

idp

idn

MESTRADO PROFISSIONAL EM ECONOMIA

**FUNÇÃO DEMANDA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA DO DISTRITO FEDERAL: UMA ANÁLISE DA POLÍTICA
DE SUBSÍDIOS CRUZADOS**

ALINE BATISTA DE OLIVEIRA

Brasília-DF, 2022

ALINE BATISTA DE OLIVEIRA

**FUNÇÃO DEMANDA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO
DE ÁGUA DO DISTRITO FEDERAL: UMA ANÁLISE DA
POLÍTICA DE SUBSÍDIOS CRUZADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador

Professor Doutor Alexandre Xavier Ywata de Carvalho

Brasília-DF 2022

ALINE BATISTA DE OLIVEIRA

FUNÇÃO DEMANDA DO SERVIÇO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO DISTRITO FEDERAL: UMA ANÁLISE DA POLÍTICA DE SUBSÍDIOS CRUZADOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Economia, do Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em 12 / 12 / 2022

Banca Examinadora

Prof. Dr. Alexandre Xavier Ywata de Carvalho - Orientador

Prof. Dr. Thiago Costa Monteiro Caldeira

Prof. Dr. Bruno Eustaquio Ferreira Castro Carvalho

O48 Oliveira, Aline Batista de
Função demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal:
uma análise da política de subsídios cruzados / Aline Batista de Oliveira. –
Brasília: IDP, 2022.

72 p.
Inclui bibliografia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Dissertação) – Instituto Brasileiro de
Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa – IDP, Mestrado em Economia,
Brasília, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Xavier Ywata de Carvalho.

1. Função demanda por água. 2. Estrutura tarifária. 3. Política de
subsídios cruzados. I. Título.

CDD: 330

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Ministro Moreira Alves
Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa

RESUMO

O objetivo geral do presente estudo é analisar o impacto da política de subsídios cruzados sobre a demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal (DF), diante da aplicação da nova estrutura tarifária que passou a vigor a partir de 1º de junho de 2020. A relevância do tema fundamenta-se na necessidade de orientar o processo de planejamento das políticas de acessibilidade econômica desse serviço, a partir da estimação da função demanda e das elasticidades preço, renda e dos subsídios tarifários intrínsecos a estrutura tarifária. Para tanto, avaliou-se dois métodos de estimação da função, o Mínimo Quadrado em Dois Estágios e o método McFadden, que visam solucionar o problema de simultaneidade entre as variáveis consumo de água e preço resultante da estrutura de tarifas em blocos crescentes, que é uma característica do setor. Dessa forma, além das variáveis preço marginal e renda, foram analisadas as variáveis umidade relativa do ar, relacionada ao fator clima do DF, o subsídio, relacionado à política de acessibilidade econômica ao serviço e a variável diferença intramarginal que representa o aumento de preço marginal entre blocos tarifários. O estudo também englobou todas as categorias de usuários, residenciais e não residenciais, de forma a abranger a análise tanto para os usuários subsidiados, quanto para os subsidiadores. Os resultados demonstraram que todas as variáveis analisadas são relevantes para a formulação da política tarifária do serviço de abastecimento de água no DF, vez que, apesar de apresentarem coeficientes menores do que 1, essas variáveis não são perfeitamente inelásticas, logo elas afetam a quantidade demandada de água em uma proporção menor que suas variações. Exceção para a categoria industrial cujas variáveis não se mostraram significativas para explicar o padrão de consumo desse segmento. Os resultados também apontaram que as variáveis analisadas afetam de formas diferentes cada uma das categorias de usuários e que, por essa razão, a política de subsídios cruzados intrínseca à estrutura tarifária deve considerar os efeitos separadamente para cada segmento de usuários e para cada nível de renda. Nesse aspecto, as variáveis subsídio e renda apresentaram coeficientes positivos a nível de significância de 1%, com maior relevância para a categoria residencial social, demonstrando que a política de subsídios cruzados e a renda possibilitam maior acessibilidade econômica aos serviços de abastecimento de água. Em contrapartida, a variável diferença intramarginal apresentou

coeficientes negativos a nível de significância de 1%, com maior relevância para as categorias residencial padrão e comercial, demonstrando que a estrutura tarifária em blocos crescentes contribui para redução do consumo, especialmente para essas categorias de usuários. Nesse sentido, concluiu-se que os incentivos econômicos inerentes à estrutura tarifária influenciam o consumo dos usuários do serviço de abastecimento de água e que, portanto, conhecer a curva de demanda, bem como as elasticidades das variáveis que afetam o consumo desses usuários, demonstra-se fundamental para o equacionamento da política de subsídios tarifários cruzados no Distrito Federal.

Palavras-chaves: Função demanda por água; estrutura tarifária; elasticidade; política de subsídios cruzados.

ABSTRACT

The general objective of this study is to analyze the impact of the cross-subsidies policy on the demand for water supply services in the Brazilian Federal District (DF). That cross-subsidies policy is part of the new tariff structure, that came into effect from June 1, 2020. The relevance of the theme is based on the need to guide planning processes of the economic accessibility policy for this service, from the estimation of the demand function, and of the elasticities price, income, and subsidies intrinsic to the tariff structure. For that, two methods of estimating the demand function were evaluated, the Two-Stage Least-Squares and the McFadden method, that seek to solve the problem of simultaneity between the water consumption and price, resulting from the increasing blocks tariff structure, commonly applied in the sector. In addition to the variables marginal price and income, other variables were analyzed: i. relative humidity, related to the climatic conditions in the DF; ii. the subsidy, related to the economic accessibility policy; and iii. the intramarginal difference variable that represents the marginal price increase of the tariff blocks. The study also included all residential and non-residential user categories. The results showed that all analyzed variables were relevant to the formulation of the tariff policy for the water supply in the DF, because, despite having coefficients smaller than 1, these variables were not perfectly inelastic and affected the amount of water demanded in a smaller proportion than their variations. The exception was the industrial category where the analyzed variables were not significant enough to explain the consumption pattern for this group. The results also showed that the variables analyzed affect differently each of the user categories and that cross-subsidies policy must consider the effects separately for each user group and income level. At this point, the subsidy and income variables showed positive coefficients at a significance level of 1%, with relevance to the social residential category, demonstrating that the cross-subsidies policy and the income enable bigger economic accessibility to water supply services. The intramarginal difference variable showed negative coefficients at a significance level of 1%, with bigger relevance for the standard residential and commercial categories, demonstrating that the increasing tariff contributes to reducing user consumption. Therefore, to know the demand curve for the water supply service, as well as the elasticities of the variables that affect users' consumption, is

fundamental for equating the cross-subsidies policy in the Federal District.

Keywords: Water demand function; tariff structure; elasticities; cross-subsidies policy.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------------|---|
| ADASA | Agência Reguladora de Água, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal |
| CAESB | Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal |
| DF | Distrito Federal |
| ETB | Estrutura Tarifária em Blocos |
| ER | Elasticidade-renda |
| EP | Elasticidade-preço |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| INMET | Instituto Nacional de Meteorologia |
| SABESP | Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1

Estrutura Tarifária em Blocos anterior à Resolução Adasa nº 12/2019 (ETB 2019)

30

Gráfico 2

Estrutura Tarifária em Blocos posterior à Resolução Adasa nº 12/2019 (ETB 2020)

31

Gráfico 3

Valor da conta de Água (R\$/mês) e variação (%) da nova estrutura tarifária em relação à estrutura anterior – Classe Residencial Padrão

32

Gráfico 4

Valor da conta de Água (R\$/mês) e variação (%) da nova estrutura tarifária em relação à estrutura anterior – Classe Residencial Social

33

Gráfico 5

Valor da conta de Água (R\$/mês) e variação (%) da nova estrutura tarifária em relação à estrutura anterior – Categoria Não-Residencial

33

Gráfico 6

Valor do subsídio concedido por consumo de água na ETB 2019

41

Gráfico 7

Valor do subsídio concedido por consumo de água na ETB 2020

42

Gráfico 8

Variação do valor final da conta de água em relação ao aumento do consumo conforme a Estrutura Tarifária de 2020

43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13

| | |
|--|----|
| 1.1 Contextualização do Tema | 13 |
| 1.2 Problema de Pesquisa..... | 15 |
| 1.3 Hipóteses da Pesquisa..... | 16 |
| 1.4 Objetivos Geral e Específicos..... | 17 |
| 1.5 Delimitação do Escopo do Estudo..... | 17 |
| 1.6 Justificativa do Tema..... | 18 |
| 1.7 Organização do Estudo..... | 18 |

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... 21

| | |
|--|----|
| 2.1 Estimação da Demanda do Serviço de Abastecimento de Água | 23 |
| 2.2 Elasticidades preço e renda do Serviço de Abastecimento de Água | 27 |
| 2.3 Estrutura Tarifária do Serviço de Abastecimento de Água no Distrito Federal..... | 30 |

3. METODOLOGIA DE PESQUISA 36

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES 42

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....52

| | |
|--------------------------|-----------|
| REFERÊNCIAS | 55 |
|--------------------------|-----------|

| | |
|--------------------|-----------|
| ANEXOS..... | 60 |
|--------------------|-----------|



1

INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização do Tema

A política federal de saneamento básico no Brasil foi instituída em 05 de janeiro de 2007, a partir da edição da Lei nº 11.445/2007, que passou a estabelecer as diretrizes nacionais para os serviços de saneamento em seus quatro eixos, a saber abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Um dos princípios fundamentais da Lei, definido logo em seu Artigo 1º, trata-se da universalização do acesso ao saneamento básico, princípio este também consubstanciado na Constituição Federal que estabelece o direito à saúde, inclusive saneamento, como um direito fundamental da pessoa humana.

Há de se ressaltar que os serviços de saneamento básico são basilares para o desenvolvimento social, à medida que promovem a saúde pública da população e, no caso do abastecimento de água, vital para a sobrevivência humana. Dessa forma, quanto maior a acessibilidade a tais serviços, maior o bem-estar social.

Não obstante, o direito fundamental de acesso ao saneamento não pode estar restrito à infraestrutura, mas sobretudo deve garantir o acesso econômico a toda a população, em especial às famílias de baixa renda, de forma que a despesa com tais serviços seja compatível com a renda familiar.

Por esta razão, a Lei do Saneamento estabeleceu também os mecanismos de subsídios tarifários e não tarifários, definidos como “instrumentos econômicos de política social que contribuem para a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico por parte de populações de baixa renda” (BRASIL, 2007, p. 3).

Em outras palavras, uma política de subsídios cruzados, quando aplicada a um determinado mercado, tem o objetivo de decidir quem vai pagar mais e quem vai pagar menos para o consumo de determinado produto ou serviço. Dessa forma, o montante de subsídios oferecidos aos consumidores que devem pagar menos (abaixo do custo

médio de produção) é repassado aos consumidores que devem pagar mais (acima do custo médio de produção).

No que tange o serviço de abastecimento de água no Brasil, o instrumento mais utilizado para esta finalidade é a política de subsídios tarifários cruzados, na qual os grandes consumidores subsidiam os pequenos consumidores e as famílias de baixa renda, estas por meio de uma tarifa social.

Desse modo, a partir da estrutura tarifária aplicada a esse serviço, definem-se as tarifas em blocos crescentes, isto é, quanto maior o consumo, maior é o preço marginal por unidade de água consumida (m^3), e define-se o nível de subsídio da tarifa social que, em geral, é um desconto percentual sobre a tarifa padrão.

No Distrito Federal (DF), a estrutura tarifária para cobrança do serviço de abastecimento de água foi definida pela Agência Reguladora de Água, Energia e Saneamento Básico do DF - ADASA, a partir da classificação dos consumidores, conforme a atividade de consumo, quais sejam residenciais e não-residenciais, esta última englobando as atividades comercial, industrial e pública (ADASA, 2019a).

Além disso, a categoria residencial foi dividida em residencial padrão e social, sendo que a tarifa social é concedida às famílias pobres e extremamente pobres inscritas no Cadastro Único (CadÚnico)¹, as quais são o foco da atual política de subsídios cruzados. Essa tarifa corresponde atualmente a 50% do valor da tarifa da categoria residencial padrão, sendo que a diferença (o subsídio) é repassada aos demais consumidores, de forma a garantir a receita total requerida para a prestação do serviço pela concessionária.

Há de se considerar, no entanto, que, se o montante de subsídios oferecidos na estrutura tarifária onerar demasiadamente os consumidores que pagam por estes subsídios (os chamados subsidiadores), a política de subsídios cruzados poderá resultar em um efeito adverso ao esperado, isto é, esses consumidores buscarão outra solução para manter o seu consumo.

No caso do serviço de abastecimento de água, os usuários da categoria residencial padrão e os grandes consumidores das categorias comercial, industrial e pública (todos subsidiadores) poderão buscar

¹ CadÚnico é o cadastro unificado para inclusão de famílias de baixa renda nos programas e benefícios sociais da União, estados, municípios e Distrito Federal. Participam do CadÚnico famílias que ganham até meio salário-mínimo por pessoa ou até três salários-mínimos de renda mensal total.

fontes alternativas de abastecimento de água, tais como a perfuração de poços, ou ainda buscar tecnologias de reúso de água para reduzir o consumo e enquadrar a conta no orçamento disponível. Além disso, poderá ocorrer o aumento da inadimplência estrutural dos usuários que se encontram nos limites de seu consumo de água e de orçamento familiar.

Dessa forma, se os consumidores que devem cobrir os subsídios cruzados saem permanentemente do mercado, reduzem o consumo do serviço da concessionária ou simplesmente deixam de pagar suas contas de água, a receita requerida para cobertura dos custos operacionais da prestação desses serviços não se concretiza, resultando em um desequilíbrio econômico e financeiro para a concessão.

De forma a corrigir essa situação, as tarifas aplicadas a tal serviço terão que ser reajustadas na mesma proporção do déficit, resultando em aumento das tarifas para todos os usuários, inclusive para aqueles pertencentes à categoria residencial, com conseqüente aumento da perda de bem-estar social (o chamado peso morto da teoria econômica). Com isso, os usuários situados na condição de pobreza e extrema pobreza voltam a ter dificuldade para arcar com o pagamento das contas de água, resultando em inacessibilidade para essas famílias.

No Distrito Federal, a definição de critérios para concessão de subsídios cruzados torna-se ainda mais desafiante, devido às características socioeconômicas da população. Se por um lado, o DF apresenta a maior renda per capita do país, por outro, também possui o mais alto índice de concentração de renda, denotando uma lacuna expressiva entre as condições econômicas das famílias².

1.2 Problema de Pesquisa

No setor de saneamento, decisões importantes para o planejamento e operação da prestação do serviço de abastecimento de água precisam ser pautadas com base na variação do consumo agregado dos usuários desse serviço.

² Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE o rendimento nominal mensal per capita do DF em 2021 foi de R\$ 2.513, enquanto a média nacional foi de R\$ 1.367. O Índice de Gini relativo ao ano de 2020 do DF foi de 0,545 enquanto do Brasil foi de 0,500.

Em especial, a implantação de políticas de subsídios tarifários cruzados enseja atenção em relação a essa variação, uma vez que o aumento excessivo das tarifas de água para os usuários subsidiadores pode fazer com que estes alterem o padrão de consumo, busquem fontes alternativas de abastecimento ou, ainda, aumentem a inadimplência, ocasionando o desequilíbrio econômico e financeiro da concessão.

Portanto, compreender o comportamento do consumidor diante da política de subsídios cruzados é imprescindível para que o resultado dessa política pública possa ser previsto e planejado.

Destarte, esse resultado será efetivo diante dos problemas que se pretende solucionar, quais sejam, promover acessibilidade econômica ao serviço de abastecimento de água para população de baixa renda e garantir a receita requerida para a sua adequada prestação.

Nesse contexto, tem-se o seguinte problema de pesquisa: a função demanda e as elasticidades preço e renda são relevantes para a formulação da política de subsídios cruzados aplicada ao serviço de abastecimento de água do Distrito Federal?

1.3 Hipóteses da Pesquisa

A hipótese norteadora desta pesquisa reside no fato de que os consumidores respondem aos incentivos econômicos da política de subsídios cruzados à medida que o valor das tarifas dos usuários subsidiadores fica acima ou abaixo do custo médio de produção.

Isso incentiva a mudança do padrão de consumo desses usuários, podendo inclusive os incentivar a buscarem fontes alternativas de abastecimento de água, tecnologias que propiciem a redução do consumo de forma a enquadrar a conta de água no orçamento disponível ou, ainda, a deixarem de pagar suas contas de água regularmente.

Caso confirmada essa hipótese, tem-se que a política de subsídios tarifários cruzados apresenta um limite em relação à quantidade de usuários a serem subsidiados e, conseqüentemente, do montante de subsídios a ser oferecido às famílias de baixa renda, o qual

deve ser observado quando da formulação da estrutura tarifária desse serviço.

1.4 Objetivos Geral e Específicos

O objetivo geral deste estudo é analisar o impacto da política de subsídios cruzados sobre a demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal, diante da aplicação da nova estrutura tarifária que passou a vigor a partir de 1º de junho de 2020, considerando as elasticidades preço e renda desse serviço.

Como objetivos específicos propõe-se:

- Estimar a curva de demanda do serviço de abastecimento de água no Distrito Federal;
- Analisar a elasticidade-preço para cada categoria de usuários (residencial padrão, residencial social, comercial, industrial e público), considerando a referida estrutura tarifária;
- Analisar a elasticidade-renda para as categorias de usuários residenciais (residencial padrão e residencial social); e
- Analisar a elasticidade do subsídio tarifário para cada categoria de usuários, também considerando a referida estrutura tarifária.

1.5 Delimitação do Escopo do Estudo

Os serviços de saneamento englobam quatro eixos, quais sejam, abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais. Dessa forma, a primeira delimitação da pesquisa refere-se à análise apenas do serviço de abastecimento de água, visto que este é o serviço mais impactado pela política de subsídios cruzados.

A segunda delimitação do tema refere-se à área geográfica, pois foi analisada a prestação desse serviço apenas no Distrito Federal. A terceira delimitação do tema refere-se ao espaço temporal da análise, pois foram analisados os dados referentes ao período de junho de 2019

a maio de 2021, ou seja, 12 meses anteriores à aplicação da nova estrutura tarifária (implantada em 1º de junho de 2020) e 12 meses após a sua vigência.

Foram analisadas também as informações de consumo de todas as categorias de usuários: residencial padrão, residencial social, comercial, industrial e pública. Não foi analisada a categoria paisagismo, tendo em vista não se tratar de atividade para consumo humano.

Por fim, a elasticidade renda foi analisada apenas para a categoria residencial, em razão da limitação de disponibilidade de informações em bases de dados públicas e oficiais para as demais categorias.

1.6 Justificativa do Tema

O presente estudo é relevante ao fornecer a estimativa da função de demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal, bem como das elasticidades preço, renda e dos subsídios tarifários desse serviço, que são fundamentais para orientar o processo de planejamento das políticas públicas de acessibilidade, de forma a evitar o desequilíbrio econômico e financeiro da concessão e efeitos adversos, tais como perda de mercado dos consumidores subsidiados, aumento das tarifas e redução de acessibilidade às famílias pobres e extremamente pobres do DF, dentre outros.

1.7 Organização do Estudo

Além da seção introdutória, a estrutura deste trabalho encontra-se organizada em uma segunda seção em que será apresentada a revisão bibliográfica advinda de trabalhos semelhantes, realizados em outros estados brasileiros, bem como a fundamentação teórica que apresenta os conceitos econômicos sobre curva de demanda e elasticidade.

Na terceira seção, será descrita a metodologia adotada para a investigação científica do tema, inclusive os modelos econométricos utilizados para a análise dos dados. A quarta seção apresenta os principais resultados e discussões do trabalho e, na sequência, a quinta



seção discorre sobre as principais conclusões e recomendações, bem como apresenta contribuições para trabalhos futuros.





2

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A legislação brasileira apresenta preocupação em garantir o acesso aos serviços de saneamento básico a toda a população, em especial às famílias de baixa renda, haja vista que o saneamento é fundamental para a saúde pública da população e, conseqüentemente, requisito para o desenvolvimento da sociedade como um todo.

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (Brasil, 2007), que instituiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico no Brasil adotou, desde sua concepção, o princípio da universalização do acesso, o que significa não apenas o acesso à infraestrutura dos serviços, mas também o acesso econômico. Dessa forma, a referida Lei adotou o subsídio como instrumento econômico de política social para garantir a universalização do saneamento básico, especialmente para populações de baixa renda.

Segundo Andrade et al. (1995), a tarifa é o instrumento central para o financiamento dos serviços de abastecimento de água e para a implementação de uma política de subsídios aos consumidores de baixa renda. Nesse aspecto, este autor destaca que:

Os parâmetros da demanda residencial por água, como as elasticidades-preço e renda, são importantes não apenas para determinar os preços ótimos a serem cobrados pelo consumo de água e para a quantificação da demanda futura por saneamento urbano, como também para que sejam estabelecidos os diferenciais tarifários a serem cobrados segundo o nível social dos consumidores (Andrade et al., 1995, p. 2).

Andrade et al. (1995) ainda esclarece que os estudos que tratam da revisão das tarifas adotam de forma inadequada e sem comprovação prévia a hipótese de inelasticidade-preço da demanda por serviços de saneamento. Dessa forma, segundo o autor, é preciso que tal hipótese seja testada para a população geral e particularmente para as diferentes classes de consumidores, visto que uma avaliação errônea dos efeitos da variação das tarifas pode incorrer em desequilíbrio econômico e financeiro para a prestação dos serviços.

Nesse mesmo aspecto, Melo e Neto (2005, p. 2) ressaltam que a “obtenção dos parâmetros de elasticidades (preço ou renda) da demanda de água constitui-se num importante instrumento na definição de uma política de regulação tarifária para o setor”, o que inclui a política de subsídios cruzados.

Esses autores ressaltam que alguns fatores determinantes da elasticidade-preço podem se intensificar com o aumento do poder aquisitivo do consumidor como a maior diversificação de uso d’água para fins supérfluos, tais como piscinas e jardins, e a possibilidade de recorrer a fontes alternativas de abastecimento por meio de poços profundos ou carro-pipa. Dessa forma, os autores enfatizam a necessidade de averiguar uma possível correlação positiva entre a elasticidade-preço de consumo de água com a renda do consumidor.

Alves et al. (2009), no estudo elaborado com dados da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) com objetivo de identificar a elasticidade-preço da demanda dos clientes comerciais e industriais da Concessionária, verificou que a elasticidade-preço da água apresentou um comportamento crescente ao longo do período analisado, denotando que os consumidores estão se tornando mais elásticos. Segundo o estudo, este comportamento pode ser consequência do aumento de fontes alternativas de abastecimento e do surgimento de novos fornecedores no setor.

O estudo também apresentou um importante resultado ao demonstrar que a probabilidade de busca por fontes alternativas de consumo tem comportamento crescente em relação ao nível de consumo, o que segundo o Autor corrobora a hipótese de que grandes consumidores (clientes comerciais e industriais) têm maior probabilidade de buscar essas alternativas de abastecimento.

Vale lembrar que esse comportamento afeta diretamente a política de subsídios cruzados estabelecida para a prestação dos serviços, uma vez que, conforme descreve Pizaia e Alves (2008, p. 3), o “subsídio cruzado é o volume de subsídio que é dado aos consumidores de baixa renda, que será financiado não pela própria empresa, mas com recursos gerados por tarifas maiores cobradas aos demais consumidores”.

Essa questão remete à necessidade de uma adequada equalização entre os subsídios cruzados oferecidos e o comportamento dos consumidores subsidiados, visto que o equilíbrio econômico-financeiro dessa política depende da manutenção dos níveis de

consumo do serviço de maneira geral, em especial dos grandes consumidores.

Pizaia e Alves (2008) ainda destacam que os aumentos efetuados nas tarifas cobradas aos usuários de baixa renda, ainda que em uma proporção menor, também afetam a quantidade de água demandada por essa categoria. Frise-se que geralmente famílias de baixa renda tendem a apresentar um consumo de água próximo ao limite essencial, portanto, também possuem uma margem de redução de consumo menor para fazer frente aos aumentos tarifários.

Por esta razão, a análise econômica da demanda do serviço de abastecimento de água não pode estar restrita à elasticidade preço e renda desse bem, mas também à correlação com a inadimplência estrutural do setor, uma vez que, em razão da natureza vital da água, os consumidores podem manter o consumo (mesmo com o aumento tarifário), mas deixar de pagar as contas regularmente.

Dessa forma, a inadimplência estrutural do setor de saneamento também configura um sério problema para o planejamento e para o equilíbrio econômico e financeiro do setor. Ressalte-se que a legislação vigente garante em diversos aspectos o acesso a água mesmo em situações de inadimplência do consumidor, restringindo as medidas de suspensão do fornecimento de água passíveis de serem adotadas pelos prestadores de serviços.

Por todos esses aspectos, encontrar um equilíbrio para todas essas variáveis é um desafio para os gestores de políticas públicas do setor de saneamento.

Portanto, conforme esclarece Andrade et al. (1995), a definição de uma adequada política de subsídios cruzados deve partir da construção da função demanda específica para o mercado de abrangência do prestador de serviço, bem como as elasticidades preço e renda devem ser testadas para as diferentes categorias de usuários, de forma a se demonstrar como cada segmento reage à variação do preço das tarifas.

2.1 Estimação da Demanda do Serviço de Abastecimento de Água

Segundo Rossetti (2002, p. 410), a demanda por um bem ou serviço “é determinada pelas várias quantidades que os consumidores

estão dispostos e aptos a adquirir, em função de vários níveis possíveis de preços, em dado período de tempo”. Nesse aspecto, nos termos da teoria da demanda, quanto maior é o preço de um bem ou serviço, menor é a quantidade por ele demandada.

A renda também é outra importante variável na determinação da curva de demanda, visto que, com rendas maiores, os consumidores podem gastar mais em qualquer dos bens disponíveis.

Além do preço e renda, a referência bibliográfica também destaca outra importante variável para a definição da demanda, qual seja, o preço de outros bens substitutos, no caso do serviço de abastecimento de água, fontes alternativas como poços artesianos.

Ressalte-se nesse aspecto que a outorga para uso de águas subterrâneas de poços no Distrito Federal não exige o pagamento pelo uso dos recursos hídricos, visto que esse tema ainda não foi regulamentado no DF, o que implica em maior incentivo para procura dessa alternativa.

Nesse sentido, segundo Andrade (1995, p. 3), a quantificação econômica da demanda pelo serviço de abastecimento de água deve considerar como determinantes o nível de renda do consumidor, as suas preferências e o preço do serviço.

No caso do serviço de abastecimento de água, alguns autores como Andrade (1995) e Pizaia et al. (2003a) esclarecem que há uma divergência entre os estudiosos sobre qual deve ser a variável preço relevante para explicar a curva de demanda desse serviço, isto é, o preço médio ou o preço marginal.

Na definição de Andrade et al. (1995, p. 429) o “preço médio é simplesmente o valor total da conta dividido pela quantidade consumida de água, enquanto o preço marginal é aquele cobrado por unidade de consumo referente ao bloco onde recai a quantidade total consumida”.

Dessa forma, a controvérsia existe em razão das estruturas tarifárias definidas para o serviço de abastecimento de água, em geral, serem construídas segundo tarifas que variam por blocos de consumo, ou seja, quanto maior o consumo, maior é o preço marginal por unidade de água consumida (m^3).

Andrade et al. (1995) esclarece, no entanto, que, apesar da preferência pelo preço médio estar baseada no preceito neoclássico de

que, em equilíbrio, consumidores igualam custos marginais a benefícios marginais, é importante considerar que existe um efeito renda, proveniente da mudança do preço para cada bloco de consumo.

Andrade et al. (1995) explica, com base nas metodologias de autores predecessores como Taylor (1975) e Nordin (1976), que o efeito renda pode ser captado pela inclusão simultânea de uma variável chamada diferença, definida como o resultado da diferença entre o valor da conta calculada ao preço marginal e o valor da conta de água efetivamente cobrado do usuário, ou seja, calculada conforme a Estrutura Tarifária em Blocos - ETB.

Assim, para construção da função demanda, Andrade et al. (1995, p. 19) considera que existem apenas dois bens na cesta de consumo do usuário: “água, cuja quantidade consumida será denotada por a , e o agregado dos demais bens, cuja quantidade será denotada por x . O preço de x é q e a renda do consumidor é m ”. À vista disso, o autor define que a ETB $P(a)$ e o valor da despesa com consumo de água $V(a)$ são, respectivamente:

$$P(a) = \{k \text{ se } 0 < a \leq \bar{a}; \alpha k \text{ se } a > \bar{a}\}$$

$$V(a) = \{k\bar{a} \text{ se } 0 < a \leq \bar{a}; k\bar{a} + \alpha k(a - \bar{a}) \text{ se } a > \bar{a}\}$$

Note-se que \bar{a} representa o limite superior da quantidade de água consumida no primeiro bloco da estrutura tarifária e k o valor da tarifa desse bloco. À medida que o consumo ultrapassa o limite superior do primeiro bloco de consumo, a quantidade consumida $a > \bar{a}$ apresenta uma nova tarifa representada por αk .³

Nesse sentido, Andrade et al. (1995, p. 15) destaca que “como consequência da ETB, a restrição orçamentária $V(a) + qx = m$ é não linear e apresenta um ponto de “quina” [...] este ponto corresponde ao limite máximo do primeiro bloco \bar{a} ”.

Andrade et al. (1995, p. 16) ainda define que “à luz da teoria microeconômica, é feita a hipótese de que os consumidores agem de forma racional, restritos aos seus orçamentos familiares, e definem as suas preferências quanto às quantidades dos diversos bens que podem

³ Saliente-se que para simplificar o modelo o autor considerou uma ETB com apenas dois blocos, sendo que o primeiro bloco (faixa) corresponde ao consumo mínimo de água.

adquirir (neste caso água e não-água) maximizando as suas funções utilidade”.

Isso posto, o autor considera o seguinte problema de maximização, a partir do qual é possível definir propriedades gerais sobre a função, seus parâmetros e suas elasticidades:

$$\text{Max. } U(x, a) \text{ s. a } V(a) + qx = m$$

Considerando a função utilidade do tipo Cobb-Douglas, quando a utilidade é $U(x, a) = \beta \log x + \rho \log a$, onde $\beta > 0$, $\rho > 0$ e $\beta + \rho = 1$, Andrade et al. (1995, p. 18) conclui que após todo o processo de maximização, a demanda por água é dada por:

$$a = \frac{m + (\alpha k - k)\bar{a}}{\alpha k} \frac{\rho}{\rho + \beta} = \rho \frac{[m + (\alpha k - k)\bar{a}]}{\alpha k}$$

A partir dessa equação, Andrade et al. (1995) demonstra que a expressão $m + (\alpha k - k)\bar{a}$ indica que o usuário, cujo consumo se enquadra no segundo bloco da ETB, recebe uma transferência referente ao consumo do primeiro bloco. Essa transferência, conforme anteriormente descrito, denomina-se variável diferença intramarginal e aparece somada à renda na função demanda.

Por conseguinte, Andrade et al. (1995) utiliza as variáveis explicativas preço marginal, diferença intramarginal, renda e número de pessoas residentes para construção do modelo da demanda pelo serviço de abastecimento de água, considerando dados de consumo de 27 municípios do estado do Paraná.

Na mesma linha de Andrade et al. (1995), Pizaia et al. (2003a) utilizaram as variáveis preço marginal, diferença intramarginal, renda, número de pessoas residentes e número de cômodos para estimar a função demanda para os consumidores residenciais do município de Londrina, obtendo resultados estatisticamente significantes para as três primeiras variáveis.

Resultados semelhantes foram obtidos nos trabalhos de Mattos (1998) que estimou a função de demanda residencial de água para o

município de Piracicaba/SP, Pizaia et. al (2003b) para o município de Curitiba/PR e Figueiredo (2017) para o município de Teófilo Otoni/MG.

Importante se faz salientar que, no caso específico do Distrito Federal, a estrutura tarifária é definida também por meio de blocos crescentes em que, quanto maior o consumo, maior o valor da tarifa.

No entanto, diferentemente do modelo de Andrade et al. (1995) e da maioria das concessionárias brasileiras, nas quais a primeira faixa de consumo (primeiro bloco) apresenta um valor fixo que deve ser pago independentemente da quantidade consumida (o chamado consumo mínimo), no DF a nova estrutura tarifária instituída em 2020 substituiu este consumo mínimo por uma tarifa fixa, que representa uma parcela do custo operacional dos serviços. Assim, os blocos (faixas de consumo) representam as tarifas correspondentes ao volume de água efetivamente consumido pelo usuário.

Dessa forma, para adaptar o modelo de Andrade et al. (1995) à estrutura tarifária em blocos (ETB) do DF vigente a partir de 1º de junho de 2020, se faz necessário incluir a variável f que representa a tarifa fixa, conforme apresentado a seguir:

$$P(a) = \{f + k \text{ se } 0 < a \leq \bar{a}; f + \alpha k \text{ se } a > \bar{a}\}$$

$$V(a) = \{f + ka \text{ se } 0 < a \leq \bar{a}; f + k\bar{a} + \alpha k(a - \bar{a}) \text{ se } a > \bar{a}\}$$

Dessa forma, além das variáveis explicativas preço marginal, diferença intramarginal e renda, considerou-se a variável tarifa fixa para o modelo de demanda dos serviços de abastecimento de água do Distrito Federal.

2.2 Elasticidades preço e renda do Serviço de Abastecimento de Água

Pindyck e Rubinfeld (2018) descrevem, nos termos da teoria econômica, que um bem ou serviço pode ser normal ou inferior. O bem ou serviço é considerado normal quando o seu consumo aumenta, quando a renda do consumidor aumenta, e diminui quando a renda diminui. Por sua vez, o bem ou serviço é considerado inferior quando seu consumo diminui, quando a renda aumenta e aumenta quando a

renda diminuir. Nesse contexto, o serviço de abastecimento de água é um bem normal.

Esta relação entre o consumo e a renda é denominada elasticidade-renda (ER) e tem como objetivo medir a importância do bem no orçamento do consumidor. Dessa forma, a elasticidade-renda é calculada pela seguinte equação:

$$ER = [(\Delta Q)/Q] / [(\Delta R)/R]$$

Onde, ΔQ representa a variação da quantidade demandada e ΔR representa a variação da renda. Dessa forma, se $0 < ER < 1$, o bem é considerado normal e se $ER < 0$, então o bem é considerado inferior

Se por um lado a elasticidade-renda é a medida de variação da quantidade demandada em função da variação da renda do consumidor, a elasticidade-preço (EP) é a medida da variação da quantidade demandada em função da variação do preço. Similarmente, ainda segundo Pindyck e Rubinfeld (2018, p. 122), a equação da elasticidade-preço é expressa da seguinte forma:

$$EP = - [(\Delta Q)/Q] / [(\Delta P)/P]$$

Onde, ΔQ representa a variação da quantidade demandada e ΔP representa a variação do preço. Frise-se que a EP será sempre um número negativo de forma a refletir a relação inversa entre a variação do preço e da quantidade demandada. Dessa forma, em termos absolutos, se $EP < 1$, a demanda é inelástica, se $EP = 1$, a demanda é isoelástica e se $EP > 1$, a demanda é elástica. Pindyck e Rubinfeld (2018) explicam que:

Quando a demanda é inelástica (isto é, EP é menor do que 1, em valores absolutos), a quantidade demandada é relativamente pouco sensível às variações do preço. Em consequência, a despesa total com determinado produto aumenta quando seu preço sobe. [...]

Em contrapartida, quando a demanda é elástica (EP é maior do que 1, em valores absolutos), o gasto total com o produto diminui quando seu preço aumenta. [...]

Quando a elasticidade da demanda é constante ao longo de toda a curva de demanda, dizemos que a curva é isoelástica. (Pindyck e Rubinfeld, 2018, p. 122)

Nesse sentido, Sousa (2018) destaca quatro fatores determinantes da elasticidade-preço da demanda:

- **Essencialidade:** refere-se ao grau de necessidade do produto. O consumidor não tem muitas condições de diminuir a quantidade consumida de um bem essencial mesmo que o seu preço se eleve substancialmente. Quanto mais essencial for o bem, menor será a elasticidade;
- **Substitutibilidade:** quanto menos substitutos o produto tiver, menor será a elasticidade. Não havendo substitutos, a demanda pelo bem tende a ser inelástica;
- **Periodicidade de aquisição/tempo:** grandes intervalos de tempo de aquisição de produtos permitem que os consumidores descubram maneiras de economizar quando os preços destes se elevam;
- **Importância (peso) do bem no orçamento:** quando a participação do gasto com o produto é de pouca importância no orçamento do consumidor, a demanda tende a ser inelástica; quando a importância é a alta, a demanda tende a ser elástica (Sousa, 2018, p. 59).

No contexto do serviço de abastecimento de água, verifica-se que a água é vital e, portanto, essencial para o consumidor. Também é um serviço com poucas opções de substituição, sendo que a utilização de fontes alternativas de abastecimento, tais como poços artesianos, é uma delas. Ademais, os consumidores são orientados sobre formas de economizar a água e o peso no orçamento depende da categoria na qual o usuário é classificado de acordo com a estrutura tarifária.

Segundo Ghinis, Fochezatto, Kuhn (2020, p. 265) a eficácia da política tarifária como instrumento de gestão da demanda do serviço de abastecimento de água depende, principalmente, da elasticidade-preço, visto que, apesar de ser um bem essencial, a relação entre preço e demanda por água não é perfeitamente inelástica (elasticidade-preço

igual a zero). Os resultados da pesquisa demonstraram que, para os municípios analisados do Rio Grande do Sul, a cada 1% de aumento real da tarifa média de água, a demanda tende a cair -0,27%, ao nível de significância de 1%.

Pizaia et al. (2003a e 2003b) e Rosa (2006) corroboram essa conclusão, à medida que os resultados das pesquisas para os municípios de Londrina, Curitiba e municípios analisados do estado do Ceará, respectivamente, demonstram que o aumento do preço do serviço de abastecimento de água interfere inversamente no consumo desse bem, contudo em uma proporção menor do que a variação do preço. Além disso, o aumento do preço do serviço implica em variações diferentes para cada nível de renda analisado.

Nesse aspecto, Mattos (1998, p. 221) esclarece que “as elasticidades-preço da demanda de consumidores de diferentes classes de renda podem diferir, fazendo que o efeito de políticas de aumento de preços sobre as quantidades consumidas de água varie entre as classes”. Dessa forma, segundo a autora, a receita total para a prestação do serviço pode ser afetada e não atingir o nível esperado pela política tarifária.

2.3 Estrutura Tarifária do Serviço de Abastecimento de Água no Distrito Federal

Em 29 de novembro de 2019, a Adasa (2019a) publicou a Resolução nº 12/2019 que, dentre outras questões, estabeleceu a nova estrutura tarifária do serviço público de abastecimento de água do DF, que passou a vigor a partir de 1º de junho de 2020.

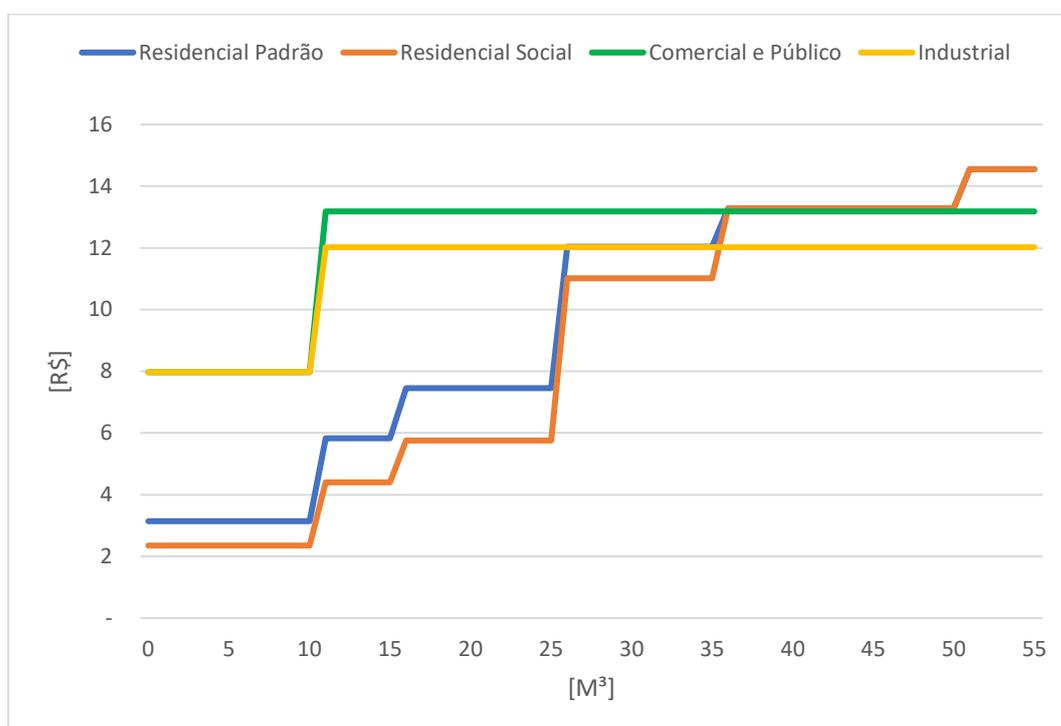
A alteração da estrutura tarifária foi significativa à medida que eliminou a cobrança do consumo mínimo de água e introduziu a parcela fixa da tarifa. A nova estrutura também ampliou a política de subsídios cruzados para consumidores beneficiários da tarifa social, com reflexo direto na relação de subsídios entre as faixas de consumo (grandes e pequenos consumidores) e entre as categorias de usuários residenciais (padrão e social) e não residenciais, que inclui as atividades comercial, industrial e público.

Nos termos da Nota Técnica nº 12/2019 da Adasa (2019b), a alteração da estrutura tarifária foi resultado principalmente da

necessidade de melhoria da cobrança dos serviços, de forma a corrigir injustiças e incentivar o uso consciente da água; atender a demanda da população, de órgãos de controle e da legislação quanto à extinção da cobrança do consumo mínimo e aperfeiçoar o mecanismo de concessão de subsídio por meio da tarifa social.

Os Gráficos 1 e 2 a seguir apresentam as Estruturas Tarifárias em Blocos⁴ para o faturamento mensal do serviço de abastecimento de água antes e após a Resolução nº 12/2019 da Adasa (2019a), ou seja, ETB de 2019, vigente no período de junho de 2019 a maio de 2020, e ETB de 2020, vigente no período de junho de 2020 a maio de 2021:

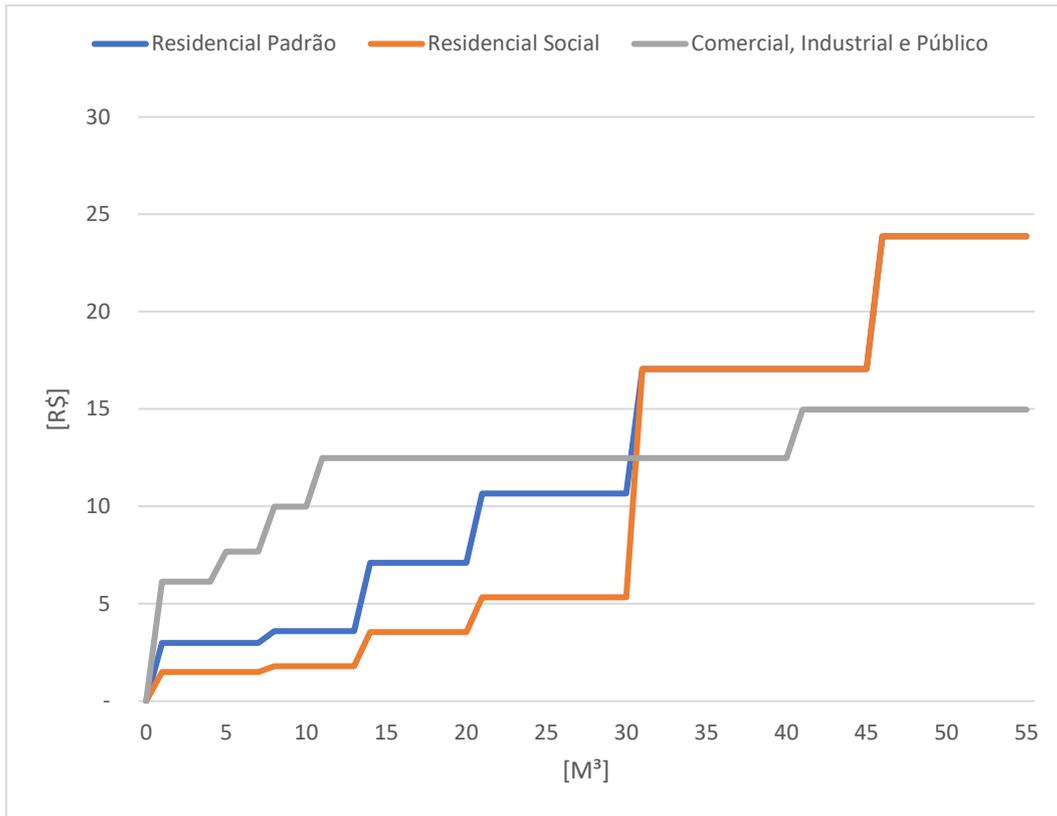
Gráfico 1 – Estrutura Tarifária em Blocos anterior à Resolução Adasa nº 12/2019 (ETB 2019)



Fonte: Dados da pesquisa.

Gráfico 2 - Estrutura Tarifária em Blocos posterior à Resolução Adasa nº 12/2019 (ETB 2020)

⁴ As tabelas de valores das Estruturas Tarifárias do serviço de abastecimento de água antes e após a Resolução nº 12/2019 da Adasa encontram-se no Anexo I.



Fonte: Dados da pesquisa.

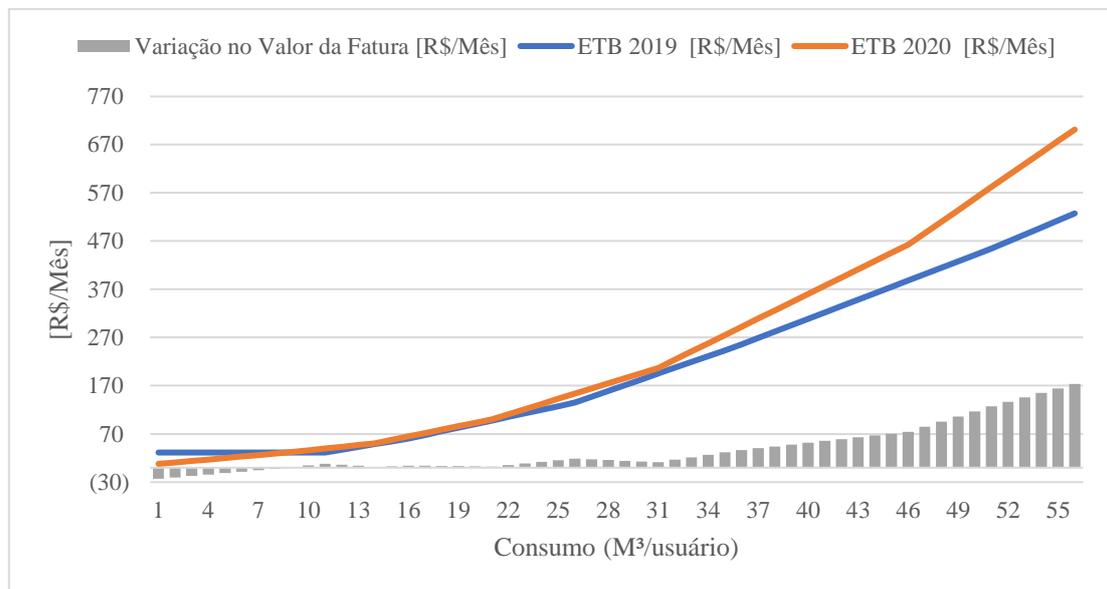
Saliente-se que na estrutura tarifária anterior à Resolução da Adasa nº 12/2019, o consumo mínimo era equivalente ao valor de 10 m³ da primeira faixa, isto é R\$ 31,40 para qualquer consumo entre 0 e 10 m³. A nova estrutura tarifária, no entanto, eliminou a cobrança do consumo mínimo e passou a cobrar a tarifa fixa de acordo com a classificação do usuário, quais sejam R\$ 8,00 para residencial padrão, R\$ 4,00 para residencial social e R\$ 21,00 para a categoria não residencial.

Dessa forma, o consumo de água passou a ser cobrado pela tarifa variável correspondente ao bloco no qual o consumo efetivamente se enquadra. Além disso, a estrutura tarifária adotou o princípio da progressividade para as tarifas variáveis, isto é, tarifas crescentes por faixa de consumo, com o objetivo de “viabilizar a modicidade tarifária para o uso essencial e para a inibição do consumo supérfluo” (Adasa, 2019b, p. 19).

Além dessas mudanças, cabe destacar que a nova política de subsídios cruzados ampliou o acesso das famílias de baixa renda do Distrito Federal à tarifa social, aumentando o número de famílias passíveis de recebê-lo de 3 mil para 70 mil aproximadamente.

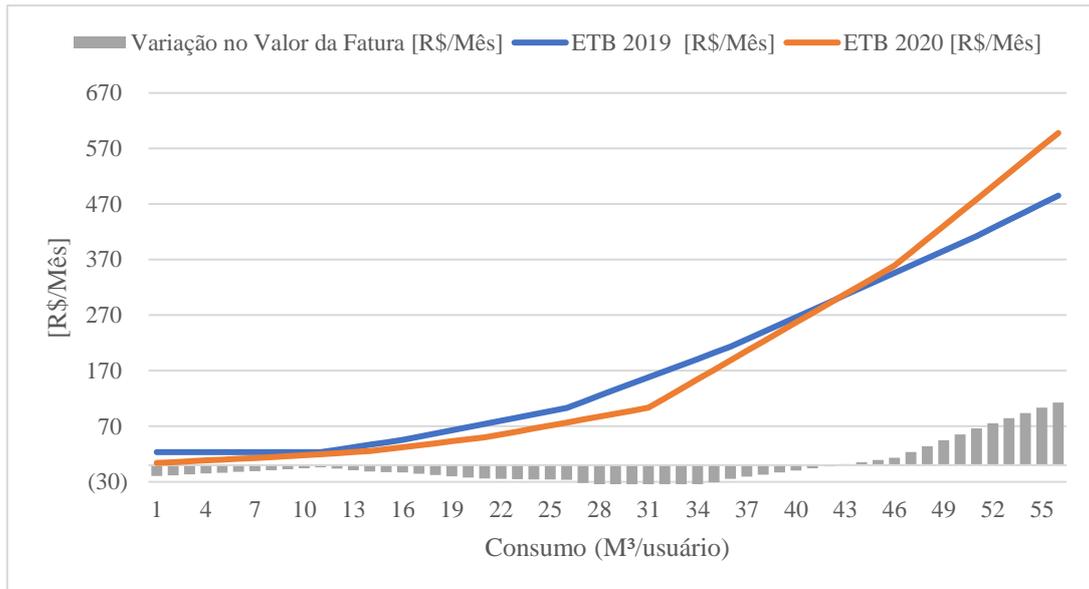
Dessa forma, em razão da necessidade de manter a receita requerida da concessionária para a prestação dos serviços, a nova estrutura tarifária adotou maior progressividade das tarifas variáveis para as demais categorias, em especial para a categoria residencial padrão. Os Gráficos 3, 4 e 5, apresentam a mudança da progressividade das tarifas das ETB's de 2019 e 2020 para as categorias residencial padrão, residencial social e não residenciais:

Gráfico 3 - Valor da conta de Água (R\$/mês) e variação (%) da nova estrutura tarifária em relação à estrutura anterior – Residencial Padrão



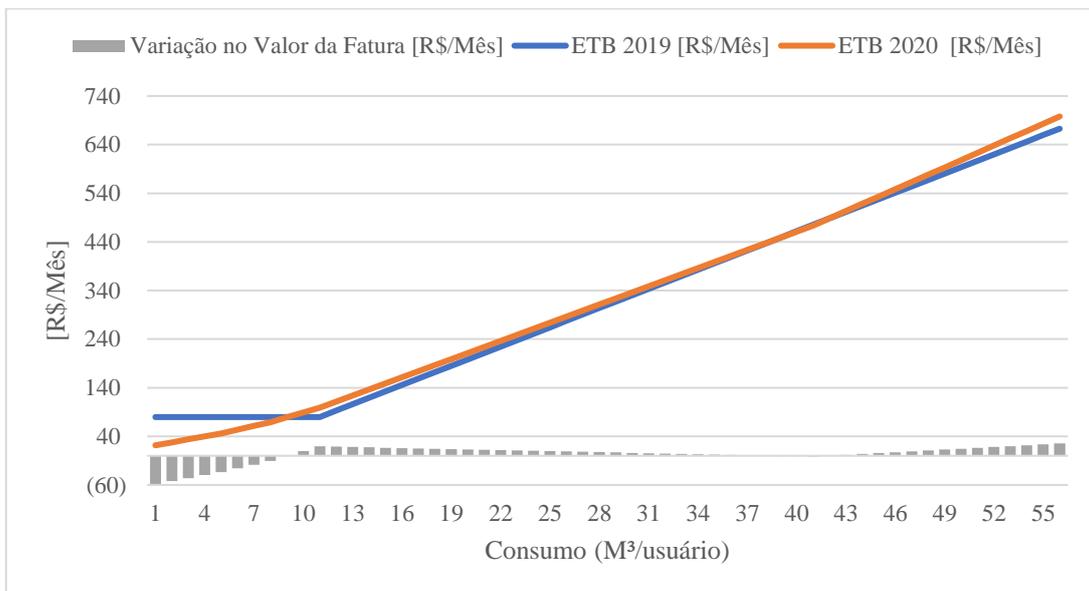
Fonte: Nota Técnica SEI-GDF n.º 12/2019 (Adasa, 2019b, p. 4), adaptado.

Gráfico 4 - Valor da conta de Água (R\$/mês) e variação (%) da nova estrutura tarifária em relação à estrutura anterior – Residencial Social



Fonte: Nota Técnica SEI-GDF n.º 12/2019 (Adasa, 2019b, p. 4), adaptado.

Gráfico 5 - Valor da conta de Água (R\$/mês) e variação (%) da nova estrutura tarifária em relação à estrutura anterior – Não Residenciais



Fonte: Nota Técnica n.º 12/2019 (Adasa, 2019b, p. 9), adaptado.

Conforme apresentado na Nota Técnica n.º 12/2019 (Adasa, 2019b), os usuários da categoria residencial padrão tiveram aumentos em suas contas de água variando de 2,52% a 13,96% para consumos acima de 8 m³ e as categorias não-residenciais tiveram aumento variando de 10,13% a 22,29% para consumos acima de 9 m³.



3

3

METODOLOGIA DE PESQUISA

A base de dados utilizada na presente pesquisa foi coletada na Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – Caesb, concessionária dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do DF.

Essa base de dados foi composta de informações mensais referentes ao consumo e ao valor efetivo da conta de água dos usuários ativos no serviço de abastecimento de água das categorias residencial padrão, residencial social e não-residencial (comercial, industrial e público) relativo ao período de junho de 2019 a maio de 2021. Vale ressaltar que nesse período vigoraram duas estruturas tarifárias diferentes, o que possibilitou uma análise das variáveis frente a diferentes estruturas de preço do serviço.

A partir do banco de dados de cadastro de usuários, foram filtrados somente aqueles que não sofreram alteração de titularidade das contas de água no período de referência do estudo, de forma que as informações de consumo analisadas estivessem vinculadas aos mesmos usuários e mesmas unidades consumidoras. Com isso, buscou-se manter constantes variáveis qualitativas como padrão construtivo dos imóveis, atividades desenvolvidas nas unidades usuárias, dentre outras.

Dessa forma, após a seleção e tratamento do banco de dados, restaram em 229 mil usuários da categoria residencial padrão, 4 mil usuários da categoria residencial social, 11 mil comerciais, 179 industriais e 109 públicos, o que representa aproximadamente 35% do total de usuários ativos da Caesb referente ao ano de 2020.

A variável preço marginal foi calculada com base na tabela de tarifas da Caesb vigentes no período de referência do estudo, conforme apresentado no Anexo I. Vale lembrar, consonante a metodologia de Andrade et. al (1995), que o preço marginal é o valor que seria cobrado do usuário caso aplicada a tarifa referente ao bloco onde recai a quantidade total consumida.

Para o cálculo da variável diferença intramarginal, que representa a diferença intramarginal entre os valores das tarifas dos blocos tarifários (faixas de consumo), adotou-se a metodologia descrita

por Andrade et. al (1995), a partir da subtração do preço marginal e o preço efetivo da conta de água, este já considerando o valor da tarifa fixa conforme o caso.

Além da variável diferença intramarginal, a presente pesquisa adotou uma metodologia para o cálculo da variável subsídio, com objetivo de analisar o efeito da política de subsídios cruzados intrínseca às estruturas tarifárias sobre o consumo dos usuários subsidiados (com tarifas abaixo do custo médio de produção) e subsidiadores (com tarifas acima do custo médio de produção).

Dessa forma, foi calculada a diferença entre o preço efetivo da conta de água e o valor que seria a conta de água caso fosse aplicada linearmente a tarifa equivalente ao custo médio da prestação do serviço de abastecimento de água à quantidade total consumida, ou seja, seguindo os preceitos neoclássicos igualando-se o preço médio ao custo médio por m³.

Como resultado, usuários subsidiadores apresentam a variável subsídio com valor negativo e usuários subsidiados apresentam a variável subsídio com valor positivo, de forma a representar a transferência de renda entre os usuários subsidiadores e subsidiados intrínseca à estrutura tarifária.

O custo médio foi obtido com base no resultado da segunda revisão tarifária do serviço de abastecimento de água do DF – no qual foram definidos os custos operacionais e demais componentes financeiros que compõem a tarifa –, atualizado conforme os reajustes tarifários realizados no período de referência do estudo.

Para a variável renda média domiciliar, foram utilizadas as bases de dados do Portal de Informações Estatísticas do Distrito Federal e da Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD publicadas pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal - Codeplan, as quais apresentam o levantamento da renda média domiciliar por Região Administrativa do DF que foi vinculada aos usuários da categoria residencial, a partir dos dados de endereço cadastrados junto à Caesb.

Destaque-se que a elasticidade renda foi analisada apenas para as categorias residenciais padrão e social, tendo em vista que a base de dados da Codeplan apresenta informações apenas sobre renda domiciliar.

Nesse aspecto, cabe ressaltar que as categorias não residenciais (comercial, industrial e pública) apresentam uma relação diferenciada

entre preço, renda e consumo, especialmente a categoria industrial, cujo consumo de água é insumo para cadeia de produção, e a categoria pública, cujo consumo é realizado nas dependências dos órgãos públicos por pessoas diversas e que não são responsáveis pelo pagamento das contas de água.

Em razão da relação distinta de consumo por natureza de atividade (consumo doméstico, consumo industrial, consumo para atividades comerciais, públicas etc.) e conforme orienta a literatura, realizou-se a análise da função demanda do serviço de abastecimento de água separadamente para cada categoria.

Além das variáveis econômicas associadas à prestação do serviço de abastecimento de água, foi analisada a variável umidade relativa do ar, relacionada ao clima do Distrito Federal no período de referência do estudo, a qual também pode influenciar o consumo de água dos usuários. Essa variável foi coletada no portal do Instituto Nacional de Meteorologia – Inmet.

Nesse contexto, o presente estudo trata-se de uma pesquisa de campo experimental que utilizou dados secundários para análise dos efeitos das variáveis independentes preço efetivo, preço marginal, diferença intramarginal, subsídio, renda média domiciliar e umidade relativa do ar sobre a variável dependente consumo de água.

No que tange a estimação da função demanda, a literatura elenca diferentes métodos para estimá-la, dentre os quais destacam-se o Mínimo Quadrado Ordinário em Dois Estágios (MQ2S) e o método Mcfadden, desenvolvido por Mcfadden, Puig Nieswiadomy e Kirschner (1978) e adotado por Andrade et. al (1995) e Pizaia et. al (2003a).

Conforme descrevem esses autores, esses métodos são mais eficientes em solucionar o problema de simultaneidade entre as variáveis consumo e preço, causado pela estrutura tarifária em blocos crescentes, uma vez que a quantidade de água consumida determina o preço e este, por sua vez, influencia a quantidade de água consumida, o que gera viés dos coeficientes da regressão.

Dessa forma, os métodos visam corrigir o viés por meio da geração de uma proxy não correlacionada com o erro aleatório. Com isso, para consecução do trabalho, testou-se os dois modelos com intuito de identificar o mais adequado para a pesquisa.

Para o método MQ2S utilizou-se a variável subsídio como instrumento, assumindo-se que o subsídio é arbitrado pela Agência

Reguladora. Dessa forma, o preço efetivo (PE) é decomposto em três componentes, o primeiro da própria demanda, o segundo do subsídio (S_i) intrínseco ao preço e o terceiro de fatores não observados. Na segunda etapa, estima-se a quantidade de água demandada (Q_i), considerando o preço efetivo estimado na primeira equação (\hat{PE}_i), a renda média domiciliar (R) e Umidade Relativa do Ar (UA):

$$PE_i = \pi_0 + y_1 S_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Q_i = \pi_0 + y_1 \hat{PE}_i + y_2 R_i + y_3 UA_i + \varepsilon_i \quad (2)$$

O método Mcfadden trata-se de uma variação do método de variáveis instrumentais e, conforme esclarece Pizaia et. al (2003a), é realizado em cinco etapas, sendo que a primeira consiste em estimar a função demanda em sua forma estrutural pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários, considerando as variáveis elencadas. Na presente pesquisa adotou-se as variáveis quantidade de água demanda (Q_i), preço marginal (P_i), diferença intramarginal (D_i), renda média domiciliar⁵ (R) e umidade relativa do ar (UA), conforme equação (3) a seguir:

$$Q_i = \pi_0 + \pi_1 P_i + \pi_2 D_i + \pi_3 R_i + \pi_4 UA_i + u_i \quad (3)$$

A segunda etapa consiste em obter o valor estimado da quantidade de água demandada (\hat{Q}_i), com base na função demanda da primeira etapa (equação 3). A terceira etapa considera o preço efetivo (PE) para estimação da equação 4 a seguir:

$$P_i = y_0 + y_1 \hat{Q}_i + y_2 PE_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

⁵ Em razão das características socioeconômicas das regiões administrativas (RA) do Distrito Federal considera-se que o padrão construtivo das residências está intrinsecamente refletido pela renda média domiciliar por Região Administrativa.

A quarta é a obtenção do valor do preço marginal estimado (\hat{P}_i), com base na equação 4. A quinta e última etapa consiste em estimar novamente a quantidade demanda de água, considerando o preço marginal estimado obtido na quarta etapa, conforme equação 5 a seguir:

$$Q_i = \beta_0 + \beta_1 \hat{P}_i + \beta_2 D_i + \beta_3 R_i + \pi_4 U A_i + u_i \quad (5)$$

Importante ressaltar que, em ambos os métodos, as variáveis diferença intramarginal e o subsídio podem assumir valores negativos, o que impossibilita utilizar uma especificação log-log para a função demanda. Por essa razão, adotou-se apenas a especificação linear.

Além do método Mcfadden tradicional adotado por Andrade et. al (1995) e Pizaia et. al (2003a), a presente pesquisa adotou a metodologia de Mcfadden adaptada, substituindo as variáveis preço marginal (P_i) e diferença intramarginal (D_i) pelas variáveis preço efetivo (PE_i) e Subsídio (S_i), de forma a analisar a influência da política de subsídios cruzados no consumo de água dos usuários.

Nesse contexto, os três métodos, MQ2S, McFadden tradicional e McFadden adaptado, foram aplicados para cada categoria de usuários (residencial padrão, residencial social, comercial, industrial e público), considerando a base de dados de todo o período analisado, junho de 2019 a maio de 2021, no qual vigoraram duas estruturas tarifárias diferentes, ETB 2019 e ETB 2020, detalhadas no Anexo I.



4

4

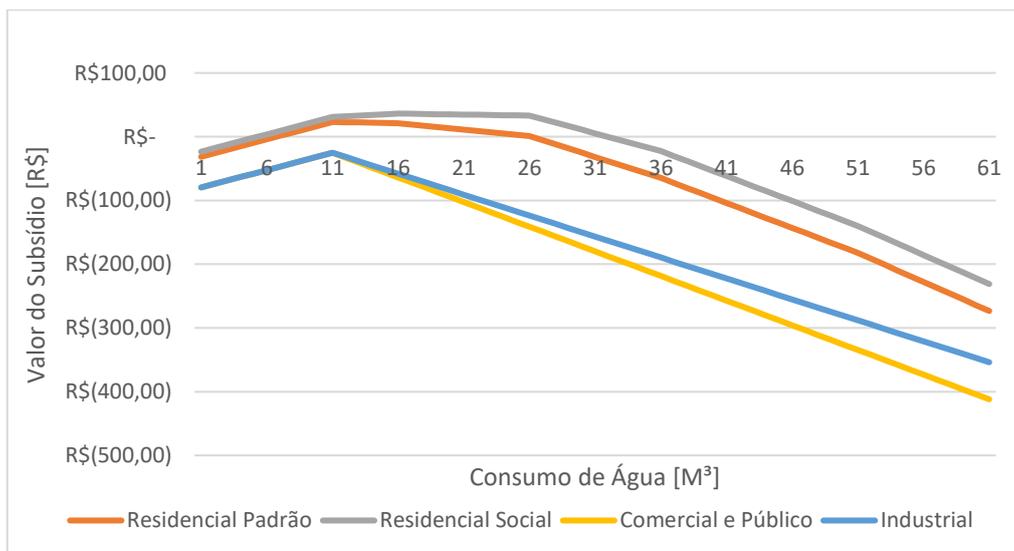
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em primeira análise, partindo da comparação das referidas estruturas tarifárias pela ótica do subsídio, é possível observar que, a partir da nova estrutura tarifária (ETB 2020) houve uma ampliação da política de subsídios cruzados entre os blocos de consumos e entre as categorias de usuários.

Dessa forma, com o aumento de subsídios oferecidos – principalmente pela ampliação dos beneficiários da tarifa social – também houve o aumento das tarifas aplicadas aos usuários subsidiadores, em especial para a categoria residencial padrão, de forma a compensar a diferença e manter constante a receita da concessionária.

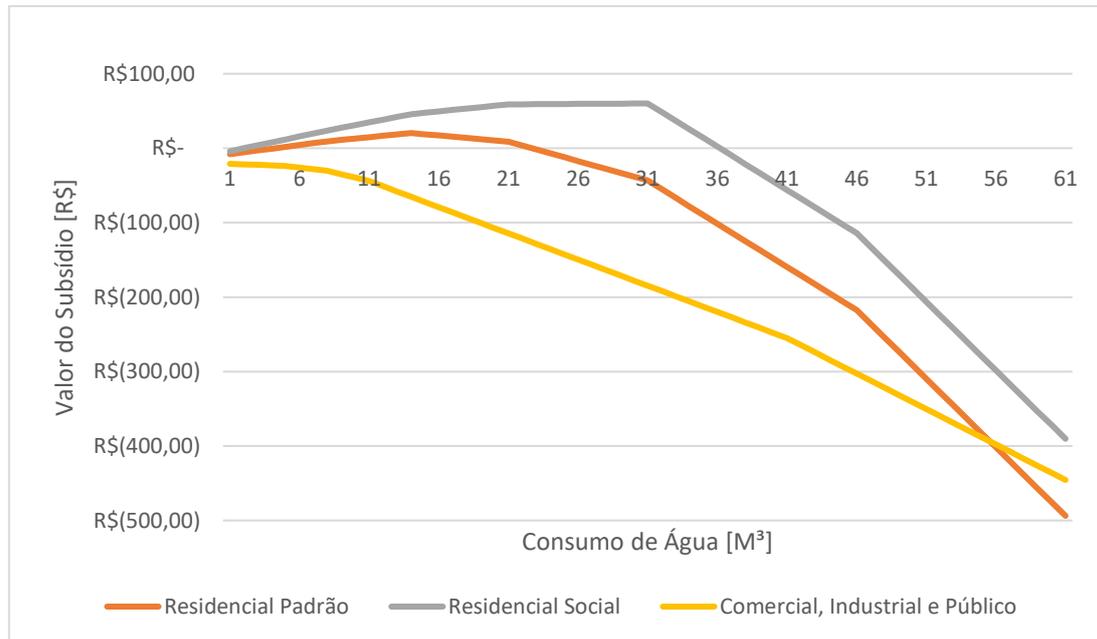
Nesse contexto, conforme observa-se nos Gráficos 6 e 7, tanto na ETB 2019 quanto na ETB 2020, as categorias não residenciais (comercial, industrial e pública) são sempre subsidiadoras, ou seja, as tarifas aplicadas a estas categorias estão sempre acima do custo médio de produção e o valor do subsídio é negativo, uma vez que para esses usuários a variável apresenta uma natureza de “imposto”.

Gráfico 6 - Valor do subsídio concedido por consumo de água na ETB 2019⁶



Fonte: Dados da pesquisa.

⁶ Valor do subsídio calculado conforme Tabela 1 do Anexo II.

Gráfico 7 - Valor do subsídio concedido por consumo de água na ETB 2020⁷

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda, conforme observa-se no Gráfico 6, na ETB 2019, a categoria residencial padrão é subsidiada nas faixas de consumo de água entre 6 e 25m³ e a categoria residencial social é subsidiada entre as faixas de consumo de 5 a 30m³.

Na ETB 2020 (Gráfico 7), a categoria residencial padrão passou a ser subsidiada nas faixas de consumo entre 4 e 21m³ e a categoria residencial social aumentou a amplitude das faixas subsidiadas para 2 a 36m³, sendo que depois de 36m³, a categoria torna-se subsidiadora, resultado dos valores das tarifas que se igualam às tarifas da categoria residencial padrão a partir de 30m³.

No que tange a análise comparativa das ETB's de 2019 e 2020 pela ótica tarifária, verifica-se que o custo médio em ambas as estruturas permaneceu o mesmo no período de vigência das duas estruturas (equivalente a R\$ 5,45), o que demonstra que a variação no valor das tarifas da ETB 2020 em relação à ETB 2019, se deu tão somente em razão da mudança da política de subsídios cruzados e da substituição da cobrança do consumo mínimo de 10m³ pela tarifa fixa.

Dessa forma, com a alteração da política de subsídios cruzados a partir da ETB 2020, a categoria residencial social teve uma redução

⁷ Valor do subsídio calculado conforme Tabela 2 do Anexo II.

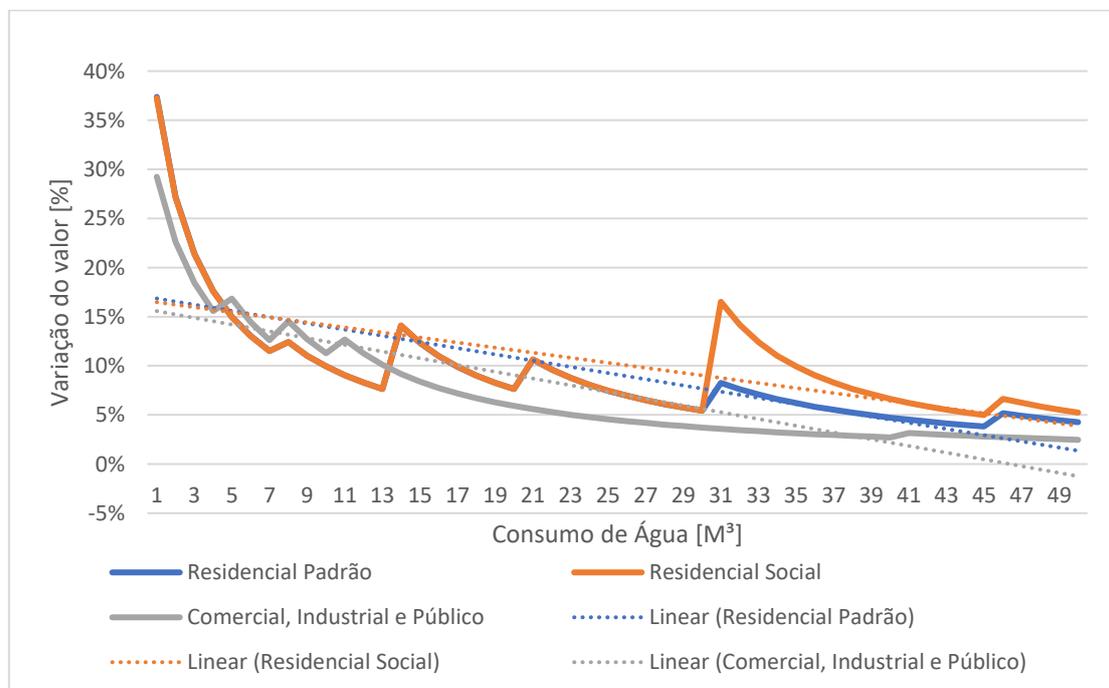
média de 17% no valor final das contas de água para consumos entre 8 e 50m³. Em contrapartida, as categorias residencial padrão e não residenciais (comercial, industrial e público) tiveram, respectivamente, um aumento médio de 13% e 5% no valor final das contas de água para os consumos entre 8m³ e 50m³.

Além disso, com a substituição do consumo mínimo pela tarifa fixa, todas as categorias tiveram uma redução média de 49% no valor final das contas de água para os consumos entre 0 e 7 m³.

Destaque-se que a análise da variação tarifária da nova estrutura tarifária concentrou-se no resultado do valor final da conta de água, pois é este o impacto percebido pelo usuário e que, portanto, tem o condão de influenciar ou não a sua decisão de consumo, partindo do princípio de que os usuários do serviço de abastecimento de água são racionais e respondem a incentivos econômicos.

Outro ponto importante da análise da ETB 2020 é que, conforme Gráfico 8, os preços médios das faixas de consumo (valor efetivo da conta dividido por m³ consumido) são crescentes ao longo da estrutura tarifária. Contudo, a variação desse crescimento (coeficiente angular) é decrescente ao longo da estrutura.

Gráfico 8 – Variação do valor final da conta de água em relação ao aumento do consumo conforme a Estrutura Tarifária de 2020



Fonte: Dados da pesquisa.

A partir dessa análise infere-se que a estrutura tarifária do serviço de abastecimento de água deveria ter tarifas mais altas nos últimos blocos, de forma a manter crescente a variação angular ao longo das faixas de consumo e a lógica estabelecida pela Agência Reguladora para incentivar o consumo consciente, ou seja quanto maior o consumo de água, maior deve ser o preço marginal.

No que tange a análise da estimativa da função demanda para o serviço de abastecimento de água, os Quadros 1 e 2 a seguir apresentam os resultados dos coeficientes das variáveis separadamente para cada categoria de usuários, considerando todo o conjunto de dados analisado do período de junho de 2019 a maio de 2021, utilizando as duas metodologias propostas, ou seja, a primeira, utilizando-se o método do Mínimo Quadrado Ordinário em Dois Estágios e o segunda utilizando-se o modelo de McFadden em cinco estágios.

Quadro 1 – Estimativa da função demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal pelo método Mínimo Quadrado Ordinário em Dois Estágios

| | RES. PADRÃO | RES. SOCIAL | COMERCIAL | INDUSTRIAL | PÚBLICO |
|---|-------------|-------------|-----------|------------|---------|
| Constante | 6,6447 | 1,8053 | 0,3124 | 1,9543 | 1,7881 |
| | (***) | (***) | (***) | (***) | (***) |
| Preço Efetivo Estimado [R\$] | 0,0835 | 0,3925 | 0,0836 | 0,0745 | 0,0712 |
| | (***) | (***) | (***) | (***) | (***) |
| Renda [R\$] | 0,0002 | -0,0008 | - | - | - |
| | (***) | (***) | - | - | - |
| Umidade Relativa [%] | 0,0017 | 0,0755 | -0,0147 | 0,0694 | 0,1688 |
| | (***) | (***) | (***) | (***) | (***) |
| Adjusted R ² | 0,406 | 0,899 | 0,794 | 0,964 | 0,987 |
| Nível de significância: | | | | | |
| *** Significativo ao nível de 0,01 | | | | | |
| Fonte: Dados da pesquisa, referente ao período de junho de 2019 a maio de 2021. | | | | | |

Quadro 2 – Estimativa da função demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal pelo método McFadden tradicional

| | RES. PADRÃO | RES. SOCIAL | COMERCIAL | INDUSTRIAL | PÚBLICO |
|--|-------------|-------------|-----------|------------|---------|
| Constante | 7,0330 | 4,3102 | 0,8732 | 2,1848 | -0,1747 |
| | (***) | (***) | (***) | () | () |
| Diferença Intramarginal [R\$] | -0,0592 | -0,0260 | -0,0540 | 0,0018 | -0,0179 |
| | (***) | (***) | (***) | () | (***) |
| Preço Marginal Estimado [R\$] | 0,0856 | 0,1776 | 0,0812 | 0,0721 | 0,0703 |
| | (***) | (***) | (***) | (***) | (***) |
| Renda [R\$] | 0,00004 | 0,0008 | - | - | - |
| | (***) | (***) | - | - | - |
| Umidade Relativa [%] | -0,0222 | -0,1160 | -0,0207 | 0,0067 | 0,1674 |
| | (***) | (***) | (***) | (*) | (***) |
| Adjusted R ² | 0,885 | 0,916 | 0,961 | 0,987 | 0,995 |
| Nível de significância: (***) Significativo ao nível de 0,01 (*) Significativo ao nível de 0,1 () Não significativo | | | | | |
| Fonte: Dados da pesquisa, referente ao período de junho de 2019 a maio de 2021. | | | | | |
| Nota: | | | | | |
| 1. Os coeficientes da estimativa da função demanda do serviço de abastecimento de água do DF pelo método Mcfadden tradicional apresenta as elasticidades das variáveis analisadas em relação à quantidade de água demandada (Q) em m ³ (1.000 litros), a qual é a variável dependente da função, conforme apresentado na equação 5. | | | | | |

A comparação entre os resultados dos coeficientes de determinação (R² ajustado) entre as duas metodologias demonstra que o modelo McFadden apresenta melhores coeficientes do que o modelo MQ2S, com valores superiores a 88% para todas as categorias de usuários, ou seja, apresenta melhor precisão na estimação da função demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal. Por esta razão, concentrou-se a discussão nos resultados apresentados apenas para o modelo McFadden.

Dessa forma, partindo da análise dos coeficientes constantes do Quadro 2, é possível observar a inelasticidade preço e renda da demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal, visto que, para todas as categorias, as variáveis analisadas apresentaram coeficientes menores do que 1 ao nível de significância de 1%.

Em consonância com os resultados obtidos por Andrade et. al (1995) e Pizaia et. al (2003a), a inelasticidade preço do serviço de abastecimento de água é explicada pela essencialidade desse serviço, haja vista a água tratar-se de um bem essencial para a subsistência e para as atividades cotidianas das famílias, comércio, indústria etc.

Não obstante, na mesma linha dos resultados apresentados pelos referidos autores, apesar de apresentarem coeficientes menores do que 1, as variáveis preço e renda não são perfeitamente inelásticas, o que significa que tais variáveis afetam a quantidade de água demandada, contudo em uma proporção menor que suas próprias variações.

Nesse aspecto, a diferença intramarginal, que é a variável de maior relevância para explicar a elasticidade preço da demanda de água, apresentou coeficientes menores do que zero, a nível de significância de 1%, para as categorias residencial padrão, social, comercial e pública conforme expectativa teórica, ou seja, quanto maior a diferença intramarginal, menor o consumo.

A partir desse resultado, depreende-se, conforme princípios da tomada de decisão da economia, que o usuário responde ao incentivo do aumento das tarifas por faixa de consumo, haja visto que a diferença intramarginal representa o aumento marginal do valor da conta de água para cada faixa de consumo.

Portanto, observa-se que a estrutura tarifária em blocos tarifários crescentes contribui para redução do consumo dos usuários. Exceção para a categoria industrial cuja variável não se mostrou significativa.

A categoria residencial padrão apresentou o maior coeficiente para essa variável, equivalente a $-0,0592$, seguida das categorias comercial ($-0,0540$), residencial social ($-0,0260$) e pública ($-0,0179$).

Importante salientar que a função demanda foi estimada considerando a quantidade de água demandada (Q) em m^3 . Portanto, para melhor análise da função deve-se considerar a conversão do consumo para litros. Com isso, a variação de uma unidade da diferença intramarginal representa a redução de 59 litros de água para a

categoria residencial padrão, 54 litros para a categoria comercial, 26 litros para a categoria residencial social e 18 litros para categoria pública.

Outro ponto importante sobre esses resultados é o menor impacto da diferença intramarginal para a categoria residencial social, o que demonstra a importância dos subsídios tarifários para essa categoria, visto que, em geral, as famílias de baixa renda tendem a apresentar demanda de água próxima ao consumo essencial (subsistência e atividades domésticas) e, portanto, possuem uma menor margem de redução em relação às famílias de média e alta renda que possuem maior margem em relação a consumos supérfluos (piscinas, paisagismo, etc.).

O preço marginal estimado apresentou coeficientes positivos, a nível de significância de 1%, contrariando a expectativa teórica em relação ao sinal da variável. Não obstante, importante destacar que o preço marginal se trata de uma variável teórica, criada para o cálculo da variável diferença intramarginal, conforme metodologia anteriormente descrita. Portanto, infere-se que essa variável, apesar de importante para construção do modelo, não é percebida pelo usuário.

No que tange a variável renda, conforme teoricamente esperado, a curva de demanda apresentou coeficientes positivos, a nível de significância de 1%, tanto para a categoria residencial padrão quanto para a residencial social, demonstrando que o aumento da renda influencia positivamente o consumo.

Essa variável apresentou um coeficiente maior para a categoria residencial social (0,008) do que para a categoria residencial padrão (0,00004), provavelmente em razão de a categoria social apresentar uma característica de consumo mais próxima do limite da subsistência. Portanto, uma variação no nível da renda pode gerar uma maior variação de consumo dessa categoria, quando comparada a categoria residencial padrão.

A variável umidade relativa do ar apresentou, também conforme esperado, coeficientes menores do que zero para as categorias residencial padrão (-0,02), residencial social (-0,12) e comercial (-0,02), a nível de significância de 1%, denotando que o aumento dessa variável influencia negativamente o consumo desses usuários.

Vale lembrar que a umidade relativa é uma variável relevante de clima no Distrito Federal, haja vista que sua variação média ao longo do ano pode chegar a 50% entre o período de chuva (outubro a março) e o período de estiagem (maio a setembro).

As categorias industrial e público apresentaram coeficientes positivos para essa variável, a nível de significância de 10% e 1% respectivamente. Contudo, conforme anteriormente esclarecido, essas categorias apresentam um comportamento diferenciado em relação ao consumo de água. A primeira porque utiliza a água em sua cadeia produtiva e a segunda porque o consumo é realizado por pessoas diversas que não são responsáveis pelo pagamento das contas, o que incentiva o consumo supérfluo.

No que tange a análise da elasticidade do subsídio tarifário em relação ao consumo de água, o Quadro 3 a seguir apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação do método McFadden adaptado:

Quadro 3 – Estimativa da função demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal pelo método McFadden adaptado

| | RES. PADRÃO | RES. SOCIAL | COMERCIAL | INDUSTRIAL | PÚBLICO |
|--|-------------|-------------|-----------|------------|---------|
| Constante | 4,2171 | 0,9283 | -0,9289 | 2,4219 | 3,5764 |
| | (***) | (***) | (***) | (***) | (***) |
| Subsídio [R\$] | 0,0351 | 0,1168 | 0,0108 | 0,000001 | 0,0014 |
| | (***) | (***) | (***) | () | (***) |
| Adjusted R ² | 0,965 | 0,989 | 0,989 | 0,999 | 0,999 |
| Nível de significância: (***) Significativo ao nível de 0,01 () Significativo ao nível de 1 | | | | | |
| Fonte: Dados da pesquisa, referente ao período de junho de 2019 a maio de 2021. | | | | | |
| Nota: | | | | | |
| 1. O coeficiente da estimativa da função demanda do serviço de abastecimento de água do DF pelo método Mcfadden adaptado apresenta a elasticidade da variável subsídio em relação à quantidade de água demandada (Q) em m ³ (1.000 litros), a qual é a variável dependente da função. | | | | | |

A variável subsídio apresentou coeficientes positivos menores do que 1, a nível de significância de 1% para as categorias residencial padrão, residencial social, comercial e público. Dessa forma, na mesma linha da variável renda, o subsídio influencia positivamente o consumo

desses usuários, contudo em uma proporção menor do que sua variação.

O maior coeficiente, equivalente a 0,117, foi observado para a categoria residencial social, visto que essa categoria é a mais beneficiada pela política de subsídios cruzados, seguida das categorias residencial padrão (0,035), comercial (0,011) e público (0,0014). Para a categoria industrial, a variável subsídio não se demonstrou significativa para explicar o consumo.

Esses resultados demonstram que o subsídio tarifário é relevante para possibilitar maior acessibilidade econômica ao serviço de abastecimento de água para as famílias pobres e extremamente pobres que se enquadram na categoria social, à medida que o consumo aumenta em 117 litros para cada unidade de subsídio concedido. A categoria residencial padrão, por sua vez, apresentou aumento de 11 litros por unidade de subsídio concedido.

As categorias comercial, industrial e público também apresentam coeficientes positivos para essa variável, o que está em consonância com a expectativa teórica. Não obstante, se faz importante ressaltar que essas categorias são subsidiadoras e, portanto, os valores referentes ao subsídio apresentam sinal negativo, que representa a transferência de renda para compensar os subsídios das categorias residencial padrão e social.



5

5

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A partir dos resultados obtidos na estimação da função demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal é possível verificar como o aumento das tarifas e a política de subsídios cruzados afetam as quantidades demandadas pelos usuários desse serviço, considerando as categorias residencial padrão, residencial social, comercial, industrial e público e as diferentes estruturas tarifárias vigentes ao longo do período analisado.

A conclusão da pesquisa é de que as elasticidades das variáveis diferença intramarginal, renda, umidade relativa do ar e subsídio são relevantes para a formulação da política tarifária do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal, visto que apesar de apresentarem coeficientes menores do que 1, essas variáveis não são perfeitamente inelásticas e, portanto, elas afetam a quantidade demandada de água em uma proporção menor do que suas variações.

Os diferentes coeficientes e significâncias da função demanda desse serviço também demonstram como a estrutura tarifária em blocos crescentes e a política de subsídios cruzados afetam de formas diferentes cada uma das categorias de usuários. Portanto, políticas públicas de acessibilidade econômica ao serviço de abastecimento de água devem considerar os efeitos separadamente para cada segmento de usuários e para cada nível de renda.

Considerando que a atual estrutura tarifária aplica as mesmas tarifas para as categorias comercial, industrial e público, recomenda-se uma reavaliação desse critério em uma futura reestruturação da política tarifária do serviço no DF.

Além disso, os resultados da pesquisa demonstraram que a estrutura tarifária em blocos crescentes contribui para redução do consumo de água no Distrito Federal, uma vez que a diferença intramarginal de cada bloco tarifário influencia negativamente o consumo de água das categorias residencial padrão, social, comercial e pública. A categoria industrial não se mostrou sensível a essa estrutura, possivelmente porque utiliza a água em sua cadeia produtiva.

Especificamente em relação à política de subsídios cruzados, verificou-se que o subsídio possibilita maior acessibilidade econômica ao serviço de abastecimento de água para as famílias pobres e extremamente pobres do DF, vez que a categoria residencial social

apresentou maior variação no aumento de consumo para cada unidade de subsídio concedido.

Em contrapartida, a variável diferença intramarginal apresentou maior peso para as categorias residencial padrão e comercial, demonstrando que, no sentido contrário ao subsídio, o aumento das tarifas conforme blocos crescentes contribui mais significativamente para redução do consumo desses usuários.

Nesse sentido, conhecer a curva de demanda do serviço de abastecimento de água, bem como as elasticidades das variáveis que afetam o consumo dos usuários, é relevante para o correto equacionamento entre os consumidores subsidiados e subsidiadores, de forma a evitar efeitos adversos àqueles esperados pela política de subsídios cruzados.

Outrossim, para melhor compreensão dos demais aspectos que influenciam a demanda do serviço de abastecimento de água do Distrito Federal, são necessários estudos complementares que avaliem os efeitos do preço, da renda e da política de subsídios sobre a variável inadimplência, bem como sobre a busca por fontes alternativas de abastecimento como a perfuração de poços artesianos, em especial para os grandes consumidores comerciais e industriais, haja vista que essas variáveis também são importantes para o contexto de uma efetiva política de subsídios tarifários.



REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

ADASA, Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Resolução nº 12, de 29 de novembro de 2019. Altera as Resoluções nº 14, de 27 de outubro de 2011, nº 15, de 10 de novembro de 2011 e nº 6, de 26 de abril de 2019 e revoga a Resolução nº 10, de 19 de maio de 2017. 2019a. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/legislacao/resolucoes_adasa/Resolucao_12_2019.pdf. Acesso em: 27 jul. 2021.

ADASA, Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Nota Técnica SEI-GDF n.º 12/2019 - ADASA/SEF/COEE. Dispõe sobre Resultados da Consulta Pública nº 05/2019, sobre o Relatório de Análise de Impacto Regulatório da alteração da estrutura tarifária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Distrito Federal e proposta de regulamentação. 2019b, p. 4 e 9. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/audiencias-publicas/audiencias-concluidas/audiencias-publicas/audiencias-concluidas/1642-audiencia-publica-n-008-2019>. Acesso em: 27 jul. 2021.

ALVES, Denisard; PEREDA, Paula Carvalho; GRIMALDI, Daniel da Silva; FRAGA, Alexsandro. Concorrência no fornecimento de água em São Paulo: evidências e impactos na elasticidade da demanda dos grandes clientes da Sabesp. A economia do saneamento no Brasil. São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001797262> Acesso em: 01 fev. 2021.

ANDRADE, Thompson Almeida *et al.* Estudo da Função Demanda por Serviços de Saneamento e Estudo da Tarifação do Consumo Residencial. IPEA, p. 6 - 25, Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/1788> . Acesso em: 01 fev. 2021.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Dispõe sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 29 jul. 2021.

FIGUEIREDO, Sálvio Luiz de. Estimativa da demanda residencial urbana de água: o caso da cidade de Teófilo Otoni. 2017. 76 p. Dissertação de Mestrado Profissional, Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Ambiente e Sociedade, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, 2017. Disponível em: <http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1667>. Acesso em: 28 jul. 2021.

GHINIS, C. P.; FOCHEZATTO, A.; KUHN, C. V. A política tarifária como instrumento de gestão da demanda por água: estimando a elasticidade preço da demanda nos municípios do Rio Grande do Sul. *Economia Aplicada*, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 249-272, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/156233>. Acesso em: 14 mai. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. Publicação 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho.html>. Acesso em: 30. Mar. 2022.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Portal Cidades. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasil/panorama>. Acesso em: 30. Mar. 2022.

MATTOS, Zilda Paes de Barros. Uma análise da demanda residencial por água usando diferentes métodos de estimação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. V. 28, n.1, p. 207-224, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/5392?mode=full>. Acesso em: 27 jul. 2021.

MCFADDEN, D. C., PUIG, C., KIRSCHNER, D. Determinants of the long-run demand for electricity. *Proceedings of the American Statistical Association*, 1978. Disponível em: <https://eml.berkeley.edu/~mcfadden/dlmcv10.html> . Acesso em: 28 jul. 2021.

MELO, José A. Mendonça de, NETO, Paulo de M. Jorge. Estimação de Funções de Demanda Residencial de Água em Contextos de Preços Não Lineares. 33º Encontro Nacional de Economia. Natal, 2005. Disponível em: <https://en.anpec.org.br/previous->

[editions.php?r=encontro-2005](#) (Área de Interesse 7 – Microeconomia, Métodos Quantitativos e Finanças). Acesso em: 05 Mar. 2022.

NORDIN, J.A., A proposed modification on Taylor's demand-supply analysis: comment. *The Bell Journal of Economics*, V. 7, n° 2, p. 719-721, 1976. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3003285>. Acesso em: 01 fev. 2021.

PINDYCK, Robert e RUBINFELD, Daniel. *Microeconomia*. 8ª edição. São Paulo: Pearson, 2018.

PIZAIA, Marcia Gonçalves, ALVES, Rozane. O esquema de tarifas em bloco praticado pelas companhias de água: um estudo dos consumidores residenciais de baixa renda. XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco, 2008. Disponível em: <https://library.org/document/yewo3dey-o-esquema-de-tarifas-em-bloco-praticado-pelas-companhias-de-agua-um-estudo-dos-consumidores-residenciais-de-baixa-renda.html>. Acesso em: 28 jul. 2021.

PIZAIA, Marcia Gonçalves *et al.* Método Alternativo para Eliminar a Tendenciosidade na Estimação da Função Demanda Residencial por Água. In: ENANPAD 2003 – Associação Nacional dos Programas de Pós-graduação em Administração, Atibaia, 2003a. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/7/enanpad2003-pop-0128.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

PIZAIA, Marcia Gonçalves *et al.* Aplicação de modelos empíricos para a estimação da função demanda residencial por água. In: XXXV SBPO – Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional, Natal, 2003b. Disponível em: <https://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2003/pdf/arg0087.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2021.

ROSA, Antônio Lisboa Teles da *et al.* Estimativa da Demanda de Água Residencial Urbana No Estado do Ceará. 30º Encontro da Anpad – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Administração. Salvador/BA, 2006. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/10/enanpad2006-apsb-1489.pdf. Acesso em: 28 jul. 2021.

ROSSETTI, J. P. *Introdução à Economia*. 19 edição. São Paulo: Atlas, 2002.

SOUSA, Clério Ferreira de. Equilíbrio Econômico-Financeiro na Prestação de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário no Estado da Bahia. Orientador: Dr. Gervásio Ferreira dos Santos. Dissertação - Mestrado em Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/28568>. Acesso em: 18 mar. 2021.

TAYLOR, L.D., The demand for electricity: a survey, The Bell Journal of Economics, V. 6 n° 1, p. 74-110, 1975. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3003216>. Acesso em: 01 fev. 2021.



ANEXOS

ANEXOS

ANEXOS

Anexo I

ETB 2019 - Estrutura Tarifária do Serviço de Abastecimento de Água vigente no período de 01.06.2019 a 31.05.2020 [período de 12 meses]

| Categoria | Faixa de Consumo (m³) | Consumo Mínimo (R\$) | Tarifa Variável (R\$/m³) |
|---------------------|---|-----------------------------|--|
| Residencial Padrão | 0 a 10 | R\$ 31,40 | R\$ 3,14 |
| | 11 a 15 | | R\$ 5,83 |
| | 16 a 25 | | R\$ 7,45 |
| | 25 a 35 | | R\$ 12,04 |
| | 36 a 50 | | R\$ 13,28 |
| | Acima de 50 | | R\$ 14,55 |
| Residencial Social | 0 a 10 | R\$ 23,50 | R\$ 2,35 |
| | 11 a 15 | | R\$ 4,40 |
| | 16 a 25 | | R\$ 5,76 |
| | 26 a 35 | | R\$ 11,01 |
| | 36 a 50 | | R\$ 13,28 |
| | Acima de 50 | | R\$ 14,55 |
| Comercial e Pública | 0 a 10 | R\$ 79,70 | R\$ 7,97 |
| | Acima de 10 | | R\$ 13,18 |
| Industrial | 0 a 10 | R\$ 79,70 | R\$ 7,97 |
| | Acima de 10 | | R\$ 12,02 |

Fonte: <https://www.caesb.df.gov.br/tarifas-e-precos.html>

ETB 2020 - Estrutura Tarifária do Serviço de Abastecimento de Água no DF vigente no período de 01.06.2020 a 31.05.2021 [período de 12 meses]

| Categoria | Faixa de Consumo (m³) | Tarifa Fixa (R\$) | Tarifa Variável (R\$/m³) |
|--|---|--------------------------|--|
| Residencial Padrão | 0 a 7 | R\$ 8,00 | R\$ 2,99 |
| | 8 a 13 | | R\$ 3,59 |
| | 14 a 20 | | R\$ 7,10 |
| | 21 a 30 | | R\$ 10,66 |
| | 31 a 45 | | R\$ 17,05 |
| | Acima de 45 | | R\$ 23,87 |
| Residencial Social | 0 a 7 | R\$ 4,00 | R\$ 1,49 |
| | 8 a 13 | | R\$ 1,79 |
| | 14 a 20 | | R\$ 3,55 |
| | 21 a 30 | | R\$ 5,33 |
| | 31 a 45 | | R\$ 17,05 |
| | Acima de 45 | | R\$ 23,87 |
| Não-residencial (Comercial, Industrial e Pública) | 0 a 4 | R\$ 21,00 | R\$ 6,14 |
| | 5 a 7 | | R\$ 7,68 |
| | 8 a 10 | | R\$ 9,98 |
| | 11 a 40 | | R\$ 12,48 |
| | Acima de 40 | | R\$ 14,97 |
| Paisagismo | 0 a 4 | R\$ 31,50 | R\$ 9,21 |
| | 5 a 7 | | R\$ 11,52 |
| | 8 a 10 | | R\$ 14,97 |
| | 11 a 40 | | R\$ 18,72 |
| | Acima de 40 | | R\$ 22,46 |

Fonte: <https://www.caesb.df.gov.br/tarifas-e-precos.html>

Anexo II

Tabela 1 - Valor do Subsídio considerando o Valor da conta de água pelo custo médio subtraído do Valor efetivo da conta de água calculada conforme ETB 2019

| M ³ | VALOR EFETIVO DA CONTA DE ÁGUA [R\$] | | | | Custo Preço | | VALOR DO SUBSÍDIO [R\$] | | | |
|----------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|------------|
| | Residência Padrão | Residência Social | Comercial Público | Industrial | Mé- dio [R \$] | Custo Médio [R\$] | Residência Padrão | Residência Social | Comercial Público | Industrial |
| 0 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 0,00 | -31,40 | -23,50 | 79,70 | 79,70 |
| 1 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 5,45 | -25,95 | -18,05 | 74,25 | 74,25 |
| 2 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 10,89 | -20,51 | -12,61 | 68,81 | 68,81 |
| 3 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 16,34 | -15,06 | -7,16 | 63,36 | 63,36 |
| 4 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 21,78 | -9,62 | -1,72 | 57,92 | 57,92 |
| 5 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 27,23 | -4,17 | 3,73 | 52,47 | 52,47 |
| 6 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 32,68 | 1,28 | 9,18 | 47,02 | 47,02 |
| 7 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 38,12 | 6,72 | 14,62 | 41,58 | 41,58 |
| 8 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 79,70 | 5,4 | 43,57 | 12,17 | 20,07 | -36,13 | 36,13 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|--------|-------|-----|--------|-------|-------|--------|--------|------|------|
| | | | | | | | | | | | - | |
| | | | | 79,7 | 5,4 | | | | | | - | 30,6 |
| 9 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 0 | 5 | 49,01 | 17,61 | 25,51 | 30,69 | 9 | | |
| 1 | | | | 79,7 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 0 | 31,40 | 23,50 | 79,70 | 0 | 5 | 54,46 | 23,06 | 30,96 | 25,24 | 25,24 | | |
| 1 | | | | | 5,4 | | | | | | - | - |
| 1 | 37,23 | 27,90 | 92,88 | 91,72 | 5 | 59,91 | 22,68 | 32,01 | 32,97 | -31,81 | | |
| 1 | | | 106,0 | 103,7 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 2 | 43,06 | 32,30 | 6 | 4 | 5 | 65,35 | 22,29 | 33,05 | 40,71 | 38,39 | | |
| 1 | | | 119,2 | 115,7 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 3 | 48,89 | 36,70 | 4 | 6 | 5 | 70,80 | 21,91 | 34,10 | 4 | 48,4 | 44,9 | 6 |
| 1 | | | 132,4 | 127,7 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 4 | 54,72 | 41,10 | 2 | 8 | 5 | 76,25 | 21,53 | 35,15 | -56,17 | 51,53 | | |
| 1 | | | 145,6 | 139,8 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 5 | 60,55 | 45,50 | 0 | 0 | 5 | 81,69 | 21,14 | 36,19 | -63,91 | -58,11 | | |
| 1 | | | 158,7 | 151,8 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 6 | 68,00 | 51,26 | 8 | 2 | 5 | 87,14 | 19,14 | 35,88 | 71,64 | 8 | 64,6 | 8 |
| 1 | | | 163,8 | 157,9 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 7 | 75,45 | 57,02 | 171,96 | 4 | 5 | 92,58 | 17,13 | 35,56 | 79,38 | 71,26 | | |
| 1 | | | 185,1 | 175,8 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 8 | 82,90 | 62,78 | 4 | 6 | 5 | 98,03 | 15,13 | 35,25 | -87,11 | 77,83 | | |
| 1 | | | 198,3 | 187,8 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 9 | 90,35 | 68,54 | 2 | 8 | 5 | 103,48 | 13,13 | 34,94 | 94,8 | 84,4 | 4 | 0 |
| 2 | | | 199,9 | 189,4 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 0 | 97,80 | 74,30 | 211,50 | 0 | 5 | 108,92 | 11,12 | 34,62 | 102,5 | 90,9 | 8 | 8 |
| 2 | | | 224,6 | 211,9 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 1 | 105,25 | 80,06 | 8 | 2 | 5 | 114,37 | 9,12 | 34,31 | 110,31 | 97,55 | | |
| 2 | | | 237,8 | 223,9 | 5,4 | | | | | | - | - |
| 2 | 112,70 | 85,82 | 6 | 4 | 5 | 119,81 | 7,11 | 33,99 | 118,0 | 104,1 | 5 | 3 |

| | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|-----|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | | | | | | | - | - |
| 2 | | | 251,0 | 235,9 | 5,4 | | | | 125,7 | 110,7 |
| 3 | 120,15 | 91,58 | 4 | 6 | 5 | 125,26 | 5,11 | 33,68 | 8 | 0 |
| | | | | | | | | | | - |
| 2 | | | 264,2 | 247, | 5,4 | | | | - | 117,2 |
| 4 | 127,60 | 97,34 | 2 | 98 | 5 | 130,71 | 3,11 | 33,37 | 133,51 | 7 |
| | | | | | | | | | | - |
| 2 | | | 277,4 | 260, | 5,4 | | | | - | 123,8 |
| 5 | 135,05 | 103,10 | 0 | 00 | 5 | 136,15 | 1,10 | 33,05 | 141,25 | 5 |
| | | | | | | | | | | - |
| 2 | | | 290,5 | 272,0 | 5,4 | | | | 148,9 | 130,4 |
| 6 | 147,09 | 114,11 | 8 | 2 | 5 | 141,60 | -5,49 | 27,49 | 8 | 2 |
| | | | | | | | | | | - |
| 2 | | | 303,7 | 284, | 5,4 | | | | 156,7 | 137,0 |
| 7 | 159,13 | 125,12 | 6 | 04 | 5 | 147,04 | -12,09 | 21,92 | 2 | 0 |
| | | | | | | | | | | - |
| 2 | | | 316,9 | 296, | 5,4 | | | | 164,4 | 143,5 |
| 8 | 171,17 | 136,13 | 4 | 06 | 5 | 152,49 | -18,68 | 16,36 | 5 | 7 |
| | | | | | | | | | | - |
| 2 | | | 330,1 | 308, | 5,4 | | | | - | 150,1 |
| 9 | 183,21 | 147,14 | 2 | 08 | 5 | 157,94 | -25,27 | 10,80 | 172,18 | 4 |
| | | | | | | | | | | - |
| 3 | | | 343,3 | 320,1 | 5,4 | | | | 179,9 | 156,7 |
| 0 | 195,25 | 158,15 | 0 | 0 | 5 | 163,38 | -31,87 | 5,23 | 2 | 2 |
| | | | | | | | | | | - |
| 3 | 207,2 | | 356,4 | 332,1 | 5,4 | | | | 187,6 | 163,2 |
| 1 | 9 | 169,16 | 8 | 2 | 5 | 168,83 | -38,46 | -0,33 | 5 | 9 |
| | | | | | | | | | | - |
| 3 | | | 369,6 | 344,1 | 5,4 | | | | 195,3 | 169,8 |
| 2 | 219,33 | 180,17 | 6 | 4 | 5 | 174,28 | -45,05 | -5,89 | 8 | 6 |
| | | | | | | | | | | - |
| 3 | | | 382,8 | 356,1 | 5,4 | | | | 203,1 | 176,4 |
| 3 | 231,37 | 191,18 | 4 | 6 | 5 | 179,72 | -51,65 | -11,46 | 2 | 4 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|-----|--------|---------|--------|---|-------|-------|
| | | | | | | | | | | - | - |
| 3 | | | 396,0 | 368,1 | 5,4 | | | | | 210,8 | 183,0 |
| 4 | 243,41 | 202,19 | 2 | 8 | 5 | 185,17 | -58,24 | -17,02 | 5 | 1 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 3 | 255,4 | | 409,2 | 380, | 5,4 | | | | | 218,5 | 189,5 |
| 5 | 5 | 213,20 | 0 | 20 | 5 | 190,61 | 64,84 | -22,59 | 9 | 9 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 3 | 268,7 | 226,4 | 422,3 | 392,2 | 5,4 | | | | | 226,3 | 196,1 |
| 6 | 3 | 8 | 8 | 2 | 5 | 196,06 | -72,67 | -30,42 | 2 | 6 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 3 | | 239,7 | 435,5 | 404, | 5,4 | | | | | 234,0 | 202,7 |
| 7 | 282,01 | 6 | 6 | 24 | 5 | 201,51 | 80,50 | -38,25 | 5 | 3 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 3 | 295,2 | 253,0 | 448, | 416,2 | 5,4 | | | | | 241,7 | 209, |
| 8 | 9 | 4 | 74 | 6 | 5 | 206,95 | -88,34 | 46,09 | 9 | 31 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 3 | 308,5 | 266,3 | 461,9 | 428, | 5,4 | | | | | 249,5 | 215,8 |
| 9 | 7 | 2 | 2 | 28 | 5 | 212,40 | -96,17 | -53,92 | 2 | 8 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | 279,6 | 475,1 | 440, | 5,4 | | | | | 257,2 | 222,4 |
| 0 | 321,85 | 0 | 0 | 30 | 5 | 217,84 | 104,01 | -61,76 | 6 | 6 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | 292,8 | 488,2 | 452,3 | 5,4 | | | | | 264,9 | 229, |
| 1 | 335,13 | 8 | 8 | 2 | 5 | 223,29 | -111,84 | -69,59 | 9 | 03 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | | 501,4 | 464, | 5,4 | | | | | 272,7 | 235,6 |
| 2 | 348,41 | 306,16 | 6 | 34 | 5 | 228,74 | 119,67 | -77,42 | 2 | 0 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | | 514,6 | 476, | 5,4 | | | | | 280,4 | 242,1 |
| 3 | 361,69 | 319,44 | 4 | 36 | 5 | 234,18 | -127,51 | -85,26 | 6 | 8 | |
| | | | | | | | | | | - | - |
| 4 | 374,9 | | 527,8 | 488, | 5,4 | | | | | 288,1 | 248, |
| 4 | 7 | 332,72 | 2 | 38 | 5 | 239,63 | 135,34 | -93,09 | 9 | 75 | |

| | | | | | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|-----|--------|---------|---------|--------|-------|
| | | | | | | | | | - | - |
| 4 | 388,2 | 346,0 | 541,0 | 500, | 5,4 | | | | 295,9 | 255,3 |
| 5 | 5 | 0 | 0 | 40 | 5 | 245,07 | 143,18 | 100,93 | 3 | 3 |
| | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | 359,2 | 554,1 | 512,4 | 5,4 | | | | 303,6 | 261,9 |
| 6 | 401,53 | 8 | 8 | 2 | 5 | 250,52 | -151,01 | 108,76 | 6 | 0 |
| | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | | 567,3 | 524, | 5,4 | | | | - | 268, |
| 7 | 414,81 | 372,56 | 6 | 44 | 5 | 255,97 | 158,84 | -116,59 | 311,39 | 47 |
| | | | | | | | | | - | - |
| 4 | 428,0 | 385,8 | 580,5 | 536, | 5,4 | | | | - | 275,0 |
| 8 | 9 | 4 | 4 | 46 | 5 | 261,41 | 166,68 | 124,43 | 319,13 | 5 |
| | | | | | | | | | - | - |
| 4 | | | 593,7 | 548, | 5,4 | | | | 326,8 | 281,6 |
| 9 | 441,37 | 399,12 | 2 | 48 | 5 | 266,86 | 174,51 | 132,26 | 6 | 2 |
| | | | | | | | | | - | - |
| 5 | 454,6 | 412,4 | 606,9 | 560, | 5,4 | | | | 334,6 | 288, |
| 0 | 5 | 0 | 0 | 50 | 5 | 272,31 | 182,35 | 140,10 | 0 | 20 |

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 - Valor do Subsídio considerando o Valor da conta de água pelo custo médio subtraído do Valor efetivo da conta de água calculada conforme ETB 2020

| M ₃ | VALOR EFETIVO DA CONTA DE ÁGUA [R\$] | | | Custo Preço Médio [R\$] | VALOR DO SUBSÍDIO [R\$] | | | |
|----------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------|--------|
| | Residencial Padrão | Residencial Social | Comercial, Industrial e Público | | Residencial Padrão | Residencial Social | Comercial, Industrial e Público | |
| 0 | 8,00 | 4,00 | 21,00 | 5,4 | 0,00 | -8,00 | -4,00 | -21,00 |
| 1 | 10,99 | 5,49 | 27,14 | 5,4 | 5,45 | -5,54 | -0,04 | -21,69 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|--------|-----|---|-------|-------|-------|--------|
| 2 | 13,98 | 6,98 | 33,28 | 5,4 | 5 | 10,89 | -3,09 | 3,91 | -22,39 |
| 3 | 16,97 | 8,47 | 39,42 | 5,4 | 5 | 16,34 | -0,63 | 7,87 | -23,08 |
| 4 | 19,96 | 9,96 | 45,56 | 5,4 | 5 | 21,79 | 1,83 | 11,83 | -23,77 |
| 5 | 22,95 | 11,45 | 53,24 | 5,4 | 5 | 27,23 | 4,28 | 15,78 | -26,01 |
| 6 | 25,94 | 12,94 | 60,92 | 5,4 | 5 | 32,68 | 6,74 | 19,74 | -28,24 |
| 7 | 28,93 | 14,43 | 68,60 | 5,4 | 5 | 38,12 | 9,19 | 23,69 | -30,48 |
| 8 | 32,52 | 16,22 | 78,58 | 5,4 | 5 | 43,57 | 11,05 | 27,35 | -35,01 |
| 9 | 36,11 | 18,01 | 88,56 | 5,4 | 5 | 49,02 | 12,91 | 31,01 | -39,54 |
| 10 | 39,70 | 19,80 | 98,54 | 5,4 | 5 | 54,46 | 14,76 | 34,66 | -44,08 |
| 11 | 43,29 | 21,59 | 111,02 | 5,4 | 5 | 59,91 | 16,62 | 38,32 | -51,11 |
| 12 | 46,88 | 23,38 | 123,50 | 5,4 | 5 | 65,36 | 18,48 | 41,98 | -58,14 |
| 13 | 50,47 | 25,17 | 135,98 | 5,4 | 5 | 70,80 | 20,33 | 45,63 | -65,18 |
| 14 | 57,57 | 28,72 | 148,46 | 5,4 | 5 | 76,25 | 18,68 | 47,53 | -72,21 |
| 15 | 64,67 | 32,27 | 160,94 | 5,4 | 5 | 81,70 | 17,03 | 49,43 | -79,24 |
| 16 | 71,77 | 35,82 | 173,42 | 5,4 | 5 | 87,14 | 15,37 | 51,32 | -86,28 |
| 17 | 78,87 | 39,37 | 185,90 | 5,4 | 5 | 92,59 | 13,72 | 53,22 | -93,31 |

| | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|-----|--------|--------|-------|---------|
| 1 | | | | 5,4 | | | | - |
| 8 | 85,97 | 42,92 | 198,38 | 5 | 98,04 | 12,07 | 55,12 | 100,34 |
| 1 | | | | 5,4 | | | | - |
| 9 | 93,07 | 46,47 | 210,86 | 5 | 103,48 | 10,41 | 57,01 | 107,38 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 0 | 100,17 | 50,02 | 223,34 | 5 | 108,93 | 8,76 | 58,91 | -114,41 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 1 | 110,83 | 55,35 | 235,82 | 5 | 114,37 | 3,54 | 59,02 | -121,45 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | - |
| 2 | 121,49 | 60,68 | 248,30 | 5 | 119,82 | -1,67 | 59,14 | 128,48 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 3 | 132,15 | 66,01 | 260,78 | 5 | 125,27 | -6,88 | 59,26 | -135,51 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 4 | 142,81 | 71,34 | 273,26 | 5 | 130,71 | -12,10 | 59,37 | -142,55 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | - |
| 5 | 153,47 | 76,67 | 285,74 | 5 | 136,16 | -17,31 | 59,49 | 149,58 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 6 | 164,13 | 82,00 | 298,22 | 5 | 141,61 | -22,52 | 59,61 | -156,61 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 7 | 174,79 | 87,33 | 310,70 | 5 | 147,05 | -27,74 | 59,72 | -163,65 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | - |
| 8 | 185,45 | 92,66 | 323,18 | 5 | 152,50 | -32,95 | 59,84 | 170,68 |
| 2 | | | | 5,4 | | | | |
| 9 | 196,11 | 97,99 | 335,66 | 5 | 157,95 | -38,16 | 59,96 | -177,71 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | - |
| 0 | 206,77 | 103,32 | 348,14 | 5 | 163,39 | -43,38 | 60,07 | 184,75 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | |
| 1 | 223,82 | 120,37 | 360,62 | 5 | 168,84 | -54,98 | 48,47 | -191,78 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | |
| 2 | 240,87 | 137,42 | 373,10 | 5 | 174,29 | -66,58 | 36,87 | -198,81 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | - |
| 3 | 257,92 | 154,47 | 385,58 | 5 | 179,73 | -78,19 | 25,26 | 205,85 |

| | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|-----|--------|---------|---------|---------|
| 3 | | | | 5,4 | | | | |
| 4 | 274,97 | 171,52 | 398,06 | 5 | 185,18 | -89,79 | 13,66 | -212,88 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | |
| 5 | 292,02 | 188,57 | 410,54 | 5 | 190,62 | -101,40 | 2,05 | -219,92 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | - |
| 6 | 309,07 | 205,62 | 423,02 | 5 | 196,07 | -113,00 | -9,55 | 226,95 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | - |
| 7 | 326,12 | 222,67 | 435,50 | 5 | 201,52 | -124,60 | -21,15 | 233,98 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | - |
| 8 | 343,17 | 239,72 | 447,98 | 5 | 206,96 | -136,21 | -32,76 | 241,02 |
| 3 | | | | 5,4 | | | | - |
| 9 | 360,22 | 256,77 | 460,46 | 5 | 212,41 | -147,81 | -44,36 | 248,05 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 0 | 377,27 | 273,82 | 472,94 | 5 | 217,86 | -159,41 | -55,96 | 255,08 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 1 | 394,32 | 290,87 | 487,91 | 5 | 223,30 | -171,02 | -67,57 | 264,61 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 2 | 411,37 | 307,92 | 502,88 | 5 | 228,75 | -182,62 | -79,17 | -274,13 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 3 | 428,42 | 324,97 | 517,85 | 5 | 234,20 | -194,22 | -90,77 | 283,65 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 4 | 445,47 | 342,02 | 532,82 | 5 | 239,64 | -205,83 | -102,38 | -293,18 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 5 | 462,52 | 359,07 | 547,79 | 5 | 245,09 | -217,43 | -113,98 | 302,70 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 6 | 486,39 | 382,94 | 562,76 | 5 | 250,54 | -235,85 | -132,40 | -312,22 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 7 | 510,26 | 406,81 | 577,73 | 5 | 255,98 | -254,28 | -150,83 | -321,75 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 8 | 534,13 | 430,68 | 592,70 | 5 | 261,43 | -272,70 | -169,25 | -331,27 |
| 4 | | | | 5,4 | | | | - |
| 9 | 558,00 | 454,55 | 607,67 | 5 | 266,87 | -291,13 | -187,68 | 0 |



| | | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|-----|--------|---------|---------|--------|
| 5 | | | | 5,4 | | | | - |
| 0 | 581,87 | 478,42 | 622,64 | 5 | 272,32 | -309,55 | -206,10 | 350,32 |

Fonte: Dados da pesquisa.





idn

idp

A ESCOLHA QUE
TRANSFORMA
O SEU CONHECIMENTO