MODELO DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS PÚBLICOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS PREDIAIS DE ÁGUA NÃO POTÁVEL EM RESIDÊNCIAS DO DISTRITO FEDERAL

Model for raising public resources for implementing non-potable water systems in residential buildings in the Federal District, Brazil

Lima, Titan de[1]; Sant'Ana, Daniel[2]

[1] Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília DF, Brasil, Iracilde.silva@aluno.unb.br.
[2]Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Brasília-DF, Brasil, dsantana@unb.br.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo 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 do Distrito Federal. Por intermédio de uma matriz estratégica de SWOT verificou-se que, apesar do potencial de expansão, no mercado, dos sistemas de uso de água não potável, é necessário o desenvolvimento de financiamento público, com taxa de juros acessíveis, com prazo não inferior ao tempo de vida útil dos sistemas e que financiem 100% o projeto. Os modelos de financiamento desenvolvidos foram baseados em um conjunto de 8 diretrizes elaboradas a partir da percepção dos resultados da Matriz Estratégica da SWOT. Com base nas diretrizes propostas, foram elaborados três modelos de financiamento público específicos na modalidade financiamento direto: i) Modelo para Pessoa Física; ii) Modelo para Pessoa Jurídica; iii) Modelo para Condomínio.

Palavras-chave: Financiamento público; Sistemas prediais de água não potável; Custos.

ABSTRACT

The objective of this study was to propose a specific model for raising funds at a lower cost, aimed at promoting the installation of non-potable water systems in residential buildings in the Federal District through public financing. Through a strategic SWOT matrix, it was found that, despite the potential for expansion in the market for non-potable water systems, it is necessary to develop public financing with affordable interest rates, a term no shorter than the useful life of the systems, and that finances 100% of the project. The financing models developed were based on a set of 8 guidelines developed based on the perception of the results of the Strategic SWOT Matrix. Based on the proposed guidelines, three specific public financing models were developed in the direct financing modality: i) Model for Individuals; ii) Model for Legal Entities; iii) Model for Condominiums.

Keywords: Public financing; Non-potable water systems; Costs.

1. INTRODUÇÃO

A intensificação dos eventos climáticos extremos, em especial a escassez hídrica, fruto das mudanças climáticas, está pressionando a demanda por água potável em regiões urbanas do Brasil (Sant'Ana; Lima, 2021). No que concerne ao Distrito Federal, de acordo com o Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal – ZEE-DF (Distrito Federal, 2016), em 41,5% das unidades hidrográficas (UH) no Distrito Federal, há um comprometimento muito alto da qualidade e da quantidade de água de corpos hídricos. Em estudo realizado por Campos *et al*. (2020), 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

DOI: https://doi.org/10.46421/sispred.v4.8173

entre -28 mm/ano a +9,7 mm/ano, sendo a média para todo bioma igual a -3,7 mm/ano, 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 na porção central e oeste do bioma, ou seja, o impacto da escassez hídrica irá atingir diretamente o Distrito Federal (Campos *et al*., 2020).

Diante desse cenário, denota-se a importância da promoção da conservação da água potável em diversas tipologias do Distrito Federal, principalmente nas que apresentam altos índices de consumo de água (Nascimento; Sant'Ana, 2013; Sant'Ana; Mazzega, 2018; Barbosa *et al*., 2018; Santana; Sant'Ana, 2023). Diferentes estudos demonstram que sistemas de uso de água não potável são vistos como possíveis soluções prediais que fazem uso de fontes alternativas de água capazes de reduzir a demanda de água potável em diferentes tipos de edificações (Sant'Ana *et al*., 2013; Cáceres *et al*., 2019; Santos; Sant'Ana, 2019; Santana; Sant'Ana, 2023).

Nota-se que o maior consumo de água potável residencial no DF está concentrado nas classes de alta renda e média-alta renda (Sant'Ana, 2013). 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). Observa-se, então, que essa 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. Nesse contexto, para verificar o potencial de mercado dos sistemas de uso de água não potável, foi realizada uma análise de SWOT, que foi confrontada a uma Matriz de Análise Estratégica (Lamenha *et al*., 2014).

Assim sendo, o objetivo geral deste estudo foi o 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 uso de água não potável que financiem 100% do projeto em diversas tipologias prediais do Distrito Federal, que possibilitam o uso sustentável da água em ambiente urbano construído.

Observa-se que 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).

2. MÉTODO

Como ponto de partida, foi realizada uma revisão da literatura utilizando o *Google Scholar*, e as bases de dados *Scorpus* e *Web of Science*, considerando: i) a adaptação predial, os custos e os benefícios envolvidos, o potencial de redução do consumo de água potável e os benefícios econômicos, ambientais e sociais gerados; e ii) o levantamento dos atos normativos legais e infralegais federais e distritais relevantes para a implementação de sistemas de uso de água não potável.

Para verificar os resultados obtidos por meio da revisão da literatura, foi elaborada uma Matriz Estratégica SWOT sendo essa um acrônimo inglês que se refere a um conjunto de quatro palavras: *Strengths*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats* (Oliveira, 2018), no formato de questionário em que se verificou o potencial de expansão no mercado dos sistemas de uso

de água não potável por meio de um financiamento público. O questionário foi estruturado em 4 blocos de 25 perguntas cada, totalizando 100 perguntas. O público-alvo foi composto por 20 agentes públicos ligados às áreas de planejamento, de meio ambiente, de saneamento e de financiamento público. Posteriormente, as respostas dos questionários foram condensadas em uma única Matriz de Análise Estratégica, calculando-se a mediana entre os valores numéricos de pontuação das respostas obtidas, conforme proposto em Lamenha *et al*. (2014). Os modelos de financiamento propostos nesta pesquisa foram baseados em um conjunto de 8 diretrizes elaboradas a partir da percepção dos resultados da Matriz Estratégica SWOT.

3. RESULTADOS

Os resultados da Matriz Estratégica SWOT indicaram desempenho satisfatório quanto aos atributos relacionados à viabilidade econômica, mercadológica e ambiental para a implementação de políticas públicas voltadas ao financiamento de sistemas de uso de água não potável. Além disso, os atributos ligados ao potencial defensivo e ofensivo demonstram elevada capacidade de potencializar forças e oportunidades, compensar a debilidade ofensiva de nível médio e neutralizar vulnerabilidades. Esses achados reforçam a viabilidade da adoção de modelos específicos de financiamento público, com cobertura integral dos custos do projeto, taxas de juros acessíveis e prazos compatíveis com a vida útil dos sistemas, promovendo, assim, a disseminação de soluções prediais sustentáveis para o uso de água não potável. Assim, com base nas diretrizes propostas, foram elaborados três modelos de financiamento público específicos na modalidade financiamento direto estruturados da seguinte forma:

- Modelo de financiamento para 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, levando em conta quatro atributos: i) custo financeiro indexado pela Taxa de Referência - TR; ii) taxa básica pré-fixada não superior a 6% a.a.; iii) taxa de risco de crédito entre 0,4% até 2%, com base no resultado do *Behavior Score*, *Credit Score* ou *Collections Score* (LIMA, 2015); e iv) Custo Efetivo Total - CET, limitado até no máximo de 3% da taxa básica pré-fixada.

- Modelo de financiamento para 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; três meses de carência para o pagamento; e 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 para sistemas prediais de água não potável. A composição da taxa de juros deve levar em conta quatro atributos: i) custo financeiro indexado pela TR; ii) taxa básica pré-fixada não superior a 7% a.a.; iii) taxa de risco de crédito entre 0,4% e 1% com base no resultado da pontuação do Sistema Nacional de Informação de Defesa do Consumidor, SINDEC; e iv) CET limitado até no máximo 4% da taxa básica pré-fixada.

- Modelo de financiamento para condomínios: projeto, mão de obra, material e máquinas financiados em 100%, com carência de pagamento de seis meses; horizonte

de pagamento de 30 anos; e a composição da taxa de juros levará em conta quatro atributos: i) custo financeiro indexado pela TR; ii) taxa básica pré-fixada não superior a 6% a.a.; iii) 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 iv) CET limitado a 4%.

4. DISCUSSÃO

Os sistemas de uso de água não potável são vistos como possíveis soluções que fazem uso de fontes alternativas de água capazes de reduzir a demanda de água potável em diversas tipologias de prédios. 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 (*Willingness to Pay*) da população em geral é baixa no que concerne a investir capital próprio para aquisição de sistema de uso de água não potável. 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 deveriam ser incentivados, por meio de financiamento com menores taxas, por exemplo, e com prazos mais longos. Observa-se que no Brasil, as linhas de crédito existentes para construção ou reforma estão estruturadas 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. Além disso, seja por falta de pesquisa ou por comodidade, as pessoas optam por utilizar 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).

5. CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se que para mitigar a escassez de água no Distrito Federal, uma das alternativas é a implantação de sistemas de uso de água não potável em edificações comerciais e residenciais, cuja viabilidade, devido ao seu alto custo, depende de oferta de financiamento público específico a custos reduzidos que cubra 100% do projeto com horizonte de pagamento não inferior à vida útil do sistema utilizado. Nesse contexto, os modelos de financiamento público apresentados nesse artigo são o condão que irá proporcionar o barateamento do custo de capital aquecendo o mercado de sistemas de uso de água não potável em diversas tipologias de edificações no Distrito Federal.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C.; COSTA, H. G. Métodos para Avaliação de Postura Estratégica. **Caderno de Pesquisas em Administração,** v.8, n.2, 1-18p, 2001.

BETHELEM, A. **Estratégia Empresarial:** Conceitos, Processos e Administração Estratégica. São Paulo: Atlas, 2009; 6 ed. 408 p.

BARBOSA, G. G.; BEZERRA, S. P.; SANT'ANA, D. Indicadores de consumo de água e análise comparativa entre o aproveitamento de águas pluviais e o reúso de águas cinzas em

edificações de ensino do Campus Darcy Ribeiro - UnB. **Paranoá**, v. 11, n. 22, p. 1–15, 2018. DOI: https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n22.2018.01.

BORDIN, R. **Análise do custo da intermediação financeira para a formação das taxas de juros em uma cooperativa de crédito.** UNIIJUÍ, RS. fevereiro de 2002. 28p.

CÁCERES, P. S.; RAMOS, S. R.; SANT'ANA, D. Potencial de redução da exploração dos recursos hídricos locais pelo aproveitamento de água pluvial em residências no Distrito Federal. Paranoá, v. 12, n. 23, p. 11–19, 2019. DOI: https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n23.2019.02.

CAMPOS, J. O.; CHAVES H. M. L. 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. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-7786351019.

CORDEIRO R. B.; JUNI; A. R. **Custos e benefícios com o reuso da água em condomínios residenciais:** um desenvolvimento sustentável. 2009. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Cont. Atuariais) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

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

LIMA, F. G**. Análise de Riscos.** 1 ed. São Paulo: Atlas, 2015; 336.pg.

LAMENHA. A. R.; PATRÍCIO; S. R. 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**, v.1, n.10, 2014.

NASCIMENTO, E. A. A.; SANT'ANA, D. Caracterização dos Usos-Finais do Consumo de Água em Edificações do Setor Hoteleiro de Brasília. Revista de Arquitetura IMED, v. 3, p. 156-167, 2014. DOI: https://doi.org/10.18256/2318-1109/arqimed.v3n2p156-167.

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, I. Caminhos para o Desenvolvimento sustentável. Rio de janeiro: Editora Garamond, 2009. 96 p.

SANT'ANA, D. R. A socio-technical study of water consumption and water conservation in Brazilian dwellings. Tese, Oxford Brookes University, 2011.

SANT'ANA, D.; BOEGER, L.; MONTEIRO, L. Aproveitamento de águas pluviais e o reúso de águas cinzas em edifícios residenciais de Brasília parte 1: reduções no consumo de água. **Paranoá**, v.6, n.10, p.77–84, 2013. DOI: https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n10.2013.12125.

SANT'ANA, D.; MAZZEGA, P. Socioeconomic analysis of domestic water end-use consumption in the Federal District, Brazil. **Sustainable Water Resources Management**, v. 4, p. 921-936, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/s40899-017-0186-4.

SANTOS, S. A.; SANT'ANA, D. Análise do potencial de redução do consumo de água potável pelo aproveitamento de águas pluviais e reúso de águas cinzas na Rodoviária do Plano Piloto

de Brasília - DF. **Paranoá,** v. 12, n. 23, p. 84–92, 2019. DOI: https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n23.2019.08.

SANT'ANA, D.; LIMA, T. Mudanças climáticas, mercantilização das águas e sistemas de água não potável. In: MORAES, G.B.L.; MONTEZUMA, T. F. P. F.; FERRAÇO, A. A.G. (org.). **Estudos de direito das águas:** Desafios jurídicos, sociais e agravantes climáticas. 1ed.Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2021, v. 1, p. 229-255.

SANTANA, L.; SANT'ANA, D. Análise do potencial de redução do consumo de água potável em unidades básicas de saúde. **Paranoá**, v. 16, n. 34, p. 1–16, 2023. DOI: https://doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n34.2023.15.

SANTANA, L.; SANT'ANA, D. Análise dos usos finais de água em hospital público de Brasília, Brasil. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 28, e 20220228, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/S1413-415220220228.