



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

IRACILDE TITAN LIMA E SILVA

**SISTEMAS DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL NO DISTRITO**

**FEDERAL:**

DIRETRIZES VOLTADAS PARA UM MODELO ESPECÍFICO DE CAPTAÇÃO DE  
RECURSOS POR MEIO DE FINANCIAMENTO PÚBLICO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ARQUITETURA E URBANISMO

BRASÍLIA

2022

IRACILDE TITAN LIMA E SILVA

# **SISTEMAS DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL NO DISTRITO**

## **FEDERAL:**

### **DIRETRIZES VOLTADAS PARA UM MODELO ESPECÍFICO DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS POR MEIO DE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientador: Prof. Daniel Sant'Ana, *PhD*.

BRASÍLIA

2022

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

**SISTEMAS DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL NO DISTRITO FEDERAL:  
DIRETRIZES VOLTADAS PARA UM MODELO ESPECÍFICO DE CAPTAÇÃO  
DE RECURSOS POR MEIO DE FINANCIAMENTO PÚBLICO**

IRACILDE TITAN LIMA E SILVA

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. Daniel Richard Sant'Ana (FAU/UnB)**

(Orientador)

---

**Prof. Nome do examinador externo, Dr<sup>a</sup>. Maria Sílvia Rossi (SEMA / GDF).**

(Examinador Externo)

---

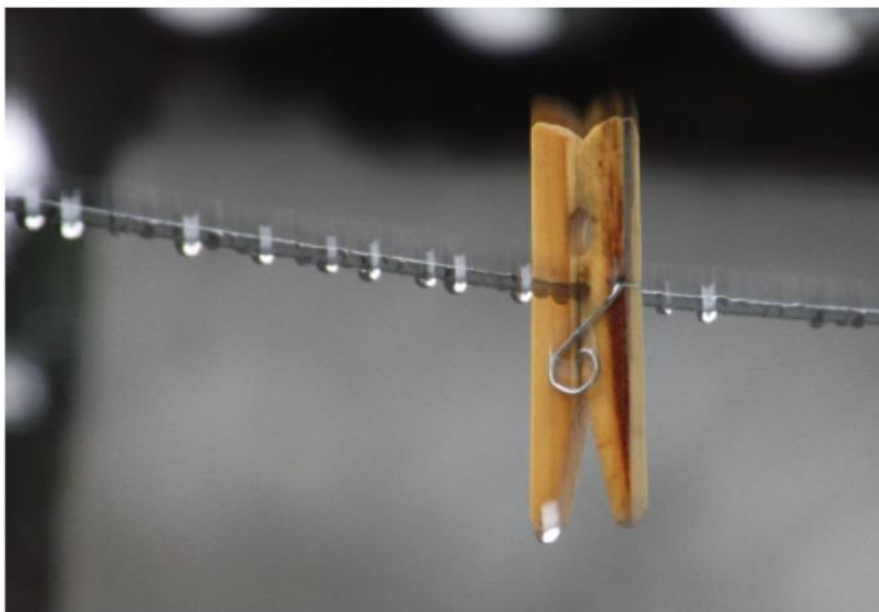
**Prof. Nome do examinador interno, Dr<sup>a</sup>. Chenia Rocha Figueiredo (PPG-FAU/UnB)**

(Examinador Interno)

*Aos meus filhos, Ivan e Heloísa, meus netos Francisco, Dominic, Yuri, Caetano e Zorro, e ao meu amor Dirnamara, que foram os grandes incentivadores para o meu trilhar neste caminho da academia.*

## AGRADECIMENTOS

Foto: Gotas de Santa Maria by Vanessa Titan 2021.



**Deram-me um caminho só. Encontrei os outros palmilhando as aventuras  
Flavio Maia, Noturnos, São Paulo 1995.**

A minha família, especialmente ao meu Sobrinho Alex Titan, minha Irmã Ciara Titan, por serem as pessoas especiais que são e estarem sempre presentes em todos os momentos decisivos e especiais de minha vida, e a meus pais, Madalena Titan e Vicente Lima e Silva que desde cedo me mostraram o valor do conhecimento e do respeito à natureza.

Ao meu amor, Dirnamara Guimarães, que viveu este momento da minha vida junto comigo e contribuiu com seu conhecimento e com as revisões necessárias ao texto.

Ao meu amigo e orientador, Professor Daniel Sant'Ana, pelas horas de conhecimento compartilhados, pelo seu bom humor e por ser um grande entusiasta da conservação de água no ambiente urbano.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação da Faculdade da Arquitetura e Urbanismo pela atenção e dedicação dispensadas a mim durante todo esse período, em especial a Professora Doutora Maria do Carmo de Lima Bezerra, pelos debates e troca de conhecimento durante as disciplinas cursadas sob sua tutela.

Ao Secretário de Meio Ambiente do Distrito Federal, Sarney Filho, pelo incentivo e apoio constante durante a elaboração desta pesquisa.

À Secretaria do Programa pela prestatividade, sempre.

A todos, minha eterna gratidão.

## RESUMO

Diante da crise de abastecimento de água, entre os anos de 2016 e 2018 e do elevado consumo de água em Brasília, apresentou-se uma oportunidade mercadológica para a introdução dos sistemas de água não potáveis como um instrumento tecnológico de gestão ambiental urbana que estimula a sustentabilidade, a qualidade e a eficiência no uso da água no ambiente urbano construído. Assim, esta pesquisa tem como objetivo geral propor um modelo específico de captação de recursos com menor custo voltado ao fomento por meio de financiamento público para instalação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais e comerciais do Distrito Federal.

Para tanto, foi realizada uma revisão sistemática da literatura considerando: i) a adaptação predial, custos e benefícios envolvidos, o potencial de redução do consumo de água potável e benefícios econômicos, ambientais e sociais gerados; e ii) o levantamento dos atos normativos legais e infralegais relevantes para implementação de sistemas de água não potável, federais e distritais. Foram verificadas as variáveis obtidas por meio da revisão da literatura que estejam diretamente ligadas às tomadas de decisões de investimentos por parte do público alvo no que concerne à implementação de sistema de uso de água não potável, através de uma Matriz de SWOT. Observou-se que os investimentos em Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) em residências unifamiliares possuem um *payback*, que variam, entre 2 até 14,9 anos para residências de renda alta, de 2,8 até 9,4 anos para renda média-alta, de 15,4 até 23,4 anos para renda média-baixa e para renda baixa 16 anos até 24,7 anos para o retorno do investimento. O tempo de vida útil do sistema é de 30 anos. No caso dos Sistemas de Reúso de Águas Cinzas (SRAC), a viabilidade econômica financeira para o uso desse sistema alcança uma melhor eficiência para residenciais multifamiliares de renda média-alta, e comerciais a economia de água chega a 65m<sup>3</sup>/residência/ano, equivalente a 9.858,69 R\$/residência ao longo do ano, com benefícios econômicos de 5,04 R\$/m<sup>3</sup> de água economizada. O conjunto de indicadores econômicos, tais como o VPL positivo, a taxa de retorno inferior ao custo do investimento e a vida útil dos equipamentos superiores à taxa de retorno, tanto no SAAP como no SRAC, aponta para ganhos econômicos e financeiros aos usuários residenciais e comerciais em relação à substituição do uso da água potável. A Matriz Estratégica da SWOT apontou resultados satisfatórios relacionados aos ganhos, ambientais, econômicos e sociais na implantação de políticas públicas voltadas à implementação de sistema de uso de água não potável em residências e comércio. Concluiu-se que se faz necessário o desenvolvimento de

políticas públicas direcionadas para o financiamento público de 100% do projeto, com taxa de juros acessíveis, prazos não inferiores ao tempo de vida útil dos sistemas para alavancar implementação dos SAAP E SRAC. Assim, apresentamos 3 modelos específicos de captação de recursos com menor custo voltado ao fomento por meio de financiamento público para instalação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais e comerciais do Distrito Federal.

**Palavras-chave:** financiamento público; água não potável; custos.

## ABSTRACT

Faced with the water supply crisis, between 2016 and 2018 and the high water consumption in Brasília, a market opportunity was presented for the introduction of non-potable water systems as a technological instrument of urban environmental management that stimulates sustainability, quality and efficiency in the use of water in the built urban environment. Thus, this research had as general objective to propose a specific model of fundraising with lower cost aimed at the promotion through public funding for the installation of building systems of non-drinking water in residential and commercial buildings of the Federal District.

For this, a systematic review of the literature was carried out considering: i) the building adaptation, costs and benefits involved, the potential to reduce the consumption of drinking water and economic, environmental and social benefits generated; and ii) the survey of legal and infralegal normative acts relevant to the implementation of non-potable, federal and district water systems. The variables obtained through the literature review were verified that are directly linked to investment decision-making by the target audience regarding the implementation of a non-potable water use system, through a SWOT Matrix. It was observed that investments in Rainwater Use Systems (SAAP) in single-family homes have a payback, ranging from 2 to 14.9 years for high-income households, from 2.8 to 9.4 years for high-middle income, from 15.4 to 23.4 years for low-middle income and for low income 16 years to 24.7 years for return on investment. The life of the system is 30 years. In the case of Ash Water Reuse Systems (SRAC), the financial economic viability for the use of this system achieves better efficiency for multi-family residential with medium-high income, and commercial water savings reach 65m<sup>3</sup>/residence/year, equivalent to R\$9,858.69/residence throughout the year,

with economic benefits of 5.04 R\$/m<sup>3</sup> of water saved. The set of economic indicators, such as positive LPV, the rate of return lower than the cost of investment and the useful life of equipment higher than the rate of return, both in SAAP and SRAC, points to economic and financial gains for residential and commercial users in relation to the substitution of the use of drinking water. The Strategic Matrix of SWOT pointed out satisfactory results related to gains, environmental, economic and social in the implementation of public policies aimed at the implementation of a system for the use of non-drinking water in homes and commerce. It was concluded that it is necessary to develop public policies directed to the public financing of 100% of the project, with an affordable interest rate, deadlines not lower than the lifetime of the systems to leverage the implementation of SAAP and SRAC. Thus, we present 3 specific models of fundraising with lower cost focused on the promotion through public funding for the installation of non-drinking water building systems in residential and commercial buildings of the Federal District.

**Keywords:** public funding; non-drinking water; costs.



## SUMÁRIO

<b>Capítulo I .....</b>	<b>12</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>12</b>
1.1. Contextualização .....	12
1.2. Justificativa.....	15
1.3. Objetivos .....	16
1.4. Procedimentos metodológicos.....	17
1.5. Estrutura do trabalho .....	18
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>21</b>
<b>CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL.....</b>	<b>21</b>
2.1. INTRODUÇÃO .....	21
2.2. INFRAESTRUTURA EXISTENTE PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS de SANEAMENTO BÁSICO.....	22
2.3. Titularidade sobre os serviços .....	23
2.3.1 Gestão e Planejamento .....	23
2.3.2 Regulação .....	23
2.3.3 Prestação dos serviços .....	24
2.3.4 Governança.....	24
2.4.1 Abastecimento de água.....	24
2.4.3 Drenagem pluvial urbana .....	27
2.5 Uso de fontes alternativas de água .....	28
<b>CAPITULO III</b>	
<b>ARCABOUÇO LEGAL DA GESTÃO E GOVERNANÇA DAS ÁGUAS NO DISTRITO FEDERAL, APLICADO AO USO DE ÁGUA ANÃO POTÁVEL</b>	
3.1. Introdução.....	31
3.2 Base legal e infralegal para implementação de sistemas de uso de água não potável: ..	31
3.4 Tabelas com as normas legais e técnicas nacionais e distritais aplicáveis no uso de água não potável. ....	37
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>43</b>
<b>SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA NÃO POTÁVEL, TECNOLOGIA, SEU CUSTO- BENEFÍCIO E A NECESSIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS</b>	

<b>PÚBLICAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL.....</b>	<b>43</b>
4.1 Introdução.....	43
4.2 Estrutura de mercado, segmento de mercado, mercado-alvo. ....	44
4.3 Sistemas de uso de água não potável. ....	45
4.3.1 Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais, SAAP.....	47
4.3.2 Sistemas de Reúso de Águas Cinzas, SRAC.....	49
4.4 Custos envolvidos e potencial de redução do consumo de água potável na implementação de sistemas de uso de água não potável: .....	53
4.5.1 Custo SAAP .....	55
4.5.2 Potencial de redução do consumo de água potável com o SAAP.....	60
4.5.3 Custo SRAC .....	61
4.5.4 Potencial de redução de consumo de água potável com SRAC.....	64
4.6 Impacto no equilíbrio financeiro da prestadora de serviço .....	65

## **CAPÍTULO V**

### **ANÁLISE DE SWOT CONFRONTADA HÁ UMA MATRIZ DE ANÁLISE ESTRATÉGICA DE VIABILIDADE MERCADOLÓGICA E AMBIENTAL DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA PARA FINANCIAMENTO DE SISTEMAS DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL.**

<b>5.1 Introdução.....</b>	<b>68</b>
<b>5.2 Metodologia para elaboração da análise de SWOT e matriz estratégica.....</b>	<b>69</b>
<b>5.3 Análise de SWOT e matriz de análise estratégica.....</b>	<b>72</b>
<b>5.4 Cenários obtidos de viabilidade mercadológica e ambiental com a matriz de análise estratégica.....</b>	<b>74</b>

## **CAPÍTULO VI**

### **DIRETRIZES E MODELO ESPECÍFICO DE FINANCIAMENTO PÚBLICO VOLTADO À IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA NÃO POTÁVEL, PARA AS TRÊS PRINCIPAIS CATEGORIAS DE CONSUMIDORES DE ÁGUA POTÁVEL NO DISTRITO FEDERAL.**

<b>6.1 Introdução.....</b>	<b>78</b>
<b>6.2 Tipos de linhas de crédito existente no mercado.....</b>	<b>78</b>
<b>6.3 Diretrizes para linhas de crédito específicas para uso de água não potável.....</b>	<b>80</b>
<b>6.4 Modelos de financiamento público , baseados nas diretrizes propostas.....</b>	<b>81</b>

<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>89</b>
<b>Conclusão.....</b>	<b>89</b>
<b>Referências.....</b>	<b>94</b>

# Capítulo I

## Introdução

### 1.1. Contextualização

O Distrito Federal, por força do art. 32, § 1º, da Constituição Federal, possui atribuições administrativas e competências legislativas reservadas aos Estados e Municípios. Tal situação peculiar faz com que o Governo do Distrito Federal (GDF) trate temas relacionados ao urbanismo, meio ambiente, uso do solo, saneamento básico, gestão de recursos hídricos, saúde, educação, entre outras atividades típicas da administração pública, a partir de uma abordagem baseada na atuação macro (visão estadual) e local (visão municipal). Assim, as questões relacionadas ao saneamento básico no Distrito Federal seguem esse arranjo institucional legal em suas ações ligadas a sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, sistemas de macro e microdrenagem e de gestão integrada de resíduos sólidos. Tudo isso, relacionado à organização espacial da cidade, feita por meio de Regiões Administrativas (RAs) em um total de 32, que refletem a classificação socioeconômica da Cidade (PDAD, 2019):

- Alta renda: Plano Piloto, Jardim Botânico, Lago Norte, Lago Sul, Park Way e Sudoeste/Octogonal. Em 2018, sua população somava 384.913 pessoas, com renda domiciliar média de R\$ 15.622;
- Média-alta renda: Águas Claras, Candangolândia, Cruzeiro, Gama, Guará, Núcleo Bandeirante, Sobradinho, Sobradinho II, Taguatinga e Vicente Pires. Em 2018, sua população somava 916.651 pessoas, com renda domiciliar média de R\$ 7.266;
- Média-baixa renda: Brazlândia, Ceilândia, Planaltina, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, SIA, Samambaia, Santa Maria e São Sebastião. Em 2018, sua população somava 1.269.601 pessoas, com renda domiciliar média de R\$ 3.101; e
- Baixa renda: Fercal, Itapoã, Paranoá, Recanto das Emas, SCIA–Estrutural e Varjão. Em 2018, sua população era de 310.689 pessoas, com renda domiciliar média de R\$ 2.472.

Para atender toda essa população com água, o Distrito Federal, em 2020, utilizou 27 mananciais superficiais e 170 subterrâneas (poços tubulares profundos) gerando uma produção de 251 milhões de m<sup>3</sup> de água tratada e coletou e tratou 140 milhões de m<sup>3</sup> de esgoto (CAESB 2020).

Nesse cenário, deve-se observar que os eventos climáticos extremos, em especial a escassez hídrica, fruto das mudanças climáticas, estão pressionando o consumo da água potável

em áreas urbanas e rurais do Brasil. A ampliação da demanda de água potável, em áreas urbanas e rurais, em razão do aumento populacional, da maior concentração de renda e da ampliação das áreas irrigadas do Brasil, tem proporcionado desequilíbrio do balanço hídrico e, por conseguinte, insegurança hídrica (ANA 2019). Nessa conjuntura, no Distrito Federal, a disponibilidade de recursos hídricos superficiais é baixa devido ao fato de que os rios que banham a cidade são “rios de cabeceira”, ainda que perenes, suas áreas de drenagem são pequenas e, por conseguinte, com baixas vazões. E, ainda, esta disponibilidade vem diminuindo diariamente em função do aumento populacional do Distrito Federal, que recebe aproximadamente 60 mil pessoas que migram para a Capital federal por ano. (ZEE 2017).

Dessa maneira, no Distrito Federal, o estresse hídrico já é realidade. Entre os anos de 2016 e 2018, Brasília enfrentou uma grave escassez hídrica, levando os principais reservatórios utilizados no abastecimento da população a níveis abaixo do volume útil. No caso da Barragem do Descoberto, que abastece cerca de 65% da região, o volume útil chegou a menos de 20% de sua capacidade (ADASA 2018). Para combater essa escassez de água, foram adotadas medidas emergenciais, inicialmente com rodízio de abastecimento na área rural, suspensão de novas outorgas de perfuração de poços, redução de pressão na rede de abastecimento urbana e reestruturação tarifária por contingência fiscal (ADASA 2018). Em decorrência do recrudescimento da escassez hídrica em janeiro de 2017, por meio do Decreto 37.976, de 2017, foi decretado estado de emergência no Distrito Federal. Nesse quadro de emergência hídrica, a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal passou a realizar o rodízio do fornecimento de água nas regiões abastecidas pelos sistemas Descoberto e Torto/Santa Maria, a partir de um plano de operação estruturado em 24 horas de desabastecimento em um ciclo de seis dias. Essas ações alcançaram em 2017 uma redução média de 10% do consumo de água no DF (CAESB 2017 p.24). Especificamente em relação aos sistemas Descoberto e Torto/Santa Maria, verificou-se uma redução da vazão média captada da ordem de 17% (CAESB 2017 p.24). Nota-se que os investimentos em obras de melhoria no sistema de abastecimento de água durante a escassez hídrica do ano de 2016 foram de R\$ 64,75 milhões e em 2018 foram de R\$ 58,65 milhões, oriundos da tarifa de contingência, totalizando 123 milhões no período, para se conseguir uma redução média de consumo de água residencial de 15% no período, sendo que 9% isoladamente no consumo residencial, contra uma perda real, física, de água de 32,83% no mesmo período (ADASA, 2018; CAESB, 2018).

Nesse diapasão, o Distrito Federal possui um perfil de consumo de água diferenciado das demais unidades federativas do Brasil. O seu consumo caracteriza-se fundamentalmente pelo abastecimento urbano, que consome 80% da vazão captada em fontes superficiais e

subterrâneas, sendo seu consumo distribuído em 69,5% no âmbito residencial, 10,5% pelo setor comercial e industrial e os 20% restantes são utilizados pelo agronegócio, sendo 16,5% para irrigação, dessedentação animal 2,0% e uso rural 1,5%. (ADASA, 2018; CAESB, 2018.). Nesse contexto, de alto consumo urbano de água, torna-se importante a promoção de tecnologias de conservação da água em diferentes áreas urbanas do Distrito Federal. Para tanto, sistemas de água não potável são vistos como possíveis soluções prediais que fazem uso de fontes alternativas de água capazes de reduzir a demanda em edificações. Assim, o elevado consumo de água em Brasília, concentrado em habitações unifamiliares, renda alta, e multifamiliares, renda média-alta, podem representar uma oportunidade para introdução de novas tecnologias arquitetônicas e construtivas que tornem o consumo de água mais eficiente, possibilitando ganhos de eficiência mais expressivos para os usuários que mais consomem (PAVIAN, 2015). Nota-se, que estas classes de renda formam um nicho de mercado atrativo, uma vez que possuem mais recursos de capital para investimento em mudanças de tecnologia e, via de regra, são mais sensíveis aos apelos econômicos e ambientais, dependendo da política pública de estímulos ao uso de sistemas de alternativos de usos de água (PAVIAN, 2015).

Essa realidade leva à reflexão de que estratégias de conservação de água são compostas por “ferramentas específicas (tecnologias) e práticas (alteração do comportamento) que resultam no uso mais eficiente da água” (SANT’ANA *et al.*, 2017). Em termos técnicos, as condições de adaptação em modos de estrutura predial no DF são viáveis, uma vez que os blocos de apartamentos, na maioria dos casos, já possuem coleta independente de águas cinzas provenientes das máquinas de lavar, tanques e chuveiro conforme determina o Decreto Distrital 5.631 de 1980 e de coleta de água pluvial, conforme determina a Resolução ADASA 09 de 2011, sendo que em muitos casos existem caixas de retenção da água pluvial, porém sem o aproveitamento na edificação (SANT’ANA *et al.*, 2017).

Entretanto, nota-se que não há uma disseminação dessas práticas de manejo em residências unifamiliares, multifamiliares, condomínios, setores comercial e de serviço de hotelaria, de modo geral no Brasil. Observa-se, quanto a isso, que os custos elevados e a falta de financiamento público com linha de crédito específica têm dificultado a implantação em larga escala de sistemas de água não potável. Nota-se que, como na maioria das unidades federativas, o Distrito Federal possui poucos instrumentos de incentivos fiscais e econômicos para alavancar uma rápida disseminação de uso das tecnologias voltadas a sistemas de uso de águas não potáveis.

Nesse contexto de custos, é de conhecimento meridiano que a instalação de qualquer sistema predial de aproveitamento de água não potável exige um determinado nível de

investimento por parte do proprietário do imóvel. Os custos envolvidos na implantação e operação de Sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais, SAAP, e Sistema de Reúso de Águas Cinzas, SRAC são elevados. Assim sendo, a sua implantação, no momento, é restrita a camadas de consumidores de um segmento social com maior poder aquisitivo e, por conseguinte, com maior motivação e atitude para investir em tecnologias que proporcionem satisfação e retorno do investimento no menor tempo possível. A motivação e a atitude são modos de como as pessoas respondem aos estímulos recebidos. Estes estímulos podem ser provocados por meio de técnicas de comunicação e marketing, que proporcionará a motivação ou a rejeição da aquisição de determinado produto ou serviço (COBRA, 2003). É importante salientar que as motivações e atitudes de um determinado segmento de mercado estão diretamente relacionadas ao tripé desejos, necessidades e recursos disponíveis. Nesse contexto mercadológico, os desejos e as necessidades em geral são amplos, e recursos, via de regra são limitados em conformidade com sua condição financeira e econômica (KOTLER, 2000). Exatamente por isso que se faz necessário políticas públicas que possibilitem mecanismo de incentivo creditício e de financiamento de capital voltados à disseminação do uso de sistemas de água não potável. Esta política pública deve possibilitar captação de recursos com menor custo possível, por intermédio de linhas de crédito oferecidas por bancos oficiais que trabalhem com taxa de juros em patamares dos investimentos em infraestrutura e saneamento básico, que garantam o projeto, o material e a mão de obra.

## 1.2. Justificativa

O cenário da situação hídrica apresentado no Distrito Federal composto por consumo de água predominantemente urbano, escassez hídrica, aumento populacional, maior faixa de consumo presente nas classes socioeconômicas alta renda e média alta renda associados às condições de ordem técnica, econômica e ambiental, consubstancia o quadro favorável para a implementação de políticas públicas voltadas para a implementação dos sistemas de água não potáveis como um instrumento tecnológico de gestão ambiental urbana que estimula a sustentabilidade, a qualidade e a eficiência no uso da água no ambiente urbano construído. Dessa maneira, segundo CORDEIRO *et al.*, 2011, um programa de reúso da água na construção civil de condomínios residenciais e outros relacionados com a preservação do meio ambiente deveria ser incentivado, por meio de financiamentos com menores taxas, por exemplo, e com prazos mais longos.

No Brasil, as linhas créditos existentes para construção ou reforma estão estruturados para financiar material, e em alguns casos o projeto, ficando de fora a mão de obra. Nota-se,

assim, que o financiamento não cobre 100% do investimento. Entretanto, seja por falta de pesquisa ou por comodidade, as pessoas acabam utilizando modalidades mais simples, porém com maior custo de capital. Entre essas estão o cartão de crédito, o cheque especial e o empréstimo pessoal. Por isso, o momento da captação de recursos é um quesito importantíssimo para a tomada de decisão de se investir na implantação de qualquer empreendimento (AZEVEDO 2001).

Assim, , fundamentalmente, existem 6 tipos de captação de recursos disponíveis hoje para o financiamento de adaptação predial para sistemas e aproveitamento de águas não potáveis. São eles:

- Taxa extra condominial;
- Linhas de crédito para construção e reforma;
- Crédito pessoal;
- Crédito empresarial;
- Recursos próprios;
- Cartão de crédito.

Nesse quadro geral de viabilidade técnica e econômica, nota-se a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas, direcionadas para o financiamento público e para o incentivo creditício, com taxa de juros acessíveis, prazos não inferiores ao tempo de vida útil dos sistemas SAAP e SRAC e que financiem 100% o projeto, a mão de obra, o material de construção e maquinário para a implementação dos sistemas. Este tipo de financiamento tem o potencial de induzir o barateamento do custo de implementação do SAAP e SRAC, proporcionando a efetiva disseminação nas edificações urbanas destes sistemas, fortalecendo assim as boas práticas de sustentabilidade urbana.

No contexto apresentado, espera-se que a pesquisa possibilite apontar um novo modelo de captação de recursos com taxas acessíveis para a disseminação dos sistemas de água não potável, proporcionando o aumento do uso dessa tecnologia no Distrito Federal possibilitando, assim, a redução do consumo de água potável e a tomada de consciência em relação a sustentabilidade social, ambiental e econômica no uso dos recursos hídricos.

### **1.3. Objetivos**

O objetivo geral deste estudo é de propor um modelo específico de captação de recursos com menor custo voltado ao fomento por meio de financiamento público para instalação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais e comerciais do Distrito Federal.



Como objetivos específicos este estudo pretende:

- 1) Verificar os custos e benefícios envolvidos no emprego de sistemas prediais de água não potável em edificações do Distrito Federal e, com isso, identificar a viabilidade de instalação em diferentes categorias de edificações;
- 2) Examinar o arcabouço legal aplicável à implementação de políticas públicas voltadas ao incentivo de conservação de água em edificações; e
- 3) Analisar a aplicabilidade de diferentes modelos de financiamento existentes e, com isso, propor um novo modelo específico para instalação de sistemas prediais de água não potável.

#### 1.4. Procedimentos metodológicos

Para alcançar os objetivos traçados, este estudo divide-se em 3 etapas.

Etapa 1: Será realizada uma revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória considerando:

- Adaptação Predial, custos e benefícios envolvidos;
- Potencial de redução do consumo de água potável; e
- Benefícios econômicos, ambientais e sociais.

Etapa 2: Será realizado uma pesquisa exploratória dos atos normativos legais e infralegais relevantes, considerando:

- Os atos normativos constitucionais, legais e infralegais federais;
- Os atos normativos locais voltados a obrigações, incentivos fiscais e créditos

para implementação de sistemas de água não potável.

Etapa 3: Essa etapa consiste em verificar os resultados obtidos por meio revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória, através de uma análise de SWOT. A Matriz de SWOT, *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças), é considerada como a ferramenta mais adequada a essa análise, pois é extremamente utilizada para o planejamento de implantação de novos produtos ou serviços. A escolha na utilização da análise e matriz estratégica de SWOT prende-se ao fato de que, esta ferramenta de planejamento consiste em um sistema eficiente e robusto para posicionar ou verificar a situação de um produto ou serviço, por meio da identificação das forças, fraquezas, ameaças e oportunidades presentes no contexto organizacional em que se pretende atuar (BETHELEM 2009), no caso dessa pesquisa a viabilidade mercadológica é essencial para o sucesso da política pública, daí a importância em utilizar a SWOT como base para a investigação deste potencial. Observa-se que esta análise deve ser complementada com uma

matriz estratégica que possibilite identificar os seguintes cenários em relação à viabilidade de implementação.

- A. Potencial Defensivo (Forças X Ameaças);
- B. Potencial Ofensivo (Forças X Oportunidades);
- C. Debilidade Ofensiva (Fraquezas X Oportunidades);
- D. Vulnerabilidade (Fraquezas X Ameaças).

Para elaboração da Matriz de Análise Estratégica, será realizado a aplicação de um questionário a um público alvo composto por agentes públicos ligados às áreas de planejamento, meio ambiente, saneamento e da área de financiamento público com o objetivo de verificar os custos e benefícios envolvidos no emprego de sistemas prediais de água não potável em edificações; o impacto do arcabouço legal aplicável à implementação de políticas públicas voltadas ao incentivo de conservação de água em edificações; e os ganhos econômicos, ambientais e sociais na implementação dos referidos sistemas.

Pretende-se assim, aferir o potencial de implantação de sistemas de água não potável na área urbana do DF utilizando-se o financiamento público.

## **1.5. Estrutura do trabalho**

A dissertação será organizada em 7 capítulos:

### **Capítulo 1: Introdução**

Esse capítulo trouxe a contextualização do estudo, observando às atribuições e competências do Governo do Distrito Federal no que concerne às políticas públicas ligadas ao saneamento básico, o perfil socioeconômico do Distrito Federal planejado por Regiões Administrativas; descreve a escassez no abastecimento de água ocorrida no biênio 2016-2017 e as ações executadas pelo GDF para o seu enfrentamento; define o público alvo com base no consumo de água por faixa de renda e aponta as modalidades de financiamentos existentes, verificando as suas deficiências, para financiar a implementação de sistema de água não potável; e, por fim, aponta para a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas, direcionadas para o financiamento público e para incentivo creditício, com taxa de juros acessíveis, prazos não inferiores ao tempo de vida útil dos sistemas SAAP e SRAC e que financiem 100% do investimento do projeto, a mão de obra, o material de construção e maquinário para a implementação dos sistemas de água não potável.

### **Capítulo 2: Caracterização ambiental do Distrito Federal**

Esse capítulo apresenta o supedâneo da etapa teórica da pesquisa. Pretende-se analisar os dados obtidos por meio da revisão de literatura, da situação dos serviços de abastecimento

de água, coleta de esgotos e da estrutura disponível para a drenagem urbana, a disponibilidade hídrica, o consumo total e final da água potável e o prognóstico de crescimento e adensamento urbano no Distrito Federal.

### **Capítulo 3: Arcabouço legal aplicado à gestão e governança das águas no Distrito Federal**

Nesse capítulo, abordar-se-á a legislação aplicável na implementação de políticas públicas voltadas ao uso de sistemas de água não potável, suas obrigações e incentivos creditícios e fiscais.

### **Capítulo 4: Sistemas prediais de água não potável, tecnologia, seu custo-benefício e a necessidade de desenvolvimento de políticas públicas para a implementação de sistema de uso de água não potável**

Esse capítulo irá apropriar-se dos resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental identificados na revisão da literatura, para avaliar o potencial de redução do consumo de água potável, os custos envolvidos na adaptação predial na implementação de sistema de aproveitamento de água não potável, os benefícios econômicos, sociais e ambientais que envolvem a escolha dessa tecnologia como uma das soluções para a redução do consumo de água potável nas edificações urbanas do Distrito Federal.

Para melhor identificar o potencial de expansão de implantação de sistema de água não potável, delimitar-se-á o público alvo que será caracterizado pela sua capacidade de investimento e que deseja, preferencialmente, utilizar tecnologias ambientalmente sustentáveis.

### **Capítulo 5: Análise de SWOT de viabilidade mercadológica e ambiental de implementação de política pública para financiamento de sistemas de uso de água não potável.**

Neste Capítulo apresentar-se-á a análise de SWOT, que será confrontada em uma matriz estratégica de SWOT, sendo esta um acrônimo inglês que se refere a um conjunto de quatro palavras: *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*. Traduzidas para o português, elas significam Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. Observa-se que um planejamento baseado na análise de SWOT objetiva manter e explorar os pontos fortes, reduzir os pontos fracos, aproveitando-se das oportunidades e protegendo-se das ameaças.

### **Capítulo 6: Diretrizes para o modelo específico de financiamento público voltado à implementação de sistemas prediais de água não potável, para as três principais categorias de consumidores de água potável no Distrito Federal.**

Este capítulo irá investigar a lacuna no conhecimento referente a estudos de modelos de captação de recursos por intermédio de linhas de crédito e os tipos de financiamentos disponíveis no mercado para a adaptação predial relacionada a implementação de sistemas de

água não potável. O objetivo deste capítulo é propor diretrizes para modelos de financiamentos públicos capazes de neutralizar a principal vulnerabilidade apresentada na Matriz Estratégica de análise de SWOT consubstanciada na falta de política pública para o financiamento de sistema de uso de água não potável.

### **Capítulo 7: Conclusão**

Concluiu-se que se faz necessário o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas para linhas de crédito com taxa de juros acessíveis, prazos não inferiores ao tempo de vida útil dos sistemas para alavancar implementação dos SAAP E SRAC e que financie 100% do projeto. Para tanto, apresentamos 3 modelos específicos de captação de recursos com menor custo voltado ao fomento por meio de financiamento público para instalação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais e comerciais do Distrito Federal.

## CAPÍTULO II

### CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL

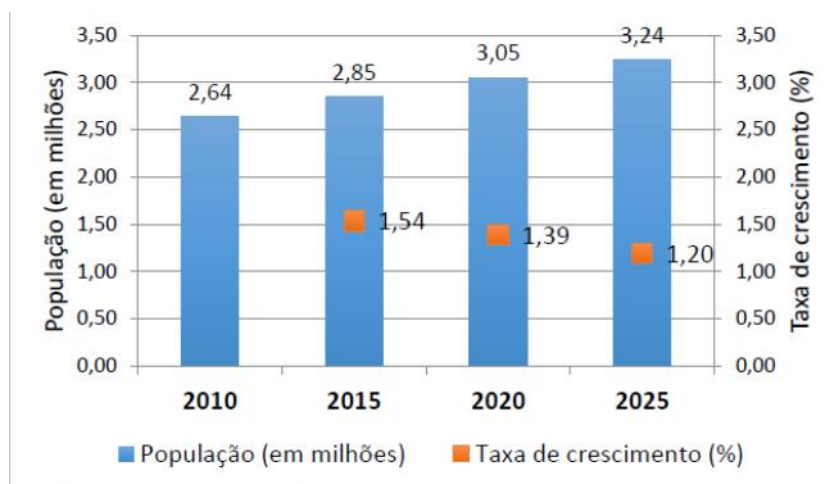
Este capítulo apresenta o supedâneo da etapa teórica da pesquisa. Nele pretende-se analisar os dados obtidos por meio da revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória do estado da arte em que se encontra os serviços de abastecimento de água, coleta de esgotos e da estrutura disponível para a drenagem urbana, a disponibilidade hídrica, o consumo total e final da água potável e o prognóstico de crescimento e adensamento urbano no Distrito Federal.

#### 2.1. INTRODUÇÃO

O Distrito Federal encontra-se na região central do bioma Cerrado, seu território está assentado em sete bacias hidrográficas que são integrantes de três regiões hidrográficas e 41 Unidades Hidrográficas (ANA 2019), ocupando uma área total de 5.760,784 KM<sup>2</sup> (IBGE 2021). No que concerne aos fatores climáticos, o Distrito Federal, possui forte sazonalidade, com dois períodos bem distintos e característicos: uma estação chuvosa e quente (de outubro a abril) e uma fria e seca (entre maio e setembro). A média pluviométrica anual é de 1.500 mm, variando entre 700 a 1.800 mm, sendo o mês de janeiro historicamente o mês de maior índice pluviométrico médio (320 mm/mês) e os meses de junho, julho e agosto, os de menor índice (50 mm/mês) (ZEE 2017 pg. 49). Em estudo realizado por CAMPOS *et al*, em 125 estações pluviométricas localizadas no bioma Cerrado durante o período de 1977 até 2010, observou-se que 89 estações apresentaram tendências de redução na precipitação média anual, sendo que 18 estações mostraram queda estatisticamente significativa. A amplitude da alteração na precipitação no Cerrado variou entre - 28 mm/ano-1 a + 9,7 mm/ano-1, sendo a média para todo bioma igual a - 3,7 mm/ ano-1, equivalente a uma redução de 8,4% na precipitação média no Cerrado (125,8 mm) durante os 33 anos analisados. A distribuição espacial das tendências nas séries de precipitação indica que as reduções mais importantes ocorreram nas porções central e oeste do bioma. (CAMPOS *et al* 2020). A população total do Distrito Federal é composta por 3,013 milhões de habitantes com densidade demográfica igual a 444,66 hab./KM<sup>2</sup> (IBGE 2021). Nesse contexto, a população residente no Distrito Federal estimada em 2,85 milhões habitantes, em 2015 passará para 3,24 milhões, em 2025. O incremento populacional será de pouco mais de 390 mil habitantes em dez anos. Embora a projeção indique aumento do contingente populacional, a taxa de crescimento média anual será decrescente. De acordo com as projeções, a taxa passará de 1,54% ao ano, entre 2010 e 2015, para 1,20%, entre 2020 e 2025.

Portanto a população total do Distrito Federal tenderá a crescer, contudo em um ritmo menor para o período analisado (CODEPLAN-2020).

**Figura 1.** *Projeção do crescimento Populacional do DF 2010-2025 (CODEPLAN 2020)*



Fonte: IBGE, Projeções da População do Brasil e Unidades da Federação por sexo e idade: 2010-2060, (Tabela Distrito Federal)

Nota: Para a taxa de crescimento média anual da população, utilizou-se o modelo de crescimento geométrico, dado pela expressão  $P_t = P_0(1+r)^t$ , na qual  $r$  é a taxa de crescimento,  $P_t$  é a população no momento  $t$  e  $P_0$  é a população no momento inicial.

Nesse diapasão, é relevante salientar o incremento populacional de 390 mil habitantes entre 2015 e 2025, com taxas de crescimento declinantes e o incremento de 91.024 domicílios urbanos nos anos de 2015 até 2020 e de 85.914 entre 2020 e 2025. Além disso, o aumento do déficit habitacional projetado para 2015 até 2020 é da ordem de 12.069 domicílios e de 11.393 domicílios para os anos de 2020 até 2025, sob uma base de um déficit em 2015 de aproximadamente 117.000 domicílios. (CODEPLAN 2020).

## 2.2. INFRAESTRUTURA EXISTENTE PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS de SANEAMENTO BÁSICO

As ações dos órgãos envolvidos no sistema de saneamento básico do Distrito Federal são executadas a partir do arranjo institucional legal que as organiza em 5 áreas com competências distintas assim distribuídas: titularidade sobre os serviços, gestão e planejamento, regulação, prestação dos serviços e governança.

Figura 6. *Fluxograma de competências do sistema de saneamento básico do DF, (elaboração própria):*



## 2.3. Titularidade sobre os serviços

A titularidade sobre os serviços de saneamento básico do DF pertence ao Governo do Distrito Federal conforme estabelecido no artigo 32, § 1º, da Constituição de 1988. Essa titularidade pode ser exercida diretamente ou por meio de concessão pública conforme estabelecida no artigo 175 da Constituição de 1988.

### 2.3.1 Gestão e Planejamento

a) A Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal, criada por meio do Decreto nº 39.610 de 1º de janeiro de 2019, tem como atribuições, entre outras, definir políticas, planejar, organizar, dirigir e controlar a execução de ações nas áreas de resíduos sólidos, recursos hídricos, educação ambiental e áreas protegidas, visando ao desenvolvimento sustentável do DF.

b) A Secretaria de Estado de Obras e Infraestrutura do DF, criada por meio do Decreto nº 39.610 de 1º de janeiro de 2019, tem como principal atribuição atuar nas áreas de projetos, execução e fiscalização das obras públicas, infraestrutura, recuperação de equipamentos públicos, planejamento das ações relacionadas à drenagem urbana e saneamento básico. Tem como principal atribuição

### 2.3.2 Regulação

A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, autarquia criada pela Lei nº 3.365, de 16 de junho de 2004, e modificada pela Lei 4.285/08, dotada de regime especial e personalidade jurídica de direito público, com autonomia patrimonial, administrativa e financeira, prazo de duração indeterminado, sede e foro em Brasília, tem como principais atribuições regular os diversos usos da água, a energia e o saneamento básico, a distribuição de gás canalizado, do petróleo e seus derivados

### **2.3.3 Prestação dos serviços**

a) A prestação dos serviços de água e esgoto é realizada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, CAESB, tanto na área urbana quanto na rural. A Companhia possui contrato de programa firmado com o GDF de exclusividade na prestação dos serviços de saneamento básico até 21 de maio de 2032, conforme estabelecido na Lei Distrital nº 2.954, de 22 de abril de 2002.

b) As redes de drenagem pluvial do DF são de competência da Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil – NOVACAP, que é uma Empresa Pública, constituída na forma da Lei nº 5.861 de 12 de dezembro de 1972, sob a forma de sociedade por ações, de capital fechado, com personalidade jurídica de direito privado e prazo indeterminado de duração, integrante da administração indireta do Distrito Federal, e tem entre outras finalidades a gestão da análise de projetos, a execução das obras de ampliação, implantação e manutenção das Redes de drenagem pluvial do DF, bem como da operação do sistema.

### **2.3.4 Governança**

A governança do sistema de saneamento básico e dos recursos hídricos é realizada nas seguintes instâncias:

a) Conselho de Saneamento Básico do Distrito Federal – CONSAB, de caráter articulador e consultivo, criado pelo Decreto nº 38.458, de 30 de agosto de 2017, com alteração pelo Decreto Nº 40.082, de 04 de setembro de 2019, de caráter articulador e consultivo, nos termos da Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, com atuação no território do Distrito Federal;

b) Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal – CRH/DF, instituído em decorrência do disposto no artigo 30 da Lei Distrital nº 2.725, de 13 de junho de 2001, e suas alterações, é órgão de caráter articulador consultivo e deliberativo com atuação no território do Distrito Federal.

## **2.4 Operação do Sistema**

### **2.4.1 Abastecimento de água**

O Sistema de Abastecimento de Água do DF é composto de cinco (05) subsistemas produtores, possui a capacidade instalada de produção de 11.192 l/s. O sistema conta com 11 Estações de Tratamento de Água, que possuem processos de tratamento desde o convencional até a membrana de ultrafiltração, e 92 Unidades de Tratamento Simplificado. (CAESB 2020).

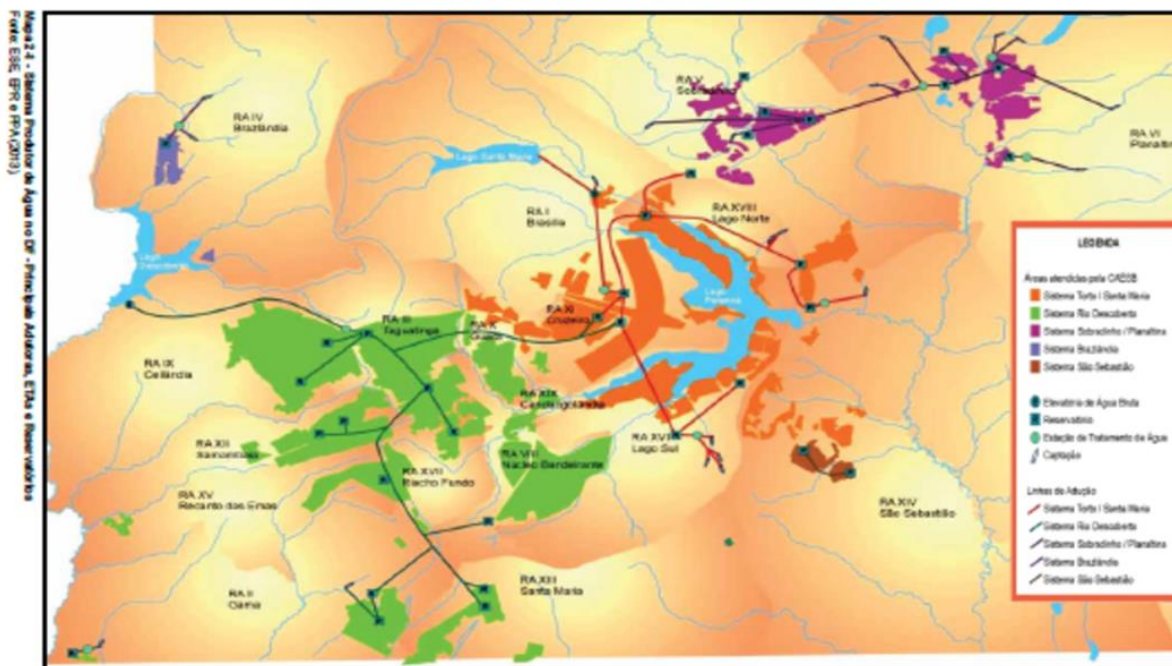


Observa-se que, no caso do Distrito Federal, das 41 Unidades Hidrográficas existentes no DF, o comprometimento muito alto da qualidade das águas em relação às previstas no enquadramento distrital acontece em 41,5% das UH, ou seja, em 17 (dezesete) UH. Além disso, a vazão remanescente dos corpos hídricos do DF, estipulada em 20%, apresenta volumes inferiores a estes valores, isto é, contém menos água do que o esperado em diferentes unidades hidrográficas. Soma-se a esse cenário, a situação de 17 UH onde a demanda já se equipara à oferta. (ZEE-DF2016). Na Bacia do Descoberto, onde a situação é mais grave, todas as três unidades hidrográficas já chegaram ao limite outorgável. (PDSB-RS 2017). Tais condições configuram já um quadro de escassez hídrica.

A rede de distribuição de água da prestadora de serviços conta com 9.390 quilômetros. O volume de água produzido foi equivalente a 251 milhões de m<sup>3</sup> em 2020, e apresentou aumento de 2,18% em relação a 2019, representando a utilização de 71,93% da capacidade instalada dos sistemas, atendendo a 3,03 milhões de pessoas, equivalente a 98,71% da população regularmente instalada. O índice de ligações de água micromedidas é de 655.780 ligações, gerando o total de 1.042.370 economias ativas. O sistema tem um índice de perda real de água da ordem de 32,83 m<sup>3</sup> ano, equivalendo a 298,01 litros por dia por cada ligação de água, e o índice de perda por faturamento é de 18,84% ao ano. Em 2020, o sistema fez uso de 27 mananciais superficiais e 170 subterrâneas (poços tubulares profundos) para fornecimento de água potável. Essa mesma estrutura garantiu ainda a exportação de 497 mil metros cúbicos de água tratada para o Município de Novo Gama/ GO (CAESB 2020).

Observa-se que os sistemas Torto/Santa Maria e Descoberto possuem interligação. Os demais (Brazlândia, Sobradinho/Planaltina e São Sebastião) operam atualmente de forma isolada. Figura 2. *Mapa do Sistema Produtor de água do DF. (SISAGUA-DF2014)*

Sistema Produtor de Água no Distrito Federal Para Atendimento Urbano



Cerca de 5% da produção de água da prestadora dos serviços no DF, destinada ao abastecimento público, provem de águas subterrâneas, captadas por meio de poços tubulares profundos. Desde 1997, com a descoberta de aquíferos de alta produtividade e a crescente necessidade do atendimento a novas demandas em áreas urbanas ou isoladas, além da saturação da oferta das captações superficiais, foram implantados os sistemas de abastecimento, isolados ou mistos, a partir da captação por poços. Observa-se que o sistema São Sebastião opera 100 por cento com uso de água subterrânea. (SIAGUA 2014). São explorados o conjunto de 20 poços tubulares profundos, num sistema que opera com vazões de até 186 m<sup>3</sup>/h. O sistema possui uma capacidade comprovada de produção de 876 m<sup>3</sup>/h. Entretanto, a Companhia tem sua capacidade de produção limitada pela expedição de outorgas pela ADASA. (ADASA 2007).

No que concerne ao abastecimento rural, a prestadora dos serviços opera e mantém 61 sistemas de abastecimento de água implantados em comunidades rurais, totalizando 4.100 ligações domiciliares, beneficiando cerca de 28.000 habitantes. Na categoria de água pública são atendidos: escola, postos de saúde e outros órgãos governamentais localizados nos núcleos rurais. (SIAGUA 2014). Atualmente 47 comunidades rurais são atendidas por meio da exploração de 46 poços tubulares profundos, à capacidade total de produção de 470 m<sup>3</sup>/h. A população atendida soma aproximadamente 17.000 habitantes. Ainda na zona rural do Distrito Federal, inúmeras chácaras e residências utilizam água subterrânea para abastecimento doméstico de aquíferos mais rasos, de forma intergranular, por meio de poço raso também

conhecidos como cisternas. (ADASA 2007). Observa-se que a área irrigada do DF corresponde 34.198/ha o que equivale a de 5,93% do território distrital (PADA 2018).

#### **2.4.2 Esgotamento e tratamento dos efluentes sanitários**

No que concerne aos sistemas de prestação do serviço de esgoto, o Distrito Federal possui 12 sistemas de esgotamento sanitário com 15 Estações de Tratamento e 88 Elevatórias de Esgoto Bruto. A rede coletora conta com 6.972,69 quilômetros de tubulações para a condução dos efluentes não tratados e tratados, interligando 549.172 ligações ativas e 914.831 economias ativas de esgotamento sanitário. O índice de esgoto coletado é de 84,5% que é 100% tratado, os 15,5 % restantes são esgotados através de fossa séptica (CAESB-2019). O volume de esgoto tratado (140 milhões de m<sup>3</sup>) apresentou aumento de 7,94% em relação a 2019, representando a utilização de 72,39% da capacidade instalada dos sistemas (CAESB 2020). O Distrito Federal possui cinco Bacias que compõem os Sistemas de Esgotamento Sanitário (SES): Bacia do Ponte Alta/Alagado, Bacia do Descoberto/Melchior, Bacia do Lago Paranoá e Bacia do São Bartolomeu (PDSB 2017).

#### **2.4.3 Drenagem pluvial urbana**

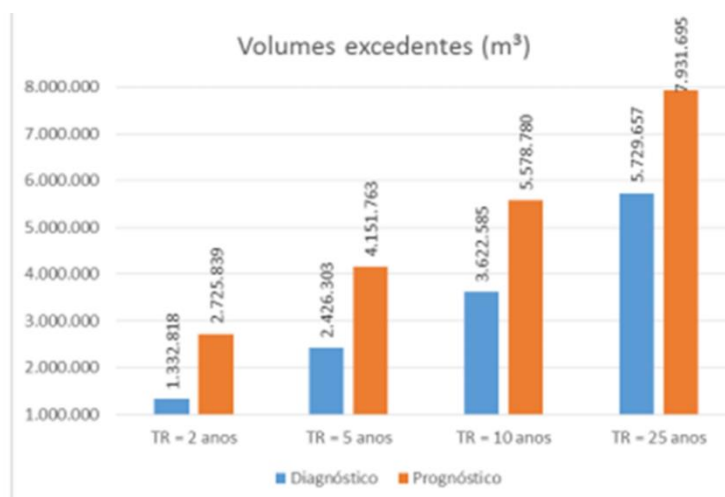
O Plano Distrital de Saneamento Básico, PDSB, aponta que o Distrito Federal possui 2.824 Km<sup>2</sup> de redes de Microdrenagem Pluviais e 97,03 Km<sup>2</sup> de Sistema de Macrodrenagem implantados e 377,99 Km<sup>2</sup> de Sistemas implantados parcialmente. Entretanto segundo o mesmo PDSB: “Os dados, no entanto, são questionáveis, quando comparados ao cadastro utilizado pelo PDDU (2008), que segundo o estudo foi disponibilizado também pela NOVACAP, referente ao ano de 2006. O Plano apresenta um total de 2.938 Km<sup>2</sup> de rede existente em 2006, número superior ao informado pela NOVACAP para 2015 (2.824 Km<sup>2</sup>).

Foi notada uma inconsistência nos dados apresentados, uma vez que diversas Regiões Administrativas apresentavam uma extensão de rede em 2006 maior que o valor informado para 2015 (Gama, Brazlândia, Sobradinho, Planaltina, Núcleo Bandeirante, São Sebastião, Águas Claras, entre outros). O levantamento também não detalha o diâmetro dessa rede existente. Portanto não há como saber ao certo qual a representatividade de micro e macrodrenagem com relação ao total. Além disso, não há um cadastro unificado das informações para suprir essa deficiência.

Proporcionalmente à área de drenagem, o Plano Piloto, Ceilândia, Riacho Fundo II, Gama, Guará I e São Sebastião são as regiões com maiores volumes excedentes de água a serem drenadas do cenário “prognóstico”, sendo o Plano Piloto com maiores números de pontos com volumes excedentes nesse quesito. (PDSB 2017). Nesse contexto, grande parte das áreas

urbanizadas do Distrito Federal não possui dispositivos básicos de microdrenagem pluvial, tais como boca-de-lobo, guias e calçadas. Tal situação torna-se especialmente pior na estação das chuvas, pois esse volume de água sem escoamento adequado produz alagamentos, e por conseguintes transtornos urbanos como trânsito lento, engarrafamentos, acidentes automobilísticos e em alguns casos perda de patrimônio e da vida. Tal situação é fruto da deficiência de redes de drenagem existentes e a tendência é de piora segundo os prognósticos estabelecidos no PDSB da Capital.

**Figura 3.** Gráfico diagnóstico x prognóstico de volumes excedentes da água pluvial na rede de drenagem. (PDSB, 2017)



**Tabela 1.** Hierarquização das áreas de risco de alagamento. (PDSB 2017)

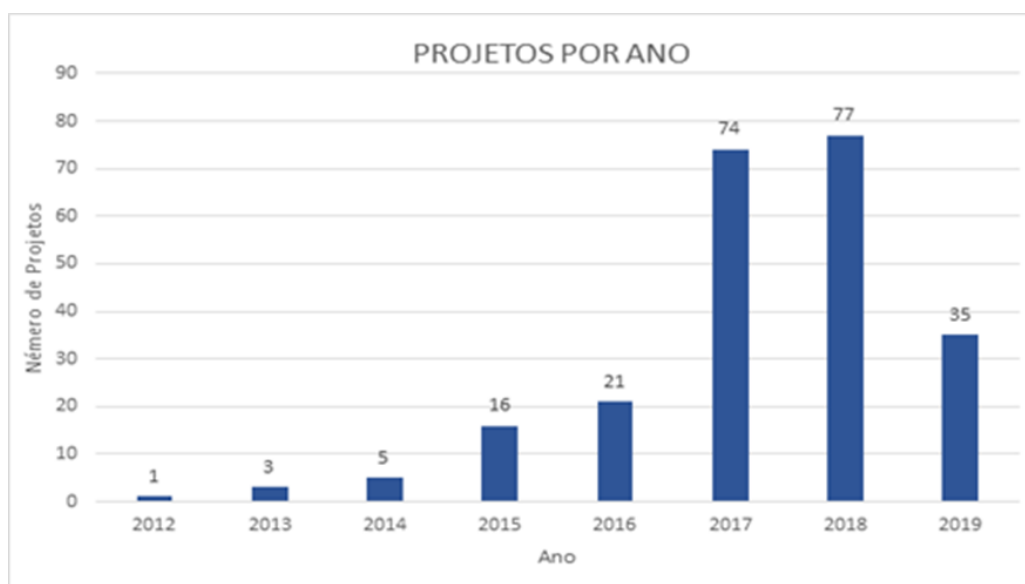
Grau de risco	Área de Risco
<b>Muito Alto</b>	Águas Claras, Brasília (Plano Piloto), Brazlândia, Candangolândia, Ceilândia, Cruzeiro, Fercal, Gama, Guará, Lago Norte, Núcleo Bandeirante, Park Way, Planaltina, Recanto das Emas, Riacho Fundo, Riacho Fundo II, Samambaia, Santa Maria, São Sebastião, SCIA,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

## 2.5 Uso de fontes alternativas de água

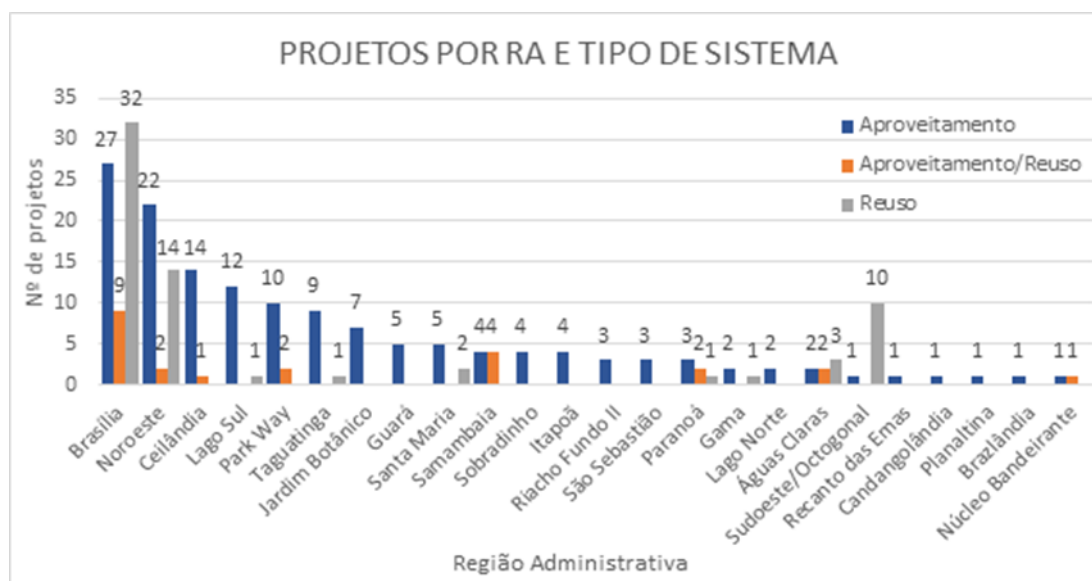
A ADASA tem monitorado a evolução da implantação dos sistemas de reúso de águas cinzas e aproveitamento de água pluvial no Distrito Federal. Esse monitoramento demonstrou

que houve crescente adesão de projetos ao longo dos anos, com exceção do ano de 2019, que ainda estava em curso no momento da análise. Foram apresentados 232 projetos referentes aos anos completos de 2012 a 2018 e a janeiro a junho de 2019. Observa-se que os anos de 2017 e 2018 possuem juntos um total de 151 projetos, ou seja, 65% dos projetos foram realizados nesses dois anos. Vale lembrar que o racionamento que vigorou do início de 2017 a junho de 2018 incentivou a implantação dos projetos.

**Figura 4.** *Projetos de aproveitamento e de reúso de águas por anos 2012-2019 (ADASA, 2019)*



**Figura 5.** *Projetos de aproveitamento e de reúso de águas por RA. (ADASA, 2019)*



O Distrito Federal, que já se encontra em situação de estresse hídrico, irá vivenciar em primeiro plano uma eventual mudança do regime de chuva e de agravamentos climáticos no Bioma Cerrado. Tal mudança tende a desequilibrar a situação da oferta de água nas bacias hidrográficas e nos mananciais de abastecimento da Capital Federal. Esse impacto ambiental e climático negativo, associado às projeções de aumento populacional e de habitações no DF ensejam um cenário preocupante no que concerne ao abastecimento urbano e rural de água potável. O fato de que em 17 UH a demanda de água já é igual à oferta é um indicador de que esses impactos já afetam diretamente o Distrito Federal.

Nesse contexto, esses impactos ambientais negativos, associados ao elevado consumo de água em Brasília, concentrado em habitações unifamiliares, renda alta, e multifamiliares, renda média-alta, proporcionam um quadro preocupante de alerta para uma nova crise de abastecimento de água como a que ocorreu entre 2016 e 2017 no DF. O monitoramento da evolução da implantação dos sistemas de reúso de águas cinzas e aproveitamento de água pluvial no Distrito Federal, demonstra que os anos de 2017 e 2018 possuem juntos um total de 65% dos projetos implementados, lembrando que o racionamento que vigorou do início de 2017 a junho de 2018 incentivou a implantação desses sistemas. O resultado desse monitoramento demonstra a importância dos sistemas de uso de água não potável como ferramenta de gestão na redução dos impactos urbanos da escassez hídrica.

## CAPÍTULO III

### **ARCABOUÇO LEGAL DA GESTÃO E GOVERNANÇA DAS ÁGUAS NO DISTRITO FEDERAL, APLICADO AO USO DE ÁGUA ANÃO POTÁVEL.**

Nesse capítulo abordar-se-á a legislação aplicável na implementação de políticas públicas voltadas ao uso de sistemas de água não potável, suas obrigações e incentivos creditícios e fiscais.

#### **3.1. Introdução**

A administração pública é regida pelos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, a não observância de qualquer um desses princípios irá gerar insegurança jurídica e, por conseguinte, a nulidade dos atos praticados pelo agente público. Daí a importância do arcabouço legal para a expansão do mercado de uso de água não potáveis através de financiamento público, pois sem regras claras que definam os papéis dos investidores, do poder público e dos agentes financeiros o mercado não se estabiliza, prejudicando assim as possibilidades de expansão dessa tecnologia. Nota-se que a utilização de água não potável deve obedecer a um conjunto de normas técnicas e de normas legais, obedecendo ao Princípio da Segurança Jurídica. A segurança jurídica consiste no conjunto de condições que tornam possível às pessoas o conhecimento antecipado e reflexivo das consequências diretas de seus atos e de seus fatos à luz da liberdade reconhecida. (SILVA, J., 2006, p. 133).

#### **3.2 Base legal e infralegal para implementação de sistemas de uso de água não potável:**

Constitucionalmente, os serviços públicos de saneamento são considerados de natureza local, cuja titularidade pertence ao município. Além disso, por ter natureza local, cabe aos municípios legislar sobre o tema, além de gozar de competência comum com os estados e a União (Constituição Federal de 1988, arts. 23 e 30)

No caso do Distrito Federal, que possui atribuições municipais e estaduais, a iniciativa do regramento é de competência do Governo do Distrito Federal concorrentemente pela Câmara Legislativa. Nesse contexto legal, o uso da água não potável enquadra-se como segmento do sistema de saneamento básico e, por conseguinte, sua regulação é realizada, essencialmente, por normas jurídicas, em especial as leis e resoluções municipais e, em alguns casos, legislação estadual.

Nesse sentido, segundo KELSEN, 2009, pág.29, a norma jurídica é assim definida:

“No sentido mais geral, norma significa que algo deve ser. Pode-se caracterizar a norma como o sentido de um ato de vontade, mas é preciso diferenciar estritamente este sentido de o dever ser e o ato efetivo de vontade. O ato de vontade reside na esfera do ser, seu significado na esfera do dever ser.”

Já as normas técnicas são definidas como sendo (ABNT ISO/IEC Guia 2. 2006):

“Documento, estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para um uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto”.

Assim sendo, as normas jurídicas de uso da água não potável devem ser obedecidas ao passo que as normas técnicas são recomendações. Entretanto, se uma lei fizer menção a uma determinada norma, esta passa a ter “força de Lei”. Segundo BATTAGIN, 2014, observa-se, que nos dias atuais há um limite tênue no campo da Normalização Técnica entre o que se considera de atendimento obrigatório e o que pode ser tido como uma simples recomendação. Essa difícil separação tende a ser mais complexa com a crescente referência às Normas da ABNT pelos diversos dispositivos legais.

Salienta-se que a ABNT não é um órgão do governo, mas uma associação privada, reconhecida pelo governo brasileiro. Assim como seus congêneres, a ABNT não elabora Normas Técnicas, mas estabelece as diretrizes, reconhecidas nacional e internacionalmente para seu desenvolvimento e aprovação; gerencia esse processo; e homologa os documentos normativos (BATTAGIN, 2014). Devido a essa natureza jurídica, as normas técnicas, por si, não se constituem em um poder de mando para a sociedade, pois não é derivada de um órgão colegiado com previsão constitucional de elaborar as leis nacionais. Sobre isso, escreve MELLO, 2002, pág. 329:

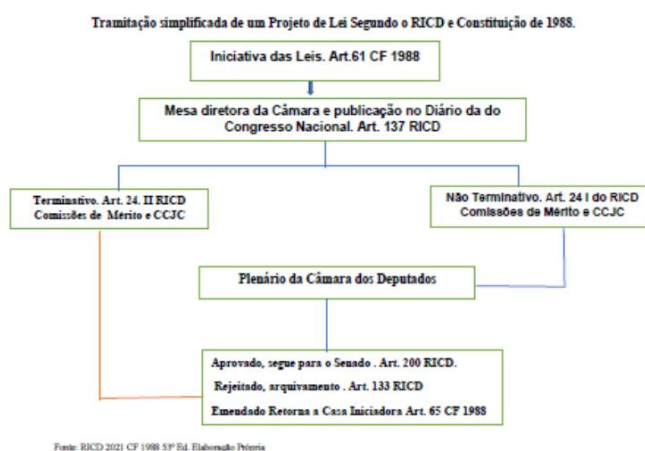
“Deveras, as leis provêm de um órgão colegial –Parlamento - no qual se congregam várias tendências ideológicas, múltiplas facções políticas, diversos segmentos representativos do espectro de interesses que concorrem na vida social, de tal sorte que o Congresso se constitui em verdadeiro cadinho onde se mesclam distintas correntes. Daí que o resultado de sua produção jurídica, as leis - que irão configurar os direitos e obrigações dos cidadãos - necessariamente terminam por ser, quando menos em larga medida, fruto de algum temperamento entre as



variadas tendências. Até composições, de modo que a matéria legislada resulta como o produto de uma interação, ao invés de mera imposição rígida das conveniências de uma única Linha de pensamento.”

A gênese dos projetos de lei encontra-se no artigo 61 da Constituição que traz a norma para a iniciativa legislativa. Esse dispositivo estipula quais atores políticos têm competência para propor leis no âmbito da federação, além da Câmara dos Deputados e do Senado da República. Esse dispositivo garante a participação do cidadão no processo legislativo por meio da apresentação de projeto de lei de iniciativa popular. Nesse diapasão, depois de a iniciativa ser recebida pela Mesa Diretora da Câmara dos Deputados, esta irá verificar se a iniciativa cumpre os requisitos formais estabelecidos nos artigos 59 e 61 da Constituição. Posteriormente, a Mesa irá distribuir para as Comissões de mérito e para a de Constituição e Justiça e de Cidadania. No caso de o projeto receber em seu despacho de distribuição a tramitação em mais de quatro Comissões de mérito, além da CCJR, será constituída uma Comissão especial para a sua análise e votação. (RICD. Art. 24 Inciso II)

**Figura 7.** Diagrama do processo legislativo simplificado:



Nesse contexto, as normas técnicas, no ordenamento jurídico nacional, estão em posição inferior a Lei Complementar, Lei Ordinária, Medidas Provisórias e Decretos. Conforme o que dispõe o artigo 59, da Constituição de 1988, combinado com os ensinamentos de Kelsen, 2009, e Nunes, 2019, podemos vislumbrar a hierarquia no ordenamento jurídico nacional na figura a baixo:

**Figura 8.** Pirâmide de Kelsen:



Assim, as questões relacionadas ao saneamento básico no Distrito Federal seguem este arranjo institucional legal em suas ações ligadas a sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, sistema de Macro e Microdrenagem e de gestão integrada de resíduos sólidos e implementação de sistema de uso de água não potáveis.

Para o levantamento das normas legais pertinentes ao uso de água não potável foi realizado uma pesquisa em plataformas de busca especializadas em normas jurídicas, em especial nas páginas da web da Câmara Legislativa do Distrito Federal, <https://www.cl.df.gov.br/web/guest/leis>, e Câmara dos Deputados, <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao>,

A busca foi indexada utilizando os verbetes: uso de água não potável, uso de água cinza, uso de água de chuva, uso de água pluvial e reservatórios para água não potável.

Durante a pesquisa para identificação das normas jurídicas aplicáveis ao uso de água não potável foram identificados:

- 7 normas legais federais, sendo classificadas como Constituição Federal, 3 Leis Ordinárias e 3 Resoluções, sendo 1 do CONAMA e 2 do CNRH.
- Em temas de normas federais, foram levantadas também as Normas Técnicas ABNT por possuírem caráter de aplicação nacional, essas somaram um total de 5.
- A legislação distrital é composta por Lei Orgânica do Distrito Federal; 10 Leis Distritais, sendo 9 ordinárias e 1 Complementar; 6 Decretos e 5 Resoluções da ADASA; 1 do CRHDF; e 1 norma da CAESB somando-se 24 normas distritais.

Observa-se que as normas selecionadas podem ser agrupadas em duas categorias, uma que tem aplicação direta na implementação dos sistemas de uso de água não potável, e outra categoria que é de aplicação indireta. No grupo de aplicação direta, tem-se as normas que trazem parâmetros técnicos e sanitários, incentivos governamentais, e obrigações específicas para a implementação de sistemas de aproveitamento de água pluvial ou para águas cinzas. No grupo

aplicação indireta, tem-se as normas conceituais de gestão de recursos hídricos e saneamento básico e as de regramento para instalações hidrossanitárias.

No âmbito das normas federais, tece-se alguns comentários sobre a Lei nº 9.433, de 1997, a Lei nº 1.445, de 2007, e o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934.

Observa-se que a essência legal da gestão das águas no Brasil está consubstanciada na Lei 9.433/97. Assim, sendo este recurso é visto como direito social essencial e não como mercadoria. Nota-se que em 2017 ocorreu uma mudança na Lei 9.433 de 1997, que introduziu como objetivo da Política Nacional de Recursos Hídricos, em seu inciso IV do art.2,º o incentivo e a promoção ao uso das águas pluviais. Está mudança fortalece a participação do estado na formação de políticas públicas voltadas ao uso de águas não potáveis, na exata medida em que objetivos legais devem ser alcançados.

No que concerne à Lei Nacional de Saneamento Básico, nas mudanças ocorridas por meio da Lei nº 14.026 de 2020, há menção explícita no inciso XIII do artigo 2º ao incentivo de uso de águas pluviais ou cinzas. Além disso, nessas mudanças ocorridas na Lei, tem-se a criação do § 3º do artigo 45, que traz um avanço em relação à segurança jurídica do uso de águas não potáveis, pois a Lei traz o que vem a ser a instalação hidráulica predial, segundo o texto legal ela é assim definida:

“A instalação hidráulica predial prevista no § 2º deste artigo constitui a rede ou tubulação que se inicia na ligação de água da prestadora e finaliza no reservatório de água do usuário.”

Essa mudança possibilitará uma expansão no uso de sistema de água não potável, pois antes da mudança, estava valendo apenas o § 2º do artigo 45 com a determinação de que “A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes”. Essa medida configurava-se como fator inibidor na implantação de sistema de águas não potável em edificações residenciais, na exata medida em que o texto não deixava claro o que era a instalação hidráulica, causando incertezas no mercado quanto à legalidade da instalação de sistemas de uso de água não potáveis residenciais, pois os sistemas de uso de água não potável tratam-se também de uma instalação hidráulica predial.

No que concerne à norma legal específica sobre águas pluviais, há o Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, em seu Título V, artigos 103 até 108, que estabelecem:

“As Águas Pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente, podendo o mesmo dispor delas à vontade, salvo existindo direito em sentido contrário” (art. 103).

Além disso, é determinado que não é permitido desperdiçar essas águas em prejuízo dos outros prédios que delas possam se aproveitar, sob pena de indenização aos seus proprietários. Não é permitido, também, desviar essas águas de seu curso natural para lhes dar outro curso, sem consentimento expresso dos donos dos prédios que irão recebê-la (§§1º e 2º do art. 103).

O Código de Água determina também que:

“O proprietário edificará de maneira que o beiral de seu telhado não despeje sobre o prédio vizinho, deixando entre este e o beiral, quando por outro modo não o possa evitar, um intervalo de 10 centímetros, quando menos, de modo que as águas se escoem” (art. 105).

Observa-se que, além determinar que a titularidade da água pluvial pertence ao proprietário do prédio, a lei determina que:

“São de domínio público de uso comum as águas pluviais que caírem em lugares ou terrenos públicos de uso comum” (art. 107),

Nota-se que, seja em área privada ou pública, o Código garante que:

“A todos é lícito apanhar estas águas” (art.108).

Nesse contexto, o Distrito Federal apresenta um conjunto de normas legais e técnicas robusto para a implementação de sistema de uso de água não potável. Saliente-se a Resolução da Agência de Água, Saneamento e Energia, ADASA, nº 05 de 09 de maio de 2022, que estabelece diretrizes para o aproveitamento ou reúso de água não potável em edificações no Distrito Federal.

Nota-se que o conjunto normativo legal do Distrito Federal absorveu diretamente para os textos legais aplicados ao uso de água não potável as normativas técnicas existentes em normas da ABNT. Além disso, possuem um caráter de posicionar o estado como agente indutor, por meio de incentivos fiscais e creditícios, do fomento ao uso de água não potável como ferramenta de redução do consumo de água potável. Algumas normas distritais trazem a obrigação de implementar sistemas de água não potável em edificações comerciais, como é o caso da Lei nº 3.812, de 8 de fevereiro de 2006, que torna obrigatório o reaproveitamento de água utilizada nos postos de combustível. A Lei Distrital com caráter mais impositivo é a 4.181, de 21 de julho de 2008 que “Cria o Programa de Captação de Água da Chuva e dá outras providências”, pois ela determina que nas casas e prédios, públicos e particulares, com mais de duzentos metros quadrados de área construída, sejam instaladas caixas ou reservatórios de água, com tampa parcialmente removível, coletores e armazenadores da precipitação atmosférica. Para fazer valer essa determinação, a lei condiciona a concessão de habite-se para as construções iniciadas após a vigência desta lei ao cumprimento da obrigação. Outra norma

distrital relevante é a Resolução da ADASA nº 09 de 8 de abril 2011, que estabelece os procedimentos para obtenção da outorga de lançamento de água pluviais em corpos hídricos no DF, ela determina em seu artigo 3º que o lançamento das águas pluviais provenientes de empreendimentos que alterem as condições naturais de permeabilidade do solo está sujeito a outorga prévia e à outorga de lançamentos de águas pluviais. Em seu artigo 5º, a resolução determina que a outorga de lançamento de águas pluviais decorrentes de impermeabilização do solo será limitada à vazão de até 24,4 L/ (s. há)<sup>1</sup>.

Segundo TAVARES *et al.*, 2019, atualmente, dos 26 estados brasileiros, 17 apresentam legislação que incentive o aproveitamento de água de chuva por meio de vários aspectos. Os estados brasileiros que ainda não estabeleceram políticas legais de incentivo ao aproveitamento de água de chuva são: Alagoas, Amazonas, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Rio Grande do Norte, Roraima, Santa Catarina e Sergipe. Entretanto em sua pesquisa, TAVARES *et al.* não consideraram o Distrito Federal como um estado da Federação, o que elevaria o total de estados com legislação específica para sistemas de uso de água pluvial para 18.

### 3.3 Tabelas com as normas legais e técnicas nacionais e distritais aplicáveis no uso de água não potável.

**Tabela 2.** Normas Jurídicas Federais

Legislação Federal	
Instrumento Legal	Ementa
Constituição da República Federativa do Brasil	Texto Constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as emendas Constitucionais nº 1/1992 a 99/2017. 53ª edição 2018.
Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934.	Decreta o Código de Águas.
Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Modificada pela Lei nº 13.501, de 30 de outubro de 2017	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Modificada pela Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020.	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de

<sup>1</sup> Vinte e quatro inteiros e quatro décimos de litro por segundo por hectare.

	fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação dada pela Lei nº 14.026, de 2020)
--	---

**Tabela 3.** Resoluções Federais e afins

Resoluções Federais	
Instrumento Legal	Ementa
Ministério da Saúde Portaria de Consolidação Nº 5, de 28 de setembro de 2017.	Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde.
Resolução CNRH nº 54, de 28 de novembro de 2005.	Estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de Reúso direto não potável de água, e dá outras providências.
Resolução Conama nº 430 de 13 de maio de 2011.	<i>Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.</i>
Resolução CNRH nº 181, de 7 de dezembro de 2016.	Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020.

**Tabela 4.** Normas Técnicas Nacionais

Normas Técnicas	
Tipo	Ementa
ABNT-NBR 5256 de 1989	Estabelece a normatização para instalação predial de água fria.
ABNT-NBR 10844 de 1989	Estabelece a normatização para instalações prediais de águas de chuva.
ABNT-NBR 13969 de 1997	Estabelece a normatização para Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.
ABNT-NBR 8160 de 1999	Estabelece a normatização para Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.
ABNT-NBR 15527, revisada 2019	Estabelece a normatização para Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos.
ABNT NBR 16783:2019	Estabelece procedimentos e requisitos para caracterização, dimensionamento, uso, operação e manutenção de sistemas de fontes alternativas de água não potável em edificações com uso residencial, comercial, institucional, de serviços e de lazer.

**Tabela 5.** Leis Distritais

<b>Legislação Distrital</b>	
<b>Instrumento Legal</b>	<b>Ementa</b>
Lei Orgânica do Distrito Federal de 08 de junho de 1993	Atualizada com as alterações adotadas pelas Emendas à Lei Orgânica n.º 1 a 110 e as decisões em ação direta de inconstitucionalidade proferidas pelo Supremo Tribunal Federal e pelo Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios até 7/5/2018.
Lei nº 442, de 10 de maio de 1993	Dispõe sobre Classificação de Tarifas dos Serviços de Água e Esgotos do Distrito Federal e dá outras providências.
Lei Distrital nº 2.616, de 26 de outubro de 2000	Dispõe sobre a utilização de equipamentos que economizam água nas instalações hidráulicas e sanitárias dos edifícios públicos e privados destinados a uso não residencial no âmbito do Distrito Federal
Lei Distrital nº 2.725, de 13 de junho de 2001	Institui a Política de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal.
Lei Distrital nº 3.812, de 8 de fevereiro de 2006.	Torna obrigatório o reaproveitamento da água utilizada nos postos de lavagem de veículos.
Lei Distrital nº 4.181, de 21 de julho de 2008	Cria o Programa de Captação de Água da Chuva e dá outras providências.
Lei Distrital nº 4.285, de 26 de dezembro de 2008	Reestrutura a Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal – ADASA/DF, dispõe sobre recursos hídricos e serviços públicos no Distrito Federal e dá outras providências.
Lei Distrital nº 4.341, de 22 de junho de 2009	Dispõe sobre o incentivo à redução do consumo de água no Distrito Federal e dá outras providências.
Lei Distrital nº 5.890, de 12 de junho de 2017	Estabelece diretrizes para as políticas públicas de reúso da água no Distrito Federal.
Lei Distrital nº 5.955, de 2 de agosto de 2017	<i>Institui a Política Distrital de Pagamentos por Serviços Ambientais e o Programa Distrital de Pagamento por Serviços Ambientais.</i>
Lei Distrital Complementar nº 929, de 28 de julho de 2017.	Dispõe sobre dispositivos de captação de águas pluviais para fins de retenção, aproveitamento e recarga artificial de aquíferos em unidades imobiliárias e empreendimento localizados no Distrito Federal e dá outras providências.
Lei Distrital nº 6.065, de 9 de janeiro de 2018.	Institui a Política de Incentivo ao Reaproveitamento da Água da Chuva no Distrito Federal.

**Tabela 6.** Decretos Distritais

Decretos

Instrumento Legal	Ementa
Decreto nº 5.631, de 27 de novembro de 1980 Com alteração do <b>Decreto nº 18.328, de 8 de junho de 1997</b>	Aprova o novo Regulamento para Instalações Prediais de Esgotos Sanitários no Distrito Federal, que com este baixa, e dá outras providências.
<b>Decreto nº 5.555, de 31 de outubro de 1980</b>	Aprova o novo Regulamento para Instalações Prediais de Água Fria no Distrito Federal, e dá outras providências.
Decreto nº 22.356 de 31 de agosto de 2001	Regulamenta o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Distrito Federal, e dá outras providências.
Decreto nº 26.590, de 23 de fevereiro de 2006	Regulamenta a Lei nº 442, de 10 de maio de 1993, que dispõe sobre a classificação de Tarifas dos Serviços de Água e Esgotos do Distrito Federal e dá outras providências.
Decreto nº 30.681, de 12 de agosto de 2009	Regulamenta a Lei nº 4.341, de 22 de junho de 2009, dispõe sobre o incentivo à redução do consumo de água no Distrito Federal e dá outras providências.
Decreto nº 38.458 de 30 de agosto 2017	Institui o Conselho de Saneamento Básico do Distrito Federal- CONSAB.



**Tabela 7.** Resoluções distritais e afins

Resoluções distritais e afins	
Instrumento Legal	Ementa
Resolução ADASA nº 01 de 1 de fevereiro de 2010	Estabelece as diretrizes e critérios para requerimento e obtenção de outorga do direito de uso dos recursos hídricos por meio de canais em corpos de água de domínio do Distrito Federal e delegados pela União.
Resolução ADASA nº 09, de 08 de abril de 2011	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados.
Resolução ADASA nº 13 de 26 de agosto de 2011	Estabelece os critérios técnicos para emissão de outorga para fins de lançamento de efluentes em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União.
Resolução ADASA nº 14, de 27 de outubro de 2011	Estabelece as condições da prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário no Distrito Federal.
Resolução nº 6, de 5 de julho de 2010. Alterada pela Resolução nº 32, de 27 de novembro de 2018	Estabelece os procedimentos para a concessão do bônus desconto de incentivo à redução do consumo de água no Distrito Federal e dá outras providências.
Resolução ADASA nº 16 de 18 de julho de 2018	Define as disponibilidades hídricas dos aquíferos das diferentes unidades hidrográficas (Uhs) do Distrito Federal e dá outras providências.
Resolução ADASA nº 05 de 09 de maio de 2022 .	Estabelece diretrizes para o aproveitamento ou reúso de água não potável em edificações no Distrito Federal.
Resolução CRHDF nº 02 de 17 de dezembro de 2014	Aprova o enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal em classes, segundo os usos preponderantes, e dá encaminhamentos.
IN ADASA nº 02 de 11 de outubro de 2006	Estabelece valores de referência para outorga de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio do Distrito Federal e dá outras providências.
CESB Norma ND.SCO-013	Estabelece procedimentos de avaliação de projetos e vistorias em sistemas que preveem o reúso de água e/ou o aproveitamento de água pluvial, que atendam a critérios legais e os previstos nesta Norma, a fim de evitar a contaminação da água tratada distribuída pela

	CAESB, bem como fixar critérios para o lançamento dos efluentes desses sistemas na rede pública de esgoto.
--	--

No caso do Distrito federal, evidencia-se que a Capital Federal possui um edifício jurídico robusto voltado à regulação, obrigações e incentivos fiscais e creditícios, possibilitando maior segurança jurídica para quem pretende investir em tecnologias voltadas à redução do consumo de água potável por meio de sistemas de aproveitamento de água de chuva e reúso de águas cinzas.

## CAPÍTULO IV

### **SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA NÃO POTÁVEL, TECNOLOGIA, SEU CUSTO-BENEFÍCIO E A NECESSIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL.**

Este capítulo irá apropriar-se dos resultados dos estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental identificados na revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória, para avaliar o potencial de redução do consumo de água potável, os custos envolvidos na adaptação predial na implementação de sistema de aproveitamento de água não potável, os benefícios econômicos, sociais e ambientais que envolvem a escolha dessa tecnologia como uma das soluções para a redução do consumo de água potável nas edificações urbanas do Distrito Federal, foi observado também resultados em outros estado do Brasil a titulo de comparação.

Para melhor identificar o potencial de expansão de implantação de sistema de água não potável, delimitar-se-á o público alvo que será caracterizado pela sua capacidade de investimento e que deseja, preferencialmente, utilizar tecnologias ambientalmente sustentáveis.

#### **4.1 Introdução**

O elevado consumo de água em Brasília, concentrado em habitações unifamiliares, renda alta, e multifamiliares, renda média-alta, pode representar uma oportunidade mercadológica para a introdução dos sistemas de água não potáveis como um instrumento tecnológico de gestão ambiental urbana que estimula a sustentabilidade, a qualidade e a eficiência no uso da água no ambiente urbano construído. Para verificar essa hipótese, foi conduzida uma revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória em 32 trabalhos de pesquisa e 3 revisões de literatura totalizando 35 trabalhos analisados de 220 encontrados nas buscas, que foram realizadas em 5 rodadas. Para essas buscas, foram utilizadas as ferramentas Google Acadêmico <https://scholar.google.com.br/?hl=pt> e SciELO <https://scielo.org/pt/>, em cuja indexação utilizou-se os seguintes verbetes: "sistema de uso de água não potável", "sistemas de uso de águas cinzas", "sistemas de aproveitamento de águas pluviais ou de chuva", "custos de sistemas de uso de água não potável", "custos de sistemas de uso de águas cinzas", "custos de sistemas de aproveitamento de águas pluviais ou de chuva", "potencial de redução de água potável com uso de SAAP ou SRAC".

## 4.2 Estrutura de mercado, segmento de mercado, mercado-alvo.

Neste tópico, abordar-se-á as estruturas de mercado, sua formação e sua relação com a expansão no uso das águas não potáveis. Estudos analisados mostram que os custos envolvidos na implantação e operação de um sistema de uso de água não potável são elevados, o que faz o seu uso ser restrito a camadas de consumidores de um segmento com maior poder aquisitivo e, por conseguinte, com maior motivação e atitude para investir em tecnologias que proporcionem satisfação e retorno do investimento no menor tempo possível (DIAS *et al.*, 2003). Essa restrição de perfil socioeconômico com capacidade de investimento em sistemas de uso de água não potável possibilita o desenvolvimento de um segmento de mercado consumidor favorável para a implementação de sistema de água não potável no DF. Nesse sentido, entende-se por mercado “o conjunto de pessoas e/ou organizações cujas necessidades podem ser satisfeitas por produtos ou serviços e que dispõem de renda para adquiri-los” (DIAS *et al.*, 2003). O mercado estrutura-se em mercado-alvo e segmento de mercado.

O mercado-alvo é aquele para o qual a empresa irá direcionar seus investimentos e focar sua estratégia de crescimento. Ele é selecionado com base na análise de atratividade e competitividade (DIAS *et al.*, 2003).

O segmento de mercado, por sua vez, caracteriza-se por um grupo de pessoas com necessidades e características comuns entre si, mas diferentes em relação a outros grupos, que exige estratégia de convencimento distinto. Portanto, a segmentação de mercado é uma estratégia de marketing que identifica grupos de clientes potenciais de acordo com uma ou mais características - geográficas, psicográficas, demográficas, comportamentais, tendo como objetivo elaborar programas de marketing mais eficientes e orientados para um ou mais segmentos selecionados (DIAS *et al.*, 2003). A motivação de consumo é em larga escala decorrente das necessidades que as pessoas têm. Essas necessidades podem ser hierarquizadas, mas as pessoas podem ter mais de uma necessidade ao mesmo tempo (COBRA, 2003).

Como já foi analisado nesta dissertação, o maior consumo de água potável residencial no DF está concentrado nas classes de alta renda e média-alta renda. Assim, esse elevado consumo de água, concentrado em habitações unifamiliares, renda alta, e multifamiliares, renda média-alta, pode representar uma oportunidade para a introdução de novas tecnologias arquitetônicas e construtivas que tornem o consumo da água mais eficiente (PAVIANI, 2015). Nota-se que, essa característica específica socioeconômica dos maiores consumidores de água potável no DF constitui-se no mercado-alvo ao qual os sistemas de uso de água não potável podem ser mais difundidos gerando uma economia no consumo com bases sustentáveis.

A sustentabilidade, constitui um conceito dinâmico, que leva em conta as necessidades crescentes das populações, num contexto de constante expansão. Assim, o conceito deve ser apreendido, dentre outras, em cinco dimensões principais: A sustentabilidade social, a sustentabilidade econômica, a sustentabilidade ecológica, a sustentabilidade territorial e a sustentabilidade cultural. (SACHS, 2009)

### **4.3 Sistemas de uso de água não potável.**

A água não potável, de acordo com a Resolução ADASA Resolução nº 05 de 09 de maio de 2022 que “Estabelece diretrizes para o aproveitamento ou reúso de água não potável em edificações no Distrito Federal”, é definida como sendo:

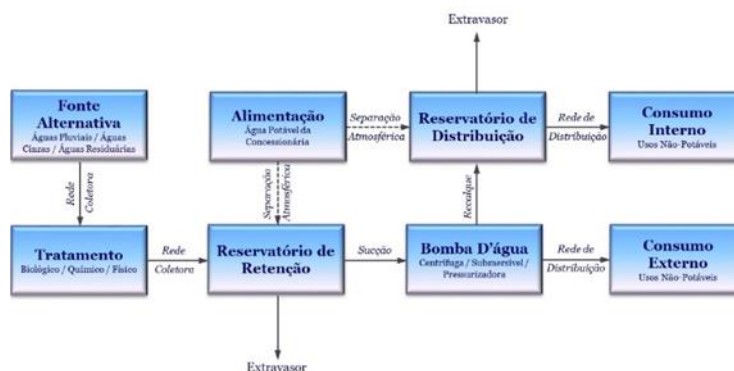
“Água cujas características não atendem ao padrão de potabilidade estabelecido no Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, alterado pela Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021, correspondendo à água da chuva, à água clara, à água cinza ou à água residuária, após tratamento”.

Essa classificação é remetida a dois tipos mais comuns de efluentes para projetos de aproveitamento e reúso: a água cinza, que é composta por efluentes derivados do uso exclusivamente de chuveiros, banheiras, lavatórios, tanques e máquinas de lavar roupas; e a água pluvial que é definida como a que procede diretamente das chuvas. Como essas águas não são potáveis, é necessário o tratamento antes do seu uso. Além disso, o reservatório deverá ser hermeticamente fechado para evitar contaminação por vetores de doenças tais como Dengue, Zika Vírus e Chicungunha e a canalização deve ser independente da instalação para água potável, a fim de evitar a contaminação cruzada entre as referidas duas fontes de água e a água potável (SANT’ANA *et al.*, 2017). Essas águas podem ser consumidas utilizando duas tecnologias: Sistemas de Reúso de Águas Cinzas (SRAC) e Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais(SAAP).

Para que se possa aproveitar do potencial de redução do consumo de água com usos dos SAAP e SRAC, é necessário um diagnóstico que considere o consumo de água potável, o percentual da geração de efluentes cinzas, a capacidade de captação e retenção de água pluvial, o tipo de consumo de água em seu uso final e o potencial de redução do consumo de água potável nas instalações prediais.

Esses sistemas exigem uma série de pressupostos básicos para a sua implementação, como demonstrado na figura a baixo:

**Figura 9.** Fluxograma sistema de uso de água não potável



FONTE: SANT'ANA *et al.*, 2017

Para poder aproveitar o potencial de redução do consumo de água potável com o uso de SAAP ou SRAC é necessária a realização de um diagnóstico que considere o consumo da água potável, o percentual de geração de efluentes cinzas, a capacidade de retenção de água pluvial, o tipo de consumo de água em seu uso final e o potencial de redução do consumo de água potável nas instalações prediais (SINDUSCON, 2005).

No que concerne à instalação hidráulica para o uso de água não potável, elas devem ser, além de independentes da instalação para água potável, identificadas estando visíveis ou não com cores que diferenciam as instalações, os pontos de uso e os reservatórios que estão ligadas a rede de água não potável ( ADASA, 2022, art. 28 e 29).

No uso de água não potável, deve-se ter especial atenção com a qualidade da água, pois os poluentes contidos nos efluentes são produtos de natureza física, química e biológica. Com essas características, esses efluentes devem passar por processos de tratamento físico, físico-químico e biológicos para se atingir o padrão de qualidade exigido pelas normas técnicas e legais (SANT'ANA *et al.*, 2017).

Observa-se que o processo de tratamento está diretamente ligado ao tipo de uso que se dará à água não potável. Portanto, é fundamental que, antes de selecionar o processo de tratamento, ocorra a definição do tipo de uso final da água para que se estabeleça a qualidade a ser alcançada pelo tratamento aplicado (SANT'ANA *et al.*, 2017).

A viabilidade técnica para implantação de sistema de uso de água não potável está diretamente ligada à viabilidade da adaptação predial, pois em geral para a instalação dos sistemas há necessidade de obra civil. Tanto o SAAP como o SRAC necessitam de um espaço mínimo destinado à instalação de reservatórios e unidades de tratamento. Nota-se que há uma enorme diferença de custos e viabilidade técnica entre uma adaptação predial para instalação

de sistema de água não potável e a implantação de sistema já concebidos no projeto original de construção, favorecendo esta última (SANT'ANA *et al.*, 2017).

### 4.3.1 Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais, SAAP

A matéria prima de um SAAP é a precipitação em forma de chuva, que ocorre quando o vapor de água presente na atmosfera aglutina-se formando microgotículas, que ao se agruparem e obterem tamanho e peso suficientes precipitam sob a forma de chuva, neve ou granizo. A precipitação pode ocorrer diretamente sobre um corpo de água, ou deslocar-se sobre o solo, a partir do ponto de impacto, até um curso de água, ou infiltrar no solo. Portanto, precipitação é toda água, independente do seu estado físico, proveniente do meio atmosférico que atinge a superfície terrestre. (TUCCI, 2012).

No Brasil, a maioria das precipitações acontece na forma de chuvas e em alguns casos na forma de granizo. A precipitação pluviométrica, ou simplesmente chuva, é a principal forma em que a água retorna da atmosfera para a superfície terrestre, após os processos de evaporação/transpiração e condensação (TUCCI, 2012). As precipitações podem ser classificadas em: Orográfica, Ciclônica ou frontal e Convectiva (SOUZA, 2021).

Nesse contexto, para a utilização da água de chuva é possível implantar diversos Sistemas de Aproveitamento de Água Pluvial, SAAP, desde sistemas básicos utilizando tonéis diretamente na saída da calha ou utilizando-se sistemas elaborados que envolvam adaptação predial e tratamento da água. Observa-se que os custos envolvidos são proporcionais à escolha do tipo do sistema, em geral tende a ser alto, porém possuem uma boa taxa de retorno ao passar do tempo (CAMPOS, 2007).

Os padrões de qualidade a serem observados para o uso da água pluvial estão estabelecidos na Norma ABNT 15.227. Além disso, a norma determina que o SAAP, deve observar uma rotina de manutenção que garanta a estabilidade do sistema, evitando contaminações por patógenos ou matéria orgânica. No que concerne à instalação hidráulica predial, a Norma ABNT 10844 traz o dimensionamento para calha, tubulações e reservação para instalações prediais de SAAP. Nesse diapasão, a metodologia básica para projetos de SAAP envolve as seguintes etapas (SINDUSCON, 2005):

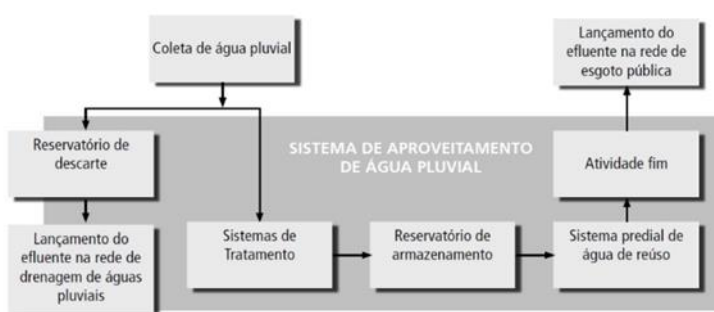
- a) Determinação da precipitação média local (mm/mês);
- b) Determinação da área de coleta;
- c) Determinação do coeficiente de escoamento superficial;
- d) Caracterização da qualidade da água pluvial,
- e) Projeto do reservatório de descarte;

- f) Projeto do reservatório de armazenamento;
- g) Identificação dos usos da água (demanda e qualidade);
- h) Estabelecimento do sistema de tratamento necessário;
- i) Projeto dos sistemas complementares (grades, filtros, tubulações).

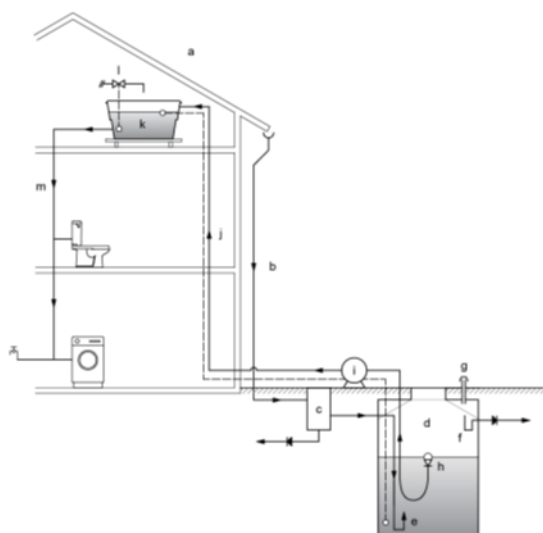
Os tipos de uso final para água pluvial, no Distrito Federal, são estabelecidos pela Resolução ADASA 03 de 2019 em seu artigo 4º, são eles:

- a) Irrigação para fins paisagísticos;
- b) Uso ornamental: espelhos d'água, chafarizes e quedas d'água;
- c) Descarga de bacias sanitárias;
- d) Lavagem de pisos, fachadas e veículos automotivos;
- e) Lavagem de roupas.

**Figura 10.** Fluxograma de um sistema de águas pluviais (SINDUSCON, 2005)



**Figura 11.** Sistema integrado à edificação para o aproveitamento de águas pluviais em usos internos e externos. (SANT'ANA et al., 2017)





(a) Captação	(g) Duto de ventilação
(b) Rede coletora	(h) Mangueira flutuante
(c) Filtro	(i) Bomba d'água
(d) Cisterna	(j) <i>Recalque</i>
(e) Freio d'água	(k) Reservatório de distribuição
(f) Sifão-ladrão	(l) Alimentação automática de água potável
	(m) Rede de distribuição de água não potável

No que concerne à manutenção do SAAP, a Norma ABNT 15.227 determina que deve ser seguida a seguinte rotina de manutenção:

**Tabela 8.** Frequência de Manutenção do SAAP<sup>2</sup>

Componente	Frequência de manutenção
Dispositivo de descarte de detritos	Inspeção mensal Limpeza trimestral
Dispositivo de descarte do escoamento inicial	Limpeza mensal
Calhas	Limpeza mensal
Área de captação, condutores verticais e horizontais	Inspeção semestral, limpeza quando necessário
Dispositivo de desinfecção	Mensal
Bombas	Mensal
Reservatórios	Limpeza e desinfecção anual

#### 4.3.2 Sistemas de Reúso de Águas Cinzas, SRAC.

Águas Cinzas são o resultado dos efluentes gerados chuveiros, pias de banheiro, tanques e máquinas de lavar roupa, quando adequadamente tratada, a água cinza pode ser uma fonte de recurso muito útil para uso doméstico, industrial e para planejadores e construtores de paisagismo.

A composição das águas cinzas têm influência direta com as características regionais e culturais dos usuários, tais como (SANT'ANA *et al.*, 2017):

- a) Localidade e ocupação;

<sup>2</sup> Fonte NBR 15527- Revisada 2019, adaptada pelo autor

- b) Faixa etária dos usuários,
- c) Estilo de vida,
- d) Classe social,
- e) Uso de produtos de limpeza,
- f) Uso de medicamentos e cosméticos,
- g) Horário de uso da água.

Esse tipo de água possui sólidos suspensos, compostos nitrogenados, fósforos totais, compostos de enxofre, DBO, DQO e coliformes fecais a serem considerados em seu tratamento de remoção (SINDUSCON, 2005). Salienta-se que para o uso das águas cinzas é necessário a realização de tratamento primário e secundário nestes efluentes antes de seu uso, bem como tratamentos químicos, físico-químicos e biológicos. A Norma ABNT NBR 13.969 traz as recomendações, tipos de tratamento e os padrões de qualidade para o uso da água de reúso.

Observa-se que a Resolução ADASA 05 de 2022 em seu artigo 15 autoriza os mesmos usos da água pluvial às águas cinzas, exceto para lavagem de roupas que é proibido.

No que concerne ao uso da água cinza, fundamentalmente existem três técnicas diferentes para o reúso, são elas (SANT'ANA *et al.*, 2017):

1. Tonel/Balde, que consiste em armazenar água cinza da máquina de lavar roupas em um tonel ou bombona de 300 litros para irrigação e lavagem do chão de forma manual com uso direto;
2. Leito cultivado, que consiste em desviar as águas cinzas geradas diretamente para uma irrigação subsuperficial;
3. Emprego do tratamento primário e secundário nestes efluentes, e posteriormente sendo aduzido para o reservatório e finalmente para a distribuição e uso, podendo ser utilizado em descargas de banheiro, lavagens de piso ou irrigação de canteiros e jardins.

Nesse contexto, os principais critérios que direcionam um programa de reúso de águas cinzas são (SINDUSCON, 2005):

- a) preservação da saúde dos usuários;
- b) preservação do meio ambiente;
- c) atendimento às exigências relacionadas às atividades a que se destina;
- d) quantidade suficiente ao uso a que será submetida.

Os componentes presentes na água variam de acordo com a fonte selecionada e, por isso, é possível segregar o efluente de um conjunto de aparelhos sanitários, definindo as características da água a ser reutilizada (SINDUSCON, 2005).

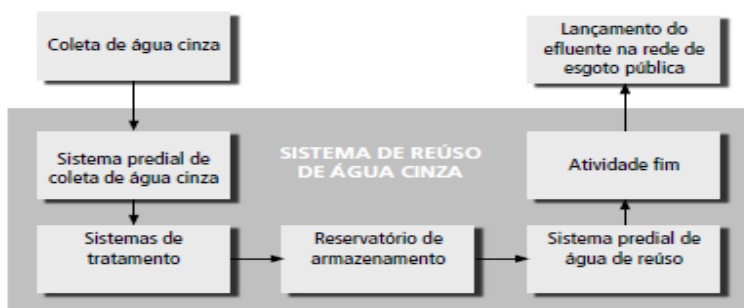
Os principais elementos associados ao projeto de Sistemas de Reúso de Águas Cinzas são os seguintes (SINDUSCON, 2005):

- a) Pontos de coleta de águas cinzas e pontos de uso;
- b) Determinação de vazões disponíveis;
- c) Dimensionamento do sistema de coleta e transporte das águas cinzas brutas;
- d) Determinação do volume de água a ser armazenado;
- e) Estabelecimento dos usos das águas cinzas tratadas;
- f) Definição dos parâmetros de qualidade da água em função dos usos estabelecidos;
- g) Tratamento da água, e;
- h) Dimensionamento do sistema de distribuição de água tratada aos pontos de consumo.

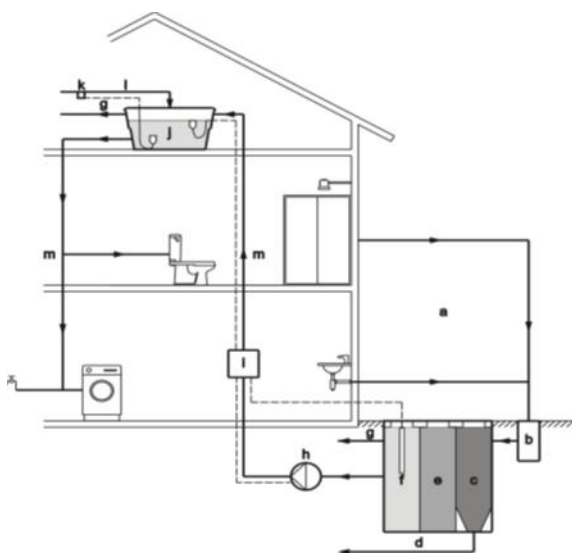
Apesar da falta de uma norma específica voltada ao reúso de águas cinzas, a ABNT NBR 8160 apresenta os requisitos necessários para dimensionamento, elaboração de projeto e execução de sua rede coletora. Neste caso, as tubulações de esgoto secundário responsáveis pela coleta das águas cinzas devem ser independentes e separadas das tubulações de esgoto primário de vasos sanitários (SANT'ANA *et al.*, 2017).

Nesse contexto, o sistema de coleta e transporte de águas cinzas brutas é composto pelos condutores horizontais e verticais que transportam as águas cinzas coletadas ao sistema de tratamento para posterior armazenamento. O dimensionamento desse sistema deverá ser efetuado em conjunto com o projeto hidráulico do edifício. O sistema de tratamento deverá situar-se em local suficientemente afastado de modo a não causar incômodos aos moradores das edificações. O volume de reservatório de armazenamento deverá ser determinado com base nas características ocupacionais da edificação e as vazões associadas às peças hidráulicas correspondentes (vazão de águas cinzas), e na demanda de água dos aparelhos que integrarão o sistema de reúso (vazão de reúso) (SINDUSCON, 2005). Da mesma forma que os SAAP, estudos técnicos realizados indicam que há uma economia de 30% a 70% no consumo de água potável em edifícios que possuem SRAC (MANCUSO *et al.*, 2003). Além disso, de todos os usos finais da água potável, a irrigação das áreas verdes dos edifícios configura-se como uma fonte de alto desperdício e representa a maior parte do consumo da edificação, elevando o pagamento da conta de consumo de água substancialmente. O uso de águas cinzas apresenta um potencial de redução significativa no uso a água potável para esse fim.

**Figura 12.** Fluxograma de um Sistema de Reúso de Águas Cinzas (SINDUSCON, 2005)



**Figura 13.** Sistema integrado à edificação para SRAC em pontos internos e externos (SANT'ANA et al., 2017)



(a) Rede coletora	(g) Extravasor
(b) Filtro grosso	(h) Bomba d'água
(c) Sedimentação	(i) Unidade de Controle
(d) Expurgo de sedimentos	(j) Reservatório de distribuição
(e) Tratamento biológico	(k) Válvula solenóide
	(l) Abastecimento de água potável

(f) Reservatório de retenção e desinfecção	(m) Rede de distribuição
--	--------------------------

Por se tratar de uma prática ainda incipiente no Brasil, ainda não existe experiência consistente e passível de ser universalizada sobre o gerenciamento de águas cinzas nas edificações: licenciamento, operação e manutenção. A prática envolve assuntos relacionados com saúde pública, controle da poluição ambiental e procedimentos construtivos de edificações, carecendo ainda de regulamentação no País. Não obstante, sua aplicação é crescente em vários países tais como Japão, EUA, Austrália, Canadá, no Reino Unido, Alemanha e Suécia (GONÇALVES *et al.*, 2006 p.154)

#### **4.4 Custos envolvidos e potencial de redução do consumo de água potável na implementação de sistemas de uso de água não potável:**

Neste tópico, avaliar-se-á a viabilidade econômica e os custos de implantação e de manutenção dos sistemas de uso de água não potável.

O custo de implantação de um sistema de uso de água não potável está ligado a fatores como valor da mão de obra local, topografia do terreno, tipo e localização do reservatório em relação ao terreno, tipo de habitação e tipo de financiamento para a implantação (SANT'ANA *et al.*, 2017). É relevante salientar que o reservatório é um dos elementos que merece maior atenção, dado que geralmente custa 60% ou mais no valor dos sistemas (SINDUSCON *et al.*, 2005). A escolha do tipo de reservatório e seu volume são fatores que podem determinar a viabilidade dos projetos tanto para SAAP quanto para SRAC (SANT'ANA *et al.*, 2017). Nota-se que para uma redução significativa do consumo da água potável por meio de sistemas SAAP e SRAC é necessário que a cisterna tenha pelo menos 5m<sup>3</sup> de capacidade de reservação (SANT'ANA *et al.*, 2017). A partir da determinação do volume e do tipo de reservatório a ser utilizado, pode-se realizar a avaliação de custo do sistema.

Para esta pesquisa foram utilizados trabalhos selecionados na revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória relativos aos custos dos SAAP e SRAC e que incluíram em seus indicadores de cálculo os custos unitários dos componentes da rede de coleta, o tratamento, a cisterna, a rede de distribuição e demais equipamentos de cada sistema, além dos custos de preparação do terreno. Soma-se a estes indicadores os custos operacionais que incluíram consumo faturado de energia e de mão de obra para a manutenção do sistema. Foram realizados também estimativas de custo, de caráter genérico, tendo como referencial o tipo de edificação sendo cotado na internet o preço dos equipamentos, componentes e mão de obra,

associando esses preços às tabelas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos da Construção Civil, SINAPI. Para estabelecer a Análise de Viabilidade Econômica dos SAAP e SRAC, a pesquisa buscou os dados primários publicados e selecionados na revisão bibliográfica que abordassem essa viabilidade, considerando uma análise custo-benefício, utilizando os seguintes métodos:

- a) Período de retorno simples;
- b) Valor Presente Líquido;
- c) Análise do ciclo de vida útil;
- d) Custo incremental médio, e;
- e) Reduções da demanda urbana de água.

O VPL é considerado como a principal ferramenta de viabilidade, pois possibilita a comparação de alternativas que não se excluem além de definir o valor final do projeto, o VPL determina se o investimento é vantajoso ou não. O critério de aceitação do projeto é que o respectivo VPL seja positivo, ou seja, o retorno seja maior que o investimento, já levando em consideração a inflação ao longo do tempo. (CAMPOS, 2012).

Os dados secundários referentes aos custos de capital e custos operacionais também foram levantados a partir dos trabalhos publicados e selecionados na revisão bibliográfica, deu-se preferência aos prognósticos baseados na redução do consumo faturado pela utilização de cada sistema, possibilitando a estimativa dos benefícios financeiros gerados pelas economias nas contas de água.

Para tanto, os elementos que compõem os custos dos SAAP e SRAC podem ser visualizados na tabela abaixo:

**Tabela 9.** Elementos que compõem os custos dos SAAP e SRAC.

Elaboração do Projeto
Mão de Obra = Responsável Técnico, Eletricista, Pedreiro, Azulejista e Encanador
Material de construção civil & Acabamento
Material de instalação hidráulica e elétrica
Bombas hidráulicas
Reservatórios (alvenaria ou polímero)
Sistema de filtragem, tratamento e cloração
Licenciamento Ambiental e Urbanístico
Despesa de capital

### 4.5.1 Custo SAAP

De acordo com levantamento de preços pela internet associado às tabelas do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos da Construção Civil, SINAPI, pode-se fazer uma projeção de custos de implantação de SAAP em habitação unifamiliar e multifamiliar no Distrito Federal. No caso de uma habitação unifamiliar, a implantação de um SAAP estimado para armazenar 2.000 litros de água, reservatório externo IBC, tem o seu custo de implantação que pode variar de R\$ 5.900,00 até R\$ 7.500,00 e em sistemas com cisterna modular externa de 5m<sup>3</sup>, R\$ 14.500,00. No caso de uma habitação multifamiliar, com um reservatório de 26m<sup>3</sup>, em uma área de captação de 318m<sup>2</sup>, com doze apartamentos perfazendo um total de 60 usuários do sistema com uma demanda de 2.700 l/dia, perfazendo 45 l/p/d, o custo de implantação pode variar de R\$ 82.528,00 até R\$ 84.894. O custo por unidade ficará entre R\$ 6.877,33 até R\$ 7.074,41. Esses custos podem variar dependendo da escolha de cisterna enterrada pré-fabricada, tanque externo de armazenamento modular, tanque IBC<sup>3</sup> de plástico ou cisterna de alvenaria. Além disso, aspectos econômicos podem afetar esta análise realizada relacionados aos preços de materiais e da mão de obra local. Saliente-se que, no caso do Distrito Federal, os investimentos em SAAP em residências unifamiliares possuem um payback da ordem de 2 até 7 anos (SANT'ANA *et al.*, 2017).

No Estudo comparativo de viabilidade econômica do aproveitamento de água pluvial e reúso de água cinza em uma residência, SCHROEDER *et al.*, 2016, caracterizam o custo de implantação e de manutenção de um SAAP em residência unifamiliar de renda alta em Florianópolis e por meio da análise de payback, Valor Presente Líquido e potencial de redução do volume potável faturado. Observa-se que o payback e o VPL são favoráveis à implantação do SAAP, pois a taxa de retorno do investimento leva 14,45 anos para ser recuperado, e após esse período ocorrerá a geração do lucro, que em 20 anos, somam R\$ 2.498,88:

---

<sup>3</sup> Intermediate Bulk Container (Recipiente a Granel Intermediário)

**Tabela 10.** Custos de implantação e manutenção de um SAAP em uma residência unifamiliar de alta renda em Florianópolis.

Parâmetros	Valor
Investimento inicial	Rs 14.684,53
Despesa anual com energia	Rs 34,16
Despesa a cada 2 anos com filtro de polimento	Rs 60,00
Despesa anual com cloração	Rs 36,00
Despesa a cada 2 anos com motobomba	Rs 39,60
Economia anual com redução do consumo de água e geração de esgoto	Rs 1.854,82
Taxa mínima de atratividade (ao ano)	7,96%
Payback descontado	14,45 anos
Valor Presente Líquido (para 20 anos)	Rs 2.498,88

Fonte: Schroeder *et al.*, 2016

É relevante salientar que o estudo foi desenvolvido para uma residência unifamiliar de alto padrão, localizada hipoteticamente em Florianópolis. A residência possui dois pavimentos e totaliza aproximadamente 240 m<sup>2</sup> de área útil. Para efeito de projeto, considerou-se 5 habitantes na residência, sendo o consumo de água potável per capita de 193 l/dia totalizando um consumo mensal de 28,95 m<sup>3</sup>/mês. A concepção do projeto de aproveitamento de água pluvial considerou a distribuição dessa fonte alternativa ao abastecimento da caixa de descarga das bacias sanitárias, da máquina de lavar roupa e das torneiras de uso externos, destinadas para lavagem de pisos, carros e rega de jardim. A área de captação utilizada para este projeto foi estimada em 203,93 m<sup>2</sup> de projeção horizontal. O projeto proposto para a residência conta com três tipos de reservatórios: um para o descarte da primeira água e outros dois para o armazenamento, dos quais um é reservatório inferior e o outro superior totalizando 3.300 litros. (SCHROEDER *et al.*, 2016).

Em estudo intitulado Avaliação Econômica de Sistema de Aproveitamento de Água Pluvial em Edificação Residencial Multifamiliar em Três Capitais Brasileiras, REIS, 2016, tem como objeto de estudo a simulação do projeto de um edifício multifamiliar de 3 pavimentos com 60 moradores aproximadamente, em três regiões distintas do Brasil: Florianópolis, Goiânia e Recife. O objetivo geral foi avaliar a importância que fatores locais, tais como preço de materiais, custos de mão de obra, tarifa de água e regime pluviométrico, possuem na viabilidade econômica de sistemas de aproveitamento de água pluvial para edificações residenciais multifamiliares. O estudo concluiu que nas três cidades foram apresentados orçamentos diferentes para o mesmo projeto. Esta diferença deu-se devido à variação de volume dos reservatórios inferiores e também devido às variações de custos de insumos e composições diversos para cada cidade.



**Tabela 11.** *Orçamento das três cidades*

CIDADE	VALOR (R\$)
Florianópolis	82.528,97
Goiânia	84.893,89
Recife	84.924,00

No caso da viabilidade econômica, o estudo concluiu que nas três cidades a implantação de SAAP seria viável. Considerando o volume para o reservatório de cada cidade correspondendo ao maior VPL obtido, tem-se Florianópolis com VPL de R\$ 150.112,37 para o volume de 26m<sup>3</sup>. Goiânia com VPL de R\$ 36.707,51 para o volume de 10 m<sup>3</sup>. E Recife com VPL de R\$ 95.157,87 também para volume de 10 m<sup>3</sup>. Em termos de índice de lucratividade, que nada mais é que a relação entre VPL e o investimento adicional necessário, Florianópolis e Recife apresentaram maiores índices para o volume de 5 m<sup>3</sup> (881% e 490% respectivamente). Já Goiânia apresentou o volume de 10 m<sup>3</sup> como sendo o mais vantajoso em lucratividade (IL=170%) para os volumes analisados. Portanto os volumes indicados para os reservatórios inferiores de cada cidade foram: Florianópolis e Recife – 5 m<sup>3</sup> e Goiânia 10 m<sup>3</sup>. (REIS, 2016)

**Tabela 12.** *VPL e payback nas três cidades alvo do estudo*

	FLORIANÓPOLIS	GOIÂNIA	RECIFE
VOLUMES (m <sup>3</sup> )	26	26	22,5
Investimento adicional necessário (R\$)	28.292,94	33.275,89	28.979,67
Valor da tarifa (2016)	13,14	9,04	9,18
Taxa de aumento anual da conta de água (%)	10,55	10,90	9,10
Taxa de desconto (mês)	0,0083333 (0,0833%)		
Vida útil do projeto	20 anos (240 meses)		
<b>Payback (mês)</b>	39	126	53
<b>VPL (R\$)</b>	<b>150.112,37</b>	<b>31.516,00</b>	<b>91.236,99</b>

Em estudo intitulado Projeto de Captação e Aproveitamento de Água Pluvial em uma Edificação Hoteleira na Cidade de Varginha, IGINO, 2017, analisou a implantação de um SAAP no Class. Hotel, cuja edificação possui 13,80m de altura, constituída por um pavimento térreo e dois pavimentos superiores. O hotel é composto por 91 apartamentos, sendo 18 no

pavimento térreo, 39 no segundo pavimento e 34 no terceiro pavimento, possui também restaurante, lavanderia, academia, piscina, salas de convenção, salas administrativas e estacionamento descoberto.

Observa-se que a edificação consumia à época da pesquisa 465 m<sup>3</sup> em média, consumo esse de água potável utilizada para os fins não potáveis também, o que gera em média um gasto de R\$ 9.931,47. O consumo não potável mensal aproximado do hotel é de 72,60 m<sup>3</sup>, que é 15,62% do consumo atual total de água do prédio (IGINO, 2017)

O modelo utilizado para o levantamento do custo levou em consideração os seguintes parâmetros:

- a) Área de captação de água de chuva: 1.347,10m<sup>2</sup>;
- b) Condutores horizontais e verticais, filtro, poço de sucção e bombas, reservatório inferior e superior;
- c) Volume médio captação de água pluvial de 157.403,88 l/m;
- d) Demanda mensal de água não potável de 72.578,24 litros;
- e) Reservatório inferior com volume de 150 m<sup>3</sup>;
- f) Reservatório superior com volume de 3.000 litros
- g) 91 apartamentos, lavanderia, academia, piscina, salas de convenção, salas administrativas e estacionamento descoberto.

Observa-se que o custo total de implantação ficou da ordem de R\$135.991,00. Efetuando-se uma comparação dos dados de custo estimado de implantação do sistema e da economia gerada nessa implantação, chegou-se no tempo aproximado de retorno do investimento realizado, payback, que resultou aproximadamente 7 anos e 4 meses, o potencial de redução de água potável e de até 17% (IGINO, 2017)

Em trabalho publicado intitulado Aproveitamento de Água de Chuva: Estudo de Caso para um Condomínio Residencial em Feira de Santana na Bahia, LINS, 2016, faz a análise do investimento para implantação de um SAAP em um condomínio residencial localizado na cidade de Feira de Santana, BA. O objeto de estudo é o Condomínio Residencial Lótus Residence, situado na cidade de Feira de Santana, BA, no bairro SIM. O condomínio é composto por quarenta e duas residências unifamiliares, com área de uso comum integrando piscina, salão de festas, salão de jogos, academia, brinquedoteca, área de lazer com espaço gourmet, quadra de futebol gramada, além de área para estacionamento de veículos. Nas áreas externas, existem 5 banheiros com 5 bacias sanitárias, sendo 2 na área da piscina, 2 no salão de festas e 1 na guarita. Além disso, o condomínio possui 480,10m<sup>2</sup> de área verde, composta por campo poliesportivo gramado e jardins. O residencial é intenso no uso de água potável para fins

menos nobres, como em áreas verdes e lavagem frequente de pisos, e uso em descargas sanitárias. O SAAP será implantado para atender as demandas de uso de água das áreas comuns do condomínio, o uso final será para irrigação das áreas verdes, lavagem de piso e para descargas nas bacias sanitárias (LINS, 2016).

O consumo médio de água potável do condomínio nas áreas comuns e de 19 m<sup>3</sup>/mês. Para atender à demanda de uso de água não potável nas áreas comuns do condomínio são necessários 17.503,60 l, aproximadamente 17,504 m<sup>3</sup> por mês. A área de captação de chuva e de 459m<sup>2</sup>, o reservatório utilizado terá a capacidade de 10 m<sup>3</sup> de armazenamento. O SAAP tem o potencial de redução do consumo de água potável de 92,1% (LINS, 2016).

O custo de implantação do sistema de aproveitamento de água de chuva (com reservatório inferior de V= 10m<sup>3</sup> e superior de 1,0m<sup>3</sup>), foi estimado em R\$ 14.176,77 (catorze mil, cento e setenta e seis reais e setenta e sete centavos). Observa-se que não foi feito o dimensionamento das instalações prediais (condutores horizontais e verticais), sendo que o custo apresentado no trabalho inclui somente a implantação da cisterna de 10m<sup>3</sup> (LINS.2016).

Com a implantação do SAAP para atender à demanda de uso com volume calculado de 17,5 m<sup>3</sup> de água, aplicando-se a com a tarifa da concessionária prestadora de serviços da ordem de R\$ 23,00 (vinte e três reais), para até 10m<sup>3</sup>, acrescentando R\$ 6,87 (seis reais e oitenta e sete centavos) por m<sup>3</sup> de água consumida acima do volume mínimo, o custo total relativo à água economizada mensalmente é de, aproximadamente, R\$ 281,53 (duzentos e oitenta e um reais e cinquenta e três centavos), ou seja, R\$ 3.378,36 (três mil trezentos e setenta e oito reais e trinta e seis centavos) por ano (LINS, 2016).

Na análise de investimento, pelo uso dos Métodos do Valor Presente Líquido e da Relação Benefício/Custo, comprovou-se que a alternativa de aproveitar a água de chuva para usos não potáveis no condomínio Lótus Residence é viável e atrativo economicamente, razão de que o indicador VPL foi igual a R\$ 906,61 (> 1) e o indicador B/C foi 1,05 (> 1) (LINS, 2016).

Estudo realizado por SANT'ANA *et al.*, 2017, sobre as possibilidades de utilização de águas da chuva, em Brasília, em diferentes tipos de residência por renda e de seu impacto na redução de água distribuída pelo sistema de rede de abastecimento demonstra que a redução ocorre com maior ênfase nas residências de classe de renda-alta. Pode-se notar que os SAAP são mais adequados a residências de renda-alta, uma vez que há vazão para o uso da água de chuva para as três demandas consideradas de consumo. Já as residências multifamiliares, que são representadas em especial pela população de renda-média alta e média-baixa, o SAAP demonstra pouca serventia em relação à redução do consumo na demanda 1, porém nos casos da

demanda 2, em especial descarga sanitária, há uma redução do consumo significativa. (Tabela XIII)

Nas regiões administrativas de renda média-alta, onde se predominam os prédios residenciais, os sistemas de aproveitamento de águas pluviais considerados viáveis foram aqueles que utilizam cisternas de 1, 5, 10, 15, 20 e 25 m<sup>3</sup> para atender à demanda 1. A redução na exploração de recursos hídricos utilizando esse tipo de sistema pode chegar a 156x103m<sup>3</sup>/ano em Brasília, que obteve os melhores resultados de exploração, uma vez que é a maior consumidora de água nessa faixa de renda. Se considerar que todas residências de todas as regiões administrativas de renda-média alta fizerem uso de cisterna de 25m<sup>3</sup> para demanda 1 – sistema que obteve os maiores potenciais de redução – as reduções podem atingir 396x103m<sup>3</sup>/ano. Em residências de renda média-baixa e baixa nenhum sistema de aproveitamento de águas pluviais foi considerado viável SANT’ANA *et al.*, 2017. (Tabelas XIII e XIV)

**Tabela 13.** Demandas por uso de água pluvial. SANT’ANA *et al.*, 2017.

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

#### 4.5.2 Potencial de redução do consumo de água potável com o SAAP

O uso de SAAP possui um grande potencial de redução da pressão sobre os recursos hídricos nas diversas unidades hidrográficas do Distrito Federal, na exata medida em que induz a redução do consumo da água potável nas áreas urbanas que responde por 80% do consumo total de água retirada dos mananciais do Distrito Federal, bem como possui potencial redutor da vazão de águas pluviais nas redes de drenagem, possibilitando a redução de eventos de alagamentos urbanos, além de que, quando utilizada para irrigação de jardins alimentam o lençol freático (SANT’ANA *et al.*, 2017). Soma-se a esses benefícios sociais e ambientais os ganhos econômicos, pois estudos demonstram que os projetos de aproveitamento de água pluvial têm o viés de reduzir, significativamente, os valores mensais das faturas de água da concessionária prestadora do serviço de abastecimento. Além disso, o uso da água pluvial em ambientes urbanos, consubstancia as condições favoráveis à implementação de programas e

projetos de educação ambiental, fortalecendo assim as políticas públicas voltadas ao desenvolvimento urbano com bases sustentáveis.

**Tabela 14.** Potencial de redução de consumo de água potável nas diferentes classes sociais

Capacidade do Reservatório		Residência Alta Renda >20 s.m		Residência renda média-alta 20 até 10 s.m		Residência Renda média-baixa 10 até 5 s.m		Residência Renda baixa 5 até 1 s.m	
		Economia m <sup>3</sup> /residência/ano	Redução %	Economia m <sup>3</sup> /residência/ano	Redução %	Economia m <sup>3</sup> /residência/ano	Redução %	Economia m <sup>3</sup> /residência/ano	Redução %
Demanda 1	Cisterna 1m <sup>3</sup>	59	11,0	1,7	0,7	14	4,8	11	4,9
	Cisterna 5m <sup>3</sup>	63	11,8	1,9	0,8	18	6,3	15	6,6
Demanda 2	Cisterna 5m <sup>3</sup>	103	19,4	---	---	4,9	17,5	38	16,6
	Cisterna 10m <sup>3</sup>	08	20,3	---	---	54	19,3	43	18,4
Demanda 3	Cisterna 10m <sup>3</sup>	163	30,6	---	---	96	34,0	76	32,7
	Cisterna 20m <sup>3</sup>	173	32,5	---	---	36	17,6	86	37,1
s.m. = salário mínimo Fonte: SANT'ANA <i>et al.</i> . 2017.									

### 4.5.3 Custo SRAC

A revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória, também demonstrou a viabilidade econômica dos SRAC em edificações unifamiliares e multifamiliares.

Em estudo intitulado “Custos de Implantação e Manutenção de Sistemas de Reaproveitamento de Águas Cinzas: um estudo de caso no Residencial Cedro”, FERREIRA *et al.* concluíram pela viabilidade técnica, econômica e ambiental da implantação de um SRAC em um condomínio com a seguinte caracterização:

**Tabela 15.** Caracterização do Condomínio com implementação de SRAC

Área do Empreendimento (m <sup>2</sup> )	19.000 m <sup>2</sup>
Número de Blocos	4
Unidades habitacionais	192
Número de moradores	560
Implantação do SIRAC	Agosto de 2017
Consumo de água, no hidrômetro da área de uso coletivo, da CAESB no mês de agosto (antes do SIRAC)	65m <sup>3</sup>
Consumo final da água da CAESB nas áreas comuns	Lazer, salão de festas, área de churrasqueira, descarga sanitária, irrigação de jardim, lavagem das áreas comuns do condomínio.
Capacidade do Reservatório	5m <sup>3</sup>
Capacidade instalada de produção por mês de águas cinzas tratadas.	5m <sup>3</sup> X30 = 150 m <sup>3</sup>
Consumo real de água, por mês, da CAESB após 4/m de implantação do SIRAC	12m <sup>3</sup>
Fonte: FERREIRA <i>et al.</i> , 2018	

A água captada pelo sistema de reúso de águas cinzas do Residencial Cedro vem de uma única fonte: as máquinas de lavar roupas. Para calcular o volume de água cinza gerada por essas máquinas, considerou-se que em cada apartamento existe uma máquina de lavar de 8 quilos, onde se realiza uma lavagem completa por dia. Nesse contexto, cada uma dessas máquinas consome 125 litros de água potável em um ciclo de lavagem completa. Desta forma são produzidos, em média, 24.000 litros de água cinzas provenientes de máquinas de lavar roupas (FERREIRA *et al.*, 2018).

**Tabela 16.** Custos e o payback simples da implantação de um SRAC no residencial (FERREIRA *et al.*, 2018)

Custo dos Matérias equipamentos para instalação do SIRAC (Corrigido Taxa IGP-M)	R\$ 24.914,48
Custo da mão-de-obra para instalação do SIRAC (Corrigido Taxa IGP-M)	R\$ 5.622,48
Custo total (corrigido IGP-M)	R\$ 30.536,96
Custo de manutenção (mensal corrigido IGP-M)	R\$ 401,61
Depreciação mensal	R\$ 254,47
Custo do m <sup>3</sup> da água cinza tratada	R\$ 4,37
Payback simples	2,1 anos
Valor Presente Líquido –VPL	positivo
<b>Fonte:</b> FERREIRA <i>et al.</i> , 2018	

Observa-se que com a implantação do SRAC, o Residencial Cedro deixou de pagar à referida concessionária e abastecimento de água potável a importância de R\$ 13.368,30, nos quatro últimos meses do ano de 2017, o que representou uma redução de 81,54% no consumo de água potável. A água cinza é utilizada para atender às demandas de irrigação de jardim e lavagem das áreas comuns do condomínio. (FERREIRA *et al.*, 2018).

Em estudo intitulado: “Custos e Benefícios com o Reúso da Água em Condomínios Residenciais: Um Desenvolvimento Sustentável” CORDEIRO *et al.*, 2011, analisam o caso do Condomínio Residencial Vale das Colinas, em Bragança Paulista que possui 48 unidades distribuídas em 3 torres totalizando 192 habitantes. O consumo de água potável dia é de 38,3m<sup>3</sup>, perfazendo um total de 200 l/p/d. Observa-se que o total dos investimentos na implantação do SRAC foi da ordem de R\$ 186.754,00.

A Taxa Interna de Retorno sobre Investimento Ambiental (TIRia) é de 88,02%, considerando o custo de oportunidade a uma taxa de 6%. O payback dá-se aos 2 anos e 4 meses aproximadamente, e o payback corrigido ocorre aos 7 anos e 2 meses aproximadamente, corrigindo o valor do investimento a TJLP de 6% a.a. (CORDEIRO *et al.*, 2011). Com o valor agregado ao meio ambiente, a mensuração dele deu-se, identificando a quantidade de metros cúbicos de efluentes denominados águas cinzas que foram recuperados e tratados para reúso, não sendo descartados no esgoto, e esse número é de 194.400m<sup>3</sup> em 25 anos (CORDEIRO *et al.*, 2011). O potencial de redução do consumo de água potável pode ser visualizado na figura abaixo:

**Figura 14.** Comparativo de consumo e economia de água potável com e sem SRAC

Captação SABESP	Água (m <sup>3</sup> /mês)	Tarifa (R\$/m <sup>3</sup> )	Total Água (R\$)	Esgoto (m <sup>3</sup> /mês)	Tarifa (R\$/m <sup>3</sup> )	Total Esgoto (R\$)	Total Água/ Esgoto (R\$)	Eco- nomia mês (R\$)
Sem Reuso	1.152	3,49	4.020	1.152	2,78	3.203	7.223	0,00
Com Reuso	953	3,49	3.326	953	2,78	2.649	5.975	1.248

(CORDEIRO *et al.*, 2011).

Observa-se que a economia na conta de água do condomínio será da ordem de R\$ 14.976,00. Considerando-se que a vida útil do SRAC é de 25 anos, essa economia será de R\$ 374.400,00 nesse período. A análise de viabilidade econômica do projeto, evidencia uma TIR de 60,7% e um VPL de R\$ 104.324,20. O payback dá-se aos 2 anos e 4 meses aproximadamente, e o payback corrigido ocorre aos 7 anos e 2 meses aproximadamente, corrigindo o valor do investimento a TJLP de 6% a.a. O potencial de redução apresenta um

resultado de queda do consumo de água potável de 17%. Estes resultados apontam para a viabilidade da implantação de SRAC em edificações multifamiliares (CORDEIRO *et al.*, 2011).

Em estudo “Avaliação Econômica dos Sistemas de Reúso de Água em Empreendimentos Imobiliários”, MIERZWA *et al.* analisam um condomínio multifamiliar horizontal com 2.690 unidades com quatro habitantes por unidade, com um consumo de 325 litros de água por habitante dia. O custo de investimento para implantação de um SRAC foi de R\$ 3.204.116,00, o mesmo estudo analisou um condomínio unifamiliar vertical com 146 unidades com quatro habitantes por unidade com um consumo de 294 litros de água por habitante ao dia. O SRAC do condomínio tem o custo de investimento da ordem de R\$ 167.110,00. O potencial de redução do consumo de água potável no condomínio horizontal é da ordem de 20% e do vertical de 12% com uso do SRAC. Observa-se que, em ambos os casos estudados de utilização de reúso de águas cinzas, os resultados apontam para uma grande redução do gasto mensal nas contas de água e esgoto, possibilitando com isso um retorno do investimento em prazos inferiores a dois anos. (MIERZWA *et al.*).

#### **4.5.4 Potencial de redução de consumo de água potável com SRAC**

Estudo realizado por SANT’ANA *et al.*, 2017, em Brasília, sobre as possibilidades de utilização de águas cinzas, em diferentes tipos de residência por renda e por faixa de consumo demonstrou o potencial de redução do consumo da água potável distribuída pela prestadora de serviços de saneamento básico de Brasília em residência com SRAC. Foram analisados três tipos diferentes de sistemas de reúso de águas cinzas. O primeiro, consiste 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 consiste em desviar águas cinzas geradas para uma irrigação subsuperficial, e o último, consiste no emprego de sistemas de tratamento de águas cinzas. Foram considerados dois tipos diferentes de demandas de água cinzas: demanda 1: Irrigação e lavagem de pisos e demanda 2: Irrigação, lavagem de pisos e descarga sanitária. Apesar de sua relativa complexidade e nível de adaptação predial, sistemas de tratamento de águas cinzas foram capazes de gerar elevados níveis de economia de água chegando a 164 m<sup>3</sup>/residência/ano (Demanda 2). Os sistemas de leitos cultivados em residências de renda alta apresentaram reduções no consumo de água de até 21%. Sistemas de tratamento de águas cinzas em irrigação e lavagem de pisos comunitários (Demanda 1) provaram ser viáveis em termos de sua aplicabilidade, apesar do baixo potencial de redução do consumo de água. SANT’ANA *et al.*, 2017:



**Tabela 17.** Potencial de redução do consumo de água potável pelo aproveitamento de águas cinzas

<b>Tipo de Sistema demanda</b>	<b>Demanda</b>	<b>Economia (m<sup>3</sup>/r/ano)</b>	<b>Redução de uso (%)</b>
<b>Residência de Alta Renda</b>			
Prática Tonel/ Balde		50	9,5
Sistema de Desvio de Água	01	84	15,8
Sistema de Tratamento de Águas Cinzas	01	84	15,8
	02	148	27,8
Sistema de Leito Cultivado	01	86	16
	02	148	28
<b>Residência Renda Média-Alta</b>			
Sistema de Tratamento de Águas Cinzas	01	3	1.1
	02	39	15.8
<b>Residência Renda Média-Baixa</b>			
Prática Tonel Balde	01	19	6.9
Sistema de Tratamento de Águas Cinzas	01	19	6.9
	02	68	24,1
<b>Residência Renda Baixa</b>			
Prática Tonel Balde	01	16	68
Sistema de Tratamento de Águas Cinzas	01	01	6.8

#### 4.6 Impacto no equilíbrio financeiro da prestadora de serviço

Em relação ao impacto no equilíbrio econômico financeiro da prestadora de serviços de saneamento básico do Distrito Federal, estudo realizado por SANT'ANA *et al.*, 2017, em Brasília, sobre as possibilidades de utilização de água não potável, em diferentes tipos de residência por renda e por faixa de consumo, concluiu que não há necessidade de cobrar uma tarifa adicional aos imóveis que aproveitam águas pluviais ou fazem o reúso de águas cinzas em usos internos como descargas sanitárias e lavagem de roupas. As economias geradas pela redução nas despesas de tratamento e distribuição de água neutralizam os custos de coleta e tratamento de esgoto sanitário. Em outras palavras, as economias geradas pela redução no

consumo fornecem um subsídio para a concessionária tratar o efluente não contabilizado pelo hidrômetro da unidade (SANT'ANA *et al.*, 2017).

Neste contexto, o elevado consumo de água em Brasília, concentrado em habitações unifamiliares, renda alta, e multifamiliares, renda média-alta, pode representar uma oportunidade mercadológica para a introdução dos sistemas de água não potáveis como um instrumento tecnológico de gestão ambiental urbana, que estimula a sustentabilidade, a qualidade e a eficiência no uso da água no ambiente urbano construído.

Observou-se que, no caso do Distrito Federal, os investimentos em SAAP em residências unifamiliares possuem um Payback que pode variar, de acordo com o volume e tipo de reservatório, e tipo de demanda de uso da água, da ordem de 2 até 14,9 anos para residências de renda alta, de 2,8 até 9,4 anos para renda média-alta, de 15,4 até 23,4 anos para renda média-baixa e para renda baixa 16 anos até 24,7 anos para o retorno do investimento. Em todos os casos o tempo de vida útil do sistema é de 30 anos.

Já no caso do SRAC, o estudo demonstrou que a viabilidade econômica financeira para o uso desse sistema alcança uma melhor eficiência para residenciais multifamiliares de renda média-alta. A economia de água chega a 65<sup>3</sup>/residência/ano, equivalente a 27% de redução do consumo. A economia gerada é equivalente a 9.858,69 R\$/residência ao longo do ano, e benefícios econômicos de 5,04 R\$/m<sup>3</sup> de água economizada. (SANT'ANA *et al.*, 2017)

O conjunto de indicadores econômicos, tais como o VPL positivo, a taxa de retorno inferior ao custo do investimento e a vida útil dos equipamentos superiores a taxa de retorno, tanto no SAAP como no SRA apontam para ganhos econômicos e financeiros aos usuários residenciais e comerciais em relação a substituição do uso da água potável fornecida pela prestadora de serviços de abastecimento de água. Além disso, esses sistemas tornam-se eletivos para o recebimento de pagamento por serviços ambientais urbanos por se caracterizarem como adicionalidade técnica e por conseguinte como provedores de serviços ambientais urbanos, possibilitando, também, este ganho econômico e social.

Soma-se a esses ganhos econômicos os ganhos ambientais consubstanciados no potencial de redução do consumo de água potável, redução da carga de águas pluviais que seguiriam diretamente para a rede de drenagem urbana, bem como a redução na pressão na rede de esgotamento sanitário. Observou-se que nos casos estudados de custo e período de retorno de investimentos, tanto os SAAP quanto os SRAC são viáveis economicamente e possuem taxa de retorno que variam de 2 até 15 anos, com VPL positiva em todos os casos. No caso da implementação de sistemas de água não potável no Distrito Federal, há uma predisposição para o uso combinado dos Sistemas de Aproveitamento de Água Pluvial e de Sistemas de Reuso de

Águas Cinzas, devido às características hidrológicas, climáticas, de consumo de água potável, perfil socioeconômico e de adensamento urbano.

Apurou-se também que o custo elevado de implantação de Sistemas de Água não potável aponta para a necessidade de fomento, por meio de um modelo específico de captação de recursos, específico, com taxas acessíveis por intermédio de linhas de crédito oferecidas por bancos oficiais que trabalhem com taxa de juros em patamares dos investimentos em infraestrutura e saneamento básico, que garantam o projeto, o material e a mão de obra. Resta, portanto, o desenvolvimento de políticas públicas, direcionadas para o financiamento público e para incentivo creditício, com taxa de juros acessíveis, prazos não inferiores ao tempo de vida útil dos sistemas SAAP e SRAC e que financiem o projeto, a mão de obra, o material de construção e maquinário para a implementação dos sistemas. Este tipo de financiamento tem o potencial de induzir o barateamento do custo de implementação do SAAP e SRAC e o incremento do mercado, proporcionando a efetiva disseminação nas edificações urbanas destes sistemas, fortalecendo assim a economia e as boas práticas de sustentabilidade urbana.

## CAPÍTULO V

### **ANÁLISE DE SWOT, CONFRONTADA A UMA MATRIZ DE ANÁLISE ESTRATÉGICA DE VIABILIDADE MERCADOLÓGICA E AMBIENTAL DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA PÚBLICA PARA FINANCIAMENTO DE SISTEMAS DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL.**

Neste Capítulo apresentar-se-á a análise de SWOT, que será confrontada em uma matriz estratégica de SWOT, sendo esta um acrônimo inglês que se refere a um conjunto de quatro palavras: *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*. Traduzidas para o português, elas significam Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, atributos da análise. Para a definição destes atributos é fundamental um diagnóstico do ambiente em que se pretende implantar o produto ou serviço.

O termo, portanto, nada mais é do que uma referência a um conjunto de características técnicas, econômicas e legais de uma corporação, de um serviço ou produto, visando a se obter os elementos necessários para uma análise de viabilidade de implementação ou de execução de um produto ou serviço (OLIVEIRA, 2012).

#### **5.1 INTRODUÇÃO**

Observa-se que um planejamento baseado na análise de SWOT objetiva manter e explorar os pontos fortes, reduzir os pontos fracos, aproveitando-se das oportunidades e protegendo-se das ameaças.

Para a interpretação dos dados obtidos é necessário enxergar a análise como um todo, com uma área impactando a outra, e não como itens separados (BETHELEM, 2009).

Trata-se de um sistema eficiente e robusto para posicionar ou verificar a situação de um produto ou serviço. Observa-se que esta análise deve ser complementada com uma matriz estratégica que possibilite identificar os seguintes cenários em relação à viabilidade de implementação (BETHELEM 2009):

- A. Potencial Defensivo (Forças X Ameaças);
- B. Potencial Ofensivo (Forças X Oportunidades);
- C. Debilidade Ofensiva (Fraquezas X Oportunidades);
- D. Vulnerabilidade (Fraquezas X Ameaças).

Assim, o tomador de decisão poderá identificar os pontos fortes que ainda não foram utilizados e os pontos fracos que podem ser corrigidos e as ameaças a serem neutralizadas, atributos fundamentais em uma análise estratégica.

## 5.2 METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DA ANÁLISE DE SWOT E MATRIZ ESTRATÉGICA.

Para a elaboração da análise de SWOT, utilizou-se como diagnóstico uma revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória, expressas nos capítulos anteriores que abordaram a caracterização ambiental do Distrito Federal, o arcabouço normativo, os custos envolvidos, o potencial de redução do consumo de água potável, a taxa de retorno de investimento e o público-alvo para a implementação de sistema de uso de água não potável.

Após a elaboração da análise de SWOT, seguiu-se a sua tabulação, que é feita por meio de uma Matriz de Análise Estratégica, onde foram caracterizados o ambiente externo nos quadrantes Oportunidades e Ameaças e o ambiente interno nos quadrantes Forças e Fraquezas. (LAMENHA *et al.*, 2014).

Nesse contexto, para elaboração da Matriz de Análise Estratégica que confronta a análise de SWOT, seguiu-se a metodologia proposta por LAMENHA *et al.*, 2014. Assim sendo, foi realizada a aplicação de um questionário a um público alvo com o objetivo de verificar os custos e benefícios envolvidos no emprego de sistemas prediais de água não potável em edificações; o impacto do arcabouço legal aplicável à implementação de políticas públicas voltadas ao incentivo de conservação de água em edificações; e os ganhos econômicos, ambientais e sociais na implementação dos referidos sistemas.

Esse questionário, Anexo I, foi estruturado em 4 blocos de 25 perguntas cada totalizando 100 perguntas. Posteriormente, os 20 questionários respondidos foram condensados em uma única Matriz de Análise Estratégica, calculando-se a mediana entre respostas obtidas.

O público alvo foi composto por agentes públicos ligados às áreas de planejamento, meio ambiente, saneamento e da área de financiamento público. Foram convidados 40 profissionais, sendo que 20 responderam ao questionário de forma voluntária.

A caracterização dos entrevistados e seu nível acadêmico podem ser demonstradas nos gráficos abaixo:

Figura 15. Caracterização dos entrevistados.

Corporação em que atua ( Governo, Estatal, Agência Reguladora)

20 respostas

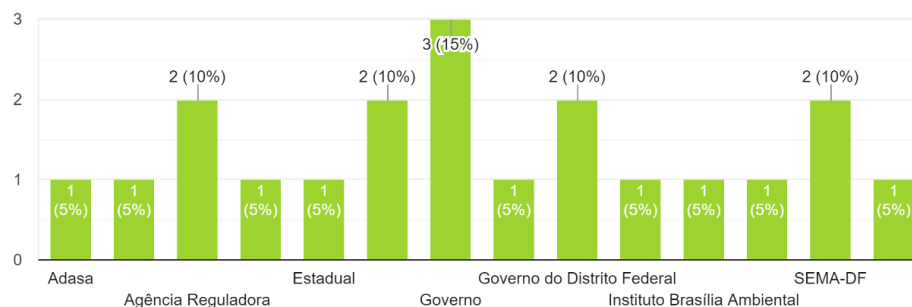
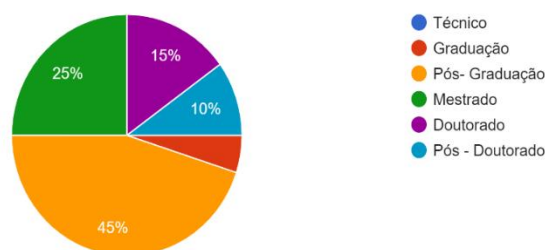


Figura 16. Nível acadêmico dos entrevistados nível acadêmico

Nível acadêmico

20 respostas



Para cada quadrante da Matriz foi atribuída uma pontuação, nível de impacto, parâmetros de comparação por linha e quadrante e o conjunto básico de perguntas em cruzamento, (LAMENHA *et al.*, 2014).

Tabela 18 . Nível de Impacto

Nível do Impacto	
Nenhum	0
Leve impacto	1
Médio Impacto	2
Forte impacto	3

Após estabelecer-se a pontuação dos atributos e o cruzamento destes, tem-se como resultado os parâmetros do nível de impacto.

Para calcular os parâmetros do nível de impacto da relação entre os itens da Matriz de SWOT, por linhas, que se confrontaram, é necessário multiplicar os valores do Nível de Impacto pela quantidade de itens (linhas) da Matriz avaliados. Assim, obteve-se parâmetros

para comparação com os valores encontrados em cada linha da Matriz em estudo (LAMENHA *et al.*, 2014).

**Tabela 19. Parâmetros de comparação por linha**

Nível de impacto em relação a variáveis por linha	
Nenhum	0
Fraço	3
Médio	6
Forte	9

Para calcular os parâmetros, por quadrante, do nível de impacto da relação entre Forças X Oportunidades, Forças X Ameaças, Fraquezas X Oportunidades e Fraquezas X Ameaças, é necessário multiplicar os valores do Nível de Impacto pela quantidade de itens (linhas) da Matriz avaliadas, tanto na horizontal quanto na vertical. Assim, obteve-se parâmetros para comparação com o valor total de cada quadrante.

**Tabela 20: Parâmetros de comparação por quadrante**

Nível de impacto de relação entre Forças X Oportunidades, Forças X Ameaças, Fraquezas X Oportunidades, Fraquezas X Ameaças	
Nenhum	0
Fraço	9
Médio	18
Forte	27

Observa-se que o primeiro passo para a pontuação é utilizar uma pergunta adequada que coloque o elemento do ambiente interno frente aos elementos do ambiente externo. As oportunidades estão presentes e as ameaças estão a rondar a organização, cabendo aos fatores internos a tarefa de capturar as primeiras e rechaçar as segundas. Para tanto, a pergunta adequada utilizada nessa pesquisa será o conjunto padrão de perguntas utilizadas de forma geral em elaboração de cruzamentos na Matriz de SWOT (FERNANDES, 2012)

**Tabela 21: Conjunto básico de perguntas para cruzamento de atributos da Matriz de SWOT**

Pergunta
Com que intensidade a Força X ajuda a organização a capturar a Oportunidade X?
Com que intensidade a Força X ajuda a organização a rechaçar a Ameaça X?

Com que intensidade a Fraqueza X dificulta a organização em aproveitar a Oportunidade X?
--

Com que intensidade a Fraqueza X acentua o risco da Ameaça X?
---

Nesse contexto, a análise da matriz se dá com a soma dos pontos dos cruzamentos das perguntas, bem como o total do quadrante avaliado, sendo o quadrante compreendido como os níveis de impacto que existem entre Forças versus Ameaças, Forças versus Oportunidades, Fraquezas versus Oportunidades e Fraquezas versus Ameaças.

Os resultados encontrados constituíram a Matriz de Análise Estratégica, que possibilita a aferição do potencial ofensivo (conjunto das opções que propicia a conquista das oportunidades) e defensivo (conjunto de fatores que permitem enfrentar, neutralizar ou contornar as ameaças), bem como a sua vulnerabilidade e debilidade em relação ao mercado, LAMENHA *et al.*, 2014.

### 5.3 ANÁLISE DE SWOT e MATRIZ DE ANÁLISE ESTRATÉGICA

Os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória resultaram na Análise de SWOT e da Matriz de Análise Estratégica de viabilidade mercadológica e ambiental de implementação de política pública para financiamento de sistemas de uso de água não potável no Distrito Federal

**Tabela 22. Análise de SWOT<sup>4</sup>**

	<b>Forças</b>	<b>Fraquezas</b>
<b>Ambiente Interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico;</li> <li>-Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC;</li> <li>-Existência de banco público no governo local.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC;</li> <li>-Resistência da prestadora de serviços de saneamento básico local em função de perda de arrecadação;</li> <li>- Disposição a receber do banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC.</li> </ul>
<b>Ambiente Externo</b>	<b>Oportunidades</b>	<b>Ameaças</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado;</li> <li>-Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descontinuidade administrativa;</li> <li>- Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC;</li> <li>-Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC.</li> </ul>

<sup>4</sup> Elaborado pelo autor a partir da revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória.



	-Ganhos econômicos com <i>payback</i> entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água.	
--	---	--

**Tabela 23: Matriz Estratégica de SWOT<sup>5</sup>:**

AMBIENTE EXTERNO		OPORTUNIDADES		AMEAÇAS					
AMBIENTE INTERNO	OPORTUNIDADES E AMEAÇAS	Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado	Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial.	Ganhos econômicos com <i>payback</i> entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água.	SOMA POR LINHA	Descontinuidade administrativa.	Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC.	Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC.	SOMA POR LINHA
	FORÇAS E FRAQUEZAS								
FORÇAS	Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico.	3	2	2	=7	3	2	2	=7
	Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC.	3	3	3	=9	3	2	2	=7
	Existência de banco público no governo local.	2	2	3	=7	3	2	2	=7
	<b>SOMA DO QUADRANTE</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>=23</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>=21</b>
FRAQUEZAS	Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC.	3	2	3	= 8	3	3	3	= 9
	Resistência da prestadora de serviços de saneamento básico local em função do potencial de perda de arrecadação.	2	2	2	=6	2	2	2	=6

<sup>5</sup> Elaborada pelo autor com base no questionário aplicado (2022)

Disposição a receber do banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC.	2	2	2	=6	2	2	2	= 6
<b>SOMA DO QUADRANTE</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>=20</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>= 21</b>

#### 5.4 CENÁRIOS OBTIDOS DE VIABILIDADE MERCADOLÓGICA E AMBIENTAL COM A MATRIZ DE ANÁLISE ESTRATÉGICA .

Assim, com os resultados obtidos por meio da Matriz de Análise Estratégica da análise de SWOT de viabilidade mercadológica e ambiental de implementação de política pública para financiamento de sistemas de uso de água não potável, pode-se aferir os seguintes cenários em relação à viabilidade mercadológica e ambiental.

##### A. **Potencial Ofensivo (Forças X Oportunidades)**

Com que intensidade as Forças ajudam a organização a capturar as Oportunidades?

Observa-se que na pontuação por linha, a força “Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico” versus as oportunidades, os resultados demonstraram uma intensidade de captura de oportunidades equivalente ao nível médio para nível forte, pontuação 7, e a força “Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC” demonstrou uma forte intensidade de captura, pontuação 9, das oportunidades, sendo que estes dois atributos da força estão ligados diretamente a regulação e transparência pública, ao passo que as oportunidades estão no universo mercadológico de existência de público alvo e ganhos econômicos. Pode-se notar que o resultado do quadrante apresentou uma intensidade média para forte na captura de todas as oportunidades apresentando **23 pontos**, estando entre a escala de pontuação **nível Médio = 18** e **nível Forte = 27**. Este resultado demonstra um potencial ofensivo bem estruturado e forte, condição necessária para que haja um ambiente favorável para investimentos de médio e longo prazos. Nesse contexto, nota-se que o potencial ofensivo da matriz está apontando para uma situação favorável à implementação de sistema de uso de água não potável no Distrito Federal, com viés de crescimento para ocupação de um posicionamento no segmento do mercado verde, utilizando-se do financiamento público por intermédio de banco oficial .

##### B. **Potencial Defensivo (Forças X Ameaças)**

Com que intensidade as Forças ajudam a organização a rechaçar as Ameaças?

Pode-se notar que na pontuação por linha segue-se o mesmo viés no tocante ao potencial defensivo, na exata medida em que as forças estão no universo da regulação ao passo que as ameaças estão no campo da insegurança mercadológica, descontinuidade administrativa, e taxas de juros com viés de crescimento. Nota-se que no caso do atributo da força “Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC” demonstrou uma **intensidade de nível médio para forte** de capacidade de rechaçar as ameaças, com **pontuação 7**. Já no quadrante o potencial defensivo apresenta uma capacidade de **nível médio para forte, 21 pontos**, de rechaçar as ameaças externas que podem inviabilizar uma política pública de financiamento para a implantação de sistemas de uso de água não potável.

#### C. **Debilidade Ofensiva (Fraquezas X Oportunidades)**

Com que intensidade as Fraquezas dificultam a organização em aproveitar a Oportunidades?

A análise da debilidade ofensiva apresenta um conjunto de atributos ligados às fraquezas do empreendimento, que quando cruzadas com as potencialidades das oportunidades podem ou não o inviabilizar. Pode-se notar nos resultados por linha que a fraqueza “Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC” possui uma alta intensidade de dificultar a abertura de um financiamento público voltado para a implantação de sistema de uso de água não potável; entretanto, a fraqueza “Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC”, quando confrontada com as oportunidades, apresenta uma intensidade média em dificultar a implantação de uma linha de crédito específica para financiamento público de sistemas de uso de água não potável. Nota-se que nesse caso as fraquezas estão no universo da desregulação pública e no âmbito da insegurança do agente financeiro e da prestadora de serviços de abastecimento de água, ao passo que as oportunidades estão no universo mercadológico de existência de público alvo e ganhos econômicos. Observando o resultado do quadrante referente ao potencial ofensivo, nota-se que a intensidade das fraquezas pode não possuir o condão de impedir o aproveitamento das oportunidades. Pode-se aferir que o **potencial defensivo que é de 20 pontos** está indo na direção de **potencial de nível forte com viés de queda para o nível médio potencial de dificuldade** para a implementação de política pública para financiamento de sistema de uso de água não potável, ou seja as fraquezas não possuem o condão de inviabilizar uma política pública de financiamento para esse fim.

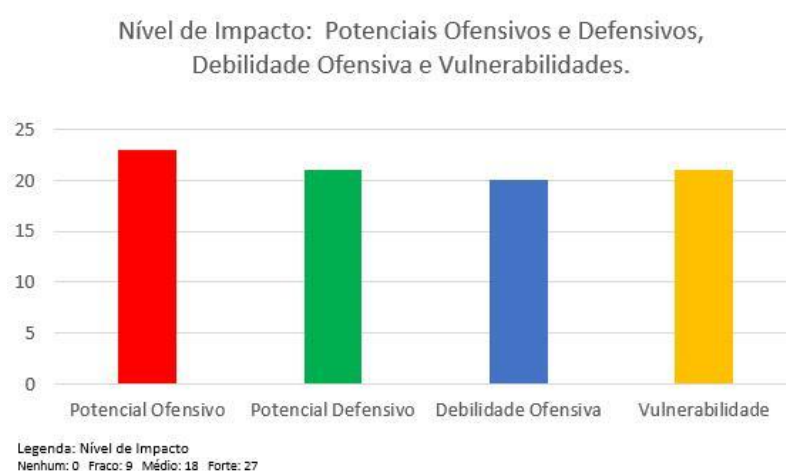
#### D. **Vulnerabilidade (Fraquezas X Ameaças)**

Com que intensidade as Fraquezas acentuam os riscos das Ameaças?

Observa-se o resultado do potencial de vulnerabilidade apontado pela Matriz Estratégica, no que tange as linhas do quadrante Fraquezas versus Ameaças, nas linhas “falta de políticas públicas voltadas ao financiamento” e “descontinuidade administrativa” nas ações de planejamento, obteve-se um forte índice de intensidade de acentuar as ameaças, pontuação 9, em se estabelecer no mercado verde as tecnologias voltadas ao uso de água não potável. Entretanto, deve-se ter especial atenção com essa situação, pois o cruzamento do quadrante apresentou um **resultado equivalente a 21 pontos**, que demonstra um **potencial de nível médio para forte**, para que os sistemas de uso de águas não potável possam se posicionar no mercado verde. Nesse sentido, o resultado demonstra que se deve ter especial atenção na elaboração de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC, pois foi o ponto que mais apresentou capacidade de intensificar os atributos ligados a ameaças.

Diante do exposto, a Matriz Estratégica da SWOT apontou resultados satisfatórios relacionados à viabilidade mercadológica e ambiental de implementação de política pública para financiamento de sistemas de uso de água não potável. Pois, os resultados dos atributos ligados ao potencial defensivo e ofensivos possuem um forte nível de capacidade em potencializar as forças e oportunidades e compensar a capacidade de nível médio da debilidade ofensiva e neutralizar a vulnerabilidade. Este cenário pode ser resumido na avaliação geral apresentada graficamente<sup>6</sup>:

**Figura 17. Nível de impacto: Potenciais Ofensivos e Defensivos, Debilidade Ofensiva e Vulnerabilidades**



Com isso, verificamos que há um potencial de expansão no mercado dos sistemas de água não potável, entretanto é necessário o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas

<sup>6</sup> Elaboração do autor a partir dos resultados obtidos.

para o financiamento público e para o incentivo creditício, com taxa de juros acessíveis, prazos não inferiores ao tempo de vida útil dos sistemas SAAP e SRAC e que financiem 100% o projeto, a mão de obra, o material de construção e maquinário para a implementação dos sistemas. Este tipo de financiamento tem o potencial de induzir o barateamento do custo de implementação do SAAP e SRAC, proporcionando a efetiva disseminação nas edificações urbanas destes sistemas.

## CAPÍTULO VI

### **DIRETRIZES E MODELO ESPECÍFICO DE FINANCIAMENTO PÚBLICO VOLTADOS À IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA NÃO POTÁVEL, PARA AS TRÊS PRINCIPAIS CATEGORIAS DE CONSUMIDORES DE ÁGUA POTÁVEL NO DISTRITO FEDERAL.**

Este capítulo irá investigar a lacuna no conhecimento referente a estudos de modelos de captação de recursos por intermédio de linhas de crédito e os tipos de financiamentos disponíveis no mercado para a adaptação predial relacionada a implementação de sistemas de água não potável. Serão investigadas, também, as possibilidades existentes de financiamento público e privado por meio de linha de crédito oferecida pelo Sistema Financeiro Nacional.

#### **6.1 INTRODUÇÃO**

Observou-se, durante a revisão bibliografia baseada em uma pesquisa exploratória, que, no Brasil, a literatura disponível para diretrizes e modelos de financiamentos públicos está mais voltada para os temas de concessão e manutenção do crédito, ou seja, *credit scoring e behavior scoring*. A temática modelo de financiamentos é abordada principalmente em boletins de sítios especializados em operações de créditos e mercados. Nesse contexto, apresentar-se-á as diretrizes para a elaboração de políticas públicas de financiamento voltadas à implementação de sistemas de uso de água não potável. Estas diretrizes proporcionaram modelos específicos de financiamento público por intermédio de bancos oficiais.

O objetivo deste capítulo é propor diretrizes e, por conseguinte, modelos de financiamentos públicos capazes de neutralizar a principal vulnerabilidade apresentada na Matriz Estratégica de análise de SWOT consubstanciada na falta de política pública para o financiamento de sistema de uso de água não potável.

Para esse estudo, utilizar-se-á os dados obtidos a partir de uma revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória em sítios de pesquisa acadêmicas e especializados em finanças e investimentos indexando as informações relativas a modelos de financiamentos, tipos de captação de recursos disponíveis hoje no mercado para o financiamento voltados a construção, reformas e adaptação predial; Custo Total Efetivo e uso dos métodos *Behavior Score, Credit Score e Collection Score*.

#### **6.2 TIPOS DE LINHAS DE CRÉDITO EXISTENTES NO MERCADO.**

No Brasil, existem algumas linhas de crédito para construção e reforma, porém, a grande maioria dos financiamentos são restritos em sua aplicação. Assim, a pesquisa exploratória apontou que seja por falta conhecimento das existências de sítios de busca especializados ou por comodidade, as pessoas acabam utilizando modalidades mais simples, porém com maior

custo de capital. Entre essas estão o cartão de crédito, o cheque especial e o empréstimo pessoal. Por isso que o momento da captação de recursos é um quesito importantíssimo para a tomada de decisão na hora de se investir na implantação de um sistema de aproveitamento de água não potável. (AZEVEDO 2001.)

Para isso, além de planejar a real necessidade da captação do recurso e onde ele será investido quando alcançado, é bom que o empreendedor analise diferentes formas de captação para tomar a decisão que mais se alinhe com o seu perfil econômico. Nesse contexto, nota-se que em função dos custos envolvidos, a população em geral possuem baixa Disposição a Pagar, DAP, para investir em tecnologias voltadas ao uso de águas não potável (SANT'ANA 2011).

Assim, a revisão bibliográfica e a pesquisa exploratória apontaram as seguintes linhas de crédito à disposição no mercado:

#### I. Linhas de crédito para construção e reforma:

Essas linhas de financiamento são caracterizadas por pagamento de taxa de estudo de viabilidade; pagamento da primeira parcela do seguro habitacional e da taxa de registro do contrato no cartório. Para financiamentos acima de R\$ 950 mil e até 5 milhões não é permitido o uso do FGTS. Em geral financiam até 80% da obra, compreendendo o material e em alguns casos o projeto, sendo o financiamento destinado a pessoas físicas ou jurídicas. Quando destinado para pessoas jurídicas, via de regra, a garantia do financiamento é a alienação fiduciária do imóvel. Os juros correm em taxas que variam de 11% a.a até 18% a.a. Essa taxa pode cair em função do modelo de financiamento adotado pela instituição financeira. Os prazos vão de 18 meses até 300 meses.

#### II. Crédito pessoal

A modalidade de empréstimo pessoal possui taxas que correm em patamares de 7% a.a. até 84 a.a. A sua utilidade como uma origem de recursos pode ser vantajosa para o público de renda alta e que possuem bens imóveis para dar como garantia. O valor máximo financiável é correspondente à capacidade de pagamento do tomador do empréstimo. O prazo máximo de financiamento também está atrelado à capacidade de pagamento e das garantias do tomador.

#### III. Crédito Consignado:

Essa linha de crédito é destinada a funcionários públicos, trabalhadores do setor privado, além de beneficiários do INSS. O fato de as parcelas serem descontadas diretamente da folha de pagamento faz com que as taxas de juros sejam mais acessíveis e giram em torno de 9% a.a até 16% a.a. O prazo para pagamento pode chegar até 90 meses. O valor máximo financiável é proporcional a renda líquida do tomador.

#### IV. Cartão de crédito

A dívida do cartão de crédito é uma das principais vilãs dos brasileiros, responsável pelo endividamento de aproximadamente 44% das famílias brasileiras, segundo a Pesquisa Nacional de Endividamento e Inadimplência do Consumidor (PEIC) de abril de 2022. A taxa de juros dessa modalidade de crédito é de 291% a.a. e com prazos em média de 24 meses. O valor máximo financiável é proporcional à renda líquida do tomador.

Cartões de crédito *private label* (com marca da própria loja). Nessa modalidade a taxa de juros varia de acordo com a números de parcelas: 1 a 6 meses; 7 a 12 meses; 13 a 24 meses; 25 a 48 meses, em grandezas de 30,96% a.a até 59,64% a.a. Nesse grupo estão incluídos os cartões para crédito com a bandeira de bancos, que é somente para correntistas, sendo seu uso exclusivo para aquisição de material de construção. A taxa de juros gira em no mínimo 2,5 % a.a., podendo chegar 30% a.a.

#### V. Taxa extra condominial

A taxa extra condominial tem sido a maior fonte atualmente de financiamento para a adaptação predial para a implantação de sistemas de aproveitamento de água não potáveis em condomínios residenciais e comerciais. O que torna esta modalidade de financiamento a mais utilizada tem sido o fato de que não envolve contratação bancária, zero de juros, e não gera impacto negativo nas despesas fixas e nos gastos de custeio do condomínio. Entretanto, este tipo de financiamento é limitado à capacidade de pagamento dos condôminos e à quantidade de unidades que irão ser tributadas com a taxa extra. (SINDUSCON 2005)

#### VI. Recursos próprios:

Essa modalidade está presente na faixa de renda alta e média alta. Entretanto, sua aplicação é limitada à Disposição a Pagar, DAP, estando atrelada ao planejamento de investimento e despesas fixas de cada investidor seja pessoa física seja jurídica.

### **6.3 DIRETRIZES PARA LINHAS DE CRÉDITO ESPECÍFICAS PARA USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL.**

Os resultados da Matriz Estratégica da SWOT evidenciaram que o modelo de financiamento público para sistema de água não potável deve considerar as seguintes diretrizes:

- I. Possuir o menor custo de capital disponível no mercado;
- II. Ter o Custo Efetivo Total, CET, limitado a 3% (três por cento) da taxa de juros utilizada para pessoa física e 4% (quatro por cento) para pessoa jurídica;
- III. Utilizar os instrumentos econômicos existentes de redução nas taxas de juros em especial os modelos *Behavior Score*, *Credit Score*, *Collection Score*, para pessoas



físicas e jurídicas, sendo aplicado nas PJ, também, o Sistema Nacional de Informações de Defesa do Consumidor, SINDEC, e no caso dos Condomínios o Potencial de Arrecadação de Taxa Extra;

- IV. Ter horizonte de financiamento com planos de pagamento de médio e longo prazo não inferiores à vida útil do sistema de uso de água não potável;
- V. Garantir 100% do financiamento para material, mão de obra, projeto e o maquinário necessário para a adaptação predial, e para as pessoas jurídicas o capital de giro associado à implantação de sistemas de água não potável e a capacitação de mão de obra associada;
- VI. Conceder aumento de 60% (sessenta por cento) no limite de endividamento do tomador de empréstimo pessoas jurídicas, previsto no art. 5 da INRFB 1.154 de 12/05/2011;
- VII. Carência de 6 meses para a 1ª parcela para pessoa física, 3 meses para pessoa jurídica e 4 meses para condomínios;
- VIII. Edição de ato normativo de Poder Executivo Local, no caso GDF, regulamentando como política pública as diretrizes para financiamento público de sistemas de uso de água não potável tendo o banco oficial distrital como o operador financeiro.

Essas diretrizes serão a base para o desenvolvimento dos modelos de financiamento apresentados a seguir.

Neste contexto, existem no mercado de operações financeiras dois tipos de aportes para adquirir o financiamento desejado, são eles:

- Operação direta: Banco oficial (Federal ou Estadual) oferece o financiamento com seu capital próprio de investimento;
- Operação indireta: Banco oficial (Federal ou Estadual) oferece o financiamento por intermédio de outro agente financeiro credenciado.

Neste estudo trabalhar-se-á apenas com operações diretas.

#### **6.4 MODELOS DE FINANCIAMENTO PÚBLICO BASEADOS NAS DIRETRIZES PROPOSTAS.**

Com base nas diretrizes propostas, é possível elaborar 3 tipos de modelos específicos de financiamento público para as três categorias de usuários de água potável na área urbana: Pessoas Físicas, Pessoas Jurídicas e Condomínios.

A definição de crédito aplicada às operações financeiras pode ser definida como a modalidade de operação destinada a possibilitar a realização de transações comerciais entre

empresas e seus clientes, consistindo na entrega de um valor presente mediante uma promessa de pagamento futuro (SANTOS, 2000; SILVA, 2003).

Entretanto, quando se trata de operações com bancos, cuja capitalização é sua principal atividade, o crédito consiste em colocar à disposição do investidor um determinado valor sob a forma de empréstimo ou financiamento, mediante uma promessa de pagamento numa data futura, assegurada a margem de lucro (SILVA, 2003).

Ainda nesse contexto, o crédito é uma relação de confiança entre credor e devedor. O credor deverá “acreditar” que o devedor irá devolver o que lhe foi emprestado. Assim, a palavra “crédito” vem da expressão “crer”, e sem esta relação de confiança não aconteceriam as negociações (SERASA, 2022).

Para que esses conceitos sejam transformados em realidade, os tomadores de decisões, utilizam-se da Gestão de Crédito, que é composta pelas etapas de decisão, formalização, monitoramento e cobrança, adaptados ao perfil dos clientes e segmentos. Esse processo é operacionalizado e controlado por sistemas que possibilitam o acompanhamento contínuo da qualidade da carteira de crédito (BCB, 2019).

Neste contexto, a política de financiamento deve corresponder à definição de seu padrão de crédito, contendo regras e diretrizes a serem seguidas de forma padronizada e consistente, diante de diferentes questões e situações em que a gestão de crédito irá seguir para alcançar e encontrar o equilíbrio entre as pretensões de vendas, mas sempre pensando em formar e manter uma carteira de alta qualidade (TSURU, 2007; LIMA, 2015).

Observa-se que, a política de financiamento irá influenciar o modelo de crédito, cuja finalidade é classificar os potenciais clientes de acordo com o risco de inadimplência que oferecem ao se conceder crédito a eles. A instituição, de posse desse modelo, decide se dará crédito ou não, qual o montante e qual será a remuneração do capital para cada classificação dos potenciais clientes, de maneira que seja possível aumentar ou diminuir o seu limite de crédito, oferecer taxas de juros diferenciadas, observando-se a máxima “quanto maior o risco, maior será a remuneração sobre o capital emprestado” (SOUZA, 2000).

Nesse contexto, o maior risco numa operação de crédito é a falta de conhecimento sobre quem seja o tomador (SCHRICKEL, 2000). O risco de crédito está presente em toda operação, pois sempre existe a possibilidade do não cumprimento da obrigação devido a fatores inesperados e adversos. Conforme Silva (2003, p. 63), “enquanto existe promessa de pagamento há risco de a mesma não ser cumprida”.

Para amenizar este risco do crédito, os operadores financeiros contam com ferramentas e modelos de classificação do risco de crédito atrelados a um sistema de score, que são

estabelecidos em diferentes escalas que, em geral, começam com a nota máxima e vão decrescendo à medida em que o risco observado aumenta (GASPARIM et al 2019).

A revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória apontou os seguintes principais modelos para mitigar os riscos das operações de crédito:

- ***Behavior Score:***

O *Behavior Score* é uma pontuação gerada a partir de um modelo matemático que analisa o comportamento de um consumidor com base em dados gerados no histórico de transações e relacionamento com as empresas. O termo em inglês “Behavior” significa comportamento. *Behavior Score*, portanto, refere-se a uma pontuação sobre as ações de consumo que um consumidor tem ao longo da sua vida. Desse modo, quanto maior for o indicador, mais confiança a empresa pode ter em conceder crédito ao consumidor. (SOUZA 2000)

- ***Credit Score:***

O *Credit Scoring*, pontuação de crédito, em português, é basicamente, um método baseado no histórico financeiro de quem solicita o serviço para calcular os riscos de conceder crédito a esse cliente. Em outras palavras, é uma análise que as instituições financeiras fazem dos últimos 15 anos para determinar se o cliente é ou não um “bom pagador” no mercado. (SERASA.2022)

- ***Collection Score:***

O *Collection score*, também conhecido como escore de propensão de pagamentos, nada mais é que um método de análise de risco do inadimplente pagar a dívida. Para isso, ele baseia-se em estatísticas e cálculos. Vale a pena destacar que o resultado apresentado não afirma que o cliente pagará a dívida. Na verdade, ele apenas classifica essa pessoa física ou jurídica em grupos, informando que determinado cliente tem uma probabilidade maior do que outro de aceitar a proposta de negociação ou quitar seu débito. (SOUZA. 2000)

Observa-se que, através dos modelos de escores, torna-se possível a pré-identificação de certos fatores-chave que determinam a probabilidade de inadimplência e sua combinação ou ponderação para produzir uma pontuação quantitativa. Desta forma é possível a redução do custo final dos juros aplicados em determinada operação de créditos. (SAUNDERS. 2000).

Assim, as instituições financeiras conseguem identificar se o cliente pertence a um perfil que apresenta maior probabilidade de se tornar um devedor. A boa pontuação do *Credit Scoring* pode viabilizar a concessão de crédito com taxas de juros diferenciadas. Isso permite que o consumidor que se destaca negocie condições comerciais melhores, com juros mais adequados

ao seu perfil, quanto maior a pontuação (que varia de 0 a 1000), melhores serão as condições para conseguir crédito. (SAUNDERS. 2000).

Entretanto, uma boa pontuação no *Credit Scoring* não está diretamente vinculada à obtenção do crédito. Uma vez que a decisão é sempre da empresa que vai concedê-lo. Cada instituição tem a própria modelagem de *Credit Scoring*. As instituições financeiras, majoritariamente, possuem e utilizam seus próprios sistemas de *Credit Scoring* para realizar as análises dos clientes (SAUNDERS. 2000). Nesse contexto é que torna-se relevante que em um modelo de financiamento público esteja incorporada a utilização do sistema de escore de pontuação. Nesse sentido, é de razoável compreensão que os modelos de *Credit Scoring* e o de *Behavior Scoring* são desenhados para classificar o risco de inadimplência de cada cliente, ou seja, o escore obtido de cada modelo reflete a probabilidade de o cliente não cumprir com as suas obrigações num período futuro específico, isso significa que os modelos aplicam-se à população de clientes que são adimplentes, pois ao se tornar inadimplente, não faz mais sentido em conhecer os seus riscos. (SOUZA, 2000)

No Brasil, o sistema de escore é regulamentado pela Lei nº 12.414, de 9 de junho de 2011, que “Disciplina a formação e consulta de adimplimento, de pessoas ou de pessoas jurídicas, para formação de histórico de crédito”. Esta lei regulamenta quatro atributos fundamentais para a aplicação do sistema de escore:

- Quem está sujeito ao cadastro e ao sistema de escore, no caso pessoas físicas e jurídicas, artigo 2º III;
- A definição do que é Histórico de Crédito e suas restrições artigo 2º, III, e artigo 3º, §3º.
- A definição da unidade de medida para o escore, podendo ser na forma de nota ou pontuação, artigo 4º, IV, “a”;
- O direito de cancelar a qualquer momento os seus dados inseridos em cadastros e sistemas de escore, artigo 5º, I;

Os modelos de financiamentos propostos neste trabalho são voltados a atender as pessoas físicas, jurídicas e os condomínios, que conforme foi exposto podem ser avaliadas para a obtenção do crédito utilizando-se dos modelos existentes no mercado relacionado a escore de adimplência e de propensão de pagamentos. Entretanto, as condições para a avaliação dos condomínios são outras, em função da sua natureza jurídica. Observa-se que, os condomínios, não possuem personalidade jurídica. Estes são considerados como uma personalidade anômala, não se enquadrando na situação de física nem jurídica. Em uma empresa, associação ou

qualquer tipo de CNPJ, existe a figura da alta administração, compostas pelo Presidente e os Diretores, que prestam conta a um Conselho de Administração. Já no regime condominial, aplica-se outra forma de governança e gestão, no caso o Condomínio é representado na forma de um Síndico, cargo ocupado por tempo predeterminado e com poderes restritos. Dentre as limitações está a impossibilidade de adquirir ou alienar bens, por exemplo. Ocorre que, os julgados tem estabelecido o entendimento de que o condomínio não tem personalidade jurídica, porém, está legitimado a atuar em juízo, ativa e passivamente, representado pelo síndico, tendo suas deliberações amparadas por assembleia de condôminos (GASPARETTO et al 2013). Assim sendo, o redutor utilizado para o modelo de financiamento condomínios foi definido como o potencial de formação de fundo de reserva utilizando-se da taxa extra condominial.

A revisão bibliográfica, baseada em uma pesquisa exploratória realizada para esta dissertação, em especial o trabalho de SANT'ANA et al. (2017), demonstrou que as taxas de juros superiores a patamares de 7% a.a. possuem potencial de inviabilizar os investimentos em sistema de água não potável, pois quanto maior a taxa de juros menores são as oportunidades de intensificar os investimentos, na exata medida em que os juros em patamares superiores a 7% a.a potencializam o cenário em que a taxa de retorno, *payback*, do investimento converta-se em prazos superiores à vida útil dos sistemas, e o VPL tenderá a um viés negativo em relação ao tempo, ou seja, a rentabilidade real do investimento será inferior à taxa de retorno e menor que a inflação no mesmo período.

Para a elaboração dos modelos de financiamento público dessa pesquisa, inicialmente foi definido qual seria a composição da taxa de juros a ser usada. Nesse contexto, considerou-se que as variáveis econômicas como inflação e taxa básica de juros SELIC possuem menor previsibilidade no tempo, especialmente para investimentos a longo prazo, possibilitando que os financiamentos associados a esses índices, tais como as opções IPCA + juros e poupança + juros, fiquem mais vulneráveis às oscilações na economia e, por isso, são considerados de maior risco (BORDIIN, 2002). Desse modo, optou-se por se utilizar nos modelos o binômio TR + juros ou taxa prefixados. Além disso, o Custo Efetivo Total (CET), que é responsável por até 20% do custo de aquisição de capital, será tabelado, na medida em que ter um CET menor irá refletir diretamente na composição final dos juros do financiamento. O Custo Efetivo Total de um serviço contém todos os encargos, tributos, taxas e despesas de um empréstimo ou financiamento. Ou seja, os juros são apenas uma parte que compõe o valor da contratação de um serviço. O CET corresponde então ao valor total da negociação (BORDIIN, 2002).

#### **Tabela 24. MODELO DE FINANCIAMENTO DIRETO: PESSOA FÍSICA**

Modelo de financiamento direto: Pessoa Física						
Itens Financiáveis 100%	Carência	Prazo em anos	Custo financeiro	Taxa básica	Taxa de risco de crédito*	CET
Projeto, mão de obra, material, máquinas.	6 meses	30	TR	Prefixado até no máximo 6% a. a	0,4 até 2%	Limitado até 3% da taxa básica

Tabela 25. MODELO DE FINANCIAMENTO DIRETO: PESSOA JURÍDICA

Modelo de financiamento direto: Pessoa jurídica							
Itens Financiáveis 100%	Limite de endividamento	Carência	Prazo em anos	Custo financeiro	Taxa básica	Taxa de risco de crédito*	CET
Capital de giro associado ao investimento, projeto, mão de obra, material, máquinas e treinamento de MDO associado ao investimento	Aumento de até 60% do limite pessoa jurídica previsto no art.5 da INRFB 1154 de 12/05/2011	3 meses	40	TR	Prefixado até no máximo 7% a. a	0,4 até 1%	Limitado a até 4% da taxa básica

Tabela 26. MODELO DE FINANCIAMENTO DIRETO: CONDOMÍNIO

Modelo de financiamento direto: Condomínio						
Itens Financiáveis 100%	Carência	Prazo em anos	Custo financeiro	Taxa básica	Taxa de risco de crédito*	CET
Projeto, mão de obra, material, máquinas.	4 meses	30	TR	Prefixado até no máximo 7% a. a	0,4 até 1%	Limitado a até 4% da taxa básica
Capacitação dos funcionários associada ao investimento						

Composição da taxa de juros
-----------------------------

Tabela 27. REDUTORES DE RISCO

*Redutores de risco	
<b>Pessoa Física e Jurídica</b>	<i>Behavior Score; Credit Score; Collection Score</i>
<b>Pessoa Jurídica</b>	Sistema Nacional de Informações de Defesa do Consumidor, SINDEC
<b>Condomínio</b>	Potencial de formação de fundo de reserva utilizando-se da taxa extra condominial

Por fim, para que haja a segurança jurídica na política pública de financiamento para a implantação de sistema de uso de água não potável na área urbana do DF será necessário que o poder público local edite ato normativo, objetivando regulamentar as diretrizes para o modelo de financiamento público pretendido, possibilitando assim que o banco oficial de crédito possa ser o agente financeiro para a operação de linhas de crédito na forma estabelecida pelo poder executivo. Farto exemplo é encontrado na legislação federal que trata de financiamentos públicos específicos como o caso do Programa Minha Casa Minha Vida, estabelecido pela Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, em especial os artigos 8º, 9º, 11, 13 e 33.

No caso do Distrito Federal, a Lei Orgânica, em seu artigo 334, prevê a obrigação de constar tanto no plano plurianual como na Lei de Diretrizes Orçamentárias recursos para aplicação de projetos de saneamento por parte dos agentes financeiros oficiais de fomento.

***Art. 334.** O plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias e o orçamento anual garantirão o atendimento às necessidades sociais na distribuição dos recursos para aplicação em projetos de saneamento pelos agentes financeiros oficiais de fomento.*

Nota-se que o comando do artigo 334 da LODF, pode ser aplicado no âmbito do ambiente urbano construído para os sistemas de uso de água não potável em diversas tipologias prediais, na exata medida em que estes dispositivos atuam diretamente na redução dos efluentes, água e esgoto, dispostos na rede pública de drenagem e esgotamento sanitário. Nesse contexto, os sistemas de uso de água não potável fazem parte da infraestrutura de saneamento da área urbana do DF, e assim sendo, estão elegíveis para receber recursos dos agentes financeiros oficiais de fomento através de políticas públicas voltadas para este fim.

Nesse diapasão, o desenvolvimento de políticas públicas de financiamento para sistemas de uso de água não potável conta com segurança jurídica, derivada do comando da LODF, somando-se ao arcabouço legal infraconstitucional, além de público alvo definido e com capacidade de pagamento, atributos necessários para a tomada de decisão por parte do gestor público. Salientamos que essas linhas de crédito específicas apresentadas

configuram-se como o condão necessário para que se possa alavancar o mercado de projetos e instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais, SAAP, e de reúso de águas cinzas, SRAC no Distrito Federal.



## CAPÍTULO VII

### CONCLUSÃO

A intensificação dos eventos climáticos extremos, em especial a escassez hídrica, fruto das mudanças climáticas, está pressionando o consumo da água potável em áreas urbanas e rurais do Brasil. No que concerne ao Distrito Federal, de acordo com o ZEE-DF 2016, em 41,5% das unidades hidrográficas (UH) no Distrito Federal, há um comprometimento muito alto da qualidade e na quantidade de água de corpos hídricos. Em estudo realizado por CAMPOS *et al.*, em 125 estações pluviométricas localizadas no bioma Cerrado, durante o período de 1977 até 2010, observou-se que 89 estações apresentaram tendências de redução na precipitação média anual, sendo que 18 estações mostraram queda estatisticamente significativa. A amplitude da alteração na precipitação no Cerrado variou entre - 28 mm/ano-1 a + 9,7 mm/ano-1, sendo a média para todo bioma igual a - 3,7 mm/ ano-1, equivalente a uma redução de 8,4% na precipitação média no Cerrado (125,8 mm) durante os 33 anos analisados. A distribuição espacial das tendências nas séries de precipitação indica que as reduções mais importantes ocorreram nas porções central e oeste do bioma, ou seja, o impacto da escassez hídrica irá atingir diretamente o Distrito Federal. (CAMPOS *et al* 2020).

Assim sendo, é importante promover a conservação da água potável em diversas tipologias residenciais do Distrito Federal. Com isso, sistemas de água não potável são vistos como possíveis soluções prediais que fazem uso de fontes alternativas de água capazes de reduzir a demanda em edificações. Porém, os elevados custos envolvidos na instalação de sistemas prediais de água não potável podem inviabilizar/desmotivar proprietários a investir nessas tecnologias. Observou-se por intermédio do trabalho de SANT'ANA, 2011, que a disposição a pagar, DAP, da população em geral é baixa no que concerne a investir capital próprio para aquisição de sistema de uso de água não potável.

No que diz respeito à viabilidade técnica e econômica, a pesquisa de SANT'ANA *et al.*, 2017, identificou que a redução do consumo de água potável ocorre com maior ênfase nas residências de classe de renda-alta em função de ser essa a classe que possui maior consumo de água potável e maior demanda de uso final de água não potável. Assim, no caso do Distrito Federal, observou-se que os investimentos em SAAP em residências unifamiliares possuem um *Payback*, que pode variar de acordo com o volume e tipo de reservatório e tipo de demanda de uso da água, da ordem de 2 até 14,9 anos para residências de renda alta, de 2,8 até 9,4 anos para renda média-alta, de 15,4 até 23,4 anos para renda média-baixa e para renda baixa de 16 anos até 24,7 anos para o retorno do investimento. Em todos os casos, o tempo de vida útil do

sistema é de 30 anos. (SANT'ANA *et al.*, 2017 pg. 42 a 44). Os custos que incidem sobre a implantação de um SRAC são em geral mais robustos, como demonstrado na pesquisa de FERREIRA *et al.*, 2018, na adaptação predial para implantação de um SRAC em uma edificação multifamiliar, localizada em Águas Claras, DF.

Nota-se que a característica específica socioeconômica dos maiores consumidores de água potável no DF constitui-se no mercado-alvo no qual os sistemas de uso de água não potável podem ser mais difundidos, gerando uma economia no consumo com bases sustentáveis, na exata medida em que a redução do uso de água potável por parte dos grandes consumidores tem o potencial de aumentar a oferta de água para setores da sociedade com menor consumo *per capita*, menor renda e com maior índice populacional no Distrito Federal.

Observa-se que, no caso das residências com perfil de renda média-baixa e baixa, os ganhos ambientais podem ser expressivos, uma vez que o conjunto dessas residências constitui-se em uma grande área de captação de água pluvial, sinalizando para um potencial de redução na condução dessas águas para a rede de drenagem urbana. Entretanto, para que se possa viabilizar os sistemas de uso de água não potável nessa tipologia residencial será necessária uma política pública específica que inclua no projeto básico arquitetônico os sistemas de uso de água não potável nas novas habitações voltadas a esse segmento social, além da necessidade de mais estudos específicos para essa faixa de renda.

Para verificar o potencial de mercado aplicado aos sistemas de uso de água não potável foi realizada uma análise de SWOT, que foi confrontada a uma Matriz de Análise Estratégica. Os resultados dessa Matriz Estratégica da SWOT foram satisfatórios em relação aos atributos ligados à viabilidade econômica, mercadológica e ambiental para a implementação de política pública para financiamento de sistemas de uso de água não potável, pois os resultados dos atributos ligados ao potencial defensivo e ofensivo possuem um forte nível de capacidade em potencializar as forças e oportunidades, compensar a capacidade de nível médio da debilidade ofensiva e neutralizar a vulnerabilidade, todas aplicadas à implementação de modelos específicos para o financiamento público de sistemas de uso de água não potável.

A revisão bibliográfica baseada em uma pesquisa exploratória realizada, em especial o trabalho de SANT'ANA *et al.*, 2017, demonstrou que a taxa de juros superior a patamares de 7% a.a. possui potencial de inviabilizar os investimentos em sistema de água não potável, pois quanto maior a taxa de juros menores são as oportunidades de potencializar os investimentos, na exata medida em que os juros nesses patamares tornam a taxa de retorno, *payback*, do investimento superior à vida útil dos sistemas, e o VPL tenderá a um viés negativo em relação ao tempo, ou

seja, a rentabilidade real do investimento será inferior à taxa de retorno e menor que a inflação no mesmo período.

Nesse contexto, o objetivo geral deste estudo foi de propor modelos específicos de captação de recursos com menor custo de capital, voltados ao fomento por meio de financiamento público para instalação de sistemas prediais de água não potável em diversas tipologias prediais do Distrito Federal.

Para a elaboração dos modelos de financiamento público dessa pesquisa, inicialmente foi definido qual seria a composição da taxa de juros a ser usada. Nesse contexto, considerou-se que as variáveis econômicas como inflação e taxa básica de juros SELIC possuem menor previsibilidade no tempo, especialmente para investimentos a longo prazo, possibilitando que os financiamentos associados a esses índices, tais como as opções IPCA + juros e poupança + juros, fiquem mais vulneráveis às oscilações na economia e, por isso, são considerados de maior risco (BORDIIN, 2002). Desse modo, optou-se por se utilizar nos modelos o binômio TR + juros ou taxa prefixados. Além disso, o Custo Efetivo Total (CET), que é responsável por até 20% do custo de aquisição de capital, será tabelado, na medida em que ter um CET menor irá refletir diretamente na composição final dos juros do financiamento. O Custo Efetivo Total de um serviço contém todos os encargos, tributos, taxas e despesas de um empréstimo ou financiamento. Ou seja, os juros são apenas uma parte que compõe o valor da contratação de um serviço. O CET corresponde então ao valor total da negociação (BORDIIN, 2002).

Daí a importância em limitar a incidência do CET nas operações de crédito voltadas a uma política pública para sistemas de uso de água não potável como uma diretriz do modelo. Os modelos de financiamentos apresentados nessa pesquisa foram baseados em um conjunto de 8 diretrizes elaboradas a partir da percepção dos resultados da Matriz Estratégica da SWOT.

Assim, com base nas diretrizes propostas, foram elaborados 3 modelos de financiamento públicos específicos na modalidade financiamento direto: i) Modelo para Pessoa Física; ii) Modelo para Pessoa Jurídica; iii) Modelo para Condomínio.

Estes modelos de financiamento estão estruturados da seguinte forma:

- Pessoa Física: projeto, mão de obra, material e máquinas financiados em 100%; carência de pagamento de 6 meses; horizonte de pagamento de 30 anos; e a composição da taxa de juros levará em conta quatro atributos: custo financeiro indexado pela TR; taxa básica pré-fixada não superior a 6% a.a; taxa de risco de crédito entre 0,4% até 2%, com base no resultado do *Behavior Score*, *Credit Score* ou *Collections Sore*; e CET limitado até no máximo de 3% da taxa básica pré-fixada.

- Pessoa Jurídica: capital de giro associado ao investimento, projeto, mão de obra, material, máquinas e treinamento de MDO associado ao investimento financiados em 100%, sendo permitido o aumento de até 60% do limite de endividamento; 3 meses de carência para o pagamento; horizonte de pagamento de 40 anos. Nota-se que este prazo mais longo dá-se em função do uso do financiamento para composição de capital de giro associado ao investimento em projetos de uso de água não potável. A composição da taxa de juros levará em conta quatro atributos: custo financeiro indexado pela TR; taxa básica pré-fixada não superior a 7% a.a; taxa de risco de crédito entre 0,4% até 1% com base no resultado da pontuação do Sistema Nacional de Informação de Defesa do Consumidor, SINDEC; e CET limitado até no máximo de 4% da taxa básica pré-fixada.
- Condomínios: projeto, mão de obra, material e máquinas financiados em 100%, cuja carência de pagamento será de 6 meses; horizonte de pagamento de 30 anos; e a composição da taxa de juros levará em conta quatro atributos: custo financeiro indexado pela TR, taxa básica pré-fixada não superior a 6% a.a, taxa de risco de crédito entre 0,4% e 2% com base no potencial de formação de fundo de reserva, utilizando-se de taxa extra, e CET limitado a 4%.

Por fim, para que haja a segurança jurídica na política pública de financiamento para a implantação de sistema de uso de água não potável na área urbana do DF, será necessário que o poder público local edite ato normativo, objetivando regulamentar as diretrizes para o modelo de financiamento público pretendido, possibilitando assim que o banco oficial de crédito possa ser o agente financeiro para a operação de linhas de crédito na forma do modelo estabelecido pelo poder executivo.

Dessa forma, conclui-se que para mitigar a escassez de água no Distrito Federal, demonstrada neste estudo, uma das alternativas é a implantação de sistemas de uso de água não potável, cuja viabilidade, devida ao seu alto custo, também evidenciada neste estudo, depende de oferta de financiamento público específico a custos reduzidos.

Observou-se, ainda a necessidade de novas pesquisas sobre a viabilidade de implantação dos sistemas de aproveitamento de água não potável destinados a edificações de média e baixa renda, considerando o impacto ambiental positivo dessa medida em detrimento da avaliação de *payback* do investimento.

Em relação ao uso de água não potável, também se sugere novos estudos sobre custos desenvolvidos e potencial de redução de uso de água potável em edificações comerciais. Ainda

nesse contexto, a temática modelo de financiamentos público ou privado é abordada principalmente em boletins de sítios especializados em operações de créditos e mercados, sendo necessário novas pesquisas que tratam desse tema com mais profundidade acadêmica.

Observa-se que os modelos propostos partem da premissa da atual situação do Brasil com altas taxas de juros, inflação fora da meta e baixo desempenho econômico. A mudança desse cenário ensejará um ajuste na composição dos juros presentes nos modelos apresentados nesta pesquisa.

## Referências

AZEVEDO, M, COSTA, H. Métodos para Avaliação de Postura Estratégica. Caderno de Pesquisas em Administração. São Paulo, 18p. abril 2001.

ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji; MASUTOMO, Ryo; CASTRO, Luiz Hernan R.de Castro; SILVA, Fernando A. Macena da; Veranicos na região dos cerrados brasileiros: frequência e probabilidade de ocorrência. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 29, n. 9, p. 993-1003, 1993.

BETHELEM, A. Estratégia Empresarial: Conceitos, Processos e Administração Estratégia. São Paulo: Atlas, 2009; 6º ed. 408.pg

BCB, BANCO CENTRAL DO BRASIL. [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br). Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/recomendacoesbasileia>>. Acesso em: 10 de setembro de 2022.

BCB. BANCO CENTRAL, site [www.bcb.com.br](http://www.bcb.com.br). Nota para a Imprensa. Juros e spread bancário, 19/04/2000

BORDIN. Rafael; Análise do custo da intermediação financeira para a formação das taxas de juros em uma cooperativa de crédito; UNIJUÍ, RS; fevereiro de 2002;28pg.

BRASIL. Secretaria de Fazenda, Planejamento, Orçamento e Gestão, Companhia de Planejamento do Distrito Federal.; Projeções e cenários para o Distrito Federal Análises prospectivas populacionais, habitacionais, econômicas e de mobilidade, Brasília, 2018 51p

BRASIL. Secretaria de Fazenda, Planejamento, Orçamento e Gestão, Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD 2018. Brasília: CODEPLAN, 2019. 127p.

BRASIL. LODF, Texto atualizado com as alterações adotadas pelas Emendas à Lei Orgânica nºs 1 a 114 e as decisões em ação direta de inconstitucionalidade proferidas pelo Supremo Tribunal Federal e pelo Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios até 13/9/2019.

BRASIL; Mapa de Biomas do Brasil, Nota Técnica; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Ministério do Meio Ambiente, Brasília 2004.

BRASIL; AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano Nacional de Segurança Hídrica. Brasília: ANA, 2019. 112p.

BRASIL; IBGE; XII Censo Demográfico 2010 acesso em 29/04/2021

BRASIL; IBGE portal Cidades <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>  
acesso em 29/04/2021

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. 53ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Ed 53ª. 2018.

BRASIL; Ministério do Meio Ambiente. MMA, Serviço Florestal Brasileiro, SFB; Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado 2013. Brasília, DF, 2015. 67 p

BRASIL; Ministério do Meio Ambiente. MMA, Plano Nacional de Recursos Hídricos. Volume 3. Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. 60p

BRASIL, MMA, Plano Nacional de Recursos Hídricos. Diretrizes: Volume 3 / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 4 v.: il. Color; 60pg.

BRASIL, Agência Nacional de Águas. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno / Agência Nacional de Águas. -- Brasília: ANA, 2017. 169.pg

BRASIL. Câmara dos Deputados. Regimento Interno da Câmara dos Deputados, 21º Ed CED. 2020.

BRASIL; BCB, BANCO CENTRAL DO BRASIL; Disponível em:  
<<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/recomendacoesbasileia>>. Acesso em: 20 de agosto de 2022.

BRAGA, B., Hespanhol, I., Conejo, J. G. L., Barros, M. T. L., Veras Júnior, M.S.; Porto, M. F. do A., Nucci, N. L. R., Juliano, N. M. A., Eiger, S. Introdução à engenharia ambiental. São Paulo: Ed. Pearson Prentice Hall, 332. p 2º ed 2005

BATTAGIN, Inês Laranjeira da Silva. Norma não é lei, mas por força da lei é obrigatória. Página da internet CREA- SC <http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalhe&id=3077#.YRHPsohKhxB> acesso em 09 de agosto de 2021.

BETHELEM, A. Estratégia Empresarial: Conceitos, Processos e Administração Estratégia. 6º Ed. São Paulo: Atlas, 2009. 408 p

BORDIN. Rafael; Análise do custo da intermediação financeira para a formação das taxas de juros em uma cooperativa de crédito; UNIJUÍ, RS; fevereiro de 2002;28pg.

COBRA, Marcos. Administração de Marketing no Brasil. São Paulo: Cobra, 2003.

CAESB. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Relatório da Administração 2018. Brasília: CAESB, 2018.

CAESB. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Relatório da Administração 2017. Brasília: CAESB, 2017.

CAMPOS Juliana de Oliveira; CHAVES Henrique Marinho Leite; Tendências e Variabilidades nas Séries Históricas de Precipitação Mensal e Anual no Bioma Cerrado no Período 1977-2010; Revista Brasileira de Meteorologia, v. 35, n. 1, 157-169, 2020

CAMPOS, M.A.S; ILHA, M.S.O.; GRANJA, A.D. Investimento em sistemas de aproveitamento de água pluvial: Estudo de caso para uma edificação residencial multifamiliar no município de Campinas. In: V SIBRAGEC. Campinas: 2007.

CAMPOS, M.A.S qualidade de investimentos em sistemas prediais de aproveitamento de água pluvial: uso de particles swarm optimization. 2012. 95 P. FECC Faculdade de Engenharia civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas.

CORDEIRO Roberto Batista; JUNI. Antônio Robles. Custos e benefícios com o reuso da água em condomínios residenciais: Um desenvolvimento sustentável. São Paulo 2011 20p.

DISTRITO FEDERAL. Agência reguladora de águas, energia e saneamento básico do Distrito Federal, (ADASA). Gestão da crise hídrica 2016-2018: experiências do Distrito Federal. Brasília: Adasa, 2018. 328p.

DISTRITO FEDERAL. Zoneamento Ecológico e Econômico do Distrito Federal; ZEE DF; Caderno técnico disponibilidade hídrica no Distrito Federal e o ordenamento territorial. Brasília, setembro de 2016. 162 p.

DISTRITO FEDERAL Agência reguladora de águas, energia e saneamento básico do Distrito Federal, ADASA, contrato de concessão N° 001/2006-ADASA (publicado no DODF N° 41, DE 24/02/2006), consolidado com as alterações introduzidas pelo primeiro termo aditivo, de 21/12/2009 (publicado no DODF N° 247, DE 23/12/2009), pelo segundo termo aditivo, de 16/05/2014 (publicado no DODF N° 106, DE 28/05/2014 e republicado no DODF N° 259, DE 11/12/2014) e pelo terceiro termo aditivo, de 10/12/2014 (publicado no DODF N° 263, DE 17/12/2014).

DISTRITO FEDERAL. Plano distrital de saneamento básico e de gestão integrada de resíduos sólidos, ADASA, SEMA-DF; Brasília março de 2017. 495 p.

DISTRITO FEDERAL. Agência reguladora de águas, energia e saneamento básico do Distrito Federal, ADASA. Gestão da crise hídrica 2016-2018: experiências do Distrito Federal. Brasília: ADASA, 2018. 328p.

DISTRITO FEDERAL CODEPLAN; Projeções e cenários para o Distrito Federal Análises prospectivas populacionais, habitacionais, econômicas e de mobilidade Brasília-DF, 2018 51 p.



DISTRITO FEDERAL, Secretária de Estado do Meio Ambiente, SEMA-DF, Mapa Hidrográfico do Distrito Federal 2016.

DISTRITO FEDERAL. Agência reguladora de águas, energia e saneamento básico do Distrito Federal, (ADASA). Gestão de recursos hídricos subterrâneos no Distrito Federal: diretrizes, legislação, critérios técnicos, sistema de informação geográfica e operacionalização. Brasília, 2007.158 p.

DISTRITO FEDERAL. Agência reguladora de águas, energia e saneamento básico do Distrito Federal; Avaliação de aquíferos favoráveis para complementação do abastecimento de água no distrito federal e locação de regiões atendidas integrado de agência reguladora de águas, energia e saneamento consultoria técnica relatório final integrado ementação poços tubulares profundos e não atendidas pelo sistema descoberto - santa maria / torto. Brasília, 2018. 105 p.

DISTRITO FEDERAL. Agência reguladora de águas, energia e saneamento básico do Distrito Federal, ADASA. Sistemas de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal (SES), Brasília <https://sway.office.com/ckBwnirkFtLWXis6?ref=Link&loc=play>. Consultado em 11/05/2021.

CODEPLAN. Compatibilização entre as projeções populacionais, a PDAD 2018 e a nova delimitação (oficial) das regiões administrativas do Distrito Federal, Brasília 2020 15 p.

CAESB. SISÁGUA, Sinopse do Sistema de Abastecimento de Água do Distrito Federal. Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal, CAESB. 2014. 22ª edição. 137 p.

DIAS, S. R. *et al.* Gestão de Marketing. São Paulo: Saraiva, 2003; 539 p.

FERNANDES. Djair Roberto. Uma Visão Sobre a Análise da Matriz SWOT como Ferramenta para Elaboração. UNOPAR Cient., Ciênc. Juríd. Empres., Londrina, v. 13, n. 2, p. 57-68, set. 2012.

FERREIRA. Claudenize Palmeira; SANTOS. Dayse Marques dos; MATEUS. Jéssika Teles; ARAÚJO Antônio Maria Henri Beyle. Custos de implantação e manutenção de sistemas de reaproveitamento de águas cinzas: um estudo de caso no Residencial Cedro. XXV Congresso Brasileiro de Custos – Vitória, ES, Brasil, 12 a 14 de novembro de 2018, ANAIS.

Galvão, Antônio Carlos Filgueira; Filho, Francisco de Assis de Souza; Magalhães, Antônio Rocha; Fundamentos conceituais – mudanças climáticas e adaptação no setor de recursos hídricos, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos CGEE; Agencia Nacional de Águas – ANA; Fortaleza, Brasil 2014 130 pg.

GASPARETTO Evelyn Roberta; GUIDON. Cristina Muccio; Administrando Condomínios Orientações Básicas para Síndicos; Campinas, Ed. Servanda, 2013. 2ª Ed, 511 pg

GASPARETTO Evelyn Roberta; GUIDON . Cristina Muccio; Administrando Condomínios - Orientações Básicas para Síndicos; Campinas, Ed. Servanda, 2013. 2º Ed., 511 pg

GASPARIN, Roberto Fabio; Quem quer dinheiro? a gestão do crédito em bancos públicos e cooperativas de crédito Erechim 2019, Repositório URI <http://repositorio.uricer.edu.br/handle/35974/335>

IGINO. LUIS FILIPE PROJETO DE CAPTAÇÃO E APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL EM UMA EDIFICAÇÃO HOTELEIRA NA CIDADE DE VARGINHA – MG. Varginha.SP. UNIS/MG.2017 81p.

JACOBI, Pedro Roberto; SINISGALLI, Paulo Antônio de Almeida; Governança Ambiental e Economia Verde Revista Ciência & Saúde Coletiva, São Paulo, USP 2012 BRASIL.

KELSEN, Hans. Teoria Pura do Direito; 8ª ed. São Paulo: ED. WMF Martins Fontes 2009. 448 p.

KOTLER, P. Administração de Marketing. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LIMA, Fabiano Guasti. Análise de Riscos. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2015; 336.pg.

LEMES JÚNIOR, A. B.; RIGO, C. M.; CHEROBIM, A. P. M. S. Administração financeira: princípios, fundamentos e práticas brasileiras: aplicações e casos nacionais. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

LINS . ILUSKA BARBOSA. Aproveitamento de água de chuva: estudo de caso para um condomínio residencial em Feira de Santana – BA. UFRB. Cruz das Almas. 2016 79p.

LAMENHA. Angelo Ramos; PATRÍCIO. Susana Reis Rodrigues; O planejamento estratégico utilizando a análise swot como recurso para a tomada de decisão: Uma aplicação prática em uma empresa de saúde de pequeno porte; Olhares Plurais Revista Eletrônica Multidisciplinar, Vol. 1, Nº. 10, Ano 2014.

LIMA, Fabiano Guasti; Análise de Riscos. São Paulo; 1ª ed; Ed. Atlas, 2015; 356pg

MIERZWA . José Carlos; CODAS Beatriz Vilella Benite; SILVA .José Orlando Paludetto; MENDES .Ricardo Lazzari. Avaliação econômica dos sistemas de reúso de água em empreendimentos imobiliários. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo <https://docplayer.com.br/6581513-Avaliacao-economica-dos-sistemas-de-reuso-de-agua-em-empreendimentos-imobiliarios.html>. Consultado em 13/05/2021.

MELLO.C. A B. Curso de Direito Administrativo; 14ª Edição.Ed. Malheiro 2002. 918 p.

MACUSO. Pedro Caetano Sanches; SANTOS. Hilton Felício dos; Reúso de Águas, São Barueri, Paulo; ed. Barueri Manole, 2003, 579p.

NUNES, L.A.R. Manual de Introdução ao estudo de Direito, 16ª Ed. Saraiva. 2019. 464p.

OLIVEIRA, D.P. R de. Planejamento estratégico: conceitos, metodologia, práticas. 34ª ed. Ed Atlas, 2018. 368p.

PAVIANI, A. BRANDÃO, A. Consumo de água em Brasília: crise e oportunidade. Companhia de Planejamento do Distrito Federal, TD nº 8. Brasília: CODEPLAN, 2015. 28p.

SACHS, Ignacy. Caminhos para o Desenvolvimento sustentável. RJ. Ed Garamond 2009 96 p.

SINDUSCON-SP, ANA; FIESP; Manual de Conservação e Reuso das águas em Edificações. São Paulo: Prol Editora Gráfica, 2005.

SANT'ANA, D. A. Socio-technical study of water consumption and water conservation in Brazilian dwellings; Oxford Institute for Sustainable Development School of the Built Environment Oxford Brookes University. Oxford 2002; 402 pg.

SANT'ANA, D. *et al.* Reúso-DF: aproveitamento de águas pluviais e reúso de águas cinzas em edificações do Distrito Federal. Relatório Final 2/2017. Brasília: ADASA/UnB, 2017. 79p.

SANT'ANA, D. A. Socio-technical study of water consumption and water conservation in Brazilian dwellings; Oxford Institute for Sustainable Development School of the Built Environment Oxford Brookes University. Oxford 2002; 402 pg.

SANTOS, JOSÉ ODÁLIO DOS. Análise de Crédito: Empresas e Pessoas Físicas. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SILVA, JOSÉ PEREIRA DA. Gestão e análise de risco de crédito. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SOUZA, Ródnei Bernardino. O Modelo de Collection Scoring como Ferramenta para a Gestão Estratégica do Risco de Crédito. São Paulo: EAESPIFGV. 2002. 75p.

SERASA. Disponível em Serasa Ensina: <<https://www.serasaconsumidor.com.br/ensina/aumentar-score/o-que-e-score-decredito>>.

Acess em: 25 de setembro de 2022.

SCHRICKEL, Wolfgang Kurt. Análise de Crédito: Concessão e Gerência de Empréstimos.

5. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SAUNDERS, Anthony. Medindo o risco de crédito: novas abordagens para o value at risk e outros paradigmas. Rio de Janeiro 2002 ; 10<sup>a</sup> edição Ed Qualitymark, 200pg.

SILVA, José Afonso da. Comentário Contextual à Constituição. 3<sup>o</sup> ed. São Paulo: Malheiros, 2006. 1024 p.

SCHROEDER, A.K.; SEZERINO, P.H.; DALSSASSO, R.L. Estudo comparativo de viabilidade econômica do aproveitamento de água pluvial e reúso de água cinza em uma residência. 2017. 129p.

SOUSA, Rafaela. Tipos de chuva; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/tipos-chuva.htm>. Acesso em 24 de agosto de 2021.

SERASA. www.serasaconsumidor.com.br. Acesso em: 20 de agosto de 2022.

SOUZA, Ródnei Bernardino. O Modelo de Collection Scoring como Ferramenta para a Gestão Estratégica do Risco de Crédito. São Paulo: EAESP/FGV. 2000. 75p.

SILVA, JOSÉ PEREIRA DA. Gestão e análise de risco de crédito. 4. ed. São Paulo: Atlas, v2003; 424pg.

SCHRICKEL, Wolfgang Kurt. Análise de Crédito: Concessão e Gerência de Empréstimos. 5<sup>a</sup> ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SAUNDERS, Anthony. Medindo o risco de crédito: novas abordagens para o value at risk e outros paradigmas. Rio de Janeiro 2002 ; 10<sup>a</sup> edição Ed Qualitymark, 200pg.

TSURU, Sérgio Kazuo; CENTA. Sérgio Alexandre Crédito no varejo: para pessoas físicas e jurídicas. Curitiba, Ed Ipebex 2007 160pg.

TUCCI Carlos E. M. Hidrologia: ciência e aplicação 4<sup>a</sup> ed. P.944 Ed UFRGS . Porto alegre 2012.

TOMAZ, PLINIO. Aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis. Navegar Editora, São Paulo, 2011, 4<sup>a</sup> ed., 208p.

TSURU, Sérgio Kazuo; CENTA. Sérgio Alexandre Crédito no varejo: para pessoas físicas e jurídicas. Curitiba, Ed Ipebex 2007 160pg.

WARTCHOW. Dieter; TAVARES. Lígia Conceição; ALMEIDA. Ian Rocha de; BRAVO. Juan Martin. Incentivos legais ao aproveitamento de água de chuva no Brasil. XXIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS, Foz do Iguaçu ; 2019.

# Anexo I

## Coleta de dados para elaboração de Matriz estratégica de análise de SWOT.

Pesquisa: SISTEMAS DE USO DE ÁGUA NÃO POTÁVEL NO DISTRITO FEDERAL: DIRETRIZES VOLTADAS PARA UM NOVO MODELO DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS POR MEIO DE FINANCIAMENTO PÚBLICO.

Olá, meu nome é Iracilde Titan Lima e Silva, sou pesquisador no Grupo de Pesquisa Água & Ambiente Construído da Universidade de Brasília e mestrando do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília. Nesse contexto, diante da crise de abastecimento de água, ocorrida entre os anos de 2016 e 2018 e do elevado consumo de água em Brasília, concentrado em habitações unifamiliares, renda alta, multifamiliares, renda média-alta e no uso comercial, apresentou-se uma oportunidade mercadológica para a introdução dos Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais (SAAP) e Sistemas de Reúso de Águas Cinzas (SRAC) como um instrumento tecnológico de gestão ambiental urbana que estimula a sustentabilidade, a qualidade e a eficiência do uso da água no ambiente urbano construído no Distrito Federal.

Para verificar o potencial dessa oportunidade mercadológica faz-se necessária a aplicação de um questionário estruturado. Esse questionário busca compreender a opinião do segmento governamental sobre os efeitos positivos e negativos causados pela instalação de sistemas de aproveitamento de água de chuva e de reúso de águas cinzas em edificações do Distrito Federal por meio de financiamento público. As informações serão utilizadas para fundamentar a formulação de uma Matriz Estratégica da Análise de SWOT (sigla em inglês para Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) com o intuito de verificar a viabilidade mercadológica para a implementação de uma política pública voltada ao financiamento, por intermédio de banco público, de longo prazo para pagamento e com taxas de juros acessíveis. Esse financiamento deve ser único e cobrir todas as etapas que envolvem a implantação de sistemas de uso de água não potável em diversas tipologias prediais urbanas. O referido questionário está estruturado em 4 blocos de 9 perguntas cada totalizando 36 perguntas. Para tanto, gostaria de convidá-lo(a) a participar dessa coleta de dados respondendo às questões a seguir. Sua colaboração será fundamental para a construção da referida Matriz Estratégica de SWOT, pelo qual serei extremamente grato se puder responder. Observe-se que o referido questionário somente será válido se todas as perguntas forem respondidas.

Desde já agradeço o tempo disponibilizado para responder às questões. Todas as informações aqui inseridas serão tratadas em total sigilo.

Para maiores informações, não hesite em me contatar.

Titan de Lima

Grupo de Pesquisa Água & Ambiente Construído Universidade de Brasília.

E-mail: [iracilde.silva@aluno.unb.br](mailto:iracilde.silva@aluno.unb.br) ou [titan65@gmail.com](mailto:titan65@gmail.com)

Website: [www.aac.unb.br](http://www.aac.unb.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5496-2825>

**\*Obrigatório**

1. Sou voluntário à responder esta pesquisa \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

2. Corporação em que atua ( Governo, Estatal, Agência Reguladora) \*

---

3. Cargo ou função \*

---

4. Nível acadêmico \*

*Marcar apenas uma oval.*

Técnico

Graduação

Pós- Graduação

Mestrado

Doutorado

Pós - Doutorado

Força vs  
Oportunidade  
(parte 1 de 4)

Esta Seção consta de 9 questões.

Levando-se em conta a combinação entre as afirmativas de Força e Oportunidade apresentadas indique com que intensidade a Força apresentada ajuda a corporação à capturar a oportunidade elencada.

Seguindo a seguinte escala de valores:

0 - Nenhum impacto

1 - Leve impacto

2 - Médio impacto

3 - Forte impacto

Nessa Matriz Estratégica da Análise de SWOT, deve-se comparar ambiente interno versus o ambiente externo de uma corporação pública na hora da tomada de decisão para implementação de uma política pública de financiamento para SAAP e SRAC. Sendo compreendidos como ambiente interno os fatores ligados as forças e fraquezas e o ambiente externo os fatores ligados às oportunidades e ameaças, assim definidas:

- Forças: fatores presentes no ambiente interno corporativo, que estão sob o seu controle, e que se constituem como vantagem nas tomadas de decisões.
- Fraquezas: fatores no ambiente interno corporativo, que estão sob seu controle, que causam desvantagem na implementação de uma ação ou projeto e que podem ser corrigidos ou evitados com ações específicas.
- Oportunidades: fatores externos ao ambiente corporativo que favorecem na tomada de decisão devido a um cenário positivo, que o ambiente corporativo não controla, mas pode usufruir como vantagem competitiva.
- Ameaças: fatores externos ao ambiente corporativo, que não estão sob seu controle, que desfavorecem ou impedem as tomadas de decisões, devido a cenários negativos, de crises ou de descontinuidades.

SAAP = Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais.

SRAC = Sistemas de Reúso de Águas Cinzas.

5. 1.1 FORÇA: Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico.- OPORTUNIDADE: Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

6. 1.2 FORÇA: Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico- OPORTUNIDADE: Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3



7. 1.3 FORÇA: Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico.- OPORTUNIDADE: Ganhos econômicos com payback entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

8. 1.4 FORÇA: Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC- OPORTUNIDADE: Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

9. 1.5 FORÇA: Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC - OPORTUNIDADE: Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

10. 2.1 FORÇA: -Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC - OPORTUNIDADE: Ganhos econômicos com payback entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

11. 2.2 FORÇA: Existência de Banco Público no governo local.- \*  
OPORTUNIDADE: Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado.

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

12. 2.3 FORÇA: Existência de Banco Público no governo local. - \*  
OPORTUNIDADE: Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial.

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

13. 2.4 FORÇA: Existência de Banco Público no governo local. - \*  
OPORTUNIDADE: Ganhos econômicos com payback entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água

*Marcar apenas uma oval.*

0

1

2

3

Força  
vs  
Ameaça  
(parte 2  
de 4)

Esta Seção consta de 9 questões.

Levando-se em conta a combinação entre as afirmativas de Força e Ameaças apresentadas indique com que intensidade a Força apresentada ajuda a corporação à neutralizar a Ameaça elencada. Seguindo a seguinte escala de valores:

- 0 - Nenhum impacto
- 1 - Leve impacto
- 2 - Médio impacto
- 3 - Forte impacto

Nessa Matriz Estratégica da Análise de SWOT, deve-se comparar ambiente interno versus o ambiente externo de uma corporação pública na hora da tomada de decisão para implementação de uma política pública de financiamento para SAAP e SRAC. Sendo compreendidos como ambiente interno os fatores ligados as forças e fraquezas e o ambiente externo os fatores ligados às oportunidades e ameaças, assim definidas:

- Forças: fatores presentes no ambiente interno corporativo, que estão sob o seu controle, e que se constituem como vantagem nas tomadas de decisões.
- Fraquezas: fatores no ambiente interno corporativo, que estão sob seu controle, que causam desvantagem na implementação de uma ação ou projeto e que podem ser corrigidos ou evitados com ações específicas.
- Oportunidades: fatores externos ao ambiente corporativo que favorecem na tomada de decisão devido a um cenário positivo, que o ambiente corporativo não controla, mas pode usufruir como vantagem competitiva.
- Ameaças: fatores externos ao ambiente corporativo, que não estão sob seu controle, que desfavorecem ou impedem as tomadas de decisões, devido a cenários negativos, de crises ou de discontinuidades.

SAAP = Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais.

SRAC = Sistemas de Reúso de Águas Cinzas.

14. 1.1 FORÇA: Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico- AMEAÇA: Descontinuidade administrativa. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

15. 1.2 FORÇA: Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico- AMEAÇA: Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

16. 1.3 FORÇA: Existência de mecanismos de governança de água e saneamento básico- AMEAÇA: Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

17. 1.4 FORÇA: Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC. - AMEAÇA: Descontinuidade administrativa. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

- 18. 1.5 FORÇA: Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC.- AMEAÇA: Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

- 19. 2.1 FORÇA: Existência de legislação para regulação, obrigações e fomento ao uso de SAAP e SRAC. - AMEAÇA: Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3



20. 2.2 FORÇA: Existência de Banco Público no governo local - AMEAÇA: -  
Descontinuidade administrativa.

\*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

21. 2.3 FORÇA: Existência de Banco Público no governo local - AMEAÇA:  
Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para  
implantação de SAAP e SRAC.

\*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

22. 2.4 FORÇA: Existência de Banco Público no governo local. - AMEAÇA: -Ciclo \*  
de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC.

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

Fraqueza vs  
Oportunidade  
(parte 3 de 4)

Esta Seção consta de 9 questões.  
Levando-se em conta a combinação entre as afirmativas de Fraqueza e Oportunidade apresentadas indique com que intensidade a Fraqueza apresentada dificulta a corporação em aproveitar a oportunidade elencada.

Seguindo a seguinte escala de valores:

- 0 - Nenhum impacto
- 1 - Leve impacto
- 2 - Médio impacto
- 3 - Forte impacto

Nessa Matriz Estratégica da Análise de SWOT, deve-se comparar ambiente interno versus o ambiente externo de uma corporação pública na hora da tomada de decisão para implementação de uma política pública de financiamento para SAAP e SRAC. Sendo compreendidos como ambiente interno os fatores ligados as forças e fraquezas e o ambiente externo os fatores ligados às oportunidades e ameaças, assim definidas:

- Forças: fatores presentes no ambiente interno corporativo, que estão sob o seu controle, e que se constituem como vantagem nas tomadas de decisões.
- Fraquezas: fatores no ambiente interno corporativo, que estão sob seu controle, que causam desvantagem na implementação de uma ação ou projeto e que podem ser corrigidos ou evitados com ações específicas.
- Oportunidades: fatores externos ao ambiente corporativo que favorecem na tomada de decisão devido a um cenário positivo, que o ambiente corporativo não controla, mas pode usufruir como vantagem competitiva.
- Ameaças: fatores externos ao ambiente corporativo, que não estão sob seu controle, que desfavorecem ou impedem as tomadas de decisões, devido a cenários negativos, de crises ou de descontinuidades.

SAAP = Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais.

SRAC = Sistemas de Reúso de Águas Cinzas.

23. 1.1 FRAQUEZA: Inexistência de política pública de financiamento específico \*  
para implantação de SAAP e SRAC.- OPORTUNIDADE: Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado.

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

24. 1.2 FRAQUEZA: Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC.- OPORTUNIDADE: Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

25. 1.3 FRAQUEZA: Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC.-OPORTUNIDADE: Ganhos econômicos com payback entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

26. 1.4 FRAQUEZA: Resistência da Prestadora de serviços de Saneamento básico local em função de perda de arrecadação.- OPORTUNIDADE: Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

27. 1.5 FRAQUEZA: Resistência da Prestadora de serviços de Saneamento básico local em função de perda de arrecadação. - OPORTUNIDADE: Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

28. 2.1 FRAQUEZA: Resistência da Prestadora de serviços de Saneamento básico local em função de perda de arrecadação. - OPORTUNIDADE: Ganhos econômicos com payback entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

29. 2.2 FRAQUEZA: Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC. - OPORTUNIDADE: Existência de público-alvo com capacidade econômica, maior consciência ambiental e potencial redução do consumo de água potável da rede pública e o custo associado. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

30. 2.3 FRAQUEZA: Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC. - OPORTUNIDADE: Consumo de água potável predominantemente residencial e comercial. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—



31. 2.4 FRAQUEZA: Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC. -OPORTUNIDADE: Ganhos econômicos com payback entre 2 a 15 anos, VPL positivo e redução na conta de água. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

Fraqueza  
vs  
Ameaça  
(parte 4  
de 4)

Esta Seção consta de 9 questões.

Levando-se em conta a combinação entre as afirmativas de Fraqueza e Ameaça apresentadas indique com que intensidade a Fraqueza apresentada acentua o risco da ameaça elencada.

Seguindo a seguinte escala de valores:

0 - Nenhum impacto

1 - Leve impacto

2 - Médio impacto

3 - Forte impacto

Nessa Matriz Estratégica da Análise de SWOT, deve-se comparar ambiente interno versus o ambiente externo de uma corporação pública na hora da tomada de decisão para implementação de uma política pública de financiamento para SAAP e SRAC. Sendo compreendidos como ambiente interno os fatores ligados as forças e fraquezas e o ambiente externo os fatores ligados às oportunidades e ameaças, assim definidas:

- Forças: fatores presentes no ambiente interno corporativo, que estão sob o seu controle, e que se constituem como vantagem nas tomadas de decisões.
- Fraquezas: fatores no ambiente interno corporativo, que estão sob seu controle, que causam desvantagem na implementação de uma ação ou projeto e que podem ser corrigidos ou evitados com ações específicas.
- Oportunidades: fatores externos ao ambiente corporativo que favorecem na tomada de decisão devido a um cenário positivo, que o ambiente corporativo não controla, mas pode usufruir como vantagem competitiva.
- Ameaças: fatores externos ao ambiente corporativo, que não estão sob seu controle, que desfavorecem ou impedem as tomadas de decisões, devido a cenários negativos, de crises ou de discontinuidades.

SAAP = Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais.

SRAC = Sistemas de Reúso de Águas Cinzas.

- 32. 1.1 FRAQUEZA: Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC.- AMEAÇA: Descontinuidade administrativa. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

- 33. 1.2 FRAQUEZA: Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC.-AMEAÇA: Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

- 34. 1.3 FRAQUEZA: Inexistência de política pública de financiamento específico para implantação de SAAP e SRAC.- AMEAÇA: Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

- 35. 1.4 FRAQUEZA :Resistência da Prestadora de serviços de Saneamento básico local em função de perda de arrecadação. - AMEAÇA: Descontinuidade administrativa. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

36. 1.5 FRAQUEZA: Resistência da Prestadora de serviços de Saneamento básico local em função de perda de arrecadação. - AMEAÇA: Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

37. 2.1 FRAQUEZA: Resistência da Prestadora de serviços de Saneamento básico local em função de perda de arrecadação. -AMEAÇA: Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

38. 2.2 FRAQUEZA: Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC - AMEAÇA: Descontinuidade administrativa. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

39. 2.3 FRAQUEZA: Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC. - AMEAÇA: Disposição a pagar, DAP, do usuário investidor e alto custo inicial para implantação de SAAP e SRAC. \*

Marcar apenas uma oval.

—

0

1

2

3

—

40. 2.4 FRAQUEZA: Disposição a receber do Banco, DAR, com taxas de juros abaixo da SELIC - AMEAÇA: Ciclo de alta da taxa SELIC e Inflação no INCC. \*

Marcar apenas uma oval.

0

1

2

3

Agradecimentos

Obrigado pela sua participação.  
Ela é de suma importância para o desenvolvimento científico e deste projeto.

Quaisquer dúvidas e/ou esclarecimentos, favor encaminhar uma mensagem para os seguintes contatos:  
E-mail: [titan65@gmail.com](mailto:titan65@gmail.com); [iracilde.silva@aluno.unb.br](mailto:iracilde.silva@aluno.unb.br)

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários