

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E
URBANISMO

**MODELO DE GOVERNANÇA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL PELO
APROVEITAMENTO DA ÁGUA PLUVIAL E REÚSO DE ÁGUA
CINZA EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS DO DISTRITO
FEDERAL.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

PATRÍCIA SILVA CÁCERES

ORIENTADOR: DANIEL RICHARD SANT'ANA

BRASÍLIA/DF: JUNHO – 2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E
URBANISMO

**MODELO DE GOVERNANÇA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL PELO
APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL E REÚSO DE ÁGUA
CINZA EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS DO DISTRITO
FEDERAL.**

PATRÍCIA SILVA CÁCERES

ORIENTADOR: DANIEL RICHARD SANT'ANA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

BRASÍLIA/DF: JUNHO – 2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

MODELO DE GOVERNANÇA DE ÁGUA NÃO POTÁVEL PELO
APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL E REÚSO DE ÁGUA CINZA EM
EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS DO DISTRITO FEDERAL.

PATRÍCIA SILVA CÁCERES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO DA FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ARQUITETURA E URBANISMO.

APROVADA POR:

Prof. Nome do orientador, Dr. (FAU/UnB)

(Orientador)

Prof. Nome do examinador externo, Dr. (FAU/UnB)

(Examinador Externo)

Prof. Nome do examinador interno, Dr. (FAU/UnB)

(Examinador Interno)

BRASÍLIA/DF, 06 DE JUNHO DE 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

| | |
|--------|---|
| CC999c | Cáceres, Patrícia Cáceres / Patrícia Cáceres; orientador Daniel Sant'Ana. - Brasília, 2018. 189 p. |
| | Tese (Doutorado - Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, 2018. |
| | 1. Governança. 2. Conservação de Água na Edificação. 3. Gestão da Demanda . 4. Aproveitamento de Água Pluvial. 5. Reúso de Água Cinza. I. Sant'Ana, Daniel, orient. II. Título. |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

CÁCERES, P. S. (2018). Modelo de Governança de Água não Potável pelo Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em Edificações Residenciais do Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 182p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Patrícia Silva Cáceres

TÍTULO: Modelo de Governança de Água não Potável pelo Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em Edificações Residenciais do Distrito Federal.

GRAU: Mestre ANO: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Patrícia Silva Cáceres

CNB 2, Lt. 12, apt. 902 – Taguatinga Norte

72.115-025 Taguatinga – DF - Brasil

e-mail: patricia.caceres2009@gmail.com

Ao Hugo, meu amor, meu parceiro e maior incentivador nesta jornada; e aos nossos filhos, Miguel e Isabela, minha eterna razão de viver.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela força e bênçãos alcançadas ao longo desta caminhada.

A minha família, especialmente meus pais, que desde cedo me mostraram o valor do conhecimento. A eles, meu eterno agradecimento pela paciência, compreensão e apoio incondicionais, sem os quais não teria atingido o meu objetivo.

Ao meu amigo e orientador, Professor Daniel Sant'Ana, pelas horas e conhecimento compartilhados, e por ser um grande idealizador da causa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação da Faculdade da Arquitetura e Urbanismo pela atenção e dedicação dispensadas a mim durante todo esse período.

A secretaria do Programa pela prestatividade, sempre.

A ADASA, pela oportunidade.

Aos amigos da Superintendência de Abastecimento de Água e Esgoto, em especial Adalto e Samyrian, e ao amigo Samuel da Superintendência de Abastecimento de Recursos Hídricos, que além de sempre me ouvirem nos momentos de aflição, contribuíram para o aprimoramento do estudo.

A todos, minha eterna gratidão.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo propor um modelo de governança da água não potável pelo Aproveitamento da Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em residências no Distrito Federal, a partir da consolidação de uma matriz institucional - Quadro de Governança (QG) - e de uma matriz de planejamento - Quadro de Referência Estratégica (QRE). Com este propósito, a caracterização do abastecimento de água urbano do Distrito Federal; o resultado positivo do potencial de redução da exploração dos recursos hídricos locais a partir da implantação destas estratégias em larga escala na categoria residencial, demonstrado pela simulação do balanço hídrico dos dois reservatórios de abastecimento da região - Descoberto e Santa Maria – no ano propositivo de 2016; e a análise dos Quadros de Governança e de Referência Estratégica contribuem para revelar um rol de Fatores Críticos de Decisão que, por sua vez, são transcritos em forma de questionário e repassados à especialistas, sob a forma de consulta. A consolidação destes fatores coloca à prova o aparato institucional e regulatório do setor do saneamento porque, hoje, a política que dá suporte e condiciona o serviço de Abastecimento de Água não é detalhada sob um aspecto que contemple o uso de fonte alternativa (RAC e AAP) na edificação e nem nas articulações institucionais e intersetoriais necessárias à sua implementação. Por isso, conclui-se ser necessária a modernização articulada dos marcos legais da água, saneamento e saúde, com a integração de seus respectivos instrumentos de gestão. Por fim, com as duas matrizes já consolidadas, são elencadas, de forma propositiva, medidas que buscam auxiliar no aperfeiçoamento de um modelo de governança destas águas com vistas a aumentar a segurança hídrica, sanitária e a conservação do meio ambiente.

Palavras chave: Governança. Conservação de Água. Gestão da Demanda. Aproveitamento de Água Pluvial. Reúso de Água Cinza.

ABSTRACT

The aim of this study is the proposition of a non-potable water governance model through the analysis of Rainwater Harvesting (RWH) and Greywater Reuse (GWR) at residences in Federal District, Brazil. The model was designed by the consolidation of an institutional pattern – Governance Framework - and by a planning pattern – Strategic Reference Framework. In order to reach the objective, it was distributed to some specialists a questionnaire with a list of Critical Decision Factors (CDF), which was prepared based on: characterization of urban water supply in Federal District; positive result of reduction potential in the exploitation of the local hydrous resources (the result came from a simulation in the two reservoirs of the region, Descoberto and Santa Maria, during 2016, considering the implementation of RWH and GWR in large scale at residences); analysis of Governance and Strategic Reference Frameworks. The consolidation of CDFs puts the institutional and regulatory framework of sanitation sector to the test because the policy which supports water supply system does not have guidelines neither in relation to the use of an alternative source (RWH and GWR) at residences nor in relation to institutional and intersectoral articulations that are required to the implementation. It is necessary, therefore, an articulated modernization of water, sanitation and health legal marks, with the synchrony of its management tools. In the end, after the proposition of the pattern consolidation, it was presented a list of measures that will help to improve the governance model for RWH and GWR, with the aim of increasing sanitary and hydrous security and enhancing environmental preservation as well.

Key Words: Governance. Water Demand Management. Water Conservation. Rainwater Harvesting. Greywater Reuse.

SUMÁRIO

| | | |
|---------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 23 |
| 1.1 | Contextualização | 23 |
| 1.2 | Justificativa..... | 31 |
| 1.3 | Objetivos | 35 |
| 1.4 | Metodologia | 36 |
| 1.5 | Estrutura da Dissertação..... | 40 |
| 2 | CARACTERIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO URBANO NO DISTRITO FEDERAL..... | 43 |
| 2.1 | Oferta..... | 43 |
| 2.1.1 | Mananciais: Caracterização Hidrográfica do DF..... | 44 |
| 2.1.2 | Sistemas de Produção de Água do DF | 47 |
| 2.1.2.1 | Sistema Torto/Santa Maria..... | 50 |
| 2.1.2.2 | Sistema Descoberto..... | 51 |
| 2.1.2.3 | Sistema Sobradinho/Planaltina..... | 52 |
| 2.1.2.4 | Sistema Brazlândia..... | 53 |
| 2.1.2.5 | Sistema São Sebastião..... | 53 |
| 2.1.3 | Prestadora Do Serviço | 54 |
| 2.2 | Demanda..... | 55 |
| 2.2.1 | Recorte Territorial | 55 |
| 2.2.2 | Capacidade Hídrica do DF | 59 |
| 2.2.2 | Conflitos pelo uso da água | 60 |
| 2.2.4 | Distribuição das Demandas no DF..... | 62 |
| 2.2.5 | Avaliação do Crescimento Populacional no DF: | 64 |
| 2.2.6 | Demanda Residencial de Água Potável e Não Potável no DF: Usos Finais ... | 66 |
| 2.3 | Avaliação Oferta Versus Demanda | 69 |
| 2.4 | Planejamento Da Oferta de Água: Investimentos e Estratégias Institucionais | 71 |
| 2.4.1 | Planejamento da Oferta de Água na Crise Hídrica: Investimentos | 74 |
| 2.4.2 | Planejamento da Oferta da Água na Crise Hídrica: Estratégia Institucional | |
| | Regulatória | 74 |
| 2.5 | Conclusão do Capítulo | 77 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3 | AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE REDUÇÃO DA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS..... | 78 |
| 3.1 | Modelos Representativos | 78 |
| 3.2 | Viabilidade Técnica..... | 81 |
| 3.3 | Viabilidades Ambiental e Econômica | 81 |
| 3.3.1 | Estratégias AAP's | 82 |
| 3.3.2 | Estratégias RAC's | 85 |
| 3.4 | Conclusões da Pesquisa..... | 87 |
| 3.5 | Viabilidades nos Reservatórios do Descoberto e Santa Maria..... | 87 |
| 3.6 | Simulação dos Reservatórios do Descoberto e de Santa Maria | 99 |
| 3.7 | AAP e RAC em Edificações no DF: cenário atual..... | 103 |
| 3.8 | Conclusão do Capítulo | 107 |
| 4 | QUADRO DE GOVERNANÇA E QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICA..... | 108 |
| 4.1 | Quadro de Governança: Rede de Agentes..... | 109 |
| 4.1.1 | Responsabilidade Institucional, Sobreposições e Lacunas na Política Distrital de Recursos Hídricos | 115 |
| 4.1.2 | Cooperação Institucional..... | 117 |
| 4.1.3 | Envolvimento de Agentes: Outras Formas de Instituições Participativas..... | 119 |
| 4.2 | Legislação e Instrumentos Normativos: AAP e RAC | 124 |
| 4.3 | Quadro de Referência Estratégica | 129 |
| 4.3.1 | Instrumentos das Políticas Importantes Para a Implementação Das Estratégias AAP E RAC | 130 |
| 4.3.1.1 | Plano de Bacia Hidrográfica e Plano de Saneamento Básico..... | 130 |
| 4.3.1.2 | Plano Diretor e Plano de Saneamento Básico..... | 132 |
| 4.3.1.3 | Saúde e Plano de Saneamento Básico..... | 133 |
| 4.3.1.4 | Planos Setoriais e Plano de Saneamento Básico..... | 133 |
| 4.3.1.5 | Outros instrumentos..... | 134 |
| 4.4 | Conclusão do Capítulo | 135 |
| 5 | CONSULTA A ESPECIALISTAS | 136 |
| 5.1 | Questionário | 137 |
| 5.1 | Conclusão Sobre a Consulta..... | 158 |

| | |
|--------------------------------|-----|
| CONCLUSÃO | 161 |
| REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA | 173 |
| ANEXO..... | 182 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Consumo médio de água por economia – IN053..... | 27 |
| Figura 2: Proporção do volume produzido de Águas Subterrâneas e Superficiais (%). | 44 |
| Figura 3: Caracterização hidrográfica do DF..... | 46 |
| Figura 4: Bacia de Santa Maria..... | 47 |
| Figura 5: Bacia do Descoberto..... | 48 |
| Figura 6: Principais reservatórios de abastecimento do Distrito Federal..... | 49 |
| Figura 7: Comitês de Bacia Hidrográfica do Distrito Federal..... | 56 |
| Figura 8: Mapa das Bacias Hidrográficas do DF..... | 57 |
| Figura 9: Precipitação Acumulada Reservatório Descoberto - Ano Hidrológico..... | 58 |
| Figura 10: Pluviometria total anual média da Bacia do Alto do Descoberto..... | 59 |
| Figura 11: Vazão Captada vs. Vazão Afluente vs Pluviometria do Reservatório do Descoberto..... | 62 |
| Figura 12: Vazões de consumo por segmento na Região Hidrográfica do Paraná (Distrito Federal)..... | 64 |
| Figura 13: Consumo médio mensal e umidade relativa do ar no DF..... | 67 |
| Figura 14: Consumo per capita médio por faixa de renda familiar no DF..... | 68 |
| Figura 15: Índice de perdas..... | 73 |
| Figura 16: Ampliação da oferta de água na crise hídrica..... | 74 |
| Figura 17: Curva de Acompanhamento do Reservatório do Descoberto – Ano 2017..... | 75 |
| Figura 18: Balanço hídrico no reservatório do Descoberto com vazão de referência de 2016 - viabilidade econômica..... | 100 |
| Figura 19: Balanço hídrico no reservatório do Descoberto com vazão de referência de 2016 - viabilidade ambiental..... | 101 |
| Figura 20: Balanço hídrico no reservatório do Santa Maria com vazão de referência de 2016- viabilidade econômica..... | 102 |
| Figura 21: Balanço hídrico no reservatório do Santa Maria com vazão de referência de 2016- viabilidade ambiental..... | 102 |
| Figura 22: Processo de Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em edificação..... | 103 |
| Figura 23: Tipo de projeto..... | 104 |
| Figura 24: Processo do AAP e/ou RAC por RA..... | 105 |

| | |
|--|-----|
| Figura 25: Comparação consumo anterior e atual..... | 106 |
| Figura 26: Projetos em conformidade x projetos em desconformidade..... | 106 |
| Figura 27: Redução aproximada do faturamento | 107 |
| Figura 28: Matriz Institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. | 109 |
| Figura 29: Organograma da ADASA vinculada à SEMA | 113 |
| Figura 30: No Plano Nacional de Recursos Hídricos deve constar a definição e critérios para a regulamentação de sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas? | 137 |
| Figura 31: Em caso afirmativo, indique abaixo o nível de regulamentação na esfera federal que você acha necessário para estes sistemas descentralizados que fazem uso de água não potável em edificações | 138 |
| Figura 32: Quais aspectos deveriam constar na regulamentação destes sistemas descentralizados para garantir a saúde e o bem-estar dos usuários, impedindo também os impactos negativos ao meio ambiente?..... | 139 |
| Figura 33: Na sua opinião, a responsabilidade de regulamentar a prática do uso de água não potável em edificações no DF compete a qual instituição pública?..... | 141 |
| Figura 34: Na sua opinião, ao se estabelecer padrões de qualidade de água não potável para o aproveitamento da água pluvial e reúso de água em edificações, seria importante fiscalizar a qualidade desta água? | 143 |
| Figura 35: Caso a resposta tenha sido afirmativa, a quem caberia a atribuição de fiscalização? | 144 |
| Figura 36: De quem seria a competência para realização do balanço hídrico?..... | 144 |
| Figura 37: De quem seria a competência para definição do padrão de qualidade da água não potável?..... | 145 |
| Figura 38: De quem seria a competência de fiscalização da qualidade da água não potável em edificações no DF? | 147 |
| Figura 39: De quem seria a competência do monitoramento do indicador de consumo das edificações? | 147 |
| Figura 40: De quem seria a competência de formulação de política pública?..... | 148 |
| Figura 41: De quem seria a competência de implementação da política pública?..... | 149 |

| | |
|---|-----|
| Figura 42: Qual a o grau de importância da área para a regulamentação do uso da água não potável em edificações urbanas pelo Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza, estabeleça notas de 1 a 5 (onde 1 é a menos importante e 5, a mais importante).. | 149 |
| Figura 43: Ao aproveitar a água da chuva em máquina de lavar e/ou em descarga, um volume de água não contabilizado pelo hidrômetro predial será lançado na rede de esgoto. Na sua opinião, este volume deve ser faturado pela concessionária? | 151 |
| Figura 44: Dentro do seu setor, existem incentivos para a promoção dos sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas no Distrito Federal?..... | 152 |
| Figura 45: Matriz institucional do Quadro de Governança (QG) do AAP e RAC em edificações no Distrito Federal..... | 168 |
| Figura 46: Matriz do Quadro de Referência Estratégica (QRE) do AAP e RAC em edificações no Distrito Federal..... | 170 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Participação das categorias em relação ao total de ligações, economias e volume faturado..... | 24 |
| Tabela 2: Unidades dos sistemas de abastecimento de água. | 49 |
| Tabela 3: Capacidade de produção por sistema produtor de água | 50 |
| Tabela 4: Localidades abastecidas pelo sistema Torto/Santa Maria | 50 |
| Tabela 5: Regiões abastecidas pelo Sistema Descoberto | 51 |
| Tabela 6: Regiões abastecidas pelo sistema Sobradinho/Planaltina | 52 |
| Tabela 7: Regiões abastecidas pelo sistema Brazlândia..... | 53 |
| Tabela 8: Regiões abastecidas pelo Sistema São Sebastião | 54 |
| Tabela 9: Comitês de Bacias Hidrográficas do Distrito Federal- CBH | 56 |
| Tabela 10: População residente e domicílio 1970 – 2010..... | 65 |
| Tabela 11: Populações Atendidas e Residentes no Distrito Federal | 66 |
| Tabela 12: Usos finais do consumo interno por faixa de renda | 68 |
| Tabela 13: Usos finais do consumo externo por faixa de renda..... | 69 |
| Tabela 14: Disponibilidade hídrica inferior à vazão outorgada. | 70 |
| Tabela 15: Disponibilidade hídrica inferior à vazão outorgada. | 70 |
| Tabela 16: Mananciais selecionados para ampliar a oferta de água no DF no PLD 2000.. | 71 |
| Tabela 17: Parâmetros das entradas e da saída do Reservatório do Descoberto..... | 75 |
| Tabela 18: Enquadramento de modelos representativos e demanda de água por Região Administrativa..... | 80 |
| Tabela 19: Potencial da redução do consumo pelo AAP por residência segundo a viabilidade ambiental e econômica. | 83 |
| Tabela 20: Potencial de redução do consumo de água potável por residência pelo reúso de águas cinzas, segundo a viabilidade ambiental e econômica. | 86 |
| Tabela 21: Viabilidade econômica do AAP/RAC..... | 88 |
| Tabela 22: Viabilidade ambiental do AAP/RAC | 89 |
| Tabela 23: Viabilidade econômica/ambiental no reservatório do Descoberto | 90 |
| Tabela 24: Volume médio da captação do Descoberto com a adoção das estratégias com viabilidade econômica pelas residências do DF..... | 92 |
| Tabela 25: Volume médio da captação do Descoberto com a adoção das estratégias com viabilidade ambiental pelas residências do DF | 93 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 26: Viabilidade econômica/ambiental no reservatório de Santa Maria..... | 95 |
| Tabela 27: Volume médio da captação do Torto/Santa Maria com a adoção das estratégias com viabilidade econômica pelas residências do DF..... | 97 |
| Tabela 28: Volume médio da captação do Torto/Santa Maria com a adoção das estratégias com viabilidade ambiental pelas residências do DF | 98 |
| Tabela 29: Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020..... | 111 |
| Tabela 30: Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica no Distrito Federal | 118 |
| Tabela 31: Quadro de atividades integradas | 119 |
| Tabela 32: Fatores Críticos de Decisão..... | 155 |

LISTA DE ABREVIACÕES, NOMENCLATURAS E SÍMBOLOS

AAP – Aproveitamento da Água Pluvial
ABAR – Associação Brasileira de Agências Reguladoras
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADASA – Agência de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal
ADC - Ação Direta de Constitucionalidade
AGEFIS – Agência de Fiscalização do Distrito Federal
ANA - Agência Nacional da Águas
ART – Anotação de Responsabilidade Técnica
BB – Banco do Brasil
BRB – Banco de Brasília
CAESB - Companhia de Saneamento Ambiental
CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CBCS – Conselho Brasileiro de Construção Sustentável
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CCOM – Comunicação Institucional e Interação Social
CIEA - Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Distrito Federal
CGDF – Controladoria- Geral do Distrito Federal
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
COEMA/CE - Conselho Estadual de Meio Ambiente do Ceará
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSAB – Conselho de Saneamento Básico do Distrito Federal
CPAM – Comando de Policiamento Ambiental
CRH/DF – Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal
CTCT – Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia
CTSB - Câmara Técnica do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal
DAE – Departamento de Água e Esgoto
DF - Distrito Federal
EA – Educação Ambiental
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
EMATER - – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPA – Agência de Proteção Ambiental
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
FAP/DF - Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal
FCD – Fator Crítico de Decisão
FCO - Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste
FDR – Fundo de Desenvolvimento Rural
Funam - Fundo Único do Meio Ambiente
Fundurb - Fundo de Desenvolvimento Urbano
GDF – Governo do Distrito Federal
GO - Goiás
GT – Grupo de Trabalho
há – Área do espelho
hm³ - Hectômetro
hm³/mês – Hectrômetro por mês
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IICA - Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano
Km² - Quilômetro quadrado
LC – Leito Cultivado
LNSB – Lei Nacional do Saneamento Básico
L/m³/dia – Litro por m³ dia
l/p/d – Litro Pessoa Dia
l/s – Litro por Segundo
LUOS – Lei de Uso e Ocupação de Solo
m - Metro
Mm - Milímetro
m² - Metro Quadrado
m³ - Metro Cúbico

m³.Decoberto/mês – Metro Cúbico Descoberto Mês
m³.Decoberto/ano - Metro Cúbico Descoberto Ano
m³/hab/ano – Metro Cúbico por Habitante por Ano
m³/mês/economia – Economia em Metro Cúbico por Mês
m³/res/ano - Metro Cúbico por Residência Ano
m³/s – Metro Cúbico por Segundo
m³.SantaMaria/mês – Metro Cúbico Santa Maria Mês
m³.SantaMaria/ano - Metro Cúbico Santa Maria Ano
M. Cidades – Ministério das Cidades
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MPDFT – Ministério Público do Distrito Federal e Territórios
MS – Ministério da Saúde
NBR – Norma Brasileira
ND SCO – Norma do Sistema Comercial
NOVACAP - Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil
OMS – Organização Mundial de Saúde
ONU – Organização das Nações Unidas
PBH – Plano de Bacia Hidrográfica
PDAD – Pesquisa Distrital de Amostra de Domicílios
PDEA - Plano Distrital de Educação Ambiental
PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial
PDL – Plano Diretor de Água e Esgoto
PDSB – Plano Distrital de Recursos Hídricos e de Gestão de Resíduos Sólidos
PGIRH – Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos
PDGIRS - Plano Distrital de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PL – Projeto de Lei
PMDF – Polícia Militar do Distrito Federal
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico
PURA - Programa de Uso Racional da Água
RAC -Reúso de Água Cinza
RRA – Residência Renda Alta
RRMA – Residência Renda Média Alta

RRMB – Residência Renda Média Baixa
RRB – Residência Renda Baixa
SCIA - Setor Complementar de Indústria e Abastecimento
SDU – Superintendência de Drenagem Urbana
SEAGRI – Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEGETH – Secretaria do Estado de Gestão do Território e Habitação
SEMA – Secretaria do Meio Ambiente
SEMARH – Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIA – Setor de Indústria e Abastecimento
SIÁGUA – Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal
SINDÁGUA – Sindicato dos Trabalhadores na Indústria da Purificação e Distribuição de Água e em Serviços de Esgotos do Distrito Federal
SINESP – Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos
SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINVSA - Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental
SRDF - Sindicato Rural do Distrito Federal
SMA – Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SP – São Paulo
SSRH – Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
SUS - Sistema Único de Saúde
SUSAM - Subsecretaria de Saúde Ambiental
QG - Quadro de Governança
QRE – Quadro de Referência Estratégica
RA – Regiões Administrativa
RAC – Reúso de Água Cinza
RRA – Residência Renda Alta
RRMA- Residência Renda Média Alta
RRMB – Residência Renda Média Baixa
RRB - Residência Renda Baixa
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

SEAGRI - Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural
SINGREH - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SRH – Superintendência de Recursos Hídricos
SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SINESP – Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos
SPP/CACI – Subsecretaria de Políticas Públicas
SSP/SOPS – Secretaria de Estado de Segurança Pública e da Paz Social
UCP – Unidade de Cloração de Poços
UnB – Universidade de Brasília
Única - União dos Condomínios Horizontais e Associações de Moradores no Distrito Federal
UTS – Unidade Tratamento Simplificado
UH – Unidade Hidrográfica
UHE – Usina Hidrelétrica
V.amb – Viabilidade Ambiental
V.eco – Viabilidade Econômica
VISA – Vigilância Sanitária do Distrito Federal
ZEE – Zoneamento Ecológico Econômico

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Observa-se, nas últimas décadas, que a conjuntura dos recursos hídricos no Brasil e no mundo vem sofrendo severas transformações. No Distrito Federal (DF), a limitação da disponibilidade hídrica em algumas bacias hidrográficas, juntamente com o histórico de descontrole na ocupação do território, crescimento demográfico bem acima da média nacional, irregularidade no regime das chuvas, baixo investimento em soluções sustentáveis para reduzir a demanda, elevado índice de perdas, atraso nas obras estruturantes e o alto índice de consumo per capita (GDF, 2018) revelam cenários preocupantes sob os aspectos ambiental, econômico e social.

Segundo a Agência Nacional da Águas (ANA), o DF apresenta baixa disponibilidade de recursos hídricos superficiais, uma vez que seus rios de cabeceira, embora perenes, possuem baixas vazões (ANA, 2013). Tais restrições hídricas são intrínsecas a sua própria geografia e, por isso, devem ser consideradas nas diversas políticas públicas de planejamento da região.

O impacto da cidade nas águas dos rios ocorre tanto em aspectos de alteração da qualidade quanto na alteração do ciclo hidrológico, com mudanças nos padrões do fluxo (quantidade). Estudos demonstram, através de projeções, um aumento na demanda da extração de água doce no DF, que em 2020 será de 13,8m³/s e, em 2030 será de 16,6m³/s (ADASA, 2012).

Aliado a isso, a Companhia de Saneamento Ambiental – CAESB, prestadora do serviço de abastecimento público de água potável do Distrito Federal, encontra-se em seu limite de operação. Enquanto a oferta média corresponde a aproximadamente 9,5m³/s, a demanda máxima chega a 9,0m³/s (GDF, 2018).

Com os atuais sistemas produtores de água existentes no DF pressionados, sem margem de segurança, fatores como o aumento do consumo e/ou redução significativa no regime de chuva (dentre outros) podem ocasionar um colapso no abastecimento (ADASA, 2016).

Tais previsões realmente se confirmaram e o Distrito Federal enfrenta, desde 2016, a pior crise hídrica já registrada em sua história. A Barragem do Rio Descoberto, principal

reservatório de água responsável pelo abastecimento de mais de 60% da população do DF, atingiu níveis inferiores a 10% em relação a sua capacidade de armazenamento em pleno período chuvoso (outubro de 2017). Com isso, conflitos pelo uso da água se intensificaram em diversas regiões, principalmente naquelas onde o uso da água para a agricultura concorria com o uso da água para abastecimento humano (GOMES e SARTORI, 2017).

Contudo, o Plano Diretor de Água e Esgoto de 2000 (PDL, 2000) já previa que este afastamento entre a oferta e a demanda aconteceria a partir de 2005 e que seriam necessárias ações para garantir o aumento desta oferta à população.

Diante desta problemática, foram realizados estudos, naquele período, que apontaram, principalmente, para a necessidade de construção de novos sistemas de captação: i) Corumbá; ii) São Bartolomeu (que mais tarde viria a ser substituído pelo Lago Paranoá); e iii) Ribeirão Bananal (EIA/RIMA BANANAL, 2011 e EIA/RIMA PARANOÁ, 2013).

Não houve, entretanto, dentre os estudos realizados pela prestadora do serviço à época, alternativas que contemplassem o custo-benefício de ações voltadas à gestão da demanda, tais como: i) a redução do índice de perdas nas redes públicas; ii) a gestão da demanda urbana em edificações; iii) e/ou programas de uso racional da água, as quais poderiam ser comparadas com o custo das obras para a ampliação da oferta. Deste modo, críticas a esta postura da empresa são pertinentes.

Para se ter uma ideia das proporções do uso urbano da água no DF, é valioso ter em mente que, segundo dados da prestadora (CAESB, 2016), a porcentagem das ligações, economias e volume faturado na categoria residencial são bastantes significativos (conforme dados da Tabela 1), justificando a importância da implantação de estratégias conservadoras de água neste tipo de categoria, a exemplo do Aproveitamento de Água Pluvial (AAP) e Reúso de Água Cinza (RAC) - objetos deste estudo.

Quanto ao uso rural da água, atualmente existem 61 sistemas de abastecimento rurais operados pela CAESB, correspondendo a um atendimento de cerca de 15% desta população (GDF, 2018). O percentual não atendido pela companhia é abastecido por fontes individuais (poços), motivo pelo qual este estudo focará essencialmente no abastecimento urbano.

Tabela 1: *Participação das categorias em relação ao total de ligações, economias e volume faturado*

| Categoria | Participação | | |
|---------------------|--------------|---------------|-----------------------------------|
| | Ligações (%) | Economias (%) | Volume faturado (m ³) |
| Residencial Normal | 91,05 | 94,38 | 82,79 |
| Residencial Popular | 0,36 | 0,25 | 0,17 |
| Comercial | 8 | 5 | 10,4 |
| Industrial | 0,17 | 0,11 | 0,76 |
| Público | 0,43 | 0,27 | 5,87 |

Fonte: CAESB/DF 2016

A Lei Distrital nº 4285/2008, que reestrutura a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do Distrito Federal – ADASA/DF e que dispõe sobre recursos hídricos e serviços públicos no DF determina que, dentre as competências sobre os recursos hídricos, cabe à ADASA “...*declarar o regime de racionamento preventivo aos corpos de água do Distrito Federal e aplicar as medidas necessárias para assegurar seus usos prioritários*”. Também deixa bem claro que “...*em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais*”.

Devido à criticidade dos volumes dos reservatórios de abastecimento do Rio Descoberto e de Santa Maria e das baixas vazões dos sistemas isolados (estes últimos sem reservatórios), em agosto de 2016, houve a publicação da Resolução ADASA nº 13/2016 (atualmente revogada), que estabeleceu volumes de referência para os reservatórios e as medidas aplicáveis para as situações de Atenção - 60% (campanhas de sensibilização, alocação negociada de água, etc), Alerta - 40% (tarifa de contingência, redução da pressão dinâmica nas redes de distribuição de abastecimento de água, etc), e de Restrição de Uso - 20% (regime de racionamento, etc) (ADASA, 2016).

Ainda em 2016 vieram as declarações do estado de restrição de uso:

- Resolução ADASA nº 16/2016 (em setembro) declarou estado de restrição de uso dos recursos hídricos nos córregos que abastecem os sistemas isolados operados pela CAESB e que abastecem as Regiões Administrativas de Brazlândia, Jardim Botânico, Planaltina, São Sebastião e Sobradinho I e II, cujo cumprimento foi imediato porque a captação ocorre a fio d’água; e
- Resolução ADASA nº 20/2016 (em novembro) declarou o estado de restrição de uso dos recursos hídricos e estabeleceu o regime de racionamento do serviço de

abastecimento de água nas localidades atendidas pelos reservatórios do Descoberto e Santa Maria, cujo cumprimento não foi imediato (ADASA, 2016).

Somente em 2017 foi implantado, de fato, o regime de racionamento nos dois reservatórios citados acima: em janeiro de 2017 no Descoberto, e somente no final de fevereiro de 2017 em Santa Maria. O fato deste último reservatório, que abastece uma população de maior poder aquisitivo, ter ficado inicialmente fora do racionamento, gerou um forte desconforto social, por se acreditar que o fator renda poderia estar poupando estes usuários do regime do racionamento, infringindo o princípio da isonomia nas relações com os usuários, intrínseco à Lei do Saneamento.

Tendo em vista a redução do volume de água dos reservatórios utilizados para o abastecimento humano, em 25 de janeiro de 2017, por intermédio do Decreto nº 37.976, o Governador do Distrito Federal decretou situação de emergência e de restrições ao uso da água no Distrito Federal pelo período de 180 dias, classificando a estiagem como desastre, conforme Instrução Normativa nº 2, de 20 de dezembro de 2016, do Ministério da Integração Nacional. Medida essa prorrogada por mais 120 dias. E em 24 de novembro de 2017, desta vez por intermédio do Decreto nº 38.648, pela segunda vez no ano, o Governador do Distrito Federal decretou situação de emergência e de restrições ao uso da água no Distrito Federal pelo período de mais 180 dias (GDF, 2017).

Segundo dados apresentados pela prestadora (ADASA, 2018), o racionamento foi a medida de melhor resultado em termos de economia de água, pois chegou a economizar cerca de 16% (consumo médio anual – m³/unidade), quando o esperado era de apenas 10%.

Percebe-se, com tudo isso, que o intuito maior das medidas tomadas pela agência reguladora e governo em geral consistia em controlar a oferta da água à população, visando diminuir a velocidade de baixa nos níveis dos reservatórios, com o objetivo de garantir o abastecimento à população nos próximos meses e anos.

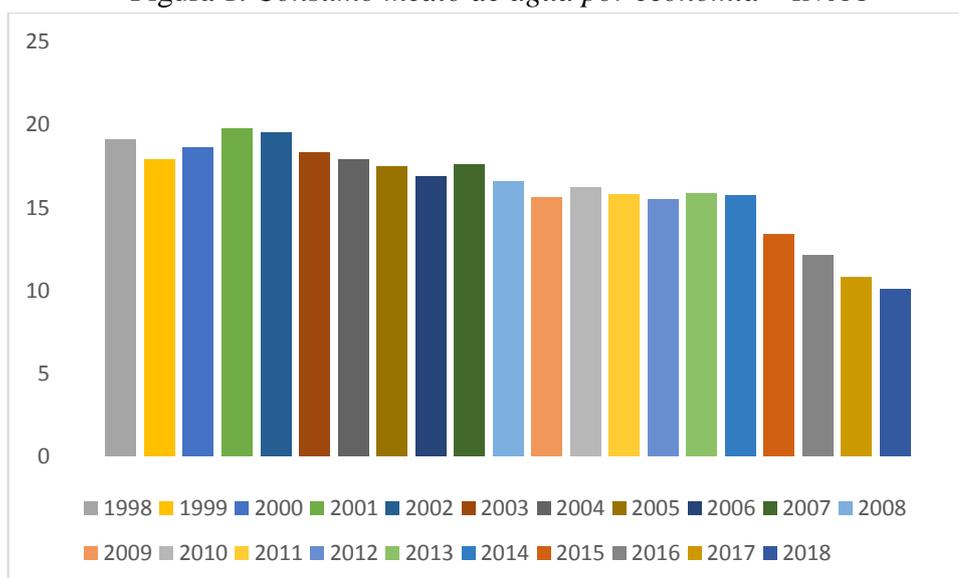
Entretanto, a Lei Distrital nº 4285/2008 também estabelece à agência, o seguinte objetivo fundamental (dentre outros): “...*promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vista ao desenvolvimento humano sustentável*”.

Com isso, novas abordagens que priorizem ações de conservação, consumo eficiente e utilização de fontes alternativas de água em edificações (objeto deste estudo) devem ser

requeridas como opção complementar, não única, à exploração de novos mananciais ou aumento da pressão sobre os já utilizados (ABNT, 2018).

Analisando as informações constantes no indicador relacionado ao consumo médio de água por economia (IN053) do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), observa-se que o volume mensal consumido em 1998 (1º ano de cálculo do referido indicador) era de 19,10 m³/mês/economia, sendo que esse valor foi reduzindo sistematicamente (com pequenas oscilações), chegando a 15,72 m³/mês/economia em 2014 (ano da crise hídrica de São Paulo- SP), e a 10,1 m³/mês/economia em 2018 (lembrando que em 2017 e 2018 vigorou o racionamento no DF). Portanto, a redução do volume mensal consumido por economia no período de 1998 a 2014 foi de 17,89% e de 1998 a 2018 foi de 47,12%, conforme Figura 1 abaixo.

Figura 1: *Consumo médio de água por economia – IN053*



Fonte: SNIS (1998 – 2016) e ADASA (2017 – 2018)

Depreende-se que as crises hídricas de SP e, principalmente, a do DF tiveram grande influência no resultado deste consumo médio de água por economia de 2015 a 2018. É fato que a maioria das medidas emergenciais adotadas durante o período de escassez hídrica, visando garantir o abastecimento de água à população, possui caráter temporário e tem como objetivo tentar controlar e equilibrar uma situação extrema. Entretanto, fica claro que a gestão permanente da demanda de água em edificações, em especial nos centros urbanos em regiões com vulnerabilidade hídrica, é uma questão emergencial no Brasil, independente de eventual falta de chuva em determinada época ou região (CBCS, 2014).

Entretanto para Sant'Ana (2013), na gestão dos recursos hídricos no Distrito Federal ainda predomina uma abordagem voltada para a oferta de água. Segundo o autor, em virtude da redução drástica dos níveis dos reservatórios, grandes investimentos estão sendo realizados para a construção de novos sistemas produtores, elevando cada vez mais o nível de extração de água dos recursos hídricos locais, ignorando os impactos ambientais causados por uma política exploratória insustentável. O autor defende que para promover uma gestão sustentável da água no DF, torna-se necessário adotar mais abordagens voltadas ao controle da demanda, através da aplicação de estratégias eficazes na conservação de água em edificações.

É pertinente ressaltar que definições regulatórias convencionais incentivam os serviços públicos a minimizar despesas operacionais e fixar os preços projetados para obter uma taxa de retorno sobre o investimento. Isso tem o efeito de estimular o investimento em opções no campo da oferta, ao invés de opções no campo da demanda, independentemente da relação custo-benefício destas opções (TURNER et al., 2016).

Além disso, a necessidade de se buscar novos mananciais, cada vez mais distantes, para atender as demandas urbanas crescentes, têm criado custos de capital adicionais para as empresas de abastecimento, ao mesmo tempo em que o aumento dos volumes de água captados e dos esgotos lançados, de forma concentrada, geram um maior impacto ambiental (BRANDES; FERGUSON, 2004).

Na contramão deste comportamento, a Austrália é um bom exemplo de busca de alternativas diferentes dos procedimentos convencionais na gestão dos recursos hídricos. Desde a seca do milênio (1997 a 2012), alguns serviços públicos do país ficaram divididos entre investir em programas de eficiência hídrica direcionados ao consumidor (o que incorre em custos operacionais, na redução da demanda de água e na redução das receitas) ou investir em infraestrutura para o abastecimento de água, o que envolve, principalmente, custos altos (TURNER et al., 2016).

Para os australianos, responder a uma seca grave requer tanto opções no campo da oferta quanto no campo da demanda pelos recursos hídricos; e mais, é crucial dar prioridade a opções com boa relação custo-benefício (custo mais baixo por volume), porque embora um programa que se concentre no campo da demanda possa ofertar menos água no total do

que poderia ser disponibilizado com o aumento da infraestrutura em larga escala, isso não justifica, por si só, priorizar as opções de oferta (TURNER et al., 2016).

Durante a seca deste país, diversos programas de eficiência hídrica de baixo custo foram rapidamente implementados em larga escala, gerando a economia de volumes significativos de água com a redução da velocidade de baixa nos níveis dos reservatórios. Segundo Turner et al (2016), naquele cenário, o papel das medidas no campo da demanda de água para reduzir o impacto da seca mereceu destaque. Os mesmos autores afirmam que o uso eficiente das águas urbanas foi o grande e discreto responsável pelo sucesso no enfrentamento da crise, economizando mais água a um menor custo e com maior velocidade que as opções no campo da oferta de água (TURNER, 2016).

Segundo Gidey, 2006, no caso específico dos recursos hídricos, a gestão da demanda aparece como uma abordagem complementar à gestão da oferta de água, em função da crescente preocupação com a proteção ambiental e com o uso sustentável dos recursos hídricos.

De acordo com Savenije e Van Der Zaag (2002), a gestão da demanda de água pode ser definida como o desenvolvimento e implantação de estratégias, políticas, medidas ou outras iniciativas que objetivem influenciar a demanda, de modo a permitir o uso eficiente e sustentável dos recursos hídricos. Estes autores classificam as medidas de gestão da demanda em estruturais (que implicam na utilização de alternativas tecnológicas que propiciem a redução do consumo e o melhor controle e operação das redes de distribuição de água) e não estruturais (que consistem em incentivos econômicos e legais à mudança de comportamento dos usuários da água, com base em uma estrutura institucional e política que permitam tal abordagem).

Albuquerque (2004) também pormenoriza as várias alternativas para implantação da gestão da demanda de água, sendo elas:

- Ações educacionais: incorporação da questão da água aos currículos escolares, programas e campanhas de educação ambiental, adequação dos currículos dos cursos técnicos e universitários, entre outros;
- Ações tecnológicas: medição individualização em edifícios, instalações prediais que reduzam o consumo (aparelhos poupadores), sistemas individuais ou comunitários de captação de água de chuva, reúso de água, micro e macromedição na rede,

sistemas automatizados de monitoramento e controle da rede de distribuição, entre outros;

- Ações econômicas: estímulos fiscais para redução de consumo e adoção de novos instrumentos tecnológicos, tarifação que estimule o uso eficiente da água sem penalizar os usuários mais frágeis economicamente, cobrança pelo uso da água bruta, entre outros; e
- Ações regulatórias/institucionais: legislação que induza o uso racional da água, regulamentação de uso da água para usos externos e de fontes alternativas em edificações, outorga e cobrança pelo uso da água, criação de comitês de bacias etc.

Percebe-se que a ação regulatória/institucional é a base de todas as anteriores porque cada uma delas é objeto de regulação. É especificamente nesta ação que este estudo se insere ao propor um modelo de governança do uso da água não potável pelo Aproveitamento da Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em residências, como gestão sustentável e complementar à gestão da oferta.

A conservação de água é definida como o conjunto de ações que, além de otimizar a operação do sistema predial de modo a reduzir a quantidade de água consumida, promovem a oferta de água produzida no próprio edifício, proveniente de fontes alternativas à água potável fornecida pelo sistema público: enfoque na demanda e na oferta interna de água (ANA et al., 2005).

Desta forma, um estudo sobre fonte alternativa (AAP e RAC, especificamente) em edificações residenciais para usos não potáveis no Distrito Federal é relevante por ser capaz de promover a redução da demanda urbana de água (SANT'ANA e MEDEIROS, 2017).

Segundo Hespanhol (1997), o conceito de substituição de fontes se mostra como uma alternativa para atender demandas menos restritivas, deixando as águas de melhor qualidade para usos mais nobres como o abastecimento doméstico.

Segundo Fewkes (1999), estratégias AAP podem ser implantadas nos sistemas hidráulicos prediais por meio de soluções tecnicamente simples que visam reduzir significativamente o consumo de água potável. Cabe ressaltar que os benefícios proporcionados por estas estratégias vão além da conservação da água, pois atuam no controle do excesso de escoamento superficial e de cheias urbanas. Nesse caso, os reservatórios de armazenamento de água de chuva, também, funcionam como tanques de

detenção impedindo que parte do volume do escoamento superficial seja descarregado diretamente no sistema de drenagem urbana.

Segundo Sant’Ana (2016), o termo ‘reúso’ ou ‘reutilização’ é popularmente usado para expressar o aproveitamento de águas pluviais em edificações. Porém, é importante ressaltar que águas pluviais não são submetidas ao reúso, pois ainda não foram utilizadas. Em função da qualidade da água, esta dissertação tem foco na captação de águas pluviais exclusivamente de coberturas para o aproveitamento em usos não potáveis.

Águas cinzas são efluentes gerados nos processos de limpeza e lavagem (SANT’ANA, 2016). O reúso de águas cinzas é um conceito que está relacionado ao reaproveitamento de efluentes domésticos com baixo grau de contaminação, provenientes de chuveiros, lavatórios e lavanderia. As estratégias RAC em edificações possibilitam a reutilização, por uma ou mais vezes, do efluente de equipamentos sanitários. O procedimento mais simples de reúso de água frequentemente empregado por usuários de edificações residenciais é a utilização da água de enxágue da máquina de lavar roupas para a limpeza de pisos, rega de jardins ou lavagem de outras roupas.

As estratégias AAP e RAC para uso não potável em edificações residenciais podem ser destinadas aos mais diversos fins, entre eles: irrigação de jardins, descarga de bacias sanitárias, lavagem de pisos, lavagem de veículos, entre outros, sendo o sistema de tratamento dos efluentes, adaptado à produção de água com a qualidade necessária para o uso final pretendido.

1.2 Justificativa

Nos últimos anos, observa-se que a busca por estratégias AAP e RAC em edifícios residenciais no DF vem aumentando continuamente, seja por exigência de lei como condição de obtenção da Declaração de Aceite para fins de “Habite-se”, seja pela preocupação com a garantia do abastecimento, ou ainda, pelo desejo de uma possível redução no valor da fatura de água.

No entanto, sabe-se que no setor do saneamento a política que dá suporte e condiciona o serviço de Abastecimento de Água, embora sintetizada em seus aspectos mais importantes, não foi detalhada sob o aspecto de uma nova política de conservação que contemple o uso de fonte alternativa (RAC e AAP), utilização de novas tecnologias para a

economia da água em edificações, redução do desperdício, e nem na articulação institucional e intersetorial necessária à sua implementação.

Neste sentido, o Quadro de Governança (QG) reporta a esta nova política, a definição das competências: “*quem faz o que*” desde a sua formulação até a sua implementação. Já o Quadro de Referência Estratégica determina o “*como*” e os “*meios*” (instrumentos) necessários para viabilizar a sua exequibilidade. As lacunas ou sobreposições identificadas nas legislações existentes, assim como qualquer outro fator impeditivo significam barreiras à efetividade de uma política mais sustentável de consumo, que aqui serão denominadas Fatores Críticos de Decisão (FCDs). Tais fatores serão primeiramente levantados no arcabouço técnico e posteriormente superados no arcabouço institucional na intenção de se propor um modelo de governança do uso da água não potável em edificações.

No tocante à disseminação do uso destas estratégias no Distrito Federal, pode-se aferir o conhecimento deste tema pela população através de pesquisa de satisfação a 3.137 usuários residenciais (dentro de um universo de 634.092 ligações ativas residenciais) dos serviços prestados pela CAESB, realizada por empresa contratada pela agência reguladora em 2015. Identificou-se, por meio das análises dos dados, que 32,2% dos entrevistados afirmaram não saber o que é o aproveitamento da água pluvial e/ou o reúso de água cinza (provavelmente apenas o reúso); 23,7% afirmaram saber e ter a intenção de utilizar; 31,7% disseram saber e já utilizar essa alternativa; e, 12,4% responderam que apesar de saber, não gostariam de utilizar (ADASA, 2015).

Tal resultado justifica a necessidade de informação (já que um índice elevado afirmou desconhecer o reúso de água cinza e outro tanto demonstrou repulsa) e de regulamentação da prática, uma vez que envolve riscos à saúde e ao meio ambiente, quando não praticada corretamente.

Em vários países, estas estratégias têm sido ferramenta importante para o gerenciamento dos recursos hídricos locais. Entretanto, no Brasil, o reúso não potável doméstico ocorre de forma pontual e não coordenada. A falta desta informação disciplinada também representa uma lacuna para a sua correta regulamentação no Brasil. Apesar de leis estaduais/distritais/municipais promoverem e/ou obrigarem a implantação destas estratégias, as discussões acerca do tema carecem ainda de informações sobre a viabilidade técnica e ambiental; sobre os custos e benefícios da implantação, manutenção e operação; sobre os

atores envolvidos e suas responsabilidades; sobre a qualidade da água necessária para o uso final pretendido, dentre outras.

Tramitam atualmente no Congresso Nacional, oito Projetos de Lei (PL), porém foram evidenciados aqui apenas aqueles cujo conteúdo possam melhorar o entendimento sobre o QG e o QRE: PL n° 13 de 2015, PL n° 51 de 2015 e PL n° 58 de 2016. Todos provenientes do Senado Federal e que, se aprovados, alterarão dois importantes marcos da legislação brasileira: Lei n° 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e a Lei n° 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (LNSB), que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL; 1997; 2007).

O PL n° 13 propõe alterar a Lei n° 9.433 para inserir o princípio preconizado pela Organização das Nações Unidas - ONU no ordenamento jurídico brasileiro que prega que a água potável seja cada vez menos consumida para finalidades menos exigentes e, também, para determinar que os Planos de Recursos Hídricos (QRE) contemplem as fontes alternativas de abastecimento na fase de estabelecimento de metas para a bacia hidrográfica. A proposta pretende, ainda, alterar a Lei n° 11.445, com vistas a permitir que as edificações urbanas permanentes possam ser abastecidas por fontes alternativas, mesmo nas áreas em que haja abastecimento público de água. A rigor, a atual legislação de saneamento básico veda expressamente a ligação das fontes alternativas de abastecimento de água às instalações urbanas, por força do art.45, §2°, da Lei Federal. Atualmente, o Artigo 7° § 4° do Decreto n° 7217 de 2010 (que regulamenta a LNSB supracitada) dispõe sobre a admissão da prática do reúso, desde que devidamente autorizada por autoridade competente (QG), sem, entretanto, especificar qual instituição seria.

Já o PL n° 51 de 2015 inova ao prever a inclusão do abastecimento de água por fontes alternativas como parte integrante do saneamento básico. Inova, também, ao prever a inclusão desta nova forma de abastecimento como elemento a ser estudado tanto pelos planos diretores, quanto pelo de saneamento básico (QRE). O Projeto determina ainda que haja regulação e fiscalização, em ambos os casos, pela entidade reguladora (QG).

O PL n° 58 de 2016 dispõe sobre a competência (QG) da autorização (agência reguladora) para o reúso não potável e do cadastramento para casos específicos de reúso potável (vigilância sanitária); situações onde existe a obrigatoriedade de abastecimento por fontes alternativas (novas edificações públicas ou privadas de qualquer natureza com área

construída igual ou superior a 600 m²); instrumentos (QRE) para a sua promoção (concessão de incentivos, Plano de Recursos Hídricos, Plano Diretor, Plano de Saneamento Básico); e, até mesmo infrações administrativas com aplicação de multas (QG). Segundo este documento, o abastecimento de água por fontes alternativas submete-se à regulação e fiscalização por parte da entidade reguladora do serviço de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (QG).

O artigo 7º deste PL não enquadra a solução individual de abastecimento de água por fonte alternativa como serviço público, quando o usuário não depende de terceiros para operar o serviço, exatamente conforme o artigo 5º da Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007). Ou seja, este tipo de solução descentralizada em edificações, a princípio, não seria objeto de regulação e nem de fiscalização pela agência reguladora, uma vez que, por determinação legal, o objeto de atuação das agências se restringe, exclusivamente, à regulação do serviço público ofertado pela prestadora do serviço e fiscalização sobre esta, não tendo, portanto, poder de fiscalização sobre o usuário. Porém o texto, por diversas vezes, permite que haja intervenção regulatória sobre o particular, causando um conflito de competência com o marco legal do saneamento.

Como premissa, o estudo seguiu o único comando existente sobre o reúso hoje existente no Brasil: Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos CNRH nº 54/2005 (especialmente artigos 4º, 6º e 8º), visando com isto, obter evidências sobre o QG e o QRE:

“Art. 4º Os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH, no âmbito de suas respectivas competências, avaliarão os efeitos sobre os corpos hídricos decorrentes da prática do reúso, devendo estabelecer instrumentos regulatórios e de incentivo para as diversas modalidades de reúso (...)

Art. 6º Os Planos de Recursos Hídricos, observado o exposto no art.7º, inciso IV, da Lei no 9.433, de 1997, deverão contemplar, entre os estudos e alternativas, a utilização de águas de reúso e seus efeitos sobre a disponibilidade hídrica” (...)

Art. 8º, os “Comitês de Bacia Hidrográfica devem integrar, no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia, a prática de reúso com as ações de saneamento ambiental ... na bacia hidrográfica”.

Nestes artigos, a Resolução desenhou os atores, os instrumentos e os organismos institucionais (QG) a serem envolvidos na futura regulamentação do reúso, assim como as

políticas macro setoriais (QRE) de importância no contexto do planejamento ambiental estratégico, de modo que este estudo traçou um paralelo entre esta resolução e o que vem sendo construído no Brasil nesta etapa que precede a regulamentação.

Portanto, depreende-se pela análise da Resolução CNRH nº 54/2005, que a gestão ambiental e de recursos hídricos são políticas públicas que se operacionalizam de maneira eficaz somente quando entendidas como transversais, uma vez que suas interfaces com outras políticas, tais como as políticas de saneamento e urbana, são muitas, e estratégicas. Por isso, para sua efetividade, a dimensão ambiental deve ser uma variável contemplada nas diversas políticas públicas setoriais (MELO et al, 2012).

Aliado a isto, o Distrito Federal encontra-se em um momento normativo extremamente positivo, tendo em vista que importantes instrumentos destas políticas públicas setoriais se encontram em fase de elaboração: Plano Distrital de Saneamento Básico e de Gestão de Resíduos Sólidos (PDSB e PDGIRS); Zoneamento Ecológico- Econômico (ZEE); Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS); Lei de Permeabilidade; Plano de Bacia do Paranoá (PBH- Paranoá); Plano Distrital de Educação Ambiental (PDEA); dentre outros (GDF, 2018).

Nestes instrumentos deve haver a consideração de alternativas mais sustentáveis do que as convencionais na gestão integrada dos recursos hídricos, sob os pontos de vista ambiental, social e econômico que preferencialmente podem vir acompanhadas da avaliação de seus potenciais impactos (análise custo-benefício), a exemplo do AAP e RAC em edificações urbanas do DF.

Assim, o cenário de escassez hídrica só vem, neste contexto, reforçar a importância da água e de sua conservação, como elementos fundamentais nas diversas dimensões de cada política ou plano citados.

1.3 Objetivos

O principal objetivo deste estudo é propor um modelo de governança da água não potável pelo Aproveitamento da Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em residências no Distrito Federal, a partir da consolidação de uma matriz institucional - Quadro de Governança (QG) - e de uma matriz de planejamento - Quadro de Referência Estratégica (QRE). Como objetivos específicos, este estudo pretende:

- Caracterizar o abastecimento urbano no Distrito Federal;
- Avaliar o potencial de redução da exploração dos recursos hídricos, demonstrar o cenário atual das residências contempladas por estas tecnologias e evidenciar o(s) FCD(s);
- Verificar o Quadro de Governança e o Quadro de Referência Estratégica e evidenciar o(s) FCD(s);
- Consultar especialistas para superar os fatores críticos de decisão FCD(s);
- Propor modelo de governança da água não potável pelo Aproveitamento da Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em residências no Distrito Federal.

1.4 Metodologia

O estudo foi dividido em 3 etapas:

- Etapa 1: arcabouço teórico que abrangeu a caracterização do abastecimento urbano de água; a avaliação do potencial de redução da exploração dos recursos hídricos locais pela implantação do AAP e RAC em residências em larga escala no DF; o Quadro de Governança e o Quadro de Referência Estratégica; e, evidenciou os Fatores Críticos de Decisão decorrentes de cada um dos aspectos abordados;
- Etapa 2: arcabouço institucional que abrangeu a consulta aos especialistas e a superação dos Fatores Críticos de Decisão;
- Etapa 3: arcabouço conceitual contendo a síntese de todo conteúdo estudado, traduzidos na proposta de um modelo de governança de água não potável, a partir da consolidação de uma matriz institucional e outra de planejamento de uma política voltada ao AAP e RAC em edificações no DF.

O arcabouço teórico teve início com a caracterização do abastecimento urbano de água no DF com foco inicial na oferta e na demanda, trazendo também uma análise da relação entre ambas.

No tocante à oferta, foram apresentadas as características relevantes dos mananciais de captação superficial e um diagnóstico dos atuais sistemas produtores de água. Quanto à demanda, relatou-se, primeiramente, o aspecto macro com a distribuição do consumo total de água por setor (agricultura e abastecimento) da Região Hidrográfica do Paraná, passando

pela disponibilidade hídrica e pelos conflitos decorrentes desta disponibilidade não refletir a quantidade de água outorgada ao abastecimento. Depois afunilou até chegar na escala da edificação (micro), através da segregação quantificada do consumo em cada uso final.

Em seguida demonstrou o planejamento da oferta de água a médio e longo prazo com o aporte dos novos sistemas produtores e o planejamento de enfrentamento da crise hídrica (curto prazo), com ações emergenciais estruturais e outras voltadas à conservação da água pela gestão da demanda, entre as quais encontra-se um programa de redução de perdas. A estratégia regulatória para o enfrentamento da crise consistiu, principalmente, no controle do estoque dos níveis dos reservatórios de abastecimento do DF (controle da oferta), porém a agência também realizou estudos voltados à gestão da demanda, entre os quais, um estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental do AAP e RAC em edificações no DF.

Ainda dentro do arcabouço teórico, o potencial de redução de exploração dos recursos hídricos locais gerado pelo emprego destas estratégias em larga escala nas edificações sobre os níveis dos dois reservatórios de abastecimento da região: Descoberto e Santa Maria, no ano crítico de 2016 foi projetado a partir da apropriação dos resultados de viabilidade técnica, econômica e ambiental propostos Sant'Ana e Medeiros, 2017.

As simulações em cada um dos reservatórios foram realizadas a partir do balanço hídrico de cada um deles, o qual comparou o comportamento do nível dos dois reservatórios no ano de 2016 (tal como ocorreu), com outras duas situações pré-determinadas.

Primeiramente, calculou-se a média mensal dos volumes de captação da CAESB dos anos de 2013, 2014 e 2015. Em seguida, foi calculado o volume em m³ da água economizada pelo emprego de apenas uma das estratégias - AAP ou RAC – em 10%, 20% e 50% das residências abastecidas pelo Descoberto e pelo Torto/Santa Maria no ano de 2016, para ser descontado daquele primeiro cálculo da média mensal do volume captado pela CAESB entre os anos de 2013 a 2015. A primeira análise considerou a melhor estratégia em termos de economia dentro da viabilidade econômica (*payback* positivo); e a segunda, a melhor estratégia em termos de economia dentro da viabilidade ambiental (*payback* negativo).

O volume total de economia obtido foi dividido igualmente em doze partes iguais e esse valor foi então subtraído da média mensal dos volumes de captação da CAESB dos anos de 2013 a 2015, como forma de se garantir a sazonalidade no consumo de água observada no Distrito Federal. O resultado apontou que o potencial de redução da exploração dos

recursos hídricos locais pelo emprego em larga escala nas residências é extremamente positivo. Em que pese o resultado tenha sido favorável, o valor do investimento foi apontado como o FCD impeditivo de sua disseminação em larga escala no DF.

Em seguida, com os dados da própria companhia (CAESB, 2017), foram conhecidas as edificações contempladas por estas estratégias em suas instalações prediais (onde estão, quantas são, quantos projetos foram apresentados em conformidade e quantos em desconformidade com a norma interna da empresa; qual o comportamento do consumo antes e após a implantação da fonte alternativa, e de quanto foi queda do faturamento para a empresa), com o objetivo de apontar algum FCD que pudesse estar impedindo a sua disseminação em larga escala no DF.

Para terminar o arcabouço técnico, o Quadro de Governança (QG) buscou identificar a rede de agentes envolvidos com a questão. Quem são os agentes, como se relacionam e que responsabilidades detêm diante da nova realidade (uso de água não potável) foram as questões abordadas neste quadro. O papel deste quadro foi vital no estabelecimento dos FCD, assegurando o foco da avaliação da consulta aos especialistas por meio da aplicação de questionários. O estudo deste quadro envolveu três dimensões: 1) responsabilidade institucional com as suas sobreposições e lacunas, 2) cooperação institucional e 3) envolvimento dos atores.

Com isso, o segundo ponto abordado no capítulo foi o Quadro de Referência Estratégica (QRE) que reuniu as políticas macro estratégicas setoriais, representando um segundo referencial para determinação dos FCDs. O QRE também reconheceu e considerou outras orientações relevantes de planejamento que pudessem ter sinergias ou conflitos com o objeto da avaliação.

O QRE teve como um dos objetivos listar os requisitos legais como um fator de condição ou restrição, e assim estabelecer uma direção estratégica. Neste contexto, a análise das sobreposições e lacunas revelou-se muito útil na identificação de direções políticas conflitantes de diferentes instrumentos políticos. As questões estratégicas abordaram questões políticas e/ou FCDs que poderiam afetar competências e obrigações e que por isso deveriam ser consideradas, visando atingir a visão de longo prazo de um planejamento estratégico.

Com isso, os FCDs decorrentes do resultado das simulações dos reservatórios e das questões identificadas como conflitantes e/ou prioritárias no QG e no QRE se tornaram fundamentais na elaboração do questionário (consulta aos especialistas) cujo objetivo foi encontrar a solução para cada fator e assim prosseguir na proposição das duas matrizes: matriz institucional e matriz de planejamento.

O arcabouço institucional foi aqui representado por um questionário semiestruturado, voltado às categorias de atores diretamente envolvidos com a temática: especialistas em recursos hídricos da ADASA, Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Ministério de Meio Ambiente (MMA) e Agência Nacional da Águas (ANA); especialistas em saneamento básico da ADASA, Ministério das Cidades (M.CIDADES) e CAESB; saúde pública – Vigilância Sanitária (VISA) e Ministério da Saúde (MS); academia (Universidade de Brasília- UnB) e o próprio mercado que atua no Distrito Federal. Por não haver regulamentação específica sobre o assunto, optou-se pela preservação das devidas identidades porque, na maioria das respostas, constou a visão do próprio respondente, e não propriamente, a posição da instituição.

Dada a especificidade do questionário, as 18 pessoas selecionadas (com exceção as da ADASA) foram aquelas que participaram da Oficina de Trabalho Uso Racional e Reúso Doméstico de Água realizada pela Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia (CTCT), no âmbito do programa Interáguas nos dias 26 e 27 de outubro de 2017, por se acreditar que esses atores são peças-chave deste assunto em seus respectivos ambientes de trabalho. Entre os entrevistados encontraram-se: técnicos, gestores, superintendentes, diretores, doutores (academia) e profissionais do ramo. O usuário foi desconsiderado nesse momento por, em geral, ser leigo no assunto e pelo fato de já ter contribuído anteriormente na pesquisa de satisfação da ADASA.

O questionário aplicado foi o mesmo para todos os especialistas, independente da sua área de atuação. Ele contou com dez perguntas, sendo sete fechadas de múltipla escolha, ou tendo o sim ou o não como resposta. Dentre estas, algumas admitiram os respondentes expressarem suas opiniões, caso achassem necessário. As últimas 3 perguntas foram questões abertas, respondidas de acordo com a área de atuação do respondente. Todos os questionários foram enviados via e-mail, porém precedidos de uma abordagem presencial ou contato telefônico, quando foi explicado o objetivo do questionário e outras dúvidas

quanto ao caráter de divulgação das devidas identidades pessoais e institucionais ou quanto ao teor da pergunta.

Esta consulta a especialistas aconteceu entre os meses de outubro e novembro, sendo finalizada em forma de tabela com a superação de todos os FCDs identificados na etapa anterior (arcabouço técnico). O questionário, em sua íntegra, consta no final da dissertação, em forma de Anexo.

Por fim, o último capítulo representou o arcabouço conceitual. Ele apresentou proposta de um modelo de governança da água não potável pelo Aproveitamento da Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em residências no Distrito Federal, a partir da consolidação de uma matriz institucional - Quadro de Governança (QG) - e de uma matriz de planejamento - Quadro de Referência Estratégica (QRE). Contou também com recomendações para a ação do poder público e terminou trazendo as limitações do estudo e possibilidades de estudos futuros.

1.5 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação foi organizada em seis capítulos: 1) Introdução; 2) Diagnóstico do abastecimento urbano de água no Distrito Federal; 3) Avaliação do potencial de redução da exploração dos recursos hídricos locais; 4) Quadro de Governança e Quadro de Referência Estratégica; 5) Consulta a especialistas; e 6) Conclusão.

Capítulo 1: *Introdução*

Este capítulo apresentou a introdução do estudo, trazendo, na contextualização, a gestão da oferta como a maior responsável por disponibilizar água à população do Distrito Federal. Entretanto, este estudo propôs novas abordagens que priorizam ações de conservação pela utilização de fontes alternativas de água em edificações, como opção complementar (não única) à exploração de novos mananciais ou ao aumento da pressão sobre os já utilizados, e a estrutura jurídica-institucional necessárias à governança do uso desta água não potável na edificação.

Capítulo 2: *Diagnóstico do abastecimento urbano de água no Distrito Federal*

Este capítulo iniciou a etapa de arcabouço teórico e trouxe um retrato do diagnóstico do abastecimento urbano de água no DF através de uma análise entre a oferta e a demanda. Como resultados, a disponibilidade hídrica foi apontada como um FCD e a predominância em ações estruturais para ampliação da oferta como o segundo FCD. Então, foi proposto que o capítulo subsequente fizesse uma análise do potencial de redução dos recursos hídricos para superação de ambos FCDs aqui identificados.

Capítulo 3: *Avaliação do potencial de redução da exploração dos recursos hídricos locais*

Este capítulo representa a continuação do arcabouço teórico. Ele se apropriou dos resultados do estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental para avaliar o potencial de redução da exploração dos recursos hídricos locais pela comparação do comportamento dos níveis dos reservatórios do Descoberto e do Santa Maria do ano de 2016, com a simulação hídrica partindo de duas premissas pré-determinadas para o mesmo período analisado. Este capítulo também superou os dois FCDs identificados no capítulo anterior.

Capítulo 4: *Quadro de Governança e Quadro de Referência Estratégica*

O capítulo, ainda dentro do arcabouço teórico, incluiu a identificação da rede de agentes relevantes para o quadro de governança (QG), a partir de três dimensões: 1) responsabilidade institucional, sobreposições e lacunas, 2) cooperação institucional, e 3) envolvimento de agentes. O quadro de referência (QRE) apresentou os aspectos legais dos recursos hídricos, correlacionando-os à regulamentação das estratégias AAP e RAC. Apresentou também um quadro das políticas e instrumentos macro estratégicos necessários à decisão quanto ao modelo de governança a ser proposto. Os FCDs foram extraídos tanto da análise do QG, quanto do QRE.

Capítulo 5: *Consulta a especialistas*

Este capítulo representa a 2ª etapa do estudo: arcabouço institucional. As questões identificadas como conflitantes e/ou prioritárias na 1ª etapa se tornaram fundamentais na definição dos FCDs para a composição do questionário. Tais fatores, por sua vez, tiveram que ser superados, neste mesmo capítulo, por meio de uma consulta aos especialistas, para que o estudo avançasse para a conclusão (arcabouço conceitual) com a definição de um

modelo de governança, a partir de uma proposta de matriz institucional e outra matriz de planejamento para o AAP e RAC em edificações residenciais no Distrito Federal.

Capítulo 6: *Conclusão*

O arcabouço conceitual trouxe a conclusão do estudo com suas implicações e limitações. Condensou todas as informações e propôs, de forma clara, objetiva e concisa, um modelo de governança da água não potável, a partir de duas matrizes: a primeira contendo a matriz institucional, e a segunda, a matriz do planejamento da política do AAP e RAC em edificações residenciais, visando com isso, um novo modelo de planejamento integrado de recursos hídricos no DF, o qual considera a gestão da demanda da água pelo emprego destas estratégias em uso não potável residencial. O intuito do capítulo consistiu em, entre outros pontos, garantir que estas estratégias tecnológicas possam constar em modelos de planejamento intersetoriais como importantes instrumentos de gestão.

2 CARACTERIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO URBANO NO DISTRITO FEDERAL

Este capítulo representa o início da etapa do arcabouço teórico. Ele será capaz de caracterizar o abastecimento urbano no Distrito Federal com foco inicial na oferta e na demanda, trazendo também uma avaliação entre ambas (oferta *versus* demanda). Em seguida, relatará o planejamento do aumento da oferta de água realizados pela prestadora do serviço de abastecimento de água a médio e longo prazo e o planejamento do enfrentamento da crise (curto prazo), com ações voltadas à redução de perdas. A estratégia regulatória adotada no combate à crise também será abordada. A conclusão trará uma reflexão sobre os aspectos estudados no capítulo e apontará os FCDs para discussão e superação *a posteriori*.

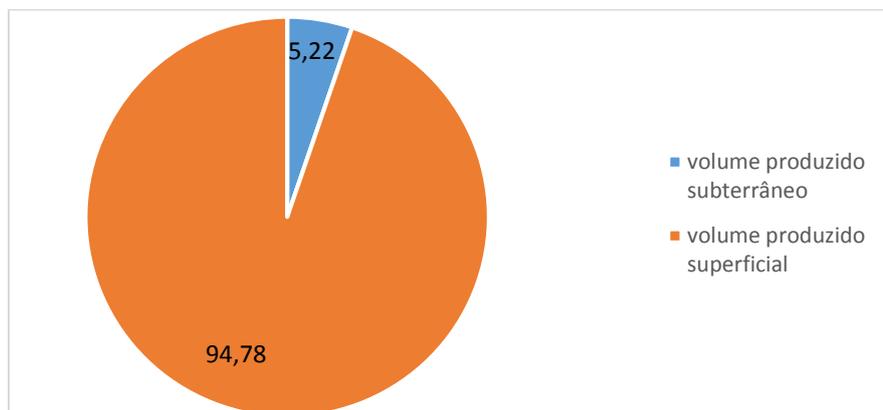
2.1 Oferta

Segundo Rebouças et al. (1999), o Distrito Federal é a terceira pior unidade federativa brasileira em disponibilidade hídrica superficial per capita por ano, superando apenas os Estados da Paraíba e de Pernambuco. Estima-se que a disponibilidade hídrica anual per capita da área seja de aproximadamente 1.400 m³/hab/ano. Segundo a classificação apresentada por Beekman (1999), este valor configura um quadro de alerta quanto à possibilidade de ocorrência de conflitos, havendo a necessidade de um manejo cuidadoso dos recursos hídricos da região, de forma a minimizar as restrições sociais, econômicas e ambientais que a falta d'água pode ocasionar.

No que se refere à disponibilidade hídrica subterrânea, Carvalho et al. (2012) enfatiza que “a disponibilidade hídrica subterrânea é limitada no Distrito Federal e, portanto, esse recurso natural deve ser utilizado de forma estratégica para objetivos específicos”.

De acordo com dados da Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal (SISÁGUA/DF, 2014) as águas subterrâneas são responsáveis por cerca de 5% da produção de água da CAESB destinada ao abastecimento público, que são captadas através de poços tubulares profundos. Observa-se na Figura 2 abaixo um volume produzido subterrâneo de apenas 5,22%, enquanto um superficial de 94,78%.

Figura 2: *Proporção do volume produzido de Águas Subterrâneas e Superficiais (%)*.



Fonte: PDSB, 2018

2.1.1 Mananciais: Caracterização Hidrográfica do DF

A bacia hidrográfica é definida como a área em que ocorre a captação e drenagem das águas de chuva para um determinado curso d'água e seus afluentes, em decorrência das características geográficas e topográficas (PGIRH, 2012). As bacias hidrográficas, de acordo com a Lei 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, são as unidades territoriais definidas para atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Já as unidades hidrográficas (UH's) são subdivisões das bacias hidrográficas e foram consideradas no Distrito Federal como unidades básicas territoriais para gestão dos recursos hídricos. A região do Distrito Federal e entorno divide-se em 8 bacias hidrográficas (Figura 3), as quais abrangem 41 UH's de gerenciamento (CRH/2015).

As bacias do rio Maranhão, do rio São Bartolomeu, do rio Preto e do rio Descoberto drenam cerca de 77,2% do território do Distrito Federal e entorno. A bacia do rio Maranhão é a maior dentro da região em análise (ocupa 22,0% da área total) e está localizada na porção norte do Distrito Federal. Seus principais afluentes são os rios Palmeiras, Palmas e do Sal, além dos ribeirões Sonhim, Contagem, Pedreiras, Cafuringa e Dois Irmãos. Possui 6 (seis) UH's de gerenciamento, sendo a unidade Alto Rio Maranhão a que apresenta maior área de drenagem (732 km² - ocupa 8,9% da área total da região do DF e entorno) entre as 41 (quarenta e uma) unidades situadas na região (PGIRH, 2012).

A segunda maior bacia, localizada na porção centro leste da região, é a do rio São Bartolomeu (ocupa 21,8% da área total). Divide-se em 11 (onze) UH's de gerenciamento e os principais afluentes são os ribeirões Pipiripau, Sobradinho, Taboca, Santo Antônio da Papuda, Mestre d'Armas, Santana, Cachoeirinha e Saia Velha (PGIRH, 2012).

A bacia do rio Preto (ocupa 20,9% da área total) localiza-se na porção leste da região e tem como principais afluentes o rio Jardim e os ribeirões Santa Rita, Extrema e São Bernardo. Possui 7 (sete) UH's de gerenciamento, sendo a do Alto Rio Preto a que possui a segunda maior área de km² - ocupa 6,9% da área total da região do DF e entorno - entre as 41 (quarenta e uma) unidades da região analisada (PGIRH, 2012).

Na porção oeste do Distrito Federal localiza-se a bacia do rio Descoberto, a qual drena 12,5% da área da região do DF e entorno. Está dividida em 7 (sete) UH's de gerenciamento, cujos principais afluentes são o próprio rio Descoberto e os ribeirões Rodeador, Currais e Pedras, Melchior, Engenho das Lajes e Samambaia (PGIRH, 2012).

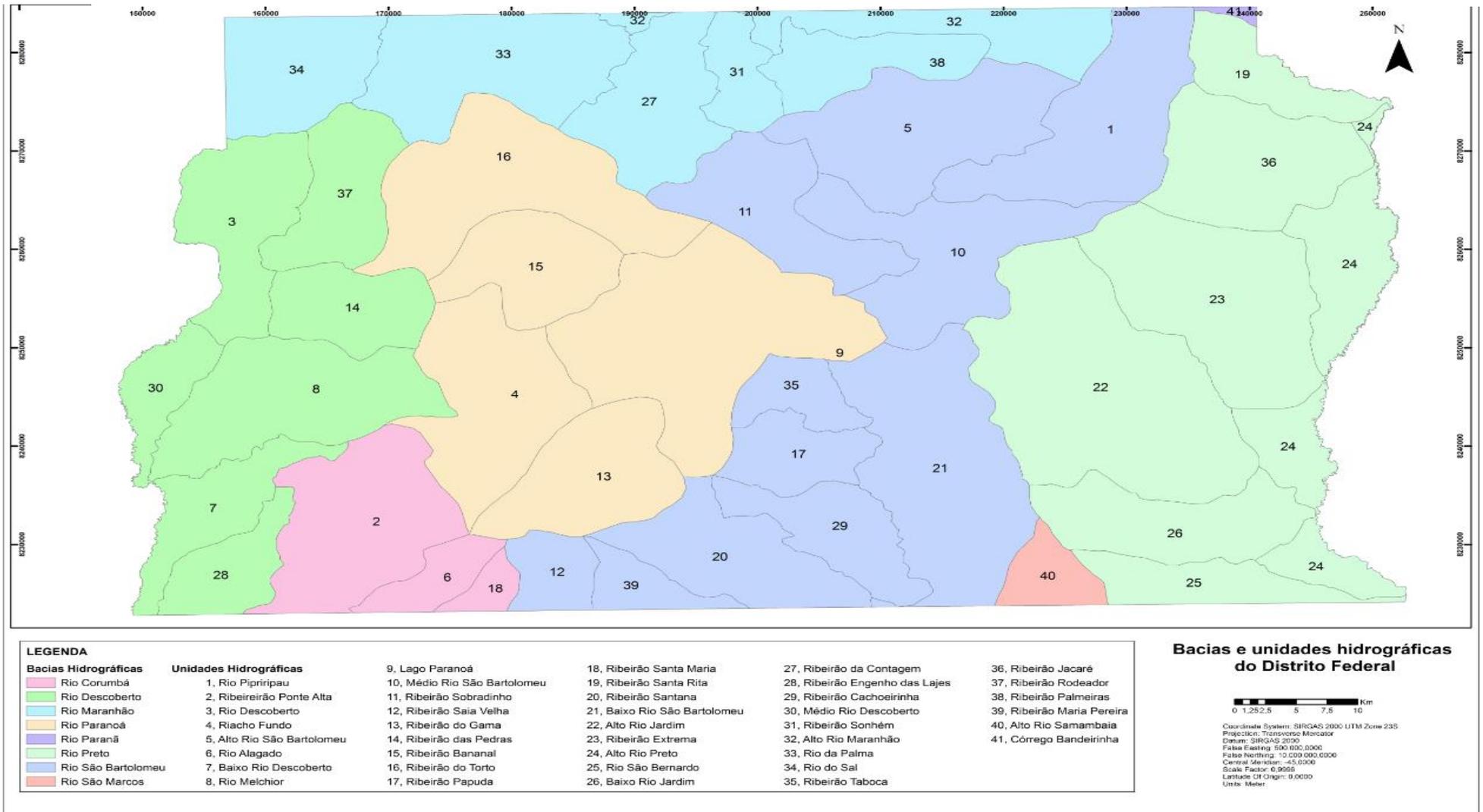
Na porção central do Distrito Federal (que apresenta a maior densidade demográfica local) está localizada a bacia do Lago Paranoá. Ela está totalmente inserida no Distrito Federal. Divide-se em 5 (cinco) UH's de gerenciamento e seus principais afluentes são o Riacho Fundo e os ribeirões Torto, Bananal, Gama e Cabeça de Veado. Além do lago Paranoá, localiza-se nesta bacia, o lago Santa Maria (PGIRH, 2012).

A bacia do rio Corumbá está situada na porção sudoeste do Distrito Federal e divide-se em três UH's de gerenciamento, cujos principais afluentes são os ribeirões Santa Maria e Alagado, além dos córregos Vargem da Benção e Monjolo, que formam o ribeirão Ponte Alta (PGIRH, 2012).

A bacia do rio São Marcos é situada na porção sul do centro leste da região. Tem o córrego Samambaia como seu único afluente neste trecho, ou seja, possui apenas uma UH de gerenciamento (PGIRH, 2012).

A bacia do rio Paranã é situada na porção norte do centro leste da região. Tem o córrego Bandeirinha como seu único afluente neste trecho, ou seja, possui apenas uma UH de gerenciamento. Foi incluída recentemente pelo CRH/DF, por meio na Resolução n° 02 de 2015. (CRH/DF, 2015).

Figura 3: Caracterização hidrográfica do DF



2.1.2 Sistemas de Produção de Água do DF

Quanto ao abastecimento urbano de água, as atividades de saneamento básico do Distrito Federal começaram com a construção da capital, quando foi criada a Divisão de Água e Esgotos, vinculada à Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil - NOVACAP. Logo foi implantado o primeiro sistema, o Catetinho, para abastecimento dos canteiros de obras e núcleos onde moravam os trabalhadores que construía a nova capital (CAESB, 2018).

Na década de 1960, à medida que prosseguiam as obras de implantação da capital, foi concebido e construído o sistema Torto, projetado inicialmente para abastecer todo o Plano Piloto e os órgãos da administração federal (CAESB, 2018).

Posteriormente, o sistema foi ampliado para Santa Maria e Torto. O Lago Santa Maria é formado pelo represamento das águas dos córregos Milho Cozido, Vargem Grande e Santa Maria, tendo uma área de bacia de 100 Km² (Figura 4). Localiza-se dentro do Parque Nacional, apresentando por isso, água de boa qualidade (SEBRAE, 2004).

Figura 4: *Bacia de Santa Maria*



Fonte: CAESB/2017

A bacia do rio Descoberto compreende uma área de 825 Km² e representa cerca de 13% das bacias hidrográficas do DF, sendo que grande parte está inundada pelas águas do Reservatório do Descoberto. Tal reservatório foi construído em 1973, pelo represamento do rio Descoberto e dos córregos Rodeador, Rocinha, Ribeirão das Pedras, Coqueiro, Olaria e

Chapadinha e em 1974 foi concluída a obra, cujo principal objetivo foi formar o lago homônimo para abastecer a crescente população (Figura 5). Compreende uma área de bacia de 452 Km², com 14,8 Km² de espelho d'água (SEBRAE, 2004).

Figura 5: *Bacia do Descoberto*



Fonte: CAESB /2017

De acordo com o exposto acima, o sistema de abastecimento de água do DF conta (dentre outros sistemas menores) com dois principais reservatórios de abastecimento (Descoberto e Santa Maria). Recentemente, em outubro de 2017, entrou em operação um terceiro reservatório, o do Lago Paranoá, como captação emergencial (ETA Lago Norte). Este lago futuramente entrará em operação em caráter definitivo (previsão para 2022), e será integrado a um importante e robusto sistema de produção de água (Figura 6 abaixo).

Figura 6: Principais reservatórios de abastecimento do Distrito Federal



Fonte: CASA CIVIL/2018

No total, o sistema de abastecimento de água no DF é composto por 5 sistemas principais: Torto/Santa Maria; Descoberto; Brazlândia; Sobradinho / Planaltina; São Sebastião. Os sistemas Torto/Santa Maria e Descoberto possuem interligação. Os demais (Brazlândia, Sobradinho/Planaltina e São Sebastião) operam atualmente de forma isolada, porém com previsão de integração em médio/longo prazo. A Tabela 2 apresenta as unidades do sistema de abastecimento de água operados pela CAESB (CAESB, 2016)

Tabela 2: Unidades dos sistemas de abastecimento de água.

| Unidade de produção | Total | Quantidade Status | | | | |
|--------------------------------|------------|-------------------|------------|-----------|------------|---------------|
| | | Em operação | Desativada | Inativa | Disponível | Em manutenção |
| Sistemas Urbanos | | | | | | |
| Captações superficiais | 40 | 26 | 7 | 5 | 2 | 0 |
| Captações subterrâneas | 251 | 159 | 53 | 29 | 8 | 2 |
| Elevatórias de Água | 73 | 59 | 8 | 3 | 3 | 0 |
| Unidades de tratamento de água | 157 | 102 | 42 | 9 | 4 | 0 |
| Reservatórios | 211 | 156 | 32 | 23 | 0 | 0 |
| Centro de Controle Operacional | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 733 | 503 | 142 | 69 | 17 | 2 |

Fonte: CAESB, 2016

A capacidade de produção de cada sistema produtor está demonstrada na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3: *Capacidade de produção por sistema produtor de água*

| Sistema Produtor | Capacidade Instalada(l/s) | Capacidade de Produção Instantânea (l/s) | Capacidade de Produção Média (l/s) |
|-----------------------|---------------------------|--|------------------------------------|
| Descoberto | 5.559,7 | 5.444,3 | 5.152,2 |
| Torto/Santa Maria | 2.643,9 | 2.618,2 | 2.564,3 |
| Brazlândia | 151,9 | 151,9 | 146,0 |
| Sobradinho/Planaltina | 1.034,6 | 971,0 | 938,1 |
| São Sebastião | 257,3 | 257,3 | 214,4 |
| Total | 9.647,3 | 9.442,5 | 9.015,0 |

Fonte: CAESB, 2016.

2.1.2.1 Sistema Torto/Santa Maria

O sistema integrado Torto/Santa Maria tem disponibilidade hídrica de 2.124 l/s e vazão outorgada de 3.321 l/s (considerando os mananciais superficiais). A vazão média de água captada em 2015 foi de 2.131,20 l/s, sendo este, o segundo maior sistema produtor existente no DF, responsável pelo abastecimento de cerca de 20% da população. O sistema é composto por captações superficiais, sendo duas de maior porte (Santa Maria e Torto) e outras sete de menor porte, além de 21 captações subterrâneas (poços) (CAESB, 2016).

O Lago Santa Maria apresenta água de excelente qualidade bacteriológica e físico-química por estar situado no Parque Nacional de Brasília, o qual é protegido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

A Tabela 4 abaixo apresenta as localidades abastecidas pelo sistema Torto/Santa Maria.

Tabela 4: *Localidades abastecidas pelo sistema Torto/Santa Maria*

| Sistema | Captações | Regiões Abastecidas |
|-------------------|-------------------------------------|--|
| Torto/Santa Maria | Santa Maria/Torto | Brasília, Lago Norte, Lago Sul, Cruzeiro, Sudoeste/Octogonal, Varjão, SAI, SCIA, Paranoá, Itapoã, Jardim Botânico e Jardins Mangueiral |
| | Taquari 1 e 2, Cachoeirinha e poços | Paranoá e Itapoã |
| | Cabeça de Veado 1, 2, 3 e 4 e poços | Lago Sul e Jardim Botânico e adjacências |

Fonte: CAESB, 2016

O sistema conta com as Estações de Tratamento de Água – ETA Brasília, ETA Paranoá e ETA Lago Sul. As águas da captação Taquari passam pelo processo de desinfecção na Unidade de Tratamento Simplificado- UTS Taquari (segundo a Portaria nº 2.914/2011, é obrigatório haver processo de filtração para águas de manancial superficial, mostrando que a atual situação do processo de tratamento das águas da captação do Taquari descumpra o disposto na legislação vigente) (PDSB, 2018).

2.1.2.2 Sistema Descoberto

O sistema Descoberto tem disponibilidade hídrica de 5.841 l/s e vazão outorgada de 6.333 l/s (considerando os mananciais superficiais). A vazão média de água captada em 2015 foi de 4.655 l/s, sendo esse o maior sistema produtor existente no DF. Este sistema é responsável pelo abastecimento de mais de 60% da população. O sistema é composto por captações superficiais, sendo uma de maior porte (Rio Descoberto), além de 9 captações subterrâneas (poços) (CAESB, 2016).

O reservatório do Descoberto é o maior manancial utilizado para o abastecimento, sendo responsável por 96% da produção total desse sistema. Entretanto, atualmente tem sofrido grandes pressões oriundas das atividades agrícolas e da expansão urbana nos municípios goianos limítrofes (em especial, Águas Lindas), o que vem acarretando a redução da qualidade da água (CAESB, 2016).

A Tabela 5 abaixo apresenta as localidades abastecidas pelo sistema Descoberto.

Tabela 5: Regiões abastecidas pelo Sistema Descoberto

| Sistema | Captações | Regiões Abastecidas |
|------------|----------------|--|
| Descoberto | Rio Descoberto | Taguatinga, Ceilândia, Samambaia, Gama, Sítio do Gama, Núcleo Bandeirante, Park Way, Santa Maria, Recanto das Emas, Riacho Fundo I e II, Candangolândia, Guará I e II, Águas Claras, Vicente Pires |
| | | Novo Gama (GO) e reforço para o sistema Torto/Santa Maria |
| | | Gama |
| | | Park Way e Núcleo Bandeirantes |
| | | Engenho das Lages e Água Quente |
| | | Combinado Agro Urbano de Brasília - CAUB 1 e 2 e CAUB/Gama e Condomínio residencial Palmeiras |
| | | Palmeiras |
| | | Palmeiras |
| | | Palmeiras |

Fonte: CAESB, 2016

A maior unidade de tratamento deste sistema é a ETA do Rio Descoberto, com capacidade nominal de 6.000 l/s. O Sistema conta, ainda, com a ETA Engenho das Lajes, a UTS do Catetinho Baixo e 03 Unidade de Cloração de Poços – UCPs - que tratam as águas provenientes dos poços profundos (PDSB, 2016).

2.1.2.3 Sistema Sobradinho/Planaltina

O sistema Sobradinho/Planaltina tem disponibilidade hídrica de 1.499 l/s e vazão outorgada de 940 l/s (considerando os mananciais superficiais). A vazão média de água captada em 2015 foi de 729 l/s, sendo esse o terceiro maior sistema produtor existente no DF, responsável pelo abastecimento de cerca de 13% da sua população. O sistema é composto por 8 captações superficiais e 70 captações subterrâneas (poços) (CAESB, 2016).

A Tabela 6 abaixo apresenta as localidades abastecidas pelo sistema Sobradinho/Planaltina.

Tabela 6: *Regiões abastecidas pelo sistema Sobradinho/Planaltina*

| Sistema | Captações | Regiões Abastecidas |
|-----------------------|--|--|
| Sobradinho/Planaltina | Paranoazinho, Contagem, Corguinho e poços | Sobradinho, Sobradinho II/Fercal e Grande Colorado |
| | Córrego Quinze | Vale do Amanhecer |
| | Pipiripau, Fumal, Brejinho, Mestre D'Armas e poços | Planaltina, Sobradinho e Arapoanga |

Fonte: CAESB, 2016

As regiões atendidas descritas anteriormente apresentam como características a baixa disponibilidade hídrica e a franca expansão populacional, principalmente devido ao aumento acentuado de condomínios habitacionais com características urbanas. Devido ao elevado número de captações subterrâneas e reservatórios, esse sistema apresenta alta complexidade operacional (PDSB, 2018).

As águas das captações Pipiripau, Fumal e Brejinho são tratadas na ETA Pipiripau. Já as águas da captação do Córrego Quinze são tratadas na ETA Vale do Amanhecer e as captações Corguinho e Mestre D'Armas são tratadas na ETA Planaltina. No ano de 2013, entrou em operação a ETA Sobradinho (também chamada de ETA Contagem), que trata as águas provenientes das captações Contagem e Paranoazinho (CAESB, 2016).

2.1.2.4 Sistema Brazlândia

O sistema Brazlândia tem disponibilidade hídrica de 262 l/s e vazão outorgada de 144 l/s (considerando os mananciais superficiais). A vazão média de água captada em 2015 foi de 105l/s. Este sistema compreende dois subsistemas independentes de abastecimento: um de captações superficiais e outro de poços profundos que abastece o Núcleo Habitacional INCRA 8. Este sistema atende cerca de 3% da população atendida no Distrito Federal, o que representa aproximadamente 2% do volume total de água produzida (CAESB, 2016).

A Tabela 7 abaixo apresenta as localidades abastecidas pelo sistema Brazlândia.

Tabela 7: *Regiões abastecidas pelo sistema Brazlândia*

| Sistema | Captações | Regiões Abastecidas |
|------------|---------------------------------|----------------------|
| Brazlândia | Barrocão, Capão da Onça e poços | Brazlândia e Incra 8 |

Fonte: CAESB, 2016

O sistema que se destina ao abastecimento exclusivo de Brazlândia é formado pelas captações superficiais Barrocão (Descoberto Montante) e Capão da Onça, cujas vazões são aduzidas para a ETA Brazlândia (CAESB, 2016).

Essa é uma das regiões do DF que é mais sensível a ocorrências de desabastecimento. Isto porque apresenta duas grandes regiões: Vila São José e a parte alta da cidade, que são fortemente afetadas com as interrupções no fornecimento de energia (áreas abastecidas diretamente por bombeamento) (PDSB, 2018).

2.1.2.5 Sistema São Sebastião

O sistema de abastecimento para a localidade de São Sebastião foi concebido com base na utilização de mananciais subterrâneos, em conformidade com estudos geofísicos do subsolo da região realizados pela CAESB. Abastece cerca de 4% da população atendida no Distrito Federal, o que representa aproximadamente 3% do volume total de água produzida (CAESB, 2016).

Esse sistema de poços atende não só a RA de São Sebastião, como também o Complexo Penitenciário da Papuda. O sistema São Sebastião representou 3% da vazão produzida pela CAESB no ano de 2013, abastecendo cerca de 4% da população atendida do Distrito Federal (CAESB, 2016).

A Tabela 8 abaixo apresenta as localidades abastecidas pelo Sistema São Sebastião.

Tabela 8: *Regiões abastecidas pelo Sistema São Sebastião*

| Sistema | Captações | Regiões Abastecidas |
|---------------|-----------------|--|
| São Sebastião | Poços Profundos | São Sebastião e Complexo Penitenciário da Papuda |

Fonte: CAESB, 2016

O sistema é constituído por poços tubulares profundos distribuídos ao longo de toda a região. Existem 04 UTS, sendo que duas estão localizadas na RA de São Sebastião e possuem as etapas de cloração e fluoretação. Outras duas UTS foram implantadas recentemente no Complexo Penitenciário da Papuda, tendo como etapas de tratamento a cloração e a correção de pH. Toda a operação do sistema produtor de São Sebastião é realizada de forma automatizada (PDSB, 2018).

2.1.3 Prestadora Do Serviço

Conforme mencionado no item 2.1.2, as atividades de saneamento básico do Distrito Federal começaram com a construção da capital, quando foi criada a divisão de água e esgotos, vinculada à NOVACAP e implantado o primeiro sistema, o Catetinho, responsável pelo abastecimento dos canteiros de obras e núcleos onde moravam os trabalhadores que construía a nova capital (CAESB, 2018).

Em 1959, a divisão transformou-se em Departamento de Água e Esgoto (DAE). Mas com o crescimento da cidade, os serviços públicos - como energia elétrica, saneamento e telefonia - foram constituídos como autarquias, ainda vinculadas à NOVACAP, mas com autonomia administrativa. Na área de saneamento foi criado o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do DF, em 1964. Em pouco tempo, a NOVACAP decidiu transformá-lo novamente em DAE (CAESB, 2018).

Em 8 de abril de 1969, pelo Decreto-Lei nº 524, foi criada a Companhia de Água e Esgotos de Brasília (CAESB), com a finalidade de (DF, 1969):

- Execução, operação, manutenção e exploração dos sistemas de abastecimento d'água e de coleta de esgotos sanitários no Distrito Federal;
- Conservação, proteção e fiscalização das bacias hidrográficas utilizadas ou reservadas para os fins de abastecimento d'água;

- Controle da poluição das águas.

Em 06 de julho de 1999, por meio da Lei Distrital nº 2.416, a Companhia de Água e Esgotos de Brasília (CAESB) passou a ser denominada Companhia de Saneamento do Distrito Federal e teve ampliado o seu campo de atuação no saneamento, podendo atuar em todo território nacional (DF, 1999). Além disso, foi criada a possibilidade de realizar a abertura de seu capital social (CAESB, 2018).

Em 18 de janeiro de 2005, a Lei Distrital nº 3.559 alterou a Lei Distrital nº 2.416, mudando a denominação da empresa para Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, ampliando a área de atuação da empresa para outros países, bem como incluindo, em suas competências, a possibilidade de prestar serviços na área de resíduos sólidos (CAESB, 2018).

A CAESB é uma sociedade de economia mista, sendo o Governo do Distrito Federal (GDF), o maior acionista da empresa com 88,54% das ações (CAESB, 2016).

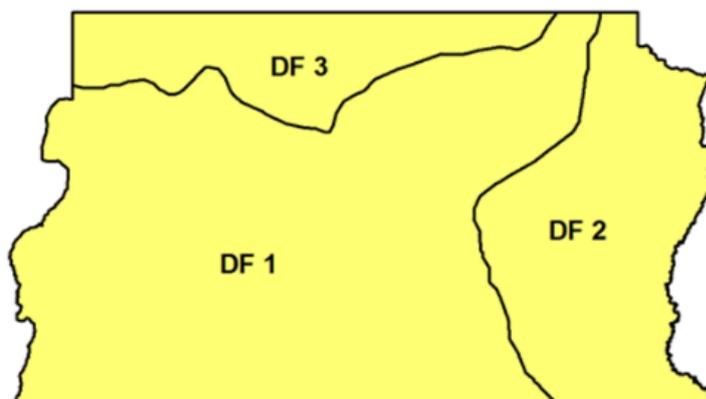
A concessionária é responsável pelo abastecimento de 99,4% da população total do DF, (a CAESB também fornece água tratada para o Município de Novo Gama, Estado de Goiás). Quanto ao esgotamento sanitário, o percentual de atendimento corresponde a 84,5%. Estima-se que 56,87% dos custos operacionais referem-se ao sistema de água e 43,13% ao sistema de esgoto (CAESB, 2016).

2.2 Demanda

2.2.1 Recorte Territorial

As Regiões Hidrográficas estabelecidas na Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH 032/2003 correspondem ao espaço territorial compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos. A região do Distrito Federal e entorno, com uma área próxima da de 8.760,9 km², abrange três das doze regiões hidrográficas do Brasil: Paraná (DF 1), São Francisco (DF 2) e Tocantins-Araguaia (DF 3), conforme a Figura 7 abaixo (PGIRH, 2012).

Figura 7: Comitês de Bacia Hidrográfica do Distrito Federal



Fonte: <http://www.cbh.gov.br/DataGrid/GridDistritoFederal.aspx>

A Tabela 9 abaixo faz um resumo sobre as regiões hidrográficas localizadas no Distrito Federal.

Tabela 9: Comitês de Bacias Hidrográficas do Distrito Federal- CBH

| Código | Comitê | Instrumento de criação | Data de criação | Área aproximada |
|---------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|
| DF 1 | CBH do Lago Paranoá | Dec. 27.152 | 31/08/2006 | 3.700 km ² |
| DF 2 | CBH dos Afluentes do Rio Preto | Dec. 31.253 | 18/01/2010 | 1.350 km ² |
| DF 3 | CBH dos Afluentes do Rio Maranhão | Dec. 31.254 | 18/01/2010 | 750 km ² |

Fonte: <http://www.cbh.gov.br/DataGrid/GridDistritoFederal.aspx>

No total, oito bacias hidrográficas compõem a estrutura hídrica superficial do Distrito Federal: Bacia do rio São Bartolomeu; Bacia do lago Paranoá; Bacia do rio Descoberto; Bacia do rio Corumbá; Bacia do rio São Marcos; Bacia do rio Preto, Bacia do rio Maranhão e Bacia do Rio Paranã (CRH/2015). As cinco primeiras situam-se na região hidrográfica do Paranã; a antepenúltima, São Francisco; e as duas últimas, Tocantins-Araguaia. Também fazem parte do sistema hidrológico do DF os lagos Descoberto, Santa Maria e Paranoá, todos concebidos por represamento, sendo que os dois primeiros são utilizados para atender às

necessidades de abastecimento de água da população e o último, além de outros usos (como por exemplo o aproveitamento hidroelétrico), também figura como manancial emergencial (atualmente) e futuro manancial de abastecimento da região, conforme Figura 8 abaixo.

Figura 8: *Mapa das Bacias Hidrográficas do DF*



Fonte: SEMA

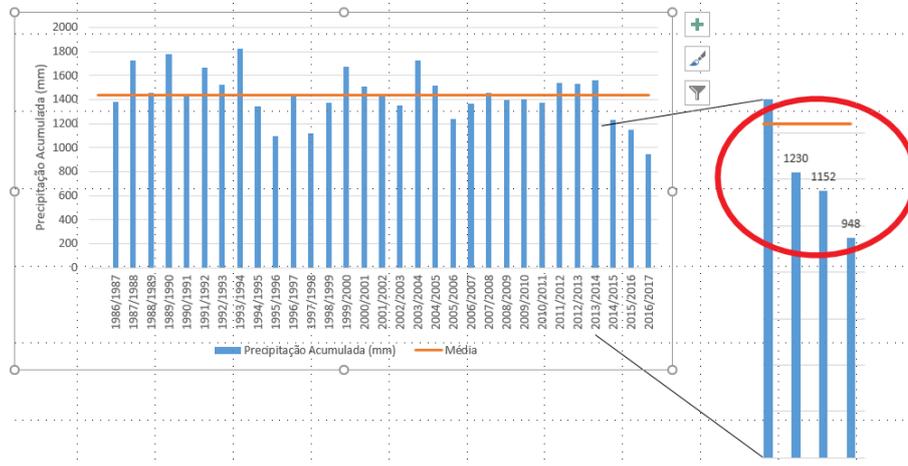
Além dessas peculiaridades, outras devem ser destacadas por seu reflexo mais imediato na disponibilidade hídrica do território, tanto em quantidade como na qualidade dos recursos. As terras elevadas do planalto são dispersoras de águas, constituindo uma drenagem basicamente de nascentes, pequenos riachos e poucos rios medianos (PDOT, 2007).

As características climáticas apresentam um longo período de estiagem que afetam a disponibilidade hídrica, concorrendo para significativa redução de vazão dos rios nos períodos mais críticos. O clima, segundo a classificação de Köppen, enquadra-se entre os tipos “tropical de savana” e “temperado chuvoso de inverno seco”. Distingue-se claramente em duas estações: uma chuvosa e quente, que se prolonga de outubro a abril, e outra, fria e seca, de maio a setembro. Os meses mais chuvosos são novembro, dezembro e janeiro, com precipitação total anual média de 1.500mm, sendo que praticamente não se chove na estação seca. A temperatura média anual varia de 18°C a 20°C, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes, com temperaturas variando de 20°C a 22°C. Julho é o mês mais frio com temperaturas médias de 16°C a 18°C (PDOT, 2007).

Entretanto, observa-se uma queda anual média do volume da precipitação acumulada no reservatório do Descoberto nos anos hidrológicos de 2014/2015, 2015/2016 e 2016/2017

que contribuiu para a situação crítica de escassez hídrica observada no DF a partir de 2016, conforme Figura 9. Observa-se que ano hidrológico de 2016/2017 foi o pior dentre todo o período analisado.

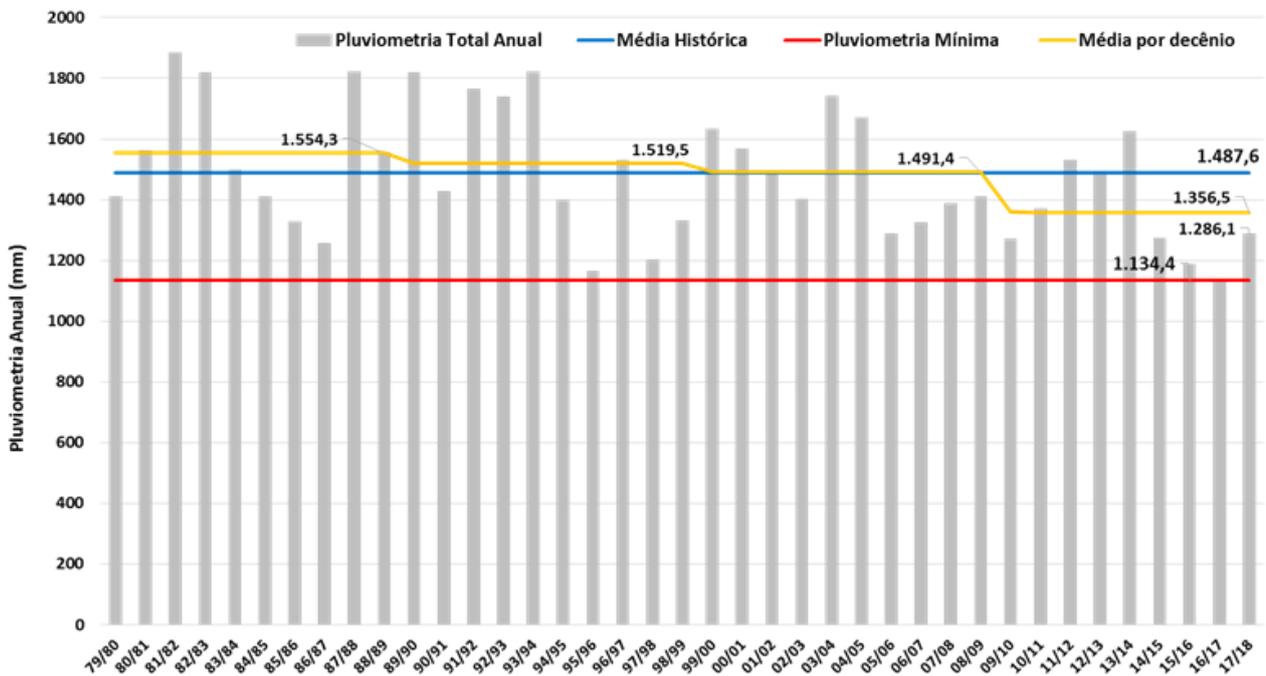
Figura 9: Precipitação Acumulada Reservatório Descoberto - Ano Hidrológico



Fonte: ADASA, 2018

O gráfico registra que houve 20 anos, em um total de 39, com quantidade de chuva abaixo da média histórica Figura 10. Percebe-se também que entre os períodos de 2005/2006 a 2010/2011, houve 6 anos de pluviosidade abaixo da média, o maior período de seca dentre o tempo analisado. Além disso, constata-se, de maneira muito preocupante, que a cada decênio há uma queda na pluviosidade total anual média nesta Bacia, o que demanda estudos constantes para melhor compreensão do fato.

Figura 10: *Pluviometria total anual média da Bacia do Alto do Descoberto*



Fonte: CAESB, 2018

O que ocorre é que a compreensão das causas da ocorrência dos baixos índices de precipitação e da dinâmica tendencial interanual da chuva ainda é imprecisa devido, principalmente, ao curto período de observações dessas anomalias. As causas da crise hídrica não podem ser reduzidas, entretanto, apenas às menores taxas pluviométricas verificadas nas últimas décadas ou anos, pois outros fatores relacionados à garantia da oferta de água e à gestão da demanda de água são importantes para agravar ou atenuar sua ocorrência (ANA, 2017).

2.2.2 Capacidade Hídrica do DF

A capacidade hídrica dos sistemas produtores de água foi avaliada no Plano Distrital de Saneamento Básico (GDF, 2018) sob três aspectos, para um período de 20 anos: capacidade de produção vs. demanda; outorga vs. demanda; e, disponibilidade hídrica vs. demanda. O resultado foi o mesmo para todos os cenários previstos (possível, tendencial e desejável), conforme listado abaixo:

A disponibilidade hídrica do Sistema Torto/Santa Maria, segundo premissas utilizadas na elaboração do diagnóstico, é inferior à sua capacidade de produção atual (2017),

fato este um pouco alterado com a entrada em operação do subsistema Bananal em dezembro de 2017). Este sistema possuirá capacidade de produção e disponibilidade hídrica insuficiente para atendimento da demanda em final de plano. Desta forma, duas opções podem ser vislumbradas para resolução deste problema: aumento da capacidade de produção com a utilização de novos mananciais ou recebimento de aporte de água tratada de outros sistemas produtores;

- A capacidade de produção do Sistema do Descoberto, segundo premissas utilizadas na elaboração do diagnóstico, é inferior à demanda atual (2017). Quanto à demanda futura (2037), possuirá capacidade de produção e disponibilidade hídrica insuficiente, fato este que será alterado com a entrada em operação do sistema Corumbá (previsto para dezembro de 2018);
- A capacidade de produção do Sistema Sobradinho/Planaltina, segundo premissas utilizadas na elaboração do diagnóstico, é inferior à demanda atual (2017). Quanto à demanda futura (2037), possuirá capacidade de produção e disponibilidade hídrica insuficiente, fato este que será alterado com a entrada em operação do sistema Paranoá (previsto para dezembro de 2022);
- A capacidade de produção e a disponibilidade hídrica do Sistema Brazlândia, segundo premissas utilizadas na elaboração do diagnóstico premissas utilizadas na elaboração do diagnóstico, são superiores à demanda atual (2017). Quanto à demanda futura (2037), possuirá capacidade de produção inferior, mas com disponibilidade hídrica suficiente.

Apesar das conclusões descritas acima, a realidade vem mostrando que a quantidade de água nos atuais mananciais é inferior à disponibilidade hídrica, devendo ser objeto de estudo e fiscalização da ADASA as utilizações de água que vem ocorrendo à montante da captação. Quanto ao objeto desta dissertação, ações de conservação da água também devem ser consideradas para efeitos do aumento desta disponibilidade hídrica.

2.2.2 Conflitos pelo uso da água

A bacia do rio Pípiripau (São Bartolomeu) concentra diversas atividades de interesse da sociedade, tais como frutas, grãos, carnes, lazer, proteção ambiental e captação de água para abastecimento humano. A disputa pelo uso da água agravou-se devido à entrada em funcionamento do canal Santos Dummont em 1989 e à captação da CAESB no ano 2000. O

canal tem como finalidade de uso a dessedentação animal, o consumo humano e, principalmente, a irrigação que possui outorga para captação de 350l/s, enquanto a CAESB possui, logo a jusante, outorga para captação de 400l/s (Resolução ANA 340/2006). Há ainda 126,5l/s outorgados para outros usuários, a maior parte deste a montante para a irrigação e dessedentação animal. Nos períodos de estiagem severa, a vazão do ribeirão Pípiripau dificilmente atende todos os usos, o que se agrava pelo comprometimento da qualidade da água, que muitas vezes se torna imprópria para captação (ANA, 2015).

O uso competitivo entre irrigação e abastecimento humano motivou o estabelecimento de marco regulatório de procedimentos e critérios de outorga na região (Resolução ANA 127/2006 e Resolução ADASA 293/2006). O marco regulatório é o referencial para regularização dos usos da água, formado por um conjunto de regras negociadas entre os órgãos gestores com a participação de usuários. Dentre as regras da bacia, está o valor das vazões de restrição que devem ser observadas em cinco pontos de controle estabelecidos. Desde 2007, a ANA e a ADASA emitem boletins mensais de monitoramento da sub-bacia entre abril e outubro (período de estiagem), informando a situação das vazões e as simulações do comportamento futuro. Com base nas vazões mínimas de estiagem estimadas, pode-se determinar a necessidade e o grau de racionamento do uso da água de forma antecipada, o que permite alertar os usuários e minimizar os problemas de falta de água (ANA, 2015).

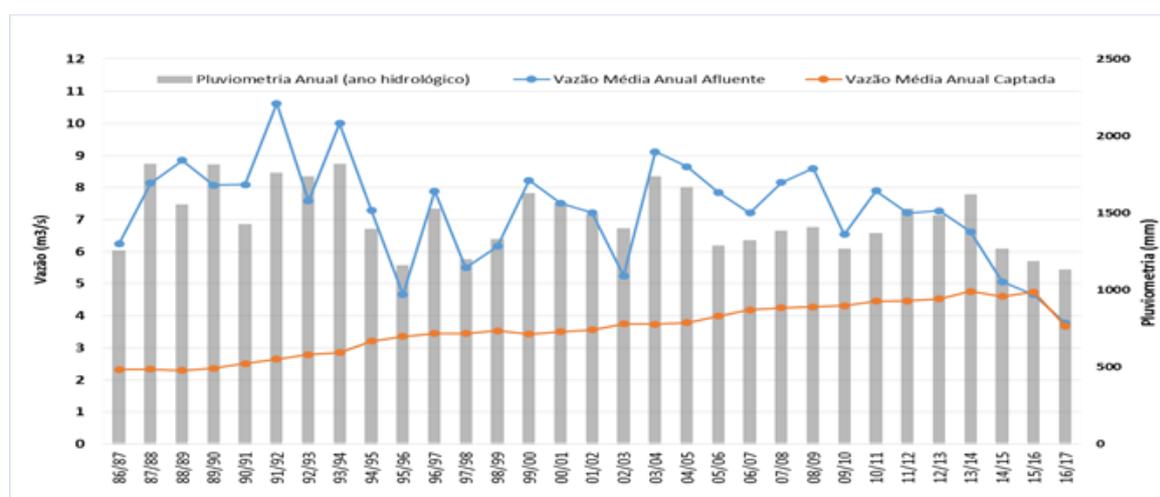
De maneira muito similar à bacia do Pípiripau, ações do projeto Compartilhamento Otimizado de Recursos Hídricos foram iniciadas no reservatório do Descoberto, desde 2014. Tal projeto é executado e coordenado pela Coordenação de Fiscalização da Superintendência de Recursos Hídricos da ADASA em parceria com a EMATER-DF, SEAGRI, ICMBio, ANA e CAESB e desenvolvido com o objetivo de harmonizar os usos múltiplos por meio de estudos técnicos e da articulação com os usuários locais (comissões de acompanhamento); possibilitando assim, a regularização dos usuários da água por meio do cadastro e da outorga.

No ano de 2016, devido ao cenário de escassez hídrica, houve a necessidade de implantação de alocações de água nesta Bacia para mitigar o conflito de uso existente entre o abastecimento humano e a atividade de irrigação.

A queixa do setor do saneamento, neste contexto do Descoberto, se além ao fato de os irrigantes se situarem a montante do ponto de captação da CAESB e a maioria não possuir

hidrômetro. Segundo a companhia, as vazões afluentes dos tributários do Lago caíram consideravelmente, sendo o setor da irrigação (segundo o setor de abastecimento), o maior responsável pela crise de desabastecimento no DF. Entretanto, nos últimos anos, as vazões médias captadas pela CAESB no Sistema Rio Descoberto também vêm aumentando, justificadas também pelo aumento populacional e pelo índice de perdas, ao passo que a disponibilidade hídrica vem diminuindo (vazão média anual afluente), conforme Figura 11.

Figura 11: *Vazão Captada vs. Vazão Afluente vs Pluviometria do Reservatório do Descoberto*



Fonte: CAESB, 2018

Observa-se claramente uma situação de conflito instalada. Em agosto de 2016, após a publicação da resolução nº 13/2016, houve quedas sucessivas das vazões médias mensais captadas neste sistema nos meses subsequentes.

2.2.4 Distribuição das Demandas no DF

De modo geral, quando a análise é realizada somente com base nas captações superficiais observa-se que das sete bacias abrangidas pela região do DF e entorno imediato, em cinco (Bacia Hidrográfica do Rio Corumbá, do Rio São Bartolomeu, do Rio São Marcos, do Rio Preto, do Rio Maranhão) a irrigação é o principal segmento consumidor de água, chegando a ser responsável por 68,9% do consumo total na bacia do rio Corumbá, por 78,1% na bacia do rio Preto e por 91,6% na bacia do rio São Marcos. Ainda, a irrigação representa mais de 50% do consumo total de água em 30 das 40 UH's analisadas no PGIRH (2012), sendo superior a 90% no Ribeirão Cachoeirinha, Córrego São Bernardo, no Ribeirão Papuda,

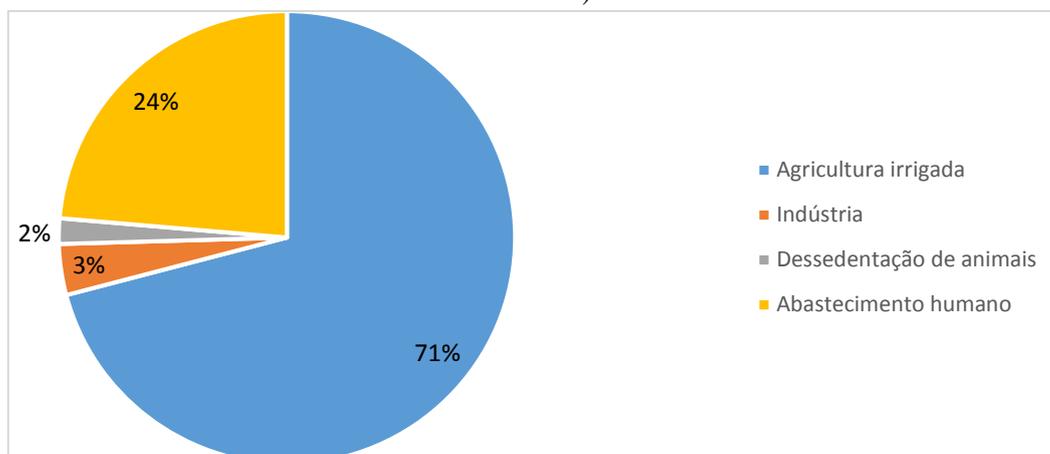
no Alto Rio Samambaia, no Ribeirão Santana, no Lago Paranoá, no Ribeirão Sobradinho e no Rio Sonhim (PGIRH, 2012).

Quanto ao consumo de água pelo abastecimento urbano, predomina, sobretudo, nas bacias do rio Descoberto (94,2% do total consumido) e do Paranoá (87,2% do total consumido). Das 40 UH's analisadas, em 7 (sete) o consumo urbano corresponde a mais de 50% do consumo total, chegando a 97,0% no Ribeirão do Torto e 99,4% no Médio Rio Descoberto. Nessas duas unidades estão localizados os Sistemas Santa Maria/Torto e o Sistema Descoberto (respectivamente), os quais são responsáveis por aproximadamente 80% do total da água de abastecimento produzida pela CAESB e que serão objeto de estudo desta dissertação (PGIRH, 2012).

Analisando agora as demandas sobre outro tipo de análise: dos valores das vazões de retirada e de consumo para cada um dos segmentos de usuários nas 40 UH's no mês em que a demanda pela irrigação foi máxima (agosto), considerando as captações superficiais juntamente com as subterrâneas, a irrigação foi responsável por mais de 76,3% do consumo total de água proveniente das captações superficiais em todas as bacias hidrográficas, com exceção das bacias do rio Paranoá e do rio Descoberto, onde predomina o abastecimento urbano (com 73,2% e 88,4% das respectivas vazões máximas totais consumidas). A irrigação, sob essa nova análise, chegou a representar 85,7% na bacia do rio Corumbá, 90,7% na bacia do rio Preto e 96,6% na bacia do rio São Marcos. Sob este prisma, em 37 UH's a irrigação corresponde a mais de 50% do consumo máximo total de água superficial, sendo que em 21 delas esse segmento demanda mais de 90% do total, chegando a 97,0% no Ribeirão Sobradinho e 98,0% no rio Sonhim (PGIRH, 2012).

Analisando as demandas de consumo por segmento na Região Hidrográfica do Paraná (onde a Bacia do Descoberto e do Lago Paranoá estão inseridas), observa-se a seguinte distribuição de demanda (Figura 12).

Figura 12: *Vazões de consumo por segmento na Região Hidrográfica do Paraná (Distrito Federal)*



Fonte: ANA, 2015

Analisando o exposto acima, pode-se afirmar que, no geral, assim como no restante do país, o segmento mais impactante, em termos quantitativos, no Distrito Federal é a irrigação, mesmo na Região Hidrográfica do Paraná que apresenta as duas bacias mais urbanizadas do DF. O que difere do restante do país é a ausência de demanda de água significativa para a atividade industrial.

2.2.5 Avaliação do Crescimento Populacional no DF:

Brasília foi projetada com base no Plano Piloto, formulado por Lúcio Costa, em 1957. Embora a ideia original para o território era de que somente após o Plano Piloto ter atingido 500 mil habitantes é que ocorreria a implantação de cidades-satélites, a dinâmica da realidade social modificou esta concepção inicial, antecipando, mesmo antes da inauguração da Capital, o surgimento de cidades-satélites para abrigar os operários que trabalhavam nas obras da capital e os moradores das invasões que se localizavam nas imediações dos canteiros de obras (PDOT, 2007).

Em 1964, o Distrito Federal já se configurava como um território formado por oito núcleos urbanos: o Plano Piloto de Brasília, Gama, Taguatinga, Brazlândia, Sobradinho, Planaltina, Paranoá e Jardim, que mais tarde viria a ser substituído pelo Núcleo Bandeirante. Neste período o Plano Piloto já contava com infraestrutura e serviços urbanos na área do centro administrativo da nova capital (PDOT, 2007).

Entre 1970 e 1985, Brasília foi se consolidando como capital do país, com a transferência maciça de órgãos e servidores públicos do Rio de Janeiro, com uma taxa de crescimento anual em torno de 8,2%. A estrutura urbana, por sua vez, continuava a se expandir com a ocupação de novas áreas como o Lago Sul e o Lago Norte, mais próximas ao centro e de maior renda, mas a periferia já representava 78,54% da população pelo Censo de 1980, quando o Distrito Federal ultrapassou o montante de 1 milhão de habitantes (PDOT, 2007).

Segundo a Tabela 10 abaixo, de 1970 a 2010 a população do DF, assim como o número de domicílios cresceu de modo vertiginoso. Entretanto, o crescimento do número de domicílios foi proporcionalmente maior do que o crescimento populacional.

Dados recentes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), demonstram que entre 2015 e 2016, o DF passou de 2.914.830 moradores para 2.977.216, um aumento de 2,14%, que ainda que menor que os anos anteriores, é o maior quando comparado com as outras unidades da federação do país.

Tabela 10: *População residente e domicílio 1970 – 2010*

| População residente e domicílios 1970 - 2010 | | | | | |
|--|--------|---------|---------|---------|---------|
| | 1970 | 1980 | 1991 | 2000 | 2010 |
| Domicílios | 99148 | 252866 | 377669 | 547465 | 774037 |
| População | 537492 | 1176908 | 1601094 | 2051146 | 2570160 |

Fonte: Sindágua, 2017

É possível observar, na Tabela 11 que no período de 1995 a 2015 (20 anos de informações) as populações urbana e rural do Distrito Federal cresceram na ordem de 40%, enquanto que a população atendida pela CAESB cresceu na ordem de 60%.

Tabela 11: *Populações Atendidas e Residentes no Distrito Federal*

| Ano | G06A - População urbana residente (Habitantes) | G12A - População total residente, segundo o IBGE (Habitantes) | AG001 - População total atendida (Habitantes) |
|------|--|---|---|
| 2015 | 2.815.086 | 2.914.830 | 2.885.098 |
| 2010 | 2.482.210 | 2.570.160 | 2.556.024 |
| 2005 | 2.231.138 | 2.333.108 | 2.306.743 |
| 2000 | 1.954.442 | 2.051.146 | 1.806.412 |
| 1995 | 1.995.000 | 2.074.800 | 1.792.000 |
| % | 41,11 | 40,49 | 61 |

Fonte: Sindágua, 2017

Conclui-se, pela análise das Tabelas 10 e 11, que um maior contingente populacional se conectou à rede de abastecimento de água do DF, atendendo a legislação vigente que prega a conexão à rede quando esta estiver disponível. Entretanto, não houve incremento significativo da oferta de água neste período, nem tampouco uma adequada gestão da demanda.

2.2.6 Demanda Residencial de Água Potável e Não Potável no DF: Usos Finais

Segundo De Oreo et al. (1996), a avaliação do desempenho de diferentes estratégias de conservação de água é dependente da compreensão dos usos finais do consumo de água (demanda residencial). Embora uma variedade de estudos tenha sido realizada em relação ao consumo doméstico de água e sua conservação nas edificações residenciais, nenhum deles incorporou uma análise socioeconômica dos usos finais do consumo doméstico de água entre as diferentes tipologias residenciais.

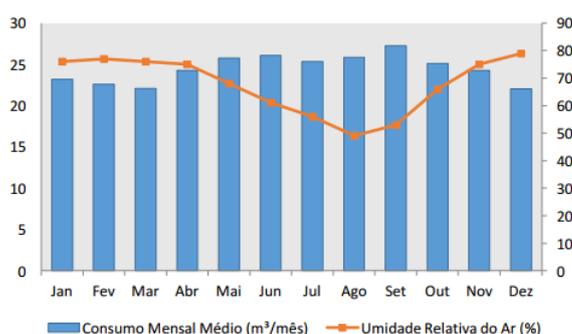
No Brasil, a caracterização dos usos finais do consumo doméstico de água ainda está na sua infância e dados generalizáveis ainda não foram produzidos. Observa-se uma carência de dados específicos para os usos finais do consumo doméstico de água em residências de baixa, média e alta renda para as diferentes tipologias residenciais brasileiras. Existe também, uma falta de informação em relação ao consumo doméstico de água e suas características tipológicas residenciais. (SANT'ANA, 2011).

Internacionalmente, a caracterização dos usos finais do consumo doméstico de água possibilitou uma série de investigações sobre o potencial de redução do consumo de água de uma série de estratégias conservadoras de água e os custos-benefícios envolvidos. No Brasil, os estudos realizados até hoje têm sido limitados à economia de água gerada utilizando sistemas de aproveitamento de águas pluviais (GHISI, 2006; JÚNIOR et al., 2008) e de águas cinzas (GHISI & FERREIRA, 2007; GHISI & OLIVEIRA, 2007) no setor residencial.

No Distrito Federal, Sant'Ana et al (2017) estimou as viabilidades: técnica, econômica e ambiental, a partir da composição de 4 (quatro) modelos representativos das principais tipologias residenciais do DF por faixa de renda (residência renda alta - RRA, residência renda média alta - RRMA, residência renda média baixa - RRMB e residência renda baixa - RRB): um modelo para cada faixa.

Como um dos resultados, ele observou que o consumo mensal da água no DF tem relação direta com umidade relativa do ar, pois na medida em que a umidade relativa abaixa, aumenta o consumo de água; e, quando a umidade relativa do ar sobe, há uma queda no consumo mensal de água, conforme Figura 13. Esta tendência pode ser explicada devido à intensa estação seca do Distrito Federal (de abril a outubro), o que aumenta a demanda de água para irrigação de jardins.

Figura 13: *Consumo médio mensal e umidade relativa do ar no DF*

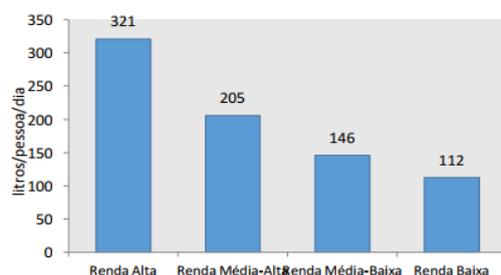


Fonte: Sant'Ana (2017).

Outro resultado Figura 14 demonstra claramente a relação direta entre o consumo de água e renda. Com o maior consumo de água per capita, as residências de alta renda do Lago Norte e Lago Sul consumiram em média 321 l/p/d, a média do consumo per capita das residências de renda média alta de Brasília e Águas Claras foram 205 l/p/d, enquanto que as moradias de renda média baixa de Taguatinga e Candangolândia consumiram uma média de 146 l/p/d; e, com a menor taxa de consumo, as residências de baixa renda de Ceilândia e

Samambaia utilizaram 112 l/p/d.

Figura 14: *Consumo per capita médio por faixa de renda familiar no DF*



Fonte: Sant' Ana et al (2017)

Embora o autor tenha observado que cada residência tenha demonstrado padrões únicos de usos internos de água, tendências de consumo similares foram observadas entre os grupos de renda e tipologias estudadas (Sant' Ana et al, 2017).

A Tabela 12 faz um resumo dos resultados dos usos internos apresentando indicadores de consumo per capita por uso final de água. Em geral, observou-se uma tendência de consumo elevado em torneiras de cozinha, chuveiros e descarga sanitária, e uma tendência de baixo consumo no filtro de água e em duchas higiênicas / bidê nas residências. Como esperado, residências de renda alta apresentaram os maiores indicadores de consumo de água enquanto residências de baixa renda tiveram os menores valores de consumo de água por uso final.

Tabela 12: *Usos finais do consumo interno por faixa de renda*

| Usos Externos | Residência Renda Alta | | | Residência Renda Média Alta | | | Residência Renda Média Baixa | | | Residência Renda Baixa | | |
|------------------------|-----------------------|----|------|-----------------------------|----|------|------------------------------|----|------|------------------------|----|------|
| | l/m ³ /dia | n | % | l/m ³ /dia | n | % | l/m ³ /dia | n | % | l/m ³ /dia | n | % |
| Lavatório | 18 | 28 | 8,1 | 21 | 35 | 9,5 | 10 | 28 | 7,1 | 13 | 26 | 10,9 |
| Chuveiro | 36 | 28 | 15,9 | 53 | 35 | 23,9 | 33 | 28 | 23 | 28 | 26 | 23,7 |
| Ducha higiênica/bidê | 3 | 19 | 1,1 | 3 | 23 | 1,5 | 4 | 6 | 2,8 | 1 | 3 | 0,8 |
| Descarga Sanitária | 42 | 28 | 18,5 | 35 | 35 | 15,8 | 27 | 28 | 18,6 | 19 | 26 | 16 |
| Torneira de cozinha | 35 | 28 | 15,4 | 34 | 35 | 15,5 | 29 | 28 | 20,2 | 22 | 26 | 18,9 |
| Filtro de Água | 3 | 22 | 1,4 | 3 | 21 | 1,3 | 2 | 14 | 1,4 | 2 | 8 | 1,8 |
| Máquina de lavar louça | 5 | 2 | 2,3 | 1 | 5 | 0,7 | | | | | | |
| Tanque | 23 | 28 | 10,2 | 22 | 33 | 9,8 | 14 | 28 | 9,7 | 10 | 23 | 8,8 |
| Máquina de lavar roupa | 34 | 28 | 15,1 | 49 | 32 | 22,1 | 25 | 22 | 17,1 | 17 | 18 | 14,7 |
| Vazamento | 27 | 4 | 1,9 | | | | 0,5 | 1 | 0,3 | 5 | 6 | 4,3 |
| TOTAL | 226 | | 100 | 221 | | 100 | 144 | | 100 | 118 | | 100 |

Fonte: Sant' Ana et al (2017)

Em geral, o consumo de água em torneiras de jardim consistiu principalmente em atividades de irrigação e lavagem de pisos. A Tabela 13 faz um resumo dos resultados do consumo de externo de água em irrigação e lavagem de pisos.

Tabela 13: *finals do consumo externo por faixa de renda*

| Usos Externos | Residência Renda Alta | | Residência Renda Média Alta | | Residência Renda Média Baixa | | Residência Renda Baixa | |
|---------------------|----------------------------|----------|-----------------------------|----------|------------------------------|----------|----------------------------|----------|
| | <i>l/m³/dia</i> | <i>n</i> | <i>l/m³/dia</i> | <i>n</i> | <i>l/m³/dia</i> | <i>n</i> | <i>l/m³/dia</i> | <i>n</i> |
| Torneira de jardim | 2,2 | 25 | 0,5 | 30 | 0,7 | 22 | 0,7 | 17 |
| Registro da piscina | 9 | 4 | | | | | | |
| Poço | 0,8 | 2 | | | | | | |
| Reúso de Água | 1,3 | 1 | | | 1,5 | 11 | 2 | 13 |

Fonte: Sant'Ana et al (2017)

Entre as atividades que usualmente utilizam água na rotina das várias tipologias de edifícios, há importantes demandas que não requerem água com padrão de potabilidade, tais como irrigação paisagística, lavagem de pisos e veículos, descarga de bacias sanitárias, dentre outras. Usualmente essas demandas são supridas por água potável, competindo com usos mais nobres, como consumo humano. Por isso, os resultados deste estudo são muito relevantes por permitir o conhecimento das características do consumo predial (em termos quantitativos), permitindo a realização do balanço hídrico da edificação a partir do cálculo das demandas potáveis e não potáveis, possibilitando a estimativa de disponibilidade das fontes alternativas (AAP e RAC), o dimensionamento dos sistemas e as possíveis alocações para os usos finais pretendidos.

2.3 Avaliação Oferta Versus Demanda

Para a avaliação da oferta vs. demanda, destaca-se que as avaliações recentes indicam que as vazões outorgadas de alguns mananciais superficiais superam as suas reais disponibilidades hídricas (EIA/RIMA Paranoá, 2013), indicando situação de escassez hídrica acompanhada de conflitos entre os usos múltiplos competitivos, conforme Tabela 14.

Tabela 14: Disponibilidade hídrica inferior à vazão outorgada.

| Reservatório do Descoberto | | | | |
|-------------------------------------|--|---|---|--|
| Vazão outorgada (m ³ /s) | Vazão regularizada (m ³ /s) | Vazão média afluente 2015 (m ³ /s) | Vazão média afluente 2016 (m ³ /s) | Vazão média captada 2016 (m ³ /s) |
| 6 | 5,1 | 5,08 | 4,66 | 4,77 |

Fonte: Sindágua, 2017

Pela Tabela 14 é possível observar que o sistema produtivo do Descoberto está avaliado em 5,1 m³/s e não em 6,0 m³/s, com uma redução da capacidade de 0,9 m³/s. Essa limitação é decorrente da disponibilidade hídrica no manancial e não das instalações físicas implantadas (sistema produtivo ampliado entre 1991 e 1996), indicando a existência de conflitos de uso de água na bacia hidrográfica e que uma das possíveis causas para a redução da vazão afluente ao reservatório é a retirada da água para outros usos (SINDÁGUA, 2017).

Tabela 15: Disponibilidade hídrica inferior à vazão outorgada.

| Reservatório de Santa Maria | | | |
|-------------------------------------|--|---|--|
| Vazão outorgada (m ³ /s) | Vazão regularizada (m ³ /s) | Vazão média afluente 2016 (m ³ /s) | Vazão média captada 2016 (m ³ /s) |
| 1,478 | 1,26 | 0,835 | 1,228 |

Fonte: Sindágua, 2017

Na Tabela 15, observa-se que a capacidade do sistema produtivo no Santa Maria/Torto é de 1,260 m³/s, bem abaixo dos 2,8 m³/s das instalações físicas existentes para captação, recalque, adução e tratamento, inicialmente avaliado quando da elaboração dos estudos hidrológicos (SINDÁGUA, 2017).

Em ambos os casos, observa-se claramente uma falha na gestão dos recursos hídricos, devendo ser objeto de estudo e fiscalização da ADASA, as utilizações de água que vem ocorrendo à montante da captação (SINDÁGUA, 2017).

2.4 Planejamento Da Oferta de Água: Investimentos e Estratégias Institucionais

A projeção da demanda realizada pelo Plano Diretor de Água e Esgotos do Distrito Federal da CAESB (PLD-2000), concluído em 2003, já indicava risco de demanda superior à disponibilidade dos mananciais a partir de 2005, nos dias de maior consumo. Este mesmo Plano, dentre os diversos mananciais superficiais avaliados, selecionou inicialmente, quatro como os de maior potencial de exploração: São Bartolomeu, Sal, Palma e Corumbá, conforme Tabela 16 abaixo.

Tabela 16: *Mananciais selecionados para ampliar a oferta de água no DF no PLD 2000.*

| Manancial Superficial | Vazão captada (m ³ /s) | Ano de implantação |
|-----------------------|--------------------------------------|--------------------|
| São Bartolomeu | 3 | 2006 |
| Sal (Maranhão) | 1,1 | 2009 |
| Palma (Maranhão) | 1 | 2013 |
| Corumbá | 3,1 | 2016 |

Fonte: PLD (2000)

O plano (PLD-2000), para o atendimento dos acréscimos de demanda previstos, apontou ao final, apenas o Corumbá IV e São Bartolomeu, excluindo as captações do Maranhão (Sal e Palma).

Posteriormente, na revisão do Plano Diretor de Água e Esgoto (PLD 2005), foram considerados novos possíveis mananciais situados no DF e em seu entorno, para os quais foram realizados detalhados estudos de quantificação da disponibilidade hídrica e de qualidade das águas. Entre esses mananciais, encontram-se o Ribeirão Bananal e o Lago Paranoá (este último como alternativa ao rio São Bartolomeu).

O São Bartolomeu foi descartado porque:

- i) no ponto originalmente pretendido tem sua disponibilidade hídrica comprometida pela operação da UHE Paranoá e pelo alto consumo no ribeirão Pipiripau a montante;
- ii) devido à operação da UHE Paranoá, o sistema e a ETA originalmente projetados deveriam adaptar-se a diferentes características de qualidade das águas provenientes do rio São Bartolomeu e do Lago Paranoá, aumentando custos de operação;

- iii) a qualidade de água no São Bartolomeu, no ponto de captação originalmente proposto, é comprometida pelo lançamento de esgotos sem tratamento de alguns setores habitacionais do DF;
- iv) nos períodos de estiagem, 64% da vazão do rio São Bartolomeu, no ponto de captação originalmente proposto, provêm de defluências do próprio Lago Paranoá; e,
- v) a alternativa de captação no Paranoá diminui sensivelmente custos de implantação e operação, por se encontrar em cota bem mais elevada, a altura geométrica é reduzida de 232 m para 100 m (EIA/RIMA PARANOÁ, 2013).

Foram, assim, definidos os três novos sistemas produtores de água do DF: Sistema Produtor de Corumbá, Subsistema Produtor Bananal e Sistema Produtor Paranoá. Estes sistemas deverão fornecer vazões da ordem de:

- Sistema Corumbá Sul - – 1.400 l/s na 1ª fase (700 l/s para o DF, 700l/s para GO), com mais 1.400l/s previstos em uma 2ª fase (700 l/s para o DF, 700l/s para GO), com possibilidade de expansão até 8.000l/s);
- Sistema Paranoá - 2.100 l/s em uma primeira etapa, e 2800 l/s em uma segunda;
- Sistema Bananal – 600 a 750 l/s (vazão sazonal) (CAESB, 2016).

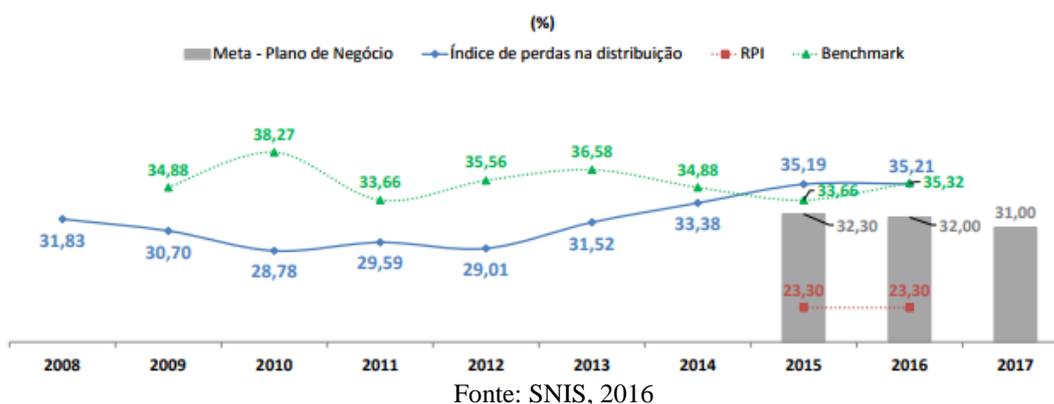
O Sistema Corumbá deverá complementar o abastecimento da região Sul do Distrito Federal, atendendo preferencialmente as cidades de Santa Maria, Gama e Recanto das Emas. No estado vizinho (Goiás), a população abastecida será a da Cidade Ocidental, de Luziânia, do Novo Gama e de Valparaíso. Além disso, os excedentes gerados com a entrada em funcionamento desse sistema possibilitarão aumentar a água disponível também para abastecimento nas cidades de Taguatinga, Ceilândia, Águas Claras e Vicente Pires (CAESB, 2016).

O Subsistema Bananal, por sua vez, consiste na captação a fio d'água em barragem de nível no Ribeirão Bananal, junto ao Parque Nacional. A partir dessa captação, a água é bombeada diretamente na adutora (já existente) para o Sistema Santa Maria/Torto, aproveitando sua capacidade ociosa, o que proporciona uma ampliação da oferta de água com custos bastante reduzidos. O sistema é integrado (Torto/Santa Maria/Banal) e atenderão áreas que hoje apresentam adensamento populacional como Asa Norte, Setor Noroeste, Setor Sudoeste e Cruzeiro. Este subsistema entrou em operação em outubro de 2017 (CAESB, 2016).

O Sistema Paranoá deverá completar o abastecimento das cidades na face leste do Distrito Federal, atendendo aos novos núcleos habitacionais em processo de consolidação em São Sebastião, Paranoá e Sobradinho I e II, e permitirá, ainda, a geração de excedentes para aumentar a disponibilidade hídrica em Planaltina, Brasília e Lago Norte (CAESB, 2016).

Como se percebe, não houve estudo para ampliação da oferta da água pela gestão da demanda, como por exemplo da redução do índice das perdas de água nos sistemas operados pela CAESB, que no ano de 1998 era de 20,27%. Essa perda de distribuição apresentou crescimento até o ano de 2006, quando chegou a 30,23%. Verifica-se, que no período de 2009 a 2012 as perdas de distribuição foram sendo reduzidas chegando a 23,92%. Entretanto, a partir desse ano, esse índice de perdas voltou a crescer, chegando a 35,19% no ano de 2015, conforme Figura 15 abaixo (SNIS, 2016).

Figura 15: Índice de perdas



Deste modo, está evidente que a gestão dos recursos hídricos no Distrito Federal está exclusivamente focada em uma abordagem voltada para a oferta de água, ou seja, à medida que a demanda cresce, há um aumento na extração de água para suprir o abastecimento público, negligenciando o potencial incremento que medidas voltadas à conservação de água poderiam ser capazes de gerar, proporcionando, inclusive, uma melhora na segurança hídrica à população.

2.4.1 Planejamento da Oferta de Água na Crise Hídrica: Investimentos

Para o enfrentamento da escassez hídrica, algumas medidas emergenciais estão sendo tomadas para o reforço e integração dos sistemas de abastecimento de água. Algumas com resultados imediatos, outras para ampliação da produção ainda em 2017, além de investimentos em redução de perdas (Figura 16 abaixo).

Figura 16: Ampliação da oferta de água na crise hídrica

| Resultados imediatos | Investimentos para aumento da produção em 2017 | Investimentos em redução de perdas |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Reativações das captações pequenas do Gama: incremento estimado de 310 l/s;• Implantação de poço profundo em São Sebastião: vazão estimada de 11 l/s• Adequação das bombas da captação Cabeça de Veado: incremento estimado de 30 l/s; | <ul style="list-style-type: none">• Implantação do Subsistema do Bananal: ampliar a capacidade de produção entre 600 a 750 l/s;• Implantação do Subsistema do Lago Norte: aumentar a capacidade de produção em 700 l/s;• Interligação do Sistema Torto/Santa Maria ao Descoberto: permitir a transferência entre sistemas de até 700 l/s. | <ul style="list-style-type: none">• Substituição de 254 mil hidrômetros;• Instalação de 300 válvulas redutoras de pressão;• Telemetria de 100 macromedidores com controle de 11 distritos de medição• Setorização e adequação das redes de água em 24 localidades do DF• Sistema para gestão integrada da rede de distribuição de água. |

Fonte: CAESB, 2017.

Percebe-se que investimentos em redução de perdas voltaram a ser priorizados como meio de se aumentar a oferta de água à população, quando, por óbvio, deveria se tratar de um programa de duração continuada dentro da empresa.

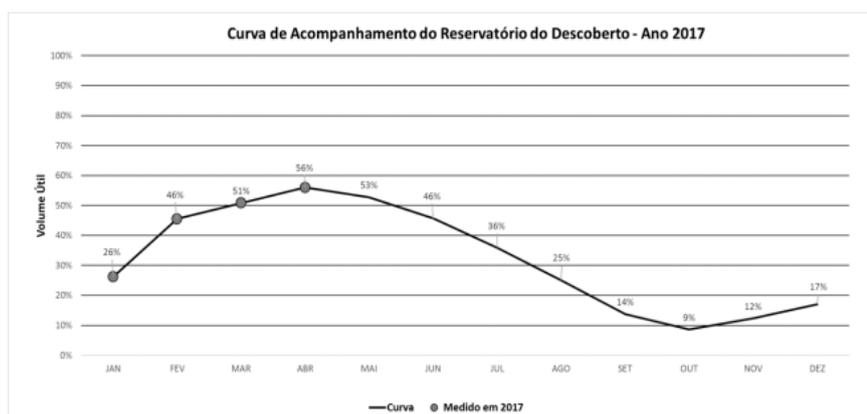
2.4.2 Planejamento da Oferta da Água na Crise Hídrica: Estratégia Institucional Regulatória

Além do racionamento, a estratégia utilizada pela agência reguladora que se baseou no “controle do estoque” ou “curva de acompanhamento” pelo monitoramento do volume dos reservatórios (por meio de simulações do balanço hídrico a partir de premissas pré-estabelecidas) merece destaque porque repassou à população, de forma objetiva e transparente, a real situação do problema a ser enfrentado. Esta forma de comunicação promoveu a mobilização da sociedade para o enfrentamento da crise.

Foram publicadas seis resoluções com esse teor (Resoluções nº 09, 12, 26 e 28 em 2017 e Resoluções nº 03 e 08 em 2018). A regra comum em todas era que caso houvesse alteração nos parâmetros, que modificasse para menos a trajetória da curva de acompanhamento, a ADASA adotaria medidas de maior restrição para que a curva retornasse ao traçado originalmente estabelecido.

A única que descumpriu o valor da meta por dois meses foi a Resolução nº 09/2017 que estabeleceu a curva de acompanhamento do volume útil do reservatório do Descoberto, conforme Figura 17 abaixo.

Figura 17: Curva de Acompanhamento do Reservatório do Descoberto – Ano 2017



Fonte: ADASA 2017

Na elaboração desta curva foram definidos os parâmetros que refletiam as entradas e a saída dos reservatórios, os quais permitiam monitorar os principais fatores intervenientes na evolução das curvas de rebaixamento observadas nos reservatórios. A Tabela 17 abaixo ilustra o caso concreto do Reservatório do Descoberto.

Tabela 17: Parâmetros das entradas e da saída do Reservatório do Descoberto

| ANO 2017 | SAÍDA | ENTRADAS | | |
|----------|-------|--|---|----------------------------|
| | | Valor de referência para o somatório das vazões médias dos principais afluentes (m³/s) | Captação emergencial no lago Paranoá (m³/s) | Chuva no reservatório (mm) |
| Maio | 3,8 | 2,738 | 0 | 0 |
| Junho | 3,8 | 1,769 | 0 | 0 |
| Julho | 3,8 | 1,258 | 0 | 0 |
| Agosto | 3,8 | 1,006 | 0 | 0 |
| Setembro | 3,8 | 0,843 | 0 | 0 |
| Outubro | 3,1 | 1,256 | 0,7 | 100 |
| Novembro | 3,1 | 2,950 | 0,7 | 178 |
| Dezembro | 3,1 | 3,156 | 0,7 | 193 |

Fonte: ADASA, CAESB, SEAGRI 2017

A Resolução nº 9 considerou que com a entrada da operação da ETA Lago Norte (captação emergencial do Lago Paranoá) em outubro com capacidade de produção de 700 l/s, a vazão média a ser captada pela CAESB no Descoberto cairia de 3,8 m³/s para 3,1.

O fato é que tal unidade entrou em operação dia 02 de outubro, com a metade da capacidade de produção prevista porque a utilização da sua capacidade plena dependia da conclusão das diversas obras de interligação entre os sistemas de distribuição do Descoberto e Torto/Santa Maria e das obras de transferência do subsistema Lago Norte para o Sistema Santa Maria/Torto. Este advento contribuiu para o não cumprimento da meta prevista para o mês no reservatório do Descoberto.

Também as vazões medidas nos principais tributários do reservatório do Descoberto, especificamente nos meses de agosto e setembro, não alcançaram os valores de referência estabelecidos na Tabela 17 (acima), o que também contribuiu para que a curva de acompanhamento não fosse cumprida nos meses de outubro e novembro neste reservatório.

O valor da precipitação de 100 mm previsto também na Tabela 17 (acima) para o mês de outubro na Resolução nº 09/2017, frente ao valor efetivamente medido também contribuiu para o não cumprimento da meta. Entretanto, já em dezembro de 2017, com a normalização das chuvas e adequações destas novas obras de captação, o reservatório voltou a cumprir a Resolução nº 09/2017.

Atualmente apenas Resolução nº 08/2018 encontra-se em vigor.

No tocante ao objeto deste estudo, a ADASA vem desenvolvendo estudos voltados a essas novas abordagens de conservação da água em ambiente construído. Em 2016 firmou parceria (CONVÊNIO Nº 01/2016) com a Universidade de Brasília - UnB para estudar a viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação do Reúso de Águas Cinzas e Aproveitamento de Água Pluvial em edificações para auxiliar no processo de tomada de decisão quanto ao incentivo (ou não) da implantação destas estratégias em larga escala no DF. Em 2017, contratou consultoria visando a viabilidade de um programa de monitoramento do consumo de água em órgãos públicos do DF, nos moldes do Programa de Uso Racional da Água – PURA de São Paulo. Em termos de projetos especiais, a agência trabalha com o AAP e RAC na “Escola Sustentável” e coordena um projeto de execução de AAP em 8 escolas do DF, com recurso advindo da Agência da Bacia do Paranaíba, pela cobrança do uso da água.

2.5 Conclusão do Capítulo

Este capítulo, integrante da etapa do arcabouço teórico, apresentou o retrato de abastecimento urbano de água no DF quando trouxe aspectos da oferta e da demanda e, logo em seguida, uma análise da relação entre ambas. Sob este aspecto, a disponibilidade hídrica se apresentou como o primeiro FCD, na medida em que não representou a vazão de fato disponível do recurso no corpo hídrico em relação a sua vazão de outorga. Embora esteja previsto no planejamento para ampliação da oferta, um programa de redução de perdas (gestão da demanda) e estudos sobre conservação, consumo eficiente e utilização de fontes alternativas de água em edificações, ainda há um forte predomínio dos investimentos em ações estruturais (segundo FCD).

Desta forma, propõe-se, que o próximo capítulo traga esta análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental sob o enfoque da ampliação da oferta (disponibilidade hídrica) como subsídio (ou não) aos estudos futuros de planejamento e de investimentos. Com o resultado do próximo capítulo, os dois FCDs aqui evidenciados, serão superados.

3 AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE REDUÇÃO DA EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS LOCAIS.

O capítulo anterior trouxe um retrato sobre o diagnóstico do abastecimento urbano de água, fez uma reflexão sobre a hegemonia dos investimentos em obras físicas e trouxe o desafio de, a partir dos resultados do estudo de viabilidades técnica, econômica e ambiental propostos por Sant'Ana e Medeiros (2017), demonstrar o potencial de redução de exploração dos recursos hídricos (disponibilidade hídrica) nos dois reservatórios responsáveis pelo abastecimento de mais de 80% da população no Distrito Federal (Descoberto e Santa Maria) a partir do balanço hídrico, considerando determinadas premissas de implantação das estratégias AAP ou RAC em larga escala nas residências das regiões abastecidas por estes reservatórios, exclusivamente no ano crítico de 2016, e com isso auxiliar tomada de decisão por parte do Poder Público.

3.1 Modelos Representativos

Com o objetivo de compor modelos representativos, Sant'Ana (2011) realizou pesquisa onde incorporou abordagens metodológicas quantitativas e qualitativas para coleta de dados primários. Com isto, conseguiu extrair a relação entre o consumo doméstico de água, a tipologia residencial e a renda familiar.

Para a abordagem quantitativa, o autor fez uso de questionários capazes de reunir variáveis tipológicas, socioeconômicas e do consumo de água a partir de uma amostragem aleatória estratificada em 481 residências do DF. Os dados selecionados para tal foram: número de moradores; renda familiar; área construída; área verde; área de cobertura; consumo predial; e, hábitos de consumo.

Na segunda abordagem (qualitativa), ele se apropriou de técnicas de auditoria hidráulica para realizar medições específicas dos usos finais de água em 125 residências. Para isso, um período de monitoramento de sete dias foi determinado porque, segundo o autor, certos hábitos de consumo de água tendem a ter um ciclo semanal, com atividades relacionadas à faxina, lavagem de roupas, lavagem de pisos e limpeza em geral.

Os dois levantamentos possibilitaram um benchmarking do consumo doméstico de água, a compreensão dos hábitos de consumo dos moradores e a identificação dos usos finais do consumo doméstico de água para as diferentes faixas de renda do Distrito Federal de acordo com as suas tipologias residenciais, o que resultou na eleição de quatro modelos representativos necessários ao posterior andamento da pesquisa.

Para a análise da viabilidade técnica, o autor primeiramente realizou estes levantamentos (quantitativo e qualitativo) em oito Regiões Administrativas (RA's) do Distrito Federal. Com isso, identificou as principais configurações hidráulicas e apresentou possíveis soluções para adaptação predial pela instalação de estratégias AAP ou RAC nas edificações existentes.

A abordagem adotada no primeiro estudo (SANT'ANA, 2011) possibilitou avaliar o consumo doméstico de água das Regiões Administrativas (RA's) selecionadas (todas estatisticamente representativas em termos do consumo de água, tipologia residencial e faixa de renda familiar). Com isso em mente, foram selecionadas duas RA's por faixas de renda em salários mínimos (s.m.): i) residência renda baixa (RRB) - 1 a 5 s.m.; ii) residência renda média baixa (RRMB) - 5 a 10 s.m.; iii) residência renda média alta (RRMA) - 10 a 20 s.m.; e iv) residência renda alta (RRA) - acima de 20 s.m.

As RA's Lago Norte e Lago Sul foram selecionadas para análise devido aos seus aspectos semelhantes (casas que variam de 220 m² a 400 m²), índice elevado de consumo de água (12,9 - 20,4 m³/mês/pessoa), e renda alta entre ~ 21,7 e ~ 26,5 salários mínimos, respectivamente.

Já Brasília e Águas Claras foram selecionadas em função de sua tipologia residencial composta por prédios de apartamentos (de 60 m² a 120 m²) com rendimento mensal de ~ 12.05 s.m.

As RA's Taguatinga e Candangolândia foram selecionadas principalmente em função de sua tipologia dominante de casas, com áreas construídas que variam entre 60 m² e 120 m², e renda familiar entre ~ 8,3 e ~ 9,6 salários mínimos.

Ceilândia e Samambaia detêm o maior número de habitantes do DF e são, portanto, capazes de fornecer uma amostra representativa significativa para análise, contendo, predominantemente, casas com áreas construídas abaixo de 60 m² e uma baixa renda de ~ 2,41 e ~ 2,89 s.m. respectivamente.

No estudo “Princípios de políticas tarifárias baseados em uma análise de viabilidade técnica, ambiental e econômica do Reúso no Distrito Federal” realizado por Sant’Ana e Medeiros em 2017, as 31 (trinta e uma) RA’s do DF foram enquadradas em um dos quatro (4) modelos representativos definidos na pesquisa anterior, o que possibilitou o cálculo do potencial de redução do consumo de água para cada estratégia analisada em escala urbana.

Os dados estatísticos de renda familiar, número de residências e tipologia predominante de cada RA foram extraídos da Pesquisa Distrital da Amostra de Domicílios (PDAD, 2016) e os dados referentes à demanda de água do ano de 2016 também para cada Região Administrativa foram fornecidos pela prestadora (CAESB, 2016). Com isso, foi possível verificar o consumo base médio das residências de cada RA em metro cúbico de água consumida por ano (m³/res/ano).

A Tabela 18 abaixo apresenta um resumo deste enquadramento e demanda de água por Região Administrativa (SANT’ANA e MEDEIROS, 2017).

Tabela 18: *Enquadramento de modelos representativos e demanda de água por Região Administrativa*

| Região Administrativa | Nº Salário Mínimo* | Faixa de Renda | Nº de Residências* | Tipologia Predominante* | Demanda de Água (m ³ /res/ano) | (x10 ³ .m ³ /ano) |
|-----------------------|--------------------|----------------|--------------------|-------------------------|---|---|
| Brasília | 15,73 | RMA | 79.485 | multifamiliar | 198 | 15.708 |
| Gama | 5,76 | RMB | 41.176 | unifamiliar | 137 | 5.660 |
| Taguatinga | 7,28 | RMB | 64.810 | unifamiliar | 159 | 10.336 |
| Brazlândia | 4,34 | RB | 15.376 | unifamiliar | 119 | 1.835 |
| Sobradinho | 7,20 | RMB | 19.143 | unifamiliar | 137 | 2.622 |
| Planaltina | 4,26 | RB | 54.596 | unifamiliar | 123 | 6.717 |
| Paranoá | 3,51 | RB | 12.502 | unifamiliar | 126 | 1.579 |
| Núcleo Bandeirante | 6,58 | RMB | 7.828 | multifamiliar | 140 | 1.098 |
| Ceilandia | 3,90 | RB | 139.395 | unifamiliar | 118 | 16.413 |
| Guará | 9,41 | RMB | 46.437 | multifamiliar | 161 | 7.463 |
| Cruzeiro | 9,31 | RMB | 9.633 | Multifamiliar | 171 | 1.647 |
| Samambaia | 4,40 | RB | 69.647 | Unifamiliar | 130 | 9.055 |
| Santa Maria | 4,15 | RB | 34.685 | Unifamiliar | 136 | 4.714 |
| São Sebastião | 3,92 | RB | 28.830 | Unifamiliar | 120 | 3.462 |
| Recanto das Emas | 3,68 | RB | 41.890 | Unifamiliar | 107 | 4.475 |
| Lago Sul | 27,53 | RA | 9.373 | Unifamiliar | 425 | 3.986 |
| Riacho Fundo I | 6,18 | RMB | 12.994 | Unifamiliar | 138 | 1.798 |
| Lago Norte | 14,83 | RA | 11.816 | Unifamiliar | 253 | 2.984 |
| Candangolândia | 5,68 | RMB | 4.801 | Unifamiliar | 148 | 709 |

| | | | | | | |
|--------------------|-------|-----|--------|---------------|-----|--------|
| Aguas claras | 10,93 | RMA | 48.745 | Multifamiliar | 211 | 10.284 |
| Riacho Fundo II | 3,96 | RB | 15.032 | Unifamiliar | 139 | 2.085 |
| Sudoeste/Octogonal | 17,71 | RMA | 22.556 | Multifamiliar | 169 | 3.822 |
| Varjão | 2,88 | RB | 2.292 | Unifamiliar | 132 | 301 |
| Park Way | 19,89 | RA | 5.914 | Unifamiliar | 342 | 2.025 |
| Estrutural | 2,50 | RB | 9.813 | Unifamiliar | 89 | 875 |
| Sobradinho II | 7,36 | RMB | 29.042 | Unifamiliar | 124 | 3.609 |
| Jardim Botânico | 15,07 | RMA | 8.027 | Unifamiliar | 221 | 1.775 |
| Itapoã | 3,24 | RB | 17.583 | Unifamiliar | 120 | 2.105 |
| SAI | 7,43 | RMB | 549 | Unifamiliar | 148 | 81 |
| Vicente Pires | 10,92 | RMA | 20.206 | Unifamiliar | 190 | 3.841 |
| Fercal | 2,89 | RB | 2.218 | Unifamiliar | 98 | 217 |

Fonte: PDAD (2016), CAESB (2016) e Sant'Ana e Medeiros (2017)

3.2 Viabilidade Técnica

Para esta análise, o autor buscou soluções simples e eficazes, evitando grandes reformas prediais na instalação como anteriormente mencionado. Na avaliação da adaptação predial, ele focou em examinar a composição hidráulica das redes coletoras de águas pluviais, de esgoto sanitário e das redes de distribuição de água existentes. Neste ponto, foi averiguada a possibilidade de adaptação predial por intervenções pontuais em nível de barrilete ou, no caso de prédios residenciais, em shafts da rede de água fria.

Na adaptação predial da estratégia AAP, o autor averiguou a existência de rede coletora de águas pluviais e possíveis adaptações para o desvio das águas captadas pela cobertura para tratamento e armazenagem. Para estratégia RAC, foi realizada uma vistoria na rede de esgoto sanitário, buscando identificar possíveis pontos de separação da água cinza em trechos distintos em casas e, no caso de prédios residenciais, nos tubos de queda de esgoto secundário da lavanderia.

Estas características típicas das instalações hidráulicas prediais foram agregadas em um modelo representativo para cada faixa de renda, representando a viabilidade técnica indispensável para o cálculo posterior das viabilidades ambiental e econômica.

3.3 Viabilidades Ambiental e Econômica

O autor dividiu a análise de viabilidade ambiental em duas etapas. A primeira fez uma análise do potencial de redução do consumo de água predial baseada nos modelos representativos, na escala da edificação. A segunda verificou o potencial de redução da

demanda por água e os benefícios ambientais gerados pela redução macro (urbana) da exploração dos recursos hídricos, numa abordagem estratégica.

Baseando-se nas redes hidráulicas mais habituais encontradas durante levantamento *in-loco*, na análise da viabilidade econômica o autor buscou alternativas de simples intervenção e baixo custo de reforma para adaptação predial voltadas às estratégias AAP e RAC nas diferentes tipologias residenciais do DF, com base nos modelos representativos.

Este modelo serviu como base para o dimensionamento de tubulações, reservatórios e demais equipamentos hidráulicos. Com isso, foi possível quantificar o material hidráulico e orçar os custos de capital relativos a cada estratégia, reforma e mão de obra. Também, custos operacionais foram determinados baseados no consumo de energia, manutenção e troca de componentes do sistema, conforme sua vida útil.

Considerando o potencial de redução do consumo de água encontrado para cada estratégia, sua viabilidade econômica foi identificada por meio de três métodos de análise de custo-benefício diferentes: (i) payback simples, (ii) valor presente líquido e (iii) custo incremental médio.

Em que pese estes três métodos tenham sido calculados, este estudo se apropriará diretamente dos resultados das estratégias identificadas como viáveis economicamente porque, assim como na viabilidade ambiental, a viabilidade econômica neste estudo também conseguiu quantificar o potencial de redução do consumo de água predial, numa primeira análise (micro) e verificar, num momento posterior, o potencial de redução da demanda por água e os benefícios ambientais gerados pela redução macro (urbana) da exploração dos recursos hídricos numa abordagem mais estratégica.

Assim, em ambas viabilidades (ambiental e econômica) foi o volume de água economizado que foi considerado na projeção da simulação dos reservatórios do Descoberto e Santa Maria.

3.3.1 Estratégias AAP's

Para a análise do potencial de redução do consumo de água pelo aproveitamento de águas pluviais nas diferentes tipologias residenciais de rendas alta (RRA), média-alta (RRMA), média-baixa (RRMB) e baixa (RRB) foi necessário estimar a oferta de águas pluviais e a demanda de água em usos não potáveis. Além disso, três tipos diferentes de demandas de águas pluviais foram considerados para análise:

- Demanda 1: Irrigação e lavagem de pisos;
- Demanda 2: Irrigação, lavagem de pisos e descarga sanitária; e
- Demanda 3: Irrigação, lavagem de pisos, descarga sanitária e lavagem de roupas.

Simulações do desempenho de diferentes capacidades de cisternas comercialmente disponíveis foram realizadas para identificar o potencial de redução do consumo de água pelo aproveitamento de águas pluviais em residências de renda alta, média-alta, média-baixa e baixa renda.

Em geral, o autor observou que, em um primeiro momento, na medida em que havia aumento na capacidade de armazenamento da cisterna, as economias geradas pelo aproveitamento de águas pluviais aumentavam. Porém, para cada caso, existia sempre um ponto em que, por mais que o volume da cisterna aumentasse, as economias geradas pelo sistema ficavam estagnadas. Isso ocorreu devido ao limite da área de cobertura disponível (limite da oferta). Com isso, a capacidade de armazenamento ideal foi definida como o volume de armazenamento de água pluvial capaz de promover o maior nível possível de economia de água.

A Tabela 19 abaixo considerou a estratégia AAP segundo a viabilidade ambiental e econômica por residência, segundo a faixa de renda: 100% das cisternas contidas na tabela foram ambientalmente viáveis (todas as cisternas da tabela escritas em azul e em vermelho), enquanto que a viabilidade econômica se restringiu às cisternas escritas em azul (negrito) na mesma tabela.

Tabela 19: *Potencial da redução do consumo pelo AAP por residência segundo a viabilidade ambiental e econômica.*

| Aproveitamento de Água Pluvial | Economia (m ³ /residência/ano) | Redução (%) |
|--|--|----------------|
| Residências Renda Alta | | |
| <i>Cisterna de 1m³ - Demanda 1</i> | 59 | 11 |
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 1</i> | 63 | 11,8 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 1</i> | 68 | 12,7 |
| <i>Cisterna de 15m³ - Demanda 1</i> | 73 | 13,7 |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 1</i> | 78 | 14,7 |
| <i>Cisterna de 25m³ - Demanda 1</i> | 83 | 15,5 |
| <i>Cisterna de 30m³ - Demanda 1</i> | 85 | 16 |

| | | |
|--|------------|-------------|
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 2</i> | 103 | 19,4 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 2</i> | 108 | 20,3 |
| <i>Cisterna de 15m³ - Demanda 2</i> | 113 | 21,2 |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 2</i> | 118 | 22,2 |
| <i>Cisterna de 25m³ - Demanda 2</i> | 123 | 23,1 |
| <i>Cisterna de 30m³ - Demanda 2</i> | 128 | 24,1 |
| <i>Cisterna de 35m³ - Demanda 2</i> | 133 | 25 |
| <i>Cisterna de 40m³ - Demanda 2</i> | 138 | 25,9 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 3</i> | 163 | 30,6 |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 3</i> | 173 | 32,5 |
| <i>Cisterna de 30m³ - Demanda 3</i> | 183 | 34,4 |
| <i>Cisterna de 40m³ - Demanda 3</i> | 193 | 36,2 |
| <i>Cisterna de 50m³ - Demanda 3</i> | 203 | 38,1 |
| <i>Cisterna de 60m³ - Demanda 3</i> | 213 | 40 |
| <i>Cisterna de 70m³ - Demanda 3</i> | 223 | 41,9 |
| <i>Cisterna de 80m³ - Demanda 3</i> | 229 | 43 |
| Residências Renda Média Alta | | |
| <i>Cisterna de 1m³ - Demanda 1</i> | 1,7 | 0,7 |
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 1</i> | 1,9 | 0,8 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 1</i> | 2,0 | 0,8 |
| <i>Cisterna de 15m³ - Demanda 1</i> | 2,1 | 0,9 |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 1</i> | 2,3 | 0,9 |
| <i>Cisterna de 25m³ - Demanda 1</i> | 2,4 | 1 |
| Residências Renda Média Baixa | | |
| <i>Cisterna de 1m³ - Demanda 1</i> | 14 | 4,8 |
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 1</i> | 18 | 6,3 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 1</i> | 19 | 6,8 |
| <i>Cisterna de 15m³ - Demanda 1</i> | 19 | 6,8 |
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 2</i> | 49 | 17,5 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 2</i> | 54 | 19,3 |
| <i>Cisterna de 15m³ - Demanda 2</i> | 59 | 21,1 |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 2</i> | 64 | 22,8 |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 3</i> | 96 | 34 |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 3</i> | 106 | 37,6 |
| <i>Cisterna de 30m³ - Demanda 3</i> | 116 | 41,1 |
| <i>Cisterna de 40m³ - Demanda 3</i> | 122 | 43,5 |
| Residências Renda Baixa | | |
| <i>Cisterna de 1m³ - Demanda 1</i> | 11 | 4,9 |

| | | |
|--|-----------|-------------|
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 1</i> | <i>15</i> | <i>6,6</i> |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 1</i> | <i>15</i> | <i>6,7</i> |
| <i>Cisterna de 5m³ - Demanda 2</i> | <i>38</i> | <i>16,3</i> |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 2</i> | <i>43</i> | <i>18,4</i> |
| <i>Cisterna de 15m³ - Demanda 2</i> | <i>48</i> | <i>20,6</i> |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 2</i> | <i>49</i> | <i>21,2</i> |
| <i>Cisterna de 10m³ - Demanda 3</i> | <i>76</i> | <i>32,7</i> |
| <i>Cisterna de 20m³ - Demanda 3</i> | <i>86</i> | <i>37,1</i> |
| <i>Cisterna de 30m³ - Demanda 3</i> | <i>96</i> | <i>41,4</i> |

Fonte: Sant'Ana e Medeiros (2017)

Percebeu-se que a viabilidade ambiental contemplou muito mais estratégias do que a viabilidade econômica, e que não houve viabilidade econômica do AAP para as RRMB e RRB indicando, *a priori*, a necessidade de incentivos fiscais e econômicos por parte do governo local.

3.3.2 Estratégias RAC's

Para a análise do potencial de redução do consumo de água pelo reúso de água cinza nas diferentes tipologias residenciais de RRA, RRMA, RRMB e RRB, um balanço entre a oferta e a demanda de águas cinzas foi realizado conforme resultados obtidos no levantamento dos usos finais do consumo predial de água. Para sistemas comercialmente disponíveis, as unidades de tratamento foram determinadas de acordo com a estimativa do volume diário de águas cinzas a serem tratadas. Em sistemas de reúso por leitos cultivados, as dimensões do tanque tiveram um papel fundamental nos custos e no potencial de redução do consumo de água. Para o dimensionamento dos leitos cultivados, estimou-se a vazão de entrada em m³/dia das águas cinzas.

Foram analisados quatro tipos diferentes de sistemas de reúso de águas cinzas. O primeiro, consistiu em simplesmente armazenar água cinza da máquina de lavar roupas em um tonel (bombona) de 300 litros para irrigação e lavagem do chão de forma manual. O segundo sistema consistiu em desviar água cinzas geradas para uma irrigação sub-superficial. O terceiro, consistiu no emprego de sistemas de tratamento de águas cinzas comercialmente disponíveis e, o último, sistemas leitos cultivados (LC) que podem ser dimensionados de acordo com a oferta de águas cinzas em cada modelo representativo.

Com base nos modelos representativos, o potencial de redução do consumo de água para cada estratégia analisada também foi projetado para a escala urbana, de forma idêntica à anteriormente relatada. Assim como na estratégia AAP, três tipos diferentes de demandas de águas cinzas foram considerados para análise:

- Demanda 1: Irrigação e lavagem de pisos;
- Demanda 2: Irrigação, lavagem de pisos e descarga sanitária; e
- Demanda 3: Irrigação, lavagem de pisos, descarga sanitária e lavagem de roupas.

A Tabela 20 abaixo trouxe o potencial de redução do consumo de água potável por residência pelo reúso da água cinza. Todas as estratégias RAC's contidas na tabela abaixo apresentaram viabilidade ambiental (azul e vermelho), porém a viabilidade econômica se restringiu às estratégias em azul (negrito), na mesma tabela.

Tabela 20: *Potencial de redução do consumo de água potável por residência pelo reúso de águas cinzas, segundo a viabilidade ambiental e econômica.*

| Sistema de Reúso de Águas Cinzas | Economia (m ³ /residência/ano) | Redução (%) |
|--|--|----------------|
| Residências Renda Alta | | |
| <i>Prática do Tonel e Balde</i> | 50 | 9.5 |
| <i>Sistema de Desvio de Águas Cinzas</i> | 84 | 15.8 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 2</i> | 148 | 27.8 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 3</i> | 164 | 30.8 |
| <i>Sistema Leito cultivado – Demanda 1</i> | 86,14 | 16 |
| <i>Sistema Leito cultivado – Demanda 2</i> | 111,44 | 21 |
| <i>Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 111,44 | 21 |
| Residências Renda Média Alta | | |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 1</i> | 3 | 11 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 2</i> | 39 | 15.8 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 3</i> | 65 | 26.7 |
| Residências Renda Média Baixa | | |
| <i>Prática do Tonel e Balde</i> | 19 | 6.9 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 1</i> | 19 | 6.9 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 2</i> | 68 | 24.1 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 3</i> | 149 | 52.9 |
| <i>Sistema Leito cultivado – Demanda 2</i> | 67,89 | 24 |
| <i>Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 138,34 | 49 |

| Residências Renda Baixa | | |
|--|---------------|-------------|
| <i>Prática do Tonel e Balde</i> | 16 | 6.8 |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 1</i> | <i>16</i> | <i>6.8</i> |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 2</i> | <i>50</i> | <i>21.7</i> |
| <i>Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 3</i> | <i>126</i> | <i>54.2</i> |
| <i>Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 100,74 | 43 |

Fonte: Sant'Ana e Medeiros (2017)

No geral, a estratégia RAC/LC mostrou-se mais acessível economicamente que a estratégia AAP, uma vez que houve viabilidade para toda faixa de renda e tipologia estudada.

3.4 Conclusões da Pesquisa

As estratégias AAP e RAC se mostraram técnica e ambientalmente viáveis em todas as tipologias e faixas de renda estudadas, porém economicamente não.

Os resultados identificaram que a estratégia AAP em Residências de Renda Alta mostrou-se economicamente viável para a demanda 1 em cisternas de 1 a 15m³; demanda 2 em cisternas de 5 a 15m³; e demanda 3 em cisternas de 10 a 50m³. A estratégia RAC em Residências de Renda Alta mostrou-se economicamente viável no sistema de desvio de águas cinzas, prática do balde e tonel e sistemas de leito cultivado demandas 1, 2 e 3.

Em Residências Renda Média Alta, a estratégias AAP mostrou-se economicamente viável apenas para a demanda 1 em cisternas de 1 a 25m³, por causa da limitação da área de captação (telhado) e número de habitantes de um prédio. Para a estratégia RAC, o estudo apontou viabilidade econômica, nesta faixa de renda, para os Sistemas de Tratamento de Águas Cinzas, demandas 2 e 3.

Em Residências de Renda Média Baixa nenhuma estratégia AAP mostrou-se economicamente viável. Para a estratégia RAC, nesta mesma faixa de renda, houve viabilidade econômica para a prática do tonel e balde e para os sistemas de leito cultivado demandas 2 e 3.

Em Residências de Renda Baixa nenhuma estratégia AAP mostrou-se economicamente viável. Para a estratégia RAC, nesta mesma faixa de renda, houve viabilidade econômica para a prática do tonel e balde e para os sistemas de leito cultivado demanda 3.

3.5 Viabilidades nos Reservatórios do Descoberto e Santa Maria

Para a simulação nos reservatórios, a metodologia adotada por este estudo considerou 2 (duas) premissas: a primeira dela foi a de melhor viabilidade econômica, onde 10%, 20% ou 50% de todas as residências abastecidas pelo Descoberto e Torto/Santa Maria tivessem adotado sempre apenas uma das duas estratégias (AAP ou RAC), a de melhor desempenho ambiental que estivessem dentro da viabilidade econômica, que na Tabela 21 abaixo se encontra em azul (negrito).

Tabela 21: *Viabilidade econômica do AAP/RAC*

| Viabilidade Econômica | Economia (m³/residência/ano) | Redução (%) |
|--|--|------------------------|
| Residências Renda Alta | | |
| <i>AAP - Cisterna de 50m³ - demanda 3</i> | 203 | 38,1 |
| <i>RAC - Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 111,44 | 21 |
| Residências Renda Média Alta | | |
| <i>AAP - Cisterna de 25m³ - demanda 1</i> | 2,3 | 1 |
| <i>RAC - Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 3</i> | 65 | 26.7 |
| Residências Renda Média Baixa | | |
| <i>AAP - NE* (não existe)</i> | NE | NE |
| <i>LC - Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 138,34 | 49 |
| Residências Renda Baixa | | |
| <i>AAP - NE* (não existe)</i> | NE | NE |
| <i>LC - Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 100,74 | 43 |

Fonte: Sant'Ana e Medeiros (2017)

Em um segundo momento, considerou a seguinte premissa: a de melhor viabilidade ambiental, onde 10%, 20% ou 50% de todas as residências abastecidas pelo Descoberto e Torto/Santa Maria tivessem adotado sempre apenas uma das duas estratégias (AAP ou RAC), a de melhor desempenho ambiental que estivessem dentro da viabilidade ambiental, que na Tabela 22 abaixo se encontra em azul (negrito).

Tabela 22: Viabilidade ambiental do AAP/RAC

| Viabilidade Ambiental | Economia (m ³ /residência/ano) | Redução (%) |
|--|--|----------------|
| Residências Renda Alta | | |
| <i>AAP - Cisterna de 80m³ - demanda 3</i> | 229 | 43 |
| <i>CONTINUAÇÃO DA TABELA 22</i> | | |
| <i>RAC - Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 111,44 | 21 |
| Residências Renda Média Alta | | |
| <i>AAP - Cisterna de 25m³ - demanda 1</i> | 2,3 | 1 |
| <i>RAC - Sistema de Tratamento de Águas Cinzas – Demanda 3</i> | 65 | 26,7 |
| Residências Renda Média Baixa | | |
| <i>AAP - NE* (não existe)</i> | NE | NE |
| <i>LC - Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 149 | 52,9 |
| Residências Renda Baixa | | |
| <i>AAP - NE* (não existe)</i> | NE | NE |
| <i>LC - Sistema Leito cultivado – Demanda 3</i> | 126 | 54,2 |

Fonte: Sant'Ana e Medeiros (2017)

Percebeu-se que tanto na viabilidade econômica quanto na viabilidade ambiental, apenas a RRA apresentou como melhor estratégia o AAP. Nas demais, a estratégia RAC ou LC sempre foram as melhores alternativas. Interpretando este resultado, tem-se que o AAP é um sistema com um custo ainda bastante elevado, que depende da área de cobertura disponível (limite da oferta) e do padrão do consumo da água da família.

Trazendo os resultados da tabela anterior de Sant'Ana e Medeiros (2017) de número 22, quanto aos seguintes aspectos: faixa de renda, número de residências abastecidas pelo reservatório do Descoberto e a demanda de água (x 10³.m³/ano) por RA, para se calcular a economia (m³/res/ano) obtida utilizando primeiramente a melhor estratégia com viabilidade econômica, e, logo em seguida, melhor estratégia com viabilidade ambiental, conforme Tabela 23, Tabela 24 e Tabela 25 (abaixo):

Tabela 23: Viabilidade econômica/ambiental no reservatório do Descoberto

| RESERVATÓRIO DO DESCOBERTO | | | VIABILIDADE ECONÔMICA | | | VIABILIDADE AMBIENTAL | | |
|----------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|-----------------------|--------------|------------------|
| RA | Faixa de Renda | Nº de Residências | Economia | | Economia | Economia | | Economia |
| | | | Tipo | (m³/res/ano) | (m³/RA/ano) | Tipo | (m³/res/ano) | (m³/RA/ano) |
| 1) Aguas Claras | RRMA | 48.745/2 | AAP | 2,4 | | AAP | 2,4 | |
| | | | RAC | 65,2 | 1589087 | RAC | 65,2 | 1589087 |
| 2) Candangolândia | RRMB | 4.801/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 138,34 | 331269 | RAC | 149 | 357674,5 |
| 3) Ceilândia | RRB | 139.395/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 7021326 | RAC | 126 | 8781885 |
| 4) Gama | RRMB | 41.176/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 138,34 | 2841144 | RAC | 149 | 3067612 |
| 5) Guará | RRMB | 46.437/2 | AAP | NE | NE* | AAP | NE | NE* |
| | | | RAC | 138,34 | 3212047,29 | RAC | 149 | 3459556,5 |
| 6) Núcleo Bandeirante | RRMB | 7.828/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 138,34 | 541462,76 | RAC | 149 | 583186 |
| 7) Park Way | RRA | 5.914/2 | AAP | 203 | 600271 | AAP | 229 | 677153 |
| | | | RAC | 111,44 | | RAC | 111,44 | |
| 8) Recanto das Emas | RRB | 41.890/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 2109999,3 | RAC | 126 | 2639070 |
| 9) Riacho Fundo I | RRMB | 12.994/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 138,34 | 898794,98 | RAC | 149 | 968053 |

Continuação da Tabela 23

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|------|----------|-----|---------------|------------------------------------|-----|-------------|------------------------------------|
| 10) Riacho Fundo II | RRB | 15.032/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 757161,84 | RAC | 126 | 947016 |
| 11) Samambaia | RRB | 69.647/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 3508119,39 | RAC | 126 | 4387761 |
| 12) Santa Maria | RRB | 34.685/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 1747083,45 | RAC | 126 | 2185155 |
| 13) Taguatinga | RRMB | 64.810/2 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 138,34 | 4482907,7 | RAC | 149 | 4828345 |
| 14) Vicente Pires | RRMA | 20.206/2 | AAP | 2,4 | | AAP | 2,4 | 48494 |
| | | | RAC | 65,2 | 648715,6 | RAC | 65,2 | 648715,6 |
| TOTAL DESCOBERTO | - | - | - | - | 30297205,5 (50%res.ano) | - | - | 35120267,6 (50%res.ano) |

Tabela 24: *Volume médio da captação do Descoberto com a adoção das estratégias com viabilidade econômica pelas residências do DF*

| Médias mês | Volume médio captação Descoberto (m ³) | Estratégia AAP ou RAC 100% | | | | |
|---------------|--|-------------------------------|--------------|--|--|--|
| | | res. (m ³) | Economia (%) | Captação V. Econômica 10% (m ³) | Captação V. Econômica 20% (m ³) | Captação V. Econômica 50% (m ³) |
| jan | 13.841.513 | 8.790.312 | 36,50 | 13,33639257 | 12,83127247 | 11,31591218 |
| fev | 13.829.345 | 8.778.144 | 36,53 | 13,32422457 | 12,81910447 | 11,30374418 |
| mar | 12.938.673 | 7.887.472 | 39,04 | 12,43355257 | 11,92843247 | 10,41307218 |
| abr | 12.801.972 | 7.750.771 | 39,46 | 12,29685224 | 11,79173214 | 10,27637184 |
| mai | 13.622.325 | 8.571.124 | 37,08 | 13,11720457 | 12,61208447 | 11,09672418 |
| jun | 13.475.950 | 8.424.749 | 37,48 | 12,9708299 | 12,4657098 | 10,95034951 |
| jul | 13.445.202 | 8.394.001 | 37,57 | 12,94008157 | 12,43496147 | 10,91960118 |
| ago | 13.846.710 | 8.795.509 | 36,48 | 13,34159024 | 12,83647014 | 11,32110984 |
| set | 14.743.003 | 9.691.802 | 34,26 | 14,2378829 | 13,7327628 | 12,21740251 |
| out | 15.005.770 | 9.954.569 | 33,66 | 14,50065024 | 13,99553014 | 12,48016984 |
| nov | 14.135.719 | 9.084.518 | 35,73 | 13,63059924 | 13,12547914 | 11,61011884 |
| dez | 13.008.396 | 7.957.195 | 38,83 | 12,5032759 | 11,9981558 | 10,48279551 |

Tabela 25: *Volume médio da captação do Descoberto com a adoção das estratégias com viabilidade ambiental pelas residências do DF*

| Médias mês | Volume médio Descoberto (m ³) | Estratégia AAP | | Captação V. | Captação V. | Captação V. |
|------------|--|-----------------------------------|--------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | ou RAC 100% res m ³ | Economia (%) | Ambiental 10% (m ³) | Ambiental 20% (m ³) | Ambiental 50% (m ³) |
| jan | 13.841.513 | 8.001.963 | 42,19 | 13,25755767 | 12,67360267 | 10,92173767 |
| fev | 13.829.345 | 7.989.795 | 42,22 | 13,24538967 | 12,66143467 | 10,90956967 |
| mar | 12.938.673 | 7.099.123 | 45,14 | 12,35471767 | 11,77076267 | 10,01889767 |
| abr | 12.801.972 | 6.962.422 | 45,62 | 12,21801733 | 11,63406233 | 9,882197333 |
| mai | 13.622.325 | 7.782.775 | 42,87 | 13,03836967 | 12,45441467 | 10,70254967 |
| jun | 13.475.950 | 7.636.400 | 43,34 | 12,891995 | 12,30804 | 10,556175 |
| jul | 13.445.202 | 7.605.652 | 43,44 | 12,86124667 | 12,27729167 | 10,52542667 |
| ago | 13.846.710 | 8.007.160 | 42,17 | 13,26275533 | 12,67880033 | 10,92693533 |
| set | 14.743.003 | 8.903.453 | 39,60 | 14,159048 | 13,575093 | 11,823228 |
| out | 15.005.770 | 9.166.220 | 38,92 | 14,42181533 | 13,83786033 | 12,08599533 |
| nov | 14.135.719 | 8.296.169 | 41,32 | 13,55176433 | 12,96780933 | 11,21594433 |
| dez | 13.008.396 | 7.168.846 | 44,90 | 12,424441 | 11,840486 | 10,088621 |

Os resultados foram:

- De acordo com a Tabela 23, a demanda total por água no Descoberto foi de 79.956 x 10³.m³/ano;
- A economia total (ano) obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade econômica se 10%, 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório do Descoberto adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 6.059.441,1; 12.118.882,2; e, 30.297.205,5 m³. Descoberto/ano;
- A economia mensal obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade econômica se 10%, 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório do Descoberto adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 504.953,43; 1.009.906,85; 2.524.767,15 m³. Descoberto/mês.
- A economia total (ano) obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade ambiental se 10%, 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório do Descoberto adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 7.024.059,32; 14.048.118,64; 35.120.296,6 m³. Descoberto/ano.
- A economia mensal obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade ambiental se 10%, 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório do Descoberto adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 585.338,28; 1.170.676,55; 2.926.691,4 m³. Descoberto/mês.

Trazendo os resultados da tabela anterior de Sant'Ana e Medeiros (2017) de número 22, quanto aos seguintes aspectos: faixa de renda, número de residências abastecidas pelo reservatório de Santa Maria e a demanda de água (x 10³.m³/ano) para se calcular a economia (m³/res/ano) obtida utilizando primeiramente a melhor estratégia com viabilidade econômica, e, logo em seguida, melhor estratégia com viabilidade ambiental, conforme Tabela 23, Tabela 24 e Tabela 25 (acima).

Tabela 26: Viabilidade econômica/ambiental no reservatório de Santa Maria

| RESERVATÓRIO DE SANTA MARIA | | | VIABILIDADE ECONÔMICA | | | VIABILIDADE AMBIENTAL | | |
|-----------------------------|----------------|-------------------|-----------------------|--------------|-------------|-----------------------|--------------|-------------|
| RA | Faixa de Renda | Nº de Residências | Economia | | Economia | | Economia | |
| | | | Tipo | (m³/res/ano) | (m³/RA/ano) | Tipo | (m³/res/ano) | (m³/RA/ano) |
| 1) Lago Sul | RA | 9.373 | AAP | 203 | 951359,5 | AAP | 229 | 1073208,5 |
| | | | RAC | 111,44 | | RAC | 149 | |
| 2) Lago Norte | RA | 11.816 | AAP | 203 | 1199324 | AAP | 229 | 1352932 |
| | | | RAC | 111,44 | | RAC | 149 | |
| 3) Sudoeste/Octogonal | RMA | 22.556 | AAP | 2,4 | | AAP | 2,4 | |
| | | | RAC | 65,2 | 735325,6 | RAC | 65,2 | 735325,6 |
| 4) Varjão | RB | 2.292 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 115448,04 | RAC | 126 | 1443996 |
| 5) Estrutural | RB | 9.813 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 494280,81 | RAC | 126 | 618219 |
| 6) Jardim Botânico | RMA | 8.027 | AAP | 2,4 | | AAP | 2,4 | |
| | | | RAC | 65,2 | 261680,2 | RAC | 65,2 | 261680,2 |
| 7) Itapoã | RB | 17.583 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 885655,71 | RAC | 126 | 1107729 |
| 8) SIA | RMB | 549 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 138,34 | 37974,33 | RAC | 149 | 400900,5 |

Continuação da Tabela 26

| | | | | | | | | |
|-----------------------|-----|--------|-----|---------------|---|-----|-------------|---|
| 9) Brasília | RMA | 79.485 | AAP | 2,4 | | AAP | 2,4 | |
| | | | RAC | 65,2 | 2591211 | RAC | 65,2 | 2591211 |
| 10) Paranoá | RB | 12.502 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE |
| | | | RAC | 100,74 | 629725,74 | RAC | 126 | 787626 |
| 11) Cruzeiro | RMB | 9.633 | AAP | NE | NE | AAP | NE | NE* |
| | | | RAC | 138,34 | 666314,61 | RAC | 149 | 717658,5 |
| TOTAL TORTO/SM | - | - | - | - | 8568299,54 (50% res.ano) | - | - | 11090486,3 (50% res.ano) |

Tabela 27: *Volume médio da captação do Torto/Santa Maria com a adoção das estratégias com viabilidade econômica pelas residências do DF*

| Médias mês | Volume médio | | Economia (%) | Captação | | |
|---------------|----------------------|--|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | Torto/Santa Maria | Estratégia AAP ou RAC (V.eco)- m ³ | | Econômica10% (m ³) | Econômica20% (m ³) | Econômica50% (m ³) |
| jan | 1,84 | 1,13 | 38,80 | 1,768598 | 1,697196 | 1,48299 |
| fev | 2,05 | 1,34 | 34,83 | 1,978598 | 1,907196 | 1,69299 |
| mar | 1,89 | 1,18 | 37,78 | 1,818598 | 1,747196 | 1,53299 |
| abr | 1,77 | 1,06 | 40,34 | 1,698598 | 1,627196 | 1,41299 |
| mai | 1,81 | 1,10 | 39,45 | 1,738598 | 1,667196 | 1,45299 |
| jun | 1,89 | 1,18 | 37,78 | 1,818598 | 1,747196 | 1,53299 |
| jul | 1,94 | 1,23 | 36,81 | 1,868598 | 1,797196 | 1,58299 |
| ago | 2,03 | 1,32 | 35,17 | 1,958598 | 1,887196 | 1,67299 |
| set | 2,08 | 1,37 | 34,33 | 2,008598 | 1,937196 | 1,72299 |
| out | 2,08 | 1,37 | 34,33 | 2,008598 | 1,937196 | 1,72299 |
| nov | 2,03 | 1,32 | 35,17 | 1,958598 | 1,887196 | 1,67299 |
| dez | 1,86 | 1,15 | 38,39 | 1,788598 | 1,717196 | 1,50299 |

Tabela 28: *Volume médio da captação do Torto/Santa Maria com a adoção das estratégias com viabilidade ambiental pelas residências do DF*

| Médias mês | Volume médio | | Economia (%) | Captação | Captação | Captação |
|---------------|----------------------|--|-----------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | Torto/Santa Maria | Estratégia AAP ou RAC (V.amb)- m ³ | | Ambiental 10% (m ³) | Ambiental 20% (m ³) | Ambiental 50% (m ³) |
| jan | 1,84 | 1,06 | 42,66 | 1,761506 | 1,683012 | 1,44753 |
| fev | 2,05 | 1,27 | 38,29 | 1,971506 | 1,893012 | 1,65753 |
| mar | 1,89 | 1,11 | 41,54 | 1,811506 | 1,733012 | 1,49753 |
| abr | 1,77 | 0,99 | 44,35 | 1,691506 | 1,613012 | 1,37753 |
| mai | 1,81 | 1,03 | 43,37 | 1,731506 | 1,653012 | 1,41753 |
| jun | 1,89 | 1,11 | 41,54 | 1,811506 | 1,733012 | 1,49753 |
| jul | 1,94 | 1,16 | 40,47 | 1,861506 | 1,783012 | 1,54753 |
| ago | 2,03 | 1,25 | 38,67 | 1,951506 | 1,873012 | 1,63753 |
| set | 2,08 | 1,30 | 37,74 | 2,001506 | 1,923012 | 1,68753 |
| out | 2,08 | 1,30 | 37,74 | 2,001506 | 1,923012 | 1,68753 |
| nov | 2,03 | 1,25 | 38,67 | 1,951506 | 1,873012 | 1,63753 |
| dez | 1,86 | 1,08 | 42,21 | 1,781506 | 1,703012 | 1,46753 |

Os resultados das Tabela 26, Tabela 27, Tabela 28 foram:

- A demanda total por água no Torto/Santa Maria é de $34.863 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$;
- A economia total (ano) obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade econômica se 10%. 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório de Santa Maria adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 1.713.659,91; 3.427.319,82; e, 8.568.299,54 m^3 . Torto/Santa Maria/ano;
- A economia mensal obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade econômica se 10%, 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório de Santa Maria adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 142.804,99; 285.609,98; 714.024,96 m^3 . Torto/Santa Maria/mês.
- A economia total (ano) obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade ambiental se 10%. 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório de Santa Maria adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 2.218.097,26; 4.436.194,52; e, 11.090.486,3 m^3 . Torto/Santa Maria/ano.
- A economia mensal obtida pelo emprego da melhor estratégia (AAP ou RAC) dentro da viabilidade econômica se 10%, 20% ou 50% das residências abastecidas pelo reservatório de Santa Maria adotassem apenas uma delas (a melhor estratégia em termos de economia de água) seria respectivamente de 184.841,44; 369.682,88; e, 924.207,19 m^3 . Torto/Santa Maria/mês.

3.6 Simulação dos Reservatórios do Descoberto e de Santa Maria

As simulações dos reservatórios do Descoberto e de Santa Maria foram realizadas a partir do balanço hídrico de cada um deles, o qual comparou o comportamento do nível dos dois reservatórios no ano de 2016 (tal como ocorreu), com outras duas premissas pré-determinadas: primeiramente, calculou-se a média mensal dos volumes de captação da CAESB dos anos de 2013, 2014 e 2015. Em seguida, calculou-se o volume em m^3 da água economizada pelo emprego de apenas uma das estratégias - AAP ou RAC - em 10%, 20% e 50% das residências abastecidas pelo Descoberto e pelo Torto/Santa Maria no ano de 2016 para ser descontado daquele primeiro cálculo da média mês a mês do volume captado pela CAESB entre os anos de 2013 a 2015. A primeira premissa considerou a melhor estratégia

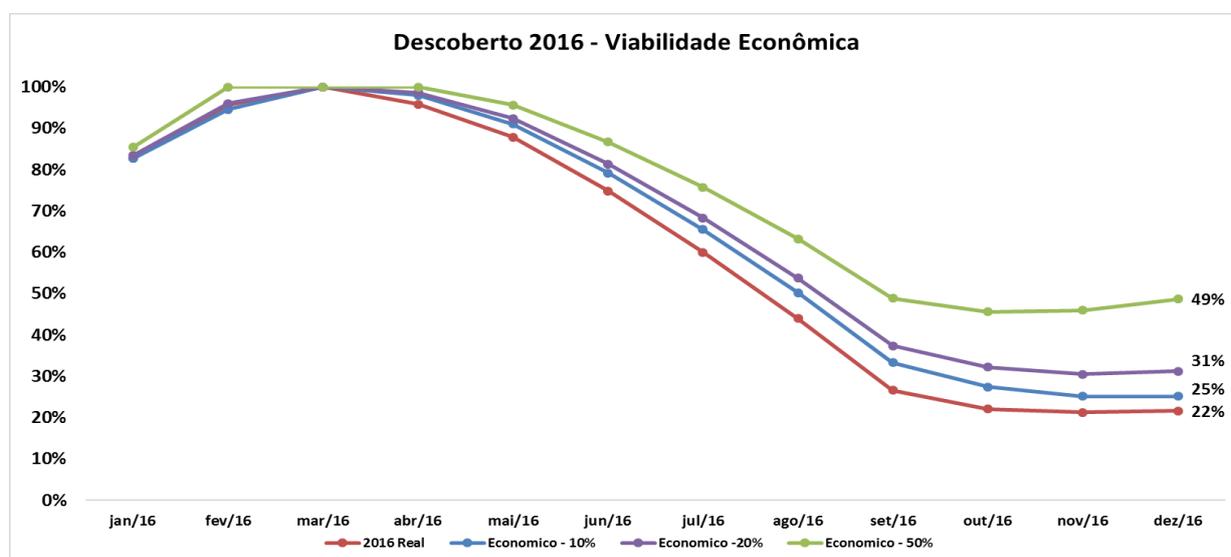
em termos de economia dentro da viabilidade econômica e a segunda considerou a melhor estratégia em termos de economia dentro da viabilidade ambiental.

O volume total de economia obtido pelo emprego das estratégias nas residências foi dividido igualmente em doze partes iguais e esse valor foi então subtraído da média mensal dos volumes de captação da CAESB dos anos de 2013 a 2015, como forma de se garantir a sazonalidade observada no Distrito Federal.

O balanço hídrico real de 2016 foi todo reproduzido (volume médio mensal dos afluentes dos lagos (hm³/mês), precipitação ponderada (mm), volume total mensal precipitado sobre os lagos (hm³), somatório das entradas, evaporação do espelho dos lagos (mm), volume captado em 2016, volume evaporado, somatório das saídas, variação do volume armazenado (hm³), área do espelho (ha), volume total (hm³), cota (m), volume útil (hm³) e % útil), e depois calculados novamente respeitando as premissas agora idealizadas para efeitos de comparação.

Observou-se, através do resultado da simulação hídrica, que o nível do Descoberto em 31 de dezembro de 2016 (ano crítico) foi de 22%. Caso 10% das residências do DF adotassem uma das duas estratégias (apenas a melhor dentro da viabilidade econômica), o reservatório terminaria o ano com 25%. Caso 20% adotassem: 31%. E, caso 50% adotassem: 49%, conforme Figura 18 abaixo.

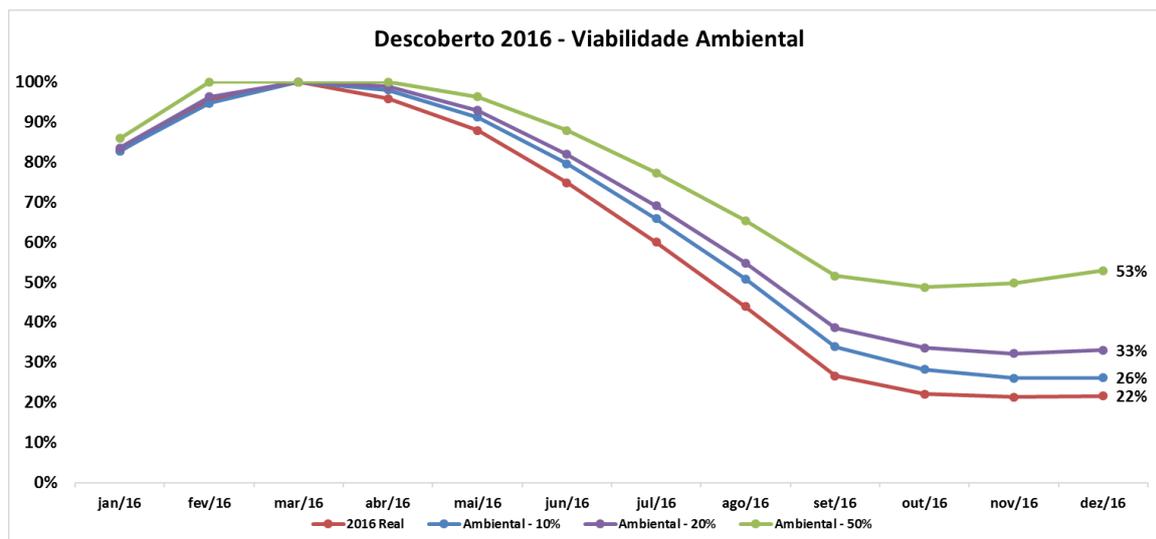
Figura 18: *Balanço hídrico no reservatório do Descoberto com vazão de referência de 2016 - viabilidade econômica*



Fonte: Fonseca, 2018

Observou-se também que caso 10% das residências do DF adotassem uma das duas estratégias (desta vez apenas a melhor dentro da viabilidade ambiental), o reservatório terminaria o ano com 26%. Caso 20% adotassem: 33%. E, caso 50% adotassem: 53%, conforme Figura 19 abaixo.

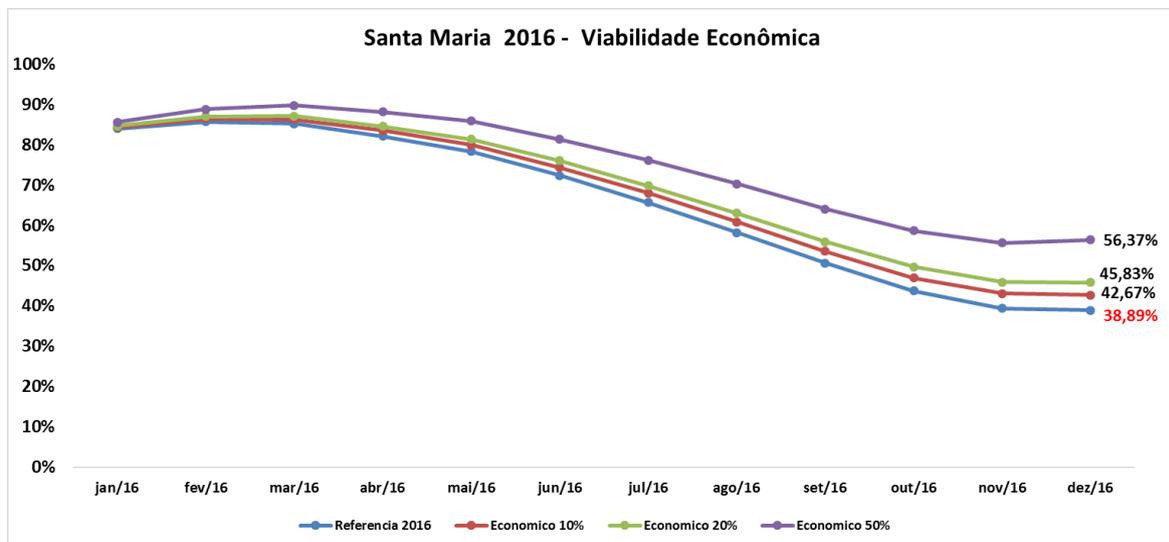
Figura 19: *Balanço hídrico no reservatório do Descoberto com vazão de referência de 2016 - viabilidade ambiental*



Fonte: Fonseca, 2018

Quanto ao reservatório de Santa Maria, observou-se, através do resultado da simulação hídrica, que o nível em 31 de dezembro de 2016 (ano crítico) foi de 42%, entretanto a média mensal dos volumes de captação da CAESB dos anos de 2013, 2014 e 2015 correspondeu à 38%, sendo este volume o considerado para a data de 31 de dezembro de 2016 no balanço hídrico deste estudo. Caso 10% das residências do DF adotassem uma das duas estratégias (apenas a melhor dentro da viabilidade econômica), o reservatório terminaria o ano com 42,67%. Caso 20% adotassem: 45,83%. E, caso 50% adotassem: 56,37%, conforme Figura 20 abaixo.

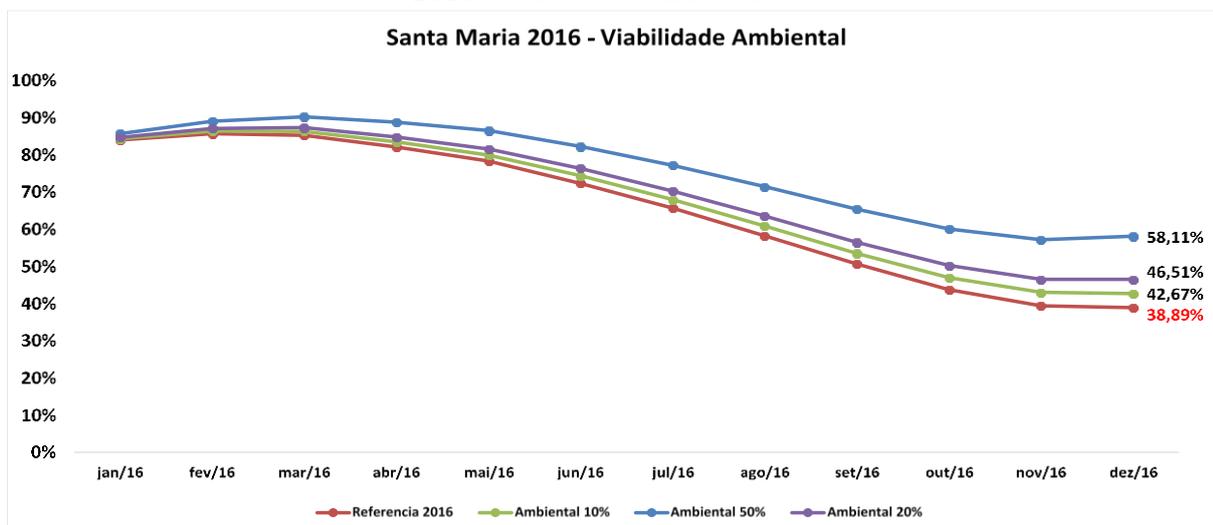
Figura 20: *Balanço hídrico no reservatório do Santa Maria com vazão de referência de 2016- viabilidade econômica*



Fonte: Fonseca, 2018

Observou-se também que caso 10% das residências do DF adotassem uma das duas estratégias (desta vez apenas a melhor dentro da viabilidade ambiental), o reservatório terminaria o ano com 42,67%. Caso 20% adotassem: 46,51%. E, caso 50% adotassem: 58,11%, conforme Figura 21 abaixo.

Figura 21: *Balanço hídrico no reservatório do Santa Maria com vazão de referência de 2016- viabilidade ambiental*

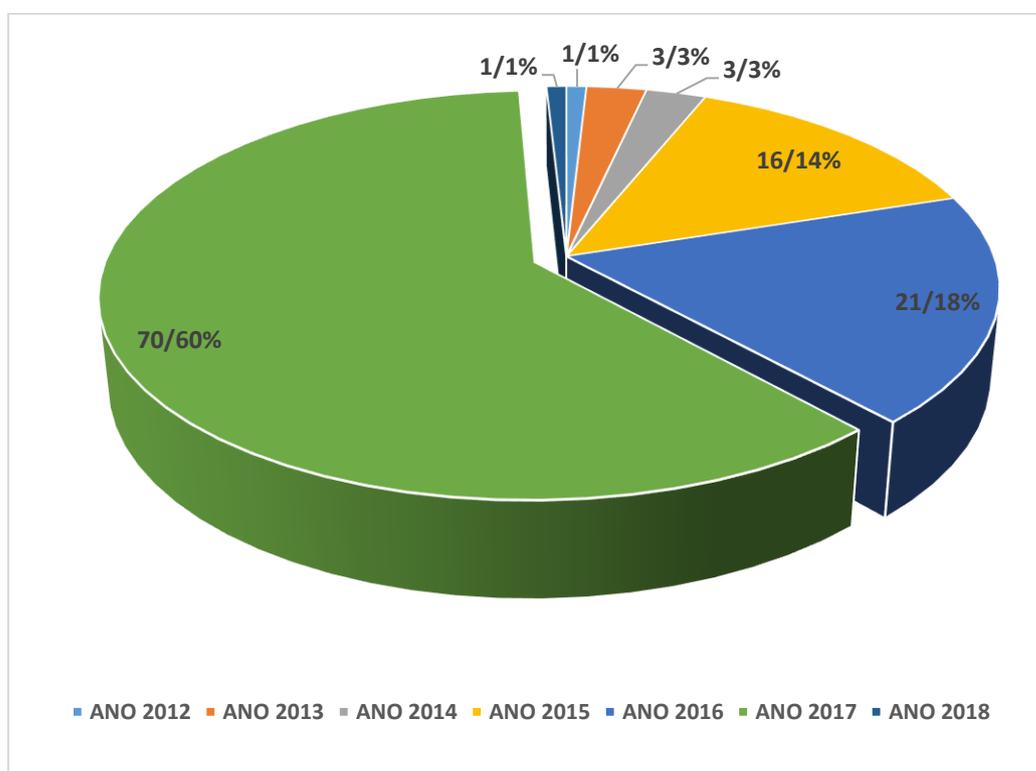


Fonte: Fonseca, 2018

3.7 AAP e RAC em Edificações no DF: cenário atual

Segundo a CAESB, de 2012 a 2018 existem 115 edificações que passaram pela avaliação do projeto e, após instalação, pela vistoria do sistema pela prestadora. Observa-se, na Figura 22 abaixo, um aumento gradual destes sistemas ano a ano, com um incremento bastante significativo no ano de 2017 (com 60% do total existente), e com mais que o triplo destes sistemas em relação ao ano anterior. A crise hídrica instalada na região deve ter grande influência sobre o resultado apresentado.

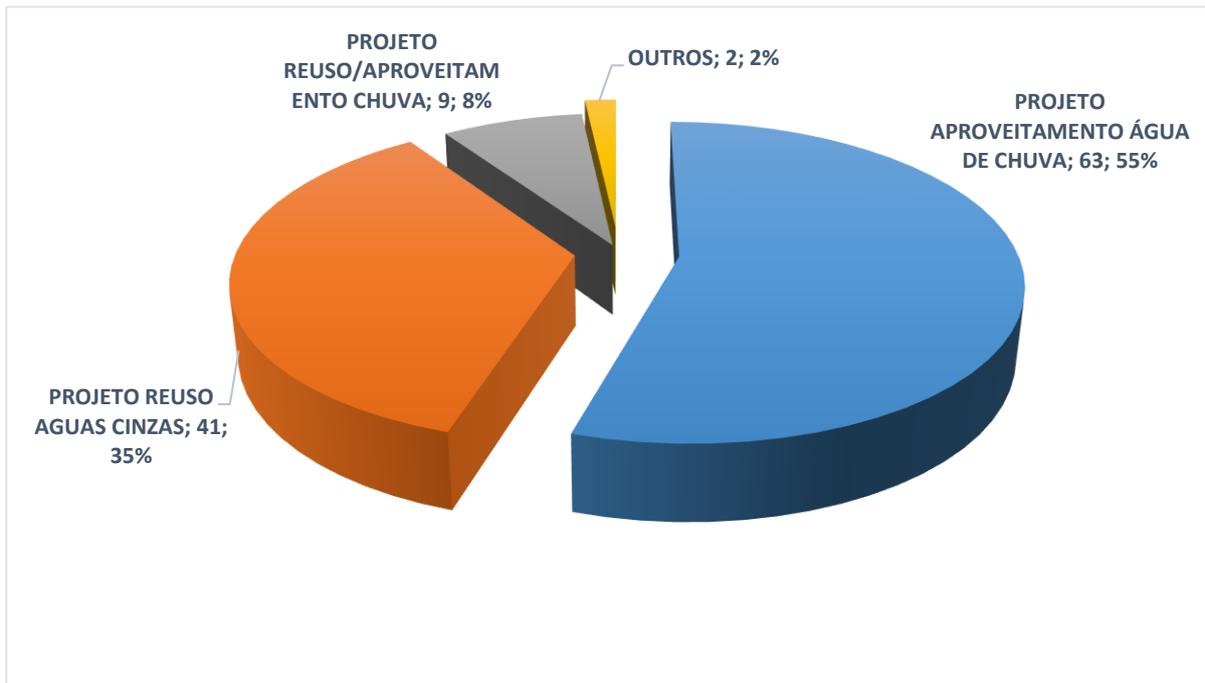
Figura 22: *Processo de Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em edificação*



Fonte: CAESB, 2017

Dentre as tecnologias adotadas nas edificações, 63,5% foi referente unicamente ao AAP; 35% referente apenas ao RAC; 8% a ambas (AAP e RAC); e, em 2% foi impossível identificar pela análise do projeto, mais uma vez indicando a necessidade da regulamentação (Figura 23 abaixo).

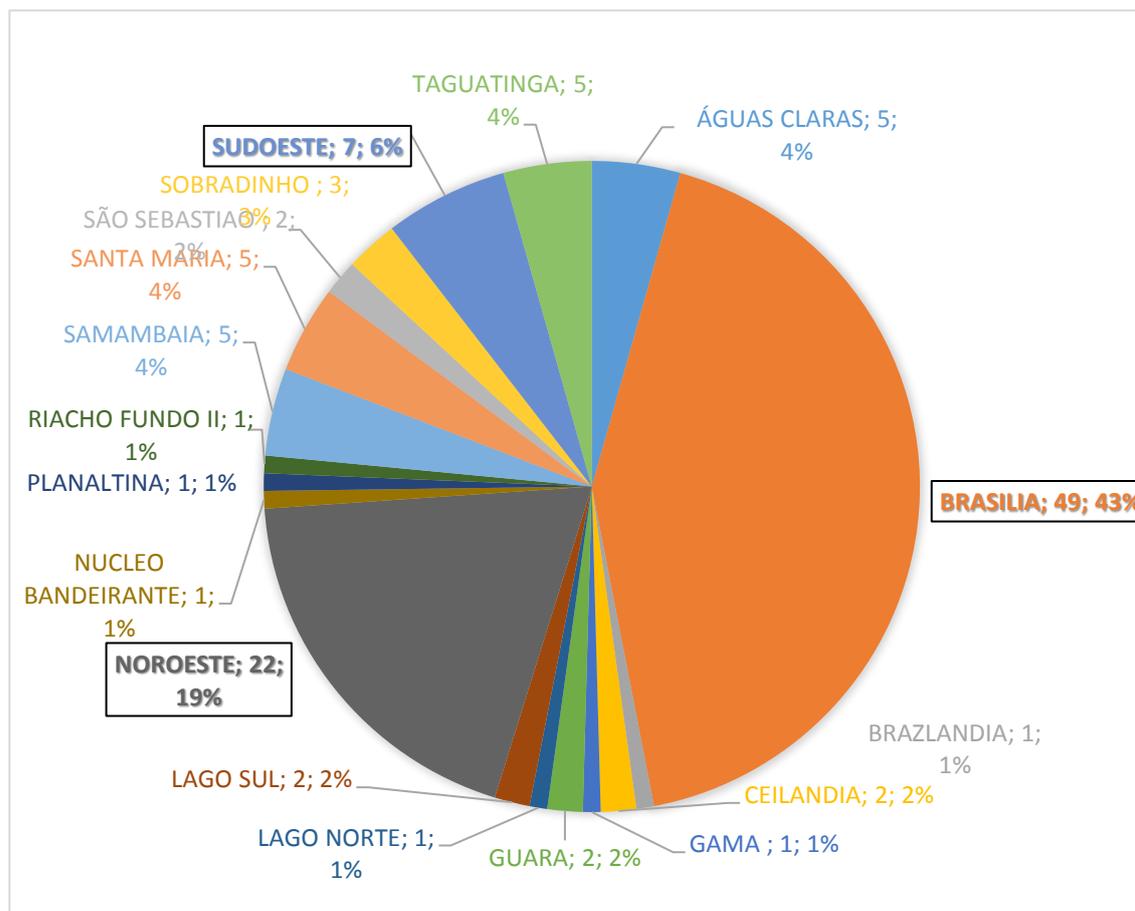
Figura 23: Tipo de projeto



Fonte: CAESB, 2017

Brasília foi a Região Administrativa que mais apresentou avaliação do projeto e vistoria do sistema instalado (49%), seguida da região Noroeste, com 19%, e Sudoeste, com 6%, conforme, Figura 24 (abaixo). Ressalte-se que todas elas estão inseridas dentro da faixa de renda alta/média alta, o que é justificado pelo ainda elevado valor do investimento.

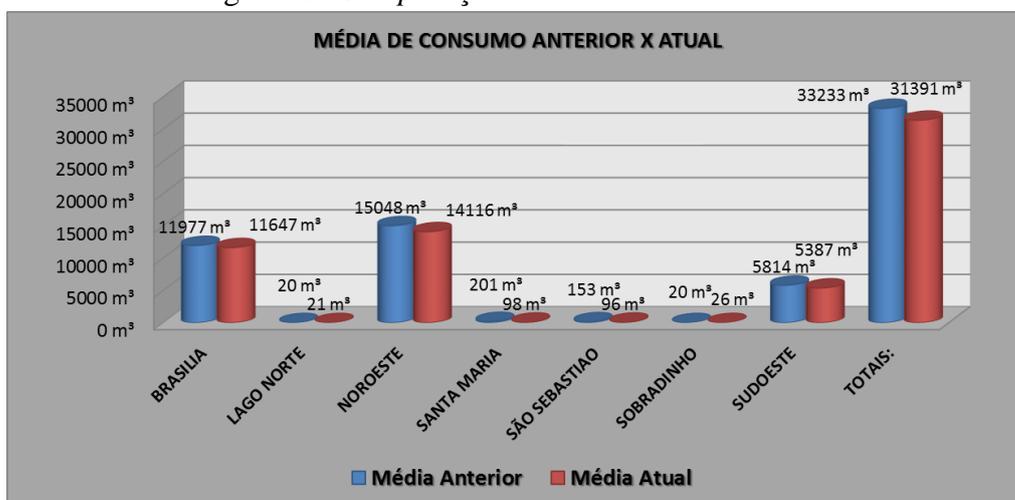
Figura 24: Processo do AAP e/ou RAC por RA



Fonte: CAESB, 2017

Quanto à comparação do consumo anterior e posterior à instalação destes, observou-se uma queda, no seu volume total que, no entanto, não pode ser atribuída unicamente aos sistemas, em virtude das inúmeras trocas de hidrômetros ocorridas em 2017; ao início do regime de racionamento; às campanhas veiculadas na mídia sobre a necessidade do uso racional; ao curto período de avaliação; e, ao número elevado de imóveis desabitados por se tratar, em muitos casos, de novas edificações (Figura 25, abaixo).

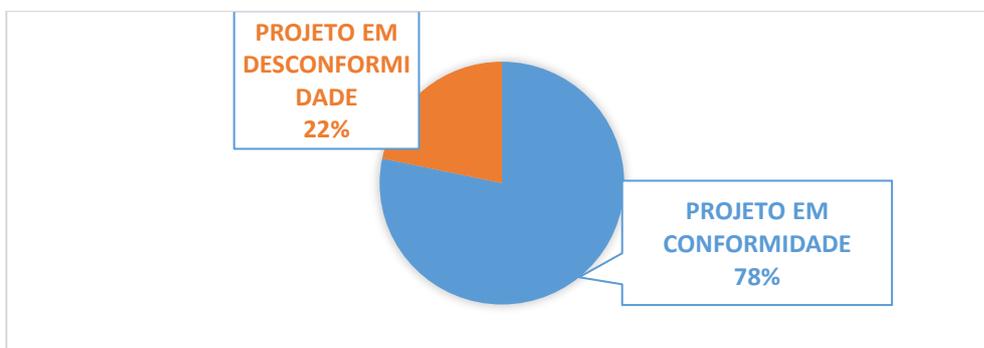
Figura 25: Comparação consumo anterior e atual



Fonte: CAESB, 2017

Dos projetos avaliados pela prestadora 78% encontravam-se em conformidade com as normas NBR/ABNT 15527, 5626, 13969 e com a norma interna da empresa ND SCO 013; porém 22% em desconformidade, reforçando uma vez mais, a necessidade de regulamentação (conforme Figura 26, abaixo).

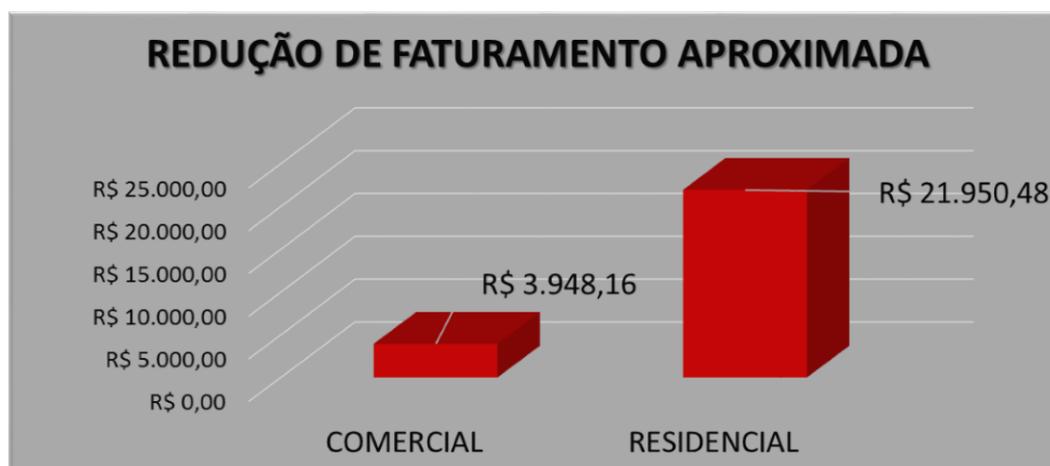
Figura 26: Projetos em conformidade x projetos em desconformidade



Fonte: CAESB, 2017

Observou-se uma queda mensal no faturamento das edificações que contemplam tais estratégias, que pode estar contaminada pelas outras ações adotadas em virtude da crise hídrica. O resultado da Figura 27 abaixo reflete apenas 50 (cinquenta) edificações, das 115 contempladas, o que corresponde a uma média de R\$ 517,97 por unidade de consumo/mês.

Figura 27: *Redução aproximada do faturamento*



Fonte: CAESB, 2017

3.8 Conclusão do Capítulo

A utilização de AAP e RAC em edificações no Distrito Federal provou que, se realizada em larga escala, pode trazer reduções significativas no consumo da água no meio urbano com influência positiva no nível dos reservatórios. Porém, o uso destas fontes alternativas de água não potável em edificações no DF hoje ainda é pontual (por causa do elevado valor do investimento – Fator Crítico de Decisão), não gerando o impacto necessário em termos de redução da pressão de exploração nos reservatórios de abastecimento existentes. Entretanto, é evidente que o número de edificações contempladas se encontra em franco crescimento, apresentando-se como uma das possíveis soluções a serem aplicadas no aumento da oferta (disponibilidade hídrica) de água à população.

Os níveis dos reservatórios quando analisados sob a ótica da viabilidade econômica e ambiental, apresentaram resultados muito próximos, em termos de porcentagem, justificando o investimento (por hora) apenas naquelas estratégias com payback positivo.

Por fim, este capítulo foi muito relevante por dois motivos: porque foi capaz de demonstrar aos tomadores de decisão que existe viabilidade em se aumentar a disponibilidade hídrica por meio de estratégias descentralizadas em edificações, e também porque apontou quais são as mais indicadas, de acordo com a tipologia e faixa de renda.

4 QUADRO DE GOVERNANÇA E QUADRO DE REFERÊNCIA ESTRATÉGICA

O capítulo anterior, a partir de premissas pré-determinadas, projetou o quanto a diminuição no consumo de água pela implantação de AAP e RAC em edificações residenciais no DF, em larga escala, poderia ter influenciado efetivamente na redução da queda do volume dos reservatórios do DF no ano de 2016. Também caracterizou o cenário atual das edificações contempladas por qualquer das estratégias (AAP ou RAC), ou por ambas (AAP e RAC). Como FDC, o capítulo identificou o valor do investimento que será objeto de questionamento no capítulo 5 deste estudo.

Esta é a última etapa do arcabouço teórico. Este capítulo trará o Quadro de Governança (QG), que incluirá a identificação de uma rede de agentes relevantes para a regulamentação do AAP e RAC em edificações, a partir de três dimensões: 1) responsabilidade institucional com seu poder de decisão, sobreposições e lacunas; 2) cooperação institucional; e 3) envolvimento de agentes (incluindo a participação pública). Os pontos críticos identificados no QG estabelecerão um referencial para a identificação dos fatores críticos de decisão.

Trará ainda uma avaliação da legislação e os instrumentos normativos existentes que guardam alguma relação com as estratégias AAP e RAC, tanto na esfera federal quanto à nível distrital, incluindo a norma editada pela CAESB. O capítulo também identificará as Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que podem servir como documento de referência para responsáveis técnicos pelos projetos e pela operação destes sistemas, por apresentarem diretrizes e soluções técnicas aplicáveis à prática em questão. Também trará um levantamento dos estudos em andamento no país voltados à regulamentação.

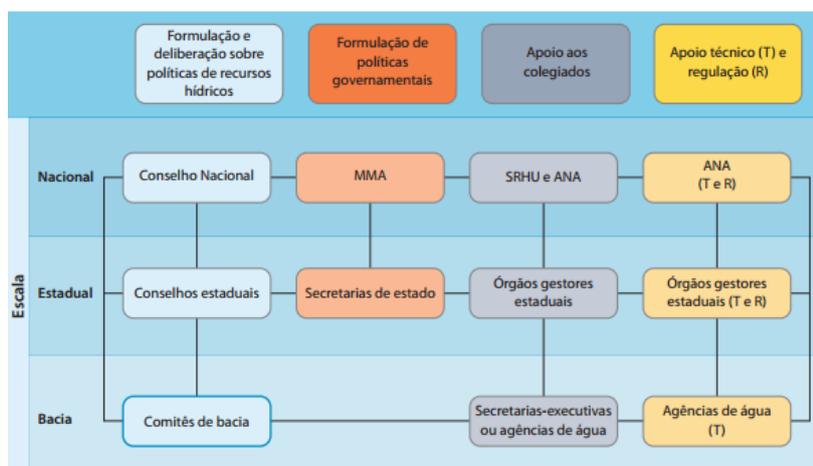
O quadro de referência (QRE) apresentará o quadro das políticas macro estratégicas da avaliação, estabelecendo com isto, mais um referencial para a identificação dos FCD, cuja superação culminará em proposta da matriz institucional e a de planejamento necessárias à governança da água não potável em edificações.

4.1 Quadro de Governança: Rede de Agentes

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) instituiu, através do artigo 21 da Constituição Federal (BRASIL, 1988), o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), composto por instâncias participativas de formulação e deliberação (conselhos e comitês de bacias), instâncias de formulação de políticas governamentais (secretarias de Estado e Ministério do Meio Ambiente – MMA) e instâncias de implementação e regulação (Agência Nacional de Águas – ANA, órgãos gestores e agências de água), conforme ilustra a Figura 28 abaixo.

O artigo 4º da Resolução CNRH nº 54/2005 mencionou que, são estes órgãos integrantes do SINGREH, no âmbito de suas respectivas competências, que avaliarão os efeitos sobre os corpos hídricos decorrentes da prática do reúso, sendo responsáveis, inclusive, por estabelecer instrumentos regulatórios e de incentivo para as diversas modalidades desta prática.

Figura 28: *Matriz Institucional do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.*



Fonte: ANA

Em 7 de dezembro de 2016, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, em consonância com o Ministério do Meio Ambiente - MMA, por meio da Resolução n. 181, no uso das competências que lhe são conferidas pelas Leis nos 9.433/1997, 9.984/2000, e 12.334/2010, aprova as prioridades, ações e metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos - PNRH para 2016-2020, as quais configuram-se como orientações para políticas públicas relacionadas a recursos hídricos para o período mencionado. Dentre as prioridades

estabelecidas, a de número 15 apresenta como uma das metas, definir diretrizes e critérios para o reúso e uso sustentável da água, conforme Tabela 29 abaixo.

Tabela 29: *Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020.*

| Prioridades | Programa/ Subprograma PNRH | Ações | Metas até 2020 | Executor (es) | Parcerias e interlocutores | Prazo |
|--|---------------------------------|--|---|--|---|--------|
| 15. Desenvolver ações para a promoção do uso sustentável e reúso da água. | Programa VI Subprograma VI.2 | Discutir, propor e aprovar resoluções e portarias relativas ao reúso e usos sustentáveis da água. Fomentar projetos, unidades experimentais de reúso e captação de água da chuva, em bacias hidrográficas críticas. | Definir diretrizes e critérios para o reúso e uso sustentável da água. | Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia (CTCT/CNRH) | MCidades e MS | dez/18 |
| | | | Lançar edital para elaboração de pelo menos um estudo sobre reúso e uso sustentável da água. | MCTI/CT-Hidro e outras fontes de recursos | MMA, ANA e CTCT/CNRH, e Instituições de Ensino e Pesquisa | dez/18 |
| | | | Promover a implementação de pelo menos um projeto piloto de reúso e uso racional da água. | ANA | | dez/19 |
| | | | Implantar 60 sistemas de dessalinização de água incorporando cuidados técnicos, sociais e ambientais desses sistemas. | MMA | | dez/19 |

Fonte: MMA (2016)

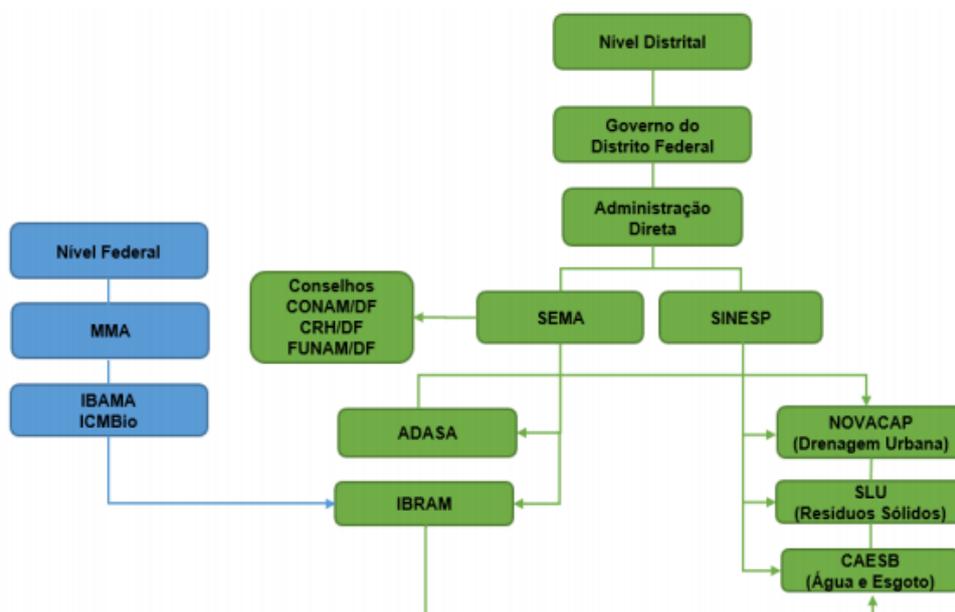
A proposição desta prioridade fez jus à competência do CNRH por ser a instância responsável pela formulação de políticas governamentais e por integrar o SINGREH (esta última era uma exigência da Resolução nº54/2005). Demonstrou coerência quando propôs parceria com o Ministério das Cidades e Ministério da Saúde para o atingimento da meta quanto à definição das diretrizes e critérios para o reúso e o uso sustentável da água por se tratar de um tema transversal às respectivas áreas.

Por isso, o Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA/MCidades), em parceria com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) são coordenadores do Projeto Reúso, inserido no âmbito do Programa de Desenvolvimento do Setor Água (Interáguas), cujo objetivo consiste em elaborar proposta de um plano de ações para instituir uma política de reúso de efluente tratado no Brasil. Além destes, são executores do Programa Interáguas em outros projetos: Agência Nacional das Águas – ANA, Ministério do Meio Ambiente – MMA e Ministério da Integração Nacional.

Este projeto em questão prevê a regulamentação do reúso nas seguintes modalidades: reúso para fins urbanos (aqui a edificação é contemplada pela fonte alternativa); agrícolas e florestais; ambientais; industriais; e, na aquicultura (BRASIL, 2005).

A Lei Distrital nº 2.725, de 13 de junho de 2001, instituiu a Política de Recursos Hídricos e criou o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal. A Figura 29 abaixo também traz, em nível distrital, instâncias participativas de formulação e deliberação (conselhos), instância de formulação de políticas governamentais (Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA) e instância de implementação e regulação do Distrito Federal (Agência de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA), a qual vincula-se à Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA

Figura 29: Organograma da ADASA vinculada à SEMA



Fonte: PDSB 2018

No âmbito do Distrito Federal, em 2012 a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal/SEMARH, criada pelo Decreto nº 32.716, de 1º de janeiro de 2011, propôs uma estrutura inovadora ao órgão de meio ambiente ao inserir a Subsecretaria de Saúde Ambiental – SUSAM em seu quadro, que tinha por objetivo criar políticas públicas para o controle das alterações do meio ambiente, produzidas ou não pelo homem, capazes de afetar à saúde coletiva, como a poluição hídrica, poluição atmosférica, contaminação do solo, alterações nos alimentos, insalubridade no ambiente ocupacional, hábitos perniciosos de vida. Além disso, criou programas de sustentabilidade, como o reúso de águas, aproveitamento de águas pluviais, entre outros.

Para executar a política ambiental, o Projeto de Água de Usos Diversos desenvolvido pela SEMARH (hoje SEMA) em conjunto com a SUSAM, tinha por objetivo buscar a determinação de parâmetros de qualidade para o Reúso de Águas e Aproveitamento de Águas Pluviais, visando minimizar o consumo de água e a conservação dos recursos hídricos, estimulando o uso racional e eficiente da água, o qual compreendia desde o controle de perdas e desperdícios, até o seu reaproveitamento.

Entretanto, este projeto não evoluiu para a formulação de uma política. Ressalte-se que essa articulação SEMA/SUSAM era crucial e extremamente salutar para a proteção da saúde pública na implantação de uma política voltada ao AAP e RAC em edificações

residenciais no DF e, além disso, a SEMA estaria cumprindo sua função de instância de formulação de políticas governamentais, conforme instituído pela legislação.

Não houve publicidade quanto aos resultados e nem quanto à continuidade deste projeto. É ainda muito comum no Brasil que, com a troca de governo, projetos muito importantes como esse sejam abortados, ignorando-se os recursos financeiros, humanos e materiais dispensados para aquele fim.

Em 2016, a Agência de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA/Superintendência de Abastecimento de Água e Esgoto – SAE - firmou um convênio com a Universidade de Brasília (Convênio nº 01/2016), com o intuito de estudar a viabilidade técnica, econômica e operacional do aproveitamento da água pluvial e do reúso de água cinza em edificações, visando facilitar tomada de decisão. A pesquisa está dividida em 2 (duas) etapas: a primeira, residencial terminou em abril de 2017 e; a segunda, não residencial, tem previsão de término para março de 2019. Vale ressaltar que o escopo do estudo da SEMA era mais amplo porque envolvia também o uso racional, onde o controle de perdas e o desperdício também se inserem.

Durante a pesquisa da ADASA não houve articulação com a SEMA e nem com a Secretaria de Saúde constatando que, ainda nos dias de hoje, existe uma dificuldade de articulação que não é específica apenas à questão do AAP e RAC e que precisa muito ser superada para que haja a integração das políticas públicas setoriais.

Porém consta na Lei do Saneamento (LNSB) que a participação social promove transparência na deliberação e visibilidade das ações, democratizando o sistema decisório (BRASIL, 2007). Por isso, no processo de elaboração dos normativos desta Agência existe um momento muito importante de participação e de controle social, no qual os setores interessados e a população em geral é convocada, por meio de audiências ou consultas públicas, a conhecerem a minuta do normativo e contribuir para sua finalização antes de sua publicação formal. Há, entretanto, a necessidade de se medir a efetividade destas audiências no aprimoramento de uma regulamentação.

Diante do exposto, conclui-se que, na esfera federal, tanto órgãos integrantes dos recursos hídricos, da saúde, do meio ambiente e do saneamento já manifestaram preocupação com o tema, podendo servir de referência para a atuação distrital.

Neste momento convém dar realce à atuação do Poder Legislativo nesta área eminentemente técnica, quando das inúmeras proposições e aprovações de Projetos de Lei. O ideal seria que a formulação desta política fosse proveniente das discussões dos órgãos integrantes do SINGREH, para que, somente no final das deliberações, fosse instituída em forma de lei, com sua posterior promulgação pelo chefe do Poder Executivo.

4.1.1 Responsabilidade Institucional, Sobreposições e Lacunas na Política Distrital de Recursos Hídricos

A governança da água potável no DF é dada, principalmente, por dois por instrumentos legais distritais: Lei 2725/2001 e a Lei 4285/2008: a primeira instituiu a Política Distrital de Recursos Hídricos e criou o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF. Esta lei também instituiu os Comitês de Bacia como instância decisória da gestão de recursos hídricos e o Conselho de Recursos Hídricos (CRH-DF) como instância máxima da gestão das águas no DF (art.32). Trouxe ainda, com os devidos ajustes, os princípios da Lei Federal (Lei 9433/97); a segunda (Lei 4285/2008), revogou a Lei nº 3.365/2004 (lei que instituiu a Agência Reguladora), reestruturando a Agência de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA/DF, e dispendo sobre recursos hídricos e serviços públicos no Distrito Federal. Percebe-se que a Lei 2725 é anterior à Lei 4285 (criação da agência), ou seja, no momento da instituição da Política de Recursos Hídricos, a SEMA era o órgão gestor dos recursos hídricos no DF. Situação modificada posteriormente com a criação da ADASA.

Segundo notícia veiculada no site da Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal – SEMA, ambas as instituições (SEMA e ADASA) contêm regramentos com sobreposição de competências ou lacunas. Para a Secretaria, a sobreposição traz os conflitos institucionais, havendo lacunas na definição objetiva da instituição responsável pelo gerenciamento ou regulação da água.

Em análise às leis citadas, a Lei 2725/2001 em seu art. 27 define:

“Art. 27. Na implementação da Política de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo:

(...)§ 2º A autoridade responsável pela efetivação de outorgas de direito de uso dos recursos hídricos sob o domínio do Distrito

Federal é o titular do órgão gestor do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos”.

E a Lei n. 3.365/2004, alterada pela Lei n. 4.285/2008 estabelece que, em conformidade com a sua missão institucional, constitui finalidade básica da Agência, a regulação dos usos das águas (inclusive a outorga do direito de uso) e dos serviços públicos de competência originária do Distrito Federal e dos que lhe sejam delegados por órgãos ou entidades federais, estaduais ou municipais.

E mais, a Lei 11445/2007 (LNSB) dispõe, em seu artigo 23, inciso XI, que a entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação dos serviços, inclusive quanto às medidas de emergência, contingência e racionamento.

Conclui-se, portanto que a gestão dos recursos hídricos não se confunde com as atribuições do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal, definidas no artigo 32 da Lei 2725/2001 e no Decreto nº 30.183/2009, que a regulamenta; muito menos com as atribuições da SEMA.

Exemplificando a dimensão do conflito (e dos interesses), recentemente foi promulgada e rapidamente impugnada, a Lei Distrital nº 5.764, de 14 de dezembro de 2016, que dispõe sobre a administração, a proteção e a conservação das águas subterrâneas de domínio do Distrito Federal. Segundo esta, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA deveria desenvolver ações visando à promoção e gerenciamento eficaz das águas subterrâneas (art.4º – Das ações de gestão), ou seja, a lei retirou da ADASA a competência pela outorga da água subterrânea (GDF, 2016).

Logo em seguida, houve a impugnação desta Lei, com base no art. 52 da Carta Política local que informa que “*Cabe ao Poder Executivo, a administração dos bens do Distrito Federal, ressalvado à Câmara Legislativa administrar aqueles utilizados em seus serviços e sob sua guarda*”. Ou seja, o Poder Legislativo não teria esta competência de propor lei versando sobre esse assunto, num claro vício de iniciativa.

Esclarecendo a questão, assim dispõe o art. 26 da Constituição da República:

“Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados:

I - As águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;(...).

Inquestionável, por conseguinte, que a competência para conceder as outorgas de recursos hídricos em quaisquer corpos hídricos de domínio do Distrito Federal, por se constituir em atividade administrativa material, é do Poder Executivo, que por sua vez, a delegou à Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA, conforme se determina no art. 7º da Lei nº 3.365, de 16 de julho de 2004, alterada pela Lei nº 4.285, de 26 de dezembro de 2008 (ADC, 2017).

Recentemente a lei nº 5890/2017 estabeleceu diretrizes para políticas públicas de uso de água não potável (AAP e RAC) em edificações não industriais no Distrito Federal, atribuindo que “...as diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável devem ser construídos e definidos pelo órgão regulador de água e saneamento”, não prevendo atuação conjunta com nenhuma outra instituição e nem mencionou a necessidade de fiscalização destes sistemas prediais, nem tampouco dos padrões estabelecidos.

Os órgãos reguladores não são instância institucional de definição de políticas, mas sim espaços e instrumentos para que as mesmas sejam efetivadas. Elas devem ser previamente definidas pelos poderes Executivo e Legislativo (eventualmente, até com a participação e o suporte do órgão regulador, mas fora do seu campo decisório). A regulação, portanto, apresenta-se como o exercício independente de competências para cumprir pressupostos e objetivos definidos nas políticas públicas. Essas deverão ser, necessariamente, de longo prazo, de permanente implementação e com forte viés de planejamento e ordenação da economia (ABAR, 2011).

4.1.2 Cooperação Institucional

Por determinação do Decreto nº 37.644/2016 do Governador, foi composto um comitê multidisciplinar de técnicos, designados pelos titulares dos órgãos elencados na Tabela 30 abaixo, cuja função se voltava ao desenvolvimento de um Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica no Distrito Federal:

Tabela 30: *Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica no Distrito Federal*

| | |
|--------------------|---|
| Nº 37.644/2016 | Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica no Distrito Federal |
| Órgãos integrantes | ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal; AGEFIS – Agência de Fiscalização do Distrito Federal; CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal; CASA CIVIL – Secretaria de Estado da Casa Civil; Relações Institucionais e Sociais; CGDF – Controladoria- Geral do Distrito Federal; DEFESA CIVIL – Subsecretaria de Proteção e Defesa Civil do Distrito Federal; EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal; EPE – Escritório de Projetos Especiais; IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – Brasília Ambiental; NOVACAP – Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil; PMDF/CPAM – Comando de Policiamento Ambiental; SEAGRI – Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural; CCOM – Comunicação Institucional e Interação Social; SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente; SINESP – Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos; SPP/CACI – Subsecretaria de Políticas Públicas; SSP/SOPS – Secretaria de Estado de Segurança Pública e da Paz Social |

Fonte: Casa Civil, 2017

O trabalho conjunto culminou com a formulação deste Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica no Distrito Federal, o qual contempla desde ações emergenciais de implementação imediata, como também iniciativas de médio e longo prazos propostos com o intuito de garantir o abastecimento de água da Capital no ano de 2017/2018. (GDF, 2017).

Esse comitê, a partir de uma análise SWOT, identificou forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do aparelho do estado para o enfrentamento da crise. A partir do inventário deste estudo e da análise cruzada das informações foi possível sistematizar

objetivos e ações em grupos temáticos: fiscalização, infraestrutura, comunicação, educação, regulação, socioeconômica. Para cada uma das dimensões estudadas, foram propostos objetivos e indicadores com ações integradas entre os atores envolvidos, cujo foco é operacionalizar os procedimentos e unificar a equipe técnica para operações direcionadas (GDF, 2017).

Esta força tarefa está em andamento e, as ações da regulação têm foco na gestão sustentável dos recursos hídricos, com ênfase na normatização dos usos das águas e em sua competência afeta, bem como na promoção e implantação das políticas públicas que versem sobre o tema. Uma das ações previstas nesta dimensão consiste justamente na regulamentação para viabilizar incentivos para reúso de água e implementação de novas tecnologias para captação de águas de chuva e redução de consumo de água. A ação prevê a ADASA a frente dos estudos em parceria com a CAESB, conforme Tabela 31 abaixo.

Tabela 31: *Quadro de atividades integradas*

| O que? | Onde? | Responsável? | Quem participa? |
|---|------------------|--------------|-----------------|
| Regulamentação para viabilizar incentivos para reúso de água e implementação de novas tecnologias para captação de águas de chuva e redução de consumo de água. | Distrito Federal | ADASA | CAESB |

Fonte: Casa Civil, 2017

Aqui ressalte-se, que é papel da agência, a regulamentação de uma política que viabilize incentivos para o AAP e RAC, e implementação de novas tecnologias para captação de águas de chuva e redução de consumo de água. A participação da CAESB ocorre porque hoje, em virtude da Norma ND.SCO-013 (elaborada pela própria empresa), é ela quem faz a análise do projeto e a vistoria das instalações para emissão da Declaração do Aceite para fins de Habite-se. A participação desta última também se deve no sentido de se vencer uma possível resistência desta empresa, quanto ao receio de queda de sua receita. Realce, entretanto, deve ser dado à centralização da responsabilidade, quando o ideal era que as demais instituições também participassem da regulamentação, visto que o caráter técnico dos integrantes deste Plano poderia agregar valor à norma.

4.1.3 Envolvimento de Agentes: Outras Formas de Instituições Participativas

A Constituição Federal de 1988 prevê a participação da sociedade na tomada de decisões de políticas públicas. Setores como educação, meio ambiente, saúde, recursos

hídricos, saneamento, entre outros, possuem instrumentos próprios para assegurar a participação da comunidade no processo de formulação de políticas. Amparada por esses instrumentos, a sociedade é estimulada a participar direta e indiretamente desse processo ao exercer sua atribuição de acompanhamento e fiscalização (BRASIL, 2006).

Como mencionado, o controle social é um dos princípios da Lei nº 11.445/07. A Lei estabelece a participação da sociedade nos processos de formulação de política, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (art. 3º, inciso IV); em audiências e consultas públicas sobre minuta de contrato para prestação de serviços públicos de saneamento básico (art. 11, inciso IV); em audiências e/ou consultas públicas para apreciação de propostas de plano de saneamento básico, inclusive dos estudos que os fundamentem (art. 19, inciso V, §5º); por meio de mecanismos normatizados pela entidade de regulação da prestação dos serviços (art. 23, inciso X); por meio do acesso a informações sobre a regulação ou sobre a fiscalização dos serviços prestados (art. 26); no acesso a informações sobre direitos e deveres dos usuários (art. 27), nos processos de revisão tarifária (art. 38, inciso II, §1º) e em órgãos de controle social (PDSB, 2018).

A participação social pressupõe convergência de propósitos, resolução de conflitos, aperfeiçoamento da convivência social e transparência dos processos com foco no interesse da coletividade (PDSB, 2018). O Decreto Federal nº 7.217/2010 (que regulamenta a Lei nº 11.445/2007), define as diretrizes para o saneamento básico em âmbito nacional, considerando em suas normativas, o envolvimento da sociedade no planejamento do setor de saneamento (BRASIL 2007; 2010).

O Decreto nº 7.217/2010, alterado pelo Decreto nº 8.211/2014, determina que “após 31 de dezembro de 2014 será vedado o acesso aos recursos federais ou aos geridos ou administrados por órgão ou entidade da União, quando destinados a serviços de saneamento básico, àqueles titulares de serviços públicos de saneamento básico que não instituírem, por meio de legislação específica, o controle social realizado por órgão colegiado” (BRASIL 2010; 2014).

No DF, existe, atualmente, um recém instituído Conselho específico para o Saneamento Básico criado pelo Decreto nº 38.458, de 30 de agosto de 2017 que institui o Conselho de Saneamento Básico do Distrito Federal – CONSAB. Este Conselho Municipal/Distrital de Saneamento Básico deve ser uma instância colegiada, de caráter deliberativo e consultivo, composto por representantes do Poder Público municipal/distrital,

dos prestadores de serviço, dos usuários e de outros segmentos sociais, devendo ser criado por lei municipal/distrital. O Conselho tem a competência de formular as políticas públicas de saneamento, definir estratégias e prioridades, além de acompanhar e avaliar sua implementação (PDSB, 2018).

No tocante aos recursos hídricos, existe o Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal (CRH/DF), que é um órgão vinculado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA), de caráter articulador, consultivo e deliberativo que atua no Distrito Federal sobre questões referentes a utilização, manutenção e preservação dos recursos hídricos locais.

Conforme a Lei das Águas do DF (Lei nº 2725/2001):

Art. 32. Compete ao Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal:
(...)

III- analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política de Recursos Hídricos;

IV- estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos”;

É um órgão colegiado composto por 28 instituições (Plenário), dentre órgãos públicos federais e distritais, instituições de ensino e pesquisa, organizações técnicas e organizações civis de usuários. Além deste Pleno, o CRH/DF possui uma Câmara Técnica Permanente de Assessoramento (SEMA, IBRAM, ADASA, CAESB, EMATER, EMBRAPA, Sindicato Rural do DF, ABES/DF, UnB), onde todos os membros podem trazer propostas de normas para apreciação e aprovação, sendo também permitida a contribuição de convidados especialistas e a realização de eventos técnicos específicos para o devido embasamento das questões pleiteadas.

Segundo notícia publicada pela SEMA, data 30 de junho de 2015, o CRH/DF “aprovou a criação de uma câmara técnica para operar no controle social do saneamento básico. A ação baseia-se na Lei 11.445/2007, que estabelece o controle social nos serviços de água, esgoto e resíduos sólidos”.

Esta câmara técnica tem a função de trazer representações de usuários, do próprio governo e do setor privado, para debater a situação do saneamento no Distrito Federal. A câmara foi regulamentada pela Resolução CRH nº 01, de 26 de agosto de 2015, que “*dispõe sobre a constituição de Câmara Técnica do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal*”.

Art. 2º Compete à CTSB, no desempenho de suas atribuições de assessoramento técnico ao Plenário:

I - O exercício do controle social estabelecido no art. 47 da Lei nº 11.445/2007.

II - Promover um estudo a respeito da pertinência e oportunidade de adequação da legislação relacionada à Recursos Hídricos e Saneamento Básico, no Distrito Federal, para que este conselho possa exercer atribuições relativas ao saneamento básico no DF.

Art. 3º A CTSB será composta por representantes das seguintes entidades:

- a) Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal - SEMA/DF.
- b) Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos do Distrito Federal - SINESP/DF.
- c) Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - IBRAM/DF;
- d) Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal - ADASA;
- e) Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB;
- f) Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal - SEMA/DF.
- g) Secretaria de Estado de Infraestrutura e Serviços Públicos do Distrito Federal - SINESP/DF.
- h) Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal - SES/DF.
- i) Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - IBRAM/DF;
- j) Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal - ADASA;
- k) Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB;
- l) União dos Condomínios Horizontais e Associações de Moradores no Distrito Federal - ÚNICA - DF.
- m) Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - Seção DF - ABES/DF;
- n) Sindicato Rural do Distrito Federal – SRDF”.

Ainda sobre o mote da participação social, a Resolução ADASA nº 09, de 13 de julho de 2016, estabeleceu diretrizes para a implantação do Conselho de Consumidores pela CAESB, que tem como objetivo concretizar o princípio da participação social na prestação e regulação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, aproximando a sociedade da CAESB e da ADASA (ADASA/DF, 2016). A criação do Conselho de Consumidores está prevista no contrato de concessão nº 01/2006 assinado entre a ADASA e a CAESB. Este Conselho, já instituído, atua como órgão consultivo (ADASA/DF, 2016).

A participação e o controle social em saneamento, desde a elaboração, implementação, monitoramento e avaliação das políticas públicas desenvolvidas compreendem um rico processo de aprendizagem. Dentre os fatores limitadores à participação social encontram-se: impossibilidade de dar respostas à totalidade dos problemas dos cidadãos excluídos; desacordo entre o tempo de promoção da participação e o tempo dos projetos; falta de capacitação dos técnicos para processos participativos; tradição autoritária da atuação do poder público; fragilidades dos movimentos sociais quanto à representatividade e legitimidade das representações; existência de programas que exigem a participação, mas de forma restrita, não incorporando a participação ativa e crítica no poder de decisão; falta de compartilhamento de um projeto político dos diversos atores sociais; dentre outros (BRASIL, 2003).

Na contramão do exposto acima, há também uma infinidade de possibilidades que podem ser traduzidas como vantagens: permite criar as condições para que a distribuição dos recursos públicos seja justa; permite que os sujeitos-cidadãos influenciem diretamente na definição de diretrizes e na formulação de políticas públicas; possibilita uma forma mais direta e cotidiana de contato entre os cidadãos e as instituições públicas, viabilizando, assim, a incorporação de seus interesses e concepções político-sociais no processo decisório; proporciona a criação de espaços públicos democráticos de articulação e participação, nos quais os conflitos se tornem visíveis, cedendo espaços no processo decisório e garantindo uma interação entre os grupos e o poder público; contribui para aproximar o cidadão do processo decisório; contribui para a formação de uma cidadania qualificada; permite a construção de uma nova relação entre governantes e governados, proporcionando o conhecimento do Estado e seus limites, estimulando a construção de responsabilidade conjunta; abre espaço para a produção de negociações e consensos cada vez mais qualificados; amplia e consolida uma cultura democrática, com métodos e procedimentos concretos que potencializam a gestão compartilhada da sociedade; dentre outros (BRASIL, 2003).

Com a descentralização das políticas públicas, sob o princípio da gestão participativa e do controle social, foram criadas inúmeras instâncias de representação política que se traduzem em espaços de discussão em demasia, na maioria das vezes, sem preparo para o embate político institucional, e sem cabedal técnico, esvaziando e reduzindo a importância desses espaços de participação (CEARÁ, 2017).

No caso específico deste estudo, para maior efetividade da política, recomenda-se replicar a atuação da esfera federal quanto à formulação desta política pelo CNRH, cabendo então, por analogia, (nas devidas proporções) a atuação do CRH/DF para o mesmo fim.

4.2 Legislação e Instrumentos Normativos: AAP e RAC

O Brasil não possui Lei Federal específica para o aproveitamento de águas pluviais ou para o reúso de águas cinzas em edificações, porém este tema é abordado pela Resolução nº 54/2005 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH, que estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática do reúso de água em usos não potáveis. As modalidades de reúso de água expressas na Resolução CNRH nº 54/2005 são, no contexto urbano, voltadas para fins não potáveis em irrigação paisagística, lavagem de logradouros públicos e veículos, desobstrução de tubulações, construção civil, edificações e combate a incêndio.

A Resolução não apresenta padrões de qualidade de água para reúso nestas modalidades, mas determina que “*as diretrizes, critérios e parâmetros específicos para as modalidades de reúso definidas... serão estabelecidos pelos órgãos competentes*” (BRASIL, 2005, Art.3º). Observa-se que a Resolução perdeu a oportunidade de delegar esta competência, causando uma lacuna normativa, passível de sobreposição quando da análise das leis (saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública) de forma isolada.

Segundo a Resolução, os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH são os responsáveis pela avaliação dos efeitos sobre os corpos hídricos decorrentes da prática de reúso, devendo estabelecer instrumentos regulatórios e de incentivo para as diversas modalidades de reúso (BRASIL, 2005, Art.4º). Para isso, definiu que os Planos de Recursos Hídricos devem contemplar os efeitos sobre a disponibilidade hídrica pela prática do reúso de água, entre os estudos e alternativas através de metas de racionalização de uso, do aumento da quantidade e da melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis (Lei 9433/1997, inciso IV).

Enquanto, o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH estabelece normas federais sobre o gerenciamento das bacias hidrográficas, cabe aos Estados e Municípios criar leis específicas para o Reúso e Aproveitamento de Águas Pluviais de sua região (SANT’ANA, 2017). Como exemplo, constam cinco Leis Distritais sancionadas:

- A Lei Distrital nº 4.181/2008 cria o ‘Programa de Captação de Água de Chuva’, cujos objetivos são a captação, o armazenamento e a utilização das águas pluviais pelas edificações urbanas. Ela estabelece que novas edificações com área construída superior a 200m² devem, para concessão de habite-se, instalar um sistema de aproveitamento de águas pluviais composto por coletores e armazenadores para utilização da água coletada em atividades que dispensem o padrão de potabilidade;
- A recente Lei Distrital nº 5.890, de 12 de junho de 2017 estabelece diretrizes para políticas públicas de reúso da água no Distrito Federal através do uso de água não potável em edificações não industriais no Distrito Federal. Traz as definições (para água não potável, residuária, fontes alternativas de água e sistemas prediais de água não potável); os objetivos estratégicos e os usos finais a que estas águas se destinam. Também define que as diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável devem ser construídos e definidos pelo órgão regulador de água e saneamento. Também remete ao órgão regulador de água e saneamento, a devida regulamentação técnica para a garantia da saúde dos usuários e do meio ambiente. Outro ponto que também institui competência está presente no artigo 8º, quando determina que a instalação hidráulica do sistema predial de água não potável, bem como sua manutenção e operação devem ser realizadas por mão de obra qualificada, devendo ainda ser utilizada unidade de tratamento certificada e também atender os critérios de qualidade de água em função da modalidade de reúso pretendida.
- A Lei Complementar nº 929/2017, 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. Nesta lei, a instalação destes dispositivos é condição necessária à concessão da Carta de Habite-se. Em seu artigo 7º, prevê que os dispositivos de retardo ou retenção previstos podem ser associados ao sistema de aproveitamento de águas pluviais, nas seguintes hipóteses: lavagem de pisos, calçadas e veículos; irrigação de jardins; espelhos d'água, fontes e outros usos ornamentais; outros usos, conforme legislação específica. Ressalta também que o sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais deve ser totalmente independente dos sistemas de abastecimento de água e de coleta de esgoto e que essa água não pode ser utilizada para consumo humano;

- A Lei nº 5965/2017 de 16 de agosto de 2017, dispõe sobre a redução no Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU aos proprietários de imóveis residenciais e não residenciais que adotarem o AAP e/ou o RAC dentre outras medidas. Esta lei, entretanto, necessita de regulamentação para começar a vigorar.
- Lei nº 6065/2018 de 11 de janeiro de 2018, institui a política de incentivo ao "reaproveitamento" da água da chuva. Esta lei reza, em seu principal artigo, que o Poder Público poderá promover campanha educativa, esclarecendo sobre os benefícios ambientais da implantação, assim como promover incentivos fiscais para edificações que contemplem tal estratégia.

Com o intuito de atender a essa demanda do uso de água não potável na edificação, a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB publicou, em dezembro de 2012, a Norma ND.SCO-013 (CAESB, 2012).

A norma traz responsabilidades sobre si mesma pela aprovação do projeto e, após o sistema instalado, pela vistoria para obtenção da Declaração de Aceite para fins de “HABITE-SE”. Para isso a prestadora deverá exigir: i) a impossibilidade de ocorrer conexão cruzada com o sistema público de abastecimento de água; ii) a existência de reservatórios e sistemas hidráulicos independentes e identificados; iii) a existência de registros e torneiras de acesso restrito e devidamente identificadas (CAESB, 2012).

Para a LNSB, a prestadora de abastecimento público deve garantir a qualidade da água potável até as ligações prediais, porém uma conexão cruzada no sistema predial de água potável poderá afetar os padrões de potabilidade da água exigidos pela Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde nas instalações hidráulicas da edificação ou até mesmo a rede de abastecimento público.

A Norma ND.SCO-013 procura, para fins de faturamento, quantificar o lançamento de efluentes adicionais na rede pública de coleta de esgoto, como por exemplo, águas pluviais utilizadas em descarga sanitária ou na lavagem de roupas. Tradicionalmente, o volume de esgoto que é lançado na rede pública é quantificado pelo volume de água medido no cavalete de entrada da unidade. Porém, no momento em que uma edificação aproveita águas pluviais em usos internos, esses efluentes adicionais lançados na rede pública de coleta de esgoto acabam não sendo quantificados pelo hidrômetro e, conseqüentemente, não sendo cobrado na conta de água e esgoto da concessionária.

Quanto aos procedimentos a serem adotados, a norma especifica que o consumidor/usuário que implementar as estratégias AAP e RAC, passa a condição de produtor de água e, conseqüentemente, torna-se responsável pela sua gestão qualitativa.

Segundo a mesma norma, o responsável técnico pelo projeto ou operação das estratégias AAP e RAC deve apresentar instruções de manutenção, como a periodicidade de execução de limpeza e desinfecção dos sistemas, prevendo os cuidados necessários à proteção da saúde pública e garantindo a estanqueidade do ramal de ligação e da rede de abastecimento de água potável da CAESB.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) também apresenta uma série de Normas Brasileiras (NBR) que podem servir como documento de referência para responsáveis técnicos pelos projetos e operação de sistemas AAP e RAC, por apresentarem diretrizes e soluções técnicas aplicáveis à prática do aproveitamento de águas pluviais e reúso de águas cinzas. Entre as Normas ABNT mais relevantes ao tema, destacam-se a NBR 13969/1997, NBR 5626/1998 e NBR 15527/2007.

A ABNT NBR 5626: Instalação predial de água fria tem como objetivo apresentar recomendações relativas ao projeto, execução e manutenção predial de instalações de água fria. Esta norma procura apresentar princípios de bom desempenho de instalação predial para garantir a potabilidade da água do sistema de água potável. A norma pode ser aplicada às instalações prediais para o uso de água potável e não potável, em edificações residenciais ou não-residenciais. Neste caso, quando houver a utilização simultânea de água não potável e água potável de abastecimento público em uma edificação, a norma exige que o sistema predial de água não potável seja totalmente separado e independente das instalações de água potável evitando, dessa maneira, uma possível conexão cruzada.

Apesar de não haver uma Norma ABNT específica ao reúso de águas cinzas em edificações, a ABNT NBR 13969: Tanques sépticos - apresenta alternativas para o tratamento e reúso de efluentes domésticos em fins que não exijam qualidade de água potável como “irrigação de jardins, lavagem dos pisos e veículos automotivos, na descarga dos vasos sanitários, na manutenção paisagística dos lagos e canais com água, na irrigação dos campos agrícolas e pastagens, etc.” (ABNT, 1997, p.21). Segundo a Norma, o sistema de reúso deve ser planejado de modo que garanta segurança aos usuários e, para tanto, devem ser definidos:

- Os usos previstos para o efluente tratado;

- O volume do esgoto a ser reutilizado;
- O grau de tratamento necessário;
- Sistemas de reservação e de distribuição;
- Manual de operação e treinamento dos responsáveis.

No que se refere ao grau de tratamento do efluente necessário para reúso, a norma define quatro classificações de usos não potáveis de água e apresenta seus respectivos parâmetros de qualidade de água. A norma recomenda uma avaliação trimestral do desempenho do sistema de reúso de água nos processos de tratamento e das condições da disposição final da água de reúso.

A ABNT NBR 15527: Água de chuva (em processo de revisão) apresenta algumas recomendações para o aproveitamento de águas pluviais provenientes de coberturas em áreas urbanas para usos não potáveis como, por exemplo, descargas sanitárias, irrigação, lavagem de veículos, limpeza de pisos, espelhos d'água e usos industriais. Esta Norma faz referência às NBR 5626, NBR 10844 e NBR 12217 para a elaboração do projeto hidráulico. A norma apresenta diferentes métodos para dimensionamento de reservatórios e manutenção do sistema de aproveitamento de águas pluviais. No processo de revisão consta parâmetro mínimos de qualidade da água não potável e frequência de manutenção.

A ABNT/CE-002: 146.004 criou uma Comissão de Estudo de Conservação de Água em Edificações para elaborar duas normas que tratam destas estratégias (AAP e RAC): Conservação de águas em edificações – diretrizes e procedimentos; e a segunda, Sistemas de água não potável em edificações. Na primeira, as estratégias são contempladas mais superficialmente porque o foco também se volta para o consumo eficiente da água na edificação. A segunda, de maneira muito específica, traz os parâmetros de qualidade desta água, o sistema de tratamento, a segurança sanitária, as instalações hidráulicas, a segurança sanitária, dentre outras questões relevantes.

Em âmbito estadual, o Ceará regulamentou o assunto, por meio da Resolução COEMA nº 2 de 02/02/2017 - Padrões de lançamento de efluentes e reúso de água (aspecto bem mais amplo); e, São Paulo o fez por meio de Resolução Conjunta SES/SMA/SSRH nº 01 de 28/06/2017, que disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário. Observa-se que São Paulo foi extremamente conservadora ao restringir a concessionária como a distribuidora desta água.

A intenção foi garantir a qualidade da água pela maior facilidade de fiscalização de uma ação centralizada.

A ADASA divulgou o prazo de março de 2018 para a publicação da Resolução do AAP e RAC em edificações residenciais do DF (etapa 1 do convênio ADASA/UnB). Ao contrário das outras duas resoluções estaduais já existentes, que se deram por meio de atuação conjunta entre os setores, aqui está acontecendo de maneira isolada, porém respaldada pela Lei Distrital nº5890/2017 que conferiu ao órgão regulador de água e saneamento a competência, dentre outros pontos, a definição dos padrões de qualidade desta água não potável.

4.3 Quadro de Referência Estratégica

O Brasil conta com 3 (três) marcos legais muito afetos ao reúso: a Lei nº 9433/1997 (Lei das Águas), a Lei nº 11445/2007 (Lei Nacional do Saneamento Básico- LNSB) e a Lei nº 8080/1990 (Lei Nacional da Saúde). As duas primeiras, apesar de fazerem alusão direta ao uso racional da água, necessitam passar por modernização em seus respectivos marcos para incentivar o uso, reúso e utilização de novas tecnologias para o recurso água. A área da saúde, apesar de possuir outro foco (água potável), também não pode se eximir desta “recente” demanda.

O padrão de potabilidade para consumo humano aproximou o setor da saúde pública do setor de saneamento. Hoje, a competência da saúde se incide exclusivamente sobre a água potável. Entretanto, trata-se de um novo momento, onde novos padrões, desta vez para uma água não potável, devem ser estabelecidos para usos diversos ao potável. A integração destas duas áreas deve voltar a acontecer, pois ainda que a agência reguladora defina os padrões de forma unilateral, ela não tem a competência de fiscalizar esta prática que, em nenhum momento, é confundida com o serviço público de abastecimento, objeto de sua competência. Neste sentido, deveria haver a alteração da Lei nº 11.445/2007, permitindo esta atuação e/ou o setor de saúde, também por meio da alteração da Lei 8.080/1990, se pronunciaria novamente, em forma de nova Portaria com estes novos padrões e suas formas de monitoramento, uma vez que, hoje, este poder de polícia sobre o particular é atribuído à Vigilância Sanitária.

Após vários Projetos de Lei do Senado Federal, recentemente, a Lei nº 13.501 publicada em 31 de outubro de 2017 incluiu o AAP como um dos objetivos da Política

Nacional de Recursos Hídricos. Fato semelhante não ocorreu ainda na Lei Nacional do Saneamento Básico- LNSB e nem na Lei Nacional da Saúde.

Da mesma forma, as respectivas leis distritais: lei nº 2725/2001 (recursos hídricos), lei nº 4285/2008 (recursos hídricos e saneamento) e lei nº 5321/2014 (Código de Saúde do DF) precisam passar por este mesmo processo, visando o mesmo fim. Com este entendimento, o Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social do Distrito Federal convocou um grupo de trabalho - GT III - Modernização dos marcos legais para uso, reúso e utilização de novas tecnologias para a economia da água.

4.3.1 Instrumentos das Políticas Importantes Para a Implementação Das Estratégias AAP E RAC

Planos são ferramentas fundamentais ao processo de planejamento. Seu intuito é organizar, documentar e auxiliar na execução do planejamento, considerando minimamente três etapas: avaliação da situação atual, estimativa da situação futura e elaboração de meios para que a realidade futura seja atingida (através de diretrizes, programas, projetos, ações, normas, etc.) (BRASIL, 2001).

Ressalte-se que todas essas ferramentas que guardem relação de intersetorialidade devem estar conectadas; contrariando a forte tradição do planejamento setorial, o qual tem se mostrado inadequada não só por não dar conta de problemas complexos, mas também por ser imprópria diante do novo marco legal, tanto da área de saneamento, como de outras, a exemplo de recursos hídricos e saúde (BRASIL, 2001).

Na área de saneamento, implica considerar o Plano Diretor Municipal, os Planos de Bacias Hidrográficas, o Plano Municipal de Saúde, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, o Plano Local de Habitação de Interesse Social e outros que tenham inter-relação com a área. Tais planos devem ser cuidadosamente avaliados e criticados, considerando a adequação de suas proposições aos pressupostos, diretrizes e metas definidas para o Plano de Saneamento Básico (BRASIL, 2001).

4.3.1.1 Plano de Bacia Hidrográfica e Plano de Saneamento Básico

Para promover a gestão dos recursos hídricos no Brasil, a Lei Federal nº 9.433/1997 estabelece como um dos instrumentos, a elaboração de Planos de Recursos Hídricos por bacia hidrográfica.

O diálogo entre os Planos de Bacias e de Saneamento Básico mostra-se extremamente necessário porque tal diálogo implicará facilidades ou dificuldades na implementação do Plano de Saneamento Básico; por exemplo, nos processos de solicitação de outorga dos direitos de uso de recursos hídricos, tanto para captação de água, como para lançamentos de efluentes líquidos. Ciente da necessidade da integração entre essas áreas, a Lei de Recursos Hídricos, além de definir o uso prioritário dos recursos hídricos para consumo humano em situações de escassez, prevê a articulação do “planejamento de recursos hídricos” com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional. Assim, os prestadores dos serviços de saneamento, como usuários dos recursos hídricos, devem participar ativamente da gestão, sendo que essa participação se dá via Comitê de Bacia, que tem a competência para aprovar os Planos de Bacia (BRASIL, 2001).

Na esfera federal, o Plano Nacional de Recursos Hídricos (2016-2019) elegeu o tema do reúso como prioridade, estabelecendo metas e prazos a serem cumpridos. Este foi o maior avanço alcançado até o momento no Brasil (Tabela 18).

Em que pese o Plano Nacional e os Planos Estaduais de Recursos Hídricos devam apresentar, principalmente, diretrizes ou propostas de ações estratégicas, gerais e nacionais (no caso do Plano Nacional) ou estaduais (no caso dos Planos Estaduais), os Planos de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica se caracterizam por incluir ações de natureza executiva e operacional, em vista de sua perspectiva regional ou local (ANA, 2013).

Os Planos de Bacia, embora tenham características mais operacionais que o Plano Nacional e que os Planos Estaduais de Recursos Hídricos, não devem se restringir a propostas de ações estruturais (obras), cabendo incluir ações não estruturais próprias do processo de gestão dos recursos hídricos (ANA, 2013). Ou seja, uma política voltada à gestão da demanda de água estaria contemplada. O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranoá (em elaboração) seria, desta forma, o instrumento mais indicado, hoje, para consolidar essa abordagem.

Já o Plano de Saneamento Básico é um instrumento indispensável da Política Pública de Saneamento Básico que identifica, qualifica, quantifica, organiza e orienta todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais esses serviços públicos devem ser prestados ou colocados à disposição da sociedade. A elaboração do Plano é uma exigência legal, além de obrigatório para a concessão destes serviços (PDSB, 2018).

No prognóstico deste plano, consta na Ficha 5 – gestão, especificamente subprograma 5.8, os seguintes projetos e ações: resolução voltada ao uso eficiente de água e de sistemas prediais de água não potável em edificações; publicação de manuais técnicos contendo orientações voltadas à ações corretivas, preventivas e de sistemas prediais de água não potável; realização de cursos de qualificação e capacitação; desenvolvimento de um programa de monitoramento de consumo de água em edificações com planos de ações; ampliação da política pública de uso de água não potável em edificações (Lei Distrital 5890/2017); e, até a concepção de uma linha de crédito para conservação e gestão de água na edificação. Como fator crítico cita-se a não destinação de recurso para implementação destas ações.

Como link entre as duas Políticas elencadas tem-se que, segundo a LNSB:

Art. 19

§3º: “Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos”.

Ocorre que aqui no DF, o Plano de Saneamento será anterior aos Planos das Bacias Hidrográficas.

Em resumo, têm-se dois instrumentos de planejamento estratégico de maior amplitude dentro deste estudo sendo construídos no presente momento. Importante que eles contemplem diferentes estratégias para gestão da demanda urbana, entre as quais, AAP e RAC como forma de se incentivar o desenvolvimento e a disseminação segura da instalação destes sistemas em edificações.

4.3.1.2 Plano Diretor e Plano de Saneamento Básico

O Plano Diretor é o instrumento básico da política urbana e deve assegurar a função social da cidade com o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida e à justiça social. O direito ao saneamento constitui uma das diretrizes da política urbana, expressa pela Lei Federal nº 10.257 de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade. O Plano Diretor, a ser revisto a cada dez anos, define o planejamento do uso e ocupação do solo, densidades demográficas, infraestruturas urbanas, sistema viário, transporte, e as demandas de serviços de saneamento. Verifica também a capacidade da infraestrutura sanitária em água e esgoto instalada, de forma a identificar alternativas de atendimento à população (BRASIL, 2001).

Assim, a compatibilidade do Plano de Saneamento Básico com o Plano Diretor, e vice-versa, é exigência para o processo de planejamento que tenha como objetivo garantir o direito à cidade para todos, em conjunto com o saneamento de qualidade, com acesso universal.

4.3.1.3 Saúde e Plano de Saneamento Básico

No campo da saúde, a Constituição Federal estabelece que é competência do Sistema Único de Saúde (SUS) a participação na formulação da política e da execução das ações de saneamento básico. A Lei Federal nº 8.080/90 define a necessidade de articulação das políticas e programas de saúde, meio ambiente e saneamento (BRASIL, 2001).

No nível local, a lei define como competência da direção municipal a execução de serviços de saneamento básico. O planejamento das ações do SUS se dá por meio da elaboração de planos de saúde municipais, estaduais e federal. Diante desses mecanismos legais, a área da saúde vem desenvolvendo diversas atividades relevantes para a área de saneamento (BRASIL, 2001).

Nesse sentido, o Ministério da Saúde, por meio da Coordenação de Vigilância em Saúde Ambiental, da Secretaria de Vigilância em Saúde, com respaldo da Instrução Normativa nº 1/2005, regulamentou o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA), extremamente importante para respaldar as ações de planejamento da área de saneamento (BRASIL, 2001).

Entre as ações de vigilância, a de maior interesse para a área de saneamento, hoje, refere-se à qualidade da água para consumo humano. É competência do Ministério da Saúde estabelecer normas e padrões para a qualidade da água de consumo humano. O mecanismo legal mais recente que regula essa questão é a Portaria nº 2.914/2011. Este documento, entretanto, não previu normas e padrões para a qualidade da água não potável em usos não nobres porque essa demanda é bastante atual, não existindo à época da sua publicação. Questiona-se, por isso, a necessidade de uma Portaria específica para tratar do assunto.

4.3.1.4 Planos Setoriais e Plano de Saneamento Básico

Também na própria área de saneamento a abordagem setorial deverá ser superada. A prática da área até então tem sido a de produção de planos diretores de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de manejo de resíduos sólidos ou de manejo de águas pluviais que não dialogam mesmo entre si (BRASIL, 2001).

Com a Lei Federal nº 11.445/07 e a definição da integralidade como um dos princípios fundamentais, são dadas as condições para que seja superada a era dos planos setoriais. A integralidade das ações envolve a promoção do conjunto e de todas as atividades e componentes de cada um dos serviços de saneamento básico. Assim, o Plano de Saneamento Básico deverá contemplar e integrar todos os seus componentes (BRASIL, 2001).

Um exemplo bastante claro de superação da abordagem setorial é a possibilidade de unificação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, requerido pela Lei Federal nº 12.305/2010, também conhecida como Política Nacional de Resíduos Sólidos, e o Plano de Saneamento Básico. Pode-se incorporar o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ao próprio Plano de Saneamento Básico, a exemplo do PDSB com o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PDGIRS/2018).

4.3.1.5 Outros instrumentos

A Educação Ambiental (EA) no Distrito Federal está alcançando mais um marco em sua história com a elaboração coletiva do Plano Distrital de Educação Ambiental (PDEA). A Secretaria de Meio Ambiente (SEMA/DF) abriu consulta pública para contribuições da população até o dia 08/03/2018.

Com o uso de metodologias colaborativas, a elaboração do PDEA vem suprir uma lacuna da Política de Educação Ambiental do DF (Lei 3.833 de 2006): a da formulação de um documento afirmativo com metas e ações que orientem a política pública de educação ambiental. O plano prevê ainda a necessidade de atualizações e revisões periódicas, a partir da avaliação de indicadores.

Em 2015, a Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental do Distrito Federal (CIEA-DF), instância consultiva e deliberativa do DF para a Educação Ambiental, aprovou como meta prioritária a elaboração do Plano. De forma participativa definiu-se que o objetivo geral do PDEA é oferecer subsídios para a implementação da Política de Educação Ambiental no DF, com ênfase na conservação da sociobiodiversidade do Cerrado, na valorização do diálogo de saberes e na garantia dos direitos coletivos em direção à construção de sociedades sustentáveis, justas e solidárias.

Entre as 9 ações propostas no PDEA estão a articulação institucional, mobilização social e aporte de recursos; educação ambiental no ensino formal; formação de educadores

e educadoras ambientais e o desenvolvimento e difusão de estudos, pesquisas e experimentações em educação ambiental.

Outros dois instrumentos que também se encontram em elaboração e que também contemplam o RAC e o AAP em edificações no DF são: o Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE/DF) e a Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS). Nestes instrumentos haverá a consideração de alternativas mais sustentáveis do que as convencionais na gestão integrada dos recursos hídricos, sob os pontos de vista ambiental, social e econômico, evidenciando o despertar de uma mudança cultural quanto ao bom uso da água.

4.4 Conclusão do Capítulo

Sabe-se que no setor do saneamento, a política que dá suporte e condiciona o serviço de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário não foi detalhada sob o aspecto de uma nova política que contemple o uso de fonte alternativa (RAC e AAP) e nem na articulação institucional e intersetorial necessária à sua implementação. Para isso, torna-se necessária a modernização articulada dos marcos legais da água, saneamento e saúde, com a definição clara de todas as competências e com a integração de seus respectivos instrumentos de gestão: este foi o primeiro fator crítico de decisão identificado.

O segundo foi a necessidade de continuidade de políticas relevantes, mesmo com a troca de governo.

Em seguida, outro fator crítico de decisão identificado neste capítulo foi sobre a competência pela formulação da respectiva política no DF. Lembrando que de acordo com a Resolução CNRH n 54, ela deve recair sobre os órgãos integrantes do SINGREH.

E, o último fator crítico identificou uma proliferação de leis versando sobre o tema AAP e RAC no DF, sem nenhuma, no entanto, até o respectivo momento, conseguir alcançar o intuito das determinações impostas.

O capítulo, desta forma, a partir da análise pormenorizada dos QG e o QRE, conseguiu identificar os fatores críticos de decisão que serão discutidos e superados no próximo capítulo.

5 CONSULTA A ESPECIALISTAS

O capítulo anterior identificou importantes FCDs que serão superados nesse capítulo. Em resumo são: necessidade de alteração legislativa de vários marcos legais para viabilização de uma governança; competência para formulação e implementação de política; regulamentação; fiscalização; excesso de atuação do Poder Legislativo em questões técnicas; ausência de articulação e de integração das políticas; elevado custo das estratégias.

Esta etapa representa o arcabouço institucional cujo objetivo consiste na superação destes Fatores Críticos de Decisão identificados. Para tanto, será necessário a realização de um questionário semiestruturado voltado às categorias de atores diretamente envolvidos com a temática: especialistas em recursos hídricos (ADASA, SEMA, MMA e ANA), especialista em saneamento básico (ADASA e M. CIDADES); prestadora do serviço de abastecimento de água no DF (CAESB); saúde pública (VISA e MS); mercado (empresas do Distrito Federal) e a própria academia (Universidade de Brasília).

Vale lembrar que, em que pese especialistas da área da saúde pública (VISA e MINISTERIO DA SAÚDE) tenham sido convidados a responder este questionário, nenhum o fez. Tal posicionamento pode ter prejudicado o entendimento sobre a definição da competência da regulamentação (padrão da qualidade da água) e da fiscalização das estratégias direta in loco ou indireta via análise dos laudos de qualidade de água conforme será demonstrado nos resultados abaixo.

Trata-se de um capítulo de extrema relevância porque visa a obtenção de informações importantes para a elucidação de alguns questionamentos até então sem respostas, que representam a complexidade do tema e, até certo ponto, justificam a demora da formulação de uma política e de sua regulamentação.

O método perseguido para a identificação e superação dos FCD obedece a seguinte sequência de abordagem: os pontos críticos identificados no arcabouço teórico serão abordados no questionário nas perguntas de 1 a 7. Nas demais questões (8 a 10), buscar-se-ão as respostas destes questionamentos.

Dada a especificidade do questionário, as 18 pessoas selecionadas (com exceção as da ADASA e do mercado) são aquelas que participaram da Oficina de Trabalho Uso Racional e Reúso Doméstico de Água realizada pela Câmara Técnica de Ciência e Tecnologia (CTCT), no âmbito do programa Interáguas nos dias 26 e 27 de outubro de 2017,

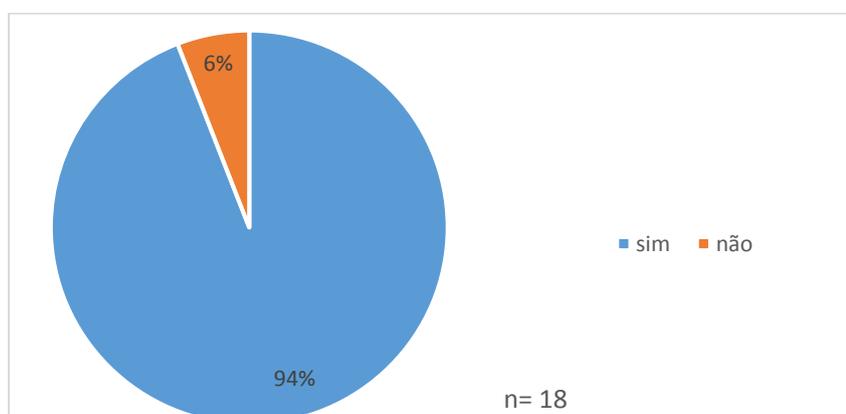
por se acreditar que essas pessoas são atores/peças-chave deste assunto em seus respectivos ambientes de trabalho. Entre os respondentes encontram-se técnicos, gestores, superintendentes, doutores (academia), diretores e profissionais do ramo. O usuário será desconsiderado nesse momento por, no geral, ser leigo no assunto e por já ter contribuído anteriormente nas pesquisas de satisfação da ADASA.

O questionário aplicado será o mesmo para todos os respondentes, independente da sua área de atuação, e contará com 10 perguntas, sendo 7 fechadas de múltipla escolha ou que admitam o sim ou o não como resposta. Dentre estas, algumas permitem os respondentes expressarem suas opiniões, caso achem necessário. As três últimas questões são do tipo aberta e devem ser respondidas de acordo com a área de atuação do respondente. Todos os questionários serão enviados via e-mail, porém precedidos de uma abordagem presencial ou contato telefônico, onde será explicado o objetivo do questionário e outras dúvidas quanto ao caráter da divulgação das devidas identidades pessoais e institucionais. O questionário, em sua íntegra, está presente no ANEXO I desta dissertação.

5.1 Questionário

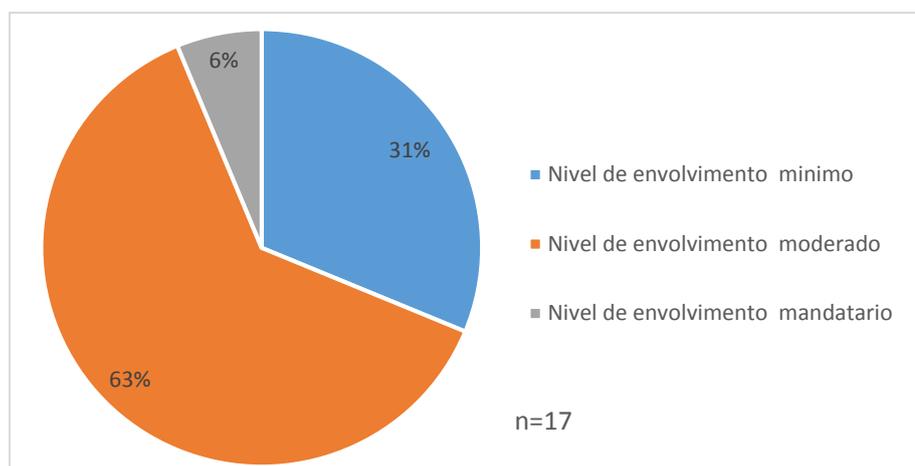
Na primeira questão houve a quase unanimidade entre os respondentes sobre, no Plano Nacional de Recursos Hídricos vigente, constar a definição de diretrizes e critérios para a regulamentação do reúso de água proveniente de sistemas de tratamento descentralizados, a exemplo do AAP e RAC, nas metas propostas deste documento. Das 18 respostas obtidas, apenas uma foi negativa, conforme Figura 30 abaixo.

Figura 30: *No Plano Nacional de Recursos Hídricos deve constar a definição e critérios para a regulamentação de sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas?*



O nível de envolvimento da regulamentação na esfera federal para estes sistemas descentralizados que fazem uso de água não potável em edificações foi de 63% para um envolvimento moderado; 31% para um mínimo; e, apenas 6% para um envolvimento do tipo mandatário, conforme Figura 31 abaixo. Diferente do gráfico anterior, um total de 17 pessoas responderam esta pergunta (e não 18), porque uma delas considera que o Governo Federal, responsável pela condução do PNRH, não deve atuar em questões tão específicas. Para ela, a regulamentação deve ser tratada na esfera local, visto a especificidade da ocupação urbana no município (questão 1.1).

Figura 31: *Em caso afirmativo, indique abaixo o nível de regulamentação na esfera federal que você acha necessário para estes sistemas descentralizados que fazem uso de água não potável em edificações*



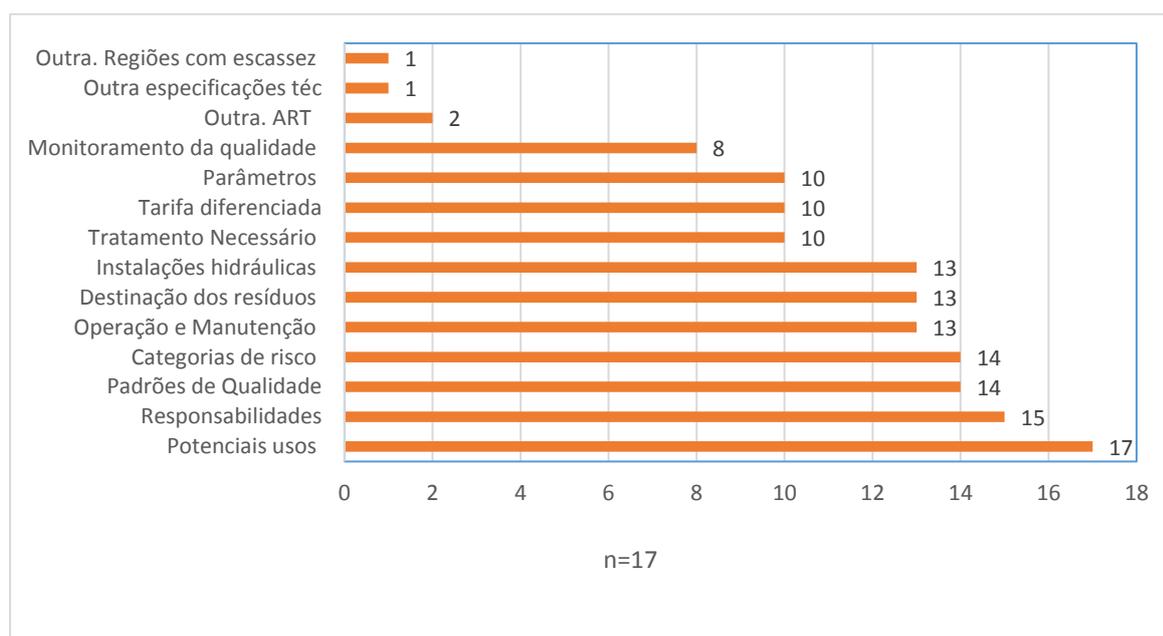
No envolvimento moderado deve haver a definição dos valores máximos permitidos para os parâmetros da qualidade da água não potável, ficando a critério dos órgãos estaduais competentes, a adoção de padrões mais restritivos, de acordo com a necessidade do local, o que significa que a esfera federal deverá estabelecer padrões de qualidade de água não potável, os quais representarão o teto que cada parâmetro estabelecido terá que cumprir em qualquer localidade do Brasil. Valores inferiores serão, obviamente, permitidos.

No Plano Nacional de Recursos Hídricos aprovado para o período de 2016-2020 consta a atuação do M.CIDADES e do M.SAÚDE como instituições parceiras na execução deste Programa (Tabela 18), cuja meta até 2020, determina a definição de diretrizes e critérios para o reúso e uso sustentável da água. Estas duas instituições, em conjunto, seriam, em tese, as indicadas para definição destes novos padrões para a água não potável na esfera federal.

A decisão da maioria pelo envolvimento moderado foi bastante razoável porque a Resolução CNRH n° 54/2005 já trouxe respaldo com estas diretrizes básicas para incentivar a prática do uso não potável de água (envolvimento mínimo). Por outro lado, um envolvimento mandatário engessaria muito estes valores, principalmente quando se tem conhecimento que cada região do país possui especificidades que afetam as características tanto da água da chuva quanto da água cinza, o que exigiria mais ou menos rigor em seu tratamento para os usos não potáveis *a posteriori*.

As respostas da questão 2, na Figura 32 abaixo revelaram quais aspectos devem constar na regulamentação destes sistemas descentralizados para garantir a saúde e o bem-estar dos usuários e impedir os impactos negativos ao meio ambiente.

Figura 32: *Quais aspectos deveriam constar na regulamentação destes sistemas descentralizados para garantir a saúde e o bem-estar dos usuários, impedindo também os impactos negativos ao meio ambiente?*



O aspecto mais votado, com 17/18 (aproximadamente noventa e quatro por cento) das respostas, foi potenciais usos do Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza na edificação. Realmente, o ponto inicial (antes até mesmo de se realizar o balanço hídrico da edificação) é verificar onde a regulamentação permitirá que esta água seja utilizada.

Outro aspecto que mereceu destaque, com 15/18 (aproximadamente oitenta e três por cento) das respostas foi a definição das responsabilidades. Aspecto importantíssimo sob o

ponto de vista regulatório, visando garantir a segurança técnica e jurídica da regulamentação, além de dirimir possíveis conflitos entre a concessionária, empresas e usuários. A função primordial de uma regulamentação é identificar tais pontos e tentar eliminá-los.

Dois aspectos empataram com 13/18 (aproximadamente setenta e dois por cento) das respostas: definição das categorias de risco de contaminação do usuário, segundo os usos finais; e, padrões de qualidade da água não potável. Uma das maiores dificuldades encontradas ao se elaborar esta regulamentação é propor tais padrões, pois há quem defenda padrões muito restritivos (quase de potabilidade), mas que eleva o custo do tratamento, podendo inclusive inviabilizar o sistema economicamente. E outros que são a favor de padrões menos restritivos, respeitando o uso menos nobre proposto para aquela água. Não há consenso. O certo é que o Brasil precisa evoluir muito neste ponto porque os padrões internacionais determinados nas normas internacionais (EPA ou OMS) não refletem a realidade do país, não devendo por isso, ser replicados aqui.

Outros três aspectos empataram com 13/18 (aproximadamente setenta e dois por cento) das respostas: *destinação dos resíduos sólidos; critérios técnicos das instalações hidráulicas prediais; cuidados necessários na operação e manutenção destes sistemas*. Muito coerente os três aspectos. O primeiro porque o resíduo gerado do tratamento da água é o lodo. E como todo resíduo sólido deve ter sua destinação final condizente com a legislação específica. Além disso há que se nomear um responsável por esta destinação correta. O segundo porque deve sim disciplinar, ao menos, os critérios técnicos mais gerais, como forma de não se engessar os novos projetos e tecnologias, ao mesmo tempo, informar para não colocar em risco a saúde e segurança do usuário. O terceiro aspecto também é importante porque haverá um responsável pela operação dos sistemas que precisa ter um mínimo de conhecimento sobre o assunto. Observou-se, pelo exposto, que estes três aspectos geraram responsabilidades e que por isso são importantes dentro da regulamentação.

Outros três aspectos empataram com 10/18 (aproximadamente cinquenta e cinco e meio por cento) das respostas: definição da frequência da amostragem e análise dos parâmetros da água não potável; tratamento necessário para a água não potável; política tarifária diferenciada. Destes, o primeiro é muito importante para qualquer atividade de monitoramento/fiscalização direta ou indireta que vier a ser estabelecida por esta mesma regulamentação. A segunda não é considerada muito relevante para a norma porque uma vez estabelecidos os padrões, o tratamento pretendido deve obrigatoriamente atendê-los. Não

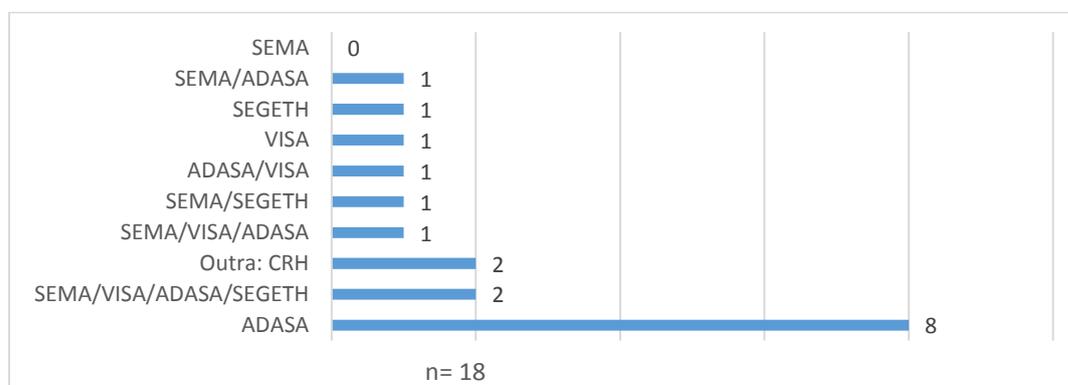
constar o tipo de tratamento na regulamentação, traz maior flexibilidade para o profissional (ART) atuar. Já o último aspecto mereceria constar em uma regulamentação porque, hoje, o custo deste investimento é relativamente alto, quando não inviável. Ou seja, existe a necessidade de incentivos tributários, econômicos ou tarifários para que haja disseminação em larga escala destas estratégias. Outro ponto importante é que uma política tarifária diferenciada para aqueles que instalem tais estratégias pode representar motivo de resistência da concessionária por receio da queda da receita. Situações como esta, que podem gerar qualquer tipo de conflito, devem ser passíveis de regulamentação.

O aspecto menos votado foi o monitoramento da qualidade da água não potável com menos de 50% das respostas. Este aspecto pode vir embutido na frequência de amostragem com 55,5% das respostas.

Outros aspectos que foram citados em outros: necessidade de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) para os projetos, assinados por profissional habilitado, com 2/18 das respostas; necessidade de se constar especificações técnicas dos equipamentos para garantir que o usuário adquira equipamentos certificados com capacidade de realizar o tratamento adequado da água de modo a atender os padrões estabelecidos (1/18); e, a indicação das regiões brasileiras que possuem carência de água potável, nas quais deverão ser incentivados o RAC ou o AAP, por meio de isenção ou redução tarifária.

A terceira questão buscou a identificação da responsabilidade da regulamentação da prática do uso de água não potável no DF (Figura 33 abaixo).

Figura 33: *Na sua opinião, a responsabilidade de regulamentar a prática do uso de água não potável em edificações no DF compete a qual instituição pública?*



Esta questão apontou a ADASA como a responsável, com aproximadamente 44,5% (quarenta e quatro e meio por cento) das respostas, pela regulamentação da prática do uso

de água não potável em edificações no DF. A resposta encontra-se em consonância com a Lei Distrital nº 5890/2017, artigo 5º. Esta nova lei trouxe a competência da definição de diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável para o órgão regulador de água e saneamento; sem, no entanto, abordar claramente a questão do controle desses parâmetros (monitoramento e fiscalização). Outros 44,5% das respostas apontaram que a regulamentação deve pertencer a mais de uma instituição, seguindo a tendência dos outros dois estados que o fizeram (São Paulo e Ceará). E, apenas 5,5% apontaram a VISA e, outros 5,5% apontaram a SEGETH como a instituição responsável.

O CRH-DF foi o segundo colocado com 11% das respostas, empatado com a opção que engloba as 4 (quatro) opções disponíveis na questão (SEMA/VISA/ADASA/SEGETH). A escolha do CRH/DF foi justificada, pelo respondente, por ser a instância máxima do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF, ter sido criado pela Lei das Águas do DF - Lei 2725/2001- (que segundo um dos respondentes, apresenta esta competência de regulamentação do AAP e RAC em edificações, contemplada no artigo 32, incisos III e IV desta lei), e por ter função deliberativa e normativa. Segundo o mesmo respondente, trata-se de um órgão colegiado composto por 28 (vinte e oito) instituições, dentre órgãos públicos distritais e federais, instituições de ensino e pesquisa, organizações técnicas e organizações civis de usuários. Reforçou também que todos os órgãos citados no questionário compõem esse colegiado. Ressaltou ainda que pela composição do CRH (Câmara Técnica e do Pleno), ele teria capacidade técnica, representatividade institucional e amparo legal para proceder a discussão e a aprovação dos regulamentos necessários para implementação da gestão das águas no DF.

Conforme a Lei das Águas do DF (Lei 2725/2001):

“Art. 32. Compete ao Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal: (...)

III analisar propostas de alteração da legislação pertinente a recursos hídricos e à Política de Recursos Hídricos;

IV estabelecer diretrizes complementares para implementação da Política de Recursos Hídricos, aplicação de seus instrumentos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

Quanto à Lei 5890/2017 que estabelece diretrizes para a políticas públicas de reúso de água no Distrito Federal:

“Art. 5º Diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água, específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável, devem ser construídos e definidos pelo órgão regulador de água e saneamento”.

Quanto à Lei 4285/2008 que reestrutura a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA/DF e dispõe sobre recursos hídricos e serviços públicos no Distrito Federal:

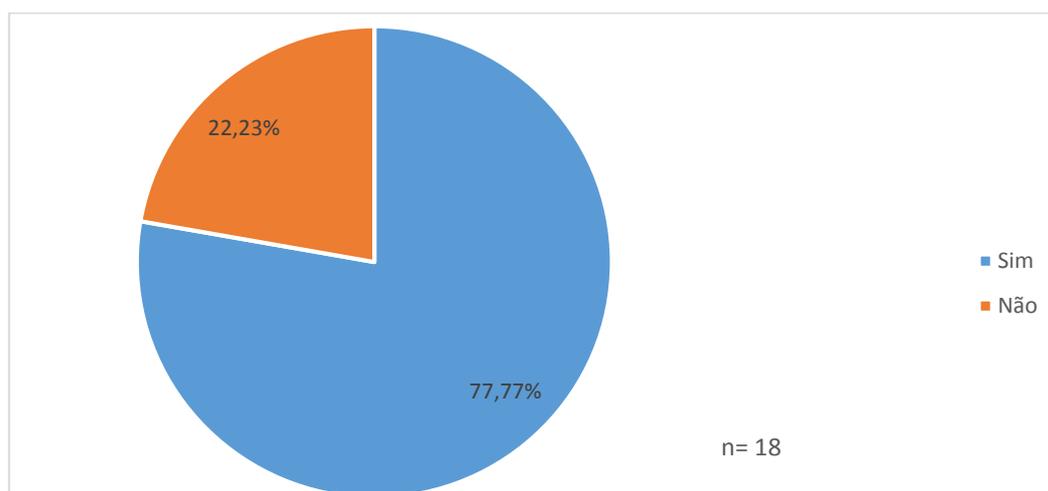
“Art. 9º. Além das atribuições gerais estabelecidas nesta Lei, compete à ADASA, especificamente no que respeita a saneamento básico no âmbito do Distrito Federal:

I – disciplinar, em caráter normativo, a implementação, operacionalização, controle e avaliação dos instrumentos da política de saneamento básico do Distrito Federal;

II – acompanhar e contribuir para a elaboração dos planos de saneamento básico do Distrito Federal e do Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB”;

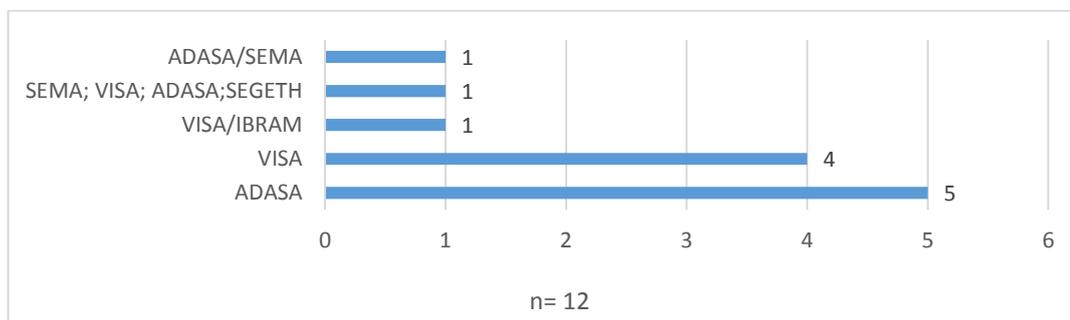
Quanto à necessidade da existência de fiscalização (Figura 34 abaixo), pode-se dizer que 14 dentre 18 respondentes concordaram com algum tipo de fiscalização (direta ou indireta), o que corresponde a 77,77% das respostas.

Figura 34: *Na sua opinião, ao se estabelecer padrões de qualidade de água não potável para o aproveitamento da água pluvial e reúso de água em edificações, seria importante fiscalizar a qualidade desta água?*



O item 3.2 revelou a quem caberia a atribuição de fiscalização, caso a resposta anterior tivesse sido positiva (Figura 35 abaixo).

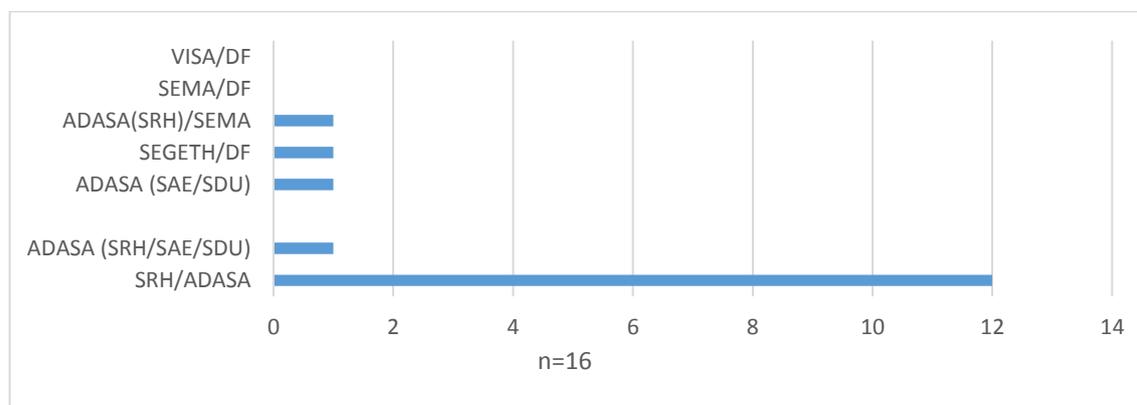
Figura 35: Caso a resposta tenha sido afirmativa, a quem caberia a atribuição de fiscalização?



Esta questão também apontou a ADASA como a responsável pela fiscalização, com aproximadamente 41,5% (quarenta e um e meio por cento) das respostas, seguida de VISA, com aproximadamente 33,3% (trinta e três por cento). As demais receberam apenas 1 (uma) resposta cada, somando um total de 12 respostas no total. O fato de a VISA ter sido bastante apontada infere a necessidade de se trazer a área da saúde pública para atuar conjuntamente na regulamentação/fiscalização do assunto, ainda que seja necessária a alteração dos marcos legais existentes hoje. Quanto a ADASA atuar na fiscalização de um particular, em atividade não incluída como serviço público, só procede se houver alteração legal no sentido de ampliar sua esfera de competência.

A quarta questão (Figura 36 abaixo) trouxe instituições e atribuições para serem relacionadas. O objetivo da questão foi avaliar a existência de sobreposições e lacunas das legislações, no sentido de aprimorá-las ou não.

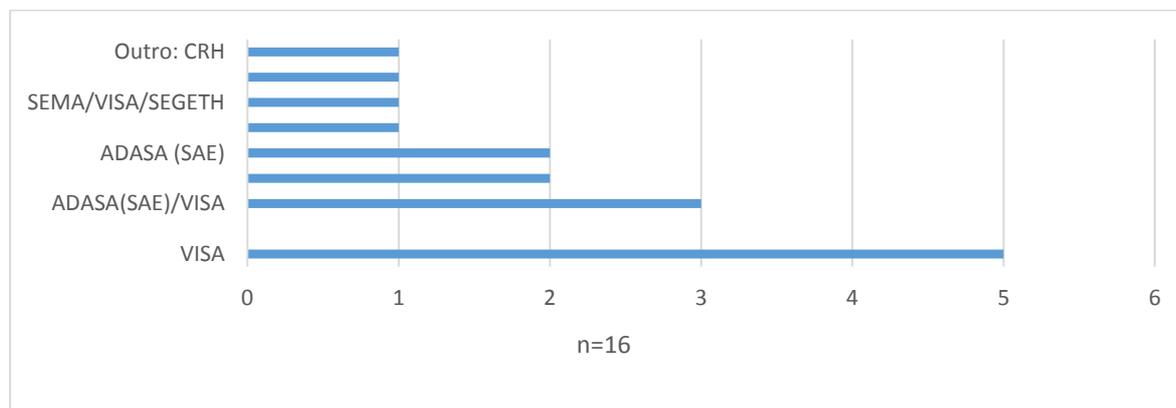
Figura 36: De quem seria a competência para realização do balanço hídrico?



Observou-se que há competências que se encontram bem definidas dentro do setor de recursos hídricos (Figura 37 abaixo). Pode-se dizer que o balanço hídrico é uma delas. Com

75% (setenta e cinco por cento) das respostas, esta atividade apresentou o devido amparo legal.

Figura 37: *De quem seria a competência para definição do padrão de qualidade da água não potável?*



Ainda que a Lei Distrital 5890/2017 tenha trazido esta competência à ADASA, o padrão de qualidade de água existente hoje no Brasil (nível federal) e que é referência nacional, é a Portaria do Ministério da Saúde n. 2914/2011, que é o da potabilidade, para consumo humano. Nas duas experiências de regulamentação estaduais de água de reúso existentes no Brasil (Ceará e São Paulo), houve a atuação da Vigilância Sanitária para usos não potáveis. Há uma lacuna na lei vigente quanto a este novo aspecto do uso ou reúso da água não potável em edificações que precisa ser claramente superado.

O novo Código de Saúde do Distrito Federal (lei n. 5321/2014) previu os casos em que compete a atuação da Vigilância em Saúde, porém todos os casos contemplados referem-se, exclusivamente, à água potável para consumo humano.

“Art. 20. Os sistemas de abastecimento de água públicos ou privados, individuais ou coletivos, estão sujeitos à fiscalização da autoridade sanitária. Parágrafo único. O Poder Público manterá programação permanente de vigilância e de controle da qualidade da água fornecida por qualquer sistema de abastecimento de água para consumo humano”.

Em São Paulo foi publicada Resolução Conjunta das Secretarias estaduais de Saúde, do Meio Ambiente e de Saneamento e Recursos Hídricos nº 01 de 28 de junho de 2017 que “Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário”. Observou-se, entretanto, que nesta há a centralização da distribuição da água de reúso que deve ser proveniente unicamente de estações de

Tratamento de Esgoto Sanitário, o que facilita o controle da qualidade da água; porém, por outro lado, limita sua disseminação em larga escala.

No Ceará, foi o Conselho Estadual do Meio Ambiente – COEMA, que em fevereiro de 2017 dispôs sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras. Esta Norma é bem mais ampla por conter padrões de lançamento, mas contempla o reúso direto de água não potável para fins urbanos que, por sua vez, prevê o reúso em edificações. Neste Conselho, há representantes das respectivas Secretarias de Saúde, Meio Ambiente, Recursos Hídricos do Estado do Ceará, além de representantes do Saneamento (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES e Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE), Assembleia Legislativa, dentre outros.

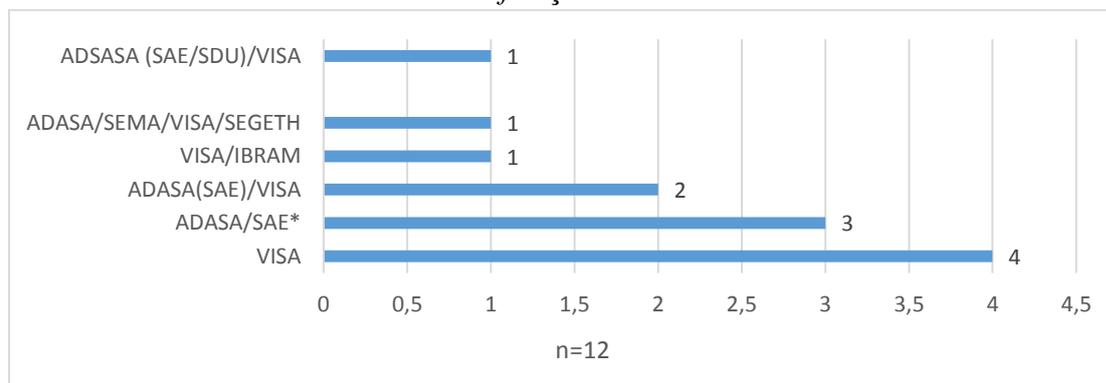
Como a regulamentação do reúso envolve políticas intersetoriais que precisam estar integradas, percebe-se uma tendência por resoluções conjuntas entre secretarias específicas ou ainda por órgãos colegiados, diferentemente do cenário proposto para o Distrito Federal.

Percebeu-se que o resultado deste item foi de encontro ao resultado da questão 3 e seus subitens (responsabilidade de regulamentação e fiscalização: ADASA), uma vez que para se regulamentar o tema, é necessário a definição do padrão de qualidade da água não potável, decisão conforme artigo 5º da Lei nº 5890/2017.

Quanto a competência de fiscalizar a qualidade da água não potável (Figura 38 abaixo), mais vez este resultado se contrapôs ao item 3.2 da questão 3. Houve uma inversão. Enquanto lá (item 3.2) a ADASA seria a responsável por esta fiscalização com 5 respostas, seguida pela VISA, com 4. Aqui a VISA seria a responsável com 4 respostas, seguida pela ADASA, com 3. Ou seja, não houve consenso nem para a regulamentação e nem para a fiscalização. Ressalte-se a não participação do setor da saúde pública neste questionário.

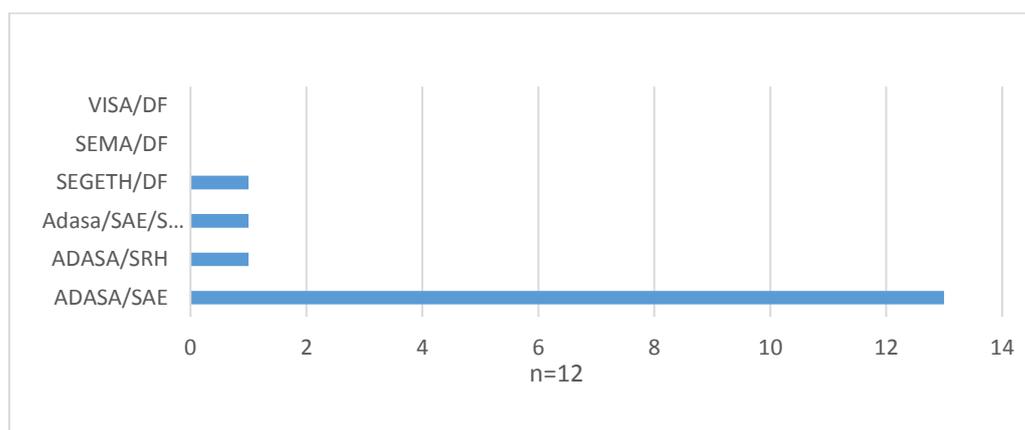
O fato é que nenhuma legislação federal e nem estadual (nem do saneamento e nem da saúde) prevê esse tipo de fiscalização hoje. No saneamento, ocorre fiscalização *in loco* pelo prestador do serviço e se resume às instalações (exemplo: verificar a ocorrência de conexão cruzada), não engloba a qualidade da água não potável. Na saúde não há previsão de atuação sobre a água não potável (Figura 38 abaixo).

Figura 38: *De quem seria a competência de fiscalização da qualidade da água não potável em edificações no DF?*



Quanto ao monitoramento do indicador de consumo em edificação (Figura 39 abaixo), a grande maioria das respostas (mais de 80%) convergiu para a ADASA, mais especificamente à Superintendência de Abastecimento de água e esgoto – SAE. Ressalte-se que esta já é uma atividade realizada pela área, porém em outra escala, por Região Administrativa. Este indicador de consumo calculado hoje monitora o consumo com foco na crise hídrica, como forma, por exemplo, de se medir a efetividade do racionamento. O monitoramento do indicador de consumo nas edificações terá outro objetivo: o de medir a efetividade das fontes alternativas nestes locais.

Figura 39: *De quem seria a competência do monitoramento do indicador de consumo das edificações?*



A SEMA foi apontada, segundo a maioria dos respondentes, como a instituição responsável pela formulação desta política pública; porém com uma pequena vantagem apenas sobre as demais opções de resposta. Aparentemente a dúvida maior é por sua atuação de forma isolada ou em conjunto; principalmente com as demais secretarias, o que condiz com a intersetorialidade do tema em questão.

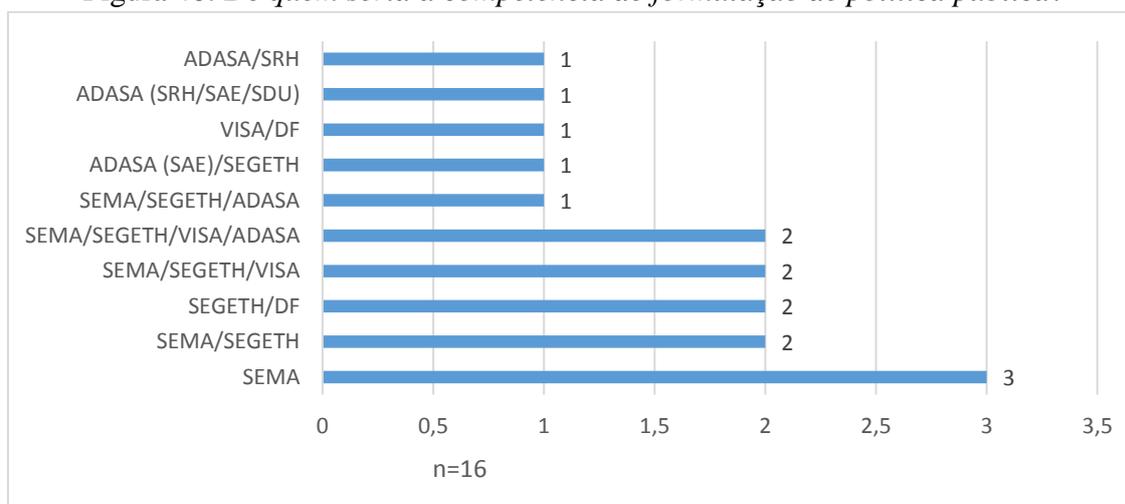
Segundo o regimento interno (27/09/2017) desta secretaria, a competência é pertinente:

“Art. 1º. À Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal, órgão da Administração Direta do Governo do Distrito Federal diretamente subordinada ao Governador, compete:

I – Elaborar e propor políticas, diretrizes, normas, padrões, programas, zoneamento ecológico econômico e ambientais e projetos relacionados à gestão ambiental, de recursos hídricos e atmosféricos, da biota e educação ambiental, resíduos sólidos, e enfrentamento de mudanças climáticas para implementação da política ambiental do Distrito Federal”.

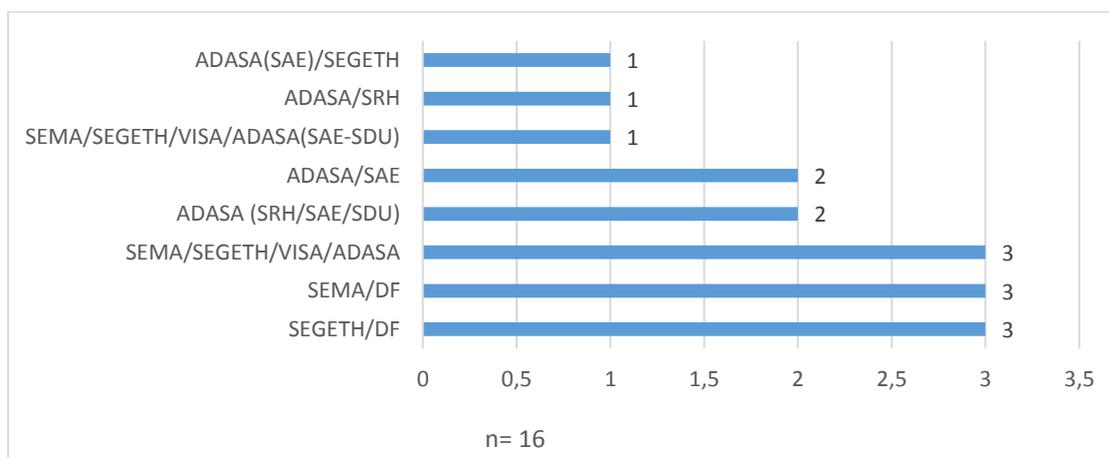
Aqui também cabe uma definição mais clara desta competência por representar o início de tudo que está sendo discutido neste estudo e por ter apresentado resultados os mais diversos possíveis, demonstrado uma nítida falta de clareza (mesmo entre especialistas). Trata-se de uma competência chave que não pode ser objeto de dúvidas (Figura 40 abaixo).

Figura 40: *De quem seria a competência de formulação de política pública?*



Quanto à competência de implementação/execução da respectiva política pública (Figura 41 abaixo), o resultado mostrou-se mais desafiador ainda, pois além de não haver consenso, houve empate entre 3 alternativas, evidenciando que os gargalos que esta regulamentação precisa enfrentar, iniciam-se em seus aspectos iniciais mais básicos: formulação e implementação da respectiva política pública. É necessário, portanto, que estas definições sejam sanadas.

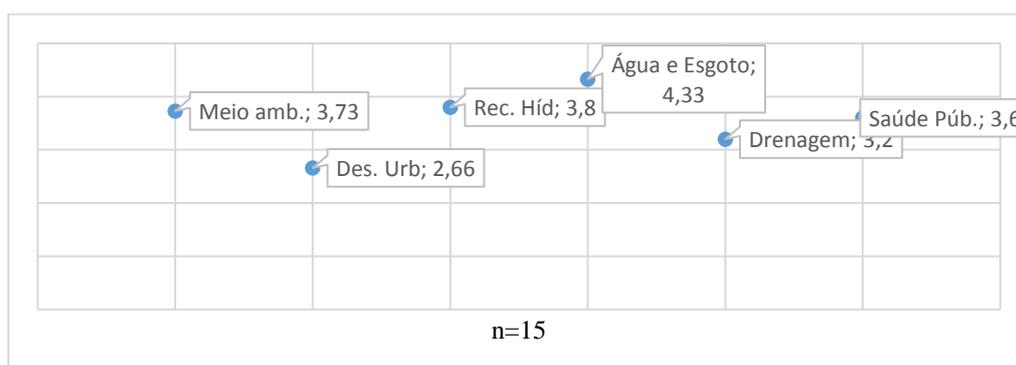
Figura 41: De quem seria a competência de implementação da política pública?



Segundo os respondentes, na questão 5, áreas como o meio ambiente, desenvolvimento urbano, recursos hídricos, abastecimento de água e esgoto, drenagem urbana e saúde pública apresentam mais ou menos importância para a governança do uso desta nova água não potável nestas edificações. O grau de importância foi determinado por meio de notas (de 1 a 5, onde 1 é menos importante e 5 é mais importante) aplicadas por cada respondente. Esta questão contou com 15 respondentes (Figura 42 abaixo).

Esta questão foi ponderada de acordo com o grau de importância da área em sua regulamentação. O número de respostas obtidas foi multiplicado pelo valor atribuído a sua ponderação. Ao final, foi realizada a soma das notas e então foi estabelecido o fluxograma o qual representa o grau de intersetorialidade necessária a uma provável governança da água não potável pelo AAP e RAC em edificações, no Distrito Federal.

Figura 42: Qual a o grau de importância da área para a regulamentação do uso da água não potável em edificações urbanas pelo Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza, estabeleça notas de 1 a 5 (onde 1 é a menos importante e 5, a mais importante)



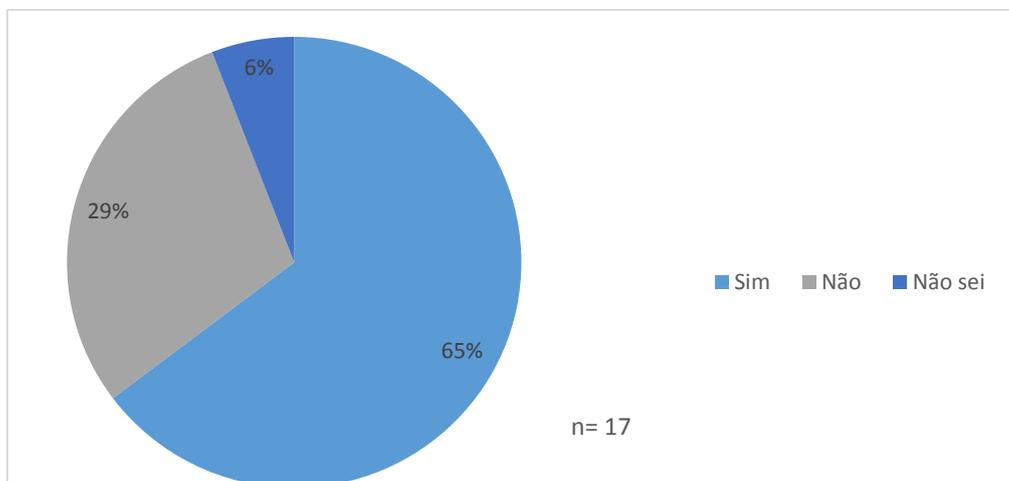
A priori, houve a prevalência da área de água e esgoto, acompanhada por áreas de competências afetas: meio ambiente, recursos hídricos e saúde pública (praticamente empatadas que necessitam mesmo ajustar e convergir os seus respectivos marcos legais para contemplar estas novas fontes alternativas à água potável na edificação). As áreas da drenagem e desenvolvimento urbano, não menos importantes, obtiveram notas inferiores, o que não significa que não precisem atualizar suas respectivas legislações e instrumentos em uma atuação integrada e articulada com as demais.

Ao aproveitar a água da chuva em máquina de lavar e/ou em descarga, um volume de água não contabilizado pelo hidrômetro predial será lançado na rede de esgoto. Na sexta questão (Figura 43), 65% dos respondentes consideraram que a concessionária deve sim cobrar. Porém, a maioria defende uma cobrança “com ressalvas” por este custo adicional, porque a maioria destes apenas admitiu esta cobrança, se o volume de água servida não lançada na rede de esgoto seja devidamente descontado; pois segundo os respondentes, a concessionária já recebe por um volume que não é coletado e nem tratado por ela, ao faturar 100% do consumo da água como tarifa de esgoto. Houve também quem alegasse, com base na Lei 11.445/2007, que para suprir este custo adicional à prestadora do serviço deveria haver uma fonte de receita para garantir o equilíbrio econômico-financeiro da empresa, comprovando desta forma, que existe uma “certa” dificuldade proveniente da lei para concessão do incentivo tarifário. Percebe-se que não se pode considerar que quem concordou “com ressalvas” concorde plenamente com a cobrança, o que reflete a complexidade do assunto na regulamentação.

Dentre os 29% que não concordam com a cobrança, um alegou que “o ato desestimularia a prática que traz como benefício, *“reduzir o impacto da retirada de água dos corpos hídricos e oferecer mais água ao usuário em tempos de crise hídrica”*. Outro que “o ato geraria uma barreira na promoção da conservação de água”. Este outro, além de não concordar, trouxe uma solução “...em razão do interesse social em reduzir a demanda de água potável suprida pela rede de abastecimento, o custo da coleta e tratamento do esgoto gerado desta forma poderia ser rateado como um custo coletivo”. Houve também quem não concordasse alegando o mesmo fato daqueles que concordaram com a cobrança com ressalvas.

O 6% (1 respondente) que opinou pelo *não sei*, alegou (acertadamente) que o assunto merece estudos econômicos mais aprofundados.

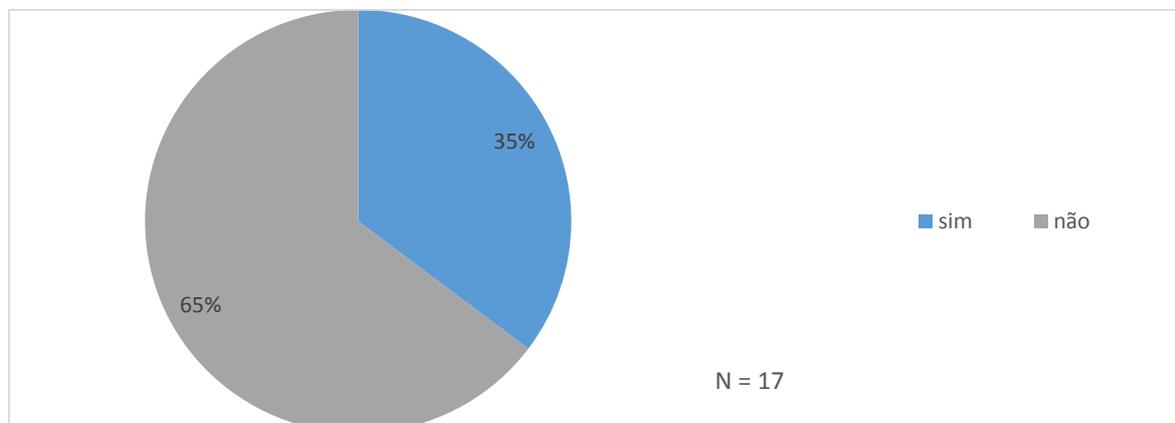
Figura 43: *Ao aproveitar a água da chuva em máquina de lavar e/ou em descarga, um volume de água não contabilizado pelo hidrômetro predial será lançado na rede de esgoto. Na sua opinião, este volume deve ser faturado pela concessionária?*



A questão 7 perguntou se dentro de cada área de atuação, existiam incentivos para a promoção dos sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas no Distrito Federal (Figura 44 abaixo).

Para essa questão, 65% responderam que não há incentivo algum. Dos 35% restantes que responderam afirmativamente, citaram principalmente as recentes leis aprovadas, incentivando esta prática: a Lei 13.501/2017, de 30 de outubro de 2017, que “Altera o art. 2º da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a PNRH, para incluir o aproveitamento de águas pluviais como um de seus objetivos”; a Lei Distrital nº 5.965/2017, que institui o IPTU Verde e concede desconto no imposto para usuários que instalarem sistemas de captação de água da chuva ou reúso de água; a Lei Distrital nº 5.890/2017, que estabelece as diretrizes para o uso de água não potável no Distrito Federal; a Lei Distrital nº 4.349/2009, que concede desconto na conta d’água para usuários que reduzirem o consumo em relação ao ano anterior; e também a existência de uma linha de financiamento do Banco do Brasil para implantação de sistema de aproveitamento de água pluvial em edificações.

Figura 44: *Dentro do seu setor, existem incentivos para a promoção dos sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas no Distrito Federal?*



A questão 8 perguntou o que deveria ser feito para impulsionar a implantação destes sistemas em larga escala. E, como respostas obteve as seguintes propostas:

1. Legislação do AAP e RAC em edificações que seja convergente com as normas habitacionais e com o Código de Obras e Edificações;
2. Necessidade de regulamentação;
3. Necessidade de informação (custo-benefício, benefício ambiental, padrão de qualidade da água);
4. Incentivos regulatórios;
5. Incentivos governamentais;
6. Linhas de crédito específicas;
7. Educação;
8. Fomento à pesquisa científica;
9. Projetos pilotos em órgãos públicos e escolas.

A questão 9 perguntou quais seriam as principais barreiras e desafios para a promoção dos sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas no Distrito Federal. E, como respostas obteve os seguintes fatores críticos de decisão:

1. Falta de definição sobre a instituição responsável pela regulamentação/fiscalização;
2. Falta da regulamentação;
3. Falta de informação;
4. Elevado valor do investimento (custo-benefício);

5. Resistência da companhia de abastecimento pelo receio de perda de receita pela redução do consumo e pelo volume extra de esgoto não contabilizado;
6. Tratamento da água no local;
7. Riscos à saúde pública;
8. Dificuldade de monitoramento da qualidade desta água não potável pelos órgãos competentes;
9. Adaptação predial das edificações existentes;
10. Falta de vontade política;
11. Baixa adesão da construção civil;
12. Ausência de instrumentos regulatórios;
13. Ausência de incentivos governamentais;
14. Falta de capacidade técnica (mercado, órgãos públicos e universidades);
15. Falta de investimento em pesquisa e inovação tecnológica;
16. Barreira cultural e preconceito;
17. Falta de linhas de financiamento específicas;
18. Envolvimento do legislativo nacional e local sem o devido domínio técnico na elaboração e execução de políticas públicas desta natureza.

A questão 10 perguntou quais seriam as possíveis alternativas para superar estas barreiras e desafios. Os resultados apresentados foram:

1. Estabelecimento de uma Política Nacional de Viabilização e Aproveitamento de Fontes Alternativas de Água em Edificações;
2. Regulamentação;
3. Custo da água do usuário da CAESB maior que o custo da água fornecida por sistemas alternativos com nova política tarifária que reflita o real valor econômico da água.
4. Incentivos governamentais,
5. Orientação quanto à instalação e operação dos sistemas descentralizados, demonstração ao usuário do ganho ecológico e da viabilidade econômica do investimento;
6. Condições de mensuração destas novas fontes de água;
7. Apoio à expertise nacional (sertão nordestino);
8. Uso de parâmetros apropriados à realidade brasileira;

9. Integração entre agência reguladora e o legislativo para a produção de normas com o devido embasamento técnico;
10. Parceria entre o governo e empresas com as universidades (fomento);
11. Trabalho conjunto articulado entre a agência reguladora e a concessionária para juntas encontrarem soluções para não prejudicar o equilíbrio econômico-financeiro da empresa;
12. Conscientização;
13. Transparência/informação;
14. Linhas de financiamento acessíveis.

Observa-se que as últimas 3 questões se apresentaram bastantes interligadas, apresentando uma relação de causa-efeito que precisavam ser reorganizadas. Neste sentido, a Tabela 32 abaixo organizou todos os fatores críticos de decisão identificados no questionário, trazendo a descrição do FCD, a posição majoritária dos respondentes e uma proposta a ser considerada nas matrizes finais desta dissertação.

Tabela 32: *Fatores de Críticos de Decisão*

| Fatores Críticos de Decisão (questões 1 a 11) | Descrição | Resposta dos Especialistas | Proposta |
|--|---|---|--|
| 1. Competência para formulação | A lei Distrital nº 5890/2017 estabelece diretrizes para as políticas públicas de reúso da água no Distrito Federal, e não a política em si. Em seu art 5º remete à ADASA a definição dos parâmetros. Então, a quem competiria a formulação desta política? A lei transferiu a formulação da política? | A SEMA foi apontada para ser o órgão responsável pela formulação desta política, com pouca diferença entre proposições de atuações conjuntas. | Que o CRH/DF seja o responsável, em consonância com a SEMA (tal como vem ocorrendo no nível federal). |
| 2. Atuação do Poder Legislativo | Hoje existem 5 legislações distritais sobre este tema em vigor, sem nenhuma apresentar efetividade de fato. | As intervenções do Poder Legislativo nesta área (muito técnica) sejam pontuais quando da proposição e aprovação dos Projetos de Lei; O recém-aprovado Código de Obras e Edificações do DF (lei) deveria ter contemplado fonte alternativa de abastecimento para usos não potáveis nas novas edificações | Propõe-se que o legislativo analise, discuta e aprove, em forma de lei, uma proposta de política encaminhada pelo CRH/DF, instituindo uma (única) Política Distrital de Uso não Potável de Água em edificações; Propõe-se que o legislativo se concentre principalmente em fornecer os subsídios necessários à viabilização, aplicação e cumprimento das leis. A exemplo da Lei Distrital n. 5965/2017 que institui o Programa do IPTU Verde aos proprietários de imóveis residenciais que contemplem sistema de captação da água de chuva e sistema de reúso de água, que ainda não foi regulamentada pelo Executivo |
| 3. Falta de Regulamentação | Lei Distrital nº 5890/2017 concedeu a competência da definição das diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável à ADASA (artigo 5º). | Segundo os respondentes, ora a competência foi atribuída à ADASA, ora à VISA. Reorganizando a relação causa-efeito estabelecido nas respostas (8 a 10) tem-se que, com a regulamentação será possível: Vencer a barreira cultural e preconceito; Fornecer informação; Fornecer segurança técnica; Fornecer segurança jurídica. | Propõe-se que a regulamentação contemple todos os aspectos sugeridos pelos especialistas, com nota superior à 50% das respostas (<i>vide</i> questão 2 questionário); Propõe-se que a regulamentação dos padrões de qualidade da água seja compartilhada entre a ADASA/Vigilância Sanitária (Resolução Conjunta). Para isso tem de haver a modernização do Código de Saúde do DF, incluindo essa atribuição. Hoje ela existe apenas para a água potável. |

Continuação Tabela 32

| | | | |
|--|--|--|---|
| 4. Saúde Pública | A Portaria MS nº 2914/2011 estabeleceu critérios exclusivamente para a água potável, porém é imperiosa a atuação da Vigilância nesta questão por se tratar de um questão eminentemente da ordem de Saúde Pública | Atuar no estabelecimento dos padrões de qualidade da regulamentação; Operação e manutenção obrigatoriamente por mão de obra qualificada (curso técnico), o que coibiria a implantação na maioria das edificações residenciais. Atuar na fiscalização | Que haja um novo regramento para o abastecimento por fonte alternativa não potável (AAP e RAC) em edificações para o uso não potável elaborado pelo setor da saúde pública. Operação e manutenção por mão de obra capacitada (treinamento por profissional de ensino superior) ou qualificada. Todos ensejando responsabilidade. |
| 5. Competência para Fiscalização | A legislação (Lei nº 5890/2017) foi omissa | Ora pertenceu à ADASA, com a VISA na segunda opção Ora pertenceu à VISA, com a ADASA na segunda opção | Propõe-se que a fiscalização seja compartilhada entre a ADASA/Vigilância Sanitária, desde que haja alteração de ambas as leis |
| 6. Falta de Transparência/ Informação | A maioria das instituições não agem com transparência que deve acontecer desde o estágio inicial até a fase de avaliação da política | Reorganizando a relação causa-efeito estabelecido nas respostas tem-se que, com a informação será possível: Vencer a barreira cultural e preconceito; Divulgar custo-benefício; Divulgar os benefícios ambientais; | Propõe-se que ocorra a regulamentação; Propõe-se a publicação de manuais técnicos; Propõe-se que a informação ocorra por todos os órgãos envolvidos, com as respectivas trocas de informações para construção de um sistema de informações compartilhado; Propõe-se que a informação comece dentro da edificação contemplada (pontos de uso, laudo da qualidade da água, data das manutenções periódicas, volume de água potável consumida e de não potável) |
| 7. Falta de Incentivo governamental | As tecnologias têm um custo elevado. | O incentivo existe, falta a divulgação à sociedade e a regulamentação. Não adianta existir programas, ações e subsídios se não houver vontade política para viabilizar a execução destes. | Propõe-se que a regulamentação ADASA/VISA traga meios de fazer valer o incentivo, através por exemplo, do envio do cadastro (aprovado) das edificações à Secretaria da Fazenda do Distrito Federal; Propõe-se que enquanto a estruturação tarifária não conseguir cobrar pelo esgoto medido, o excedente da água da chuva que entrar na rede coletora do esgoto seja subsidiada pelo governo. |

Continuação Tabela 32

| | | | |
|--|---|---|---|
| 8. Falta de Incentivo regulatório (tarifário e não tarifário) | Enquanto não houver a regulamentação não há como se falar em incentivo regulatório. | Propõe-se que ocorra a estruturação da política tarifária, com a extinção do consumo mínimo e oneração real dos consumos elevados; Propõe-se que se cobre pelo volume extra da água da chuva que é coletado e tratado, e desconte o volume que deixa de ser lançado. | Propõe-se que se condicione a outorga à existência de uma estratégia AAP ou RAC (lembrando que no DF é muito comum a outorga para poço); Propõe-se que a cobrança pelo uso da água bruta seja menor ou nula para os usuários que sejam produtores de água não potável; Propõe-se que enquanto a estruturação tarifária não conseguir cobrar pelo esgoto medido, o excedente da água da chuva que entrar na rede coletora do esgoto seja subsidiada pelo governo. |
| 9. Educação | A temática é pouco abordada na atualidade. O desconhecimento por parte do usuário ainda é muito grande. | Educação formal (educação infantil ao nível superior, passando pelo técnico), com adequação do conteúdo; Educação informal: conscientização (via campanha publicitária principalmente em TV e redes sociais; ciclo de palestras à vários segmentos da sociedade oferecidos por instituições competentes); Cursos de capacitação/extensão (para técnicos dos órgãos públicos, entre os quais a ADASA, CAESB e Vigilância Sanitária, técnicos de manutenção predial, síndicos, produtores de água não potável e população interessada em geral) | Que o Governo Federal os inclua (AAP e RAC em edificações) na grade curricular do ensino (Base Nacional Comum Curricular); Construção de planos de formação continuada; Implementação de metodologias de educação a distância; Investimento em capacitação: curso de extensão (GDF/UnB); Parcerias dos órgãos públicos locais com a sociedade civil; Disponibilização de informação sobre a temática em edificações que contenham tais estratégias (órgãos públicos, centros comerciais, escolas, indústrias); Investimento em infraestrutura (projetos pilotos). |
| 10. Fomento à pesquisa | Há pouco fomento à pesquisa junto às universidades | Estabelecer padrões de qualidade condizentes com as peculiaridades locais; Desenvolver tecnologia brasileira para o tratamento da água. | Estabelecer padrões de qualidade condizentes com as peculiaridades locais (a exemplo do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico –PROSAB, convênio n. 01/2016(ADASA/UnB); Desenvolver tecnologia brasileira para o tratamento da água não potável. |
| 11. Financiamento/custo | A Política Distrital de Saneamento Básico, através do instrumento Plano Distrital de Saneamento Básico (no prelo) não previu recurso para o programa 5 Gestão – Subprograma 5.8 – AAP e RAC | Projetos Pilotos em Órgãos Públicos | Lançar edital para elaboração de pelo menos um estudo sobre AAP e RAC em edificações e uso sustentável da água; Promover a implementação de pelo menos um projeto piloto de AAP e RAC e uso racional da água. |

5.1 Conclusão Sobre a Consulta

Os resultados convergiram inicialmente para a necessidade de superação dos seguintes fatores críticos: formulação, regulamentação, fiscalização e implementação da política pública. Verificou-se que os especialistas tiveram dificuldades em estabelecer as devidas competências (a questão fundamental aqui é definir “*quem*” deve). Entretanto, estas inconsistências remetem ao estágio inicial da formulação da respectiva política e, por isso, não devem, sob hipótese alguma, ser objeto de dúvidas.

Os demais fatores críticos identificados foram: falta de transparência; saúde pública; falta de incentivo governamental; falta de incentivo regulatório; educação; falta de fomento à pesquisa; e falta de financiamento/linhas de crédito. A questão fundamental, diferente da anterior, é definir “*como*” superá-los.

Ainda que para esta regulamentação exista legislação distrital (Lei nº 5890/2017) determinando que as diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável devem ser construídos e definidos pelo órgão regulador de água e saneamento, os especialistas ora apontaram para a ADASA (questão 3), ora para a VISA (questão 4). O mesmo resultado conflituoso foi apresentado para a fiscalização; porém para este aspecto, a legislação foi omissa.

Em tempo, a Tabela 32 trouxe a descrição do fator crítico, a visão dos especialistas e uma proposta de superação do FCD. Prudente salientar que estas propostas consideraram a legislação vigente, as respostas dos especialistas, assim como a atuação da esfera federal e dos demais entes da federação em situação análoga.

Assim, para a regulamentação, foi proposta uma atuação conjunta entre a agência reguladora e vigilância sanitária quanto ao aspecto da definição dos parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável. Da mesma forma, foi proposto que a fiscalização aconteça de forma compartilhada entre ambas as instituições. Para que haja essa atuação conjunta para a regulamentação e fiscalização, as legislações devem passar por adequações.

A Lei Federal nº 11.445/07 elenca uma série de princípios básicos, os quais norteiam as proposições acerca do saneamento. É essencial conhecê-los, pois, além de fazerem parte da política federal, deverão ser considerados desde a elaboração de uma política pública de saneamento: trata-se da transparência, determinada neste estudo como FCD. Porém, por se tratar de um princípio básico, deve ser obedecido e superado como tal.

A saúde pública foi enquadrada como FCD porque o controle/monitoramento de cada unidade de tratamento descentralizada e do padrão de qualidade desta água requer um esforço enorme do Poder Público, em termos de recursos humanos. Lembrando que antes disso existirá um profissional habilitado que assinará uma ART, a qual incluirá o sistema de tratamento de água e haverá um produtor de água dentro da edificação responsável por sua gestão qualitativa e quantitativa.

Para superação do FCD - falta de incentivo governamental - foi esclarecido pelos especialistas que o incentivo existe (lei do IPTU Verde), o que falta é a regulamentação. Portanto, para a sua superação foi proposto que a regulamentação técnica da ADASA consiga trazer meios de viabilizar este incentivo do IPTU e que enquanto a estruturação tarifária não conseguir cobrar efetivamente pelo esgoto medido, o excedente da água da chuva que entrar na rede coletora do esgoto seja subsidiada pelo governo.

Para a falta de incentivo regulatório, replica-se o argumento quanto ao subsídio do governo frente ao volume extra da água da chuva no esgoto; e, propôs vincular tanto a outorga quanto à cobrança da água bruta (quando houver) à existência destas estratégias nas edificações (lembrando que esses dois instrumentos serão voltados predominantemente para área rural). O PDSB trouxe o AAP e RAC em edificações como um subprograma da gestão (Programa 5), devendo o Plano de Bacia do Paranoá (em elaboração) ratificar e tornar exequível a implementação das estratégias em larga escala nas edificações.

A educação é a que apresenta o maior espectro por poder atuar de diversas formas: tanto na educação formal, quanto na informal. Lembrando que a educação deve ter caráter contínuo, pois leva à conscientização; porém da tomada de consciência à mudança de hábitos, há um percurso que ainda precisa ser trilhado pela sociedade brasileira como um todo. Por isso a educação/transparência/informação (fatores bastante interligados) devem

estar presentes desde os estágios iniciais com a criação de um ambiente permanente de interação entre os agentes públicos e os agentes privados.

No fomento à pesquisa foi citado que se criasse um programa nos moldes do Programa de Pesquisa em Saneamento Básico –PROSAB, que obteve resultados excelentes e que fosse capaz de estabelecer padrões de qualidade condizentes com as peculiaridades de cada localidade, além de desenvolver tecnologia brasileira para o tratamento desta água não potável.

Quanto ao financiamento, o maior fator crítico identificado foi a não destinação de recurso ao Programa 5.8 do PDSB, pois é necessário garantir recursos financeiros perenes para que as ações do programa sejam implementadas de forma articulada voltadas à consecução das ações propostas.

Acredita-se, com isso, que os resultados desta consulta serão de grande valia para o Poder Público estruturar arcabouço institucional, formular, regulamentar, executar e, acima de tudo, viabilizar a política para a governança da água não potável em edificações, através da identificação e superação dos pontos que apresentaram fragilidades.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo propor um modelo de governança da água não potável pelo Aproveitamento da Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em residências no Distrito Federal, a partir da consolidação de uma matriz institucional - Quadro de Governança e de uma matriz de planejamento - Quadro de Referência Estratégica.

O estudo se pautou em aspectos como: Quadro de Governança (QG), Quadro de Referência Estratégica (QRE) e Fatores Críticos de Decisão (FCDs). Neste sentido, o QG reporta a esta nova política a definição das competências: “*quem faz o que*” desde a sua formulação até a sua implementação. Já o QRE determina o “*como*” e os “*meios*” (instrumentos) necessários para viabilizar a sua exequibilidade. Qualquer fator impeditivo, lacunas e/ou sobreposições identificados nas legislações existentes, os quais representem barreiras à efetividade de uma política mais sustentável de consumo, foram aqui denominados Fator Crítico de Decisão (FCD).

Para que esse objetivo fosse alcançado, o estudo foi dividido em 3 etapas:

- Etapa 1: arcabouço teórico que abrangeu a caracterização do abastecimento urbano de água; potencial de exploração dos recursos hídricos locais a partir das viabilidades técnica, econômica e ambiental das estratégias AAP e RAC em edificações residenciais; e o Quadro de Governança e Quadro de Referência Estratégica. Ao final de cada assunto citado foram elencados Fatores Críticos de Decisão, sendo estes, indispensáveis à consecução da próxima etapa;
- Etapa 2: arcabouço institucional que reuniu os Fatores Críticos de Decisão identificados na etapa anterior e que os transformou em um questionário semiestruturado voltado aos especialistas (sob a forma de consulta) das áreas do saneamento, recursos hídricos, meio ambiente, saúde pública, academia e mercado. Ainda dentro desta etapa houve a tabulação das respostas;
- Etapa 3: arcabouço conceitual que conteve a matriz institucional e a de planejamento necessárias à proposição do modelo de governança do uso desta água não potável dentro da edificação, seguidas da proposição de algumas recomendações voltadas ao Poder Público.

A caracterização do abastecimento urbano de água no Distrito Federal fez um retrato tanto da oferta quanto da demanda, e uma análise da relação entre ambas. Nesta análise ficou claro que o aumento da disponibilidade hídrica no DF (que na região já é naturalmente limitada) passa, prioritariamente, pela gestão da oferta. Fatores como a redução da pluviometria média anual, aumento populacional, redução das vazões afluentes e aumento da vazão de captação (dentre outros) vêm contribuindo para uma diminuição desta disponibilidade, o que vêm causando conflitos entre os setores da irrigação e do abastecimento público, principalmente.

Assim, é necessário promover o deslocamento do tradicional foco dos planejamentos clássicos em saneamento básico, pautados somente na hegemonia de investimentos em obras físicas, com maior ênfase às questões puramente orçamentárias, para um planejamento que também considere os estudos, pesquisas, coordenação de ações, acompanhamento e avaliação de resultados para verificação do cumprimento das metas estabelecidas e, principalmente, revisão sistemática do programa para a avaliação da política. De forma positiva, tais ações começam a ser vislumbradas pela agência reguladora numa premente mudança de paradigma.

Em seguida, o potencial de redução da exploração dos recursos locais e o custo-benefício das estratégias foram calculados a fim de extrair outros FCDs e demonstrar aos tomadores de decisão a economia gerada pela implantação, em larga escala, nas residências do Distrito Federal.

O resultado foi extremamente positivo e de fácil compreensão, uma vez que comparou o balanço hídrico dos reservatórios do Descoberto e do de Santa Maria no ano crítico de 2016, com premissas pré-determinadas: se 10%, depois 20%, e logo após 50% do total das residências localizadas nas regiões abastecidas por um deles contivessem a estratégia de melhor resultado em termos de economia de água (AAP ou RAC, apenas uma) sob dois aspectos: primeiro, a melhor com *payback* positivo; e segundo, a melhor com *payback* negativo).

Os resultados de ambas as análises foram surpreendentes, entretanto o nível dos reservatórios para a estratégia com viabilidade econômica (*payback* positivo) foi pouco inferior à da viabilidade ambiental (*payback* negativo), justificando hoje o investimento apenas na primeira, pois mesmo estas tecnologias se pagando ao longo de sua vida útil,

elas ainda possuem um valor alto de investimento, representando outro FCD. Outro aspecto positivo que merece destaque é que para fazer o cálculo do balanço hídrico o estudo evidenciou, por meio de revisão bibliográfica, a melhor tecnologia (AAP ou RAC) por tipologia e faixa de renda, sendo esta uma informação estratégica importante para os tomadores de decisão.

O arcabouço técnico trouxe ainda o QG, através da identificação da rede de agentes relevantes para a regulamentação do AAP e RAC, a partir de três dimensões: 1) responsabilidade institucional (competência), suas sobreposições e lacunas; 2) cooperação institucional; e 3) envolvimento de agentes (incluindo a participação pública).

Através da análise da matriz institucional do SINGREH, percebeu-se que no nível federal tanto o CNRH, quanto o MMA teriam competência para a formulação de tal política, ambas referendadas pela Resolução CNRH nº 54/2005. O que se percebe, na atualidade, no âmbito do Programa Interáguas, é mesmo esta atuação do CNRH em consonância com o MMA, sob uma coordenação executiva do M. Cidades e M. Saúde.

Na esfera distrital, houve em 2012, uma tentativa não finalizada de formulação desta política (inclusive de maior amplitude por inserir o uso eficiente da água no ambiente construído), pela SEMA/SUSAM. Não há nenhum resultado publicado sobre este esforço, demonstrando desrespeito ao princípio da eficiência e da transparência.

Em 2017, houve a publicação da Lei nº 5890, em um aparente esforço do Poder Legislativo em delegar a formulação de tal política à agência reguladora. Esta legislação estabeleceu que as diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável deveriam ser definidos pelo órgão regulador de água e saneamento, excluindo a SEMA e a Secretaria da Saúde, e uma possível integração das áreas. Esta lei também foi omissa quanto à responsabilidade de cada ator sobre estes sistemas e sobre a necessidade, ou não, de fiscalização por parte do Estado.

Importante ressaltar que os órgãos reguladores não são instância institucional de definição de políticas, mas sim espaços e instrumentos para que as mesmas sejam efetivadas. Elas devem ser previamente definidas pelos poderes Executivo e Legislativo (eventualmente, até com a participação e o suporte do órgão regulador, mas fora do seu campo decisório). A regulação, portanto, apresenta-se como o exercício independente de

competências para cumprir pressupostos e objetivos definidos nas políticas públicas. Estas deverão ser, necessariamente, de longo prazo, de permanente implementação e com forte viés de planejamento e ordenação da economia.

O desafio posto pela determinação da Lei nº 5890 “...*diretrizes, critérios e parâmetros de qualidade de água específicos para diferentes modalidades de uso de água não potável devem ser definidos pelo órgão regulador de água e saneamento*” passa necessariamente pela revisão dos marcos legais dos recursos hídricos, meio ambiente, saneamento básico e saúde pública, mormente o aparato institucional, regulatório e seus respectivos instrumentos de gestão, de modo a propiciar uma governança do uso desta água e, com isso, viabilizar a disseminação das estratégias com a segurança necessária à saúde pública da população.

Hoje a Vigilância Sanitária não teria competência nem para regulamentar e nem para fiscalizar o uso de uma água não potável, daí a necessidade da alteração legal. Já a ADASA vem trabalhando na regulamentação por força da lei 5890/2017, porém somente atua em fiscalização quando, por exemplo, a prestadora notifica o produtor de água por haver conexão cruzada, e este produtor entra com recurso na agência reguladora. Neste exemplo, a agência precisa verificar *in loco* a veracidade dos fatos. Para haver outros tipos de fiscalizações e penalidades (exemplo: multa), também se torna necessária a previsão em lei, que precisa antes disso alterar a Lei nº 11.445/2007 e a Lei nº 4.285/2008.

Logo, para que o regime de competências institucionais e não institucionais em matéria de Reúso de Água Cinza e Aproveitamento de Água Pluvial em edificações para usos não potáveis seja implementado satisfatoriamente, é necessária uma estrutura jurídico-regulatória sólida, com atribuições bem definidas e competências condizentes com as características de cada ator, haja vista a complexidade e importância da sua gestão.

Já o QRE apresentou o quadro das políticas macro estratégicas da decisão e seus respectivos instrumentos de gestão. Esta dimensão identificou os instrumentos que regem cada política pública e que podem dificultar ou impedir o exercício da intersetorialidade e buscou a adequação e a inter-relação com os planos diretores de recursos hídricos (Plano de Bacia do Paranoá) e de saneamento (PDSB), por exemplo, dentre outros.

Nesta perspectiva, de acordo com o QRE, a intersetorialidade em uma política voltada ao AAP e RAC também requisita uma articulação estrutural do saneamento

básico (dentro das suas próprias vertentes), com as demais políticas públicas de interfaces mais evidentes, como a gestão de recursos hídricos, meio ambiente, política urbana (habitação), educação e saúde.

É evidente que para que esta nova política adquira intersectorialidade, torna-se necessário integrar-se às estruturas de gestão e sistemas de representação já existentes na política de recursos hídricos (CNRH e CRH/DF) que já alcançaram essa interação pelo grau de maturidade que apresentam.

O marco legal dos recursos hídricos sofreu alteração recente pela nº 13501 (publicada em 31 de outubro de 2017) que incluiu o AAP como um dos objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Porém, fato semelhante não ocorreu ainda na Lei Nacional do Saneamento Básico- LNSB, nem tampouco em uma nova Portaria do MS para inclusão do padrão de qualidade da água não potável em usos menos nobres. É necessário que haja, portanto, a modernização destas normatizações para que haja incentivo e esclarecimento à população geral interessada em investir.

Na esfera distrital, há uma gama de legislações (desde 2008) versando sobre o AAP e RAC. Ressalte-se, porém, nenhuma com efetividade comprovada. Quanto à modernização dos marcos distritais dos recursos hídricos, saneamento e saúde pública, não há, até o momento, nenhuma que tenha sido alterada por esse objetivo.

Com base nestas informações, recomendações para que o Poder Público possa superar estes FCDs identificados foram listadas abaixo, com o fito de propor um modelo de governança, conforme Figuras 46 e 47 abaixo:

(a) modernização dos marcos legais dos recursos hídricos, saneamento, saúde pública, meio ambiente (dentre outros);

(b) políticas públicas claras e definidas para os recursos hídricos, com a especificação clara das competências voltadas ao uso da água não potável na edificação: necessidade de consolidar o CRH/DF como instância formuladora desta política em nível distrital, atuando como coordenadora estratégica, de modo a superar e minimizar o conflito de competências entre as diversas instituições governamentais que porventura possa existir;

(c) publicação e promulgação desta política em forma de lei apenas após deliberações, consensos e consultas públicas no CRH/DF: legislação apropriada específica;

(d) regulamentação clara e precisa desta legislação;

(e) necessidade de continuidade dos programas e das políticas importantes, mesmo com a troca do governo: tudo isso respaldado pelo princípio da eficiência e transparência;

(f) necessidade de enfrentar a baixa cooperação institucional existente, inclusive explorando no processo de planejamento, a integração estimulada pela legislação do próprio setor do saneamento, com a área de recursos hídricos, saúde pública, meio ambiente, educação e a política de desenvolvimento urbano;

(g) gerência sobre a multiplicação de instâncias de participação específicas de cada setor que não interagem e que demandam grande esforço dos participantes no sentido de ocupar esses espaços de forma autônoma e qualificada;

(h) adequação do Plano de Bacia do Paranoá (em elaboração) ao PDSB (2018), conforme preceito da legislação, assim como com o ZEE/DF (2018), LUOS (2018), Código de Obras e Edificações (DF/2018), Plano Distrital de Educação Ambiental – PDEA (2018) dentre outros, na medida em que passarem por revisão.

(i) incentivo governamental por meio de subsídio (regulamentação do IPTU Verde);

(j) incentivo regulatório por meio dos instrumentos existentes (acabar com o consumo mínimo na tarifa de água);

(k) educação contínua indutora de mudança de hábitos;

(l) recursos perenes para o financiamento das ações propostas em programas da política. Para o subprograma 5.8 do PDSB (AAP e RAC em edificações) não foi prevista nenhuma fonte de recurso;

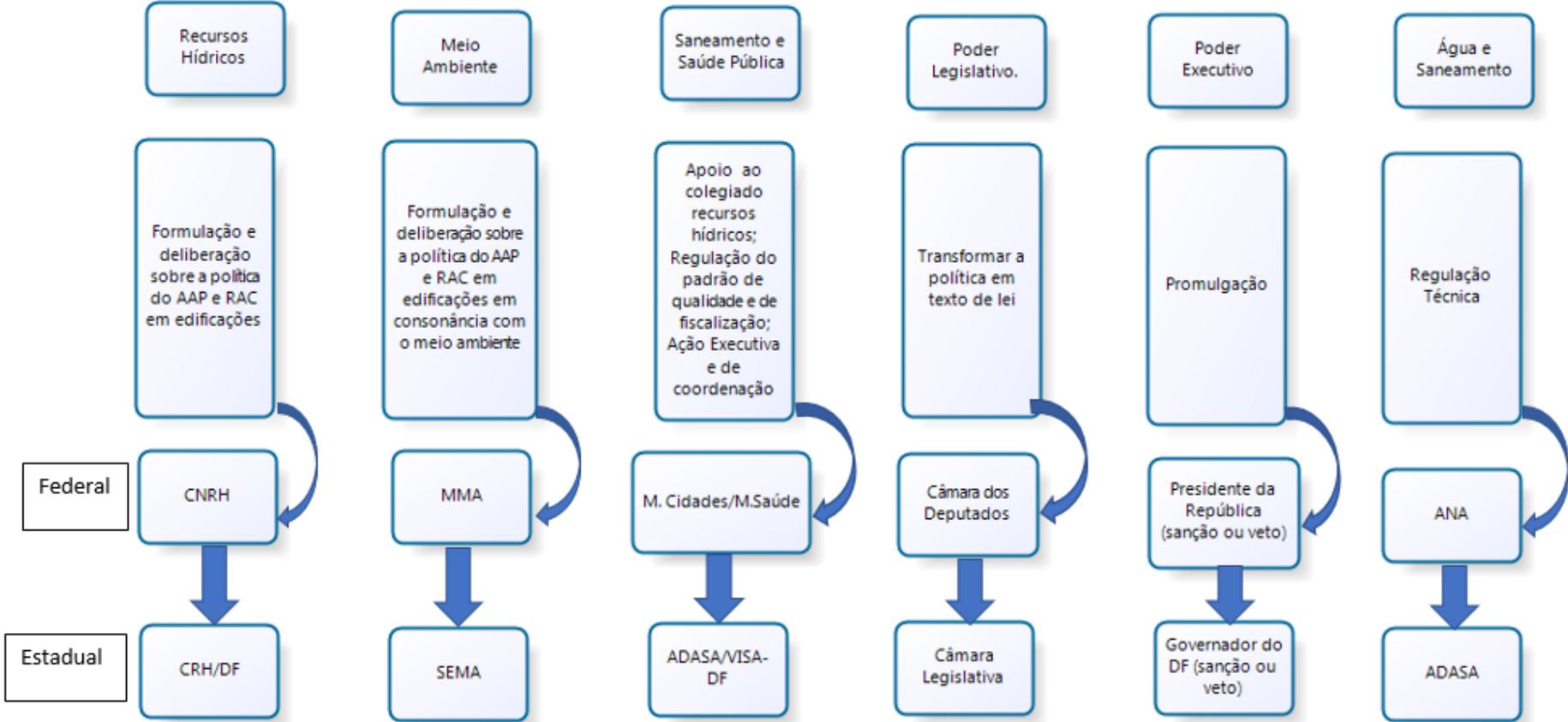
(m) fomento à pesquisa por meio de acordos/convênios com instituições de ensino superior do país que sejam capazes de estabelecer os padrões de qualidade desta água não potável condizentes com as peculiaridades locais, além do desenvolvimento de tecnologia brasileira para o tratamento desta água não potável: a exemplo do PROSAB; e

k) saúde pública: passa pela modernização do seu marco legal. Possui a preocupação maior de diminuir os riscos à saúde pública associados à implantação destas estratégias descentralizadas em edificações em larga escala.

Sabe-se que políticas direcionadas à gestão da demanda de água requerem processos progressivos de implementação, com critérios de transparência e regulamentação precisos e ações embasadas sob os pontos de vista do interesse público, da concessionária e do consumidor. Para isso, a estrutura organizacional proposta (QG) deve ser flexível para considerar as especificidades e os conflitos que podem surgir das ações de conservação em geral, com ênfase principalmente no papel dos planos regionais (Quadro de Referência Estratégica – QRE), a exemplo do Plano de Bacia de Paranoá e do Plano Distrital de Saneamento Básico, como instrumentos preferenciais de planejamento de ações integradas, convergentes com os programas de gestão (Ficha 5 do prognóstico do PDSB) e com seus subprogramas (Ficha 5.8 do PDSB).

A partir do exposto, a Figura 45 abaixo traz a matriz institucional do Quadro de Governança (QG) do AAP e RAC em edificações no Distrito Federal

Figura 45: Matriz institucional do Quadro de Governança (QG) do AAP e RAC em edificações no Distrito Federal



Após vencidas as etapas do arcabouço teórico e institucional, este arcabouço conceitual apresenta a proposta para o modelo de governança da água não potável na esfera distrital similar à prioridade nº 15 estabelecida pelo CNRH na esfera federal. Ou seja, aqui a política deve ser discutida e formulada pelo Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal- CRH/DF, em consonância com a SEMA. E, na coordenação executiva desta política devem estar à frente, a ADASA e a Secretaria de Saúde (Vigilância Sanitária), desde que haja as devidas alterações legais citadas.

Para as dificuldades de coordenação e articulação na atuação das diversas instituições envolvidas, será recomendada a criação de um o Grupo de Trabalho (GT) para este caso específico, cujo objetivo será o de propiciar um ambiente de cooperação e integração para dar maior objetividade à ação pública, visando superar problemas do paralelismo de competências, da desarticulação e da baixa cooperação técnica que porventura possam surgir e persistir.

Cabe à ADASA, por meio do objetivo fundamental atribuído a ela pela Lei nº 4285/2008 “...promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vista ao desenvolvimento humano sustentável”, reestruturar-se como *locus* de coordenação setorial e de articulação institucional das ações de conservação de água em geral encampadas pelo Poder Público, apoiando inclusive, mediante incentivos regulatórios, o atendimento integrado das diretrizes desta nova política. Especificamente para o AAP e RAC em edificações no DF, esta coordenação executiva deve ser compartilhada entre a ADASA e a VISA, em parceria com a CAESB.

É necessário garantir recursos financeiros perenes e cooperação institucional a nível distrital para que estas ações sejam implementadas de forma articulada voltadas à consecução das metas pré-estabelecidas. Ou seja, não basta ter uma grade de programas e ações, é necessária decisão política para garantir os processos de implementação.

Quanto à segunda matriz a ser apresentada (Figura 46 abaixo), não é surpresa nenhuma concluir que todos esses instrumentos de gestão devem estar conectados, contrariando a forte tradição do planejamento setorial, o qual tem se mostrado inadequado

não só por não solucionar problemas complexos, mas também por ser impróprio diante dos marcos legais da área de saneamento, recursos hídricos e saúde.

Na área de saneamento implica considerar o Plano Diretor, os Planos de Bacias Hidrográficas, o Plano Distrital de Saúde, o Plano Distrital de Educação Ambiental, o Zoneamento Ecológico-Econômico e outros que tenham inter-relação com a área. Tais planos devem ser cuidadosamente avaliados e monitorados, considerando a adequação de suas proposições aos pressupostos, diretrizes e metas definidos no Plano Distrital de Saneamento Básico (aguardando aprovação pela Câmara Legislativa). A terceira circunferência da matriz da abaixo busca possíveis fontes de financiamento para a implementação dos programas, projetos e ações presentes no PDSB, 2018.

Figura 46: *Matriz do Quadro de Referência Estratégica (QRE) do AAP e RAC em edificações no Distrito Federal*



Desta forma, é extremamente importante que o governo, neste momento, sinalize mecanismos de articulação entre os prestadores do serviço, setor do saneamento, de saúde e os órgãos gestores dos recursos hídricos e de meio ambiente. Deverão também ser criados meios capazes de garantir a presença de representantes das diversas instituições responsáveis pelo saneamento nos conselhos sociais, bem como a comunicação ágil e eficaz entre estas.

Além disso, programas de conservação da água em edificação pelo do uso de fonte alternativa devem ser muito bem estruturados e requerem, como base, programas institucionais que propiciem a criação de um ambiente de interação entre os agentes públicos e os privados, de forma a agilizar a comunicação entre eles, já citada anteriormente.

Entretanto, em que pese o trabalho tenha apresentado resultados positivos, ele se limita em alguns aspectos, entre os quais se inclui o fato do estudo ter se limitado ao território do Distrito Federal, mais especificamente às Bacias do Descoberto e do Paranoá. Ressalte-se, entretanto, que a metodologia adotada pode ser replicada em outras bacias de outros estados da federação, sem prejuízo algum.

Outro fator limitante encontra-se no fato de nenhum especialista do setor da saúde ter respondido o questionário, uma vez que lhe foram imputadas responsabilidades quanto à regulamentação e fiscalização, sem que o próprio pudesse ratificar (ou não) tais competências com base nos preceitos da legislação vigente, de forma expressa ou por meio de interpretação. Porém, pela análise do QG e do QRE foi possível estabelecê-las, não havendo prejuízo ao conteúdo do estudo.

As premissas adotadas para a simulação dos níveis dos reservatórios do Descoberto e de Santa Maria no ano de 2016 se basearam nos modelos estatísticos representativos propostos por Sant'Ana (2011) para 8 Regiões Administrativas do DF, os quais foram replicados para as demais Regiões em 2017 (SANT'ANA, 2017). O cálculo foi estimado em cima das melhores estratégias (AAP ou RAC), ou seja, as de maior custo econômico que

trariam os melhores resultados em termos de economia de água. Ou seja, um cenário bem otimista.

Trata-se, portanto, de uma estimativa, sujeita à inúmeras variáveis e não de um valor preciso. Entretanto, há de se agregar valor ao resultado encontrado em virtude de ter sido respeitado os dados oficiais da CAESB (consumo), CODEPLAN (nº de residências), além do próprio balanço hídrico (ADASA) verificado naquele ano para projetar a contribuição das estratégias (AAP ou RAC) em larga escala no volume útil dos reservatórios.

Com isso, como estudos futuros propõe-se agregar aos cenários do prognóstico do PDSB:2017-2037 (tendencial, possível e desejado), adesões gradativas das edificações do DF às estratégias estudadas, de acordo com implementações progressivas das ações mencionadas no Plano, comparando as possíveis reduções nas vazões de captação da CAESB com as vazões finais garantidas pelos sistemas em 2037.

Propõe-se também um estudo sobre o uso da água pela agricultura, sob este aspecto de conservação de água, uma vez que é o setor que mais demanda o recurso no país e no Distrito Federal.

Diante do exposto, esta dissertação pode contribuir para a tomada de decisão do Poder Público através de decisões estratégicas que levem em consideração os aspectos trabalhados em cada FCD e as matrizes com a proposta de um modelo de governança de água não potável pelo Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza em edificações residenciais do Distrito Federal.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABAR. **Agência Reguladora**. Brasília: Associação Brasileira de Agências de Regulação, 2011.

ADASA. **Pesquisa de satisfação aos usuários dos serviços prestados pela CAESB**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2015. Disponível em:

http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/abastecimento_agua_esgotamento_sanitario/Resultados_Pesquisa_de_Satisfacao/Relatorio_Final_ADASA.pdf. Acesso em: 24 de julho de 2017.

_____ **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2012.

_____ **Resolução 09, de 13 de julho de 2016**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2016.

_____ **Resolução 13, de 15 de agosto de 2016**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2016.

_____ **Resolução nº 15, 16 de setembro de 2016**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2016.

_____ **Resolução nº 16, de 21 de setembro de 2016**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2016.

_____ **Resolução nº 17, de 07 de outubro de 2016**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2016.

_____ **Resolução nº 20, de 07 de novembro de 2016**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2016.

_____ **Resolução nº 01, de 15 de fevereiro de 2017**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2017.

_____ **Resolução nº 02, de 17 de fevereiro de 2017**. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2017.

_____ Resolução nº 09, de 15 de maio de 2017. Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2017.

_____ **Resolução nº 12, de 14 de junho de 2017.** Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2017.

_____ **Resolução nº 26, de 07 de dezembro de 2017.** Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2017.

_____ **Resolução nº 28, de 22 de dezembro de 2017.** Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2017.

_____ Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos – DF. **Relatório sobre o Consumo de Água Tratada.** Brasília: Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, 2018. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZDA2NWVjNjUtMWU4OC00YTljLTkzZjQtMjAyZjk1ZjM0ODdkIiwidCI6IjczZGJmMTMyLWE0YTQtNDkwMy1hYzI2LWJiMjhmY2Y3NDdhNCJ9>. Acesso em: 18 de março de 2018.

ALBUQUERQUE, T. M. A. **Seleção multicriterial de alternativas para o gerenciamento da demanda urbana de água na escala de bairro.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Unidade Acadêmica de Engenharia Civil. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande. 2004.

ANA. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2013.** Brasília: Agência Nacional de Águas, 2013.

_____. **Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água.** Agência Nacional de Águas. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2013. 68 p.: il. (Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos; v.5).

_____. **Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.** Brasília: Agência Nacional de Águas, 2015.

_____. **Lei das Águas. Módulo 2: O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.** Brasília: Agência Nacional de Águas. Disponível em: https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/121/2/ANA_OS11_Mod2_V1.1.pdf. Acesso em: 25 de fevereiro de 2017.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017.** Brasília: Agência Nacional de Águas, 2017.

ANA; FIESP, *et al.* **Conservação e reuso de água em edificações.** São Paulo, 2005. 151 p.

ABNT. Tanques sépticos: unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos. **NBR 13.969.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997.

_____. Instalação predial de água fria. **NBR 5.626.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1998.

_____. Aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis. **NBR 15527.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2007.

ABNT/CE-002: 146.004 – **Comissão de Estudo de Conservação de Água em Edificações.** São Paulo: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2018.

BEEKMAN, G.B. **Gerenciamento integrado dos recursos hídricos.** Brasília: IICA. 64p. 1999.

BRANDES, O. M.; FERGUSON, K. **The future in every drop: The benefits, barriers, and practice of urban water demand management in Canada.** Summary Report of the POLIS Project on Ecological Governance. University of Victoria, British Columbia. Disponível em: acesso em: 19 abr. 2010.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988.** Brasília: Casa Civil, 1988.

_____. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990.** DOU, Brasília: Ministério da Saúde, 1990.

_____. **Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997.

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos **Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003. Anexo I.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

_____. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005**. Brasília: Ministério, 2005.

_____. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Brasília: Casa Civil, 2007.

_____. **Decreto nº 7210, de 21 de junho de 2010**. Brasília: Casa Civil, 2010.

_____ . **Instrução Normativa nº 2, de 20 de dezembro de 2016**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2016.

_____. Ministério das Cidades. **O saneamento básico no Brasil: aspectos fundamentais**. Curso a distância – Planos de saneamento Básico, Módulo 1. Brasília: Ministério, 2001. Disponível em: http://ead.capacidades.gov.br/pluginfile.php/190620/mod_resource/content/1/MOD%2001.pdf. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

_____. Ministério das Cidades. **A participação social na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico**. Planos de saneamento Básico, Módulo 3. Brasília: Ministério, 2003. Disponível em: http://ead.capacidades.gov.br/pluginfile.php/190622/mod_resource/content/2/MOD%2003.pdf. Acesso em: 13 de dezembro de 2017.

_____. Ministério das Cidades. **Monitoramento e Avaliação da Implementação do Plano Municipal de Saneamento**. Planos de saneamento Básico, Módulo 6. Brasília: Ministério, 2006. Disponível em: http://ead.capacidades.gov.br/pluginfile.php/190625/mod_resource/content/1/MOD%2006.pdf. Acesso em: 17 de dezembro de 2017.

_____. Ministério da Saúde. **Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html. Acesso em: 13 dez. 2017.

CAESB. **Plano Diretor de Água e Esgoto do Distrito Federal- 2000**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2000.

_____. **Plano Diretor de Água e Esgoto do Distrito Federal- 2005**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2005.

_____. Sistemas de reúso de água e de aproveitamento de água pluvial. **ND.SCO-013**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2012.

_____. **Relatório de Indicadores 2016**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2016.

_____. Sistema Produtor de Água com Captação no Ribeirão Bananal. **Estudo de Impacto Ambiental - EIA**. Volume 1. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2011.

_____. Sistema de Abastecimento de Água com Captação no Lago Paranoá. **Estudo de Impacto Ambiental – EIA**. Volume 1. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2013.

_____. **Relatório da Administração 2015**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2015.

_____. **Relatório da Administração 2016**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2016.

_____. **A Caesb**. Brasília: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, 2016. Disponível em:

CBCS. **Aspectos da Construção Sustentável no Brasil e Promoção de Políticas Públicas**. São Paulo: Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, 2014.

CARVALHO, J. C; GITIRANA, G. de F. N; CARVALHO, E. T. L. **Tópicos sobre infiltração: teoria e prática aplicadas a solos tropicais**. Brasília: Faculdade de Tecnologia, 2012. 644 p. Série Geotecnia. Universidade de Brasília, v. 4

CEARÁ. **Avaliação Ambiental Estratégica da Política de Saneamento Ambiental do Ceará**. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. Ceará, 2017. CNRH. **Resolução nº 181 de 7 de dezembro de 2016**. Brasília: Conselho Nacional de Recursos Hídricos, 2016.

CODEPLAN. **Anuário estatístico 2014**. Brasília: Companhia De Planejamento do Distrito Federal, 2015.

_____. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios**. Brasília: Companhia de Planejamento do Distrito Federal, 2016.

FEWKES, A. **The use of rainwater for WC flushing: the field testing of a collection sistem**. Building and Environment. v.34, n.9, p.765-772, 1999.

GDF. Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal. **Resolução nº 01, de 26 de agosto de 2015**. Brasília: Secretaria de Estado de Meio Ambiente, 2015.

_____. **Lei Distrital nº 2725, de 13 de junho de 2001**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2001.

_____. **Lei Distrital nº 4181, de 21 de julho de 2008**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2008.

_____. **Lei Distrital nº 4285, de 26 de dezembro de 2008**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2008.

_____. **Lei Distrital nº 4.671, de 10 de novembro de 2011**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2011.

_____. **Lei Distrital nº 5.321, de 06 de março de 2014**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2017.

_____. **Plano Distrital de Saneamento Básico**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2017. No prelo. Disponível em: <http://www.planodesaneamentodf.com.br/download-de-documentos>. Acesso em: 20 de janeiro de 2018.

_____. **Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica no Distrito Federal**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2017.

_____. **Decreto nº 37.976, de 24 de janeiro de 2017**. Brasília: Governo do Distrito Federal, 2017.

_____. **Lei Distrital nº 5.890, de 12 de junho de 2017**. Brasília: Governo do Distrito Federal. 2017.

_____ **Zoneamento Ecológico Econômico do Distrito Federal.**
Disponível em: <http://www.zee.df.gov.br/>. Último acesso: 26 de janeiro de 2017.

_____ **Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal. Documento técnico – Versão Final.** Brasília: Governo do Distrito Federal, 2007.
Disponível em: http://www.segeth.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/documento_tecnico_-pdot.pdf. Acesso em: 20 de janeiro de 2018.

_____ Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios. **AÇÃO DIRETA DE CONSTITUCIONALIDADE.** Lei nº 5.764/2016. Iniciativa Parlamentar. Transferência de Atribuições da Adasa para a Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Disciplina os critérios de Exploração e Uso de Bem Público do Distrito Federal (Águas Subterrâneas). Matérias de Competência Privativa do Chefe Do Poder Executivo. Violação da Reserva de Administração. Ingerência Indevida. Brasília. DJ-E - 08/05/2017.

GHISI, E. **A Influência da Precipitação Pluviométrica, Área de Captação, Número de Moradores e Demandas de Água Potável e Pluvial no Dimensionamento de Reservatórios para Fins de Aproveitamento de Água Pluvial em Residências Unifamiliares.** Dissertação. Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

GHISI, E.; FERREIRA, D. F. Potential for Potable Water Savings by Using Rainwater and Greywater in a Multi-storey Residential Building in Southern Brazil. **Building and Environment.** v. 42, n. 7, p. 2512-2522, 2006.

GHISI, E.; OLIVEIRA, S. M. Potential for Potable Water Savings by Combining the Use of Rainwater and Greywater in Houses in Southern Brazil. **Building and Environment.**, v. 42, n. 4, p. 1731-1742, 2007.

GIDEY, K. B. **Managing a Scarce Resource: DSM in Urban Water Governance.** 122 p. Thesis (Master of Science in Environment, Technology and Social Studies), Roskilde University, Copenhagen, Denmark, 2006.

GOMES, J. P.; SARTORI, M. de F. **Sharing Water: water conflict management and building relations, the case study of the city of Brazlândia, Brazil - The Descoberto Basin.** In: XVI World Water Congress, 2017. Disponível em: https://www.iwra.org/member/index.php?page=286&abstract_id=3856. Acesso em: 11 de dezembro de 2017.

HESPANHOL, Ivanildo. **Reúso Integrado à Gestão de Recursos Hídricos Bases para Planejamento.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 12. 1997. Vitória, ES. Anais eletrônicos. Vitória, ES. 1997.

JÚNIOR, G. B. A.; DIAS, I. C. S.; GADELHA, C. L. M. **Viabilidade econômica e aceitação social do aproveitamento de águas pluviais em residências na cidade de João Pessoa.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 85-98, 2008.

LUTEN, K.; BINNING, K.; DRIVER, D.; HALL, T.; SCHREFFLER, E. **The Role of Demand-Side Strategies.** Washington, D.C.: US Department of Transportation, 2004.

MELO, M. C.; JOHNSON, R. M. F.; AZEVEDO, J. P. S. **Análise institucional da interface da gestão de recursos hídricos em ambientes urbanos com as políticas públicas correlatas no Brasil.** 2012. Disponível em: <http://www.iwra.org/congress/resource/PAP00-5830.pdf>. Acesso: 18 de julho de 2016.

MPDFT. **Termo de Recomendação Conjunta nº 01/2017 – PDDC/PRODEMA.** Brasília: Ministério Público do Distrito Federal e Territórios, 2017.

PHILIPPI A. J. Introdução. NARDOCCI, A. C; FINK, D. R; GRULL, D; SANTOS, G. J; PADULA, H.F; BLUM, J. R. C; EIGER, S; PAGANINI, W.S; HESPANHOL, I; PHILIPPI, A. J; BREGA, D. F; MANCUSO. P. C. S. **Reúso de Água.** São Paulo. Ed. Manole: 2007. P. 13-17.

M. F. A. PORTO. **Gestão de bacias hidrográficas.** Estud. av. vol. 22 n. 63 São Paulo, 2008.

REBOUÇAS, A.C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação.** São Paulo: Escrituras ed. 717p, 1999.

SADLER, B. & VERHEEM, R. **Strategic environmental assessment: status, challenges and future directions.** Zoetermeer, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environmental of the Netherlands, 1996.

SANT'ANA, D. **Domestic water use and water conservation in the Federal District, Brazil.** 2011. 392 f. Tese (Doutorado) - Oxford Institute for Sustainable Development, Oxford Brookes University, Oxford, 2011

SANT'ANA, D.; BOEGER, L.; MONTEIRO, L. **Aproveitamento de águas pluviais e o reuso de águas cinzas em edifícios residenciais de Brasília – parte 1: reduções no consumo de água.** Brasília, 2013.

SANT'ANA, D.; MEDEIROS, L.; ALVARES, K. C. F. **Princípios de políticas tarifárias baseados em uma análise de viabilidade técnica, ambiental e econômica.** Brasília, 2017.

SAVENIJE, H.; VAN DER ZAAG, P. **Integrated water resources management: concepts and issues.** Physics and Chemistry of the Earth, v. 33, n. 5, 2008. p. 290-297.

SEBRAE. A questão ambiental no Distrito Federal. SEBRAE/DF, 136 p. Brasília, 2004.

SENRA, J. B.; MONTENEGRO, L. R. **Recursos hídricos e saneamento: integrar para avançar na gestão e implementação das políticas.** In: Conceitos, características e interfaces dos serviços públicos de saneamento básico / coord. Berenice de Souza Cordeiro. – Brasília: Ministério das Cidades. Editora, 2009. 193p. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos; v.2).

SISÁGUA, **Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal.** Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB). 2014. 22ª edição. 137p

SINDÁGUA. **Relatório do Sindágua sobre a crise hídrica no Distrito Federal.** Brasília, 2016. Disponível em: <http://sindaguadf.org.br/index.php/noticias-internas/1379-relatorio-do-sindagua-sobre-a-crise-hidrica-do-distrito-federal>

TATE, D. Vision 21 – **An Overview of Water Demand Management and Conservation.** 2001. Disponível em: Acesso em: 13/10/2016.

TURNER, A.; WHITE, S.; CHONG, J., DICKING, M. A.; COOLEY, H. e DONNELLY, K., 2016. **Managing drought: Learning from Australia**. Alliance for Water Efficiency, Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney e Pacific Institute for the Metropolitan Water District of Southern California, San Francisco Public Utilities Commission and Water Research Foundation. Austrália, 2016.

WHITE, S. B.; FANE, S. A. **Designing Cost Effective Water Demand**. Management Programs in Australia. Water Science and Technology, v. 46, n. 6-7, 2001. p. 225- 232.

ANEXO

Modelo de Planejamento e Gestão do Aproveitamento da Água Pluvial e do Reúso da Água Cinza em Edificações Residenciais no Distrito Federal

Esta pesquisa faz parte de um estudo de mestrado no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo na Universidade de Brasília. O principal objetivo do estudo em questão é propor um modelo de planejamento e gestão para o aproveitamento da água pluvial e reúso da água cinza em edificações residenciais no Distrito Federal. Este questionário visa compreender o arcabouço institucional necessário com as respectivas competências à prática planejada, controlada e segura para a implantação destas estratégias descentralizadas. Pedimos alguns minutos do seu tempo para responder às perguntas, pois sua contribuição será de grande ajuda para o esclarecimento das lacunas existentes na escassa legislação vigente sobre o tema.

OBS: As informações apresentadas serão tratadas de maneira sigilosa, sem identificação dos respondentes.

Por favor, responda às perguntas da melhor maneira possível. Se houver alguma pergunta que não deseje responder, deixe-a em branco. Havendo qualquer dúvida, pergunte ou se desejar saber mais a respeito da pesquisa, você pode entrar em contato com:

Patrícia Cáceres

Telefone: (61) 99251-4949 ou (61) 3961-4990

E-mail: patricia.caceres2009@gmail.com

1. Uma das prioridades do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2016-2019) consiste em desenvolver ações para a promoção do uso sustentável e reúso da água. Em uma das metas propostas, encontra-se a definição das diretrizes e critérios para a regulamentação do reúso de água proveniente de sistemas de tratamento centralizados. Na sua opinião, as metas devem incluir sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas?

Sim

Não

- 1.1 Caso a resposta tenha sido negativa, explique o motivo.

- 1.2 Em caso afirmativo, indique abaixo o nível de regulamentação na esfera federal que você acha necessário para estes sistemas descentralizados que fazem uso de água não potável em edificações?

- () **Envolvimento mínimo**, com uma regulamentação geral composta apenas por diretrizes básicas para incentivar a prática do uso não potável de água em edificações, de forma planejada e controlada. Neste caso, cada órgão estadual competente seria responsável pelas definições específicas, respeitando as especificidades locais.
- () **Envolvimento moderado**, com a definição dos valores máximos permitidos para os parâmetros da qualidade da água não potável, ficando a critério dos órgãos estaduais competentes a adoção de padrões mais restritivos, de acordo com a necessidade do local.
- () **Envolvimento mandatário**, com publicação de portarias e/ou resoluções trazendo definições específicas a serem adotadas em nível federal.
2. Indique abaixo o que deveria constar na regulamentação destes sistemas descentralizados para garantir a saúde e o bem-estar dos usuários, impedindo também os impactos negativos ao meio ambiente.
- () Potenciais usos do Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza na edificação;
- () Definição das categorias de risco de contaminação do usuário, segundo os usos finais;
- () Definição da frequência da amostragem e análise dos parâmetros da água não potável;
- () Estabelecimento dos padrões de qualidade;
- () Controle/monitoramento da qualidade da água não potável;
- () Tratamento necessário para a água não potável;
- () Critérios técnicos das instalações hidráulicas prediais;
- () Cuidados necessários na operação e manutenção destes sistemas;
- () Destinação final adequada dos resíduos sólidos;
- () Política tarifária diferenciada;
- () Responsabilidades;
- () Outra. Indique _____

Caso tenha identificado outro (s) aspecto (s), explique o motivo.

3. Na sua opinião, a responsabilidade de regulamentar a prática do uso de água não potável em edificações no DF compete a qual instituição pública?

() Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal – SEMA/DF

() Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal – VISA/DF

() Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF – ADASA

() Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – SEGETH

() Outra. Indique _____

Caso tenha identificado outra Instituição, explique o motivo.

3.1 Na sua opinião, ao se estabelecer padrões de qualidade de água não potável para o aproveitamento da água pluvial e reúso de água em edificações, seria importante fiscalizar a qualidade desta água?

() Sim.

() Não.

Justifique em caso de resposta negativa.

3.2 Caso a resposta tenha sido afirmativa, a quem caberia a atribuição de fiscalização?

() Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal – SEMA/DF

() Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal – VISA/DF

() Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF – ADASA

() Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – SEGETH

() Outra _____

Caso tenha identificado outra Instituição, explique o motivo.

4. Analisando as instituições e as atribuições abaixo, relacione as colunas de acordo com as competências instituídas ou inferidas por lei.

OBS: Existe a possibilidade de determinadas atribuições serem de competência de mais de uma instituição.

- a. Órgão gestor de recursos hídricos - ADASA () Realizar balanço hídrico
- b. Órgão regulador de água e esgotamento sanitário - ADASA () Definir os padrões de qualidade da água não potável da edificação
- c. Órgão regulador de drenagem urbana - ADASA () Fiscalizar a qualidade da água não potável da edificação
- d. Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Distrito Federal – SEMA/DF () Monitorar o indicador de consumo das edificações
- e. Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – SEGETH/DF () Formular a política pública
- f. Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal – VISA/DF () Implementar a política pública

5. Com as competências estabelecidas acima e de acordo com o grau de importância da área para a regulamentação do uso da água não potável em edificações urbanas pelo Aproveitamento de Água Pluvial e Reúso de Água Cinza, estabeleça notas de 1 a 5 (onde 1 é a menos importante e 5, a mais importante) para as áreas citadas abaixo:

- () Meio ambiente
- () Desenvolvimento urbano
- () Recursos hídricos
- () Abastecimento de Água e Esgoto
- () Drenagem Urbana
- () Saúde Pública

6. Ao aproveitar a água da chuva em máquina de lavar e/ou em descarga, um volume de água não contabilizado pelo hidrômetro predial será lançado na rede de esgoto. Na sua opinião, este volume deve ser faturado pela concessionária?
- () Sim () Não () Não sei

Por que?

7. Dentro da sua área de atuação, existem incentivos para a promoção dos sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas no Distrito Federal?

8. Na sua opinião, o que deve ser feito para impulsionar a implantação em larga escala destes sistemas?

9. Dentro da sua área de atuação, quais as principais barreiras e desafios para a promoção dos sistemas descentralizados capazes de aproveitar a água da chuva ou fazer o reúso de águas cinzas em edificações urbanas no Distrito Federal?

10. Quais as possíveis alternativas para superar estas barreiras e desafios?
