acumulada nos anos passados sobre a gestão de um sistema independente para as águas pluviais como acontece com o abastecimento de água e esgotamentos sanitários, e mais recentemente, com a limpeza urbana e os resíduos sólidos. Muito ainda há que se aprender para que os Municípios e o Distrito Federal assimilem as responsabilidades de um sistema como um todo e não apenas parte de outros serviços / obras públicas.

Isto posto, foram elencados alguns estudos e cenários existentes em busca da construção do cenário possível a ser proposto para a gestão das águas pluviais no Distrito Federal, conforme segue.

7.1.1. MILOGRANA (2009)

A tese de doutorado de Milograna (2009): Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas, UnB, Brasília/DF, apresenta contribuições bastante interessantes para a construção de cenários, as quais destacam-se a seguir:

- a) Inundações lentas ou fluviais, em regiões planas;
- b) Inundações rápidas ou por chuvas torrenciais;
- c) Inundações por escoamento urbano, em pequenas bacias até 10km²;
- d) Inundações pelas torrentes, em áreas com declividades acima de 6%;
- e) Submersões marinhas;
- f) Inundações estuarinas;
- g) Inundações por remanso da rede de drenagem pluvial (alagamentos), e,
- h) Inundações por elevação do nível do Lençol Freático.

Dessas, as mais representativas para o Distrito Federal, são: b), c), d) e g). Ainda, são relacionadas algumas medidas mitigadoras a serem levadas em consideração, tais como:

- Poços de infiltração;
- Valas, valetas e planos de infiltração;
- Trincheiras de infiltração e detenção;
- Pavimentos permeáveis com estrutura de detenção e infiltração;
- Telhados armazenadores;
- Bacias de retenção ou detenção de cheias:
 - A céu aberto (parques urbanos);
 - Áreas úmidas;
 - Diques;
 - Canais de desvio.

Finalmente, sugere que o aumento na eficiência do escoamento poderá se dar através de:

- Dragagem (limpeza) de tubulações, galerias, canais e leitos de rios;
- Substituições dos revestimentos de canais;
- Retificação de canais.

Recomenda também, que os projetos deverão obedecer aos critérios hidrológicos determinados para a Região, bem como a vulnerabilidade (susceptibilidade e valor) das áreas sujeitas às inundações.

A partir dessas principais considerações, Milograna (2009) propõe a construção de quatro cenários:

- Sem medidas de controle de inundações, ou seja, desocupação das áreas alagadas com relocações (medidas emergenciais);
- Controle de cheias através de barramentos (medidas paliativas);
- Construção de diques de contenção, com adequação de pontes e faixas de domínio com canais paralelos (com medidas estruturais e sem medidas preventivas);
- Sistema de Previsão e Alerta pela instalação de sensores de precipitação de nível, *datalogger*, transmissor e software de comunicação (com medidas preventivas, estruturais e estruturantes).

7.1.2. PDDU-DF (2008/2009)

O Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal (PDDU-DF) foi elaborado pela Empresa CONCREMAT Engenharia e Tecnologia S.A. apresentando-se como

elemento de gestão de drenagem de águas pluviais no Distrito Federal. O referido Plano teve como finalidades principais:

- A definição de diretrizes institucionais visando estabelecer condições de sustentabilidade para as políticas de drenagem urbana;
- A caracterização das condições de funcionamento hidráulico das tubulações, galerias, canais a céu aberto, canais naturais, dispositivo de captação e conexão entre redes e de dissipação de energia, bueiros e pontes;
- As proposições em nível de anteprojeto, de obras de curto, médio e longo prazos necessários para o equacionamento dos problemas encontrados na macrodrenagem urbana.

O PDDU-DF (2008/2009) detalhou o diagnóstico do sistema na época utilizado, apresentando os efeitos do rápido crescimento de Brasília, gerando impermeabilização do solo e implantação de redes de drenagem deficientes ou sobrecarregadas, sendo indicados 141 pontos com drenagem problemática. Os problemas ocasionados pela erosão, também foram identificados. Vazões concentradas provocadas pela impermeabilização do solo, aumento de sedimentos e o transporte de resíduos sólidos, bem como a deterioração da qualidade da água superficial e subterrânea foram apontadas, destacando as ações coletivas estruturais e as não estruturais ou compensatórias.

O PDDU-DF (2008/2009), elaborou a revisão dos estudos hidrológicos então existentes, definiu a equação de chuva utilizada, os parâmetros para a modelagem da rede de macrodrenagem e simulou o seu funcionamento segundo cenários preestabelecidos: diagnóstico e prognóstico para diferentes tempos de recorrência. Destaca-se que os arquivos editáveis desenvolvidos para a realização dos estudos hidrológicos e hidráulicos para a modelagem do PDDU não foram localizados e nem sequer foram instalados desde sua conclusão, em 2009. Caso esses arquivos não sejam recuperados e, na sequência, instalados, sua implantação estará comprometida em termos de continuidade, haja visto que são decorridos 08 (oito) anos - 2009/2016, sendo que o Governo do Distrito Federal não decidiu pela execução das ações previstas conforme segue:

- 1. Medidas Estruturais
 - 1.1 Medidas Emergenciais
 - 1.2 Plano de Ação por Bacia
 - 1.3 Implantação de Obras
- 2. Medidas Não Estruturais
 - 2.1 Legislações
 - ✓ 2.1.1 Impactos Futuros
 - ✓ 2.1.2 Regulação da Prestação de Serviços
 - ✓ 2.1.3 Taxa
 - 2.2 Gerenciamento

- ✓ 2.2.1 Plano de Prestação de Serviços
- ✓ 2.2.2 Revisão e Modernização das Instalações
- ✓ 2.2.3 Implantação dos Serviços
- 2.3 Programas
 - ✓ 2.3.1 Capacitação
 - ✓ 2.3.2 Monitoramento
 - ✓ 2.3.3 Estudos especiais
 - ✓ 2.3.4 Recuperação de Áreas Degradadas
 - ✓ 2.3.5 Recuperação de Aquíferos

O PDDU-DF (2008/2009), apresentou o resumo dos impactos e a regulação requerida sobre o escoamento superficial. O Quadro 7 demonstra o resumo dos impactos e a regulação requerida sobre o escoamento superficial.

Quadro 7 - Impactos e Regulação sobre o escoamento superficial.

Efeito	Impactos	Objetivo	Ação	Regulamentação
Recarga do Aquífero	Diminuição do lençol freático e da vazão de base	Manter os níveis anuais médios de recarga e a vazão de base	Infiltração na área desenvolvida	Garantir a recarga média anual de acordo com os tipos de solo da região.
Qualidade da água	Aumento da carga de poluentes na água pela lavagem das superfícies urbanizadas	Reduzir a 80% da carga da qualidade da água devido a eventos pluviais	Tratar o volume dos sólidos suspensos das superfícies urbanas	O controle é realizado para o volume da chuva de 1 a 2 anos e 24 horas ou um volume correspondente a 90% dos eventos anuais.
Erosão e assoreamento	Erosão do leito dos canais devido ao aumento da vazão e velocidade	Reduzir a energia do escoamento	Restringir a vazão pré-desenvolvimento e dissipar a energia através de reservatórios ou dissipadores	O controle é realizado armazenando a chuva de 1 a 2 anos de 24 horas
Inundação da Drenagem Urbana (1)	Inundação na drenagem urbana (redes de condutos e canais naturais e/ou artificiais) devido aumento da vazão	Manter a vazão de pico menor ou igual a de pré-desenvolvimento	Com infiltração ou amortecimento na área desenvolvida	Evento de cheia com tempo de retorno de 10 a 25 anos e 24 horas
Áreas ribeirinhas e eventos extremos	Impactos devido a eventos extremos nas áreas ribeirinhas e segurança dos dispositivos hidráulicos	Mitigar os impactos extremos, não ampliação dos limites da planície de inundação e dimensionamento de estruturas de emergência nos reservatórios	Controle com reservatórios e/ou zoneamento	Zoneamento de áreas de inundação para a cheia de 100 anos.

(1). Leia-se "Alagamento da Drenagem Urbana".

Fonte: PDDU, 2009.

Foram propostos os seguintes programas:

- Capacitação - Este programa busca a melhoria do conhecimento em todos os níveis da gestão das águas pluviais no Distrito Federal de princípios sustentáveis;



- Programa de monitoramento - Este programa tem a finalidade de aumentar a informação na cidade visando melhorar os de drenagem trazendo maior segurança e menor custo dos investimentos;
- Estudos Complementares - Estas são atividades complementares identificadas no Plano que necessitam ser revisadas e ampliadas com o objetivo de melhorar o planejamento e permitir na revisão futura do Plano Diretor de Drenagem, introduzindo maiores informações para a redução dos riscos dos projetos de drenagem urbana. Estes estudos utilizam os dados obtidos no programa de monitoramento;
- Recuperação de áreas degradadas - Este programa deve buscar a recuperação das áreas degradadas na cidade através do planejamento de ações de mitigação visando a sua eliminação;
- Redução da Contaminação de aquíferos - identificação das principais fontes de contaminação dos aquíferos e desenvolver ações para mitigação destes impactos.
- Planos das Bacias Hidrográficas - Plano de alternativas de controle das inundações existente em cada uma das bacias hidrográficas do Distrito Federal com importante urbanização, e,
- Contrato de Concessão e Implementação dos Serviços (“Utility”) - Implementação do previsto em lei da concessão dos serviços de drenagem urbana no Distrito Federal e o estabelecimento das normativas relacionadas ao seu funcionamento.

O Quadro 8 apresenta o cronograma sugerido para as atividades do plano de ação.

Quadro 8 - Cronograma sugerido para as Atividades do plano de Ação.

Atividade	Meses do primeiro ano												Anos que seguem			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
MEDIDAS ESTRUTURAIS																
<i>Medidas Emergenciais</i>																
<i>Plano de Ação por bacia</i>																
<i>Implantação das obras</i>																
MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS																
<i>Legislação</i>																
Legislação de controle dos impactos futuros																
Regulação da Prestação de Serviço																
<i>Gerenciamento</i>																
Plano de Prestação de Serviços																
Revisão e modernização das instituições																
Implantação dos serviços																
<i>Programas</i>																
Capacitação																
Monitoramento																
Estudos Especiais																
Recuperação de áreas degradadas																
Recuperação dos aquíferos																

Fonte: PDDU, 2009.

7.1.3. PGIRH (2011)

Segundo o PGIRH-DF (2011) o Plano abrange um conjunto de bacias hidrográficas inseridas no Distrito Federal e em parte de seu entorno, totalizando 8.760 km² de área. De maneira geral, a ocupação humana na área estudada é bastante intensa e com crescente concentração em áreas urbanas, gerando forte pressão sobre os equipamentos e serviços urbanos.

O eixo que une o Plano-Piloto às Regiões Administrativas de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia apresenta forte adensamento populacional, PGIRH-DF (2011). O Plano detalhou quatro cenários para o horizonte de 2040, conforme segue:

- Cenário Tendencial;
- Cenário Maior Desenvolvimento;
- Cenário Tendencial com Gestão;
- Cenário Maior Desenvolvimento com Gestão.

Para o atendimento dos quatro cenários definidos, foram estruturados 04 componentes para definição do Plano de Ação do PGIRH-DF, conforme segue:

- Componente 1 - Investimentos de Gestão;
- Componente 2 - Gestão Estratégica;
- Componente 3 - Ampliação do Conhecimento;
- Componente 4 - Arranjo Institucional.

Para os componentes acima relacionados, destacam-se os seguintes programas e diretrizes a serem considerados com a vertente drenagem de águas pluviais urbanas:

- Componente 1:
 - Diretrizes para Elaboração de Planos de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas;
- Componente 2:
 - Programa de Intervenções em Áreas Urbanas: Saneamento Ambiental;
- Componente 3:
 - Programa de Educação Ambiental em Recursos Hídricos;
- Componente 4:
 - Proposta Organizacional e de Revisão do Arcabouço Institucional;
 - Diretrizes para Gestão Integrada e Compartilhada com o ZEE, PDOT e PLD (Plano Diretor de Água e Esgotos do DF).

7.1.4. PLANSAB (2013)

O PLANSAB, cuja elaboração está prevista na Lei n.º 11.445/2007, art. 52º resultou de um processo planejado e controlado pelo Ministério das Cidades, atendendo as etapas (BRASIL, 2013):

- Pacto pelo Saneamento Básico: mais saúde, qualidade de vida e cidadania, em 2008;
- Panorama do Saneamento Básico no Brasil (estudo), em 2009/2010;
- Consulta Pública do Plano Nacional de Saneamento Básico em sua versão preliminar à sociedade, apresentado em 2011;
- Versão para apreciação do Conselho Nacional de Saúde (CNS), Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) e Conselho Estadual das Cidades (CONCIDADES) do PLANSAB, em 2013.

O PLANSAB (BRASIL, 2013) detalhou:

- **Medidas Estruturais (ME):** investimentos em obras com intervenções físicas relevantes para a conformação das infraestruturas físicas dos sistemas de saneamento, e,
- **Medidas Não-Estruturais ou Estruturantes (MNE):** aquelas que fornecem suporte político e gerencial para a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento.

O Plano apresenta a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas como o conjunto de 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 de águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. O PLANSAB (BRASIL, 2013), apresenta como princípios fundamentais:

- A universalização do acesso a todos os bens e serviços produzidos pela sociedade;
- A equidade como a superação de diferenças evitáveis, desnecessárias e injustas;
- A integralidade como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso à conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- A intersetorialidade como a atual metamorfose na estrutura do conhecimento disciplinar;
- A sustentabilidade ambiental, social, de governança, e a econômica;
- A construção da intersetorialidade;
- A possibilidade de conciliar eficiência técnica, econômica e eficácia social;
- O controle social e a participação dos usuários na gestão dos serviços;

Palavras chave: participação e controle social ou a democratização da gestão dos serviços e matriz tecnológica.

O PLANSAB (BRASIL, 2013) levantou no período de cinco anos, 2.257 municípios atingidos por um ou mais eventos de inundações. Entre os municípios atingidos por inundações, a Secretaria de Defesa Civil (SEDEC) foi notificada por 57 municípios acometidos por desastres em decorrência de alagamentos, 524 em decorrência de enxurradas e 481 em decorrência de enchentes. A Região Centro-Oeste apresentou a menor proporção de municípios que declararam problemas (27%), e a Sudeste, a maior proporção (52%). Municípios com mais de 500.000 habitantes, como é o caso do Distrito Federal, apresentaram 100% de inundações.

O Ministério de Integração Nacional disponibiliza aos Municípios, os Programas de Drenagem Urbana e Controle de Erosão Marítima e Fluvial, e Prevenção para Emergências e Desastres.

Os levantamentos e estudos elaborados e coordenados pela Universidade de Minas Gerais, possibilitaram a apresentação de três cenários plausíveis, sendo o Cenário 1, eleito como referência para a política de saneamento básico no País, no período 2011-2030. Ver Figura 15.



Figura 15 - Cenários Plausíveis para a política de saneamento básico no Brasil.

Fonte: BRASIL, 2013.

O Quadro 9 apresenta as principais características do Cenário 1.

Quadro 9 - Principais características do Cenário 1.

Condicionante	Hipótese
Política macroeconômica	Elevado crescimento, compatível com a relação dívida / Produto Interno Bruto (PIB).
Papel do Estado / Marco regulatório / Relação interfederativa	O Estado assume seu papel de provedor dos serviços públicos e condutor das políticas públicas essenciais, incentivando a garantia de direitos sociais com a incorporação da variável ambiental em seu modelo de desenvolvimento, estimulando o consumo sustentável. Estabilidade, aprimoramento e fortalecimento dos instrumentos jurídicos e normativos, com definições claras para os atores envolvidos, consolidação das funções de gestão e relação entre os agentes do setor bem estabelecidas. Forte cooperação, consorciamento e coordenação entre os entes federativos com incentivos para melhoria das inter-relações.
Gestão, gerenciamento, estabilidade e continuidade das políticas públicas / Participação e controle social	O Estado se consolida com avanços na capacidade de gestão de suas políticas e ações, com implementação de diretrizes e fundamentos do Estatuto das Cidades relativos ao desenvolvimento de políticas adequadas para os grandes centros urbanos. Ampliação da capacidade de planejamento integrado e da criação de instrumentos capazes de orientar políticas, programas e projetos, favorecendo políticas de Estado com continuidade entre mandatos governamentais nos diferentes níveis federativos. Fortalecimento da participação social nos três entes federados, com maior influência na formulação e implementação das políticas públicas, particularmente do desenvolvimento urbano.
Investimentos no setor	Crescimento do patamar dos investimentos públicos federais e recursos do Orçamento Geral da União (OGU) (como emendas parlamentares, programas de governo, Programa de Aceleração do Crescimento - PAC) submetidos ao planejamento e ao controle social.
Matriz tecnológica / Disponibilidade de recursos hídricos	Desenvolvimento tecnológico, com foco na baixa emissão de carbono e na adoção dos princípios da Lei nº 11.445/2007, no uso de tecnologias apropriadas, adequadas e ambientalmente sustentáveis, disseminado em várias regiões do País. Adoção de estratégias de conservação e gestão de mananciais e de mecanismos de desenvolvimento limpo com ampliação das condições de acesso aos recursos hídricos.

Fonte: BRASIL, 2013.

O Quadro 10 apresenta, dentro dos 23 indicadores relacionados, os seguintes

Quadro 10 - Indicadores selecionados para as metas do PLANSAB.

Indicador	Descrição
D1	Número de municípios com inundações e/ou alagamentos na área urbana nos últimos cinco anos/Total de municípios [PNSB 2008]
G1	Número de municípios com estrutura única para tratar da política de saneamento básico / Total de municípios [Estimativa]
G2	Número de municípios com Plano de Saneamento Básico (abrange os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas) / Total de municípios [Estimativa]
G3	Número de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados / Total de municípios [Estimativa]
G4	Número de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (órgãos colegiados) / Total de municípios [Estimativa]

Fonte: BRASIL, 2013.

A Tabela 22 apresenta as metas para a drenagem e manejo de águas pluviais urbana, de acordo com o PLANSAB.

Tabela 22 - Metas para a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas nas macrorregiões do País.

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
D1. % de municípios com inundações e/ou alagamentos ocorridos na área urbana, nos últimos cinco anos.	2008	41	33	36	51	43	26
	2015	-	-	-	-	-	-
	2020	-	-	-	-	-	-
	2030	11	6	5	15	17	5

Fonte: BRASIL, 2013.

A Tabela 23 apresenta as metas para a gestão dos serviços de saneamento básico nas macrorregiões do Brasil.

Tabela 23 - Metas para gestão dos serviços de saneamento básico nas macrorregiões e no País (%).

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
G1. % de municípios com estrutura única para tratar da política de saneamento básico	2011	30	42	19	31	37	46
	2018	43	48	32	46	50	51
	2023	52	52	41	58	60	54
	2033	70	60	60	80	80	60
G2. % de municípios com Plano Municipal de Saneamento Básico (abrange os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais)	2011	5	4	2	6	8	4
	2018	32	28	27	36	37	28
	2023	51	45	44	57	58	45
	2033	90	80	80	100	100	80
G3. % de municípios com serviços públicos de saneamento básico fiscalizados e regulados	2018	30	20	20	40	40	20
	2023	50	40	40	60	60	50
	2033	70	60	60	80	80	60
G4. % de municípios com instância de controle social das ações e serviços de saneamento básico (órgãos colegiados)	2011	11	8	9	11	11	15
	2018	36	31	32	40	39	36
	2023	54	47	48	60	59	50
	2033	90	80	80	100	100	80

Fonte: BRASIL, 2013.

Quanto à drenagem urbana, o PLANSAB (BRASIL,2013), propõe a adoção de estratégias e ações, preferencialmente compensatórias e não estruturais que possam reduzir os problemas advindos de inundações, enchentes e alagamentos nas proporções estabelecidas para cada macrorregião. A obtenção de dados a partir do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) e do processo de monitoramento e avaliação do PLANSAB, associado a outras fontes de informação, poderá permitir melhor ajuste nas metas desse indicador no futuro.

Para a definição dos investimentos em drenagem urbana e manejo de águas pluviais, quatro elementos foram considerados (BRASIL, 2013):

- Implantação de sistemas de drenagem nas áreas de expansão urbana - Os custos foram definidos a partir da escolha de cenários de implantação de sistemas de drenagem;
- Reposição dos sistemas ao longo do horizonte da simulação - Os custos foram estimados com base em índices anuais;

- Reposição dos sistemas de drenagem clássicos (macrodrenagem) existentes nos municípios, conforme descritos na PNSB, ao longo do período, tendo por foco a redução do risco de inundação. A parcela está associada aos custos anuais de recuperação estrutural de canais de macrodrenagem, consistindo-se na recuperação do concreto e armaduras dos canais, estimada em 10% de sua área total por ano. A infraestrutura existente considerou o patrimônio de macrodrenagem implantado em cada um dos municípios brasileiros, conforme a PNSB de 2000. Os dados da PNSB de 2008 não foram utilizados pelo fato de o quesito “área inundada dos municípios”, dado relevante para o referido cálculo de investimentos, só estar contemplado na PNSB de 2000.
- Adequação dos sistemas de drenagem em áreas urbanizadas que sofrem com inundações. O investimento levou em conta as carências em termos de soluções adequadas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, com base nas áreas que sofreram inundações. Para a quantificação dessas carências, adotou-se a premissa de que as intervenções corretivas têm um custo equivalente ao valor dos prejuízos decorrentes de inundações, estimados com base em estudos de prejuízos diretos causados por inundações, expressos em curvas de prejuízos unitários versus profundidade de inundação e danos à infraestrutura urbana. Destaca-se neste ponto que, embora possa se considerar pouco razoável a adequação dos sistemas de drenagem de todo o País, em 20 anos, em vista de se julgarem os dados de áreas inundadas informados pela PNSB de 2000 fortemente subdimensionados, devido ao baixo número de declarações, adotou-se a meta de se tratar 100% desse passivo.

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 às obras de microdrenagem.

A Tabela 24 apresenta a necessidade de investimento em drenagem e manejo de águas pluviais urbanas segundo macrorregiões do Brasil, entre o ano base de 2014 e os anos de 2018, 2023 e 2033 (em milhões de reais de dezembro/2012).

Tabela 24 - Necessidade de investimentos em drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Macrorregião/ Natureza dos Investimentos	Expansão			Reposição			TOTAL		
	2014 a 2018	2014 a 2023	2014 a 2033	2014 a 2018	2014 a 2023	2014 a 2033	2014 a 2018	2014 a 2023	2014 a 2033
Norte	932	1818	2896	184	353	743	1117	2171	3639
Nordeste	3074	6026	9482	528	1017	2130	3603	7043	11612
Sudeste	3529	6879	10677	1913	3767	7580	5442	10646	18257
Sul	8466	16862	25420	958	1893	3800	9425	18755	29220
Centro-Oeste	1262	2495	3790	552	1094	2188	1813	3589	5978
TOTAL	17.263	34.080	52.265	4.135	8.124	16.441	21.400	42.204	68.706

Fonte: BRASIL, 2013.

A Figura 16 apresenta as Necessidades de investimentos em drenagem urbana nas macrorregiões do Brasil segundo proporção de custos de expansão e reposição, 2014 a 2033.

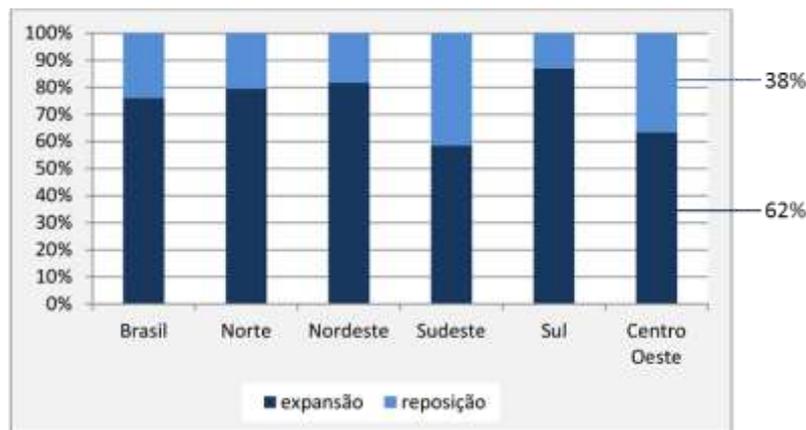


Figura 16 - Necessidades de investimentos em drenagem urbana nas macrorregiões do Brasil segundo proporção de custos de expansão e reposição, 2014 a 2033.

Fonte: BRASIL, 2013.

Principais estratégias elencadas no PLANSAB (BRASIL,2013):

- Ações de coordenação e planejamento no setor e articulações intersetoriais e interinstitucionais para efetiva implementação da Política Nacional de Saneamento Básico;
- Prestação, gestão, regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico, de forma participativa e integrada, com vistas à sua universalização;
- Desenvolvimento tecnológico e ações de saneamento básico em áreas especiais;
- Investimento público e cobrança dos serviços de saneamento básico;
- Monitoramento e avaliação sistemática do PLANSAB.

7.1.5. PDOT (2009)

O Plano Distrital de Ordenamento Territorial - PDOT, aponta em seu diagnóstico os problemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas relacionados com o uso e ocupação do solo no DF: “em quase todas drenagens circundadas por áreas urbanas no DF, a falta de obras de sistematização e amortecimento de cheias implica em lançamentos de descargas com alta velocidade, energia, gerando erosão de base, destruição de matas de galeria e assoreamento de corpos hídricos” (PDOT, 2009).

Além disso, aponta algumas diretrizes que possuem relação direta ou indireta com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, listadas a seguir:

Para os recursos hídricos, compreendidos pelas águas superficiais e subterrâneas, são diretrizes:

- Respeitar a capacidade de suporte dos corpos hídricos, mediante monitoramento da qualidade e quantidade da água de mananciais superficiais e subterrâneos; e
- Controlar a impermeabilização do solo, de modo a manter a capacidade de infiltração e de recarga dos aquíferos.

Para o manejo das águas pluviais urbanas, indicam-se como diretrizes fundamentais:

- Incentivar o aproveitamento das águas pluviais; e.
- Garantir o equilíbrio entre absorção, retenção e escoamento destas águas.

Dentre as diretrizes especiais do PDOT, destaca-se as Áreas de Proteção de Mananciais, sendo diretrizes específicas para estas áreas: a manutenção, a recuperação e a ampliação de áreas com vegetação preferencialmente nativa; a proibição do parcelamento do solo urbano e rural, exceto para fins de regularização ou para parcelamentos já registrados; a proibição do adensamento de áreas urbanas já existentes e do lançamento de drenagem a montante do ponto de captação de água; a proibição da instalação de indústrias poluentes e outras atividades de forte impacto nos corpos hídricos; a adoção de tecnologias de controle ambiental para conservação de solo e para construção e manutenção de estradas; a proibição de exploração de minerais; e a exigência de implantação de obras de saneamento ambiental com vistas a mitigar impactos causados pelo processo de urbanização.

De interesse para o planejamento e projeto dos sistemas de drenagem, o PDOT estabelece:

- I - zoneamento e unidades de planejamento;
- II-estratégias de ordenamento territorial;
- III-densidades demográficas;
- IV-áreas econômicas;
- V-coeficientes de aproveitamento básico e máximo;
- VI-parâmetros urbanísticos das áreas de regularização.

A regularização fundiária urbana é tratada no Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT/09, aprovado pela Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009, e atualizado pela Lei Complementar nº 854/2012, no CAPÍTULO IV - Das Estratégias de Ordenamento Territorial, Seção IV - Da Estratégia de Regularização Fundiária Urbana.

A Estratégia de Regularização Fundiária Urbana tem por objetivo a adequação de assentamentos informais preexistentes às conformidades legais, por meio de ações prioritárias nas Áreas de Regularização, indicadas no Anexo II, Mapa 2 e Tabelas 2A, 2B e 2C da LC n.º 803/2009, de modo a garantir o direito à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O PDOT define que a regularização deverá acontecer para três categorias de assentamentos:

- 1) Parcelamento Urbano Isolado (PUI) - aquele com características urbanas, implantado originalmente em zona rural, classificado como Zona de Urbanização Específica, nos termos do art. 3º da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (Anexo II, Tabela 2C - PDOT/09);

2) Áreas de Regularização (ARINE e ARIS) - correspondem a unidades territoriais que reúnem assentamentos informais a partir de critérios como proximidade, faixa de renda dos moradores e similaridade das características urbanas e ambientais, com o objetivo de promover o tratamento integrado do processo de regularização dos assentamentos informais com características urbanas (Anexo II, Tabela 2B) - PDOT/09); e

3) Setores Habitacionais de Regularização - correspondem à agregação de Áreas de Regularização e áreas não parceladas, com o objetivo de auxiliar a promoção do ordenamento territorial e o processo de regularização a partir da definição de diretrizes mais abrangentes e parâmetros urbanísticos, de estruturação viária e de endereçamento (Anexo II, Tabela 2A) - PDOT/09).

As Áreas de Regularização e os PUIs, por sua vez, se classificam em:

1 - Interesse Específico - áreas ocupadas predominantemente por população de renda média e alta; e

2 - Interesse Social - áreas ocupadas predominantemente por população de baixa renda, até cinco salários mínimos, sendo consideradas como Zona Especial de Interesse Social - ZEIS, para os fins previstos no Estatuto da Cidade.

As categorias criadas reforçam o conceito de que a cidade deve ser planejada e ordenada de forma integrada e sistêmica, considerando-se os aspectos ambientais, urbanísticos, fundiários e sociais em sua totalidade. Consideram ainda que o processo de regularização fundiária exige uma adequação dos assentamentos informais preexistentes às conformações legais, sendo de fundamental importância a implantação da urbanização de modo a garantir a integração sócio espacial da população à cidade, possibilitando que ela se desenvolva, cumprindo a função social da propriedade urbana e mantendo o meio ambiente ecologicamente equilibrado, em favor do bem-estar dos cidadãos.

O PDOT definiu 44 (quarenta e quatro) ARINE, 39 (trinta e nove) ARIS, 29 (vinte e nove) Setores Habitacionais, 05 (cinco) Parcelamentos Urbanos Isolados - PUI de Interesse Específico e 23 (vinte e três) Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Social, constantes do Anexo II Tabelas 2A, 2B e 2C do PDOT.

Como o Distrito Federal já possui no seu Plano Diretor a identificação das áreas passíveis de regularização e os parâmetros urbanísticos para regularização fundiária urbana, que são mais restritivos que os conceitos e os procedimentos propostos pela MP nº 759/2016, a Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação - SEGETH deverá propor adequações ao Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT, para adequação às medidas de simplificação propostas pela Medida Provisória, assim que ela se torne Lei e seja regulamentada.

No seu Anexo VI, o PDOT define os parâmetros urbanísticos das áreas de regularização.

7.1.6. LUOS (em fase de elaboração)

A Lei Complementar de Uso e Ocupação do Solo do Distrito Federal - LUOS, é instrumento complementar do PDOT e como tal deve estar compatibilizada com o Plano Diretor. Os parâmetros de uso e ocupação definidos para cada localidade devem refletir as proposições do PDOT contidas nas suas estratégias de ordenamento territorial (de dinamização, revitalização, estruturação viária e polos multifuncionais).

Dentre as propostas estabelecidas pela LUOS com relação direta com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, destacam-se os mapas de uso do solo por RA, e os quadros de parâmetros de ocupação do solo por RA.

A definição do uso do solo por RA é uma ferramenta importante de planejamento local, pois indica com maior detalhamento as atividades que poderão ser instaladas em determinadas localidades. Levando em consideração as características e vulnerabilidades ambientais dos espaços, esta definição tende a preservar as condições naturais de localidades mais fragilizadas, como áreas de risco de erosão, entorno de corpos hídricos, dentre outros.

Para os parâmetros de ocupação de solo, a LUOS propõe a definição do coeficiente de aproveitamento, taxa de permeabilidade mínima e taxa de ocupação máxima de cada lote de acordo com as características da RA. Estes parâmetros se relacionam diretamente com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, pois irão delimitar a área permeável de cada lote, garantindo a infiltração de parte das águas pluviais diretamente no solo, diminuindo a vazão destinada ao sistema público existente.

A LUOS encontra-se em fase de audiências públicas para discussão junto à comunidade.

7.1.7. ZEE (em fase de elaboração)

O Zoneamento Ecológico e Econômico - ZEE, é outro instrumento importante para o planejamento urbano e ambiental do DF, que também encontra-se em fase de discussão para sua aprovação.

O ZEE é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.297/2002, que tem por objetivo, em linhas gerais, viabilizar o desenvolvimento sustentável de determinada região a partir da compatibilização de suas características ambientais e socioeconômicas. Para tanto, se baseia em diversos diagnósticos e análises técnicas - bem como em cenários futuros -, que visam à proposição de diretrizes gerais e específicas para unidades territoriais homogêneas.

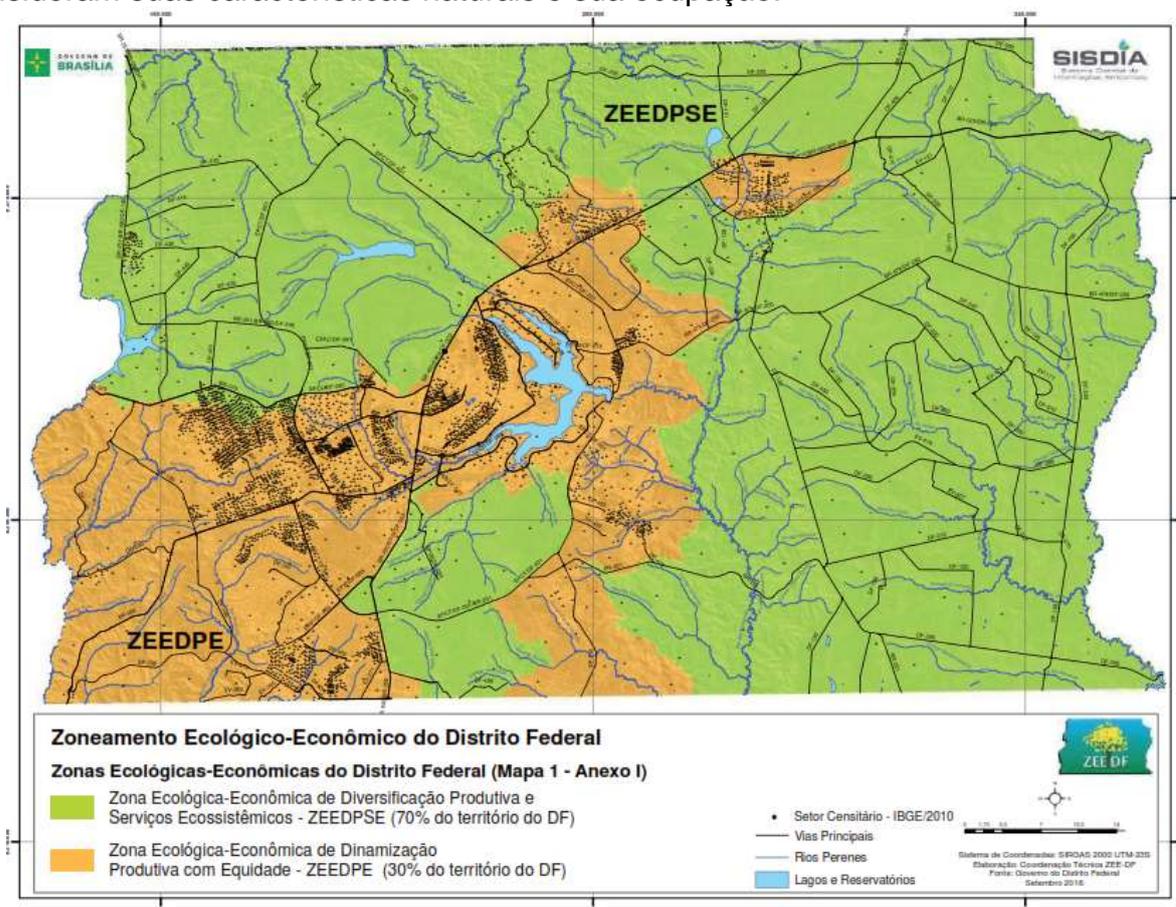
Durante a elaboração dos relatórios técnicos de apoio ao ZEE, foram elaborados quatro mapas de risco ecológico para o DF, considerando:

- Risco de perda de área de recarga de aquífero;
- Risco ecológico de perda de solo por erosão;
- Risco ecológico de contaminação do subsolo;

- Risco ecológico de perda de área de cerrado nativo.

Com a junção destes mapeamentos, foram identificadas as principais áreas de risco ecológico do DF, utilizado como critério para definição da proposta de Zoneamento Ecológico e Econômico.

A proposta apresentada pelo ZEE para que o documento seja analisado durante a fase de Participação Popular, antes de sua aprovação final, divide o DF em duas grandes áreas de zoneamento: Zona Ecológica-Econômica de Diversificação Produtiva e Serviços Ecosistêmicos (ZEEDPSE) e Zona Ecológica-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade (ZEEDPE), subdivididas posteriormente em 13 subzonas, com propostas que consideram suas características naturais e sua ocupação.



ZEEDPE

Zona Ecológica-Econômica de Dinamização Produtiva com **Equidade**

EQUIDADE

Distribuição justa dos direitos e do acesso aos recursos e serviços. Crescimento e desenvolvimento com redução das desigualdades.

ZEEDPSE

Zona Ecológica-Econômica de Diversificação Produtiva e **Serviços Ecosistêmicos**

SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Bens ou serviços fornecidos pelo meio ambiente - sem nenhum custo para o Governo ou para a sociedade - que beneficiam e mantêm o bem-estar das pessoas.

Figura 17 - Zonas do ZEE-DF.

Fonte: ZEE (2017).

As áreas localizadas na ZEEDPSE possuem como vocação: assegurar atividades produtivas que garantam a preservação da infraestrutura ecológica e do ciclo hidrogeológico, ou seja, promover atividades econômicas compatíveis com o ciclo da água e os serviços ecossistêmicos, de forma a reduzir os impactos negativos ambientais e os altos custos da ocupação que não considere a capacidade de suporte ecológica. Para estas zonas, foram sugeridas as seguintes diretrizes relacionadas a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Assegurar a manutenção dos níveis de permeabilidade do solo compatíveis com a prestação de serviços ecossistêmicos;
- Estabelecer norma específica que defina os níveis de permeabilidade do solo em cada Zona e respectivas subzonas, consultados o Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal (Conam-DF) e o Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH-DF), visando assegurar a quantidade e a qualidade da água no território;
- Reforçar o monitoramento, o controle e a fiscalização com vistas ao combate ao parcelamento irregular do solo especialmente em áreas de contribuição de reservatórios, de proteção de mananciais e de conservação;
- Instituir a captação de água da chuva como medida para o enfrentamento da variabilidade climática e da escassez hídrica.

As áreas localizadas na ZEEDPE possuem como vocação: diversificar a economia e a base produtiva do Distrito Federal, visando à geração de emprego e renda. Com isso, promover a inclusão produtiva da população e reduzir as desigualdades socioeconômicas da região. Nesta Zona estão cerca de 90% de todos os residentes do DF, bem como a maior parte das infraestruturas implantadas. É fundamental dinamizar as atividades econômicas, visando inserir esse grande contingente populacional no mercado de trabalho.

Para estas áreas, são sugeridas as seguintes diretrizes relacionadas com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- Assegurar manutenção da permeabilidade do solo em níveis compatíveis com o risco ecológico de perda de área de recarga de aquífero, visando garantir a disponibilidade hídrica em quantidade e qualidade;
- Estimular a adoção de novas tecnologias edílicas e arquitetônicas referentes à eficiência energética e ao reuso de água;
- Assegurar a implantação do Sistema de Áreas Verdes Permeáveis Intraurbanas, como parte da estratégia de manutenção da permeabilidade do solo, infiltração, recarga e manejo de águas pluviais, atendendo às especificidades de cada subzona;
- Assegurar o aporte de infraestrutura de saneamento ambiental compatível com os riscos ecológicos, os padrões e a intensidade de ocupação humana.

7.1.8. PPA 2016 - 2019

O Plano Plurianual (PPA) é o instrumento básico de planejamento que estabelece, de forma regionalizada, as diretrizes, os objetivos e as metas da Administração Pública do Distrito Federal. Sua elaboração deve observar o disposto no art. 165 da Constituição Federal e nos arts. 149, I, §§ 1º e 2º; 150, § 1º; e 166 da Lei Orgânica do Distrito Federal.

O Plano, aprovado para os anos de 2016 a 2019, é subdividido em grandes programas de duração continuada, indicando meios para implementação das políticas públicas, e orientando o Estado para consecução dos objetivos pretendidos.

O Programa 6210 - Infraestrutura e Sustentabilidade Socioambiental, especificamente com relação ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, indica que os níveis de cobertura da rede, e mesmo os padrões de conservação da rede instalada, desempenham um papel essencial na elevação da qualidade ambiental urbana, por ser um dos maiores contribuintes para a poluição dos recursos hídricos e contribuir para seu assoreamento.

Dentro do programa, consta o Objetivo Específico 04 - Saneamento Ambiental, que busca garantir serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem pluvial e gestão de resíduos sólidos, com regularidade e qualidade, assegurando a proteção ao meio ambiente e à saúde da população.

Para o serviço de drenagem, o documento propõe as seguintes atuações:

- Ampliar e readequar o sistema de drenagem pluvial no Distrito Federal;
- Atuar na proteção dos recursos hídricos e promover a melhoria nas condições de saneamento ambiental e drenagem pluvial urbana;
- Qualificar vias urbanas (drenagem e pavimentação) de grande fluxo em: Setor Habitacional Arniqueira/Bernardo Sayão, Setor Habitacional Buritis, Setor Habitacional Porto Rico; Setor Habitacional Vicente Pires; Pôr do Sol, bem como em outras áreas do DF;
- Implantação e melhorias do sistema viário, da pavimentação asfáltica e do sistema de circulação de pedestres e da drenagem pluvial no Condomínio Sol Nascente;
- Executar ações de recuperação de erosão e áreas degradadas, plantio de árvores e serviços de levantamento topográfico e obras complementares de urbanização em diversos locais do DF, em conjunto com a NOVACAP;
- Otimização e reforço do sistema de drenagem pluvial do Plano Piloto e Taguatinga;
- Implantar sistema de drenagem e pavimentação com técnicas apropriadas para minimizar o impacto ambiental nas áreas do estacionamento do Complexo Esportivo Ayrton Senna e cercanias (NOVACAP);

As metas definidas para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do programa são:

- Fortalecer a gestão de saneamento básico (SINESP);



- Otimizar e expandir os sistemas de manejo/drenagem de águas pluviais urbano e rural (SINESP).

Para alcançar tais objetivos e metas, estão previstas as seguintes ações orçamentárias:

- 1110 - Execução de Obras de Urbanização;
- 1337 - Recuperação de Áreas Urbanizadas;
- 1948 - Implantação do Programa Drenar/DF;
- 2692 - Fiscalização de Serviços Públicos;
- 2695 - Regulação de Serviços Públicos;
- 2903 - Manutenção de Redes de Águas Pluviais;
- 3015 - Fortalecimento e Modernização Institucional;
- 3023 - Programa de Aceleração do Crescimento - PAC;
- 4135 - Fiscalização de Recursos Hídricos;
- 4136 - Revisão e Reajuste Tarifário de Serviços Públicos;
- 5006 - Execução de Infraestrutura em Parcelamentos;
- 5695 - Execução de Obras de Prevenção, Controle e Combate a Erosão.

7.1.9. Resumo dos estudos existentes

Os estudos, legislações e programas descritos anteriormente fornecem subsídios para a criação dos cenários futuros referentes ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no DF.

A Figura 18, a seguir, apresenta um resumo destes elementos.



DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

CONCEITUAÇÃO INICIAL



ESTRUTURAÇÃO DO CENÁRIO POSSÍVEL PROPOSTO

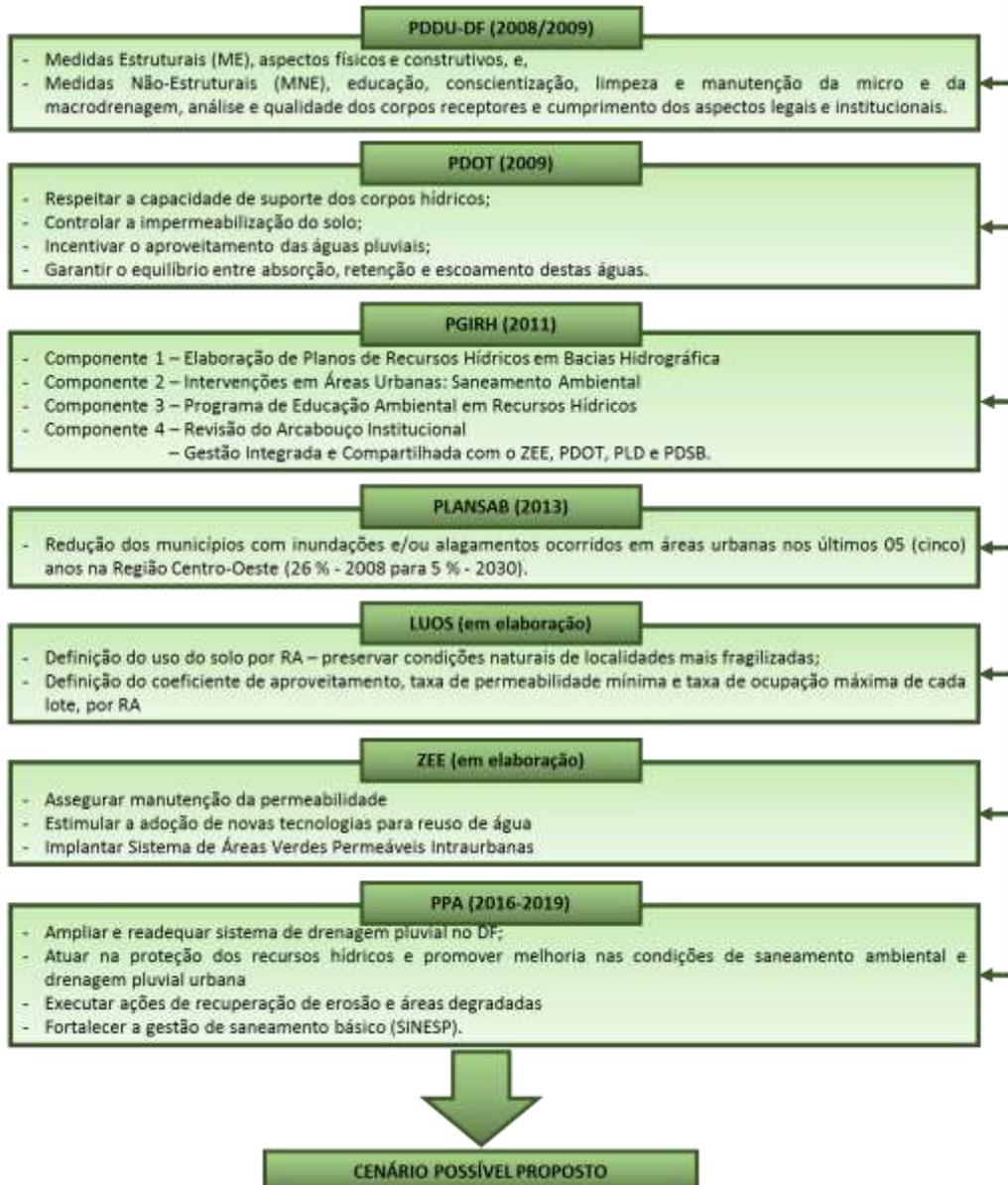


Figura 18 - Estruturação dos Cenários.

Fonte: SERENCO, adaptado de MILOGRANA, 2009; PDDU-DF, 2008/2009; PLANSAB, 2013; PGIRH, 2011; PDOT, 2009; LUOS, 2017; ZEE, 2017; PPA, 2015.

Os elementos anteriormente descritos não compõem a estruturação do Cenário Proposto, tendo em vista a universalização dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas para o Distrito Federal nos próximos 20 anos.

Detalham-se a seguir, os programas e subprogramas, projetos e ações emergentes do diagnóstico elaborado, das reuniões técnicas, seminários, contribuições formuladas pela população nas Oficinas de Trabalho, Audiências Públicas e Consulta Pública e da metodologia utilizada pela SERENCO na “construção” do Cenário Proposto, conforme segue.

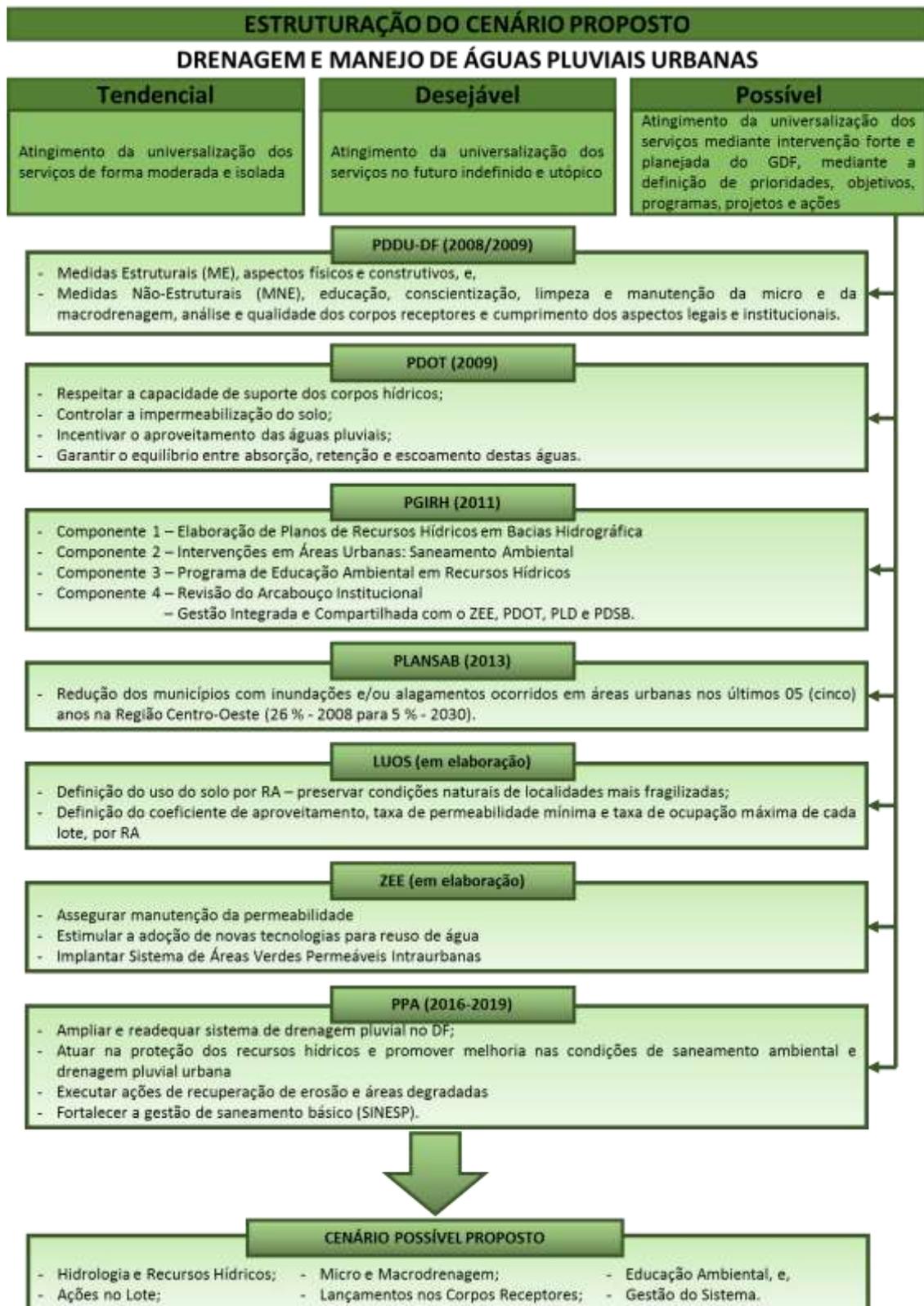


Figura 19 - Montagem do Cenário Possível Proposto.

Fonte: SERENCO, adaptado de MILOGRANA, 2009; PDDU-DF, 2008/2009; PLANSAB, 2013; PGIRH, 2011; PDOT, 2009; LUOS, 2017; ZEE, 2017; PPA, 2015.

7.2. CENÁRIO TENDENCIAL

O cenário tendencial baseia-se na atual situação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, sem alterações significativas nos diversos aspectos, ou seja: a continuidade do modelo institucional atual, a falta de receita específica para o sistema de drenagem, falta de incentivos para utilização de novas tecnologias de retenção e infiltração, dentre outros.

O atingimento da universalização dos serviços de drenagem e manejo de água pluviais urbanas, nesse cenário, se dará através de medidas moderadas e isoladas buscando acompanhar o crescimento populacional e urbano de acordo com os recursos disponibilizados pelo Governo Distrital e das necessidades emergentes das obras em áreas de expansão urbana, ao longo dos próximos anos.

Quando da elaboração do diagnóstico foi possível observar que a universalização do sistema não será atingida caso os programas, projetos e ações necessários estejam detalhados apenas ao crescimento populacional e de acordo com os recursos disponibilizados pelo Governo Distrital. Observou-se que haverá necessidade de expansão da cobertura dos serviços em processos de regularização, superação do déficit em ARIS, ARINEs, em loteamentos regulares, predominantemente públicas, bem como da expansão para atender ao crescimento vegetativo em obras e glebas públicas e em loteamentos regulares.

Portanto nota-se que caso seja mantida a situação atual, o DF continuará sofrendo com problemas recorrentes de alagamentos, erosões, e demais transtornos causados pela falta de planejamento e ações concretas para o serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

7.3. CENÁRIO DESEJÁVEL

O cenário desejável contempla o atingimento da universalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas através de uma utopia plausível, capaz de ser efetivamente construída, ou seja, reflete a melhor previsão possível.

Para a situação do DF, a melhor previsão possível passa, dentre outras medidas por:

- Reestruturação do modelo institucional dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas com a definição de um órgão com maior autonomia para operação, manutenção e execução dos serviços necessários;
- Criação de uma receita específica para o sistema;
- Investimentos imediatos para ampliação do atendimento e superação do déficit;
- Melhoria na qualidade da água do sistema de drenagem, mediante investimentos imediatos para inibir lançamentos clandestinos de esgoto sanitário na rede, e superação do déficit do atendimento de rede coletora de esgoto sanitário;

- Implantação de novas tecnologias para reservação e infiltração das águas pluviais;
- Alterações significativas no coeficiente de impermeabilização dos lotes públicos e privados, visando maiores áreas de infiltração.

Tendo em vista o cenário atual do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no DF, a aplicação de tais medidas a curto prazo torna-se inviável, tanto por fatores econômicos quanto por representar grandes mudanças estruturais na administração pública e no conceito do sistema de drenagem urbana

7.4. CENÁRIO POSSÍVEL

O cenário possível proposto apresenta-se como o mais coerente, uma vez que busca o atingimento das metas contempladas nos demais planos de abrangência local, regional e nacional, levando em consideração a situação atual e as dificuldades enfrentadas para a aplicação de tais melhorias.

A visão tendencial e desejável dos cenários alternativos não permite o ajustamento proposto neste cenário, em busca de programas possíveis de serem executados dentro de regras e proposições claras e objetivas. Portanto os cenários tendencial – que não atende as metas estabelecidas pelos planos de abrangência local, regional e nacional - e desejável – que apresenta dificuldades financeiras e institucionais para sua aplicação –, foram descartados, tendo em vista a construção de um cenário possível que atende aos anseios do DF e os objetivos deste PDSB.

Com a aplicação da metodologia descrita anteriormente, as propostas de melhoria elencadas no Diagnóstico foram divididas em grandes programas, com o detalhamento apresentado na Figura 20. Para estes programas a seguir foram definidos os subprogramas, projetos e ações necessárias para o atendimento das metas de curto, médio e longo prazos, consolidando-se o Cenário Possível Proposto.



ME - Medidas Estruturais; MNE - Medidas Não-Estruturais.

Figura 20 - Detalhamento dos Programas e Componentes Básicos.

Fonte: SERENCO.

No Quadro 11 são apresentados os programas, subprogramas e componentes básicos (ações) estruturados como suporte do Cenário Possível Proposto para a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal para os próximos 20 (vinte) anos.

Quadro 11 - Programas, Subprogramas e Componentes Básicos (Ações).

Programas	Subprogramas	Componentes Básicos
Programa 1: Hidrologia e Recursos Hídricos.	1.1: Hidrologia	Chuvas Intensas. Inventário Hidrológico. Relação IDF (Intensidade X Duração X Frequência). Hidrogramas
	1.2: Recursos Hídricos	Inventário dos Recursos Hídricos. Proteção de Nascentes. Proteção de Áreas Verdes e APP's. Integração com o CBH - Paranoá.
Programa 2: Ações no Lote	2.1: Permeabilidade do Solo	Áreas Permeáveis X Grau de Impermeabilização do Solo. Integração com SEGETH, PDOT, ZEE.
	2.2: Retenção das Águas Pluviais	Infiltração no Solo. Armazenagem. Tecnologias Apropriadas. Uso de Águas Pluviais nas Edificações. Controle de Alagamentos na Fonte (montante). Elaboração de Manuais
Programa 3: Micro e Macrodrenagem	3.1: Critérios de projeto	Critérios de Projeto - escoamento Superficial/Sarjetas e Galerias.
	3.2: Ampliação de Atendimento (Expansão do Sistema)	Plano de Expansão do Sistema - Micro e Macrodrenagem.
	3.3: Obras de drenagem em áreas de regularização	Ampliação do atendimento para áreas de regularização - ARIS e ARINEs
	3.4: Recomposição do Sistema	Plano de Recomposição do Sistema - Micro e Macrodrenagem.
	3.5: Operação e Manutenção	Plano Operacional e de Manutenção do Sistema. Interconexões com Resíduos Sólidos e Esgotos Sanitários.
	3.6: Controle de Alagamentos	Plano de Emergências e Contingências. Integração com a Defesa Civil.
	3.7: Áreas Rurais	Atendimento de núcleos com características urbanas dentro de áreas consideradas rurais.
Programa 4: Lançamento nos corpos receptores	4.1: Outorga de Lançamento	Revisão Resolução ADASA nº 09/2011.
	4.2: Controle de Erosão Urbana	Estabilização dos Vales Receptores. Prevenção e Combate da Erosão Urbana.
	4.3: Qualidade da Água do Sistema de Drenagem	Bacias de Detenção/Retenção (qualidade e quantidade) a Montante e Jusante, IQA dos Corpos Receptores. Doenças com Notificação Compulsória (DNC), provocadas pelas Águas Pluviais. Caça esgoto
	4.4: Prevenção da Poluição em canteiros de obras	Minimização do carreamento de sedimentos para o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas
Programa 5: Educação Ambiental	5.1: Plano de Educação Ambiental	Plano de Educação Ambiental Voltada para o Manejo das Águas Pluviais Urbanas.
Programa 6: Gestão do Sistema	6.1: Integração Institucional	DER - DF, METRÔ-DF, TERRACAP, IBRAM (ZEE), SEGETH, AR's, CODHAB, Defesa Civil e CBH - Paranoá.
	6.2: Sistema de Informações	Consolidação das informações existentes na SINESP/NOVACAP/ADASA em um Sistema de Informações único e integração ao SNIS.
	6.3: PDDU-DF (2008/2009)	Atualização 2009 - 2017. Continuidade
	6.4: Capacitação	Plano de Capacitação para Técnicos, Funcionários e Colaboradores internos e externos (parceiros).
	6.5: Defesa Civil	Melhorias no sistema de alerta à população quando houver risco da incidência de eventos climáticos adversos.
	6.6 : Normatização da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbana	Criação e revisão de legislações pertinentes ao sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no DF
	6.7: Modelo Institucional	Definição do Modelo - Legislação Específica. Plano de Gestão de Ações por Bacias (Gestão Integrada das Águas Urbanas).
	6.8: Sustentabilidade Econômico-Financeira	Implantação da cobrança de tarifa ou taxa de drenagem mediante Análise de Disposição a Pagar (DAP) dos usuários do sistema.

Fonte: SERENCO.

8. PROGRAMAS E AÇÕES

8.1. PROGRAMA 1: HIDROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS

Segundo Canholi (2014), nos estudos hidrológicos voltados à drenagem urbana, principalmente, em virtude da carência de dados fluviométricos que poderiam subsidiar análises estatísticas de cheias, normalmente, são adotados modelos matemáticos do tipo chuva x vazão para a definição dos hidrogramas de projeto. Para isso, são fundamentais as características hidráulicas e morfológicas da bacia, suas condições de impermeabilização, tempos de concentração, bem como as precipitações de projeto. Assim, os dados pluviométricos intensidade x duração e frequência (IDF), tornam-se fundamentais para a desagregação dessas precipitações, tendo em vista a difícil determinação dos hietogramas para cada distribuição temporal das chuvas.

A transformação chuva x vazão, portanto, constitui-se na absorção do volume precipitado sobre o solo urbano, pelo sistema público de manejo de águas pluviais, conduzindo essas vazões através de estruturas hidráulicas dimensionadas adequadamente, tendo em vista a proteção dos empreendimentos públicos e privados de eventuais inundações, preservando os patrimônios existentes e as condições ambientais dos corpos hídricos receptores. Assim, para que as ações no lote (armazenamento e/ou infiltração), o escoamento superficial pelas sarjetas, o engolimento pelas bocas de lobo, o transporte aos poços de visita, caixas de ligação, redes coletoras de micro e macrodrenagem, galerias e canais lancem as vazões precipitadas, através de dissipadores de energia para controle da erosão urbana, nos corpos receptores, utilizando bacias de retenção e detenção das águas, a montante e/ou a jusante do sistema, os estudos hidrológicos e hidráulicos se tornam fundamentais.

Logo, o estudo das precipitações pluviométricas através da Hidrologia, transforma a chuva em vazão para dimensionamento hidráulico das estruturas anteriormente citadas. Para isso, são utilizados modelos matemáticos para determinação dos Hidrogramas de Projeto através de simulações hidráulicas-hidrológicas. Citam-se alguns softwares disponíveis para a realização dessas simulações, tendo em vista a modelagem do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas:

- Plataforma *Hydrologic Engineering Center* (HEC) do U.S. Army Corps of Engineers:
 - HEC - *Hydrologic Modeling System* (HMS)
 - HEC - *River Analysis System* (RAS)
- Plataforma *Storm Water Management Model* (SWMM) da USEPA - utilizado na elaboração do PDDU-DF (2008/2009)
- Plataforma MIKE (Dinamarca)
- Plataforma PC-SWMM (Canadá)
- Plataforma KALYPSO (Alemanha)
- Plataforma SOBEK (Holanda)
- Plataforma IPHS1 (Porto Alegre/RS)

Referenciada a importância do conhecimento detalhado e o domínio dos dados pluviométricos para determinação do IDF e dos elementos hidráulicos intervenientes, sugere-se dentro do programa 1, os subprogramas:

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1.1: | Hidrologia |
| 1.2: | Recursos Hídricos |

Ainda, dentro deste programa, conforme referenciado e detalhado no item 3.2 - Caracterização das Condições Sanitárias e Ambientais de Corpos Receptores no Distrito Federal e no Anexo VI - Mapas das Características Físicas das Bacias Hidrográficas do DF, do Diagnóstico, detalham-se os seguintes elementos a seguir descritos.

Com a definição do Lago Paranoá como novo manancial de abastecimento de água para a rede pública do DF, a preocupação com a qualidade das suas águas aumentou ao longo dos últimos anos. Grande parte dos rios, ribeirões e córregos que cercam a área urbanizada do DF drenam as águas pluviais diretamente ao Lago Paranoá (Unidades Hidrográficas Ribeirão Bananal, Lago Paranoá, Ribeirão do Gama e Riacho Fundo), tornando-se os principais corpos receptores de lançamentos clandestinos de esgotos sanitários, além de resíduos sólidos descartados irregularmente nas vias públicas e pontos de lixo. O mapa a seguir, representa a vulnerabilidade dos recursos hídricos no território ocupado pelo Distrito Federal.

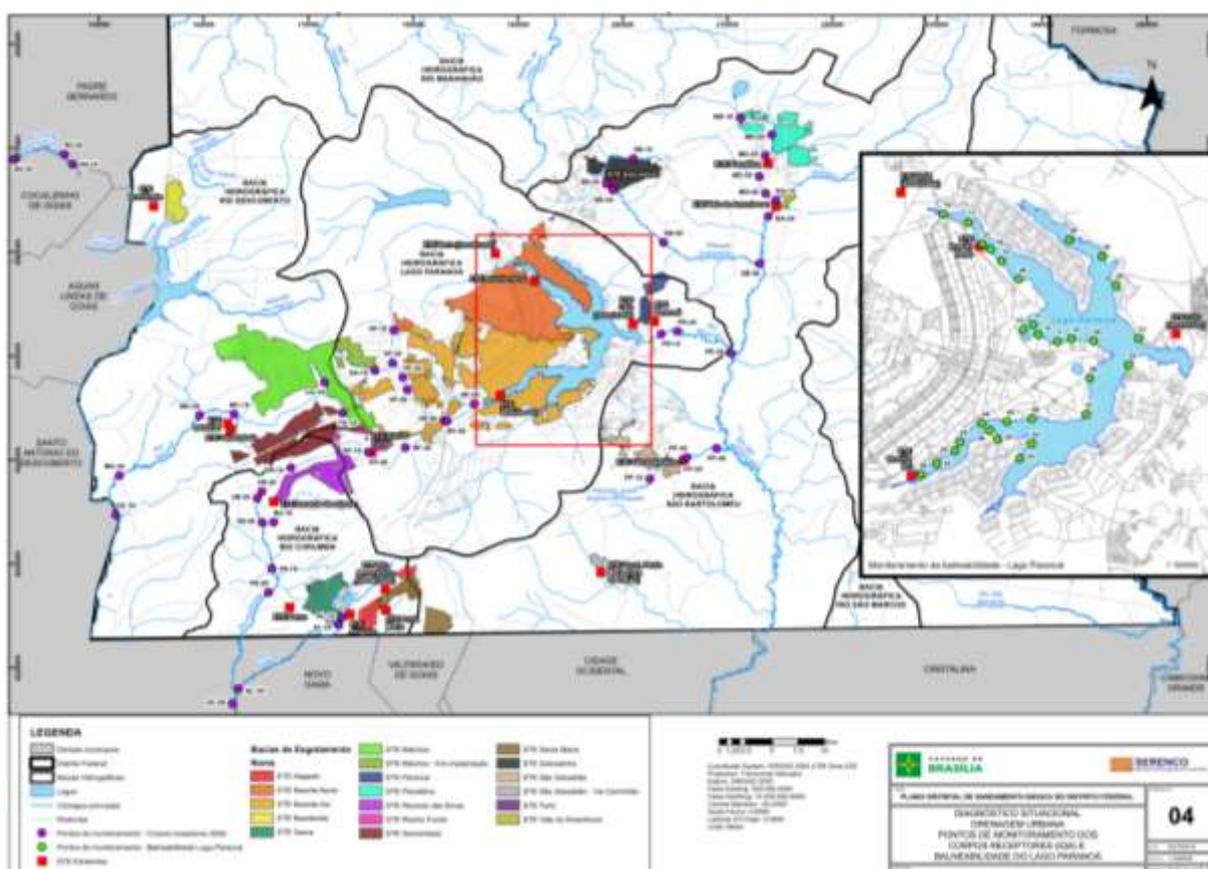


Figura 21 - Mapa de vulnerabilidade dos recursos hídricos no território do Distrito Federal.

Fonte: SERENCO.

O Diagnóstico (Produto 2), registrou 26 pontos de lançamento das galerias de águas pluviais levantados pela ADASA desde 2013, e 23 bacias de retenção demonstrando a qualidade das águas lançadas nos corpos receptores das bacias hidrográficas do Distrito Federal.

O regime de chuvas varia de acordo com as regiões do DF (podendo chegar a uma variação de até 30% nos volumes medidos), e para isso é necessário a elaboração de um estudo para definição das equações de chuvas regionalizadas. Como complementação aos estudos iniciais realizados no PDSB, deverão ser feitos novos estudo de riscos de enchentes nos cursos d'água associado a grau de impermeabilidade máxima nas Unidades Hidrográficas e que deverá considerar os apontamentos e divisão espacial do ZEE-DF

Relativamente ao subprograma 1.2: Recursos Hídricos, ainda, várias recomendações provenientes das Oficinas e Audiências Públicas foram sugeridas, tendo em vista a proteção de nascentes, áreas verdes e APP's. A integração com o CBH - Paranoá deverá ser estimulada bem como com o IBRAM e CAESB.

Indica-se o Programa Cultivando Água Boa: implementado em 2003, pela ITAIPU Binacional, no Estado do Paraná. É uma ampla iniciativa socioambiental concebida a partir da mudança na missão institucional da empresa. Mais do que um programa, é um movimento de participação permanente, que envolve parceiros, dentre órgãos governamentais, ONGs, instituições de ensino, cooperativas, associações comunitárias e empresas.

O programa tem se firmado como exemplo a ser seguido no que se refere ao desenvolvimento sustentável e à gestão participativa em projetos socioambientais voltados aos recursos hídricos. O programa contempla o Diagnóstico, o Plano de Controle Ambiental e o Plano de Desenvolvimento Sustentável das Nascentes.

8.2. PROGRAMA 2: AÇÕES NO LOTE

Normalmente o sistema público de drenagem baseia-se na simples retirada das águas pluviais incidentes nas áreas urbanas impermeabilizadas. Contrapondo esse conceito, as novas abordagens devem “mitigar os impactos desse processo de impermeabilização, por meio da facilitação dos processos de infiltração e retenção das águas, no intuito de regenerar as condições hidrológicas de pré-urbanização” (HOLZ e TASSI, 2007).

Conforme apontado por Mascarenhas *et al.* (2007, *apud* MIGUEZ *et al.*, 2016):

A nova visão acadêmica e técnica sobre as inundações urbanas salienta a importância do tratamento do problema em sua fonte, de maneira sistêmica, com ações distribuídas sobre a paisagem urbana, a fim de atenuar e retardar o pico de cheia, permitindo, também a recarga das águas subterrâneas, pelo favorecimento da infiltração, procurando restabelecer, o quanto possível, as condições naturais de escoamento pré-urbanização.

Portanto, a existência de um sistema público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não isenta os proprietários de lotes de áreas urbanizadas de implantar medidas para minimizar os transtornos causados no período chuvoso no DF.

O Ministério das Cidades, através do Manual para apresentação de propostas para Sistemas de Drenagem Urbana Sustentável e de Manejo de Águas Pluviais (BRASIL, 2012), define os seguintes princípios:

- Desenvolvimento urbano de baixo impacto:
 - Busca de soluções mais eficazes e econômicas quando comparadas com soluções tradicionais;
 - Preservação do ciclo hidrológico natural por meio da redução do escoamento superficial adicional gerado pela urbanização (alterações da superfície do solo decorrentes do desenvolvimento urbano).
- Controle do escoamento superficial realizado o mais próximo possível do local onde a precipitação atinge o solo (controle de escoamento na fonte);
- Redução do escoamento superficial:
 - Infiltração da água de chuva no subsolo;
 - Aumento da evapotranspiração;
 - Armazenamento temporário (com possibilidade de aproveitamento da água).

O segundo item trata especificamente de controle de escoamento na fonte (ou nos lotes), que inclui medidas descritas nos demais subitens: redução do escoamento superficial, infiltração de água de chuva, armazenamento temporário, entre outras ações.

As chamadas “ações no lote” ou “ações de controle na fonte”, são formadas por dispositivos geralmente de pequena dimensão e localizados próximo dos locais onde os escoamentos são gerados. Ressalta-se que estas medidas podem ser implantadas tanto para imóveis residenciais e comerciais de pequeno porte, quanto para indústrias, prédios públicos (escolas, hospitais, creches, postos de saúde, prédios administrativos), quando no seu entorno. As vantagens e desvantagens destes sistemas são apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 - Vantagens e Desvantagens da Contenção na Fonte.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maior flexibilidade para encontrar locais propícios para instalação dos dispositivos; ➤ Os dispositivos podem ser padronizados; ➤ Aumento da eficiência de transporte de vazão nos canais existentes; ➤ Melhoria da qualidade da água e da recarga dos aquíferos; e, ➤ Valorização da água no meio urbano 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Capacidade de investimento dos proprietários privados; ➤ Dificil fiscalização da operação e manutenção; ➤ Conflito de interesse com o uso da água de chuva; ➤ Efetividade no controle de cheias na bacia como um todo

Fonte: CANHOLI, 2014.

Alguns exemplos de medidas de controle na fonte são detalhados no Quadro 13 a seguir:

Quadro 13 - Lista das Medidas de Controle Básicas.

Obra	Característica Principal	Variantes	Função	Efeito
Pavimento Poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório	Armazenamento temporário da chuva no local próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas.
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso	Trincheira de infiltração no solo ou de retenção, com esgotamento por um exutório	Infiltração no solo ou retenção, de forma concentrada e linear, da água da chuva caída em superfície limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Vala de infiltração efetiva no solo ou vala de retenção, com esgotamento por um exutório	Infiltração no solo, ou retenção, no leito da vala, da chuva caída em áreas marginais	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha
Poços de Infiltração	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Poço preenchido com material poroso ou sem preenchimento, revestido. Poço efetivamente de infiltração ou de injeção direta no freático	Infiltração pontual, na camada não saturada e/ou saturada do solo, da chuva caída em área limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte de poço
Microrreservatório	Reservatório de pequenas dimensões tipo caixa d'água residencial	Vazio ou preenchido com material poroso	Armazenamento temporário do esgotamento pluvial de áreas impermeabilizadas próximas	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado de áreas impermeabilizadas
Telhado reservatório	Telhado com função reservatório	Vazio ou preenchido com material poroso	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação	Retardo do escoamento pluvial da própria edificação
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo	Reservatório vazio, tampado e estanque. Reservatório preenchido com material poroso	Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Condutos de armazenamento	Condutos e dispositivos com função de armazenamento	Condutos e reservatórios alargados. Condutos e reservatórios adicionais em paralelo	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ Pavimentos porosos

Os pavimentos porosos são dispositivos que infiltram a água precipitada sobre eles para um reservatório na camada de base, geralmente de cascalho poroso. Destacam-se quatro tipos de pavimentos porosos como detalhado na Figura 22.



Figura 22 - Tipos de pavimentos porosos.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

Os pavimentos podem ter, ainda, variações quanto o tipo de revestimento superficial permeável: asfalto poroso, concreto poroso e blocos vazados de concreto, como observado a seguir (Figura 23).

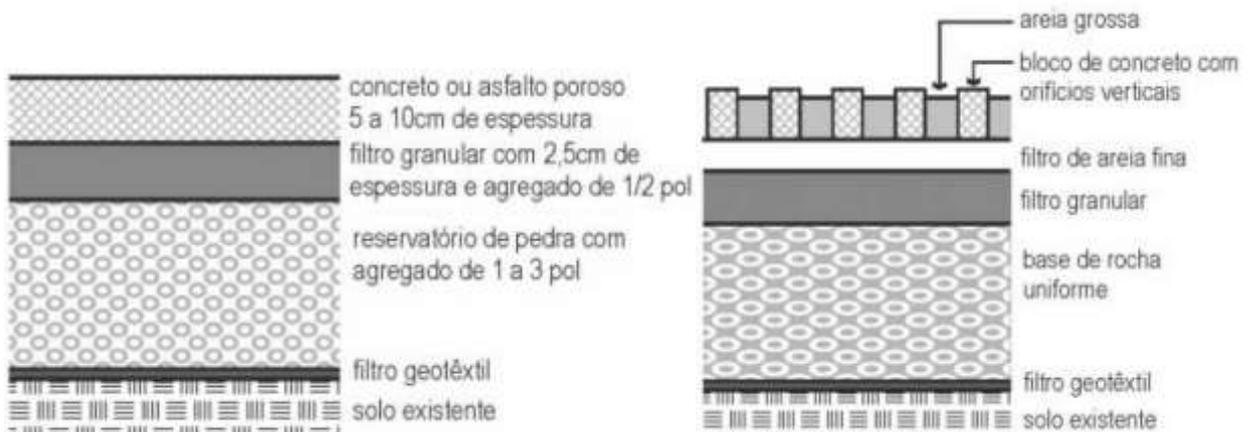


Figura 23 - Pavimentos Porosos

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

Este dispositivo é adequado para o uso em vias de tráfego leve, estacionamentos, calçadas, praças e quadras de esporte.

➤ Trincheira de Infiltração

Segundo o Governo do Estado do Paraná (2002), as trincheiras de infiltração são dispositivos lineares que recolhem o excesso superficial para promoverem sua infiltração no solo natural. Sendo assim, o principal objetivo deste dispositivo é receber grandes descargas de escoamento pluvial de picos de chuva e, então recarregar gradativamente o aquífero ao mesmo tempo em que promove o tratamento desta água por infiltração no solo.

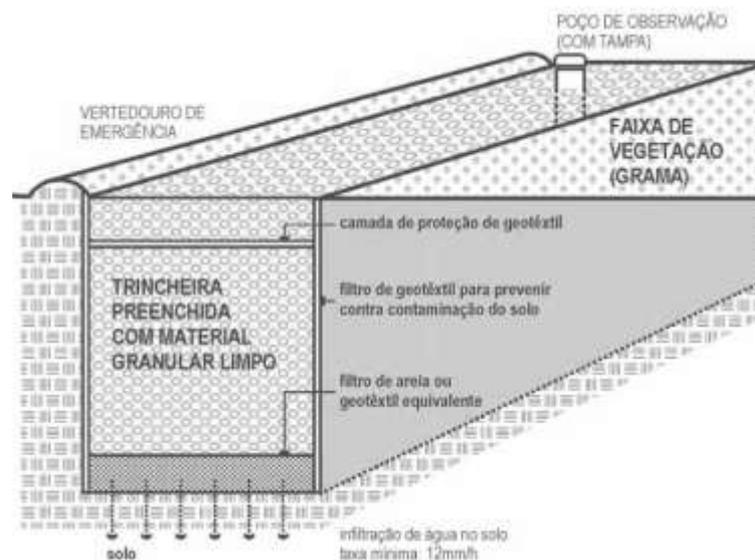


Figura 24 - Trincheira de Infiltração.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ Valas de Infiltração

As Valas de Infiltração “são depressões lineares gramadas do terreno concebido para funcionar como pequenos canais onde o escoamento pluvial é desacelerado e infiltrado parcialmente no percurso, com o excesso destinado a uma rede pluvial convencional” (Governo do Estado do Paraná, 2002). São mais apropriadas para lotes residenciais, loteamentos e parques.

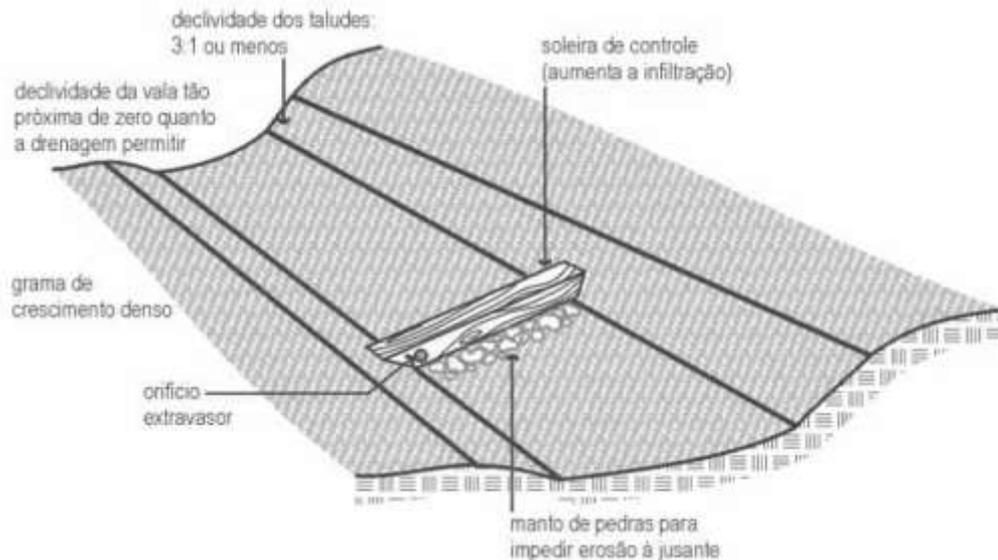


Figura 25 - Valas de Infiltração.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ Poços de Infiltração

Para Governo do Estado do Paraná (2002), os poços de infiltração são dispositivos pontuais que permitem a evacuação superficial para dentro do solo. A estrutura pode variar por preenchimento com brita (meio poroso) ou por revestimento estrutural fixando a parede interna. É uma solução alternativa para amortecimento de pico de escoamento pluvial ocupando um pequeno espaço, o que o caracteriza como uma boa solução urbanística, além de ser econômico quando comparado às outras estruturas convencionais.

Se o poço estiver a uma distância pequena do lençol freático, ele torna-se um poço de injeção, uma vez que injeta a água de escoamento pluvial diretamente ao lençol freático. Deve-se tomar cuidado com este tipo ao mesmo tempo em que pode reequilibrar o ciclo hidrológico, também representa um grande risco de contaminação, portanto é importante projetar uma forma de tratamento ao adotar este dispositivo.

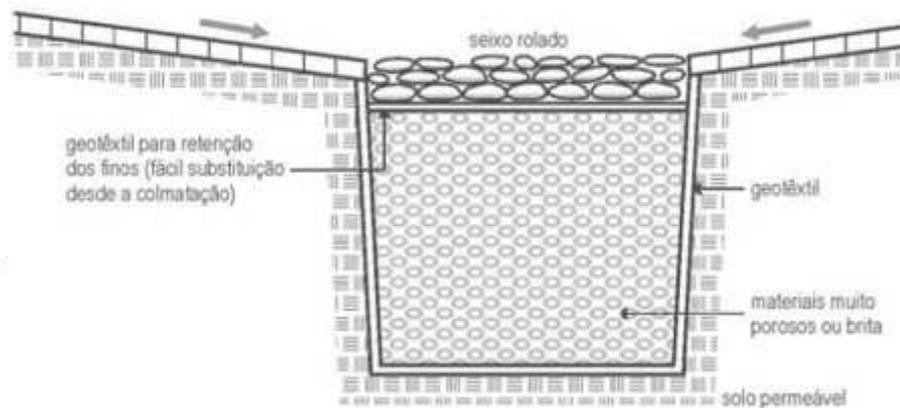


Figura 26 - Poço de Infiltração.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ **Microrreservatório**

Segundo o manual (Governo do Estado do Paraná, 2002), os microrreservatórios são estruturas simples na forma de caixas de concreto, alvenaria ou outro material, preenchidos com brita e isolados por tecido geotêxtil. Estes podem ser de detenção, tendo um dispositivo de saída tipo orifício ou de infiltração no solo, como pode ser observado a seguir.

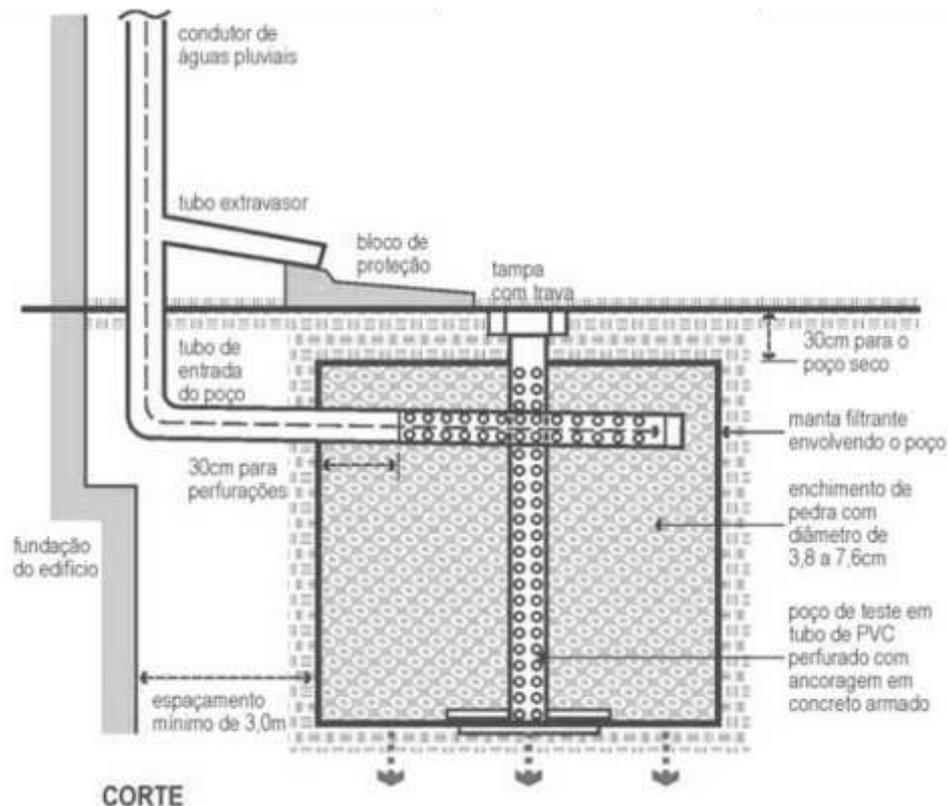


Figura 27 - Microrreservatório poroso enterrado.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ **Telhado Reservatório**

O telhado reservatório é uma medida de controle compensatória da impermeabilização inevitável de uma cobertura de uma edificação. Este funciona como um reservatório que armazena provisoriamente a água das chuvas e a libera gradualmente para a rede pluvial. Também é possível adotar um telhado jardim ou com cascalho para o conforto térmico. (A) - Telhado Plano; (B) - Telhado Inclinado; (C) - Telhado reservatório com cascalho.

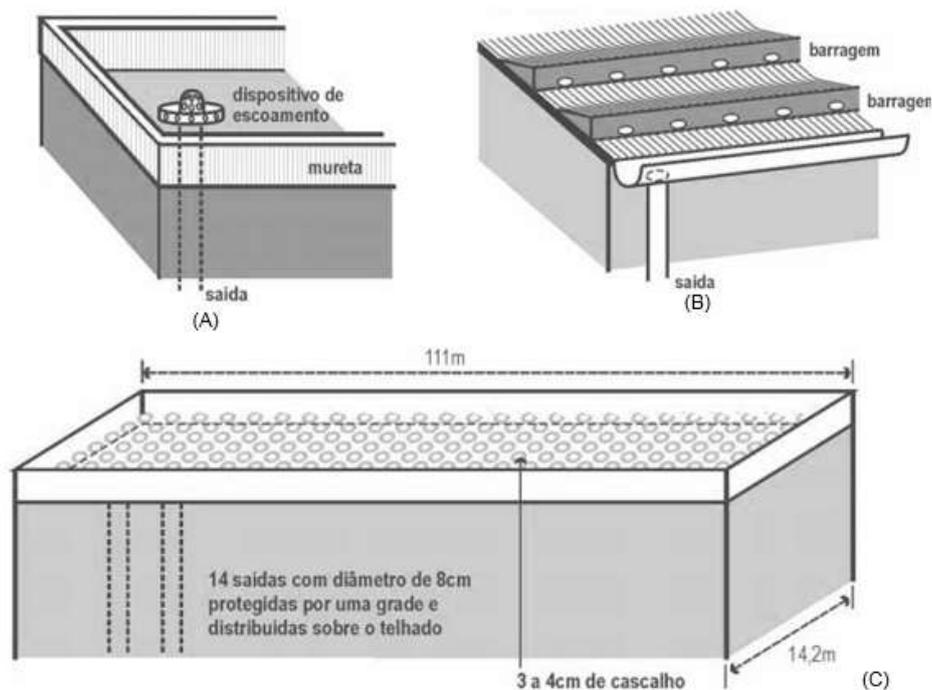


Figura 28 - Tipos de Telhados Reservatórios.
 Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ **Bacias Subterrâneas**

A bacia subterrânea funciona como uma bacia de detenção impermeável construída a céu aberto abaixo do solo, contendo uma parede impermeável, permitindo a utilização desta área para outro fim como uma área de jardim, parque ou terreno de esporte. Deverá conter um vertedor de extravasamento por segurança da obra (Governo do Estado do Paraná, 2002).

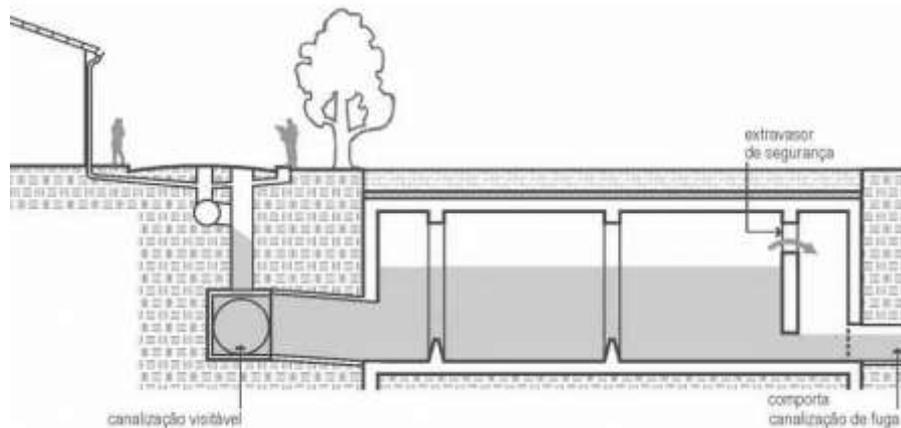


Figura 29 - Bacia subterrânea.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

➤ **Conduitos de Armazenamento**

Os conduitos de armazenamento são basicamente o sistema de drenagem de águas pluviais urbanas com sua escala aumentada (aumento do diâmetro de conduitos e capacidade das sarjetas). O aumento pode ser ampliado para bocas-de-lobo e poços de visita para que sirvam de microrreservatórios.

No Produto 2 - Diagnóstico, foram identificadas algumas práticas que já vem sendo adotadas no DF neste sentido:

- Lei Distrital 4.671/2011 (DF, 2011), que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de reservatórios de captação de água para as unidades habitacionais do DF (para novos empreendimentos imobiliários, residenciais coletivos ou individuais e os novos empreendimentos comerciais e industriais com área computável construída igual ou superior a 300 m², exceto os inseridos em Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) e ARIS);
- Utilização de pavimentos porosos;
- Bacias de detenção e retenção.

Encontra-se em fase de elaboração, estudo para revisão e criação de novo Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal (ADASA, 2017), que em seu Produto 3 aponta uma análise das medidas de controle de acordo com as fatores condicionantes e características locais (Tabela 25 e Tabela 26). Essas informações deverão ser levadas em consideração para as novas obras e projetos de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no DF, para que as soluções adotadas estejam de acordo com as características de cada região.

Tabela 25 - Fatores condicionantes para a implantação e operação de medidas de controle na fonte.

Medidas de controle na fonte	Áreas Contribuinte típicas	Taxas de infiltração adequadas do solo, quando saturado (mm/h) (**)	Condições solo - aquífero				Condições de localização				Condições Sanitárias e Sedimentológicas			Restrições Estruturais e de Desenho		
			Freático alto profundidade de <1,2 m	Aquífero em risco (***)	Solo frágil à água	Subsolo Impermeável	Declividade alta	Ausência de exutório nas proximidades	Restrições de área disponível	Presença de instalações subterrâneas	Vazão afluente com alta taxa de sedimentos e lixo	Risco sanitário por falha de operação	Risco sedimentológico por falha de operação	Esforço e tráfego intensos	Flexibilidade de desenho	Limite na altura da MC
Pavimento Permeável	< 10 ha	> 36,0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Trincheira de infiltração	< 6 ha	7,6 a 200,0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vala de infiltração	< 6 ha	7,6 a 200,0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Poço de Infiltração	< 6 ha	7,6 a 200,0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Micro reservatório	< 2 ha	7,6 a 200,0 (*)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Telhado reservatório	< 2 ha	N.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório de detenção aberto	< 100 ha	N.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório de retenção aberto	< 100 ha	N.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório subterrâneo pontual	< 100 ha	N.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório subterrâneo linear	< 100 ha	N.A.	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Faixa gramada	< 6 ha	7,6 a 200,0	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● viabilidade de implantação ● viabilidade dependente de condição específica ● inviável, a princípio

(*) Variante infiltrante (sem fundo); (**) Taxas mínimas de infiltração conforme recomendação do PDDU/DF;

(***) Aquífero em risco: quando há risco de contaminação de aquífero utilizado como manancial de abastecimento.

Tabela adaptada do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de São Paulo (PMSP, 2012) e do Manual de Drenagem de Curitiba (SUDERHSA; CH2M Hill., 2002)

Fonte: ADASA, 2017.

Tabela 26 - Aplicabilidade de medidas de controle na fonte em relação as características locais.

Medidas de controle na fonte	Solo		Prof. Do Lençol		Declividade		Carga hidráulica		Espaço disponível	
	Impermeável	Permeável	0 a 1,2 m	> 1,2 m	0 - 5%	> 5%	0 - 1 m	1 - 2 m	Pouco	Muito
Pavimento Permeável com infiltração parcial ou total no subleito	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pavimento Permeável sem infiltração no subleito	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Trincheira de infiltração	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Vala de infiltração	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Poço de infiltração	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Micro reservatório	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Telhado reservatório	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório de detenção aberto	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório de retenção aberto	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório subterâneo pontual	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Reservatório subterrâneo linear	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Faixa gramada	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● sim ● depende de análise específica das condições locais ● não

Tabela adaptada do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais de São Paulo (PMSP, 2012) e do Manual de Drenagem de Curitiba (SUDERHSA; CH2M Hill., 2002)

Fonte: ADASA, 2017.

Destaca-se também o a Lei de Permeabilidade (Lei Complementar 929/2017, aprovada em 26 de junho de 2017), que propõe diretrizes para “o uso de dispositivos destinados à infiltração artificial de águas pluviais para a recarga de aquíferos e de sua retenção e aproveitamento com vistas a assegurar a vazão de pré-desenvolvimento na saída do lote urbano ou projeção”.

No tocante a disseminação do uso de água de reuso no Distrito Federal, pode-se conferir o conhecimento deste tema pela população através de pesquisa de satisfação dos usuários realizada em 2016 (contratada pela ADASA). Identificou-se, por meio das análises dos dados, que 32,2% dos entrevistados (conforme Figura 30) não sabiam o que é o aproveitamento de água da chuva e/ou reuso de água cinza, 23,7% sabiam e gostariam de utilizar, 31,7% sabiam e já utilizavam essa alternativa e apenas 12,4% sabiam, mas não gostariam de utilizar.

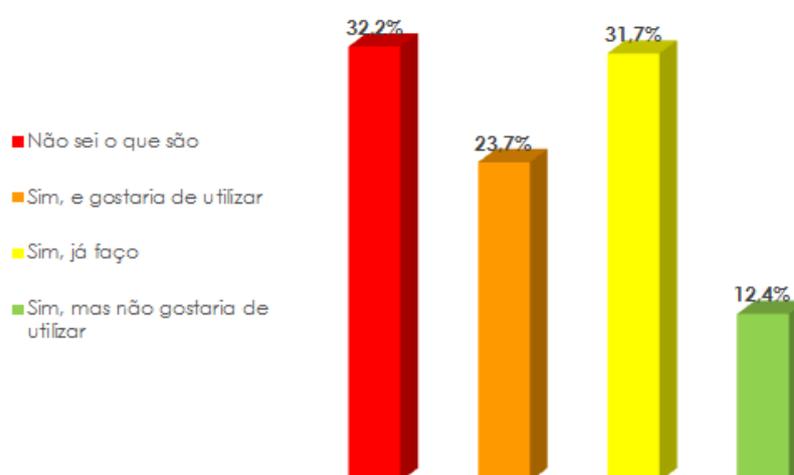


Figura 30 - Resultados da pergunta: Você sabe o que é reuso de água cinza e água da chuva? Estaria disposto a utilizar?

Fonte: Pesquisa de Satisfação dos Usuários - ADASA, 2016.

A Figura 31 foi elaborada cruzando as informações do consumo per capita por RA e a porcentagem de utilização de água de reuso segundo a pesquisa de satisfação citada anteriormente. Percebe-se, pela análise da Figura 31, que ainda não há uma correlação clara entre o reuso e o consumo per capita, talvez por esta prática ainda não estar bem disseminada, inclusive quanto ao seu potencial de uso, existindo a possibilidade de imóveis estarem subutilizando esta prática, ou até mesmo fazendo de maneira incorreta.

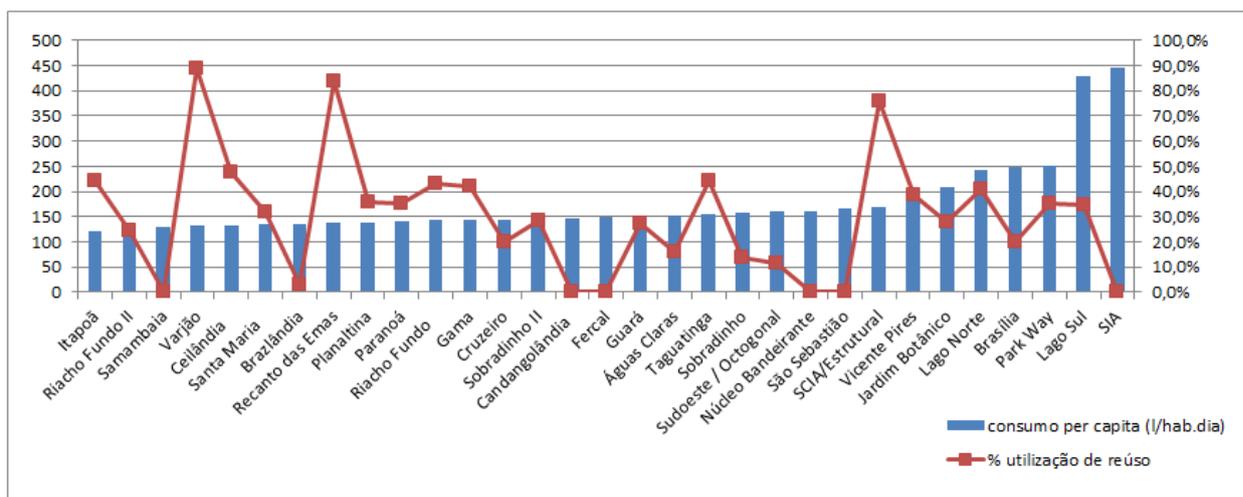


Figura 31 - Comparativo do consumo per capita de água e utilização da prática do reúso.
Fonte: SERENCO.

Além da economia financeira, os sistemas de captação de água da chuva para fins não potáveis geram benefícios tanto para a cidade, evitando enchentes, como para o meio ambiente, com a economia do uso de água potável. Promover a redução do consumo e aproveitar os recursos naturais existentes de forma sustentável é unir os benefícios ecológicos aos econômicos a favor do equilíbrio natural do planeta.

Estudos que apontam que boa parte do consumo residencial de água potável no Brasil representa descargas na bacia sanitária, tanque, máquina de roupas, que poderiam ser alimentados por outras fontes, como as águas pluviais (Tabela 27).

Tabela 27 - Média de consumo residencial de água potável para o Brasil conforme USP, 1999 programa PURA.

Tipos de usos de água	Porcentagem
Descargas na bacia sanitária	29%
Chuveiros	28%
Lavatório	6%
Pia de cozinha	17%
Tanque	6%
Máquina de lavar roupas	5%
Máquina de lavar louças	9%
Total	100%

Fonte: TOMAZ, 2009.

O estudo intitulado “aproveitamento de águas pluviais e o reúso de águas cinza em edifícios residenciais de Brasília - parte 1: reduções no consumo de água” (SANT’ANA, *et al.*, 2013), buscou caracterizar os usos-finais de água em edificações residenciais de Brasília para identificar o potencial de redução do seu consumo promovido pelo aproveitamento de águas pluviais e reúso de águas cinza em fins não potáveis. Para verificar as possibilidades de reduções do consumo de água, este estudo considerou três demandas de usos não potáveis:

- Cenário 1 - lavagem de pisos e irrigação;

- Cenário 2 - descargas sanitárias;
- Cenário 3 - lavagem de roupas.

A conclusão foi que, nos casos avaliados, o aproveitamento de água pluvial voltado ao consumo para lavagem de pisos e irrigação se mostrou ser uma melhor opção que o aproveitamento de água pluvial voltado ao consumo individual em descarga sanitária e lavagem de roupas nos apartamentos. Isto porque, um balanço hidráulico entre a oferta de água pluvial e a demanda de água para os Cenários 2 e 3, demonstra que, em geral, as edificações residenciais de Brasília não contêm uma área de cobertura grande o suficiente para suprir a demanda de água voltada para estes usos.

Foram feitas simulações do desempenho de diferentes capacidades de cisternas, concluindo que, devido à grande demanda por água em descargas sanitárias e em lavagem de roupas, no fim do dia, o reservatório de água pluvial estaria sempre vazio, independente do seu volume de armazenamento. Mesmo considerando toda a área de cobertura disponível, a oferta de água pluvial nunca seria suficiente para atender toda a demanda de água não potável em apartamentos, limitando a eficiência de um Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais (AAP) em descargas sanitárias a 60%, e 48% em máquinas de lavar roupas. Por outro lado, a área de cobertura demonstrou ser mais que suficiente para suprir toda a demanda de água em lavagem de pisos e irrigação.

Tabela 28 - Reduções no consumo de água.

Sistema	Cenário	Descrição	Eficiência do Sistema	Potencial de redução (%)
AAP	1	Lavagem de pisos e irrigação	100	0,7
	2	Descarga sanitária	60	9,5
	3	Lavagem de roupas	48	10,6

Fonte: SANT'ANA *et al*, 2013.

O estudo comprovou a eficiência e potencial de redução no consumo de água com o aproveitamento de águas pluviais, o que contribui para a criação de medidas para incentivar e regulamentar tal prática no DF.

Como recomendações, para utilização de águas pluviais devem-se tomar algumas precauções:

- Para que a água de chuva seja usada na lavagem de roupas ou em piscina é necessário que seja previamente filtrada (por um filtro lento de areia ou por um filtro de piscina). Isto porque existe a possibilidade da presença do protozoário *Cryptosporidium*, cujos oocistos podem se depositar em roupas lavadas e através das mãos podem ter contato com a boca;
- Atualmente, há aceitação conceitual da existência do “*first flush*” no sistema de captação de telhado das águas de chuva. A poeira, folhas e detritos ficam no telhado e quando chove há o arrastamento destes materiais. A NBR 15527/07 deixa a critério do profissional o uso (rejeito) ou não do “*first flush*”.

Além da retenção de águas pluviais, tanto para aproveitamento quanto para retardo do escoamento pluvial gerado de áreas impermeabilizadas, a permeabilidade de áreas urbanas também deverá ser incentivada pela administração pública.

Estas medidas podem contribuir não só para melhoria do sistema público de drenagem pluvial, diminuição da ocorrência de alagamentos, e outras melhorias, como também poderão levar a descontos caso seja implementada a cobrança pelo serviço de drenagem de águas pluviais.

Os subprogramas de Permeabilidade do Solo e Retenção de Águas Pluviais detalham as ações e projetos a serem desenvolvidos:

- | | |
|-------------|----------------------------|
| 2.1: | Permeabilidade do Solo |
| 2.2: | Retenção de Águas Pluviais |

8.2.1. Subprograma 2.1: Permeabilidade do Solo

Durante a etapa de Diagnóstico, foram identificadas diversas áreas urbanas com alto índice de impermeabilização do solo, em diferentes regiões do DF, trazendo aumento da velocidade de escoamento das águas pluviais, e aumentando o risco de alagamentos no período chuvoso.

Recentemente foi aprovada a Lei Complementar nº 929/2017, denominada “Lei da Permeabilidade”, que trata sobre a permeabilidade dos lotes no DF. A Lei visa “estabelecer diretrizes para o uso de dispositivos destinados à infiltração artificial de águas pluviais para a recarga de aquíferos e de sua retenção e aproveitamento com vistas a assegurar a vazão de pré-desenvolvimento na saída do lote urbano ou projeção”, com objetivos de:

- I - Propiciar a infiltração de águas pluviais;
- II - Contribuir para o conforto higrotérmico;
- III - contribuir com a evapotranspiração e com a redução de ilhas de calor;
- IV - Favorecer a qualidade do ar;
- V - Propiciar o retardo de escoamento superficial de águas pluviais e reduzir alagamentos;
- VI - Contribuir para a paisagem e qualidade do espaço urbano.

Os demais artigos da Lei Complementar definem:

Art. 4º Os novos licenciamentos de obras de edificações, públicas ou privadas, no Distrito Federal, com área de lote ou projeção igual ou superior a 600 m², ficam condicionados à previsão de instalação de dispositivos de recarga artificial e de retenção de águas pluviais, nos termos desta Lei e de sua regulamentação.

§ 1º Os dispositivos a que se referem o caput devem garantir a vazão de pré-desenvolvimento na saída do lote ou projeção de 24,4 litros por segundo por hectare.

§ 2º A vazão de pré-desenvolvimento a que se refere o § 1º pode ser revista por órgão competente definido pelo Poder Executivo.

§ 3º Os sistemas de recarga artificial de águas pluviais devem observar as tecnologias adequadas às condições pedológicas, geológicas e geotécnicas apresentadas no lote ou projeção.



§ 4º Os sistemas a que se referem o caput, a serem instalados em cada lote ou projeção, deverão ter suas dimensões e localização indicadas no projeto arquitetônico para fins de aprovação.

§ 5º Para o licenciamento da obra é necessária a apresentação do projeto específico, do registro de responsabilidade técnica e, quando se tratar de sistema de recarga artificial, do laudo de sondagem e do ensaio de permeabilidade do solo.

§ 6º A impossibilidade de instalação de sistema de infiltração artificial de aquíferos deve ser justificada por meio de laudo técnico no âmbito do processo de licenciamento da obra, conforme regulamentação desta lei.

§ 7º A instalação dos dispositivos referidos no caput é condição necessária à concessão do habite-se.

§ 8º Os dispositivos a que se refere o caput podem estar localizados nos recuos obrigatórios e nas áreas destinadas ao cumprimento da taxa de permeabilidade.

§ 9º Nos casos de lotes isolados com taxa de ocupação de 100% e das projeções, o dispositivo de recarga de aquífero é opcional, ficando obrigatória a instalação de dispositivo de retenção de águas pluviais.

§ 10 Excetuam-se do disposto neste artigo as edificações residenciais inseridas em Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS, nos termos do Estatuto da Cidade, e em Áreas de Regularização de Interesse Social - ARIS, nos termos do Plano Diretor de Ordenamento Territorial.

Art. 5º As taxas de permeabilidade definidas pelas normativas de uso e ocupação do solo do Distrito Federal podem ser atendidas parcialmente, até o limite de 40% das taxas originais, por meio da instalação de sistema de infiltração artificial de águas pluviais, desde que não possa ser cumprida pelo menos uma das seguintes exigências, sem afetar o potencial máximo de construção:

I - número mínimo de vagas de veículos, quando não possa ser atendido em um único pavimento;

II - rampas e circulação de veículos, acessos a subsolo e rotas de fuga, quando não possam ser atendidos dentro da taxa de ocupação prevista;

III - impermeabilizações decorrentes das circulações de pedestres, inclusive aquelas que visem a cumprir as exigências de acessibilidade universal, quando não possam ser atendidas dentro da taxa de ocupação prevista, e,

IV - guaritas e pequenas coberturas conforme previsto no Código de Edificações;

§ 1º A faculdade prevista no caput fica condicionada:

I - ao pleno atendimento das disposições do art. 3º;

II - ao atendimento do volume mínimo que seria obtido com a taxa de permeabilidade original, quando somadas a infiltração artificial e a infiltração natural, e,

III - ao plantio de no mínimo um indivíduo arbóreo de médio a grande porte a cada cem metros quadrados, ou fração, de área não impermeabilizada.

§ 2º Nos casos de comprovada ineficácia do sistema de infiltração artificial, por meio de laudo técnico, fica mantida a possibilidade prevista no caput, atendidas as demais disposições deste artigo e a obrigação de instalação de dispositivo de retenção.

§ 3º O percentual estabelecido no caput poderá ser acrescido de 1% a cada 100m² de telhado verde, limitado a 10%, consideradas as frações.

Como propostas do PDSB, sugere-se o acompanhamento da fiscalização das soluções aprovadas pela Lei, de responsabilidade da SEGETH.

Conforme identificado no PDOT, as localidades com maior índice de impermeabilidade encontram-se nas RAs de Ceilândia, Taguatinga, Samambaia, Cruzeiro, Santa Maria, Paranoá e Planaltina. Para esses locais, devem ser intensificadas ações de fiscalização, juntamente com a AGEFIS, principalmente nas áreas já consolidadas.

8.2.2. Subprograma 2.2: Retenção das Águas Pluviais

Deverá haver maior incentivo para implementação de dispositivos para retenção de águas pluviais no lote, tanto para retardo da vazão, quanto para seu aproveitamento.

A Lei Distrital 4.671/2011 exige a instalação de reservatórios de captação de águas pluviais somente para empreendimentos somente para empreendimentos novos, vinculando a apresentação dos projetos para tal fim com a concessão do Habite-se. Como grande parte das edificações já encontram-se consolidadas antes do prazo estabelecido em Lei, esta deverá passar por revisão para que sejam incluídas metas para instalação de dispositivos de retenção e aproveitamento de águas pluviais também para imóveis já existentes.

A revisão da Lei deverá considerar estudos já em andamento, através de convênio firmado entre ADASA e UnB, em 2016, sobre a viabilidade técnica, econômica e socioambiental do sistema de águas de reuso e do aproveitamento de águas pluviais. O estudo teve início em 2016, com prazo estimado de execução de 24 meses. As contribuições esperadas deste trabalho são as seguintes:

- Primeira fase - Edificações Residenciais:
 - Levantamento do estado da arte em sistemas de aproveitamento de águas pluviais e de reuso de águas cinza em edificações residenciais, considerando seus aspectos legais e normativos, saúde e segurança dos usuários, composição e instalações hidráulicas, tratamento, dimensionamento, critérios de qualidade da água para fins não-potáveis e de efluentes descartados nas redes urbanas;
 - Requisitos mínimos para a instalação residencial e manutenção de diferentes sistemas AAP e Reuso de Águas Cinzas (RAC);
 - Possíveis configurações e instalações hidráulicas de sistemas AAP e RAC em novas edificações, assim como apresentar soluções para a adaptação de edificações existentes;
 - O potencial de redução do consumo de água potável pelo aproveitamento de águas pluviais e de reuso de águas cinza dentro de diferentes cenários de instalações residenciais (futuras edificações e edificações existentes);
 - As reduções dos impactos ambientais relativos ao abastecimento de água potável (reduções na vazão de extração de água dos recursos hídricos



locais) e, conseqüentemente, do volume de esgoto produzido pelo AAP e RAC em edificações residenciais no DF;

- Análise custo-benefício para os diferentes cenários, apresentando o período de retorno de investimento (*payback* simples), valor presente líquido e o custo incremental médio em R\$/m³ de água economizada em edificações residenciais;
 - Os benefícios financeiros gerados na redução da demanda de água (custos relativos à produção e distribuição de água potável e da coleta e tratamento de esgotos) pelo AAP e RAC em edificações residenciais do DF;
 - Os impactos qualiquantitativos relativos ao tratamento de água potável, e de coleta e tratamento de esgoto da concessionária local;
 - Entrega dos requisitos funcionais para o desenvolvimento de simulador dos sistemas AAP e RAC para o site da ADASA, e,
 - Manuscrito referente ao material didático para edificações residenciais.
- Segunda fase - Edificações Não-Residenciais:
- Levantamento do estado da arte em sistemas de aproveitamento de águas pluviais e de reúso de águas cinza em edificações não-residenciais, considerando seus aspectos legais e normativos, saúde e segurança dos usuários, composição e instalações hidráulicas, tratamento, dimensionamento, critérios de qualidade da água para fins não-potáveis e de efluentes descartados nas redes urbanas;
 - Requisitos mínimos para a instalação predial e manutenção de diferentes sistemas AAP e RAC em edificações não-residenciais;
 - Possíveis configurações e instalações hidráulicas de sistemas AAP e RAC em novas edificações, assim como apresentar soluções para a adaptação de edificações existentes;
 - O potencial de redução do consumo de água potável pelo aproveitamento de águas pluviais e de reúso de águas cinza dentro de diferentes cenários de instalações não-residenciais (futuras edificações e edificações existentes);
 - As reduções dos impactos ambientais relativos ao abastecimento de água potável (reduções na vazão de extração de água dos recursos hídricos locais) e, conseqüentemente, do volume de esgoto produzido pelo AAP e RAC em edificações não-residenciais no DF;
 - Análise custo-benefício para os diferentes cenários, apresentando o período de retorno de investimento (*payback* simples), valor presente líquido e o custo incremental médio em R\$/m³ de água economizada em edificações não-residenciais;
 - Os benefícios financeiros gerados na redução da demanda de água (custos relativos à produção e distribuição de água potável e da coleta e tratamento de esgotos) pelo AAP e RAC em edificações não-residenciais do DF;

- Os impactos qualiquantitativos relativos ao tratamento de água potável, e de coleta e tratamento de esgoto da concessionária local;
- Entrega dos requisitos funcionais para o desenvolvimento de simulador dos sistemas AAP e RAC para o site da ADASA;
- Manuscrito referente ao material didático para edificações não-residenciais.

Além disso, o PGIRH também recomenda a instalação de equipamentos para promover a infiltração de águas pluviais em lotes urbanos. A proposta apresentada no Plano contempla as seguintes informações:

Segundo Campos *et al.* (2007) para o caso do Distrito Federal pode-se adotar a metodologia de caixas de recarga preenchidas com cascalho grosso para induzir a infiltração. Estas caixas deverão ser alimentadas por águas de chuva, no sentido de aproveitar o excedente hídrico das precipitações, principalmente entre os meses de novembro a março. O modelo de sistema de recarga artificial proposto por Campos *et al.* (2007) é similar ao desenvolvido e testado por Cadamuro (2002), Cadamuro *et al.* (2002) e Cadamuro e Campos (2005). Sua aplicação é tecnicamente viável na maior parte das áreas urbanas do Distrito Federal. O sistema deve ser composto por uma calha que capte as águas de chuva sobre os telhados e direcione por tubo de PVC para as caixas de infiltração. Estas devem ser construídas preferencialmente com máxima distância possível de outras edificações (casas e muros) para evitar riscos geotécnicos às fundações. Devem ter um padrão cilíndrico com 1 metro de diâmetro e 2,5 metros de profundidade, preenchidas por cascalho de seixos arredondados (cascalho de rio). Um furo de 4 polegadas deverá ser instalado no fundo das caixas para otimizar a infiltração vertical. Essa estrutura pode ser perfurada com uso de trado manual e também deverá ser preenchida com o mesmo material da caixa. Esta proposta, se bem orientada e implantada, causa vários efeitos positivos ao meio ambiente, nos quais se destacam: diminuição do volume de escoamento de águas pluviais e aumento da disponibilidade de água subterrânea, com a consequente perenização de nascentes. Para maximizar a eficiência do processo, deverá ser construída uma caixa em cada lote, sendo o local mais apropriado definido em função da distribuição das edificações e instalações civis dentro do lote. As caixas serão construídas preferencialmente nas áreas verdes dos lotes, geralmente áreas com coberturas de grama. Durante os intervalos entre os eventos de precipitação pluviométrica, a água coletada nas caixas poderá infiltrar através dos aquíferos porosos e induzir a recarga das águas mais profundas dos sistemas fraturados.

Os prédios públicos também deverão passar por adaptações para receber estes dispositivos.

8.3. PROGRAMA 3: MICRO E MACRODRENAGEM

As estruturas que compõem a rede de micro e macrodrenagem são responsáveis pela coleta das águas pluviais incidentes nas áreas impermeabilizadas e transporte até o corpo receptor.

Para os projetos de microdrenagem (tubulações de até 800mm de diâmetro), alguns aspectos são importantes para se levar em consideração:

- Características hidrológicas;
- Coeficiente de impermeabilização;

- Projeção de expansão urbana à montante;
- Topografia;
- Métodos construtivos.

Com esses elementos definidos, é possível projetar uma rede de microdrenagem que atenda a população residente na área de estudo, e prever a expansão urbana à montante, que também irá utilizar estas galerias.

Em complementação, a rede de macrodrenagem (tubulações acima de 800mm de diâmetro) transporta as águas captadas pela microdrenagem até os corpos receptores.

Conforme apresentado no Produto 2 - Diagnóstico, o sistema de drenagem do DF apresenta defasagem de atendimento, com boa parte das áreas urbanas necessitando ampliação em áreas não atendidas, ou reposição das estruturas existentes.

A Tabela 29 a seguir apresenta a situação da rede de drenagem no DF de acordo com as informações obtidas junto à NOVACAP e SINESP. Para cada localidade dentro da área urbana de cada RA, foi atribuída a situação da rede de drenagem de uma forma geral.

Tabela 29 - Situação da rede de drenagem no DF.

Região Administrativa	Cód.	Localidade	Situação	Área (km ²)
Brasília (Plano Piloto)	1	Brasília (Plano Piloto)	Sistema Implantado Parcialmente	90,59
Brasília (Plano Piloto)	1.1	Torto	Sistema não Implantado	1,68
Gama	2	Gama	Sistema Implantado Parcialmente	16,32
Gama	2.1	Ponte Alta Norte	Condomínio Particular	7,53
Taguatinga	3	Taguatinga	Sistema Implantado Parcialmente	25,18
Brazlândia	4	Brazlândia	Sistema Implantado Parcialmente	5,16
Brazlândia	4.1	Incra 08 - Brazlândia	Sistema Implantado	0,56
Sobradinho	5	Sobradinho	Sistema Implantado	13,94
Planaltina	6	Planaltina	Sistema Implantado Parcialmente	9,22
Planaltina	6.1	Mestre das Armas	Sistema Implantado Parcialmente	4,33
Planaltina	6.2	Arapoanga	Sistema Implantado Parcialmente	4,55
Planaltina	6.3	Vale do Amanhecer	Sistema Implantado	2,47
Planaltina	6.4	Condomínio Nova Petrópolis	Condomínio Particular	0,25
Planaltina	6.5	Vila DVO	Condomínio Particular	0,07
Planaltina	6.6	Acampamento Mangabeira - MST	Condomínio Particular	0,35
Planaltina	6.7	Núcleo Rural Bica do Der	Condomínio Particular	1,16
Paranoá	7	Paranoá	Sistema Implantado	3,27
Paranoá	7.1	Condomínio La Front	Condomínio Particular	0,46
Paranoá	7.2	Paranoá Parque	Sistema Implantado	1,43
Núcleo Bandeirante	8	Núcleo Bandeirante	Sistema Implantado	3,81
Ceilândia	9	Ceilândia	Sistema Implantado Parcialmente	26,69
Ceilândia	9.1	Por do Sol	Sistema não Implantado	1,06
Ceilândia	9.2	Sol Nascente - Trecho 1 e 2	Sistema em Implantação	5,02
Ceilândia	9.3	Sol Nascente - Trecho 3	Sistema não Implantado	3,09

Região Administrativa	Cód.	Localidade	Situação	Área (km ²)
Guará	10	Guará I e II	Sistema Implantado	13,31
Guará	10.1	Bernardo Saião	Sistema não Implantado	5,30
Cruzeiro	11	Cruzeiro	Sistema Implantado Parcialmente	3,23
Samambaia	12	Samambaia	Sistema Implantado Parcialmente	25,63
Santa Maria	13	Santa Maria	Sistema Implantado	11,02
Santa Maria	13.1	Santa Mônica	Condomínio Particular	1,52
Santa Maria	13.2	Ribeirão	Condomínio Particular	2,07
Santa Maria	13.3	Tororó	Condomínio Particular	2,04
Santa Maria	13.4	Porto Rico	Sistema em Implantação	1,20
Santa Maria	13.5	Polo do Desenvolvimento JK	Sistema Implantado Parcialmente	0,65
São Sebastião	14	São Sebastião	Sistema Implantado	10,39
São Sebastião	14.1	Mônaco	Condomínio Particular	0,56
São Sebastião	14.2	Barreiros	Condomínio Particular	0,24
Recanto das Emas	15	Recanto das Emas	Sistema Implantado	10,62
Recanto das Emas	15.1	Água Quente	Sistema não Implantado	1,55
Lago Sul	16	Lago Sul	Sistema Implantado Parcialmente	42,98
Riacho Fundo	17	Riacho Fundo	Sistema Implantado	3,44
Lago Norte	18	Lago Norte	Sistema Implantado Parcialmente	23,53
Lago Norte	18.1	Taquari (Trecho 1)	Sistema Implantado	1,76
Lago Norte	18.2	Taquari (Trecho 2)	Sistema em Implantação	1,07
Lago Norte	18.3	Taquari (Trecho 3)	Sistema não Implantado	0,92
Candangolândia	19	Candangolândia	Sistema Implantado	2,52
Águas Claras	20	Águas Claras	Sistema Implantado	11,99
Águas Claras	20.1	Arniqueira	Sistema não Implantado	10,64

Região Administrativa	Cód.	Localidade	Situação	Área (km ²)
Riacho Fundo II	21	Riacho Fundo II	Sistema Implantado Parcialmente	4,19
Sudoeste/Octogonal	22	Sudoeste/Octogonal	Sistema Implantado	5,86
Varjão	23	Varjão	Sistema Implantado	0,64
Park Way	24	Park Way	Sistema Implantado Parcialmente	50,98
SCIA	25	SCIA	Sistema Implantado Parcialmente	4,61
Sobradinho II	26	Sobradinho II	Sistema Implantado Parcialmente	6,23
Sobradinho II	26.1	Lago Oeste	Sistema não Implantado	0,22
Sobradinho II	26.2	Buritizinho	Sistema em Implantação	0,19
Sobradinho II	26.3	Condomínio Colorado	Condomínio Particular	11,00
Jardim Botânico	27	Jardim Botânico e S. Bartolomeu	Sistema Implantado Parcialmente	20,47
Itapoã	28	Itapoã	Sistema Implantado Parcialmente	3,51
Itapoã	28.1	Condomínio Entre Lagos	Condomínio Particular	2,47
SIA	29	SIA	Sistema Implantado Parcialmente	9,93
Vicente Pires	30	Vicente Pires	Sistema em Implantação	24,94
Fercal	31	Fercal	Sistema não Implantado	2,25

Fonte: SINESP/NOVACAP.

Os valores obtidos foram compilados para obter a área urbana total com sistema implantado, implantado parcialmente, em implantação, não implantado, e condomínio particular (este último sem informações concretas por parte da NOVACAP por se tratar de áreas privadas) - Tabela 30 e Tabela 31.

Tabela 30 - Índice de atendimento com rede de drenagem.

Atendimento com rede de drenagem - área urbana do DF		
Situação	Área (km²)	Porcentagem de atendimento %
Sistema Implantado	97,03	17,2%
Sistema Implantado Parcialmente	377,99	67,2%
Sistema em Implantação	32,44	5,8%
Sistema não Implantado	25,66	4,6%
Condomínio Particular	29,72	5,3%
Total	562,84	100,0%

Fonte: SINESP/NOVACAP.

O levantamento, no entanto, considera a área total de cada RA, pois não há informações precisas e mais detalhadas sobre a existência ou não da rede de drenagem por setor ou localidade dentro de cada RA.

O comprimento das vias pavimentadas pode ser comparado com o comprimento total da rede de drenagem existente, indicando a necessidade da execução de novos trechos de drenagem. A Tabela 31 apresenta esses dados, com base no cadastro da rede de drenagem obtido junto à NOVACAP, que resultam em 27,9% das vias pavimentadas do Distrito Federal com sistema de drenagem implantado.

Tabela 31 - Porcentagem da rede de drenagem existente sobre comprimento total de vias asfaltadas.

Tipologia	Comprimento (m)
Asfaltado/Pavimentação	10.139.897,6
Rede de drenagem	2.824.035,0
% drenagem/via pavimentada	27,9%

Fonte: ZEE, 2016 / NOVACAP, 2016.

O DF conta também com núcleos com características urbanas dentro de áreas rurais, e Parcelamentos Urbanos Isolados - PUI. Estas localidades também necessitam de infraestrutura para drenagem e manejo de águas pluviais, e deverão ser consideradas na execução de obras de ampliação e reposição do sistema.

Com estas informações, conclui-se que o sistema público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas necessita ser ampliado.

Conforme já apontado no PDDU (2008), boa parte do sistema já implantado apresenta problemas de subdimensionamento, falta de limpeza e manutenção, interconexão com esgoto sanitário, comprometendo seu funcionamento e durabilidade, devendo haver reposição contínua da rede atual. Portanto, além da ampliação, o sistema de drenagem necessita de reposição periódica, buscando manter as mínimas condições para seu funcionamento.

Além disso, conforme já apontado no PDDU (2008), boa parte do sistema já implantado apresenta problemas de subdimensionamento, falta de limpeza e manutenção, interconexão com esgoto sanitário, comprometendo seu funcionamento e

durabilidade, devendo haver reposição contínua da rede atual. Portanto, além da ampliação, o sistema de drenagem necessita de reposição periódica, buscando manter as mínimas condições para seu funcionamento.

A limpeza e manutenção da rede de drenagem são de responsabilidade da NOVACAP, que possui equipe própria e contratos com empresas terceirizadas para tal serviço. No Produto 2 são detalhados os quantitativos da limpeza e manutenção realizados nos últimos anos no DF. A Tabela 32 e Tabela 33 apresentam os valores médios executados pela NOVACAP e empresa terceirizada, entre os anos de 2008 e 2015.

Tabela 32 - Serviços de limpeza e manutenção NOVACAP.

Execução Direta	
Redes de Águas Pluviais	
Desobstrução (m)	42.889
Reconstrução (m)	180
Construção (m)	1.271
Bocas de Lobo	
Limpeza (un.)	11.637
Reparo (un.)	3.945
Reconstrução (un.)	136
Construção (un.)	262
Poços de Visita	
Limpeza (un.)	1.974
Reparo (un.)	802
Reconstrução (un.)	26
Construção (un.)	80

Fonte: ADASA, 2016 (valores informados pela NOVACAP).

Tabela 33 - Serviços de limpeza e manutenção por empresa terceirizada.

Empresa Terceirizada	
Desobstrução de rede (m)	50.416
Limpeza das Bocas de Lobo (un.)	4.443
Limpeza de Poços de Visita (un.)	1.718
Vídeo inspeção robotizada (m)	58.728

Fonte: ADASA, 2016 (valores informados pela NOVACAP).

O contrato com a empresa terceirizada foi encerrado em 2015, e a partir de 2016 foram abertas duas licitações: uma para limpeza, desobstrução, e reconstrução de redes e bocas de lobo, e a segunda para vídeo inspeção robotizada com desobstrução e limpeza da rede de drenagem.

As medidas propostas e em implantação visam minimizar principalmente a ocorrência de alagamentos no DF. Entretanto, os sistemas de micro e macrodrenagem devem seguir as novas tendências e conceitos para o manejo de águas pluviais urbanas.

Em ambas as estruturas (micro e macrodrenagem), é possível implementar sistemas que minimizam a ocorrência de alagamentos (principal problema relacionado às chuvas intensas no DF), chamadas medidas não convencionais.

De acordo com Canholi (2014), as medidas não convencionais em drenagem urbana são estruturas, obras ou dispositivos cujas soluções diferem do conceito convencional, ou seja, o conceito tradicional de canalização do escoamento superficial. Segundo o autor, estas medidas podem estar associadas para adequação ou otimização do sistema de drenagem de águas pluviais urbanas, possuindo funções de incrementar o processo de infiltração no solo, reter os escoamentos em reservatórios e/ou retardar o fluxo nas calhas dos córregos e rios (Figura 32).

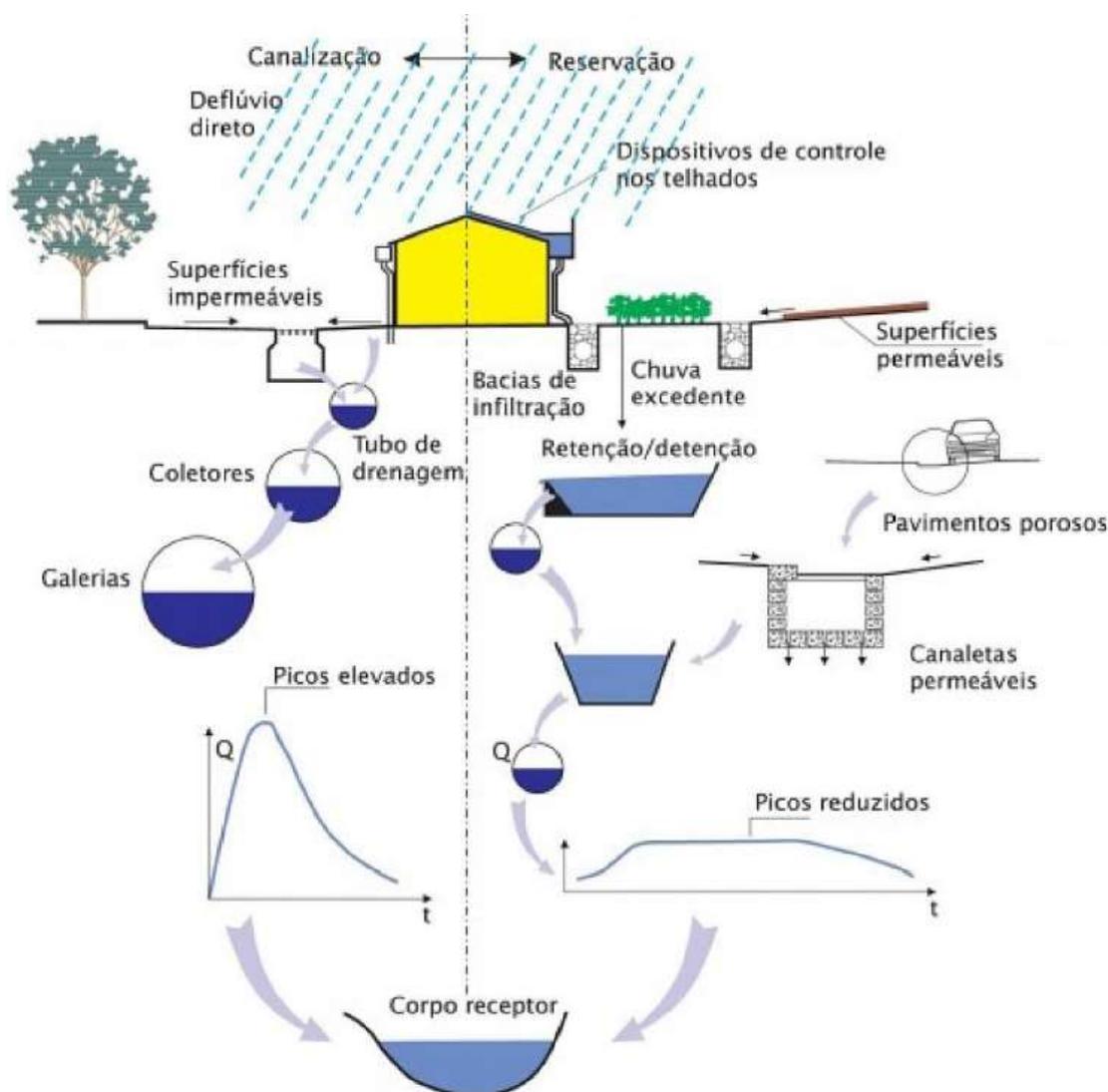


Figura 32 - Prática tradicional de drenagem X novas soluções através de abordagem compensatória.
Fonte: CANHOLI, 2014.

A mudança de abordagem dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas (ilustrado na figura anterior), visa a diminuição da velocidade de escoamento das águas de chuva, retenção e infiltração, obtendo um retardo do tempo de pico nos hidrogramas do sistema de drenagem. O Quadro 14 apresenta um comparativo entre os conceitos:

Quadro 14 - Conceito de Canalização X Conceito de Reservação.

Característica	Canalização	Reservação
Função	Remoção rápida dos escoamentos	Contenção temporária para subsequente liberação
Componentes principais	Canais abertos/galerias	Reservatório a superfície livre Reservatórios subterrâneos Retenção subsuperficial
Aplicabilidade	Instalação em áreas novas Construção por fases Ampliação de capacidade pode se tornar difícil (centros urbanos)	Áreas novas (em implantação) Construção por fases Áreas existentes (à superfície ou subterrâneas)
Impacto nos trechos de jusante (quantidade)	Aumenta significativamente os picos das enchentes em relação à condição anterior Maiores obras nos sistemas de jusante	Áreas novas: podem ser dimensionadas para impacto zero (Legislação EUA) Reabilitação de sistemas: podem tornar vazões a jusante compatíveis com capacidade disponível
Impacto nos trechos de jusante (qualidade)	Transporta para o corpo receptor toda carga poluente afluente	Facilita remoção de material flutuante por concentração em áreas de recirculação dos reservatórios e dos sólidos em suspensão, pelo processo natural de decantação
Manutenção/Operação	Manutenção em geral pouco frequente (pode ocorrer excesso de assoreamento e de lixo) Manutenção nas galerias é difícil (condições de acesso)	Necessária limpeza periódica Necessária fiscalização Sistemas de bombeamento requerem operação/manutenção Desinfecção eventual (insetos)
Estudos hidrológicos/hidráulicos	Requer definição dos picos de enchente	Requer definição dos hidrograma (volumes das enchentes)

Fonte: CANHOLI, 2014.

As ações propostas no item anterior - item 8.2 Programa 2: Ações no Lote - referem-se as medidas possíveis de serem implantadas para controle na fonte, visando a reservação, infiltração e aproveitamento das águas pluviais nos edifícios. O mesmo conceito deve ser implementado também nos sistemas de micro e macrodrenagem, numa escala maior e com equipamentos mais robustos para cumprir tais objetivos. O Quadro 15 apresenta as medidas não convencionais recomendadas para implantação nos sistemas de micro e macrodrenagem, com suas principais características, variantes, função e efeito.

Quadro 15 - Lista das Medidas de Controle para Micro e Macrodrenagem.

Obra	Característica Principal	Variantes	Função	Efeito
Pavimento Poroso	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório	Armazenamento temporário da chuva no local próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas.
Bacia de detenção	Reservatório vazio (seco)	Reservatório sobre leito natural ou escavado. Com leito em solo permeável ou impermeável, ou com leito revestido	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia de retenção	Reservatório com água permanente	Reservatório com leito permeável (freático aflorante) e com leito impermeável	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo	Reservatório vazio, tampado e estanque. Reservatório preenchido com material poroso	Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Conduitos de armazenamento	Conduitos e dispositivos com função de armazenamento	Conduitos e reservatórios alargados. Conduitos e reservatórios adicionais em paralelo	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem
Faixas gramadas	Faixas de terreno marginais a corpos d'água	Faixas gramadas ou arborizadas	Áreas de escape para enchentes	Amortecimento de cheias e infiltração de contribuintes laterais.

Fonte: Governo do Estado do Paraná, 2002.

No DF foram localizadas algumas ações já implantadas neste sentido, como bacias de retenção e detenção e bacias subterrâneas.



Figura 33 - Bacia de Detenção - DER.

Fonte: SERENCO.



Figura 34 - Bacias de Detenção - Sol Nascente (Ceilândia) e Noroeste (Plano Piloto).
Fonte: SERENCO.

Outros exemplos para utilização de áreas públicas para controle de cheias são demonstrados na Figura 35 e Figura 36. Nesses casos, equipamentos públicos são utilizados em períodos secos para lazer, e em períodos chuvosos retêm parte das águas pluviais drenados a montante, para minimizar seus efeitos a jusante.

- Praças de esportes ou campo de futebol, utilizados durante o período seco, sendo o espaço ocupado no período de chuva como reservatório para amortecimento de cheias;



Figura 35 - Bacia de amortecimento em praças de esportes.
Fonte: FEAM, 2006.



Figura 36 - Bacia de detenção em Porto Alegre.
Fonte: SILVA, 2009.

De acordo com Miguez (2016), “os reservatórios podem ainda combinar ou não funções de infiltração, receber vegetação específica com função de biorretenção

(especialmente os de retenção, que podem ainda, configurar grandes áreas úmidas, usualmente chamadas de *wetlands* construídas”.

Além destas soluções, devem ser analisadas também tecnologias de tubulações para o transporte das águas pluviais. Atualmente há diversos materiais disponíveis para serem utilizados em substituição ao concreto (Quadro 16), que apresenta vulnerabilidade à choques, corrosão, e infiltrações.

Quadro 16- Comparativos tubulações para drenagem urbana.

Tipo	Vantagens	Desvantagens
Fibrocimento	Baixa rugosidade; peso reduzido; baixa condutividade térmica; resistência a corrosão eletroquímica; flexibilidade das juntas.	Fragilidade; sensibilidade a água e terrenos agressivos; falta de acessórios de fibrocimento; presença de amianto na composição.
Concreto simples ou armado	Experiência de utilização; vasta gama de resistências mecânicas.	Fragilidade à choques; sensibilidade a água e terrenos agressivos; reduzida flexibilidade nas juntas e garantia; estanqueidade hidráulica; sujeito ao ataque de ácido sulfídrico.
Polietileno	Leveza; resistência a produtos químicos; flexibilidade; boa resistência ao choque e vibrações.	Sujeito ao ataque de detergentes, solventes e hidrocarbonetos; degradação por raios UV e calor.
PVC	Leveza; resistência a produtos químicos; completa gama de acessórios.	Sensível a choque e entalhes; sujeito a deformações; degradação por raios UV; necessidade de compactação de terra envolvente.
Plástico reforçado com fibra de vidro	Resistente a corrosão química e eletrolítica; peso reduzido; facilidade de fabricação; uniões flexíveis; baixa rugosidade.	Vulnerável a choques; Corrosível sob amenta tensão; necessidade de compactação de terra envolvente.
Ferro fundido dúctil	Resistência mecânica; resistência a altas pressões internas; impermeabilidade a gases e óleos; possibilidade de uso de juntas travadas; simplicidade de instalação; disponibilidade de acessórios.	Peso; corrosão por ácido sulfúrico; custo elevado

Fonte: Revista Infraestrutura Urbana, 2013.

Para localidades com limitações naturais ou de ocupação urbana, a Tabela 25 e a Tabela 26 detalham as características a serem analisados e as melhores alternativas para implantação de sistemas de drenagem. Áreas com lençol freático elevado, como Águas Claras, sugere-se utilização de tubos em PEAD ou concreto com junta elástica. Já para áreas de regularização com carência de áreas públicas, sugere-se a utilização de pavimento permeável sem infiltração no subleito, reservatório subterrâneo linear, ou ações no lote como micro reservatórios e telhado reservatório.

As tecnologias mais adequadas para cada situação estão detalhadas no Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do DF, em fase de finalização (ADASA, 2017).

Eventuais soluções inovadoras podem deixar de ser contempladas nas licitações e contratações dos órgãos públicos pela falta de previsão em planos e documentos governamentais e pelo conseqüente questionamento por parte dos órgãos de controle.

Isso justifica a importância da aprovação de estudos como a revisão do Manual de Drenagem, para garantir a consolidação destas novas tecnologias.

Além disso, deverão ser analisados os custos e viabilidade para sua homologação, como a realização de novos estudos específicos para cada tecnologia. Para isso sugere-se:

- Convênios com Universidades e instituições de pesquisa;
- Participação de eventos e discussões junto a órgãos de controle e aprovação de novas tecnologias, como a ABNT;
- Capacitação e atualização periódica dos técnicos vinculados com o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas no DF (subprograma 6.4).

Sugerem-se os seguintes subprogramas:

3.1:	Critérios de Projeto
3.2:	Ampliação de Atendimento
3.3:	Obras de Drenagem em Áreas de Regularização
3.4:	Recomposição do Sistema
3.5:	Operação e Manutenção
3.6:	Controle de Alagamentos
3.7:	Áreas Rurais

8.3.1. Subprograma 3.1: Critérios de Projeto

Para que sejam aplicados os novos conceitos da drenagem urbana sustentável - reservação, retenção e infiltração, estes deverão estar contidos nos manuais que regulamentam a elaboração dos projetos de drenagem no DF.

Atualmente, a NOVACAP utiliza o “Termo de Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistemas de Drenagem Pluvial no Distrito Federal” (2012), que apresenta com detalhes os parâmetros a serem observados no dimensionamento das redes de drenagem.

No entanto, o TR não detalha formas de reservação, retenção e infiltração das águas pluviais a serem considerados nos projetos.

O documento foi revisado, sendo aprovado o Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal, em estudo contratado pela ADASA, coordenado pelo consultor Prof. Luiz Fernando Orsini Yazaki (especialista na área de manejo de águas urbanas), com o intuito de revisar os critérios para elaboração de projetos.

Além da revisão da TR da NOVACAP, o estudo contempla a revisão do Manual de Drenagem Urbana, parte integrante do PDDU.

Com a aprovação do Manual, em julho de 2017, o PDSB recomenda o acompanhamento da sua implantação, para que estes estudos técnicos passem a nortear o dimensionamento de novas redes de drenagem de águas pluviais no território do DF.

As informações apresentadas na Tabela 25 e Tabela 26 (item 8.2), deverão ser levadas em consideração também para os projetos de micro e macrodrenagem, e não somente para intervenções pontuais dentro dos lotes.

As novas tecnologias para tubulações de drenagem (PEAD, plástico reforçado com fibra de vidro, dentre outras detalhadas no Quadro 16 deverão ser analisadas, e atendendo aos requisitos técnicos, homologadas para que sua utilização seja incentivada.

8.3.2. Subprograma 3.2: Ampliação de Atendimento

Conforme apresentado no item 8.3 Programa 3: Micro e Macrodrenagem, ainda há áreas urbanas não atendidas, ou atendidas parcialmente com sistemas de drenagem no DF. Para equacionar o problema, deverão ser implantadas novas redes de drenagem (micro e macro), visando atender o principal objetivo do Plano Nacional de Saneamento Básico: a universalização dos sistemas.

Esta ampliação deve considerar:

- Expansão da cobertura em áreas regulares - superação do déficit e crescimento vegetativo em loteamentos regulares;
- Superação do déficit em áreas predominantemente públicas;
- Expansão do crescimento vegetativo em glebas públicas;

Para cada situação a demanda foi estimada, assim como os custos necessários para seu atendimento, detalhados a seguir:

- Expansão da cobertura em áreas regulares - superação do déficit e crescimento vegetativo em loteamentos regulares

Como não há informações precisas sobre a demanda real por rede de drenagem (devido principalmente à falta de um cadastro georreferenciado do sistema existente), os quantitativos para ampliação do atendimento foram estimados, tendo em vista a projeção de crescimento populacional feita pelo PDSB.

Pela metodologia adotada, parte-se de uma taxa de crescimento populacional de 2% a.a. em 2018, chegando a 0,9% a.a. em 2037, ou uma média de 1,5% a.a. Como a demanda atual por rede de drenagem ainda é grande, não se pode considerar a mesma taxa de crescimento populacional como o valor a ser acrescido anualmente ao sistema de drenagem.

Portanto, adotou-se uma taxa de 2% de ampliação da rede de drenagem ao ano, o que representa um acréscimo de 40% no comprimento da rede em 20 anos (Tabela 34), sendo 1,5% a.a. (ou 30% em 20 anos) referente ao crescimento vegetativo, e 0,5% (ou 10% em 20 anos) a.a. referente à superação do déficit.

Tabela 34 - Ampliação da rede de drenagem.

Ampliação da rede		Unidade
Rede existente	2.824.035,00	m
Taxa de ampliação	2,00%	a.a.
Ampliação anual	56.480,70	m

Fonte: SERENCO.

A Tabela 35 apresenta a estimativa de custo anual para ampliação da rede de drenagem, de acordo com a taxa pré-definida, considerando que a microdrenagem será composta por 70% das novas redes, e a macrodrenagem, 30%. Os custos unitários estão detalhados no Produto 4, e foram baseados nos valores de referência utilizados pela NOVACAP.

Tabela 35 - Custo anual de ampliação da rede de drenagem.

Tipo de rede	% estimada	Reposição anual (m)	Custo unitário (m)	Custo anual
Microdrenagem	70%	39.536,49	R\$ 169,46	R\$ 6.699.655,91
Macrodrenagem	30%	16.944,21	R\$ 898,34	R\$ 15.221.610,78
Total	100%	56.480,70	-	R\$ 21.921.266,69
Projetos	5% custo anual	-	-	R\$ 1.096.063,33
Total (obras + projetos)	-	-	-	R\$ 23.017.330,02

Fonte: SERENCO.

➤ Superação do déficit em áreas predominantemente públicas

Para as áreas urbanas consideradas predominantemente públicas (total estimado em 331,97 km²), não há informações precisas sobre o déficit do sistema de drenagem de águas pluviais. Para mensurar os investimentos necessários, foi estimado um déficit de 10% da área total, o que representa 33,2 km².

Para a estimativa de custos da expansão da cobertura nestas áreas, foi considerado o valor empregado nas obras de regularização do Sol Nascente, que totalizam R\$ 28.439.342,52 somente para o sistema de drenagem. Considerando a área total regularizada na localidade, de 3,15 km², obtém-se um valor médio de aproximadamente R\$ 9 milhões/km² (Tabela 36).

Tabela 36 - Valores de referência - Sol Nascente.

Sol Nascente	
Valor total drenagem	R\$ 28.439.342,52
Área total	3,15
Valor drenagem/km ²	R\$ 9.028.362,70

Fonte: NOVACAP.

Os investimentos para superação do déficit em áreas públicas foram estimados em R\$ 299 milhões, que dividido pelo prazo do PDSB (20 anos), apontam para um investimento médio de R\$ 15,7 milhões ao ano (Tabela 37).

Tabela 37 - Estimativa de investimentos para superação do déficit em áreas públicas.

Expansão - Superação do déficit em áreas predominantemente públicas	
Áreas públicas - total estimado (km ²)	331,97
Déficit de 10% em áreas públicas (km ²)	33,20
Custo total estimado	R\$ 299.713.316,21
Projetos (5%)	R\$ 14.985.665,81
Custo anual (20 anos)	R\$ 15.734.949,10

Fonte: SERENCO.

➤ Expansão do crescimento vegetativo em glebas públicas

A expansão da rede de drenagem em glebas públicas deve considerar também o crescimento vegetativo (estimado em 1,5% a.a., conforme estudo populacional). Esta taxa corresponde a um crescimento de 4,98 km² de área pública anualmente (Tabela 38).

Tabela 38 - Estimativa de investimentos para crescimento vegetativo em áreas públicas.

Expansão - Crescimento vegetativo em obras em glebas públicas	
Áreas públicas - total estimado (km ²)	331,97
Expansão anual (1,5% a.a.)	4,98
Custo anual obras	R\$ 44.956.997,43
Projetos (5%)	R\$ 2.247.849,87
Custo anual obras + projetos	R\$ 47.204.847,30

Fonte: SERENCO.

8.3.3. Subprograma 3.3: Obras de drenagem em áreas de regularização

A regularização fundiária urbana é tratada no Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal - PDOT/09, aprovado pela Lei Complementar nº 803/2009, e atualizado pela Lei Complementar nº 854/2012, no Capítulo IV - Das Estratégias De Ordenamento Territorial, Seção IV - Da Estratégia de Regularização Fundiária Urbana.

A Estratégia de Regularização Fundiária Urbana tem por objetivo a adequação de assentamentos informais preexistentes às conformidades legais, por meio de ações prioritárias nas Áreas de Regularização, indicadas no Anexo II, Mapa 2 e Tabelas 2A, 2B e 2C da LC n.º 803/2009, de modo a garantir o direito à moradia, o pleno desenvolvimento das funções sociais da propriedade urbana e o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

O PDOT define que a regularização deverá acontecer para três categorias de assentamentos:

- Parcelamento Urbano Isolado (PUI) - aquele com características urbanas, implantado originalmente em zona rural, classificado como Zona de Urbanização Específica, nos termos do art. 3º da Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (Anexo II, Tabela 2C - PDOT/09);
- Áreas de Regularização (ARINE e ARIS) - correspondem a unidades territoriais que reúnem assentamentos informais a partir de critérios como

proximidade, faixa de renda dos moradores e similaridade das características urbanas e ambientais, com o objetivo de promover o tratamento integrado do processo de regularização dos assentamentos informais com características urbanas (Anexo II, Tabela 2B) - PDOT/09); e

- Setores Habitacionais de Regularização - correspondem à agregação de Áreas de Regularização e áreas não parceladas, com o objetivo de auxiliar a promoção do ordenamento territorial e o processo de regularização a partir da definição de diretrizes mais abrangentes e parâmetros urbanísticos, de estruturação viária e de endereçamento (Anexo II, Tabela 2A) - PDOT/09).

As Áreas de Regularização e os PUIs, por sua vez, se classificam em:

1 - Interesse Específico - áreas ocupadas predominantemente por população de renda média e alta; e

2 - Interesse Social - áreas ocupadas predominantemente por população de baixa renda, até cinco salários mínimos, sendo consideradas como Zona Especial de Interesse Social - ZEIS, para os fins previstos no Estatuto da Cidade.

As categorias criadas reforçam o conceito de que a cidade deve ser planejada e ordenada de forma integrada e sistêmica, considerando-se os aspectos ambientais, urbanísticos, fundiários e sociais em sua totalidade. Consideram ainda que o processo de regularização fundiária exige uma adequação dos assentamentos informais preexistentes às conformações legais, sendo de fundamental importância a implantação da urbanização de modo a garantir a integração sócio espacial da população à cidade, possibilitando que ela se desenvolva, cumprindo a função social da propriedade urbana e mantendo o meio ambiente ecologicamente equilibrado, em favor do bem-estar dos cidadãos.

O PDOT definiu 44 (quarenta e quatro) ARINE, 39 (trinta e nove) ARIS, 29 (vinte e nove) Setores Habitacionais, 05 (cinco) Parcelamentos Urbanos Isolados - PUI de Interesse Específico e 23 (vinte e três) Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Social, constantes do Anexo II Tabelas 2A, 2B e 2C do PDOT.

Como o DF já possui no seu Plano Diretor a identificação das áreas passíveis de regularização e os parâmetros urbanísticos para regularização fundiária urbana, que são mais restritivos que os conceitos e os procedimentos propostos pela MP nº 759/2016, a Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação - SEGETH deverá propor adequações ao Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF - PDOT, para adequação às medidas de simplificação propostas pela Medida Provisória, assim que ela se torne Lei e seja regulamentada.

A Figura 37 mostra as três categorias de assentamento (PUI, ARINE/ARIS e SH) passíveis de regularização segundo o PDOT, atualizado pela LC 854/2012:

PDOT 2009 - ATUALIZADO EM 2012
ÁREAS PASSÍVEIS DE REGULARIZAÇÃO



Das áreas mencionadas, não há informações sobre a situação dos Parcelamentos Urbanos Isolados - PUI. Para as ARIS e ARINEs, estes dados foram obtidos comparando os polígonos de cada uma delas com o mapa da situação da rede de drenagem (Produto 2), apresentando os seguintes resultados:

Tabela 39 - Situação da rede de drenagem nas ARIS e ARINEs.

Situação da rede de drenagem	ARINE		ARIS	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
Implantado	2,93	3,7%	7,23	19,4%
Implantado parcialmente	26,34	32,9%	18,84	50,6%
Em implantação	18,95	23,7%	5,22	14,0%
Não implantado	13,18	16,5%	5,97	16,0%
Condomínio particular	18,71	23,4%	-	-
Área total	80,11	100,0%	37,27	100,0%

Fonte: NOVACAP.

As áreas calculadas para ARIS e ARINEs consideradas com “sistema não implantado”, e “implantado parcialmente” foram somadas, totalizando a carência com sistema de drenagem para as duas situações. Para os sistemas implantados parcialmente, foi considerado 50% da área estimada. Os valores obtidos foram divididos ao longo dos 20 anos - prazo do PDSB (Tabela 40 e Tabela 41).

Tabela 40 - Estimativa de investimentos para drenagem - ARIS.

Custos estimados - ARIS	
Área total com sistema não implantado (km ²)	5,97
50% Área com sistema Implantado parcialmente (km ²)	9,42
Área total a ser implantado sistema de drenagem (km ²)	15,40
Custo total	R\$ 138.999.263,78
Projetos (5%)	R\$ 6.949.963,19
Custo anual (20 anos)	R\$ 7.297.461,35

Fonte: SERENCO.

Foram utilizados valores de referência para obras de regularização no Sol Nascente, conforme descrito no item anterior (Tabela 36), resultando num valor médio de investimentos de R\$ 12,5 milhões ao ano (Tabela 41).

Tabela 41 - Estimativa de investimentos para drenagem - ARINE.

Custos estimados - ARINE	
Área total com sistema não implantado (km ²)	13,18
50% Área com sistema Implantado parcialmente (km ²)	13,17
Área total a ser implantado sistema de drenagem (km ²)	26,35
Custo total	R\$ 237.864.855,16
Projetos (5%)	R\$ 11.893.242,76
Custo anual (20 anos)	R\$ 12.487.904,90

Fonte: SERENCO.

Os investimentos para ARIS deverão ser pagos pelo poder público (fontes inespecíficas do tesouro do GDF ou Governo Federal), por se tratarem de áreas de

interesse social. Já as ARINEs, por se tratarem de áreas privadas, deverão ter seus custos bancados pela iniciativa privada.

8.3.4. Subprograma 3.4: Recomposição do Sistema

Usualmente utiliza-se como critério de reposição da rede de drenagem a vida útil média de 50 anos para tubos de concreto adequadamente projetados, fabricados e assentados.

Partindo desse dado, nos próximos 20 anos (horizonte do PDSB), uma parcela da rede de drenagem já existente hoje deverá ser substituída gradativamente.

A taxa de reposição foi calculada tendo em vista a substituição de 40% da rede nos próximos 20 anos, resultando em 2% de substituição anual, ou 56.480 metros de rede (Tabela 42).

Tabela 42 - Reposição da rede de drenagem.

Reposição da rede		Unidade
Rede existente	2.824.035,00	m
Taxa de reposição	2%	a.a.
Reposição anual	56.480,70	m

Fonte: SERENCO.

A Tabela 43 apresenta a estimativa de custo anual para reposição da rede de drenagem, de acordo com a taxa pré-definida, considerando que a microdrenagem será composta por 70% das novas redes, e a macrodrenagem, 30%. Os custos unitários estão detalhados no Produto 4, e foram baseados nos valores de referência utilizados pela NOVACAP.

Tabela 43 - Custo anual de reposição da rede de drenagem.

Tipo de rede	% estimada	Reposição anual (m)	Custo unitário (m)	Custo anual
Microdrenagem	70%	39.536,49	R\$169,46	R\$ 6.699.655,91
Macrodrenagem	30%	16.944,21	R\$898,34	R\$15.221.610,78
Total	100%	56.480,70	-	R\$ 21.921.266,69
Projetos	5% custo anual	-	-	R\$ 1.096.063,33
Total	-	-	-	R\$ 23.017.330,02

Fonte: SERENCO.

8.3.5. Subprograma 3.5: Operação e Manutenção

A operação e manutenção do sistema de drenagem urbana compreende os serviços necessários para garantir o funcionamento adequado da rede, ou seja, garantir que a rede de drenagem esteja desobstruída, não esteja danificada ou corroída, para poder escoar normalmente as águas pluviais em períodos chuvosos.

Para isso, faz-se necessário a limpeza periódica e preventiva de todos os componentes do sistema: bocas de lobo, poços de visita, tubulação, dissipadores de energia, bacias de detenção, etc.

Atualmente a NOVACAP realiza parte dos serviços através da SEMAD, e contrata empresas terceirizadas para complementar os trabalhos. Em 2016 foram abertas duas licitações para tal finalidade (descritas no item 8.3 Programa 3: Micro e Macrodrenagem), mas que preveem a limpeza, manutenção e desobstrução de parte da rede existente.

O Termo de Referência do Pregão Presencial 003/2016 estima em 170 mil bocas de lobo no DF, e sugere a limpeza de 20% do total (34 mil) de bocas de lobo encontradas pelas equipes contratadas: “como não há levantamento de quantitativo de bocas de lobo realizadas no DF, deve se levar em consideração de uma boca de lobo a cada 60 metros de rede executada, fazendo assim a limpeza de 20% do total encontrado”.

No entanto, com o comprimento da rede de drenagem obtido junto à NOVACAP, a quantidade de bocas de lobo estimadas é de 47.068. Em junho de 2017 foi entregue relatório prévio que reuniu os projetos de drenagem cadastrados junto à NOVACAP para compilação das informações sobre a rede existente no DF (estudo contratado pela ADASA), que aponta para 47.298 bocas de lobo existente. Estes valores devem ser confirmados com a consolidação do cadastro da rede existente, que deverá ser finalizado em dois anos, com a verificação in loco das informações levantadas.

A Tabela 44 apresenta estimativa de valores para limpeza de bocas de lobo, utilizando como referência os valores unitários constantes no TR do Pregão Presencial 003/2016 (NOVACAP), que estima em 1/3 das bocas de lobo com obstrução de até 50% do seu volume e 2/3 restantes com obstrução de 50 a 100% do seu volume. Os valores referem-se a duas limpezas anuais de cada boca de lobo, sendo uma preventiva (antes do início do período chuvoso), e outra durante ou após o período de chuvas.

Tabela 44 - Estimativa de valores para limpeza de boca de lobo.

Valor unitário	Valor unitário	Qtde. estimada (unid.)	Valor estimado (2 limpezas anuais)
Limpeza de boca de lobo com obstrução de até 50% de seu volume (1/3)	R\$ 26,79	15.532	R\$ 832.214,87
Limpeza de boca de lobo, com obstrução de 50% a 100% do seu volume (2/3)	R\$ 43,11	31.535	R\$ 2.718.952,66
Total	-	47.067	R\$ 3.551.167,53

Fonte: SERENCO.

Ainda que o TR aponte para 170 mil bocas de lobo, os dados obtidos pelo cadastro da NOVACAP indicam um número muito inferior (47mil). Levando em consideração a informação cadastral, o contrato atual irá cobrir a limpeza de praticamente 100% das bocas de lobo do DF. Como comparativo, em 2014 (último ano com contrato com empresa terceirizada para realizar tal serviço), foram desobstruídas 19.135 bocas de lobo, o que representa 40% do total previsto neste novo contrato. Portanto, para os próximos anos deverá ser feita uma avaliação se o novo contrato realmente trouxe melhorias para o sistema de drenagem do DF, para que tenha continuidade.

Para a manutenção da rede existente, deverão ser considerados os serviços de vídeo inspeção (para identificação de obstruções na rede) e desobstrução através de hidrojateamento (considerando também remoção e disposição final dos resíduos retirados).

O edital lançado pela NOVACAP para execução destes serviços (Termo de Referência 028/2016), estima os valores em R\$ 6.305.118,02, no entanto sem detalhar o

comprimento que será contemplado. O memorial de cálculo do edital baseia-se em valores do serviço por hora, e não por metro de rede existente, dificultando o dimensionamento dos valores adequados a serem executados.

Sugere-se, portanto, a manutenção do valor anual contratado para este serviço (R\$ 6.305.118,02) para os próximos anos. Com a fiscalização da NOVACAP, estes valores poderão ser revisados caso necessite acréscimos para atender toda a demanda necessária para o DF.

A manutenção também deve abranger as bacias de detenção executadas nos últimos anos, que somam 24 conjuntos com 53 lagoas no total. De acordo com a NOVACAP, o custo para limpeza de cada bacia é estimado em R\$ 1 milhão. Devido à situação atual destas bacias, deverá ser feita a limpeza de todos os conjuntos no prazo imediato, e posteriormente essa manutenção poderá ocorrer em 50% dos conjuntos por ano, totalizando R\$ 26,5 milhões/ano.

8.3.6. Subprograma 3.6: Controle de Alagamentos

A minimização da ocorrência de alagamentos no DF passa também pela execução de obras de retenção das águas pluviais a montante e ao longo das redes de drenagem existentes.

Estas estruturas são conhecidas como bacias de retenção, que podem ser subterrâneas (também chamadas de piscinões), ou superficiais (aproveitando áreas públicas como parques, praças, campos de futebol, etc.).

De acordo com os levantamentos realizados no PDDU (2008), a rede de drenagem atual é insuficiente para captar os volumes de água escoados nas áreas urbanizadas, representando volumes de água excedentes (Tabela 45) que acabam causando problemas de alagamentos.

Tabela 45 - Volumes excedentes da rede de drenagem do DF.

Cenário	TR 2 anos	TR 5 anos	TR 10 anos	TR 25 anos
Diagnóstico	1.332.818	2.426.303	3.622.585	5.729.657
Prognóstico	2.725.839	4.151.763	5.578.780	7.931.695

Fonte: PDDU, 2009.

Para minimizar os problemas de alagamentos, deverão ser implantadas medidas para contenção e retenção deste volume excedente, conforme apresentado no Produto 2, que indicou áreas que possivelmente poderão receber tais estruturas. No entanto, é necessário a elaboração de projetos específicos contendo análise das características do local e demais aspectos, para definir a característica do reservatório mais indicado para cada local.

O Quadro 17 mostra uma síntese das possibilidades de classificação e uso de reservatórios:

Quadro 17 - Classificação de reservatórios urbanos de amortecimento de cheias.

Reservatório de retenção (com lago perene)		Reservatórios de detenção (sem lago permanente)	
Localização:	<ul style="list-style-type: none"> • Praça; • Parque; • Conectado a trechos de rios 	Localização:	<ul style="list-style-type: none"> • Encosta; • Parque; • Praça; • Lote; • Passeio; • Ao longo de rios
Vegetação:	<ul style="list-style-type: none"> • Sem vegetação; • Com vegetação 	Cobertura:	<ul style="list-style-type: none"> • A céu aberto; • Coberto (enterrado)
		Posição relativa à rede de drenagem:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>On-line</i>; • <i>Off-line</i>.
		Infiltração:	<ul style="list-style-type: none"> • Com estrutura de infiltração; • Sem estrutura de infiltração.

Fonte: MIGUEZ, 2016.

8.3.7. Subprograma 3.7: Áreas rurais

De acordo com as Leis Nacionais 11.445/2007 e 13.308/2016, dentre os princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, para o setor de drenagem, define-se:

- Drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas: conjunto de 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.

Portanto, a Política Nacional de Saneamento Básico trata do sistema de drenagem somente para áreas urbanas, e não compreende as áreas rurais.

Devido às características de ocupação e uso do solo, o DF conta também com núcleos com características urbanas dentro de áreas consideradas rurais, e Parcelamentos Urbanos Isolados - PUI.

Pelos dados do IBGE (2010), a população da área rural do DF representa 3,4% da população total (87.950 de um total de 2.570.160 habitantes). Não há informações exatas sobre o número de habitantes da zona rural que habitam em localidades com características urbanas, nem mesmo informações precisas sobre a situação dos sistemas de drenagem implantados nestes locais.

Normalmente as áreas rurais apresentam coeficientes de impermeabilização baixo, ou seja, grande parte das águas pluviais acabam infiltrando diretamente no solo, minimizando os problemas de alagamento, inundação, entre outros, comuns a áreas mais adensadas.

As soluções para estas áreas passam pelas mesmas soluções apontadas para áreas urbanas, ou seja, em locais onde há presença de vias asfaltadas, recomenda-se a utilização de bocas-de-lobo, tubulação em concreto para microdrenagem, e lançamento de acordo com as características do local, levando em consideração o Termo de

Referência e Especificações para Elaboração de Projetos de Sistemas de Drenagem Pluvial no Distrito Federal (NOVACAP, 2012).

Como não há uma estimativa do comprimento da rede existente nestas localidades, foram previstos recursos para reposição e ampliação em razão da proporção de habitantes. Estima-se que 30% da população rural habita em áreas com características urbanas, representando portanto aproximadamente 1% da população total do DF.

Com isso, propõe-se que do total de recursos previstos para ampliação e reposição do sistema de drenagem para os próximos 20 anos, 1% seja destinado para núcleos com características urbanas localizados em áreas rurais.

Em consulta aos órgãos da administração do GDF, e junto à Defesa Civil, não há relato de problemas causados pela drenagem de águas pluviais nestas regiões.

Além das soluções apontadas para núcleos urbanos dentro das zonas rurais, nas estradas rurais deverão haver incentivos para implantação de pequenos reservatórios de retenção e lombadas, minimizando a velocidade de escoamento das águas pluviais, e com isso diminuindo riscos de erosão e carreamento de sedimentos.

Para as propriedades rurais, deverá ser incentivado o uso de técnicas como terraceamento, técnica consolidada e estimulada por órgãos como a EMBRAPA. O órgão inclusive orienta produtores rurais a utilizarem a técnica por meio de manuais, como “Boas Práticas Agrícolas - Terraceamento” (EMBRAPA, 2017), detalhando a forma de utilização dependendo das características do plantio.

8.4. PROGRAMA 4: LANÇAMENTO NOS CORPOS RECEPTORES

A falta de controle nos pontos finais das redes de drenagem acaba trazendo problemas como erosão, carreamento de sedimentos, entre outros, que afetam diretamente a qualidade e a estabilização dos corpos receptores.

FENDRICH et al. (1997), no livro “Drenagem e Controle da Erosão Urbana”, afirma que “[...] é praticamente impossível planejar, projetar, construir e manter medidas de conservação e controle nas bacias hidrográficas sem envolver-se diretamente com aspectos relacionados à erosão”.

A instalação de medidas para controle da velocidade, vazão e qualidade das águas no lançamento da rede de drenagem aos corpos receptores, já é prevista tanto no Termo de Referência para elaboração de projetos da NOVACAP, quanto pela Resolução ADASA 09/2011.

Para lançamentos da macrodrenagem, a NOVACAP exige a implantação de dissipadores de energia (dependendo dos valores obtidos no dimensionamento de cada estrutura). Utiliza-se atualmente o dissipador tipo impacto (Figura 38), indicado para pequenas descargas de até 11 m³/s e velocidade de chegada inferior a 9 m/s.

Durante a sua execução, alguns cuidados deverão ser tomados com relação à proteção do canal a jusante com enrocamento de pedra ou sacos de solo-cimento numa extensão de no mínimo 10 m, devendo proteger os taludes do canal até acima do nível de água de jusante.

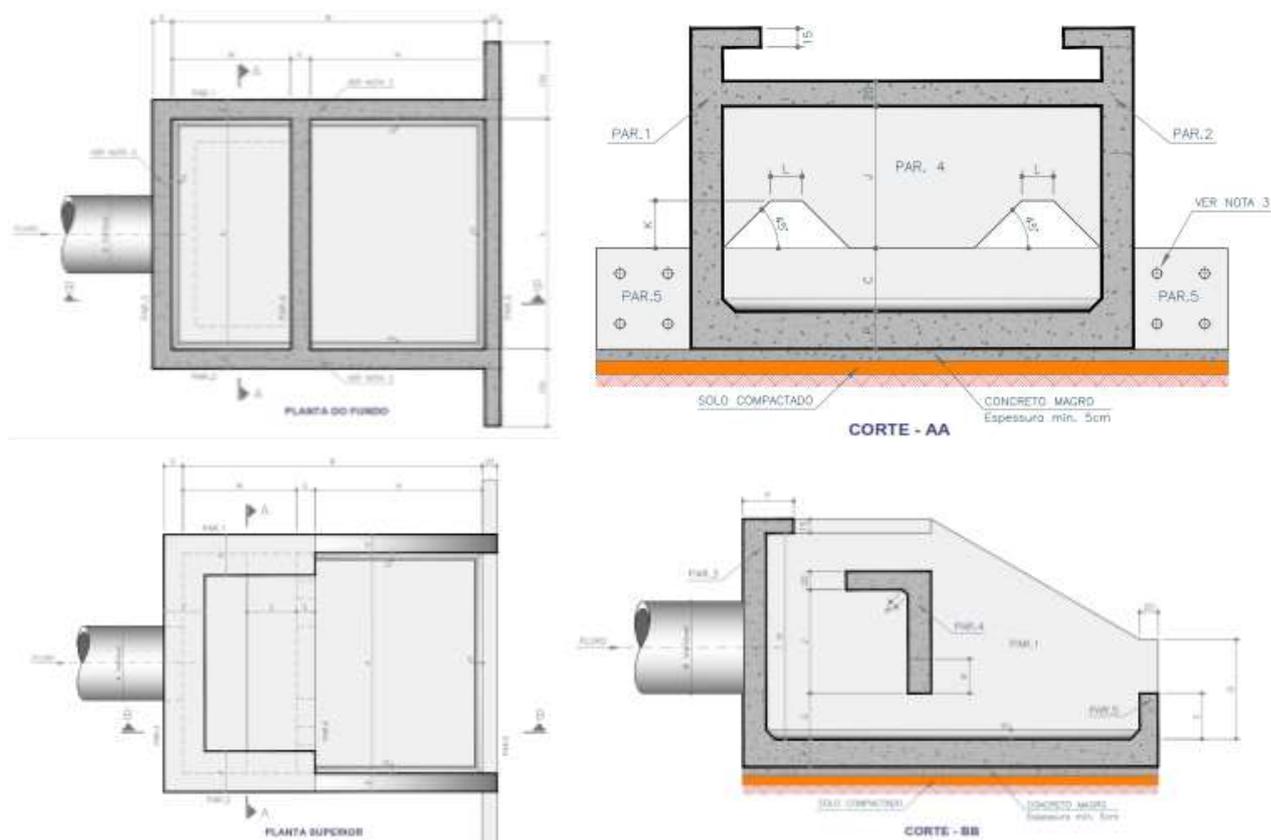


Figura 38 - Dissipador de impacto.

Fonte: NOVACAP.

Representando um avanço na normatização para o controle das vazões de lançamento, a ADASA aprovou em 2011 a Resolução nº 09, com o objetivo de verificar a vazão máxima final para outorga de lançamento das redes de drenagem urbana nos corpos receptores.

Para isso, regulamentou mecanismos como as bacias de detenção de qualidade e quantidade, a jusante da rede de drenagem, que não influem diretamente nas áreas de alagamento, mas sim na garantia da qualidade das águas e estabilização do corpo receptor.

Conforme apontado no Produto 2 - Diagnóstico, os sistemas existentes carecem de limpeza, manutenção e encontram-se em sua grande maioria com situação irregular quanto à outorga emitida pela ADASA. Somente 2 dos 24 conjuntos possuem outorga regularizada junto ao órgão, enquanto 15 não possuem, 2 encontram-se em análise, 3 estão vencidas e 1 possui outorga prévia (Figura 39).



Figura 39 - Situação das bacias de retenção quanto às outorgas de lançamento.

Fonte: ADASA, 2016.

A Resolução prevê não só o controle da vazão máxima de lançamento, mas também a implantação de bacias de qualidade, que visam melhorar a qualidade das águas destinadas aos corpos receptores.

A ADASA, através da Superintendência de Drenagem Urbana (SDU), realiza análises periódicas em alguns conjuntos de bacias de retenção, além de alguns pontos de lançamento da rede de drenagem no Lago Paranoá. Como não há definição de parâmetros específicos para análise de águas de sistemas de drenagem pluvial, as análises são comparadas com a classificação do corpo receptor de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005.

Os resultados obtidos, detalhados no Produto 2 - Diagnóstico, apontam para diversos locais com parâmetros acima dos limites permitidos pelo CONAMA, indicando presença de poluentes na rede de drenagem. Acrescenta-se a isso, também o fato de algumas análises a jusante das bacias de retenção apresentarem valores acima daqueles obtidos a montante, o que indica que os sistemas implantados não cumprem sua função de melhorar a qualidade das águas. Sugerem-se os seguintes subprogramas:

- | | |
|-------------|---|
| 4.1: | Outorga de Lançamento |
| 4.2: | Controle de Erosão Urbana |
| 4.3: | Qualidade da Água do Sistema de Drenagem |
| 4.4: | Prevenção da Poluição em Canteiros de Obras |

8.4.1. Subprograma 4.1: Outorga de Lançamento

Conforme apresentado no item 8.4, grande parte dos conjuntos de bacias de retenção encontram-se em situação irregular quanto à outorga de lançamento junto à ADASA.

Para regularizar a situação, os responsáveis deverão apresentar projetos e documentos adicionais à ADASA, como ação imediata.

Localidades com ocupação urbana mais tradicional, como Ceilândia, Taguatinga e Riacho Fundo possuem diversos pontos de lançamentos de drenagem urbana diretamente nos cursos d'água, sem reservatórios de qualidade ou detenção. Portanto deverão ser realizadas ações visando a regularização de outorga para lançamentos de drenagem existentes, com ou sem reservatórios.

Para os demais empreendimentos, deverão ser mantidas as ações de fiscalização e regulação visando manter as outorgas vigentes.

8.4.2. Subprograma 4.2: Controle de Erosão Urbana

O controle da erosão urbana possui outros elementos, além da implementação de estruturas como dissipadores de energia e bacias de detenção. Projetos de prevenção à erosão urbana devem ser considerados na fase de projetos de novos empreendimentos e ocupações, abrangendo os seguintes tópicos:

- Estudo de crescimento populacional e das diversas tendências de crescimento das áreas urbanizadas com definição dos perímetros urbanos;
- Estudo de apropriação, uso e ocupação do solo;
- Projeto de apropriação, uso e ocupação do solo, de modo a atingir os objetivos de minimização dos efeitos desses fatores sobre a erosão urbana, definindo uso e restrições de ocupação justificáveis do ponto de vista econômico e social;
- Projeto de rede viária urbana, tendo em vista, os problemas de erosão dela decorrentes, respeitando as situações que socioeconomicamente, justifiquem sua permanência;
- Estudo e formulação de leis objetivando:
 - Institucionalização do Projeto de Controle da Erosão segundo Normas de Prevenção e Combate à Erosão Urbana;
 - Definição e determinação do perímetro urbano estabelecido pelo Projeto de Prevenção.
- O zoneamento urbano, a fim de conseguir o controle da erosão e o desenvolvimento adequado da comunidade;
- Normas para aprovação de arruamentos, loteamentos, desmembramentos e incorporações de terrenos na sede (ou distrito) a fim de conseguir o controle da erosão e o desenvolvimento adequado da comunidade;
- Definição de tributos para remuneração dos custos de operação e manutenção do sistema de controle da erosão urbana local;
- Sistema de implantação do aspecto legal de prevenção da erosão urbana local.

Para as áreas urbanas já consolidadas, devem ser previstas ações para o controle das erosões, que passam por diversos sistemas, como a construção de muros de contenção, com o objetivo de diminuir a velocidade do escoamento das águas pluviais lançadas no local, além do plantio de árvores nativas no entorno das áreas erodidas.

Deverão ser priorizados projetos em áreas identificadas como elevado grau de risco de processos erosivos e população de baixa renda, como Sol Nascente.

Estas ações foram implementadas no Condomínio Privê (Ceilândia), e começam a apresentar resultados, evitando a expansão da erosão no local.



Figura 40 - Erosões em Ceilândia (Condomínio Privê) - situação atual.

Fonte: SERENCO.

8.4.3. Subprograma 4.3: Qualidade da Água do Sistema de Drenagem

Com a definição do Lago Paranoá como novo manancial de abastecimento de água para a rede pública do Distrito Federal (detalhado no Diagnóstico Situacional do Sistema de Abastecimento de Água), a preocupação com a qualidade das suas águas aumentou ao longo dos últimos anos. Além disso, o Lago Descoberto, e também futuramente o Reservatório Corumbá (também mananciais de abastecimento de água do DF), precisam garantir condições mínimas de qualidade das suas águas para o abastecimento humano.

A drenagem de águas pluviais representa um importante componente na qualidade dos recursos hídricos do DF, pois carrega consigo uma grande variedade de contaminantes provenientes de poluição, principalmente devido ao lançamento irregular de esgoto e introdução de resíduos sólidos no sistema de drenagem, além de deposição atmosférica, processos erosivos, entre outros.

Segundo Azzolin & Pires (2006), as redes e galerias pluviais constituem-se em condutores ou transportadores de poluição, pois recebem resíduos de naturezas diversas - sedimentos, matéria orgânica, organismos patogênicos, metais pesados e nutrientes -, decorrentes das atividades antrópicas exercidas na sua área de drenagem, os quais são carregados pelas águas de chuva, e lançados de forma pontual nos corpos de água.

Segundo Tucci (1997), vários fatores podem interferir na qualidade das águas da rede pluvial, como: “a limpeza urbana e sua frequência, a intensidade da precipitação e sua distribuição temporal e espacial, da época do ano e do tipo de uso da área urbana. Os principais indicadores da qualidade da água são os parâmetros que caracterizam a poluição orgânica e a quantidade de metais”.

Atualmente a ADASA realiza análises periódicas de 26 pontos de lançamento da rede de drenagem no Lago Paranoá, e em 23 conjuntos de bacias de detenção (Tabela 46).

Tabela 46 - Pontos de Lançamento e bacias de detenção analisadas.

Cód.	Pontos de lançamento	Cód.	Bacia
1	GAP Ponte do Bragueto	1	Brazlândia - Lanç. INCRA 08
2	GAP 416N	2	Brazlândia - Lanç. Vila São José
3	GAP ASFUB	3	Ceilândia - Setor O
4	APCEF/DF	4	ADE Ceilândia
5	GAP UNB	5	Samambaia - Lanç. Nº 5
6	Clube do Congresso	6	Recanto das Emas - Lanç. nº 1
7	GAP Iate Clube	7	Riacho Fundo II - Lanç. QN 25, 27
8	GAP Fuzileiros Navais III	8	Recanto das Emas - Lanç. nº 06 A/B
9	GAP Fuzileiros Navais II	9	Recanto das Emas - Lanç. nº 7
10	GAP Fuzileiros Navais I	10	Recanto das Emas - Lanç. nº 5B
11	GAP Clube da Aeronáutica	11	Riacho Fundo II - Lanç. QC 06
12	Instituto Israel Pinheiro	12	Riacho Fundo II - Lanç. QS 08/10
13	GAP Academia de Tênis/Lake View I	13	Riacho Fundo II - Lanç. QS 16
	GAP Academia de Tênis/Lake View II	14	Mestre D'Armas - Lanç. Bacia 05
14	GAP AABB	15	Santa Maria
15	Clube do Exército	16	Riacho Fundo II - Lanç. QS 03
16	GAP ASBAC	17	Cruzeiro
17	GAP Prainha	18	Noroeste - Lanç. Lago
18	GAP ASSEFE	19	Taquari - Lanç. BR 020
19	GAP AABR	20	Taquari - Lanç. QD 04
20	GAP BRASAL	21	Itapoã - Lanç. Córrego Cachoeirinha
21	GAP NIPO	22	Arapoanga Lanç. Córrego Atoleiro
22	Canrobert Oliveira	23	Arapoanga Lanç. Pipiripau
23	Dalmo José do Amaral	24	Parque da Cidade
24	GAP Ponte do Gilberto		
25	GAP ETESUL		
26	SHIS QL 14 Conjunto 05		

Fonte: ADASA, 2016.

As ações de monitoramento deverão ter continuidade, com ampliação gradual da quantidade de pontos analisados, e utilização de tais resultados para compor a gestão do sistema de manejo de águas pluviais urbanas.

Deve-se também promover e incentivar estudos para definição das variáveis mais adequadas a serem analisadas neste monitoramento, tendo em vista que não há uma definição clara por parte das normas e legislações brasileiras sobre os parâmetros considerados para determinar a qualidade das águas da rede de drenagem pluvial.

Mesmo o caderno “Manejo de Águas Pluviais Urbanas” (PROSAB, 2009), no capítulo que trata sobre o monitoramento da qualidade da água, detalha somente a questão da qualidade dos rios urbanos, e não especificamente das águas captadas pelos sistemas de drenagem existentes.

De acordo com PROSAB (2009), “as características de uso e ocupação do solo da bacia de drenagem e o objetivo do monitoramento são aspectos importantes a serem considerados na escolha das variáveis que serão monitoradas”.

Com relação aos parâmetros, portanto, sugere-se que sejam mantidas as variáveis monitoradas atualmente, que podem ser comparadas aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005

Quanto os parâmetros apresentarem valores acima dos limites permitidos, a ADASA deverá promover ações conjuntas com NOVACAP, CAESB e demais órgãos, para identificação e solução das possíveis causas de tal contaminação.

Como exemplo destas ações conjuntas, ao identificar pontos de lançamento com valores de DBO acima do valor permitido, a ADASA poderá solicitar à NOVACAP serviço de vídeo inspeção (através da empresa terceirizada contratada para tal), para identificar possíveis lançamentos irregulares de esgoto doméstico na rede pluvial.

Além disso, as ações conjuntas deverão incluir a revisão e ajustes do programa de monitoramento (tipos de amostras, frequência e parâmetros de qualidade da água).

De acordo com ADASA (2017), há seis modelos de manejo de águas pluviais urbanas, e cada uma delas possui influência sobre a qualidade das águas drenadas.

- **A** - Sistema separador absoluto convencional onde as águas pluviais são coletadas e lançadas diretamente no curso de água. Os esgotos são coletados, transportados em uma rede separada e encaminhados para uma estação de tratamento. É o sistema utilizado normalmente no Brasil.
- **B** - Sistema separador convencional com sistema de repartição de águas pluviais. Nesse tipo de configuração a vazão de base e uma parcela das águas de chuva que escoam pelas galerias de águas pluviais são também encaminhadas para o tratamento. É utilizado, por exemplo, quando a poluição difusa transportada pelas galerias de AP é alta por causa da presença de lançamentos não identificados de esgotos.
- **C** - Sistema separador convencional com sistema de repartição e reservatório de águas pluviais, no qual uma parcela das águas pluviais é armazenada temporariamente para posterior lançamento na ETE. Com esse sistema pode-se tratar, antes do lançamento no corpo de água, um volume maior de águas pluviais sem a necessidade de aumentar muito a capacidade do sistema de tratamento. Essa configuração permite que, tanto a vazão de base, como as águas poluídas de primeira chuva (*first flush*) sejam tratadas antes do lançamento nos corpos hídricos receptores.
- **D** - Sistema unitário onde esgotos e águas pluviais são coletados e transportados pelos mesmos condutos. Extravasores posicionados em pontos estratégicos permitem o alívio da rede coletora em ocasiões de chuvas intensas. O dimensionamento desses dispositivos deve ser tal que, a extravasão somente ocorra quando houver uma diluição dos efluentes compatível com a capacidade de depuração do corpo hídrico.
- **E** - Rede coletora unitária com reservatórios de acumulação das águas de primeira chuva.

- **F - Sistema separador com tratamento das águas pluviais.** Utilizado para a redução da poluição hídrica produzida pelos esgotos e pelas águas pluviais em sistemas separadores.

A Figura 41 ilustra os modelos descritos anteriormente.

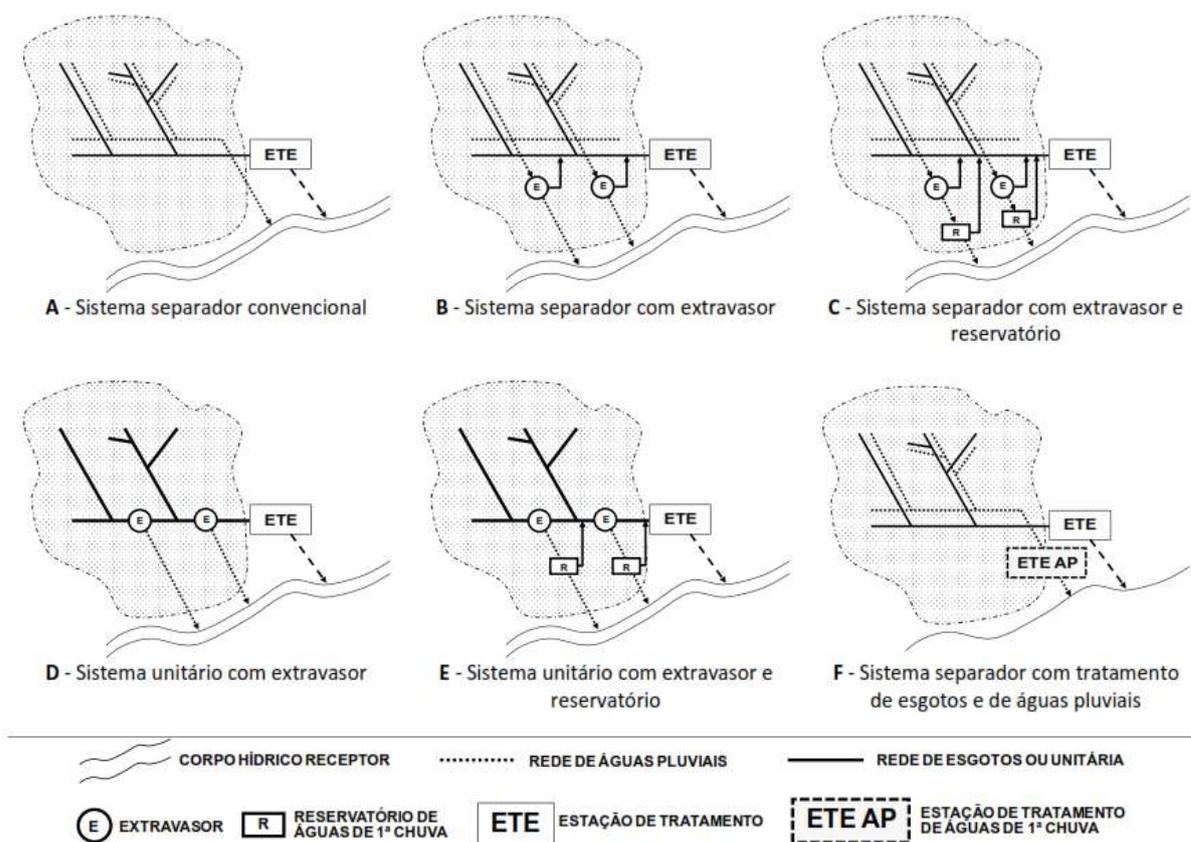


Figura 41 - Configurações de sistemas unitários e separadores de águas pluviais e esgotos sanitários.

Fonte: ADASA, 2017.

Atualmente, assim como na grande maioria das cidades brasileiras, o DF utiliza o sistema separador convencional, mas com um diferencial previsto pela Resolução ADASA 09/2011, que define a implantação de reservatórios de qualidade e quantidade antes do lançamento das águas pluviais nos corpos hídricos.

Esses reservatórios deveriam minimizar a quantidade de sedimentos e outros poluentes carregados através do sistema de drenagem aos corpos hídricos. No entanto, por falta de manutenção adequada, a grande maioria não consegue atingir tais objetivos.

Algumas amostras realizadas a jusante e montante de reservatórios de qualidade no DF apresentaram concentração de contaminantes maiores na saída do que na entrada dos sistemas, o que demonstra tais problemas.

Portanto, sugere-se uma melhor manutenção das estruturas já construídas, e melhorias nos procedimentos das futuras instalações, visando a melhoria na qualidade das águas.

8.4.4. Subprograma 4.4: Prevenção da Poluição em Canteiros de Obras

Conforme apresentado no Produto 2, estudos comprovam a suscetibilidade dos corpos hídricos do DF com relação a processos sedimentológicos, observados principalmente nos braços do Lago Paranoá.

Esta situação está relacionada com processos de intensa urbanização e alteração do uso do solo que acabam provocando o carreamento de sedimentos para os corpos hídricos, sendo levados à sua jusante, principalmente no Lago Paranoá.

Grande parte dessa contribuição é proveniente de grandes obras de construção civil, que lançam direta e indiretamente, sedimentos nas vias públicas, e que depois são carreados para o sistema de drenagem de águas pluviais.

Como forma de minimizar o carreamento de sedimentos nas grandes obras de construção civil, propõe-se a utilização de mecanismos para sua prevenção.

A certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), desenvolvida pelo *Green Building Council* (GBC), possui alguns exemplos de como prevenir a poluição em canteiros de obras. Além de exigências já previstas na legislação brasileira como a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, o LEED exige que as obras certificadas apresentem seu Plano de Controle de Erosão e Sedimentação (PCES), e Plano de Controle de Qualidade do Ar Interno (PCQAI).

O PCES visa o controle da erosão e sedimentação causada pelas chuvas intensas que carregam sedimentos para fora do canteiro de obras, acumulam barro no rodado dos veículos e causam entupimento de galerias pluviais ou assoreamento de rios e lagos. Para controlar os impactos do canteiro de obras urbanos no meio ambiente e nos sistemas de drenagem o PCES estabelece uma série de medidas de controle que deverão ser aplicadas e monitoradas por profissional designado para tal, compreendendo:

- Monitoramento de taludes;
- Monitoramento de enxurradas internas causadas pelas chuvas;
- Valas de decantação nas entradas e saídas da obra;
- Limpeza dos cascalhos e britas das vias internas da obra;
- Limpeza das ruas na entrada e saída da obra;
- Monitoramento da ocorrência de chuvas;
- Verificação da umidade do canteiro para evitar suspensão de poeira;
- Verificar produtos químicos e perigosos.

Outro instrumento exigido para a certificação LEED é o PCQAI, que visa controlar e manter a qualidade do ar interno nas edificações durante a construção até a ocupação do edifício. O plano visa também reduzir os impactos ambientais na vizinhança ao redor da obra controlando a dissipação da poeira gerada durante a construção. O acompanhamento deve contemplar:

- Verificar a umidade das áreas para evitar suspensão de material particulado;
- Limpeza diária;

- Proteção dos equipamentos de ar condicionado;
- Proteção dos dutos;
- Proteção e contenção de áreas que produzem poluentes e químicos;
- Verificar se materiais absorptivos estão protegidos da umidade;
- Controlar a compra de químicos com baixo conteúdo de Composto Orgânico Volátil (COV);
- Definir locais adequados para fumódromo;
- Proteção de materiais que dispersam facilmente (Ex: areia).

Estas ações são exigidas somente para obras que buscam a certificação internacional, que exige acompanhamento periódico e por consequência maior custo para sua execução.

Para obras de grande porte, sugere-se que na solicitação do alvará de construção, sejam solicitados também mecanismos para controle da sedimentação e da qualidade do ar, assim como é exigido o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

8.5. PROGRAMA 5: EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental voltada à gestão adequada do sistema de manejo de águas pluviais urbanas ainda é bastante incipiente no Brasil. De acordo com a Lei n.º 9.795/1999 (BRASIL, 1999) educação ambiental é o conjunto de “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a construção do meio ambiente, bem como de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e, sua sustentabilidade”. A atuação das ações de educação ambiental pode ser estruturada seguindo diferentes tipologias:

- Informações orientadoras e objetivas;
- Sensibilização / mobilização das comunidades diretamente envolvidas;
- Informação, sensibilização ou mobilização para o tema drenagem e manejo de águas pluviais urbanas desenvolvidos em ambiente educacional de todos os níveis, de trabalho, famílias, associações, clubes de serviços, entre outros.
- Companhia e ações pontuais de mobilização.

Enquanto o manejo de águas pluviais urbanas permanecer atrelado aos sistemas de obras de pavimentação e mobilidade urbana, dificilmente a população entenderá que essas águas são o produto das precipitações pluviométricas que se transformam em vazões que escoam sobre as áreas urbanas públicas ou privadas, pouca coisa vai acontecer. Porém, quando a população entender através da educação ambiental, que essas águas fazem parte de um sistema distrital público de manejo de águas pluviais, e que as “águas que caem do céu” sobre nossos telhados (públicos e privados) em lotes e/ou áreas não ocupadas fazem parte de um sistema integrado, estaremos iniciando uma longa caminhada.

A infiltração no solo, o armazenamento total ou parcial das águas nos lotes ou em áreas públicas, o escoamento superficial, a microdrenagem, a macrodrenagem, o

lançamento dessas águas em vales estabilizados e, conseqüentemente, com a qualidade da rede hidrográfica local preservada, estaremos caminhando, tal qual, há mais de 60 anos, aconteceu com o abastecimento de água, depois o esgotamento sanitário e os resíduos sólidos urbanos. A drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas, como sistema distrital público de manejo precisa se consolidar e, para tanto, a educação ambiental voltada às águas pluviais tem que ser incentivada.

O concurso para premiar grafiteiros que elaboraram pinturas em bocas de lobo, no Distrito Federal, lançado pela ABES, em outubro de 2016, com apoio da ADASA conscientizou parte da população sobre o destino das águas que escorrem pelas galerias de águas pluviais.

Ainda, dentro do Programa 6, destaca-se a necessidade de capacitação de técnicos, funcionários e colaboradores internos e externos (parceiros) da nova gestão institucional a ser implantada no Distrito Federal, tendo em vista a eficiente administração e operacionalização do sistema público de manejo de águas pluviais do DF.

Sugere-se o seguinte subprograma e ações para o programa 6:

5.1: Plano de Educação Ambiental

8.5.1. Subprograma 5.1: Plano de Educação Ambiental

Deverá ser elaborado o Plano de Educação Ambiental voltado ao manejo de águas pluviais urbanas do DF, envolvendo todo pessoal interessado e designado para compor Grupo de Trabalho para alimentar, debater e aprovar o referido Plano, contratado com empresa especializada no setor.

Sugere-se:

- Constituição do Grupo de Trabalho;
- Montagem do Termo de Referência para elaboração do Plano;
- Contratação de empresa especializada no setor;
- Debate e aprovação do Plano;
- Institucionalização do Plano;
- Revisão do Plano a cada 4 (quatro) anos, no mínimo.

Deverão ser priorizados projetos em áreas identificadas como elevado grau de risco de processos erosivos e população de baixa renda, como Sol Nascente.

8.6. PROGRAMA 6: GESTÃO DO SISTEMA

Conforme apresentado no Diagnóstico (Produto 2), atualmente a gestão do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é diluída em diversos órgãos da administração pública, tendo como principais atores:

- SINESP - Secretaria de Estado de Infraestrutura e serviços Públicos: órgão planejador, político e organizador do sistema, além de executor de obras de expansão da rede de drenagem;
- NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil: responsável pela análise de projetos, fiscalização da execução de obras e manutenção e operação do sistema público de drenagem urbana. A partir da Lei Distrital 4.285/2008, foi definida como concessionária dos serviços de drenagem;
- ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal: responsável pela fiscalização e regulação do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, além da emissão de outorgas de lançamento de drenagem nos corpos hídricos do DF.

Além destes, outros órgãos possuem relação com o sistema de drenagem, como DER-DF, METRÔ-DF, CORSAP, entre outros.

Entretanto, dentro da estrutura da NOVACAP (atual concessionária dos serviços de drenagem do DF), não há uma Diretoria, Departamento ou Divisão específica para tratar sobre o tema. Os serviços encontram-se diluídos dentro do Departamento de Infraestrutura (DEINFRA), contando somente com a Seção de Manutenção de Drenagem de Águas Pluviais (SEMAD) dedicada especificamente para a drenagem.

Esta situação reflete a forma como historicamente o sistema de drenagem é gerenciado nos demais municípios brasileiros. A grande maioria das administrações públicas do país não contam com uma entidade independente com autonomia financeira e gerencial, fragilizando o sistema de drenagem do ponto de vista político-institucional e técnico. Segundo Baptista e Nascimento (2002, apud CUCIO, 2009), a fragilidade das equipes técnicas municipais responsáveis pela drenagem urbana apresenta reflexos óbvios na eficiência da operação dos sistemas, na medida que conduzem a dificuldades para a introdução de inovações tecnológicas, em termos de planejamento, projeto e gestão integrada do sistema.

O que se observa atualmente, e também no caso do Distrito Federal, é a vinculação da drenagem de águas pluviais com as demais obras de urbanização, comumente tratada como parte integrante de obras de pavimentação. Isso faz com que projetistas e técnicos que atuam na área, tratem a drenagem urbana com a visão higienista, de somente transportar as águas pluviais a jusante da área urbanizada, transportando também os impactos às regiões localizadas em cotas mais baixas.

Esta visão da drenagem como parte de estruturas de urbanização é conflituosa com relação à visão da Lei Federal 11.445/2007, que define a drenagem e o manejo de águas pluviais urbanas como um dos quatro elementos que compõem os sistemas de Saneamento Básico. Através desta outra visão, o manejo das águas pluviais urbanas traz novos conceitos, de maior incentivo à infiltração das águas nos lotes, retenção a montante, aproveitamento e armazenamento de águas pluviais, utilização de pavimentos mais permeáveis, dentre outros.

Baptista e Nascimento (2002, apud CUCIO, 2009) resumem as principais tendências gerais do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:

- A autonomia do órgão gestor da drenagem de águas pluviais, em suas diferentes formas e modalidades institucionais, em relação à administração direta do município;
- A adoção de uma abordagem intermunicipal para o tratamento das questões de infraestrutura, em geral, e, portanto, da drenagem urbana;
- A integração técnica da drenagem urbana com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- A delegação progressiva da implantação, operação e gestão dos sistemas de drenagem à iniciativa privada;
- A busca de modos de financiamento adequados para a drenagem, através de taxas/tarifas associadas à ocupação dos solos.

Portanto, a implantação destes novos conceitos de sistema de drenagem depende de uma reformulação político-institucional e técnica das estruturas existentes nas administrações públicas atuais.

Os subprogramas apresentados a seguir detalham as principais ações propostas para a readequação da gestão do sistema público de manejo de águas pluviais no DF.

6.1:	Integração Institucional
6.2:	Sistema de Informações
6.3:	PDDU-DF (2008/2009)
6.4:	Capacitação
6.5:	Defesa Civil
6.6:	Normatização da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas
6.7:	Modelo Institucional
6.8:	Sustentabilidade econômico-financeira

8.6.1. Subprograma 6.1: Integração Institucional

O que se observa, é a falta de integração das questões relativas à drenagem pluvial nas decisões e ações em outras esferas de gestão municipal, e não o contrário. É típico que padrões de assentamento urbano, estabelecendo índices de ocupação de parcelas, e definições sobre o padrão de vias de fundo de vale (avenidas sanitárias) sejam estabelecidos sem que critérios relacionados com o aumento de volumes de escoamento, de vazões máximas e a capacidade dos sistemas de drenagem existentes e dos meios receptores sejam levados em conta (BAPTISTA E NASCIMENTO, 2002 apud CUCIO, 2009).

O princípio de articulação entre as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de proteção ambiental, e de promoção da saúde voltadas para a melhoria da qualidade de vida, segundo o art. 2º, inciso VI, da Lei n.º 11.445/2007, requer forte integração institucional entre os órgãos e instituições direta ou indiretamente envolvidas na gestão do saneamento básico.

A concretização desse princípio exige, portanto, a implementação de ações intersetoriais, entre as diversas secretarias e órgãos da administração pública do DF.

Em Brasil (2009, p. 33) lê-se: “tal articulação representa grande desafio para o setor de saneamento básico, pois além de contar com dificuldades eminentes, a qualquer processo de intersectorialidade, conta ainda com a falta de prática de planejamento e pouca experiência em trabalhos intersectoriais”.

O item 5.1 - Mecanismos de Articulação e Integração, anteriormente detalhado neste Produto 3, identifica a falta de um órgão Colegiado especializado para o setor de saneamento básico, fazendo com que as iniciativas de Governo do Distrito Federal se tornem inócuas e inoperantes.

Para a efetiva implementação do PDSB com a ampla variedade de ações é necessário que exista uma estrutura organizacional que, ao mesmo tempo: (i) possua legitimidade institucional, no bojo da organização da administração pública distrital; (ii) tenha condições de agilidade e eficiência necessárias à implantação de Planos desta natureza.

Dessa forma, um dos aspectos sugeridos e que podem ser incorporados aos planos, no bojo do Programa de Gestão a ser proposto, é uma reestruturação da capacidade funcional da Estrutura Institucional existente, que pode ser feita de diferentes formas, tais como:

- Fortalecimento do modelo presente, com a estruturação de um Grupo Gestor de Saneamento (GESAN). Neste caso, o GESAN alinha-se ao modelo presente, sendo que o GESAN poderá ser formado por meio da reestruturação interna dos órgãos já existentes, tais como a SINESP (já que os prestadores de serviços - CAESB, NOVACAP e SLU - também estão vinculados a esta Secretaria, além de estar concordante com a sua competência definida pelo Decreto n.º 36.236, de 1º de janeiro de 2015, que dispõe sobre a estrutura administrativa do Poder Executivo do DF), a SEMA ou até mesmo outras Secretarias existentes ou a serem criadas futuramente;
- Criação de uma estrutura independente, dotada de um arranjo institucional que contemple uma Unidade de Gestão Integrada para o Saneamento (UGISAN). Neste caso, a UGISAN necessitará ter uma vinculação direta com o GDF.

Independente da forma escolhida para essa reestruturação da capacidade funcional da Estrutura Institucional existente, a sua principal função será a de gestão, planejamento e integração das ações de saneamento básico no DF.

Dentre as ações conjuntas a serem realizadas pelos diversos órgãos do GDF, voltadas à drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, destaca-se:

- Promover campanhas de conscientização da população em conjunto com a CAESB sobre a forma correta de realizar as ligações de esgoto e drenagem de águas pluviais;
- Promover ações de fiscalização em conjunto com a CAESB para verificar possíveis ligações irregulares de esgoto na rede de drenagem (e vice-versa);

- Promover ações de fiscalização em conjunto com IBRAM para verificar possíveis ligações irregulares de efluentes industriais na rede de drenagem;
- Promover campanhas de conscientização da população em conjunto com a SLU e SEMA para minimizar a introdução de resíduos sólidos nos sistemas de drenagem;
- Promover ações em conjunto com CREA e Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) para conscientização sobre o controle de erosão e sedimentação e gerenciamento de resíduos em obras de construção civil, para evitar o acúmulo de sedimentos e outros materiais nos sistemas de drenagem.

8.6.2. Subprograma 6.2: Sistema de Informações

Para que a nova gestão institucional definida para o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas atinja alta eficiência operacional na prestação dos serviços, deverá ser implantado moderno sistema de informações possibilitando obter:

- Informações sobre o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas em base de dados Sistema de Informações Geográficas (SIG), e,
- Informações cadastrais sobre os usuários (públicos e privados) do sistema.

O PDDU-DF (2008/2009) apresentou proposta para o sistema de informações a ser instalado junto à NOVACAP, em 2009, o qual não foi implantado.

O sistema proposto deverá atender:

- Projeto de redes de drenagem, necessitando conhecer dados hidrológicos existentes, redes de drenagem existentes - cadastro, capacidade das redes existentes, pontos de inundações na bacia, restrições à passagem de redes, restrições de vazão e as vazões pré-existentes, topografia, localização dos poços de visita, cotas de entrada e saída, área de domínio, entre outros.
- Individualização da tarifa de drenagem, com detalhamento da área impermeável de cada lote, existência de estruturas de controle, valor pago pelo Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), número de pessoas no lote, entre outros;
- Fiscalização da rede de drenagem existente e estruturas de controle (bacias de retenção e detenção) e/ou outros dispositivos de controle;
- Estabelecimento de programas de operação e manutenção do sistema existente.

Outro fator de suma importância é a sua integração com o Sistema de Informação Territorial e Urbana do Distrito Federal (SITURB) e o Sistema de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal (SISPLAN). O SITURB (Lei n.º353/1992) integra o SISPLAN.

Concepção inicial do modelo conforme Figura 42, inicialmente locado na Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN), hoje na SEGETH.

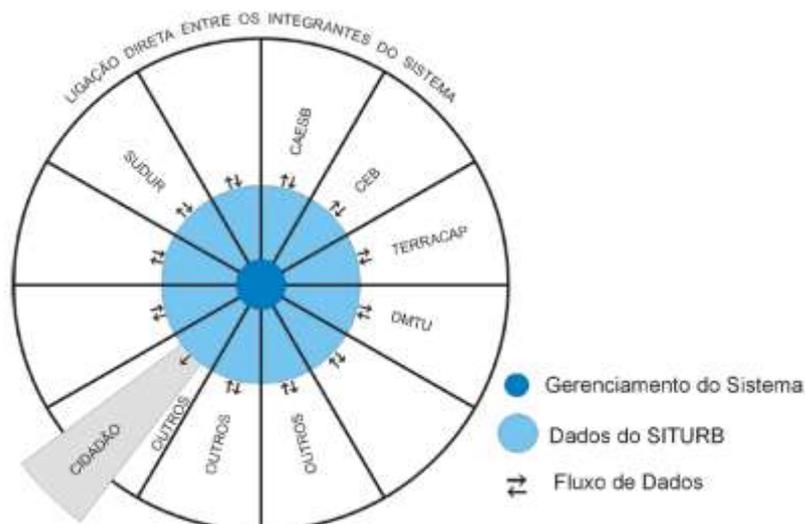


Figura 42 - Esquema de Funcionamento do SITURB.

Fonte: PDDU, 2008.

O Sistema Cartográfico do Distrito Federal (SICAD) deveria integrar o modelo proposto pela CONCREMAT. Segundo PDDU (2009):

Apesar de que o SITURB ter nascido com uma estrutura muito boa, tendo dado gigantescos passos, ainda está longe da sua concepção inicial, uma vez que não foi respeitada a obrigatoriedade dos agentes públicos de fornecerem os dados e as informações necessárias, consequência da falta de orçamento específico para esta tarefa.

Isto posto, o PDDU (2008/2009) registra como requerimentos para um SIG para projetos, operação, manutenção e fiscalização da drenagem urbana, quatro componentes:

- Base de Dados com informações necessárias;
- Um aplicativo tipo “desktop” ou “stand-alone”;
- Uma plataforma multiusuária tipo “web” para centralizar as informações;
- Aplicativos de coleta de dados em campo.

Os elementos, encontram-se detalhados no Volume 12, Tomo 01/01 - Plano de Gestão e Informação do PDDU (2009), páginas 54 a 103.

Conclui-se de acordo com o PDDU (2009):

A implementação do sistema proposto pode ocasionar custos além das possibilidades financeiras da futura gestora do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas. Por este motivo, a implementação embora não recomendável, pode ser dividida em etapas:

1ª etapa: Base de dados e instalação de aplicativo SIG-DESKTOP, onde as informações seriam consultadas e atualizadas permanentemente;

2ª etapa: Treinamento do pessoal usuário do sistema.

3ª etapa: Manutenção e Atualização do aplicativo implantado (acrécimo por conta da SERENCO).

8.6.3. Subprograma 6.3: PDDU-DF (2008/2009)

O PDDU-DF, elaborado pela CONCREMAT, Engenharia Tecnologia S.A., nos anos 2008/2009, contratado pela então Secretaria de Estado de Obras, hoje SINESP, apresenta-se como documento de grande importância para a gestão do sistema público de manejo de águas pluviais do território urbano ocupado pelo Distrito Federal. O referido Plano constitui-se em um conjunto de documentos apresentados, a seguir, na Figura 43, de forma resumida.

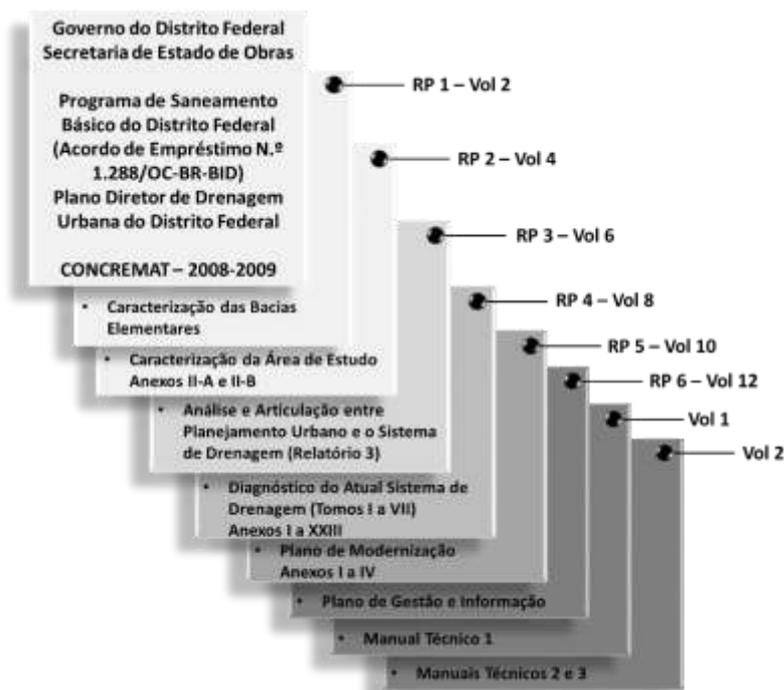


Figura 43 - Capítulos esquematizados PDDU (2008/2009)

Fonte: SERENCO, adaptado de PDDU, 2008 e PDDU, 2009.

Além de amplo descritivo hidrológico e hidráulico, apresenta a caracterização das bacias elementares (hidrográficas), a caracterização da rede de macrodrenagem e seu diagnóstico, problemas de carreamento de lixo aos cursos d'água, vistoria na rede, cadastro da rede, interconexão com as redes de esgoto doméstico, IQA dos corpos receptores, hidrogramas, doenças de notificação compulsória, ocorrência de alagamentos, plano de modernização, gestão e informação, e manuais técnicos 1, 2 e 3.

O Produto 2 - Diagnóstico, destaca:

A modelagem matemática utilizada no PDDU para a verificação hidráulica dos trechos de macrodrenagem selecionados através do hidrograma de projeto, adotou a metodologia convencional - modelo SWMM recomendado pela literatura técnica da Hidrologia e em manuais de projeto, definindo além da chuva de projeto, a determinação do hidrograma de escoamento superficial e sua propagação superficial pelo sistema de drenagem. O modelo conceituado da rede física de macrodrenagem considerada implantada no modelo computacional é composto de nós (poços de visita) e links (condutos), sendo convencionalizado que a afluência à rede das vazões de escoamento superficial é feita somente através de nós. A rede foi simulada para ocupação do solo em

2008 e projetada para um cenário de prognóstico, o qual considerou expectativas de crescimento populacional, expansão da ocupação urbana e conseqüentemente aumento da impermeabilização do solo. Aplicada à modelagem prevista, foram apresentados mapas definindo o grau de comprometimento da rede para os dois cenários: diagnóstico e prognóstico para tempos de recorrência de 02, 05, 10 e 25 anos. A partir disso, foram localizados pontos com vazões extravasantes para cada trecho da rede de drenagem, para os tempos de recorrência considerados.

A Contratada SERENCO, na fase inicial dos trabalhos foi em busca não só dos relatórios encadernados e seus respectivos CD's/DVD's, arquivados na SINESP, NOVACAP e ADASA, mas principalmente os arquivos em meio eletrônico editável, em formato shapefile, dwg, ou outros utilizados na elaboração do PDDU pela empresa CONCREMAT, arquivos esses não disponibilizados até o momento. Os mapas acessados em pdf, não são editáveis. Isto posto, os elementos a seguir relacionados tornam a atualização dos estudos realizados quando da elaboração do PDDU, em tarefa extremamente complexa, quase impossível, pois o acesso à metodologia empregada em meio eletrônico é de vital importância, ou seja:

- Curva IDF para a definição do hietograma de projeto com incorporação das informações relativas ao período de 2009 a 2016;
- Uso e ocupação do solo do DF para definição do CN, para a determinação da chuva efetiva e para a revisão do cenário futuro (prognóstico);
- Taxas de impermeabilização do solo do DF para determinação da chuva efetiva e para a revisão do cenário futuro (prognóstico);
- Rede de drenagem implantada no modelo hidráulico para o diagnóstico do sistema de drenagem.

É possível informar que o arquivo da modelagem apresentada no PDDU, não foi implantado e rodado, na sequência, a partir de 2009. Logo, com a indisponibilidade dos arquivos utilizados, torna-se impossível qualquer atualização a partir daquele ano.

Caso esses arquivos não sejam identificados e na sequência instalados, a implementação e continuidade do PDDU-DF estará comprometida, haja visto que são decorridos 7 (sete) anos e que não tendo sido providenciadas pelo GDF, as ações previstas deverão seguir novos rumos a serem determinados pelo GDF.

Para atualização e continuidade da modelagem realizada em 2008/2009, foram sugeridas 2 (duas) alternativas:

Alternativa 01 - Revisão da metodologia adotada

Considerando o objetivo da revisão da metodologia utilizada deve ser entendida como assumir que a metodologia empregada no estudo não foi a mais indicada e que novo procedimento deveria ser utilizado para o diagnóstico do sistema de macrodrenagem.

É importante destacar que toda e qualquer metodologia é passível de críticas. Nesse contexto, a revisão da metodologia poderia englobar desde uma única etapa até todas as etapas principais que compõem a metodologia empregada: definição de uma

chuva de projeto (Passo 01); determinação do hidrograma de escoamento superficial (Passo 02); e propagação do hidrograma de escoamento superficial pelo sistema de drenagem (Passo 03).

Há que se considerar que a revisão da metodologia implicaria em novo diagnóstico para todos os tempos de recorrência previamente analisados (2, 5, 10 e 25 anos). Além disso, não seria necessariamente útil ou lógico comparar os resultados do estudo prévio com os resultados do que viria a ser um novo diagnóstico, dado que a metodologia anterior teria sido contestada.

Em termos práticos, seria, portanto, a realização de um novo estudo, podendo inclusive, dependendo da extensão da revisão, exigir o mesmo gasto em termos de tempo e recursos necessários para a realização do estudo anterior.

Alternativa 02 - Atualização dos estudos realizados

Considerando novamente o objetivo deste parecer, a atualização dos estudos realizados deve ser entendida como assumir que a metodologia empregada no estudo foi a mais indicada, mas algumas das etapas necessitam de atualização, uma vez que o estudo foi desenvolvido em 2008 e que informações mais atuais estão disponíveis, permitindo resultados e conclusões mais realistas.

A atualização dos estudos, assim como a revisão da metodologia, discutida anteriormente, pode contemplar desde apenas uma etapa até todas as etapas da metodologia utilizada no estudo, principalmente:

- Curva I x D x F para a definição do hidrograma de projeto com a incorporação das informações relativas ao período 2009 a 2016;
- Uso e ocupação do solo do Distrito Federal para a definição do CN para a determinação da chuva efetiva e para a revisão do cenário futuro (prognóstico);
- Taxas de impermeabilização do solo do Distrito Federal para a determinação da chuva efetiva e para a revisão do cenário futuro (prognóstico);
- Densidade demográfica das diferentes áreas do Distrito Federal para a determinação da chuva efetiva e para a revisão do cenário futuro (prognóstico);
- Rede de drenagem implantada no modelo hidráulico para o diagnóstico do sistema de drenagem.

A decisão sobre a necessidade de atualização requer uma análise sobre quais informações são mais relevantes para o diagnóstico do sistema de drenagem do Distrito Federal. Uma atualização de qualquer uma das etapas do estudo também implicaria em novo diagnóstico para todos os tempos de recorrência previamente analisados (2, 5, 10 e 25 anos).

A atualização da curva I x D x F para a definição do hidrograma de projeto, conforme já mencionado, necessitaria do levantamento dos pluviogramas relativos ao período de 2009 a 2016, além do acesso aos dados utilizados para a determinação da curva I x D x F no estudo original. A análise dos pluviogramas do referido período pode

inclusive levar à conclusão de que nenhum evento pluviométrico mais significativo ocorreu no período que indique a necessidade de atualização da curva $I \times D \times F$.

A inclusão do período de 2009 a 2016 (7 anos), supondo-se estarem disponíveis os pluviogramas para todos esses anos, aumentaria a série disponível para a determinação da curva $I \times D \times F$ de 32 anos para 39 anos. A não ser que houvesse ocorrido eventos excepcionais na maioria desses 7 anos, hipótese pouco provável, a atualização da curva $I \times D \times F$ não deve produzir grandes variações nas estimativas de precipitação para tempos de recorrência de até 25 anos. Portanto, não se considera ser de extrema importância a atualização da $I \times D \times F$.

As próximas três atualizações possíveis: uso e ocupação do solo; taxas de impermeabilização; e densidade demográfica; dependem da disponibilidade de informações mais atualizadas do que as disponíveis no período do desenvolvimento do estudo original, referentes principalmente aos anos de 2007 e 2008.

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal apresenta cenários demográficos para os anos de 2006, 2010, 2020 e 2030. As atualizações do uso e ocupação do solo, das taxas de impermeabilização e densidades demográficas certamente passariam por uma análise crítica do comportamento da dinâmica populacional e de uso e ocupação do solo para verificar se o cenário de 2010 se confirmou na realidade de modo a confirmar os cenários de 2020 e 2030.

Destaca-se a aprovação da Lei de Permeabilidade, proposta pela SEGETH, propondo taxas de impermeabilização para o território urbano do DF, interferindo, diretamente, sobre os estudos a serem realizados.

Destaca-se, ainda, que, no diagnóstico do sistema de drenagem urbana, não se define explicitamente o horizonte de projeto. O que se apresenta é a menção de que o cenário futuro (prognóstico) tem por base o estabelecido no PDOT. Como o diagnóstico foi realizado no ano de 2008, parece ser mais lógico que o cenário futuro seja relativo ao ano de 2030, pressupondo-se a adoção de um horizonte de projeto de 20 anos, aproximadamente. Para um novo estudo realizado provavelmente nos anos de 2016 e 2017, o cenário de 2020 representa quase uma condição atual e não mais futura.

A validação do cenário futuro (prognóstico) parece ser uma atividade inicial importante. A confirmação do cenário futuro (prognóstico) do estudo original faz com que não haja a necessidade de atualização do estudo quanto ao uso e ocupação do solo, taxas de impermeabilização e densidades demográficas.

Caso o cenário futuro (prognóstico) não se confirme, há que se analisar se o novo cenário futuro representa uma condição menos ou mais crítica em relação ao cenário futuro (prognóstico) do estudo original. No caso do novo cenário futuro representar uma condição mais crítica que a original, para algumas sub-bacias, pode-se chegar a valores de CN bastante elevados, o que talvez sugerisse a adoção desse valor máximo, sem a necessidade inclusive de atualização para essas sub-bacias. É claro que um cenário mais crítico implica em um grau de comprometimento ainda maior do sistema de drenagem em comparação ao estudo original.

A última atualização possível refere-se à rede de drenagem implantada no modelo hidráulico para o diagnóstico do sistema de drenagem. Essa atualização mostra-se fundamental porque provavelmente a rede de drenagem existente atualmente deve

apresentar diferenças em relação à rede existente no ano de 2008, inclusive com a possibilidade de se dispor de dados mais confiáveis que permitam estabelecer um modelo conceitual mais próximo da realidade física da rede atualmente existente. Destaca-se que a ADASA já contratou equipe técnica para atualizar o cadastro do sistema existente em meio digital.

O tempo e os recursos necessários para a atualização são função da decisão do que se necessita atualizar. No entanto, é importante ressaltar que devem ser menores que um estudo de revisão da metodologia, desde que: (1) a metodologia utilizada no estudo seja rapidamente assimilada pelo responsável pela atualização do estudo; (2) as informações utilizadas no estudo estejam prontamente disponíveis; (3) as ferramentas utilizadas no estudo estejam também prontamente disponíveis e plenamente operáveis, considerando o escopo e área de estudo analisada.

Caso essas três condições não sejam satisfeitas e em função da extensão da atualização, novamente, em termos práticos, a atualização poderia constituir a realização de um novo estudo, exigindo o mesmo gasto em termos de tempo e recursos necessários para a realização do estudo anterior. Inclusive, caso executada por equipe distinta daquela do estudo original, pode inclusive resultar em prazos maiores pelo não domínio das ferramentas utilizadas.

Os pareceres recebidos pela Contratada parecem indicar que a Contratante demanda uma atualização dos estudos. Em primeiro lugar, porque expressam concordância com a metodologia utilizada para a elaboração do PDDU e, em segundo lugar, porque sugerem uma atualização dos parâmetros de uso e ocupação do solo e dos dados mais recentes do cadastro de drenagem. Destaca-se que, embora pareça simples atualização, de acordo com uma metodologia já estabelecida, a falta de informações do estudo previamente realizado de diagnóstico do sistema de drenagem requer praticamente um novo estudo, principalmente no que se refere à avaliação do sistema de drenagem utilizando-se o modelo computacional SWMM.

Deve-se destacar que o modelo SWMM, embora utilizado para dimensionar e avaliar sistemas de drenagem, não é apropriado para avaliar a distribuição do volume excedente, volume não absorvido pela rede, sobre o terreno, ainda mais considerando-se uma superfície urbanizada com todas as suas peculiaridades e detalhes. Uma consulta ao manual do modelo SWMM (2012), ano) estabelece como uma das aplicações do modelo o mapeamento de áreas de inundação para sistemas de canais naturais, o que não é o caso em análise. Além disso, algumas questões simples, como, por exemplo, se as bocas de lobo têm capacidade de engolimento para as vazões estimadas, não são contempladas pelo modelo. A limitação do sistema de drenagem é dada pela capacidade de descarga dos condutos, mas, em determinadas condições, o alagamento pode ser provocado pela falta de capacidade de engolimento das bocas de lobo. Essa característica não tem muita influência no dimensionamento da rede propriamente dito, mas faz com que o modelo não reproduza condições reais de alagamento.

8.6.4. Subprograma 6.4: Capacitação

Deverá ser elaborado Plano de Capacitação para Técnicos, Funcionários e Colaboradores Internos e Externos (parceiros) diretamente envolvidos na nova gestão institucional do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas do DF.

Os cursos de capacitação referem-se a:

- Técnicos de nível superior: cursos de especialização, mestrado e doutorado no País e no exterior com bolsas da CAPES e/ou Instituições de Ensino Superior;
- Técnicos de nível médio e funcionários: cursos técnicos profissionalizantes no País;
- Profissionais das entidades parceiras, tendo em vista a elaboração, análise, fiscalização, manutenção e revisão do Plano: seminários, encontros, visitas técnicas sobre o manejo de águas pluviais urbanas;
- Decisores - profissionais que atuam como urbanistas, administradores, arquitetos, projetistas de obras e ambientalistas: conferências sobre o tema drenagem e manejo de águas pluviais urbanas;
- Membros de comitê de bacia, representantes distritais, membros de ONGs e população em geral: encontros, mesas redondas, conferências e workshops.

A nova gestão institucional a ser implantada no DF deverá prever em sua constituição:

- Plano de Cargos e Salários;
- Plano de Carreira (Promoção e Progressão)
- Plano de Demissão Voluntária;
- Plano de Aposentadoria Incentivada.

8.6.5. Subprograma 6.5: Defesa Civil

Seguindo as determinações da Política Nacional de Defesa Civil, o Distrito Federal elabora anualmente um levantamento das principais áreas de risco para subsidiar o Plano de Contingências de Proteção e Defesa Civil (PLANCON), que especificamente para o DF é dividido em dois capítulos: período chuvoso (riscos relacionados com as chuvas intensas) e período seco (riscos relacionados com os incêndios e baixa umidade do ar).

As ocorrências de alagamentos, inundações e deslizamentos são registradas pelos técnicos da Defesa Civil, e repassadas ao software Google Earth, para melhor localização e definição das ações de monitoramento e redução dos riscos.

No entanto, o mapeamento enviado pela Defesa Civil - Secretaria de Estado de Segurança Pública e da Paz Social (SSP), encontra-se com dados inconsistentes, com alguns pontos indicados como área de risco, mas sem precisar o tipo de risco associado (alagamento, deslizamento, incêndio ou outros), dificultando uma análise mais detalhada deste levantamento. As áreas cadastradas com risco de alagamento e deslizamento encontram-se na Tabela 47.

Tabela 47 - Áreas de Risco por Alagamentos e Deslizamentos - Defesa Civil.

Ponto	RA	Localidade	Tipo de Risco
1	Asa Norte	SQN 511	Alagamentos/Queda de árvores
2		SQN 509/709	Alagamentos/Queda de árvore
3		SQN 716	Alagamentos
4		SQN 516	Alagamentos
5		Asa Norte	Alagamentos
6	Brasília	Tesourinhas da Asa Norte	Alagamentos
7	Ceilândia	Chácara 127 do SHSN	Alagamentos
8		Chácara 151 do SHSN	Alagamentos
9		Chácara 185 do SHSN	Alagamentos
10		Chácara Cachoeirinha	Alagamentos
11		Chácara Pantanal	Alagamentos/Desabamentos
12		Vila Madureira	Alagamentos
13		Sol Nascente	Doenças/Alagamentos/Desabamentos
14	Estrutural	Chácara Santa Luzia	Alagamentos
15	Fercal	Comunidade Queima Lençol	Alagamentos
16		Comunidade Alto Bela Vista	Alagamentos
17	N. Bandeirante	Vila Cauhy	Alagamentos
18	Paranoá	Chácara Bela Vista	Alagamentos
19	Planaltina	Vale do Amanhecer CR 86 e 85 007 Planaltina	Alagamentos
20	Recanto das Emas	Condomínio Monjolos	Alagamentos
21	Riacho Fundo I	Comunidade Vale da Benção ou Matadouro	Alagamentos
22		Setor Placa das Mercedes e Condomínio	Alagamentos
23		SPLM	Incêndios/Alagamentos
24		Sucupira	Deslizamento
25	Riacho Fundo II	QN 08	Incêndios/Alagamentos
26	Samambaia	Núcleo Rural	Desabamentos/Doenças
27		Ponte Tag/Sam	Desabamento/Doenças
28	Sobradinho II	Chácara Buritis	Alagamentos
29		Vila Rabelo II	Alagamentos
30	Varjão	Assentamento próximo a Qd 11	Alagamentos/Desabamentos
31	Vicente Pires	Chácaras 148 e 149	Alagamentos
32		Córrego Samambaia Ponto 2	Alagamentos
33		Córrego Samambaia Ponto 4	Alagamentos
34		Vila São José	Alagamentos/Desabamentos

Fonte: SSP, 2015.

No Brasil algumas cidades já implantaram sistemas de alerta para eventos adversos, principalmente quando se trata de áreas de risco de enchentes e deslizamentos.

Um exemplo disso é o sistema Alerta Blu, implantado no município de Blumenau/SC, que conta com um aplicativo para celular no qual a população pode consultar praticamente em tempo real as condições do tempo, nível do Rio Itajaí-Açu, entre outras informações. Como a região é sujeita a enchentes frequentes, pela cota de cada residência é possível indicar o grau de risco para cada morador, sinalizando as ações a serem seguidas em caso de eventos extremos. São enviados alertas via SMS para informar a população nesses casos.



Figura 44 - Página inicial do AlertaBlu.

Fonte: BLUMENAU, 2016.

Na região serrana do Rio de Janeiro, o município de Petrópolis sofre também com constantes deslizamentos agravados em épocas de chuvas fortes. Nas regiões mais fragilizadas, foram instaladas sirenes que emitem sons de alerta quando há previsão de ocorrência destes eventos, indicando que a população deve sair de suas casas e buscar os abrigos pré-definidos.



Figura 45 - Sirenes de alerta - Petrópolis/RJ.

Fonte: PETRÓPOLIS, 2017.

Além destes, há outros modelos de sistemas de alerta disponíveis no país. Para o caso do DF, onde o principal risco relacionado às chuvas fortes é a ocorrência de alagamentos, tais modelos são mais difíceis de serem implementados, pois os alagamentos ocorrem em diversas áreas do território, e não somente em algumas localidades pontuais (como é o caso de Petrópolis e Blumenau). Essa condição dificulta a delimitação dos sistemas de alerta, que devem ser emitidos a uma grande parcela da população, resultando em altos custos para sua implantação.

Como forma de minimizar os custos de implantação e manutenção, recentemente a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC, do Ministério da Integração Nacional, lançou um sistema de alerta por meio do envio gratuito de SMS para população residente em 20 municípios de Santa Catarina.

As notificações da Defesa Civil são enviadas a qualquer instante pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD, responsável pelo

monitoramento em tempo real, durante 24 horas por dia, de dados relativos à ocorrência de desastres naturais, como mudanças climáticas, mapas de áreas de risco de deslizamentos e inundações. Os alertas por SMS são gratuitos e o recebimento do conteúdo é opcional.



Figura 46 - Alerta enviado por SMS.
Fonte: PORTAL BRASIL 2017.

Este modelo poderá ser implementado no Distrito Federal, que deverá buscar parceria com empresas de telecomunicação para bancar a implantação (assim como é feito no sistema do Governo Federal). Um grupo de trabalho deverá ser implantado envolvendo além das empresas privadas, ADASA (que possui centro de controle com informações em tempo real), INMET, Defesa Civil, entre outros, para alimentar o sistema com informações climáticas, podendo prever a ocorrência de eventos adversos e comunicar à população sobre estes riscos.

Nas localidades identificadas pela Defesa Civil com maior probabilidade de alagamentos, poderão ser instaladas placas de advertência, alertando moradores sobre o risco de trafegar nestas regiões em épocas de chuvas fortes. Este sistema é adotado em diversas cidades brasileiras, como em Belo Horizonte (Figura 47 e Figura 48).



Figura 47 - Placas de advertência em Belo Horizonte.
Fonte: Jornal Hoje em dia, 2016.



Figura 48 - Exemplo de placa de advertência em Belo Horizonte.

Fonte: Jornal Hoje em dia, 2016.

8.6.6. Subprograma 6.6: Normatização da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas

Para a implantação dos programas e subprogramas propostos, deverão ser criados mecanismos legais como a criação de novas leis específicas ou revisão e atualização de legislações já existentes.

Dentre os mecanismos legais, destaca-se o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS), que encontram-se em fase de elaboração. Ambos os projetos contemplam uma série de propostas que visam ordenar a ocupação urbana, levando em considerações critérios como índices de permeabilidade, qualidade das águas dos corpos hídricos, entre outros, que estão diretamente vinculado com os programas propostos neste PDSB.

Outros estudos já existentes, como o PDOT, PPA, PGIRH, apontam também para programas que objetivam a regularização de áreas irregulares, contemplando obras de infraestrutura dentre elas o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Com relação aos critérios de projetos, a ADASA contratou recentemente estudo para revisão dos Termos de Referência utilizados pela NOVACAP, além do manual constante no PDDU, para que sejam editados novos documentos de referência, incluindo tecnologias que promovam maior retenção das águas pluviais, diminuindo com isso a incidência de alagamentos nas áreas urbanas.

A utilização de outras tecnologias para a construção da rede de drenagem (tubulações em PEAD, e outros materiais), deverá ser homologada pelos órgãos responsáveis, após realização de testes e pesquisas, para que sua utilização futura seja normatizada, destacando-se a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO. Tornam-se importantes, ainda, os centros de pesquisa universitários e os diferentes institutos de pesquisa tecnológicas em operação no país.

8.6.7. Subprograma 6.7: Modelo Institucional

Conforme detalhado no item anterior, o modelo institucional do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas do DF necessita de uma reformulação, principalmente pelo fato de não haver receitas específicas para o sistema, e com isso a manutenção das estruturas existentes é prejudicada, trazendo transtornos diretos à população, e impactos indiretos na saúde pública.

Baptista e Nascimento (2002, apud CUCIO, 2009), reforçam a necessidade de reestruturação organizacional dos órgãos responsáveis pelos serviços de drenagem urbana, mas ressaltam os desafios para as administrações públicas:

Uma nova abordagem para tratar a questão da drenagem urbana, mais elaborada e integrada, plenamente sintonizada com os princípios de desenvolvimento sustentável, se impõe. Sua adoção representa, porém, um importante desafio para as municipalidades, levando ao questionamento, tanto dos aspectos puramente técnicos, como das próprias estruturas jurídicas e organizacionais atualmente adotadas. Por sua vez, a necessidade de recursos financeiros compatíveis com os novos problemas encontrados leva à reflexão sobre os atuais modelos de financiamento e sobre a conveniência da busca de novas modalidades de captação de recursos.

O Decreto n.º 7.217/2010, que regulamenta a Lei n.º 11.445/2007 estabelece (BRASIL, 2010):

Art. 38. O titular poderá prestar os serviços de saneamento básico:

I- diretamente, por meio de órgão de sua administração direta ou por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista que integre a sua administração indireta, facultado que contrate terceiros, no regime da Lei 8.666, de 21 de junho de 1993, para determinadas atividades.

II- de forma contratada:

a) indiretamente, mediante concessão ou permissão, sempre precedida de licitação na modalidade concorrência pública, no regime da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; ou

b) no âmbito de gestão associada de serviços públicos, mediante contrato de programa autorizado por contrato de consórcio público ou por convênio de cooperação entre entes federados, no regime da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

III- nos termos de lei do titular, mediante autorização a usuários organizados em cooperativas ou associações, no regime previsto no art. 10, § 1o, da Lei no 11.445, de 2007, desde que os serviços se limitem a:

a) determinado condomínio; ou

b) localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

Parágrafo único. A autorização prevista no inciso III deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Com base nas premissas do artigo 38, apresenta-se a seguir um breve comparativo na visão jurídica e técnica-econômica, considerando os seguintes cenários aplicáveis, onde destacam-se:

- Serviços de administração direta;
- Serviços terceirizados no modelo de Contratação de Serviços;
- Serviços terceirizados no modelo de Concessão Pública;
- Serviços terceirizados no modelo de PPP (Parceria Público Privada);
- Serviços por Contrato de Programa entre entes federados.

- **Serviços de administração direta:**

Os serviços de saneamento básico são de titularidade indubitavelmente estatal, e a competência e responsabilidade pela correta, eficaz e adequada prestação cabe à municipalidade e ao DF.

Neste contexto o modelo básico de gestão dos serviços compreende a administração direta pelo poder público. Esta ação, conforme preconiza a legislação, poderá ser realizada diretamente, por órgão da administração direta, como secretaria ou divisão municipal/distrital com serviços prestados por funcionários do quadro próprio.

Neste caso a gestão dos recursos é também diretamente administrada pelo titular, devendo os serviços ser previstos no seu orçamento plurianual.

Outra forma compreende a utilização de “Autarquia”. O modelo de autarquia é comum em diversas cidades do país, tendo como vantagem a administração direta, e autonomia financeira, com recursos arrecadados pela cobrança de tarifas de água e esgoto e taxas ou tarifas de limpeza urbana e drenagem.

No modelo de autarquia, alguns serviços podem ser terceirizados a partir de licitações públicas, porém a administração é caracterizada por atividades essenciais realizadas por funcionários próprios, contratados mediante concurso público.

Atividades não essenciais permitem ser contratadas mediante licitação pública.

A manutenção do modelo de gestão terá relação direta com os investimentos necessários para a “universalização” dos serviços, haja vista os investimentos previstos, lembrando sempre o caráter da sustentabilidade a partir da cobrança dos serviços.

- **Serviços de administração indireta:**

Outros modelos podem ser adotados com um nível de participação privada. Nestes casos admite-se a transferência da sua execução à iniciativa privada por delegação do Poder Público, sob a modalidade de alguns dos instrumentos que compreendem a forma de prestação por terceirização - via contrato de prestação de serviços; concessão comum; parceria público-privada - modalidades de concessão patrocinada ou concessão administrativa; e, consórcios públicos.

A legislação a ser analisada abrange as Leis Federais nº. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (Lei das Concessões e Permissões) e suas alterações posteriores; 11.079, de 30 de dezembro de 2004 (Lei das Parcerias Público-Privadas) e suas alterações posteriores; 11.107, de 06 de abril de 2005 (Lei dos Consórcios Públicos) e suas alterações

posteriores; e, 11.445/2007, de 05 de janeiro de 2007 (marco regulatório - diretrizes nacionais para o saneamento básico) e suas alterações posteriores.

Primeiramente, para se compreender a qualificação dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e drenagem pluvial enquanto serviços públicos municipais, faz-se necessária a abordagem de seu conceito.

O próprio Estado atribui ao serviço à qualidade de público, no momento da edição de normas legais, vinculando a atividade a um regime de direito público. Passa-se então a deflagrar a titularidade intransferível do Estado, podendo executar os serviços públicos diretamente através de sua própria estrutura ou delegar/autorizar a terceiros, quando assim permitido em Lei, mediante uma das figuras acima, porém permanecerá na obrigação da direção, da regulação, da fiscalização e da adequada prestação dos serviços, porquanto titular absoluto desses serviços.

O conceito de serviço público vislumbra-se perfeitamente caracterizado por Mello (2004), para quem o serviço público:

(...) é toda atividade de oferecimento de utilidade ou comodidade material destinada à satisfação da coletividade em geral, mas fruível singularmente pelos administrados, que o Estado assume como pertinente a seus deveres e presta por si mesmo ou por quem lhe faça as vezes, sob um regime de Direito Público - portanto, consagrador de prerrogativas de supremacia e de restrições especiais -, instituído em favor dos interesses definidos como público no sistema normativo (MELLO, 2004, p.600).

Esta visão demonstra a submissão dos serviços públicos a um regime jurídico de Direito Público, cujos principais princípios são: supremacia do interesse público; dever inescusável do Estado de promover a prestação dos serviços públicos; continuidade; universalidade; modicidade das tarifas; e, controle da Administração Pública.

Considerando o exposto, inegável de que o saneamento básico, sendo que o Poder Público tem a obrigação na sua prestação, nos termos expressos do Art.175 da Constituição Federal de 1988, in verbis (BRASIL, 1995a):

Art.175. Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Vislumbra-se que a própria Carta Magna admite a concessão ou permissão dos serviços públicos, sempre através de licitação, como forma adequada de ofertar o referido serviço aos usuários munícipes.

Por sua vez o Artigo nº 241 da Carta Magna, adiciona a possibilidade de serem celebrados consórcios públicos e convênios de cooperação, podendo assim operacionalizar a denominada gestão associada de serviços públicos, in verbis (BRASIL, 1995a):

Art. 241. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios disciplinarão por meio de lei os consórcios públicos e os convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

A Lei Federal n.º 9.074, de 07 de julho de 1995, e suas alterações posteriores, em especial no seu artigo 2º, traz à baila claramente a qualidade de serviço público de que é

revestida aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ao impor (BRASIL, 1995b):

Art. 2 - É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize e fixe os termos, dispensada a lei autorizativa nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nos já referidos na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado, em qualquer caso, os termos da Lei no 8.987, de 1995.

Concluindo sobre a matéria, os serviços públicos de saneamento básico não necessitam exclusiva e obrigatoriamente serem prestados pelo Poder Público, podendo delegar a terceiros a sua execução.

Com advento da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais e marco regulatório do saneamento básico no Brasil, a mesma não obsta a utilização das diversas formas de delegação para a prestação de serviços públicos relacionados ao saneamento básico, consoante o seu artigo 8º e o inciso II do artigo 9º, in verbis (BRASIL, 2007):

CAPÍTULO II

DO EXERCÍCIO DA TITULARIDADE

Art. 8- Os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005.

Art. 9- O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

(...)

II - prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;

(..)" Desta forma, consoante o artigo 8º da Lei Federal nº 11.445/2007 tem-se que a delegação dos serviços é uma faculdade e não gera obrigação da Administração, devendo apenas examinar quais os modelos e instrumentos de delegação melhor coaduna com os objetivos da Administração Municipal.

Com a administração assumindo diretamente a execução dos serviços não haverá a delegação do serviço público, podendo esta delegação ser realizada através de:

Terceirização, por contrato de prestação de serviços vigente para cada exercício financeiro, através de licitação, regida pela Lei Federal nº 8.666/93 (Lei de Licitações).

Neste caso, o particular presta a atividade à Administração que lhe paga o valor definido em contrato, por cada exercício financeiro, não se exigindo do particular quaisquer investimentos mínimos, nem se vincula a remuneração devida a qualquer tipo de desempenho na prestação dos serviços.

A remuneração é mediante tarifa a ser paga pelo munícipe usuário do serviço, e cobrada compulsoriamente pelo Poder Público.

Ressalta-se que os serviços objeto do presente trabalho se tratam de serviços de caráter continuado, cujos contratos possuem vigência em cada exercício financeiro e são passíveis de prorrogações até o limite de 60 (sessenta) meses, com fundamento no inciso II do artigo 57 da Lei Federal nº 8.666/93 - Lei de Licitações (BRASIL, 1993).

Concessão comum

A delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado.

A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente. A tarifa é fixada por ato próprio do Chefe do Poder Executivo, por Decreto Municipal.

A legislação que regula a matéria das concessões tradicionais são: a Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores, denominada de Lei das Concessões e Permissões, que regulamentou o artigo 175 da Carta Magna; Lei Federal nº 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos; e a Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico (marco regulatório).

Tem-se que o modelo de concessão não é homogêneo. É necessário determinar qual concessão de serviço público se pretende adotar.

As concessões de serviço público refletem a função e o papel do Estado e a sociedade reservam para si próprios. Tal raciocínio se comprova com o advento das parcerias público-privadas, nas modalidades de concessão patrocinada e da concessão administrativa, introduzidas por intermédio da Lei Federal nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004.

Repita-se a disposição contida do art. 175º da Constituição Federal de 1988: “Incumbe ao Poder Público, na forma da lei, diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos”.

Verifica-se, portanto, a possibilidade de prestação de serviços públicos por meio de delegação à iniciativa privada, mediante concessão e permissão, previstas nos artigos 21, XI e XII, 25, §2º, 175 e 223 da Constituição Federal. O Estado apenas delega ao particular a execução dos serviços públicos, enquanto fica sob seu poder-dever o controle, fiscalização, e até a própria fixação de tarifas a serem cobradas dos usuários.

De qualquer modo, deverá a Administração Pública assegurar uma prestação satisfatória, regular e acessível de serviços adequados à comunidade.

A Lei das Concessões e Permissões cita em seu artigo 6º, caput e §1º, o que se entende por “serviço adequado” (BRASIL, 1995b):

Art. 6 - Toda concessão ou permissão pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido nesta Lei, nas normas pertinentes e no respectivo contrato.

§ 1 - Serviço adequado é o que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

Em adotando o modelo de concessão comum como forma de delegação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, deverá se atentar às regras, requisitos, formas e condições previstas na Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e suas alterações posteriores.

Uma das vantagens do modelo de concessão tradicional seria a dispensa de investimentos do poder público, pois inexistente alocação de recursos públicos para firmar contrato de concessão, sejam eles de ordem orçamentária quanto financeira, resultando numa imensa vantagem ao Poder Público. Ou seja, de certa maneira resolveria o déficit encontrado mês a mês, pois a atividade seria custeada através de tarifa paga diretamente pelo usuário do serviço ao concessionário, a título de remuneração.

Porém, ao Poder Concedente ainda restariam as obrigações e deveres de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços concedidos.

Diante do exposto, poderão ser vantagens para adoção da concessão comum:

- ✓ Desonera recursos orçamentários e financeiros do Poder Público, podendo ser alocado em áreas estratégicas da Administração Pública, pois as tarifas serão pagas pelos usuários dos serviços diretamente à Concessionária; e,
- ✓ Transfere à Concessionária a execução dos serviços públicos.

Além dos requisitos legais já elencados, deve a Administração observar o disposto na Lei Federal nº 11.445/2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico, em especial, à obrigatoriedade de existência do Plano de Saneamento Básico, a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato, e demais condições de validade dos contratos de concessão.

Parcerias Público-Privadas:

Introduzidas pela Lei Federal nº 11.079/2004, denominada de Lei das PPPs (BRASIL, 2004), foram instituídas para viabilizar a atração de capital privado para a execução de obras públicas e serviços públicos por meio de concessão, assim como para a prestação de serviços de que a Administração Pública seja usuária direta ou indireta, suprimindo a escassez de recursos públicos para investimentos.

As Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal nº 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal nº 8.987/95 (Lei das Concessões) e suas respectivas alterações posteriores.

A Lei das PPP's fixa duas modalidades de parcerias, a saber:

- a) concessão patrocinada: concessão de serviços ou de obras públicas que envolvam, além da tarifa paga pelo usuário, a contraprestação pecuniária do parceiro público ao ente privado (art. 2º, § 1º);

b) concessão administrativa: contrato de prestação de serviços de que a Administração seja usuária direta ou indireta (art. 2º, § 2º).

A Lei Federal nº 11.079/2004 é clara ao diferenciar a concessão de serviços da parceria público-privada da concessão de serviços públicos disciplinada pela Lei Federal nº 8.987/95 pelo fato de que, na concessão da parceria público-privada há contraprestação pecuniária do parceiro público, a qual não há na concessão comum, existindo apenas a tarifa paga pelo usuário (art. 2º, § 3º).

A modalidade concessão administrativa difere da concessão patrocinada na medida em que nessa o usuário paga tarifa; naquela não há tal pagamento. Na concessão administrativa, o particular somente é remunerado pela Administração Pública. Assim, a concessão administrativa funciona tal qual uma concessão de serviço público precedida ou não de obra pública. No entanto, não há, aqui, a figura do usuário do serviço. Esse, em verdade, é a própria Administração Pública.

A PPP na modalidade de concessão administrativa é ideal para os casos em que exista dificuldade na cobrança direta dos usuários de tarifas, mas que se prefere que a atividade seja executada por empresas privadas, e não pelo Poder Público.

- **Serviços por contrato de programa entre entes federados**

Nesta modalidade o Poder Concedente pode firmar parceria com entes federados de forma a estabelecer regras de gestão por meio de contrato de programa.

Atualmente, os serviços públicos de água e esgoto no DF são prestados pela CAESB, através de contrato de concessão no qual o Poder Concedente é o GDF (representado pelo ADASA).

A CAESB é uma empresa pública e regida pela Lei das Sociedades Anônimas. O seu capital social é de R\$ 927.279.883,70, representado por 9.272.798.837 ações ordinárias, sendo que o GDF é o maior acionista da empresa com 88,54% das ações.

A Lei nº 2.954, de 22 de abril de 2002, que dispõe sobre o prazo de concessão da CAESB, estabeleceu em 30 anos o prazo de concessão dos serviços públicos de água e esgoto, a partir de janeiro de 2002, podendo o referido prazo ser prorrogado por igual período. Por este motivo, apesar do prazo da concessão ser até 31 de janeiro de 2032 (conforme 1ª Termo Aditivo ao Contrato de Concessão), e o período de estudo do PDSB se estender até 2037, foi considerado, para a elaboração do prognóstico, que a CAESB será a Concessionária destes serviços durante todo o período de planejamento do PDSB.

Por fim, destaca-se que o assunto ora tratado representa fundamental importância para a tomada de decisão do poder público, pois proporcionará a definição do modelo institucional que permitirá o atendimento das ações previstas e seus respectivos prazos, em busca da universalização dos serviços de saneamento.

A recente regulamentação da Lei nº 11.445/2007 através do Decreto nº 7.217/2010 define em seu Capítulo V, condições específicas quanto à titularidade dos serviços e forma de sua prestação, cujos pontos de destaque são apresentados a seguir:

Seção II

Da Prestação Mediante Contrato

Subseção I

Das Condições de Validade dos Contratos

Art. 39. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - existência de plano de saneamento básico;

II - existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do respectivo plano de saneamento básico;

III - existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei no 11.445, de 2007, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização; e

IV - realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação e sobre a minuta de contrato, no caso de concessão ou de contrato de programa.

§ 1- Para efeitos dos incisos I e II do caput, serão admitidos planos específicos quando a contratação for relativa ao serviço cuja prestação será contratada, sem prejuízo do previsto no § 2o do art. 25.

§ 2- É condição de validade para a celebração de contratos de concessão e de programa cujos objetos sejam a prestação de serviços de saneamento básico que as normas mencionadas no inciso III do caput prevejam:

I - autorização para contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

II - inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados;

III - prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

IV - hipóteses de intervenção e de retomada dos serviços;

V - condições de sustentabilidade e equilíbrio econômico-financeiro da prestação dos serviços, em regime de eficiência, incluindo:

a) sistema de cobrança e composição de taxas, tarifas e outros preços públicos;

b) sistemática de reajustes e de revisões de taxas, tarifas e outros preços públicos;

c) política de subsídios; e

VI - mecanismos de controle social nas atividades de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços.

§ 3- Os planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato deverão ser compatíveis com o respectivo plano de saneamento básico.

§ 4- O Ministério das Cidades fomentará a elaboração de norma técnica para servir de referência na elaboração dos estudos previstos no inciso II do caput.

§ 5- A viabilidade mencionada no inciso II do caput pode ser demonstrada mediante mensuração da necessidade de aporte de outros recursos além dos emergentes da prestação dos serviços.

§ 6- O disposto no caput e seus incisos não se aplica aos contratos celebrados com fundamento no inciso IV do art. 24 da Lei no 8.666, de 1993, cujo objeto seja a prestação de qualquer dos serviços de saneamento básico.

Subseção II

Das Cláusulas Necessárias

Art. 40. São cláusulas necessárias dos contratos para prestação de serviço de saneamento básico, além das indispensáveis para atender ao disposto na Lei no 11.445, de 2007, as previstas:

I - no art. 13 da Lei no 11.107, de 2005, no caso de contrato de programa;

II - no art. 23 da Lei no 8.987, de 1995, bem como as previstas no edital de licitação, no caso de contrato de concessão; e

III - no art. 55 da Lei no 8.666, de 1993, nos demais casos.

Seção III

Da Prestação Regionalizada

Art. 41. A contratação de prestação regionalizada de serviços de saneamento básico dar-se-á nos termos de contratos compatíveis, ou por meio de consórcio público que represente todos os titulares contratantes.

Parágrafo único. Deverão integrar o consórcio público mencionado no caput todos os entes da Federação que participem da gestão associada, podendo, ainda, integrá-lo o ente da Federação cujo órgão ou entidade vier, por contrato, a atuar como prestador dos serviços.

Art. 42. Na prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que os titulares tenham delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes federados, obedecido o art. 241 da Constituição; ou

II - por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Art. 43. O serviço regionalizado de saneamento básico poderá obedecer a plano de saneamento básico elaborado pelo conjunto de Municípios atendidos.

Seção IV

Do Contrato de Articulação de Serviços Públicos de Saneamento Básico

Art. 44. As atividades descritas neste Decreto como integrantes de um mesmo serviço público de saneamento básico podem ter prestadores diferentes.

§ 1- Atendidas a legislação do titular e, no caso de o prestador não integrar a administração do titular, as disposições de contrato de delegação dos serviços, os prestadores mencionados no caput celebrarão contrato entre si com cláusulas que estabeleçam pelo menos:

I - as atividades ou insumos contratados;

II - as condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;

III - o prazo de vigência, compatível com as necessidades de amortização de investimentos, e as hipóteses de sua prorrogação;

IV - os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;

V - as regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato;

VI - as condições e garantias de pagamento;

VII - os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;

VIII - as hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;

IX - as penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento; e

X - a designação do órgão ou entidade responsável pela regulação e fiscalização das atividades ou insumos contratados.

§ 2- A regulação e a fiscalização das atividades objeto do contrato mencionado no § 1o serão desempenhadas por único órgão ou entidade, que definirá, pelo menos:

I - normas técnicas relativas à qualidade, quantidade e regularidade dos serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

II - normas econômicas e financeiras relativas às tarifas, aos subsídios e aos pagamentos por serviços prestados aos usuários e entre os diferentes prestadores envolvidos;

III - garantia de pagamento de serviços prestados entre os diferentes prestadores dos serviços;

IV - mecanismos de pagamento de diferenças relativas a inadimplemento dos usuários, perdas comerciais e físicas e outros créditos devidos, quando for o caso;

V - sistema contábil específico para os prestadores que atuem em mais de um Município.

§ 3- Inclui-se entre as garantias previstas no inciso VI do § 1o a obrigação do contratante de destacar, nos documentos de cobrança aos usuários, o valor da remuneração dos serviços prestados pelo contratado e de realizar a respectiva arrecadação e entrega dos valores arrecadados.

§ 4- No caso de execução mediante concessão das atividades a que se refere o caput, deverão constar do correspondente edital de licitação as regras e os valores das tarifas e outros preços públicos a serem pagos aos demais prestadores, bem como a obrigação e a forma de pagamento”.

Com esta visão, e após discussões com técnicos dos diferentes órgãos responsáveis pelo sistema de drenagem no DF, são detalhadas a seguir três propostas para a reorganização institucional do sistema.

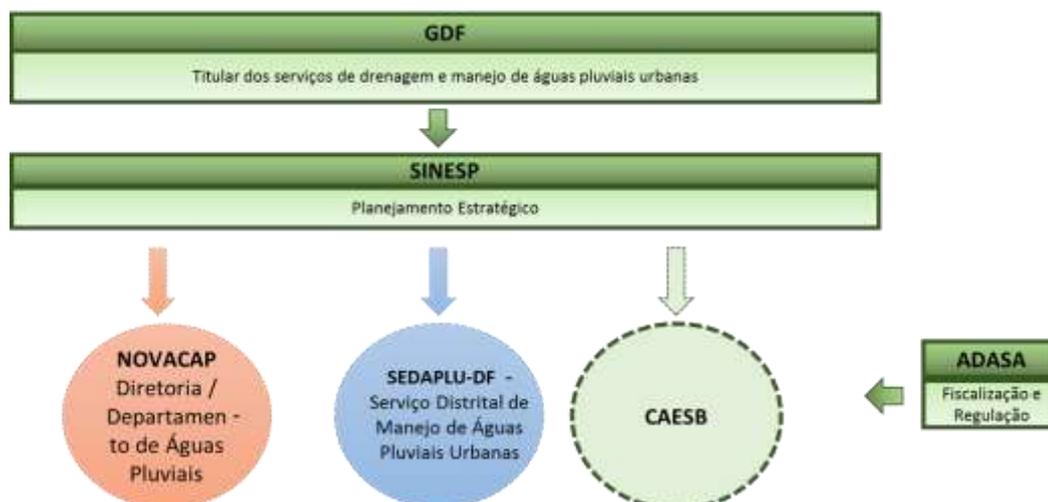


Figura 49 - Representação das três propostas institucionais para o sistema de drenagem.
Fonte: SERENCO.

- **Proposta 1 - Criação de uma Diretoria ou Departamento de Águas Pluviais na atual estrutura da NOVACAP**

Atualmente o sistema de drenagem encontra-se diluído dentro das quatro Divisões que compõem o DEINFRA, juntamente com outros setores da infraestrutura urbana como a pavimentação. Como uma primeira proposta, mais simples, evitando mudanças estruturais mais profundas, propõe-se a criação de uma Diretoria ou um Departamento de Águas Pluviais na NOVACAP, com divisões e seções específicas para elaboração e análise de projetos e orçamentos, topografia, cadastro, fiscalização de obras e controle de contratos, manutenção do sistema de drenagem, e apoio técnico.

Caso venha a ser instituída taxa ou tarifa para o sistema de drenagem, a receita deverá ser alocada diretamente à esta estrutura.

Mesmo com a criação de uma estrutura específica, a Diretoria ou Departamento continuam vinculadas e subordinadas à estrutura geral da NOVACAP, dificultando a formulação de ações estratégicas como a definição de um centro de custos específico para o sistema de drenagem, com a possibilidade da apropriação destes custos.

- **Proposta 2 - Criação de uma Autarquia para o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas**

Como segunda hipótese, uma autarquia específica para o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas poderá ser criada, nos moldes do Departamento de Esgotos Pluviais (DEP), existente em Porto Alegre/RS.

De acordo com o art. 5º, inciso I, do Decreto-lei nº 200/67, autarquia é definida como serviço autônomo, criado por lei, com personalidade jurídica, patrimônio e receita própria, para executar atividades típicas da Administração Pública, que requeiram, para seu melhor funcionamento, gestão administrativa e financeira descentralizada (BRASIL, 1967).

Portanto, diferente da proposta 1, a criação de uma autarquia garante ao sistema de drenagem maior autonomia administrativa e financeira. Para isso, no entanto, é necessário definir as receitas para este órgão, que passa obrigatoriamente pela instituição de uma taxa ou tarifa de drenagem.

De acordo com técnicos dos órgãos do GDF, a NOVACAP apresenta problemas de gestão financeira e de patrimônio devido a bloqueios judiciais e penhoras, por ser uma empresa pública e estar sujeita a tais procedimentos.

No caso de uma autarquia, a legislação brasileira ainda define que seus bens são considerados bens públicos e como tal são insuscetíveis de usucapião, são impenhoráveis, inalienáveis e não admitem oneração.

Apesar das vantagens expostas, a criação de uma nova estrutura representa incremento nas despesas do sistema, pois necessita de uma estrutura física e de pessoal significativamente maior que a atual estrutura disponível para a gestão do sistema de drenagem. Como proposta inicial, esta autarquia poderá conter a seguinte estrutura:

- ✓ Diretorias:
 - Diretor Geral
 - Diretor Adjunto
 - Secretário Geral
 - Diretor de Planejamento e Projetos
 - Diretor de Operação, Manutenção e Expansão
 - Diretor Administrativo e Financeiro
- ✓ Assessorias:
 - Assessoria de Comunicação
 - Assessoria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
 - Assessoria de Relações Institucionais
- ✓ Serviços:
 - Serviço Jurídico
 - Controladoria
 - Ouvidoria
 - Serviço de Licitações e Contratos
 - Serviço de Tecnologia da Informação

- **Proposta 3 - Transferência da gestão do sistema público de manejo de águas pluviais para a CAESB**

A terceira proposta vem de encontro à tendência de integração dos serviços de saneamento básico numa única instituição.

No caso do Distrito Federal, a CAESB (Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal), representa um órgão bem definido, organizado e consolidado na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário, atingindo índices de atendimento acima das médias nacionais, que poderia absorver o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas dentro da sua estrutura.

Entretanto, de acordo com o organograma da CAESB, não há Diretorias específicas para sistemas de água e esgoto. Os sistemas são tratados dentro das diretorias de Operação e Manutenção, e de Engenharia. Com isso, caso a drenagem seja absorvida, será diluída na estrutura atual, dificultando a apropriação dos custos, e a criação de uma identidade fortalecida dentro da CAESB.

As principais vantagens da transferência do sistema para a CAESB são:

- ✓ Utilização de uma estrutura já existente, com maior facilidade de implementar cobrança pelo serviço de drenagem;
- ✓ Redução de custos com manutenção e limpeza do sistema (serviços como videoinspeção podem ser incorporados aos contratos atuais de manutenção da rede de esgoto, por exemplo).

De acordo com ADASA (2017), do ponto de vista da prestação de serviços de saneamento, a prática tem comprovado que a operação integrada de sistemas de esgotos e sistemas de águas pluviais é mais eficiente e econômica. Quando a operação é realizada por entidades diferentes, a soma dos custos operacionais dos sistemas de esgotos é muito maior se comparado com os custos de uma operação integrada. No Brasil, a gestão integrada desse tipo praticamente não existe. Apenas o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA) opera, desde 1999, a rede municipal de drenagem além dos sistemas de esgotos (separados), água, varrição e coleta de resíduos sólidos, cobrando por esses serviços na conta de saneamento.

Na Europa, em geral, os serviços de coleta de esgotos e drenagem é integrado e exercido por um único prestador de serviços. Na maioria dos países europeus não existe a possibilidade de se planejar, projetar, implantar e operar a drenagem separadamente dos esgotos seja com sistemas unitários, seja com sistemas separadores. Esta foi a melhor forma encontrada de se atender as rigorosas diretrizes ambientais da União Europeia que tinha como meta a restauração dos ecossistemas hídricos até 2016 (ADASA, 2017).

- **Modelo Existente em Porto Alegre/RS**

Acrescenta-se complementarmente, o arranjo institucional adotado em Porto Alegre/RS, através do Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) e Departamento de Esgotos Pluviais (DEP):

Em 1989, o Executivo propôs e a Câmara Municipal aprovou, com emendas, uma reforma tributária no município, com dois objetivos fundamentais: justiça tributária (“Quem pode mais paga mais”) e a conquista de uma maior autonomia financeira para o poder local.

Naquele momento a prefeitura tomou uma decisão importante na área de saneamento: todos os usuários atendidos pela rede pluvial ou rede “mista” ou ainda conhecida por rede “unitária”, que é utilizada simultaneamente tanto para transporte do esgoto doméstico ou industrial através de dispositivos públicos de drenagem, pagarão a tarifa correspondente a este serviço.

A lei aprovada modificou a lei de funcionamento do DMAE, possibilitando-lhe esta cobrança de tarifa. Por sua vez, a execução e conservação dos sistemas de drenagem pluvial, esgotamento unitário e proteção contra inundações é realizado pelo DEP, estrutura administrativa da Administração Centralizada do Município.

Estabeleceu-se então um convênio entre a PMPA (Prefeitura Municipal de Porto Alegre) e o DMAE, através do qual o DMAE repassa mensalmente à Administração Centralizada os recursos recolhidos, deduzindo uma taxa de administração de 3% (três por cento).

Deste modo, foi introduzida a “tarifa de esgoto misto” onde todas economias que possuem a disposição o escoamento dos seus efluentes sanitários, independente da alternativa tecnológica utilizada: sistema separador absoluto (DMAE) ou rede unitária também conhecida por “rede mista” (DEP) passaram a contribuir com a tarifa de esgoto, com a finalidade de manutenção e limpeza dos dispositivos públicos utilizados para escoamento do esgoto.

O DEP mantém uma Seção de Controle de Tarifa com a finalidade de atualizar constantemente o cadastro e a respectiva cobrança destes usuários, bem como melhor atender aos usuários, prestando esclarecimentos e realizando vistorias para a cobrança justa da tarifa (PMPA, 2017).

- **Análise das propostas**

Após a análise dos diferentes modelos institucionais possíveis de serem implantados para o manejo de águas pluviais urbanas no DF, e discussão conjunta com técnicos, representantes e dirigentes dos órgãos vinculados ao sistema no GDF, os dados foram compilados, apresentados no Quadro 18.

Quadro 18 - Comparativo entre as propostas de Modelo Institucional.

Fatores	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3
	Criação de Diretoria ou Departamento dentro da NOVACAP	Criação de nova Autarquia	Transferência para CAESB
1. Cobrança pelo serviço	Com a criação de uma Diretoria ou Departamento dentro da NOVACAP, dificilmente será implantado um sistema de cobrança pelos serviços de manejo de águas pluviais urbanas. A NOVACAP não possui sistema implantado para cobrança pelos serviços que realiza atualmente, e caso fosse implantado não teria como direcionar essa receita exclusivamente para o sistema de drenagem.	Com a criação de uma Autarquia, a implantação da cobrança pelos serviços de manejo de águas pluviais seria mais viável, pois a nova estrutura precisaria definir suas receitas para manutenção, operação e administração.	Como a CAESB já possui uma estrutura para cobrança dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a cobrança pelo serviço de drenagem seria mais fácil de ser implantada (a exemplo do que já ocorre em Santo André/SP, e com a cobrança da taxa de coleta de resíduos pela SANEPAR/PR).
2. Custo de implantação da estrutura	A criação de uma nova Diretoria dentro da NOVACAP não implicaria em grandes custos para sua manutenção, tendo em vista que muitos funcionários da instituição poderiam ser destinados a essa nova estrutura.	A criação de uma nova Autarquia terá maior custo inicial para manutenção da estrutura, pois não estaria vinculada a um outro órgão já existente. Os custos envolvidos seriam: contratação de funcionários, aluguel ou construção de uma estrutura física, aquisição de equipamentos, entre outros.	Assim como a Proposta 1, a transferência para a CAESB não representaria um custo alto para manutenção da estrutura, pois grande parte da estrutura atual da CAESB poderia ser utilizada para o sistema de drenagem (setor de cobranças, projetos, manutenção, etc.)
3. Autonomia administrativa e financeira	A Diretoria de Drenagem dentro da estrutura da NOVACAP não teria autonomia administrativa e financeira, dependendo sempre das decisões da Presidência da companhia.	Uma nova Autarquia teria autonomia administrativa e financeira garantidas, principalmente com a implantação da cobrança pelos serviços de manejo de águas pluviais urbanas.	A estrutura dentro da CAESB não teria autonomia administrativa e financeira, pois atualmente não há diretorias específicas para água e esgoto, que são tratados dentro das diretorias de Operação e Manutenção, e de Engenharia.
4. Suscetibilidade a bloqueios judiciais e penhoras	Atualmente a NOVACAP já enfrenta tais problemas, portanto a suscetibilidade a bloqueios judiciais e penhoras continuaria.	De acordo com a legislação brasileira, as autarquias não estão sujeitas a bloqueios judiciais e penhoras.	A CAESB está sujeita a tais processos, no entanto por operar com superávit, os riscos são reduzidos.
5. Incerteza da aplicação do modelo	Como o sistema de drenagem já encontra-se dentro da NOVACAP, administrativamente e politicamente seria mais fácil a criação de uma diretoria no mesmo órgão.	A criação de uma nova autarquia depende de uma grande mobilização, não só do poder executivo mas também do legislativo para aprovar as mudanças significativas, que atingiriam também a administração atual da NOVACAP.	Pelo desconhecimento da operação, manutenção, e principalmente pela incerteza da cobrança pelo serviço de drenagem, dificilmente a transferência dos serviços seria aceita pela diretoria da CAESB.

Fonte: SERENCO.

A partir desta análise foram definidas pontuações para cada um dos fatores abordados, definido pela apropriabilidade de cada proposta

- Menos apropriado: 1
- Médio: 3
- Mais apropriado: 5

Com isso, os valores foram somados para se obter o grau de incerteza das propostas analisadas (Tabela 48). A proposta 2, com maior pontuação (17), apresentou portanto maior apropriabilidade para ser implantada.

Tabela 48 - Pontuação das propostas de modelo institucional.

Fatores	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3
Cobrança pelo serviço	1	5	3
Custo de manutenção da estrutura	5	1	3
Autonomia administrativa e financeira	1	5	3
Suscetibilidade a bloqueios judiciais e penhoras	1	5	3
Incerteza da aplicação do modelo	3	1	1
Total	11	17	13

Fonte: SERENCO.

A implantação de uma Autarquia Distrital, segundo recomendações da FUNASA, em seu Manual de Orientações para Criação e Organização de Autarquias Municipais (água e esgoto), deve passar pelos seguintes elementos (FUNASA, 2003):

- Submeter à Assembleia Distrital o Projeto de Lei de Criação do SEDAPLU-DF como entidade autárquica de direito público da administração indireta;
- Se a organização tiver em sua estrutura um conselho, estabelecer por meio de decreto, o Regimento Interno do Conselho Técnico Administrativo;
- Estabelecer, por meio de decreto, o Regimento Interno do SEDAPLU-DF;
- Estabelecer, por meio de decreto, o Regulamento do Serviço Público do SEDAPLU-DF;
- Submeter à aprovação da Assembleia Distrital o Projeto de Lei que institui o Plano de Classificação de Cargos e Salários da Autarquia;
- Submeter à aprovação da Assembleia Distrital o Orçamento Programa da Autarquia;
- Nomear, por meio de decreto, os ocupantes de Cargos de Provimento em Comissão, especificamente o de diretor da Autarquia;
- Realizar Concurso público para provimento de cargos efetivos constantes do quadro geral de servidores do SEDAPLU-DF;
- Promover o treinamento dos servidores;
- Instalar e abrir escritório da Autarquia e demais dependências para início das atividades;

- Proceder a inscrição da Autarquia no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA-DF);
- Nomear, por meio de Portaria do Diretor do SEDAPLU-DF, os demais membros da diretoria, chefes da Divisão, do Setor e das Seções, e,
- Nomear, por meio de Portaria do Diretor do SEDAPLU-DF, os membros dos Órgãos de Assessoria: Núcleo de Planejamento e Coordenação, Núcleo de Recursos Humanos e Relações Públicas, Assessoria Jurídica, Comissão Permanente de Licitação e Controle Interno.

O Quadro 19 resume os parâmetros intervenientes no cálculo dos impostos sobre as receitas.

Quadro 19 - Parâmetros para Cálculo dos Impostos sobre as Receitas.

Tipo Empresa	PIS/PASEP	COFINS	ICMS	ISS
Pessoa Jurídica de Direito Privado	Incide sobre faturamento (regime não cumulativo: 1,65%)	Incide sobre faturamento (regime cumulativo: 7,6%)	Fornecimento de água é isento (Convênio ICMS 98/98)	Não há incidência sobre tratamento de água e esgoto
Economia Mista	Incide sobre faturamento (regime não cumulativo: 1,65%)	Incide sobre faturamento (regime cumulativo: 7,6%)	Fornecimento de água é isento (Convênio ICMS 98/98)	Não há incidência sobre tratamento de água e esgoto
Autarquias Municipais/Distritais	PASEP incide sobre razão de 1% sobre o valor mensal das receitas	Isentas (art. 10, Lei n.º 10.833/03)	Fornecimento de água é isento (Convênio ICMS 98/98)	Não há incidência sobre tratamento de água e esgoto

Fonte: SERENCO.

8.6.8. Subprograma 6.8: Sustentabilidade Econômico-Financeira

Uma vez definido, aprovado e instituído o novo modelo de gestão para o sistema público de manejo de águas pluviais urbanas do DF e estabelecidas as principais rubricas administrativas e operacionais a cargo do Governo Distrital, torna-se necessária a implementação do modelo de sustentabilidade econômico-financeira do novo gestor público. Assim, detalha-se, a seguir, neste subprograma, a instituição da taxa/tarifa, tendo em vista o partilhamento de custos do sistema entre o Poder Público gestor do mesmo e a Iniciativa Privada, aqueles proprietários de imóveis que não armazenarem ou infiltrarem as suas águas pluviais precipitadas sobre o lote/imóvel.

Apresenta-se, a seguir, a metodologia utilizada e detalhada para a estimativa de custos para a gestão do Sistema Público de Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal.

Tabela 49 - Elementos de referência e adotados no cálculo da taxa ou tarifa.

Elementos		Valor de Referência (R\$)	Valor Adotado (R\$)
1.	Gestão Administrativa e Técnica de prestação do serviço público		38.272.802,94 ⁽⁶⁾
1.1	Pessoal e Encargos Sociais ⁽¹⁾	365.719.135,70	
1.2	Custeio/Materiais de Consumo/Outras Despesas	17.008.893,73	
Total Parcial		38.272.802,94	
2.	Operação e Manutenção do Sistema		36.771.800,00
2.1	Pessoal próprio e equipamentos (inclusos no item 1.1)	-----	
2.2	Limpeza anual das bacias de detenção	26.500.000,00	
2.3	Manutenção dos ativos vinculados à prestação do serviço público ⁽²⁾	10.271.800,00	
Total Parcial		36.771.800,00	
3.	Renovação de ativos vinculados à prestação do serviço público		23.017.330,03
3.1	Obras de reposição ⁽³⁾	21.921.266,69	
3.2	Projetos ⁽⁴⁾	1.096.063,34	
Total Parcial		23.017.330,03	
4.	Atualização / modernização da prestação do serviço público ⁽⁵⁾		3.657.191,36
TOTAL			101.719.124,30

(1) - Não estão incluídos os custos com Concessão de Benefícios a Servidores da NOVACAP, Conversão da Licença Prêmio em Pecúnio, Ressarcimentos, Indenizações e Restituições, Amortização e Encargos da Dívida Pública relativa ao Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS), Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP) e Execução de Sentenças Judiciais.

(2) – Utilizados valores de contratos atuais da NOVACAP com empresas terceirizadas para limpeza, manutenção e desobstrução de bocas de lobo e redes de drenagem. Como os contratos foram reformulados e firmados no ano de 2017, não foi possível uma análise da eficiência dos serviços prestados. Tais valores poderão ser revistos quando da definição da cobrança pelos serviços de drenagem.

(3) - Previsão para reposição de 40% das redes com vida útil de 50 anos ou mais, em 20 anos, isto é, com taxa de reposição de 2% por ano. Para 2.824.000 km de redes atuais, obtém-se: 0,020 x 2.824.000 km = 56,48 km/ano ao custo médio estimado de R\$ 21.921.266,69/ano (micro e macrodrenagem - Tabela 43).

(4) - Valor estimado → 5% das obras.

(5) - Valor estimado → 1% do item 1.1.

(6) - Valor estimado pela SINESP / ADASA / SERENCO em 22/06/2017, para a gestão administrativa e técnica de prestação do serviço público (2015) da NOVACAP → 10%.

Fonte: SERENCO.

A Tabela 50 apresenta a relação de dados utilizados para o cálculo da taxa ou tarifa dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas.

Tabela 50 - Cálculo do Custo, por Propriedade, dos Serviços Públicos de Águas Pluviais Urbanas.

Áreas Distrito Federal			
Parâmetro	Porcentagem	Área (km²)	Equação
Área Total	100%	5.793,863639	-
Área Rural	90,45%	5.240,582595	Área Rural/Total
Área Urbana	9,55%	553,281044	Área Urbana/Total
Área Pública	60%	331,968626	Área Urbana*Porcentagem
Área Privada	40%	221,312418	Área Urbana*Porcentagem
Cálculo Vazão			
Parâmetro ⁽¹⁾	Valor	Unidade	Equação
i	1,5	m/ano	-
C (público)	0,5	-	-
C (privado)	0,8	-	-
A (público)	331.968.626	m ²	-
A (privado)	221.312.418	m ²	-
Q (público)	248.976.469,80 (48%)	m ³ /ano	Q= C.i.A
Q (privado)	265.574.901,12 (52%)	m ³ /ano	Q= C.i.A
Q total	514.551.370,92 (100%)	m ³ /ano	Q total = Q (público) + Q (privado)
Número de Propriedades (Privadas)			
Parâmetro	Valor	Unidade	Equação
Lote médio (m ²)	800	m ²	-
Número de Lotes	276.641	u.	-
Custos a serem rateados (R\$ 101.719.124,30)			
Parâmetro	Porcentagem ⁽²⁾	Valor	Equação
Poder Público	48%	48.825.179,66	Custo Anual*Porcentagem
Iniciativa Privada	52%	52.893.944,64	Custo Anual*Porcentagem
Custo por lote (propriedade)			
Parâmetro	Valor	Unidade	Equação
Custo por lote (propriedade)	191,20	R\$/propriedade.ano	Iniciativa Privada / N° de Lotes
	15,93	R\$/propriedade.mês	Custo por lote/12 meses

⁽¹⁾ i = precipitação média anual; C = coeficiente de impermeabilização; A = Área; Q = Vazão.

⁽²⁾ Porcentagem definida em função da vazão pública ou privada sobre a vazão total.

Fonte: SERENCO.

O cálculo anteriormente apresentado para remuneração do custo por propriedade, levou em consideração para os coeficientes de impermeabilização pública (0,5) e privado (0,8), obtendo-se R\$ 191,20/ano, ou R\$ 15,93/mês.

Caso os valores do coeficiente de impermeabilização sejam alterados, conseqüentemente a contribuição da vazão de águas pluviais para o sistema de drenagem dos sistemas públicos e privados também será alterada, implicando em diferentes valores a serem arcados por cada setor.

Na Tabela 51, foram feitas simulações com diferentes coeficientes de infiltração, para demonstrar a variação dos valores futuros da cobrança pelo sistema público de manejo de águas pluviais urbanas do Distrito Federal.

Tabela 51 - Variação da taxa ou tarifa média (mensal e anual) em função dos coeficientes de impermeabilização dos lotes privados.

Parâmetros	Situação 2	Situação 3	Situação 4	Situação 5	Situação 1 (proposto)	Situação 6	Situação 7
Custo Anual (R\$)	R\$ 101.719.124,30						
Área Pública (%)	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%
Área Privada (%)	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
Impermeabilização Pública (C)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Impermeabilização Privada (C)	0,0	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Lote Médio Privado (m ²)	800	800	800	800	800	800	800
Vazão Pública / Vazão Total	100%	65%	57%	52%	48%	45%	43%
Vazão Privada / Vazão Total	0%	35%	43%	48%	52%	55%	57%
Custos Poder Público Anual (R\$)	101.719.124	66.338.559	57.493.418	52.613.340	48.825.180	46.235.966	43.593.910
Custos Iniciativa Privada Anual (R\$)	0,00	35.380.565	44.225.706	49.105.784	52.893.945	55.483.159	58.125.214
Tarifa anual para lote médio de 800 m² (R\$/lote.ano)	0,00	127,89	159,87	177,51	R\$ 191,20	200,56	210,11
Tarifa mensal para lote médio de 800 m² (R\$/lote.mês)	0,00	10,66	13,32	14,79	R\$ 15,93	16,71	17,51

Nota: Situação 1 - Simulação anterior; Situação 2 - Infiltração e/ou armazenamento total; Situação 7 - Sem infiltração e/ou armazenamento.

Fonte: SERENCO.

A estimativa de custos para a gestão do Sistema Público de Manejo de Águas Pluviais do Distrito Federal apresentou na Tabela 49, um custo anual de R\$ 101.719.124,30. Esses custos assumidos pelo Poder Público (52%) e pelas propriedades privadas - lotes / imóveis - (48%) apresentou um valor médio mensal de R\$ 15,93 e anual de R\$ 191,20. A Tabela 51, detalhou os elementos intervenientes no cálculo.

Variando-se o coeficiente de impermeabilização (C) para 0,4 e 1,0, de lotes de 800 m² obtém-se R\$ 10,66/mês (R\$ 127,89/ano) e R\$ 17,51/mês (R\$ 210,11/ano), respectivamente. Valores, esses que reduzidos por metro quadrado, apresentam, aproximadamente, para os mesmos coeficientes de impermeabilização R\$ 0,01/m².mês e R\$ 0,02/m².mês, respectivamente.

Uma vez instituído o cadastro das unidades privadas contribuintes, com os respectivos coeficientes de impermeabilização, bem como os parâmetros adicionais julgados necessários, será possível instituir um modelo matemático que contemple todas as variáveis intervenientes no cálculo da tarifa mensal de utilização do sistema público de manejo de águas pluviais para os lotes/imóveis cadastrados no sistema.

Cabe ressaltar que a metodologia apresentada baseia-se em custos estimados, uma vez que não há dados disponíveis sobre despesas específicas da NOVACAP com o sistema de drenagem urbana, pois estão vinculados com demais despesas realizadas pela Diretoria de Urbanização (pavimentação, outras obras de infraestrutura, etc.). Os custos de manutenção e operação foram baseados nos valores de contratos da NOVACAP com empresas terceirizadas, sendo alguns deles firmados ainda em 2017, não sendo possível avaliar a eficiência e eficácia destes serviços. Portanto, os valores

apresentados deverão passar por novas discussões e avaliação mais precisa e detalhada quando da definição da implantação de uma cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Tasca (2016) apresentou alguns valores médios cobrados por diferentes países, que pode ser comparado com a tarifa proposta para o DF (Tabela 52 e Figura 50). Ressalta-se que na metodologia de definição dos valores, os serviços cobertos pela cobrança e as tecnologias empregadas nestes países variam, o que impede uma melhor comparação entre os preços praticados.

Tabela 52 - Cobrança pelo serviço de drenagem em diferentes países.

País	Ano	ERU (m ²)	Taxa média mensal (R\$)
África do Sul	2010	160,00	22,87
Canadá	2013	-	16,38
Estados Unidos	2013	274,50	10,08
França	2013	300,00	316,46
DF (simulação)	2017	800,00	15,93
Média	-	-	76,34

Fonte: TASCA, 2016.

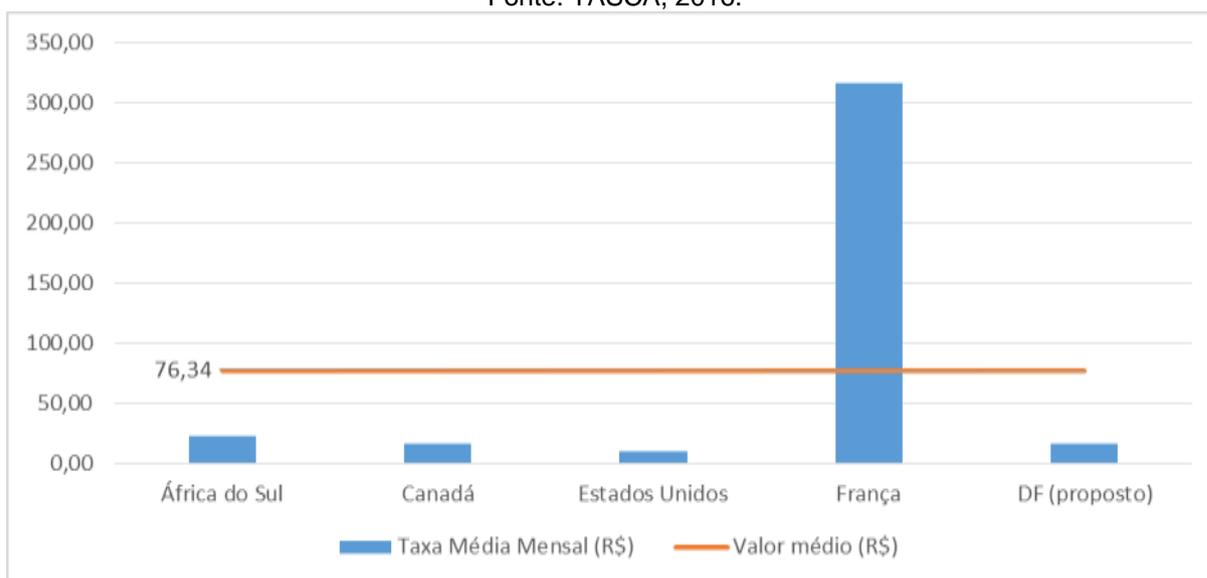


Figura 50 - Taxa média mensal em diferentes países.

Fonte: Adaptado de TASCA, 2016.

Em outros países, há diferentes taxas cobradas dos usuários, dependendo de alguns critérios como a existência de dispositivos de retenção da descarga de águas pluviais. Na França, os descontos para moradores que adotam tais práticas é conhecido, conforme Tabela 53. Tais dispositivos poderão ser considerados futuramente, quando for implantada a cobrança pelos serviços no DF.

Tabela 53 - Descontos na cobrança da taxa de manejo de águas pluviais - França.

Método das descargas de águas pluviais	Faixa de redução da taxa (%)	Condição
Dispositivos que evitam descarga de águas pluviais para fora do lote	90 - 100	$Q_{\text{escoamento}} = 0$
Dispositivos para limitar a descarga de águas pluviais para fora do lote, a uma taxa inferior ou igual a um valor fixo	40 - 90	$0 < Q_{\text{escoamento}} < Q_{\text{limite}}$
Dispositivos para limitar a descarga de águas pluviais para fora do lote, sem satisfazer a condição de escoamento definida	20 - 40	$Q_{\text{escoamento}} > Q_{\text{limite}}$

Fonte: TASCA, 2016.

Outra possibilidade de se obter a tarifa, é a determinação de um valor por metro quadrado, que depois pode ser multiplicada pela área total de cada propriedade. A Tabela 54 apresenta os valores obtidos por m².

Tabela 54 - Tarifa por metro quadrado em função do coeficiente de impermeabilização.

Parâmetros	Situação 1	Situação 2	Situação 3 (proposto)	Situação 4
Custo Anual (R\$)	R\$ 52.893.944,64	R\$ 52.893.944,64	R\$ 52.893.944,64	R\$ 52.893.944,64
Impermeabilização Privada (C)	0,0	0,4	0,8	1,0
Área privada (m ²)	221.312.417,60	221.312.417,60	221.312.417,60	221.312.417,60
Custos Iniciativa Privada (R\$)	R\$ 0,00	R\$ 26.446.972,32	R\$ 52.893.944,64	R\$ 66.117.430,80
Tarifa anual (R\$/m ² .ano)	R\$ 0,00	R\$ 0,12	R\$ 0,24	R\$ 0,30
Tarifa mensal (R\$/m ² .mês)	R\$ 0,00	R\$ 0,010	R\$ 0,020	R\$ 0,025

Fonte: SERENCO.

Utilizando os valores da tabela anterior, é possível fazer estimativas para diferentes situações de lotes urbanos (variando de 125 a 1.200 m²), e com diferentes coeficientes de impermeabilização (Tabela 55).

Tabela 55 - Aplicação para lotes de diferentes metragens (m²) e coeficientes de impermeabilização.

Taxa mensal (R\$/mês) para diferentes lotes	Situação 1	Situação 2	Situação 3 (proposto)	Situação 4
Lotes (m ²)	C=0,0	C=0,4	C=0,8	C=1,0
125 ⁽¹⁾	R\$ 0,00	R\$ 1,24	R\$ 2,49	R\$ 3,11
250	R\$ 0,00	R\$ 2,49	R\$ 4,98	R\$ 6,22
500	R\$ 0,00	R\$ 4,98	R\$ 9,96	R\$ 12,45
800 ⁽²⁾	R\$ 0,00	R\$ 7,97	R\$ 15,93	R\$ 19,92
1000	R\$ 0,00	R\$ 9,96	R\$ 19,92	R\$ 24,90
1200	R\$ 0,00	R\$ 11,95	R\$ 23,90	R\$ 29,88

(1) - Lote mínimo considerado; (2) - Área do lote médio considerado.

Fonte: SERENCO.

O valor determinado por metragem quadrada, também pode ser comparado à cobrança realizada em outros países, ainda que a metodologia e os custos envolvidos

sejam variáveis entre eles. Pela Tabela 56 e Figura 51, nota-se que o valor proposto para o DF está abaixo da média cobrada em outros países.

Tabela 56 - Cobrança pelo serviço de drenagem por m² em diferentes países.

País	Ano	ERU (m ²)	Taxa média mensal (R\$) por m ²
África do Sul	2010	160,00	0,14
Canadá	2013	-	0,24
Estados Unidos	2013	274,50	0,04
França	2013	300,00	1,06
Polônia	2014	-	1,29
DF (simulação)	2017	800,00	0,02
Média	-	-	0,465

Fonte: TASCA, 2016.

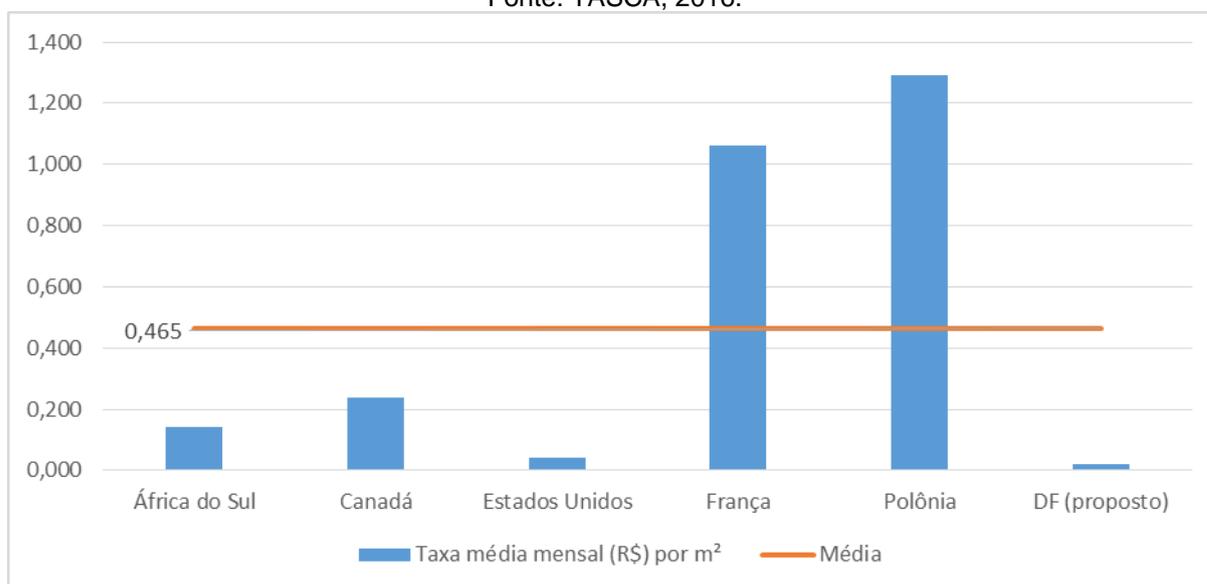


Figura 51 - Taxa média mensal por m² em diferentes países.

Fonte: Adaptado de TASCA, 2016.

Sugere-se, ainda, que a cobrança da taxa ou tarifa a ser implantada seja cobrada em conjunto com as tarifas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, em parceria com a CAESB, a qual deverá ser remunerada por um valor previamente estabelecido, uma vez que a CAESB disponibilizará seu cadastro de usuários.

Destacou-se a seguir, que a tarifa de drenagem média a ser instituída, possui elementos variáveis representando a diminuição ou o aumento da mesma para o rateio de parte do custo anual de órgão / instituição a ser implantada no GDF. Isto alimenta a necessidade de elaborar um estudo detalhado sobre a sustentabilidade econômico-financeira do modelo de gestão aprovado.

A partir dos elementos apresentados, verifica-se que para um coeficiente de impermeabilização fixo (0,5) para as áreas públicas, e variando a impermeabilização das áreas privadas entre 1,0 (100% impermeabilizado) e 0,0, os valores obtidos para as tarifas crescem ou decrescem possibilitando várias alternativas a serem estudadas.

Em conjunto com o futuro estudo de sustentabilidade, deverá ser realizada a Análise de Disposição a Pagar (DAP) da população a ser atendida pelo sistema público de manejo de águas pluviais urbanas.

Uma análise inicial foi elaborada pela CONCREMAT, quando da execução do PDDU-DF (2008/2009), apoiada nos estudos PROMEVIDA / BH, PROCAV II / SP, PSB / DF, PROSAMIM / AM e PMAU/AP.

Acrescenta-se, ainda, que uma vez estabelecida a formulação metodológica para cálculo da taxa/tarifa mensal a ser paga pelos usuários que optarem por enviar suas águas pluviais ao sistema público de manejo de águas pluviais urbanas, resta estabelecer os condicionantes básicos da taxação ou tarifação dos imóveis privados conforme segue:

- Intensidade pluviométrica média anual dos últimos cinco anos ($i = \text{mm/ano}$);
- Área do lote/empreendimento privado (m^2);
- Coeficiente de impermeabilização privado ($C = 1,00$ a $0,00$);
- Valor estabelecido para a taxa ou tarifa por metro quadrado ($\text{R}\$/\text{m}^2$) para $C=0,80$;
- Cálculo do valor devido, tendo como variável o valor estabelecido ($\text{R}\$/\text{m}^2$); e,
- Taxação ou Tarifação.

O art. 36 da Lei 11.445/2007 define que a cobrança pelo serviço de drenagem urbana deve levar em conta:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

Nos moldes das tarifas sociais utilizadas para redução das taxas ou tarifas de imóveis/empreendimentos das populações atendidas carentes de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, será possível estabelecer para os serviços públicos de manejo de águas pluviais, uma taxa ou tarifa social.

Ainda, em 2016, existiam cadastrados no Cadastro Único no Distrito Federal, 222.419 famílias de baixa renda, sendo 71.011 com renda per capita familiar de até R\$ 85,00, 53.821 entre R\$ 85,01 e R\$ 170,00, 71.229 entre R\$ 170,01 e meio salário mínimo e 26.358 acima de meio salário mínimo. Destaca-se, ainda, que 85.422 famílias se encontravam inscritas no Programa Bolsa Família (PBF)

A CAESB informou que apenas 2.511 economias se encontravam, em 2016, atendidas pela tarifa popular, ou seja, 0,25% do total de economias atendidas. Em suma, obteve-se a informação de que a ADASA está elaborando um estudo para a implantação da tarifa social com critérios de enquadramento diferentes dos atualmente utilizados para a tarifa popular pela CAESB.

Caminho parecido deverá ser percorrido para a taxa ou tarifa do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas quando da definição e implantação da mesma. Para este caso poderão ser adotados critérios como o IDH por cidades ou regiões do DF.

Na Tabela 57, apresentam-se os custos estimados para cobrir os investimentos necessários para atender a expansão da cobertura dos serviços públicos de manejo de águas pluviais urbanas no Distrito Federal.

Tabela 57 - Custos estimados para expansão da cobertura dos serviços públicos de manejo de águas pluviais.

Elementos	Privado (R\$)	Público (R\$)
1.Expansão da cobertura em áreas em processo de regularização - superação do déficit em ARIS, em Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Social	-----	7.297.461,35
2.Expansão da cobertura em áreas em processo de regularização - superação do déficit em ARINEs em Parcelamentos Urbanos Isolados de Interesse Específico	-----	12.487.904,90
3.Expansão da cobertura em áreas regulares - superação do déficit e crescimento vegetativo	23.017.330,02	2.301.733,00
4.Expansão - Superação do déficit em áreas predominantemente públicas	-----	15.734.949,10
5. Expansão - Crescimento vegetativo em obras e glebas públicas	-----	47.204.846,30
Totais Parciais (R\$)	23.017.330,02	85.026.894,65
Total (R\$)	108.044.224,67	

Os Itens 1, 2, 4 e 5 foram determinados pelos orçamentos das obras específicas, enquanto que o item 3 refere-se ao custo a ser coberto, total ou parcialmente, pelos proprietários dos lotes integrantes do loteamento ou parcelamento por meio da Cobrança de Melhoria (CM) - artigos 81 e 82 da CTN e Artigo 145, III, da CF/1988.

Fonte: SERENCO.

Reunindo-se a Tabela 49 com a Tabela 57, obtém-se a necessidade anual, e em 20 anos, de recursos para suprir os custos do Sistema Público de Manejo de Águas Pluviais Urbanas para o Distrito Federal, a partir do primeiro ano de gestão do novo modelo institucional a ser implantado (Tabela 58).

Tabela 58 - Custeio e Investimentos necessários para gestão do sistema público de manejo de águas pluviais urbanas do DF.

Especificação	Origem dos recursos		Total (R\$)
	Público (R\$)	Privado (R\$)	
Custeio Anual	48.825.179,66	52.893.944,64	101.719.124,30
Investimento Anual	85.026.894,65	23.017.330,02	108.044.224,67
Total Anual	133.852.074,31	75.911.274,66	209.763.348,97
Total em 20 anos	2.677.041.486,20	1.518.225.493,20	4.195.266.979,40

Fonte: SERENCO.

Com relação a modalidade da cobrança, esta pode ser mediante tarifa ou taxa. O entendimento quanto ao serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas não é claro, pois há estudos que apontam para adoção de uma ou outra forma de cobrança, de acordo com a interpretação de cada autor.

A definição de tarifa ou taxa é apresentada por Cançado (2005):

- “A primeira opção é utilizada quando o serviço público implica alternativa, quando o indivíduo pode escolher entre usá-lo ou não;
- A segunda alternativa, a cobrança via taxa, está presente nos serviços públicos com utilização obrigatória pela população, independente de seu uso efetivo. Basta apenas que os serviços tenham sido disponibilizados à sociedade pela administração pública”.

A taxa, portanto é instituída pelo Estado, e refere-se a uma atividade pública e não privada, correspondendo a prestação de um serviço indivisível e público específico.

Já a tarifa ocorre por meio de contrato e é voluntária, portanto não se trata de um serviço essencial, e cada cidadão pode escolher se submeter a ela ou não (como no caso de tarifas de ônibus).

Ainda segundo Cançado (2005), “a divisibilidade aparece como a característica essencial dos serviços para que ocorra a sua individualização e, por conseguinte, a cobrança por meio de taxa ou tarifa. Embora o sistema de drenagem seja “imposto” à população, é possível identificar o usuário e estimar a contribuição de cada terreno no escoamento pluvial lançado às redes. A indivisibilidade ocorre na oferta e não na demanda”.

Tal definição (taxa ou tarifa), é questão de interpretação técnica e jurídica, a saber se o serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é um serviço essencial disponibilizado pela administração pública para todos os cidadãos, que teriam a obrigatoriedade de contribuir, no caso de taxa; ou se esse serviço pode ser prestado de forma individualizada, ou seja, cada usuário de acordo com suas características poderá pagar uma tarifa menor ou maior.

Portanto, ressalta-se que a cobrança pelos serviços deverá passar por uma discussão que envolva os diferentes atores da administração executiva, legislativa e judiciária do DF.

8.7. DEFINIÇÃO DE PRIORIDADES

Os programas propostos podem ser avaliados quanto a seu impacto, necessidade, oportunidade e disponibilidade de execução, para que haja uma hierarquização de sua implantação. Para cada um destes parâmetros foi estabelecido um valor por subprograma, sendo:

- 1 ponto - baixo
- 3 pontos - médio
- 5 pontos - alto

A soma da pontuação obtida para cada subprograma definiu sua prioridade, resultando em três grandes categorias:

- 4 a 8 - baixa
- 9 a 14 - média
- 15 a 18 - alta

A aplicação da metodologia é apresentada na Tabela 59.

Tabela 59 - Prioridades dos Subprogramas.

Subprogramas	Impacto	Necessidade	Oportunidade	Disponibilidade de execução	Prioridade
4.3: Qualidade da Água do Sistema de Drenagem	5	5	3	5	18
3.3 Obras de drenagem em áreas de regularização	5	5	3	5	18
2.1: Impermeabilização do Solo	5	5	3	3	16
3.5: Operação e Manutenção	5	5	3	3	16
5.1: Plano de Educação Ambiental	5	5	3	3	16
6.5: Defesa Civil	5	5	3	3	16
6.7: Modelo Institucional	5	5	5	1	16
6.8: Sustentabilidade Econômico-Financeira	5	5	5	1	16
3.1: Critérios de projeto	3	5	3	5	16
3.6: Controle de Alagamentos	5	5	3	3	16
2.2: Retenção das Águas Pluviais	5	5	3	1	14
4.2: Controle de Erosão Urbana	5	5	3	1	14
6.4: Capacitação	5	5	1	3	14
6.6 : Normatização da Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbana	3	5	3	3	14
3.4: Recomposição do Sistema	5	5	3	1	14
6.1: Integração Institucional	5	5	1	1	12
6.2: Sistema de Informações	3	5	1	3	12
1.2: Recursos Hídricos	3	3	3	1	10
3.2: Ampliação de Atendimento (Expansão do Sistema)	3	5	1	1	10
4.1: Outorga de Lançamento	3	3	1	3	10
4.4: Prevenção da Poluição em canteiros de obras	3	3	3	1	10
1.1: Hidrologia	3	3	1	1	8
6.3: PDDU-DF (2008/2009)	3	3	1	1	8
3.7: Áreas Rurais	1	1	1	1	4

Fonte: SERENCO.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADASA. **Revisão do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal**. Produto P1. Estudos Técnicos. ADASA. UNESCO. Ago, 2017.

ANDRADE, Thompson A. **Tarifas das *Utilities* em um Contexto de Liberalização/Privatização**. In: REZENDE, Fernando; PAULA, Tomás Bruginiski (coord.). *InfraEstrutura: Perspectivas de Reorganização; Financiamento*. Brasília: IPEA, 1998.

ANDRADE, Thompson A; LOBÃO, Waldir J. de Araújo. **Tarifação Social no Consumo Residencial de Água**. Texto para Discussão No 438. IPEA: Rio de Janeiro, outubro de 1996.

AZZOLIN, N. M. P., PIRES, V. A. C. **Influência da drenagem pluvial urbana nas condições de balneabilidade do Lago Paranoá, do Distrito Federal**. Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 7. 2006, Fortaleza. Anais, 2006 (CD-ROOM).

BLUMENAU. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. 2016. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B3OD7uLGtxpnV1p5RTZjbnFBLVU/view>> . Acesso em: 20 abr. 2017.

BRASIL. Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934. **Decreta o Código de Águas**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm>. Acesso em: 03 fev. 2017.

BRASIL. Decreto n.º 6.170, de 25 de julho de 2007. **Dispõe sobre as normas relativas às transferências de recursos da União mediante convênios e contratos de repasse, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6170.htm>. Acesso em: 03 fev. 2017.

BRASIL. Decreto n.º 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**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm>. Acesso em: 30 jan. 2017.

BRASIL. Decreto-Lei n.º 200, de 25 de fevereiro de 1967. **Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0200.htm>. Acesso em: 07 fev. 2017.

BRASIL. Lei Complementar n.º 101, de 4 de maio de 2000. **Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp101.htm>. Acesso em: 03 fev. 2017.

BRASIL. Lei Federal 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**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acessado em: 13 jun. 2016.

BRASIL. Lei Federal 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.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm. Acessado em: 13 jun. 2016.

BRASIL. Lei Federal nº 9.074, de 7 de julho de 1995. **Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9074cons.htm. Acessado em: 13 jun. 2016.

BRASIL. Lei Federal nº. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. **Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 de fevereiro de 1995. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8987cons.htm. Acessado em: 13 jun. 2016.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 02 fev. 2017.

BRASIL. Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002. **Institui o Código Civil.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm. Acesso em: 03 fev. 2017.

BRASIL. Lei n.º 11.445, de 05 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. Brasília, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 14 dez. 2016.

BRASIL. Lei n.º 8.080, de 19 de setembro de 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.** Brasília, 19 de setembro de 1990. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm. Acesso em: 31 jan. 2017.

BRASIL. Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999. **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>. Acesso em: 02 fev. 2017.

BRASIL. **Manual para apresentação de propostas para sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais.** Ministério das Cidades, 2012.

BRASIL. **Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor Saneamento. Brasília: 2009. 1ª edição 265 p.

BRASIL. PLANSAB. **Plano Nacional de Saneamento Básico.** Ministério das Cidades: Sistema Nacional de Saneamento Básico (Versão para apreciação do CNS, CONAMA, CNRH e CONCIDADES). Brasília. Maio, 2013.

BRASIL. **Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico**. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Básico. Edição: novembro de 2016, Brasília. Disponível em: <http://www.abesba.org.br/uploaded-files/cursos_e_eventos/TDR_Padrao_PMSB_SNSA_MCidades2016_1.pdf>. Acesso em 31 jan. 2017.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. Secretaria-Geral de Controle Externo. **Transferências de Recursos e a Lei de Responsabilidade Fiscal**: orientações fundamentais. Brasília: TCU, 2001. 120 p.

BUARQUE, S.C. **Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais**. Brasília/DF - IPEA, 2003.

CANHOLI, A. P. **Drenagem Urbana e Controle de Enchentes**. 2. Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 384 f.

CUCIO, M.S. **Taxa de Drenagem Urbana: o que é, como cobrar?** Universidade de São Paulo - Seminário Escola Politécnica - Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária - Água em Ambientes Urbanos. Novembro, 2009 Disponível em: <http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=4225>. Acesso em: 07 fev. 2017;

DATASUS. Ministério da Saúde. **Sistema de Informações Hospitalares do SUS**. 2016. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/niuf.def>. Acesso em: 31 jan. 2017.

DISTRITO FEDERAL. Decreto n.º 31.129, de 04 de dezembro de 2009. **Regulamenta a Lei nº 3.833, de 27 de março de 2006, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política de Educação Ambiental do Distrito Federal, cria o Programa de Educação Ambiental do Distrito Federal, complementa a Lei Federal n.º 9.795/99, no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma consolidado=61925>. Acesso em: 03 fev. 2017.

DISTRITO FEDERAL. Lei n.º 4.671, de 10 de novembro de 2011. **Altera a Lei nº 3.677, de 13 de outubro de 2005, que dispõe sobre a obrigatoriedade da instalação de reservatórios de captação de água para as unidades habitacionais do Distrito Federal e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Arquivo.ashx?id_norma consolidado=69904>. Acesso em: 08 fev. 2017.

FÁTIMA, Maria de. **Impactos da drenagem urbana na saúde pública em municípios de pequeno porte no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**. Recife, 2013. 250 f. Tese (doutorado) - UFPE, Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2013.

FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente. **Orientações Básicas para Drenagem Urbana**. Belo Horizonte, 2006. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha%20Drenagem.pdf>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

FENDRICH, R. et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. Curitiba: Champagnat. 4ª ed., 1997, 486 p.

FERREIRA, L. C. A. **Variação da qualidade da água do escoamento superficial de duas bacias de drenagem de Natal/RN - Brasil.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15955/1/LeoneteCAF.pdf>>. Acesso em 20 abr. 2017.

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.

FUNASA. Fundação Nacional da Saúde. **Manual de orientação para criação e organização de autarquias municipais de água e esgoto.** Ministério da Saúde. 2ª ed. Brasília, agosto de 2003. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/eng_autarquias2.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2017.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Manual de Drenagem Urbana.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. SUDESHSA: Secretaria de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba. CH2MHILL. Região Metropolitana de Curitiba. Dez. 2002. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/pddrenagem/volume6/mdu_v_ersao01.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2016.

HOLZ, J.; TASSI, R. **Usando Estruturas de Drenagem Não Convencionais em Grandes Áreas: o Caso do Loteamento Monte Bello.** XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 25 a 29 de novembro de 2007; São Paulo, 2007 p. 1 - 19.

Jornal Hoje em dia. **BH tem 51 pontos com alto risco de alagamento,** 17/11/2016. Disponível em: < <http://hojeemdia.com.br/horizontes/bh-tem-51-pontos-com-alto-risco-de-alagamento-veja-quais-s%C3%A3o-1.428007>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

LENGLER C., MENDES. C.A.B. **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. 201-218. Maio, 2013.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo.** São Paulo: Malheiros, 2004.

MIGUEZ M. G., VERÓL A. P., REZENDE O. M.. **Drenagem Urbana: do Projeto Tradicional à Sustentabilidade.** 1ª ed. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

MILOGRANA, J. **Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas.** Tese de Doutorado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, publicação PTARH. TD - 05/09, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, 2009, Brasília, DF, 316 p.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **“UN-water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (GLAAS) 2014”.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/oms-para-cada-dolar-investido-em-agua-e-saneamento-economiza-se-43-dolares-em-saude-global/>. Acessado: 31 jan. 2017.

PDDU. Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal: PDDU-DF. Relatório de Produto 5. **Plano de Modernização.** Vol. 10. Programa de Saneamento Básico no Distrito Federal. Secretaria de Obras. CONCREMAT Engenharia. Distrito Federal. Mar. 2009.

PDDU. Plano Diretor de Drenagem Urbana do Distrito Federal: PDDU-DF. Relatório de Andamento 6. **Plano de Gestão e Informação**. Vol. 12. Programa de Saneamento Básico no Distrito Federal. Secretaria de Obras. CONCREMAT Engenharia. Distrito Federal. Mar. 2008.

PDDU. Plano diretor de drenagem urbana do Distrito Federal: PDDU-DF. Relatório de Produto 4. **Diagnóstico do Sistema de Drenagem**. Vol. 8. Programa de Saneamento Básico no Distrito Federal. Secretaria de Obras. CONCREMAT Engenharia. Distrito Federal. Fev. 2009.

PDOT. PLANO DIRETOR DE ORDENAMENTO TERRITORIAL DO DISTRITO FEDERAL. **Documento Técnico**. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUMA). Distrito Federal. Brasília, Nov. 2009. Disponível em: <http://www.segeth.df.gov.br/images/pdot/doc_tecnicos/documento_tecnico_%20pdot.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2016.

PETRÓPOLIS. Prefeitura Municipal de Petrópolis. **Sirenes**. Disponível em: <<http://www.petropolis.rj.gov.br/dfc/index.php/sirenes.html>>. Acesso em 20 abr. 2017.

PGIRH-DF. **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal**. Revisão e Atualização. Relatório Técnico Parcial 3. ECOPLAN, Governo do Distrito Federal: Dezembro, 2011. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/images/stories/anexos/rtp-3_rev.03.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2017.

PORTAL BRASIL. **Cidadãos de Santa Catarina começam a receber alertas da Defesa Civil**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/defesa-e-seguranca/2017/02/cidadaos-de-santa-catarina-comecam-a-receber-alertas-da-defesa-civil>>. Acesso em: 02 mai. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Legislação - Tarifa**. Disponível em: <http://www2.portoalegre.rs.gov.br/dep/default.php?p_secao=60>. Acesso em: 07 fev. 2017.

Revista FAPESP. **Enchentes em São Paulo dão prejuízo de R\$ 762 mi por ano**. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/2013/03/15/enchentes-em-sao-paulo-dao-prejuizo-de-r-762-mi-por-ano/>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

Revista Infraestrutura Urbana. **Tubulação Flexível**, Ed. 33, Dezembro/2013. Disponível em: <<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/33/artigo301410-1.aspx>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

RIBEIRO, S.S. (escrivã). **Andamento do Processo n. 1270688-96.2008.8.13.0024 - Ap Cível/Reex Necessário - 11/02/2016 do TJMG**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/documentos/304530404/andamento-do-processo-n-1270688-9620088130024-ap-civel-reex-necessario-11-02-2016-do-tjmg?ref=topic_feed>. Acesso em: 03 fev. 2017.

SANT'ANA, D.; BOEGER, L.; MONTEIRO, L. Aproveitamento de águas pluviais e o reuso de águas cinzas em edifícios residenciais de Brasília. Paranoá, Brasília, no 10, p. 77-84, 2013 Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/viewFile/12125/8509>>. Acesso em: 04 fev. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE SEGURANÇA PÚBLICA E DA PAZ SOCIAL (SSP). Distrito Federal. **Levantamento de Áreas de Risco do Distrito Federal**. Out. 2015. Não Publicado.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Alerta para a vigilância das doenças diarreicas agudas com ênfase na cólera**. Distrito Federal. Ago. 2015. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Alerta para aumento de casos de doença meningocócica**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Boletim Epidemiológico Hepatites B e C**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Ano 07 nº 4. Brasília, Ago. 2015. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Boletim Epidemiológico: doenças imunopreveníveis e doenças de transmissão hídrica e alimentar**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Nº 1. Brasília, Set. 2015. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Boletim informativo da vigilância ambiental em saúde: animais peçonhentos**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. Ano 01 nº 02. Brasília, Abr. 2014. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Informativo epidemiológico de dengue**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Gerência de Doenças Crônicas e outros Agravos Transmissíveis. Núcleo de Controle de Endemias, Doenças Transmissíveis e Emergentes. Ano 04 nº 33. Brasília, Dez. 2010. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Informativo epidemiológico (malária, febre amarela, esquistossomose, febre maculosa, DCA e DCJ)**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Gerência de Doenças Crônicas e outros Agravos Transmissíveis. Núcleo de Controle de Endemias, Doenças Transmissíveis e Emergentes. Ano 03 nº 1. Brasília, Jan. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Informativo epidemiológico de dengue**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Gerência de Doenças Crônicas e outros Agravos Transmissíveis. Núcleo de Controle de Endemias, Doenças Transmissíveis e Emergentes. Ano 08 nº 1. Brasília, Jan. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Informativo epidemiológico de dengue**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Gerência de Doenças Crônicas e outros Agravos Transmissíveis. Núcleo de Controle de Endemias, Doenças Transmissíveis e Emergentes. Ano 09 nº 47. Brasília, Dez. 2014. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Nota técnica leptospirose - DF - junho - 2015**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Brasília, Jul. 2015. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 15 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Relatório epidemiológico sobre acidentes por animais peçonhentos: 2012**. Subsecretaria de Vigilância à Saúde. Diretoria de Vigilância Epidemiológica. Brasília. Abr. 2013. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 12 jul. 2016.

SES. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE. Distrito Federal. **Resumo do informativo da dengue, chikungunya e zika: 2016**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://www.saude.df.gov.br/outros-links/informes-epidemiologicos.html>>. Acesso em: 13 jul. 2016.

SILVA, M. K. Modelo para Pré-Dimensionamento de Bacias de Detenção para Controle da Poluição Difusa das Águas Pluviais no Município de Porto Alegre. UFRGS - Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 2009. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/34135/000786263.pdf?sequence=1>>.

SWWM. **Manual do Usuário**. Modelo de Gestão de Drenagem Urbana EPA SWWM 2.0. PROCEL. SANEAR. Disponível em: <http://www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/swmm/SWMM_2012.pdf>. Acesso em: 09 fev. 2017.

TOMAZ, P. **Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis**. 23 fev. 2009 Livro em A4, Word, Arial 10, 278p. Editor: Plínio Tomaz. Autor: Plínio Tomaz. ISBN: 85-87678-23-X. Disponível em: <<http://ftp-acd.puc-campinas.edu.br/pub/professores/ceatec/lorenzino/Util/aguadechuva.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

TUCCI, C.E.M. **Água no Meio Urbano**. Disponível em: <http://www.pec.poli.br/sistema/material_disciplina/fotos/%C3%A1guanomeio%20urbano.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal. **Revista ZEE-DF**. 2017. Disponível em: <http://www.zee.df.gov.br/images/Revista%20ZEE-DF_2017.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2017.