



## **9535 – ANÁLISE DO CONSUMO RESIDENCIAL DE ÁGUA APÓS A REESTRUTURAÇÃO TARIFÁRIA: UM ESTUDO DE CASO PARA A CIDADE DE CURITIBA**

Vanderléia Loff Lavall<sup>(1)</sup>

Economista pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. Especialista em Controladoria e Gestão Financeira pela Universidade Paranaense – UNIPAR. Economista da SANEPAR – PR.

Antonio Fernando Zanatta<sup>(2)</sup>

Graduado em Economia pela UFPR, com Mestrado em Desenvolvimento Econômico pela UFPR, MBA em Gerenciamento de Projetos pela EBAPE/FGV e especialização em Projetos Públicos e Privados pela UFPR. Economista da SANEPAR – PR.

Diego Marco Trindade<sup>(3)</sup>

Administrador pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, Especialista em Gestão de Projetos pela FAE. Administrador da SANEPAR – PR.

**Endereço**<sup>(1), (2) e (3)</sup>: Av. João Gualberto, 1259 – 17º andar - Curitiba – PR 80030-001 Fone: (41) 3582-2050 - e-mails: [vanderleiall@sanepar.com.br](mailto:vanderleiall@sanepar.com.br) (Vanderleia); [antoniofz@sanepar.com.br](mailto:antoniofz@sanepar.com.br) (Antonio); [dmtrindade@sanepar.com.br](mailto:dmtrindade@sanepar.com.br) (Diego).

### **RESUMO**

O presente estudo analisou o comportamento dos consumidores, com apenas uma economia de água residencial, no município de Curitiba, após a reestruturação tarifária ocorrida em junho de 2017, quando a tarifa mínima de água passou de 10 para 5 metros cúbicos e ocorreu a ampliação das faixas de consumo. Para tanto foi elaborada análise da migração dos consumidores por faixa de consumo pela média do volume medido de 9 meses posteriores à reestruturação e igual período no modelo tarifário antigo. O estudo evidenciou, por meio de estatística descritiva e pelo modelo matemático de Elasticidade Preço da Demanda, que muitos consumidores readequaram hábitos de consumo e migraram para faixas de menor preço na nova estrutura tarifária. Porém, a distribuição percentual entre as faixas não apresentou alterações, evidenciando a inelasticidade preço da demanda de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Reestruturação tarifária; Sanepar; Consumo de água.

### **INTRODUÇÃO**

A Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar passou a estar sob influência da regulação da Agepar a partir do ano de 2016. No ano seguinte a agência reguladora homologou uma reformulação tarifária que visou a redução a tarifa mínima de água de 10 para 5 metros cúbicos e instituir novas faixas intermediárias de consumo com patamares diferenciados de valores.

O consumo urbano de água pode ser influenciado por diversos fatores, tais como: disponibilidade de fontes alternativas, qualidade do produto e do serviço prestado, estações do ano, hábitos, cultura, população e preço. Considerando que a reestruturação tarifária ocorrida em junho de 2017 provocou alterações na metodologia de faturamento da Sanepar e por consequência, modificou o preço da tarifa mínima, o presente estudo objetiva avaliar o comportamento dos consumidores de água residencial da cidade de Curitiba – Paraná, após a reestruturação tarifária.

Segundo estimativas do IBGE, a população da capital paranaense em 2018 é de 1.908.359 habitantes e, de acordo com o Instituto Trata Brasil, possui os melhores índices de coleta de esgoto e abastecimento de água dentre as capitais do país, atendendo 100% de sua população com abastecimento de água. Em abril de 2018 a Sanepar registrou



729.147 economias de água ativas<sup>1</sup>. Assim, de maneira específica, com este estudo busca-se medir a Elasticidade Preço da Demanda de água para a categoria de consumo residencial como forma de analisar o comportamento dos consumidores frente a alteração na estrutura tarifária, objetivando buscar maior eficiência no consumo de água potável.

No esforço de analisar e apresentar essa temática, o estudo faz uma breve contextualização sobre a Sanepar em seu ambiente regulado, e utiliza-se da estatística descritiva e do cálculo matemático da Elasticidade Preço da Demanda como forma a se chegar às conclusões. Para tanto, foram utilizados procedimentos metodológicos que permitiram comparar os dados que são apresentados na sequência.

## **COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ - SANEPAR**

A Sanepar atua nos Estados do Paraná e Santa Catarina prestando serviços de fornecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário, coleta seletiva e destinação de resíduos sólidos. Atua com sistemas de abastecimento de água em 345 Municípios do Estado do Paraná e 1 de Santa Catarina, e de esgotamento sanitário em 174 Municípios (Sanepar, 2018). Trata-se de uma sociedade de economia mista e de capital aberto, controlada pelo Estado do Paraná.

A companhia adota modelo tarifário padrão para todos os municípios atendidos, indiferente do quantitativo de clientes ou custos do sistema, exceto para o litoral paranaense que pratica modelo de majoração tarifária de 20% nos meses de dezembro a março e minoração de igual percentual nos demais períodos do ano.

Os valores das tarifas cobrados pela Sanepar até 2016 eram sancionados pelo Governo do Estado e homologados por Decreto Estadual. No final de 2016 ocorreu a substituição do ente regulador e a partir de 2017, a Sanepar remodelou sua estrutura tarifária. Desde então, a aprovação de reajuste de valores e reestruturação tarifária é aprovada e homologa pelo ente regulador – a Agepar.

A Sanepar foi regulada desde 2009, conforme definido na Lei 16242/2009, pelo Instituto das Águas do Paraná - AGUASPARANÁ. Em 2016, foi publicada nova Lei Complementar nº 202/2016, delegando esta atribuição à Agência Reguladora do Paraná – Agepar (Paraná, 2016). O artigo 36-C da referida Lei cita que a Agepar “*por meio de resolução, decidirá, homologará e fixará, em âmbito administrativo e em decisão final, os pedidos de modificação, revisão e reajuste de tarifas dos serviços de saneamento básico prestados em todos os municípios atendidos pela Sanepar(...)*”. Desde então, os serviços prestados pela Companhia e as tarifas cobradas são homologados pela Agepar.

A nova lei instituiu que a competência do exercício das funções de regulação, fiscalização e controle do serviço de saneamento básico, integrado pelos serviços públicos de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, à Agência Reguladora do Paraná (Agepar), desde que haja gestão associada entre estado e municípios na forma autorizada pela Lei Federal nº 11.107 de 06/04/2005 e nos termos da Lei Federal nº 11.445 de 05/01/2007. Adicionalmente a mesma Lei complementar revogou a referida competência do Instituto das Águas do Paraná. (Sanepar, 2017).

Assim, por meio da Resolução Homologatória nº 003, de 12 de abril de 2017, a Agepar homologou a primeira revisão tarifária periódica dos Serviços Públicos de Saneamento Básico prestados pela Sanepar. A alteração mais significativa foi a redução da tarifa mínima de água de 10 para 5 metros cúbicos. Para a tarifa residencial, houve maior segmentação tarifária por faixas de consumo.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso na Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar. De acordo com Gil (2002), o estudo de caso é caracterizado pelo aprofundamento do estudo de um objeto, de maneira a permitir

---

<sup>1</sup> Nesse estudo, economia de água deve ser entendida como todo imóvel ou suas subdivisões, com ocupação independente das demais, identificável e/ou comprovável em função da finalidade de sua ocupação legal, dotado de instalação privativa ou comum para uso dos serviços de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, cadastrado para efeito de faturamento.



conhecimento mediante os outros delineamentos considerados. Será apresentada análise quantitativa e qualitativa acerca do volume de água do total de clientes da Companhia, além da estimativa da Elasticidade Preço da Demanda.

A fim de avaliar o comportamento de consumo, foram selecionados todos os consumidores residenciais de água, atendidos pela Sanepar na cidade de Curitiba, com apenas 1 (uma) economia de água, que não sofreram alteração de titularidade ou de categoria durante o período de análise. As economias de esgoto não foram consideradas no presente estudo.

Essa classificação objetiva avaliar o perfil de demanda de água dos mesmos consumidores no período anterior e posterior à reestruturação tarifária ocorrida em 2017 na Sanepar. Para comparação foram selecionados clientes da Companhia com uma economia de água residencial entre junho de 2016 e fevereiro de 2017, doravante denominado como o período 1, e junho de 2017 e fevereiro de 2018, considerado como período 2. O saldo de consumidores para o presente estudo perfaz o quantitativo de 287.464 residências.

A escolha do período é justificada pela estimativa de análise comparativa de 9 meses com a tarifa mínima de 10 metros cúbicos e o mesmo período de outro ano com a tarifa mínima de 5 metros cúbicos. Dessa forma, estima-se considerar na análise os mesmos fatores sazonais e climáticos, como por exemplo: frio, calor, férias escolares, etc.

Para análise do comportamento de consumo de cada residência, foi coletada a informação do volume medido em cada referência/mês dos dois períodos de análise. Para atenuar os efeitos de meses com diferentes dias de consumo, foi realizada equalização do volume medido mensal com base nos dias de consumo de cada grupo de leitura, ou seja, os volumes foram corrigidos para 30 dias.

Com intuito de averiguar o comportamento de cada consumidor, foi elaborada a média do volume medido de cada período de 9 meses e, com base nessa média, os consumidores foram classificados por faixas de consumo, obedecendo ao padrão da nova estrutura tarifária.

Para medir a sensibilidade dos consumidores frente a reestruturação tarifária, foi calculada a Elasticidade Preço da Demanda de água a partir das variações de preço em cada faixa de consumo, *versus* a variação do consumo medido a partir dos quantitativos de consumidores em cada faixa de consumo em cada período.

## **CONSUMO DE ÁGUA RESIDENCIAL E ELASTICIDADE PREÇO DA DEMANDA**

Os principais determinantes do consumo de água, de acordo com LINS (2018), são preço/tarifa, renda familiar, população e clima. O autor destaca que fatores comportamentais como hábitos pessoais e influências culturais poderão influenciar, já que os principais pontos de consumo residencial são a descarga do vaso sanitário, o banho e a lavagem de roupas.

Nesse sentido, ADB (1999) afirma que a demanda doméstica de água em áreas urbanas depende de diferentes fatores como: categoria e número de habitantes; tamanho da casa e composição; uso atual de água nos períodos de pico e fora de pico; renda familiar; preços pagos ou suportados pelas famílias; qualidade do serviço; elementos climáticos, como chuvas e temperatura; perdas na distribuição.

Segundo ADB (1999), conceitua que métodos estatísticos podem ser usados para previsão da demanda por incorporar os fatores citados e suas tendências passadas. Assim, é possível, via estimativa da elasticidade preço e renda da demanda, encontrar uma relação entre a quantidade de água demandada e preços a serem pagos ou suportados pelas famílias. A elasticidade preço pode variar (-0,02 inelástico; -1,5 elástico), principalmente em função da disponibilidade de fontes alternativas de região para região, de estação para estação, de rural para urbano e por tipo de uso. Sendo que elasticidades típicas variam de -0,2 a -0,5 (*ibid*).

A Elasticidade Preço da Demanda é um importante indicador que mede a reação da demanda frente às alterações no preço de um bem ou serviço. Isto é, mede a variação percentual na quantidade demandada em resposta a variação no preço do bem (VARIAN, 2006).



Matematicamente a Elasticidade Preço da Demanda, pode ser definida como sendo:

$$EP_d = \frac{\frac{Qd_{t1} - Qd_{t0}}{Qd_{t0}}}{\frac{Pr_{t1} - Pr_{t0}}{Pr_{t0}}}$$

Em que:

$EP_d$ : Elasticidade Preço da Demanda;

$Qd_{t0}$ : Quantidade demandada no período inicial;

$Qd_{t1}$ : Quantidade demandada no período final;

$Pr_{t0}$ : Preço praticado para no período inicial;

$Pr_{t1}$ : Preço praticado no período final.

Tal indicador aponta duas situações possíveis que se verifica na prática: i) demanda inelástica ao preço; e ii) demanda elástica ao preço.

A Demanda Inelástica ao Preço ocorre quando o resultado do indicador  $EP_d$  acusa em módulo um valor no intervalo  $0 < EP_d < 1$ . Tal situação demonstra que a demanda apresenta um comportamento inelástico à variação do preço, ou seja, a variação percentual na demanda é menor que a variação percentual do preço. Em situações normais de mercado, quando o preço de um bem ou serviço se eleva, espera-se que a demanda caia, porém em uma proporção menor que o aumento do preço, impactando positivamente na receita total da empresa. Situação típica de monopólio natural ou de economia de rede como é o caso do saneamento básico em que se exige das organizações grandes estruturas de produção, distribuição de água potável e de coleta e tratamento de esgoto. No sentido inverso, quando há redução no preço, a demanda se eleva, porém, menos que proporcional à queda do preço, impactando negativamente na receita total.

A segunda situação, quando há demanda elástica ao preço, ocorre quando o resultado do indicador acusa, em módulo, um valor em que a  $EP_d > 1$ . Trata-se de um comportamento em que a variação percentual da demanda é maior que a variação percentual no preço. Em condições normais de mercado, quando há elevação no preço, o impacto na redução da demanda é mais que proporcional ao aumento no preço, implicando a redução da receita total da organização. Em sentido contrário, a redução do preço proporciona uma elevação mais que proporcional na demanda, elevando a receita total da empresa. Essa segunda situação é verificada em mercados competitivos em preço, em que há outros bens e serviços similares que substituem ou são substitutos do bem/serviço considerado na análise.

As causas mais importantes da elasticidade, de acordo com Albuquerque (1986), são:

- Possibilidade de substituição – quanto maior o número de produtos substitutos para o bem em questão, maior será a elasticidade da demanda. Na inexistência de substitutos próximos, a curva tende a ser mais inelástica.
- Grau de essencialidade – um produto essencial tende a ser mais inelástico, principalmente se não houver substitutos.
- Importância relativa do bem no gasto total do consumidor – quanto menor o custo do bem frente as despesas do consumidor, mais inelástica tende a ser a curva de demanda.
- Tempo – a curto prazo, o efeito da variação no preço pode ser menor, porém no longo prazo o consumidor poderá encontrar substitutos ou adquirir novos hábitos de consumo, de modo que a elasticidade seja maior.

## RESULTADOS

### Sanepar – Estrutura tarifária antiga *versus* estrutura tarifária atual

A Resolução Homologatória N° 003/2017 da Agepar definiu a nova estrutura tarifária a ser praticada pela Sanepar pelos serviços de Saneamento Básico. No novo modelo adotado, a categoria residencial, foco deste estudo, teve maior segmentação de faixas de consumo, as quais estão representadas nas Tabelas 1 e 2. Após a reestruturação, a tarifa mínima foi reduzida de 10 para 5 metros cúbicos. Essa mudança ocorreu para todas as



categorias de consumidores da Companhia, entretanto, serão apresentados recortes do comparativo para categoria tarifa social e residencial normal.

**Tabela 1: Comparativo de tarifas praticadas pela Sanepar, para a categoria tarifa social, antes e após a reestruturação tarifária.**

Valores água – período 1	Até 10 m <sup>3</sup>	Excedente a 10m <sup>3</sup>	
Tarifa social – anterior R\$	8,86	0,89	
Valores água - período 2	Até 5m <sup>3</sup>	De 6 a 10 m <sup>3</sup>	Excedente a 10m <sup>3</sup>
Tarifa social – atual R\$	8,80	0,27	1,02

Tanto para a Tabela 1 quanto para a Tabela 2, o período 1 deve ser interpretado como o período anterior a reestruturação, ou seja, representa a estrutura tarifária antiga, praticada até maio de 2017. Já o período 2 compreende as tarifas por faixas de consumo praticadas atualmente pela Sanepar. Destaca-se que os valores do período 2 sofreram, além da reestruturação das faixas de consumo, o reajuste definido após a revisão tarifária periódica definida pela Agepar na Resolução Homologatória nº 3 de 2017.

**Tabela 2: Comparativo de tarifas praticadas pela Sanepar, para a categoria residencial normal, antes e após a reestruturação tarifária.**

Valores água m <sup>3</sup> - período 1	Até 10m <sup>3</sup>		Excedente a 10m <sup>3</sup> e inferior a 30			Excedente a 30m <sup>3</sup>
Tarifa Residencial normal – anterior R\$	33,74		5,06			8,63
Valores água m <sup>3</sup> - período 2	Até 5m <sup>3</sup>	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 30	>30
Tarifa Residencial normal – atual R\$	32,9	1,02	5,67	5,7	5,75	9,72

Paralelo à reestruturação tarifária, ocorreu um reajuste de 8,53% nos preços/tarifas praticados. A Tabela 3 apresenta as variações do preço da reestruturação para as faixas de consumo, comparando os valores da nova estrutura tarifária com a antiga - coluna A - e simulando, na coluna B, a variação no preço caso o reposicionamento de 8,53 também tivesse ocorrido na estrutura antiga, dado que o interesse do presente estudo é tão somente verificar os efeitos no comportamento da demanda em função da reestruturação tarifária.

**Tabela 3: Variação valores médios por faixa de consumo.**

Faixa de Consumo	Variação percentual entre a estrutura nova e a antiga sem reajuste (A)	Variação percentual entre a estrutura nova e a antiga reajustada (B)
Até 5m <sup>3</sup>	-2,49%	-10,15%
6 a 10	6,58%	-1,80%
11 a 15	12,46%	3,62%
16 a 20	12,43%	3,60%
21 a 30	12,74%	3,88%
>30	12,73%	3,87%

A coluna “A” da Tabela 3 demonstra a variação média de preços ocorrida, por faixas de consumo, após a reestruturação tarifária comparativamente com o período 1 da tabela 2 (preço estrutura nova x antiga). Considerando os valores constantes na Tabela 3, visualiza-se que os consumidores que no período 1 (até maio de 2017) consumiam até 5m<sup>3</sup> por mês e pagavam o valor da tarifa mínima (10m<sup>3</sup>), no período 2 (a partir de junho de 2017) estão pagando em média 2,49% a menos. Nesse comparativo foi ignorado o reposicionamento de valor de 8,53% para o período 1, isto é, foi elaborada análise basicamente a partir das informações constantes na Tabela 2. Seguindo o mesmo padrão de averiguação, para a faixa de 6 a 10 m<sup>3</sup> o valor médio aumentaria para 6,58%, no período 2, ou seja, a estrutura tarifária sem o reajuste seria mais vantajosa para os consumidores enquadrados a partir desta faixa.



Para aprimorar a análise, a coluna “B” simula as variações percentuais da estrutura tarifária atual com a estrutura antiga, caso esta última tivesse sofrido o reposicionamento de 8,53%. Cabe destacar que o reajuste ocorreria, independente da reestruturação tarifária. Desse modo é possível observar que para consumidores que no período 1 consumiam volumes de até 5m<sup>3</sup> e pagavam a tarifa mínima de 10 m<sup>3</sup>, no período 2 teriam uma redução de valor de 10,15%. Nesta situação, considerando os preços do período 1, da Tabela 2, reajustados em 8,53%, para o consumo de até 5 m<sup>3</sup> no modelo antigo, o consumidor teria uma conta de água de R\$36,62 e na estrutura atual (período 2) o valor a pagar é de R\$32,90.

Observa-se que a vantagem monetária da nova estrutura tarifária ocorre para faixas de consumo médio até 10m<sup>3</sup>, sendo o percentual mais representativo para a nova tarifa mínima.

### Comportamento de consumo – análise geral do volume medido

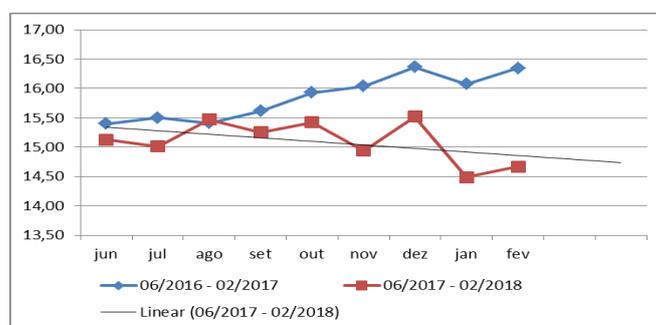
O universo de consumidores do presente estudo foi de 287.464, clientes da Sanepar, na cidade de Curitiba, com apenas uma economia de água, classificados na categoria residencial, que não sofreram alteração de titularidade ou categoria e permaneceram ativas entre o início do período 1 (junho/2016) e final do período 2 (fevereiro/2018). Deste total, a primeira separação efetuada foi para os clientes com média de consumo anterior a reestruturação tarifária (período 1) igual ou superior a 10 metros cúbicos por mês.

Foram identificadas 135.286 famílias com tal característica. As médias deste grupo são apresentadas na Tabela 4. Observa-se que ocorreu um decréscimo médio de 4,85% na média de consumo no comparativo entre os períodos 1 e 2. Com base na Tabela 04 é possível estimar uma tendência de queda na média de consumo futuro para este grupo de consumidores.

**Tabela 4: Média de consumo superior a 10m<sup>3</sup> no período 1.**

Período	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	Média	Volume
Período 1	15,40	15,50	15,41	15,62	15,93	16,04	16,36	16,07	16,35	<b>15,85</b>	2.124.218
Período 2	15,13	15,02	15,47	15,26	15,42	14,94	15,52	14,49	14,67	<b>15,10</b>	2.024.941

Das médias de consumo constantes na Tabela 4, foi observada redução para 76.706 consumidores, ou seja, o volume médio mensal medido destes passou de 16,4 m<sup>3</sup> do período 1 para 13,1 m<sup>3</sup> médio/mês após a reestruturação tarifária, fato que representou uma queda de 20,12%, ou 252.462 m<sup>3</sup> médios de água a menos no período. A figura 1 representa o comportamento médio de consumo nos dois períodos, com linha de tendência de queda para o período 2. Representa, inclusive, maior distanciamento entre as médias nos meses finais do período de análise, o que pode ser reflexo da adequação de hábitos para enquadramento em faixas de preço menor.



**Figura 1: Consumidores com média de consumo superior a 10 m<sup>3</sup> antes da reestruturação tarifária**

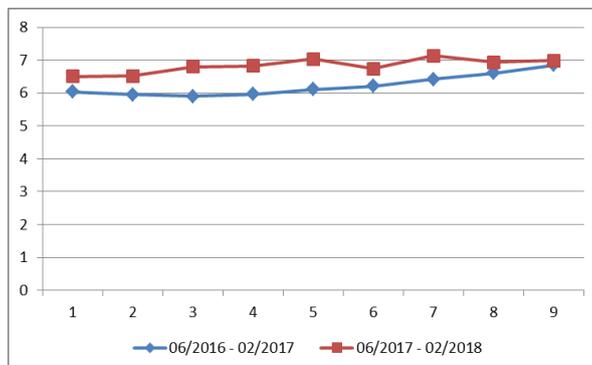
Já para famílias cuja média do período 1 era inferior a 10m<sup>3</sup>, o comportamento de consumo sofreu pouca alteração. De acordo com as informações da Tabela 5, a média de consumo no período pós-reestruturação tarifária sofreu um acréscimo de 9,72%, ou seja, passou de 6,22 para 6,83. Tal comportamento pode ser explicado devido à redução do preço da tarifa para consumidores deste grupo, no período 2, quando comparado ao período 1, conforme evidenciado na Tabela 3.



**Tabela 5: Média de consumo inferior a 10m<sup>3</sup> no período 1**

Período	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	jan	fev	Média	Volume
Período 1	6,04	5,95	5,9	5,96	6,11	6,21	6,42	6,61	6,85	<b>6,227</b>	880.955
Período 2	6,5	6,52	6,8	6,83	7,04	6,74	7,13	6,94	6,98	<b>6,832</b>	970.020

Foram identificadas 152.178 matrículas (55,63% do total) cuja média de consumo entre 06/2016 e 02/2017 era inferior a 10 m<sup>3</sup> mês. Curiosamente, em todas as referências analisadas após junho de 2017, as médias foram superiores ao mesmo conjunto de meses dos anos anteriores, porém com médias muito similares, conforme evidenciado na Figura 2.



**Figura 2: Consumidores com média de consumo inferior a 10 m<sup>3</sup> antes da reestruturação tarifária**

Observou-se que do total de consumidores/residências, constantes na Tabela 5, 84.703 apresentaram aumento na média de consumo, ou seja, passou de 6,227 para 6,832, o que representou um acréscimo médio de volume medido de 185.283 m<sup>3</sup> nos 9 meses de análise. Já 67.475 famílias apresentaram redução na média do volume medido, quando o consumo médio mensal do período 1, para este grupo, passou de 6,5 para 5,1.

De maneira geral, as variações mais impactantes em termos de volume medido foram ocasionadas pelas reduções das médias ilustradas na Figura 1, quando 8,2% do total consumidores deste estudo (22.469), reduziram seu consumo médio mensal para menos de 10m<sup>3</sup>, representando uma queda de 4,9 metros cúbicos médios por mês. No comportamento oposto, 21.470 consumidores, constantes na Figura 2, elevaram sua média para mais de 10m<sup>3</sup> no o período 2, ou seja, 7,8% do total.

Para melhor interpretação e avaliação das informações, será apresentada análise do comportamento dos consumidores, por faixas de consumo, ou seja, as migrações ocorridas entre os períodos 1 e 2.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### Comportamento de consumo - análise da migração pelas faixas no período anterior e posterior à reestruturação tarifária para clientes residenciais

Para análise do comportamento do consumidor após a reestruturação tarifária, as faixas de consumo da estrutura antiga (período 1 da Tabela 2) foram subclassificadas de acordo com a atual categorização de faturamento – perfil de volume medido - conforme demonstrado na Tabela 6, cabendo a análise horizontal para a estrutura antiga e os valores verticais para a estrutura nova.

Houve distinção de análise para consumidores residenciais classificados como categoria social e residencial, haja vista as diferenças de precificação tarifária. Assim, do total da amostra de consumidores curitibanos, 273.541 são classificados como categoria residencial (não social) e 13.923 como categoria social.

Iniciando a análise pela categoria residencial, é possível observar, a partir dos dados constantes na Tabela 6, que ocorreu migração dos consumidores pelas faixas de consumo entre os períodos em análise. Nota-se que 30% dos 139.902 clientes que estavam enquadrados na tarifa mínima de 10 m<sup>3</sup> no período 1 – 41.746 clientes – consumiam um volume médio mensal de até 5 m<sup>3</sup>. Após a reestruturação tarifária (período 2) 29.540 clientes, que representam 71% daqueles que já consumiam um valor médio mensal de até 5m<sup>3</sup>, permaneceram com o



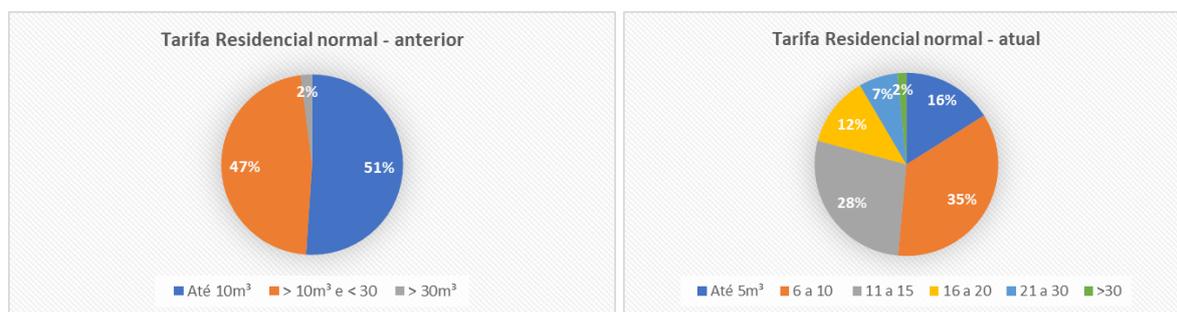
mesmo comportamento de consumo e continuaram enquadrados na tarifa mínima, porém agora de 5m<sup>3</sup>. Os demais 98.156 clientes inseridos na tarifa mínima do período 1 permaneceram em sua maioria concentrados na nova faixa entre 6 e 10 m<sup>3</sup>.

A faixa tarifária de 6 a 10 m<sup>3</sup> é a faixa mais representativa, com a maior concentração de consumidores, nos dois períodos em análise. Observa-se, entretanto, um quantitativo menor no período 2, muito provavelmente em função da migração de consumidores para a nova tarifa mínima.

**Tabela 6: classificação dos consumidores por faixa de consumo – comparativo entre estrutura tarifária antiga e nova – categoria residencial normal**

Período1 \ Período2	Até 5m <sup>3</sup>	6 a 10	11 a 15	16 a 20	21 a 30	> 30	Total Geral Período 1
<b>Tar mín até 10</b>	<b>41.234</b>	<b>77.792</b>	<b>18.131</b>	<b>1.876</b>	<b>661</b>	<b>208</b>	<b>139.902</b>
<i>Até 5m<sup>3</sup></i>	29.540	10.017	1.576	355	175	83	41.746
<i>6 a 10</i>	11.694	67.775	16.555	1.521	486	125	98.156
<b>Até 30</b>	<b>2.518</b>	<b>19.061</b>	<b>57.447</b>	<b>31.815</b>	<b>16.857</b>	<b>1.641</b>	<b>129.339</b>
<i>11 a 15</i>	1.890	16.733	46.949	10.247	1.365	167	77.351
<i>16 a 20</i>	447	1.825	9.103	17.026	4.696	247	33.344
<i>21 a 30</i>	181	503	1.395	4.542	10.796	1.227	18.644
<b>Acima 30</b>	<b>70</b>	<b>104</b>	<b>171</b>	<b>236</b>	<b>1.235</b>	<b>2.484</b>	<b>4.300</b>
<i>Maior que 30</i>	70	104	171	236	1.235	2.484	4.300
<b>Total Geral Período 2</b>	<b>43.822</b>	<b>96.957</b>	<b>75.749</b>	<b>33.927</b>	<b>18.753</b>	<b>4.333</b>	<b>273.541</b>

De maneira geral, conforme demonstra a Figura 3, a distribuição do percentual de consumidores se manteve inalterada nos dois períodos, visto que no segundo período, 51% permaneceram consumindo em média até 10 metros cúbicos. Outros 47% mantiveram enquadramento em faixas entre 11 e 30 m<sup>3</sup> e 2% do total de consumidores continuou na faixa superior a 30. A Figura 3 retrata a distribuição dos consumidores por faixas de consumo no período anterior e posterior a reestruturação tarifária.



**Figura 3: enquadramento dos consumidores por faixa de consumo na tarifa residencial**

Prosseguindo a análise a partir da Tabela 6, evidencia-se que os maiores consumidores foram os que menos alteraram o perfil de consumo, há inclusive um leve acréscimo de famílias inseridas nas faixas de maior volume. Na referida tabela foram sombreados os quantitativos que representam manutenção do perfil de consumo entre o período 1 e 2, onde ficou evidente que 63,8% dos clientes mantiveram invariável o perfil de consumo, ou seja, o enquadramento nas faixas pela média de consumo foi a mesma nos dois períodos. Já 18,3% migraram para faixas menores, dado que simboliza readequação dos hábitos e redução da média de volume medido após a reestruturação tarifária. Entretanto, 17,9% dos consumidores analisados foram enquadrados em faixas mais elevadas de consumo no período 2.

Adicionalmente, a Tabela 7 apresenta o saldo do volume medido de água, agregada à análise do volume de água consumido nos dois períodos. A referida tabela é resultado da soma das médias de volumes medidos dos clientes no período 2, deduzidos da soma das médias dos volumes do período 1.



Em metros cúbicos, foi observada queda de 10.212 m<sup>3</sup> médios por mês de volume medido (média período 1 *versus* média período 2). Verifica-se que na redução de consumo, os 18,3% dos consumidores que migraram para faixas menores foram mais significativos do que os 17,9% que se deslocaram para faixas mais elevadas.

**Tabela 7: análise da variação do volume medido médio mensal dos consumidores residenciais de Curitiba – comparativo entre estrutura tarifária nova e antiga – categoria residencial normal**

Período 2 \ Período 1	Até 5m <sup>3</sup>	6 a 10	11 15	16 20	21 30	> 30	Total Geral Período 1
Até 5m <sup>3</sup>	-4.496	29.232	13.572	4.963	3.699	4.033	51.002
6 a 10	-35.568	-344	48.665	13.212	7.489	4.611	38.063
11 a 15	-16.348	-50.551	3.221	34.389	13.076	4.959	-11.254
16 a 20	-6.388	-15.938	-31.187	1.165	20.316	5.560	-26.471
21 a 30	-3.762	-7.774	-13.756	-19.787	417	10.205	-34.457
> 30	-3.455	-3.447	-5.667	-5.332	-10.573	1.379	-27.095
Total Geral Período 2	-70.017	-48.822	14.848	28.609	34.424	30.746	-10.212

Conforme a Tabela 7, o saldo geral da queda do volume médio medido entre os dois períodos foi de 10.212 metros cúbicos por mês. As reduções mais significativas na média mensal de consumo, tomando por base o total geral do período 2, foram para consumidores atualmente enquadrados nas categorias até 5 m<sup>3</sup> e entre 6 e 10 m<sup>3</sup>. Observa-se maior redução de volume para consumidores que no período 1 estavam na faixa de consumo de 11 a 15 m<sup>3</sup> (50.551), os quais, no primeiro período, pagavam a taxa mínima de 10 m<sup>3</sup>, acrescido de R\$ 5,06 pelo metro cúbico excedente e no segundo período migraram para a faixa de 6 a 10m<sup>3</sup> e pagam a taxa mínima de 5m<sup>3</sup>, acrescido de R\$ 1,02 pelo metro cúbico adicional.

Nas faixas que tiveram saldo positivo de consumo no período 2, destacam-se os consumidores enquadrados nas faixas entre 11 e 20m<sup>3</sup>, que em média consumiram 43.457 m<sup>3</sup> a mais por mês. Tomando por base o período 1, é constatado saldo positivo somente para os que consumiam a taxa mínima, ou seja, os que no primeiro período consumiam até 10m<sup>3</sup>.

### **Comportamento de consumo - análise da migração pelas faixas no período 1 e do período 2 à reestruturação tarifária para clientes Tarifa Social**

As famílias enquadradas na categoria tarifa social obedecem a critérios do Decreto Estadual 2460 - 08 de janeiro de 2004. A proposta é que a Sanepar conceda o benefício para:

“(…) famílias de baixa renda, usuárias dos serviços de água e esgotos, desde que preenchidos os seguintes requisitos: a) a renda familiar "per capita" não poderá ser superior a 1/2 (meio) salário mínimo vigente na data da solicitação do benefício; b) a área construída da moradia não poderá ser superior a 70 m<sup>2</sup> (setenta metros quadrados); c) o consumo mensal de água deverá ser de 10 (dez) metros cúbicos.” (PARANÁ, 2018).

Na amostra de clientes da Sanepar do presente estudo, foram identificados 13.923 consumidores enquadrados na tarifa social tanto no período 1 quanto no período 2.

Constata-se, com base na Tabela 1, que a variação de preço entre o período 1 e 2 para esta categoria foi branda. A Tabela 8 reflete as migrações dos consumidores pelas faixas, tendo por base as médias dos dois períodos. Nota-se que o quantitativo de famílias que migraram no período 2 para faixas menores de consumo foram praticamente compensados pelo quantitativo que migrou para faixas maiores.



**Tabela 8: classificação dos consumidores por faixa de consumo – comparativo entre estrutura tarifária antiga e nova – categoria tarifa social**

Período 1 \ Período 2	Tarifa mínima 5m <sup>3</sup>	Entre 6 e 10	Acima de 10	Total Geral Período 1
<b>Tarifa mínima 10m<sup>3</sup></b>	<b>5.333</b>	<b>6.435</b>	<b>668</b>	<b>12.436</b>
Tarifa mínima 5m <sup>3</sup>	4.249	1.026	62	5.337
Entre 6 e 10	1.084	5.409	606	7.099
<b>Acima 10</b>	<b>78</b>	<b>552</b>	<b>857</b>	<b>1.487</b>
Acima de 10	78	552	857	1.487
<b>Total Geral período 2</b>	<b>5.411</b>	<b>6.987</b>	<b>1.525</b>	<b>13.923</b>

Quando se trata da análise do volume medido, pode ser percebido, por meio da Tabela 9, que o saldo de consumo entre os períodos foi um volume positivo médio de 593 m<sup>3</sup> por mês. A referida tabela é resultado da soma das médias de volumes medidos dos clientes no período 2, deduzidos da média dos volumes do período 1.

**Tabela 9: classificação dos consumidores por faixa de consumo – comparativo entre estrutura tarifária antiga e nova – categoria tarifa social**

Período 1 \ Período 2	Tarifa mínima 5m <sup>3</sup>	Entre 6 e 10	Acima de 10	Total Geral Período 1
<b>Tarifa mínima 10m<sup>3</sup></b>	<b>-2.813,40</b>	<b>2.754,46</b>	<b>3.120,14</b>	<b>3.061,20</b>
Até 5m <sup>3</sup>	-132,58	2.495,73	832,99	3.196,14
Entre 6 e 10	-2.680,82	258,72	2.287,16	-134,94
<b>Acima 10</b>	<b>-790,58</b>	<b>-1.982,76</b>	<b>305,96</b>	<b>-2.467,38</b>
Acima de 10	-790,58	-1.982,76	305,96	-2.467,38
<b>Total Geral período 2</b>	<b>-3.603,98</b>	<b>771,70</b>	<b>3.426,10</b>	<b>593,82</b>

A maior queda em termos de média de volume é evidenciada na faixa das residências que no período 1 consumiam entre 6 e 10<sup>3</sup> e adequaram hábitos de consumo para se enquadrarem na nova faixa de até 5m<sup>3</sup>. A migração destes consumidores representou uma redução média mensal de 2.680,82 m<sup>3</sup>.

A soma das reduções médias de volume foi compensada pelo aumento de consumo das famílias subcategorizadas na faixa de até 5m<sup>3</sup> no período 1, cujo aumento médio de consumo no período 2 foi de 3.196,14 m<sup>3</sup>.

#### **Análise da Elasticidade Preço da Demanda de água**

Para averiguar a variação na quantidade demandada de água em resposta a variação do preço de acordo com as novas faixas de consumo praticadas no período 2, foi elaborada a Tabela 10, a qual dispõe resumidamente as variações ocorridas nos preços, oriundos das tabelas 1 e 2. Já as variações nas quantidades foram estabelecidas pelos quantitativos de consumidores enquadrados em cada faixa de consumo nas Tabelas 6 e 8.

Para medição adequada da variação do preço pós-reestruturação tarifária, os valores da estrutura tarifária antiga foram reajustados em 8,53% (reposicionamento independente da reestruturação). A média de preço, tanto para o período 1 quanto para o período 2, foi então determinada pela média simples dos preços/tarifas de cada faixa de consumo, exceto para a faixa acima de 30 m<sup>3</sup>, que foi considerado o valor do metro cúbico 31.



**Tabela 10: Elasticidade Preço da Demanda de água para consumidores residenciais de Curitiba nos períodos analisados**

Faixas de Consumo	Média preço período 1 (reajustado 8,53%)	Média preço período 2	Quantidade consumidores (faixas) período 1	Quantidade consumidores (faixas) período 2	Variação na quantidade	Variação no valor pago	Elasticidade
Tarifa Residencial Normal							
Até 5m <sup>3</sup>	36,62	32,90	41.746	43.822	4,97%	-10,15%	0,4898
6 a 10	36,62	35,96	98.156	96.957	-1,22%	-1,80%	0,6798
11 a 15	53,09	55,01	77.351	75.749	-2,07%	3,61%	0,5736
16 a 20	80,55	83,45	33.344	33.927	1,75%	3,60%	0,4858
21 a 30	121,74	126,48	18.644	18.753	0,58%	3,89%	0,1503
>30	155,82	162,07	4.300	4.333	0,77%	4,01%	0,1912
Tarifa Social							
Até 5m <sup>3</sup>	9,62	8,80	5.337	5.411	1,39%	-8,48%	0,1634
6 a 10	9,62	10,15	7.099	6.987	-1,58%	5,51%	0,2864
Acima 10	0,96	1,02	1.487	1.525	2,56%	6,25%	0,4089

Aplicando a equação da elasticidade, chegou-se aos valores presentes na última coluna da Tabela 10, que indicam a reação do consumidor frente a reestruturação tarifária. Para todas as faixas observa-se que o comportamento da demanda foi inelástico ao preço, situação condizente com a teoria econômica para mercados em que vigora o monopólio natural.

De forma específica, verifica-se que consumidores presentes nas faixas de maior consumo do grupo com tarifa residencial normal apresentaram baixa reação aos impactos da reestruturação tarifária (faixas de consumo 21 a 30 e maior que 30 m<sup>3</sup>). Já os consumidores cujo consumo varia entre 6 a 15 m<sup>3</sup> (duas faixas de consumo) apresentaram um comportamento de maior reação frente a reestruturação. Em grau menor encontram-se os consumidores das faixas de consumo até 5 m<sup>3</sup> e de 16 a 20 m<sup>3</sup>.

No grupo de consumidores cadastrados na tarifa social, observa-se menor reação frente a reestruturação. Tal situação decorre do fato que nos critérios de elegibilidade do programa há necessidade de não exceder ao limite de 10 m<sup>3</sup> ou 2,5 m<sup>3</sup> por habitante/mês, em mais de cinco referências ao longo do período de 24 meses.

É importante observar que o impacto no consumo residencial na cidade de Curitiba foi em direção da busca de uma maior racionalização no uso da água de forma ainda que marginal, dado que as condições materiais das residências e os hábitos das pessoas, presentes nas diversas faixas de consumo, não se alteram no curto prazo. Cabe notar que dos consumidores analisados, aqueles presentes nas faixas intermediárias da tarifa residencial normal (11 a 15m<sup>3</sup>) foram os que apresentaram uma maior sensibilidade na demanda em função da variação do preço, ou seja, o preço médio para a faixa aumentou 3,61% e em resposta a demanda diminuiu 2,07%.

Outro aspecto observado é que a reestruturação teve um efeito redistributivo com redução no preço relativo para faixas de menor consumo e aumento para as de maior consumo. Entretanto, com exceção de faixa de consumo de até 5 m<sup>3</sup> do grupo de tarifa residencial normal, todas as demais não tiveram alterações significativas em seus consumos.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que a reestruturação tarifária ocorrida em junho de 2017 na Sanepar produziu alterações nos hábitos de consumo de água para os clientes analisados na pesquisa. Os reflexos mais significativos ocorreram para os consumidores com média superior a 10 m<sup>3</sup> no primeiro período, quando foi observada uma queda de 4,7% no volume médio medido mensal entre os períodos 1 e 2, com possível impacto no faturamento da Companhia.



A partir da análise das migrações dos consumidores pelas faixas de consumo, nos dois períodos, notou-se uma variação pouco significativa, haja vista que as migrações de consumidores para faixas menores foram, em parte, compensadas pelas migrações para as faixas maiores, especialmente para consumidores enquadrados na tarifa social onde 75,5% se mantiveram na mesma faixa de consumo. Por outro lado, para o grupo de tarifa residencial normal este percentual foi de 63,8%.

Os valores da nova estrutura tarifária foram mais vantajosos para os consumidores enquadrados em faixas de consumo de até 10 m<sup>3</sup> quando comparados com a estrutura tarifária anterior, considerando a eliminação do efeito do reajuste/reposicionamento tarifário.

O resultado do cálculo da elasticidade preço da demanda evidenciou baixa sensibilidade dos consumidores às variações ocorridas nos valores médios nas faixas de consumo, ou seja, a demanda é inelástica, visto que as variações nas quantidades foram menores que as variações nos preços. Tal comportamento pode ser justificado pela essencialidade do bem, pela inexistência de substitutos próximos e pelo efeito tempo, dado o curto prazo do estudo (9 meses), isto é, houve pouco tempo para os consumidores adquirirem novos hábitos de consumo.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. ADB – ASIAN DEVELOPMENT BANK. Demand Analysis and Forecasting. In: ADB (Ed.). Handbook for the economic analysis of water supply projects. 1999. Disponível em: <<http://www.adb.org>>. Acesso em: 02/05/2018.
2. ALBUQUERQUE, Marcos Cintra Cavalcanti. Microeconomia. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.
3. GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
4. LINS, G. M. L. Análise de variáveis determinantes no consumo urbano de água de uso doméstico na cidade de Campina Grande – PB. Disponível em: <<http://www.recursosnaturais.ufcg.edu.br/downloads/gledsnelimariadelimalins.pdf>>. Acesso em 24/03/2018.
5. SANEPAR. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/investidores/regulacao>>. Acesso em 25/03/2018.
6. \_\_\_\_\_. A Sanepar no ambiente regulado, 2017. Mimeo.
7. PARANÁ Leis Estaduais. Disponível em: <- <http://leisestaduais.com.br/pr/decreto-n-2460-2004-parana-fica-autorizada-a-companhia-de-saneamento-do-parana-a-manter-o-beneficio-da-tarifa-social-para-familias-de-baixa-renda>> acesso em 25/03/2018.
8. \_\_\_\_\_. Casa Civil, Sistema Estadual de Legislação. Lei Complementar 202 - 27 de Dezembro de 2016. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAto=167138&indice=1&totalRegistros=9&anoSpan=2018&anoSelecionado=2016&mesSelecionado=0&isPaginado=true>>. Acesso em 25/03/2018.
9. VARIAN, Hal R., Microeconomia: conceitos básicos. Rio de Janeiro : Elsevier, 2006.