



Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

## **Nota Técnica 008/2022 – DRE/CSB**

### **Projeções de Mercado**

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

---

## Sumário

1. Contexto .....	3
2. Introdução.....	4
3. Referencial teórico.....	5
3.1. <i>Benchmarking regulatório</i> .....	5
3.2. <i>Análise da Evolução Recente do Mercado</i> .....	10
4. Metodologia proposta .....	19
5. Resultados obtidos .....	23
5.1. <i>Projeção de volume de água residencial</i> .....	23
5.2. <i>Projeção de volume de água não-residencial</i> .....	29
5.3. <i>Projeção de volume de água total</i> .....	32
5.4. <i>Projeção de volume de esgoto total</i> .....	33
6. Conclusão.....	36

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

## **1. Contexto**

O marco regulatório do saneamento básico, instituído pela Lei Federal nº 11.445/2007, alterado pela Lei Federal nº 14.026/2020, em seu art. 22 define como um dos objetivos da regulação a definição de tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários. Além disso, em seu art. 23 é previsto para as entidades reguladoras a edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social da prestação desses serviços, os quais envolverão, dentre outros aspectos, os relacionados à fixação, reajuste e revisão tarifária.

Nessa perspectiva, a Lei Complementar Estadual nº 222/2020, lei de regência institucional da Agepar, prevê, em seu art. 6º, inciso XXIII, que cabe à Agepar desempenhar as competências estabelecidas na Lei Federal nº 11.445/2007 para a regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico no Estado do Paraná. Assim, a regulação e a definição das tarifas dos serviços de saneamento, dentre eles, os referentes a água e esgoto prestados pela Sanepar, são de competência da Agepar.

Na 1ª Etapa da 2ª Revisão Tarifária Periódica da SANEPAR, a AGEPAR considerou, de forma preliminar, as projeções de mercado apresentadas pela SANEPAR, tendo em vista que não se dispunha, à época, de uma metodologia

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

previamente aprovada pela Agência para sua elaboração ou avaliação. Contudo, conforme Nota Técnica 7/2020, disponível no site da Agepar, foi previsto para a 2ª Fase da 2ª RTP a elaboração de metodologia específica para análise destes valores.

Nesse sentido, o conteúdo da presente Nota Técnica contém os resultados dos trabalhos do relatório 1.1.8 do Contrato nº 4.665/2021 firmado entre a Agepar e a empresa LMDM Consultoria Ltda. para auxílio à Agência nos trabalhos da 2ª Fase da 2ª Revisão Tarifária da Sanepar. O estudo contou com análises de benchmarking nacional, avaliação do contexto regulatório em que se insere a Sanepar, e ainda, foi desenvolvido a partir das diretrizes e avaliações da Agepar.

## **2. Introdução**

Os volumes faturados de água e esgoto possuem participação central nas metodologias de cálculo tarifário. Por essa razão, é natural observar que o tema ocupa parte central das discussões metodológicas dos processos de revisão tarifária em todas as agências regulatórias.

Para além de uso direto no cálculo da tarifa volumétrica, as projeções de mercado também são relevantes como direcionadores das projeções de custos operacionais e como elementos dos índices de avaliação da prudência dos investimentos. Dessa forma, as projeções de volume faturado de água e esgoto

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

possuem grande relevância, uma vez que constituem o denominador da equação tarifária básica, gerando um valor em R\$/m<sup>3</sup> que, por sua vez, será necessário para a projeção de um fluxo de caixa prospectivo.

Este Relatório apresenta uma análise da evolução recente dos volumes e do número de ligações da SANEPAR, além de propor uma metodologia para validação das projeções destes componentes, baseadas em um modelo de fluxo de caixa prospectivo.

### **3. Referencial teórico**

#### **3.1. Benchmarking regulatório**

No Estado de São Paulo, a ARSESP apresentou a metodologia utilizada para projeção de mercado do último processo tarifário da SABESP na Nota Técnica NT.F-0043-2020. Em primeiro lugar, a Agência desagrega a análise nos segmentos água, esgoto e usos especiais. A projeção de demanda por água é feita separadamente para os usuários residenciais e não residenciais.

No segmento residencial, o modelo considera premissas para evolução do número de domicílios atendíveis (a partir de informações socioeconômicas e projeções da Fundação Seade) e o índice de atendimento da SABESP, conforme perspectivas de obrigações contratuais da empresa. A combinação de domicílios

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP—Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

atendíveis e índice de atendimento gera uma projeção de quantidade de economias residenciais. A Agência utiliza uma hipótese para evolução do consumo médio unitário de água e, dessa forma, obtém uma curva de volume medido de água residencial. Metodologia similar é adotada para a geração de esgoto residencial.

No segmento não residencial a Agência indica que deve observar o comportamento histórico do consumo para validação da proposta de crescimento de mercado feita pela SABESP em seu Plano de Negócios. Indica também que as projeções devem ser aderentes às metas dos contratos de programa da empresa.

Por fim, os usos especiais, que correspondem aos usos sociais, operacionais, emergenciais e próprios, também são projetados de acordo com o comportamento histórico.

O volume total de água e esgoto, consideram os volumes medidos projetados adicionado dos usos especiais e das perdas de água projetadas para o período.

No caso de Minas Gerais, a ARSAE adota um modelo tarifário que utiliza o mercado observado nos doze meses anteriores ao processo, o que costuma ser chamado como período de referência ou ano-teste (termo utilizado no setor elétrico, que já utiliza esse tipo de metodologia ao longo dos últimos ciclos tarifários).

Cabe notar que a ARSAE indicou na Nota Técnica CRE 01/2021, da 2ª Revisão Tarifária da COPASA, que poderia propor ajustes no mercado de período de

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

referência para ajustar impactos da pandemia da COVID-19, em particular no consumo unitário (não na quantidade de economias).

No Distrito Federal, a ADASA publicou o Manual de Revisão Tarifária Periódica, incluindo um módulo específico para Mercado (Módulo VIII). O modelo adotado pela ADASA também utiliza um ano-teste, porém, este não se refere a um período observado, mas um período projetado, similar ao realizado pela ARSESP em São Paulo.

O modelo considera projeção de crescimento populacional do IBGE e estimativas da concessionária para atendimento. Para o consumo per capita, o modelo considera o valor observado no último ano anterior ao processo tarifário, eventualmente ajustado para eventos extraordinários. Para segmentos não residenciais, o modelo considera a média das taxas de crescimento dos volumes nos cinco anos anteriores ao processo tarifário. Essa taxa de crescimento médio é utilizada para a projeção. O volume de esgoto é projetado pela relação histórica entre volume faturado de água e volume faturado de esgoto.

As metodologias indicadas podem ser agrupadas entre aquelas que utilizam o mercado histórico como referência para o cálculo tarifário e aquelas que utilizam algum mecanismo de projeção. Os modelos possuem vantagens e desvantagens.

Com relação à utilização de informações históricas de mercado, a vantagem é a simplificação da análise e redução das discussões em torno das hipóteses utilizadas

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº:	19.484.551-0
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)
Data:	<i>(datado eletronicamente)</i>

---

na projeção – note-se que sempre haverá assimetria de informação entre regulado e regulador, o que amplia essas discussões. Por outro lado, em um mercado que ainda espera alguma expansão, a utilização de dados puramente históricos tenderá a subestimar os volumes do ciclo tarifário em análise, o que implica em adoção de tarifas mais elevadas em relação ao que se poderia esperar quando incluída alguma hipótese de crescimento.

Com relação aos modelos baseadas em projeções, a vantagem é justamente a possibilidade inclusão de hipótese de crescimento, o que reduz as tarifas. Por outro lado, qualquer projeção de mercado terá riscos associados às premissas e hipóteses. Cabe destacar, por exemplo, que o mercado de distribuição de água passou nos últimos anos por períodos de escassez hídrica, mudanças climáticas (o que possivelmente afeta os volumes consumidos) e a própria pandemia da COVID-19 que afetou hábitos de consumo e o mix entre consumo residencial e não residencial. Ou seja, possivelmente projeções de mercado tenderam a apresentar desvios importantes no período.

Note-se que este aspecto é bastante relevante, tendo em vista que, em geral, o risco de mercado é usualmente alocado para a concessionária, ou seja, não estariam sujeitos a ajustes compensatórios (evidentemente, exceto nos casos de variações extraordinárias, termo que deveria ser objeto de definição no aparato regulatório).

Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

NOTA TÉCNICA: **008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

A ARSESP não publica informações sobre desempenho histórico do mercado da SABESP. Porém, é possível comparar os valores projetados pela Agência no penúltimo processo tarifário (2017-2020) com os volumes faturados indicados pela SABESP em suas demonstrações financeiras. Nos dados disponíveis, verifica-se que as projeções da ARSESP superestimaram os volumes em 1,5% em 2018; 0,7% em 2019 e 0,2% em 2020. A Agência historicamente indica que variações menores que 5,0% seriam aceitáveis e não seriam consideradas extraordinárias.<sup>1</sup>

No caso de Minas Gerais, é possível verificar o percentual de crescimento do mercado da COPASA, uma vez que é utilizado como referência o nível de mercado do ano anterior ao processo tarifário – ou seja, qualquer crescimento de mercado reflete desvio em relação ao utilizado no cálculo tarifário. Em 2021, o crescimento do volume medido da COPASA, com base em suas informações financeiras, foi de 2,1%; em 2020 foi de 1,1%; em 2019 foi de 3,7%; em 2018 foi de -0,8%. Esses, portanto, são os desvios em relação aos valores utilizados como referência no cálculo tarifário<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Importante notar que o tema ainda se encontra em discussão na Agência, no âmbito de elaboração da matriz de risco da SABESP.

<sup>2</sup> Deve-se notar que a análise é feita com base nas informações financeiras trimestrais da empresa e não considera eventuais ajustes e análises específicas realizadas pelo regulador.



Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

NOTA TÉCNICA: 008/2022

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

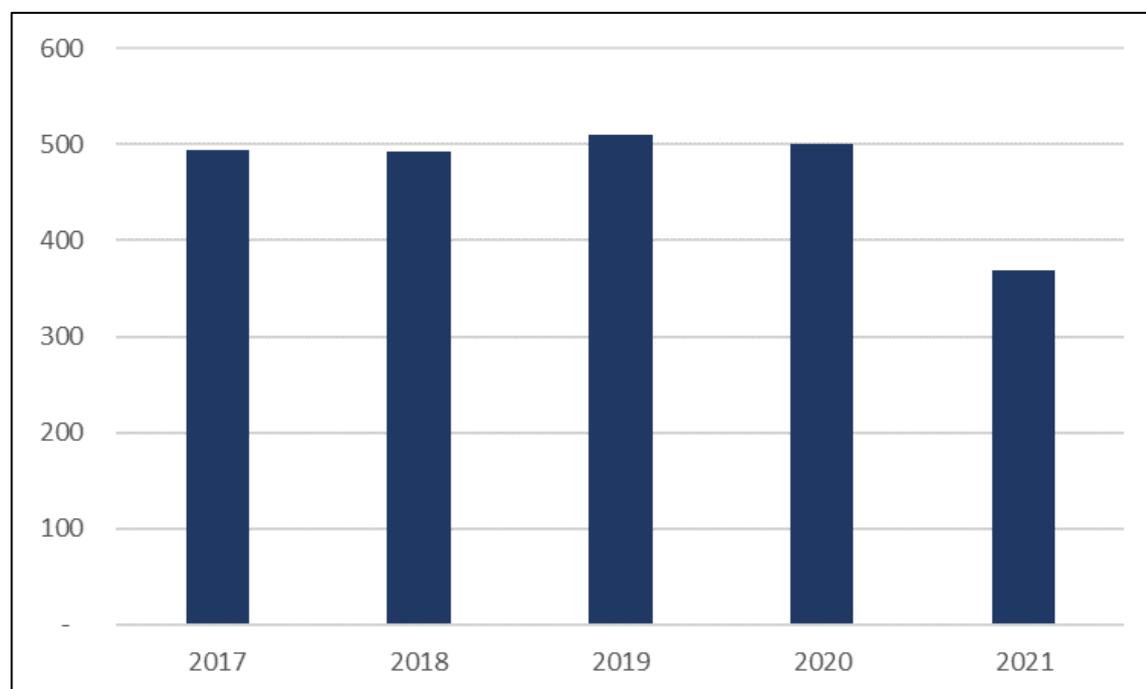
### 3.2. Análise da Evolução Recente do Mercado

Entre janeiro de 2017 e setembro de 2021, o volume faturado de água da SANEPAR reduziu-se em 1,2% ao ano, em média. O Gráfico 1 mostra que houve uma expressiva queda de volume no início de 2017 (quando houve mudança na estrutura tarifária e redução do consumo mínimo), seguido de crescimento até 2019, com novas reduções a partir de então, provavelmente associadas às medidas de combate aos efeitos da crise hídrica. Em setembro de 2021, a SANEPAR apresentava uma queda acumulada no ano de 1,3%.

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

**Gráfico 1 – Volume Faturado de água (MM m<sup>3</sup>)\* - Sanepar**



Obs.: \*2021 considera os volumes entre janeiro e setembro.

Fonte: AGEPAR (Protocolo 18.311.586-3).

Cabe uma observação metodológica já de início, no sentido de que quanto menor o volume faturado, maiores serão as tarifas necessárias para garantir o equilíbrio econômico-financeiro da prestação. Portanto, é fundamental compreender a natureza da queda de volume observado e qual a tendência esperada para o futuro,

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

de modo a evitar que projeções excessivamente pessimistas levem a aumentos importantes de tarifa. Por outro lado, projeções de retomada muito otimistas podem levar a uma situação de desequilíbrio econômico-financeiro – em geral, sem contrapartida de revisão extraordinária, considerando que a evolução de mercado, em situações usuais, está entre os riscos comerciais da prestadora. Como premissa, foi definido que o consumo deverá tender a uma recuperação, uma vez normalizado o cenário de escassez hídrica e retomada paulatina da atividade econômica.

Em 2021, por volta de 87% do volume foi faturado na classe residencial, o que é típico no caso do setor de saneamento. Outros 8% foram faturados na classe comercial. O restante se dividiu entre órgãos do poder público, indústrias e empresas de serviços de utilidade pública. No período analisado esta composição do volume não apresentou variação relevante.

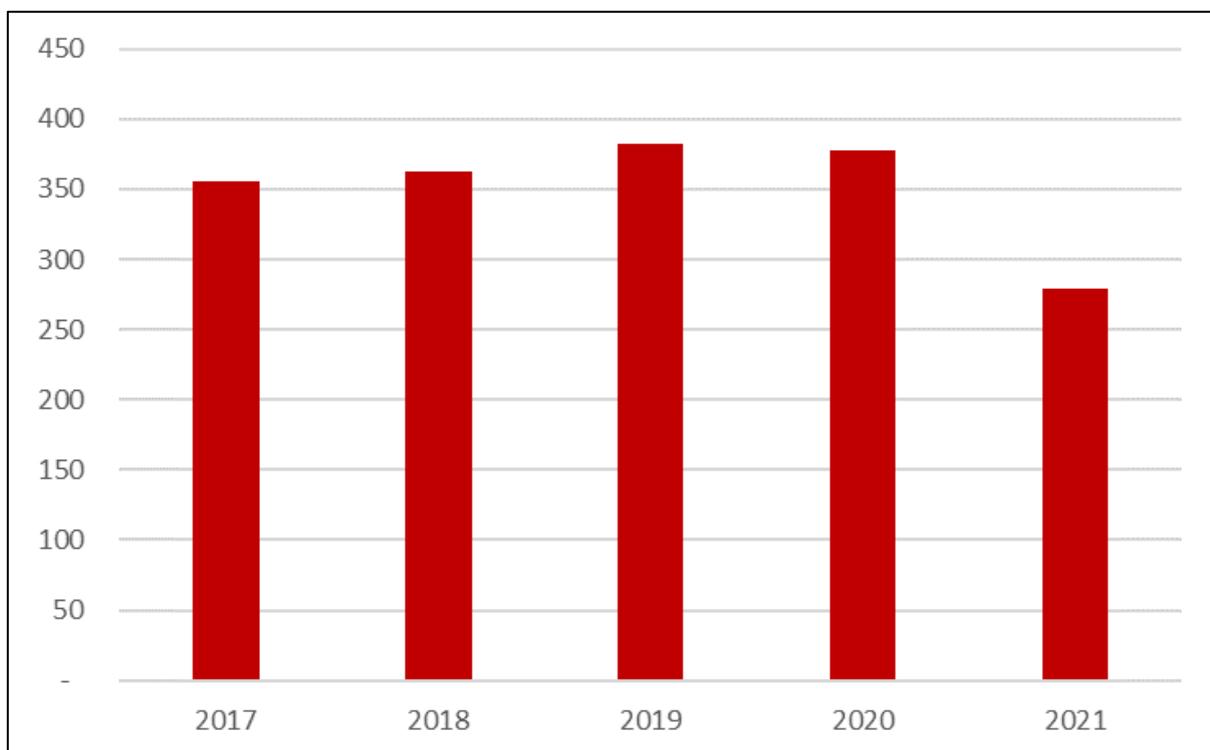
Em 2019, observou-se crescimento entre todas as classes de usuários, com destaque para o volume industrial, que cresceu, em média, 5,1% naquele ano. Já em 2020, diante das consequências da pandemia da COVID-19, enquanto o volume total foi reduzido, em média, em 1,2%, o volume residencial cresceu 1,2%, considerando que as pessoas se mantiveram por mais tempo em suas próprias casas, o volume industrial caiu 5,2%, o volume comercial, 12,2%, os serviços públicos 16,1% e o poder público, 23,0%.

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

Retomando a análise do comportamento histórico, observa-se o desempenho no volume faturado de esgoto similar ao de água (Gráfico 2), o que deriva de o método de faturamento de esgoto ser baseado no volume consumido de água.

**Gráfico 2 – Volume faturado de esgoto (MM m<sup>3</sup>)\* - Sanepar**



\*2021 considera os volumes entre janeiro e setembro.

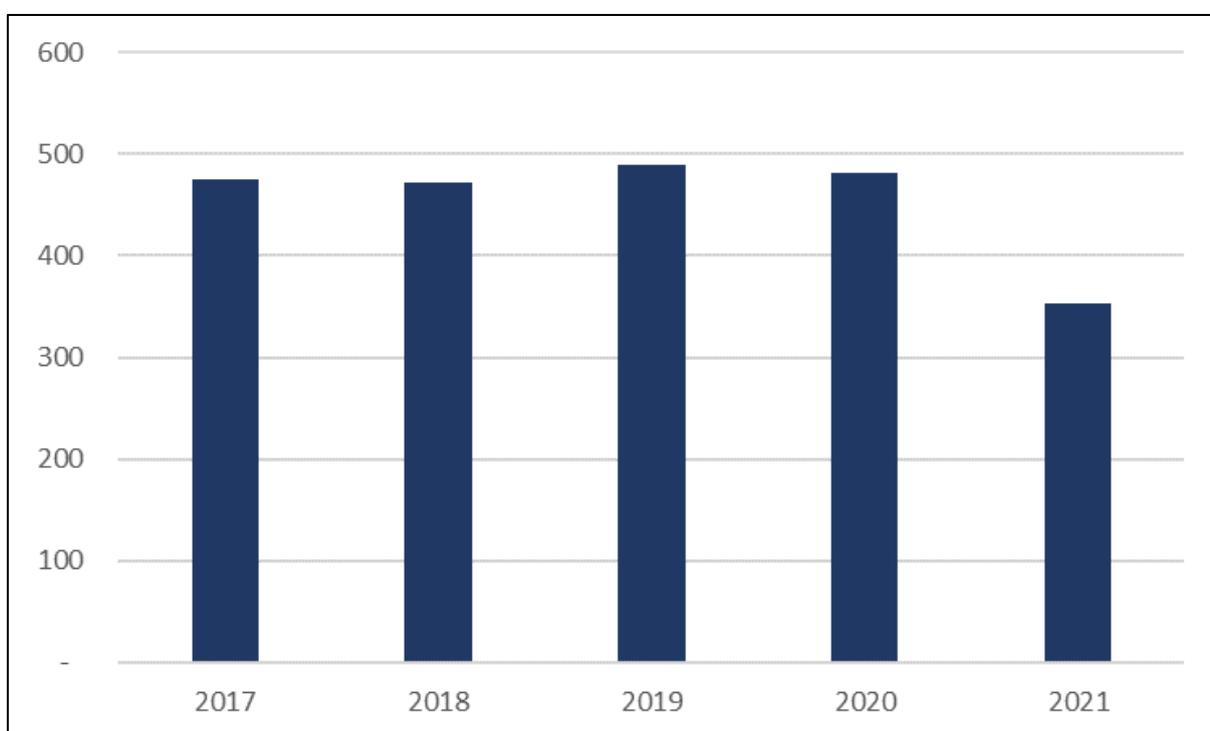
Fonte: AGEPAR (Protocolo 18.311.586-3).

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

Em virtude da presença de componente tarifário de consumo mínimo, o consumo faturado difere do consumo medido. Em setembro de 2021, observa-se que o consumo medido representa 96% do consumo faturado de água. O volume coletado de esgoto representa 95% do volume faturado de esgoto.

**Gráfico 3 – Volume medido de água (MM m³)\* - Sanepar**



\*2021 considera os volumes entre janeiro e setembro.

Fonte: AGEPAR (Protocolo 18.311.586-3).

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

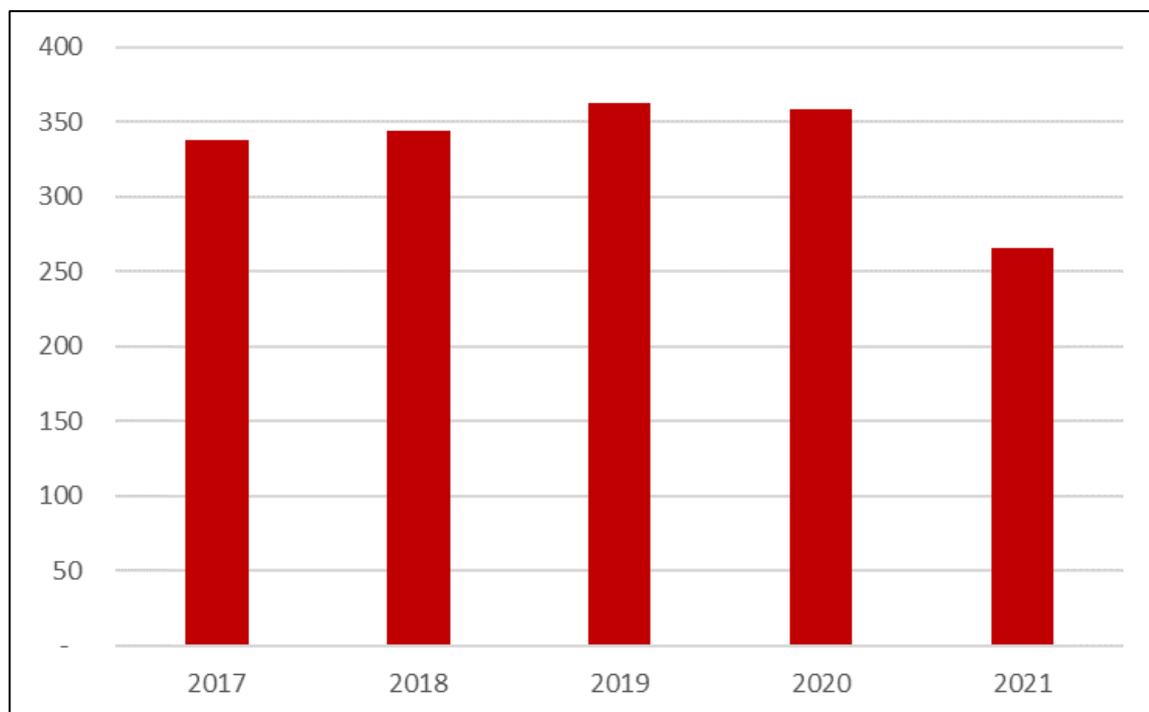
---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

O Gráfico 3 mostra que o volume medido de água cresceu 0,1% a.a. no período, ou seja, ficou praticamente estável. O maior crescimento também foi observado em 2019, pré-pandemia. Em 2021, o volume medido caiu 1,6% entre janeiro e setembro, principalmente no segmento residencial (em respostas às restrições da crise hídrica); a indústria, em particular, parece retomar o crescimento do volume.

**Gráfico 4 – Volume coletado de esgoto (MM m<sup>3</sup>)\* - Sanepar**



\*2021 considera os volumes entre janeiro e setembro.

Fonte: AGEPAR (Protocolo 18.311.586-3)

Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

O volume coletado de esgoto cresceu, em média, 1,5% no período (Gráfico 4), o que reflete o aumento de cobertura.

Por fim, a totalidade do esgoto coletado é tratado, de modo que o volume tratado também cresceu 1,5% no período. Um quarto do volume tratado é originado no município de Curitiba.

O número de ligações de água da SANEPAR em setembro de 2021 era de 3,3 milhões<sup>3</sup>, das quais 91% eram residenciais. Note-se uma participação ainda maior da classe residencial em relação à participação no volume, decorrente do consumo médio mais elevado observado nas demais classes. Em média, observa-se um crescimento do número de ligações de 2,0% no período analisado, superior ao crescimento populacional estimado<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> O número de economias era de 4,1, de forma que se observa uma relação de 1,25 economias por ligação.

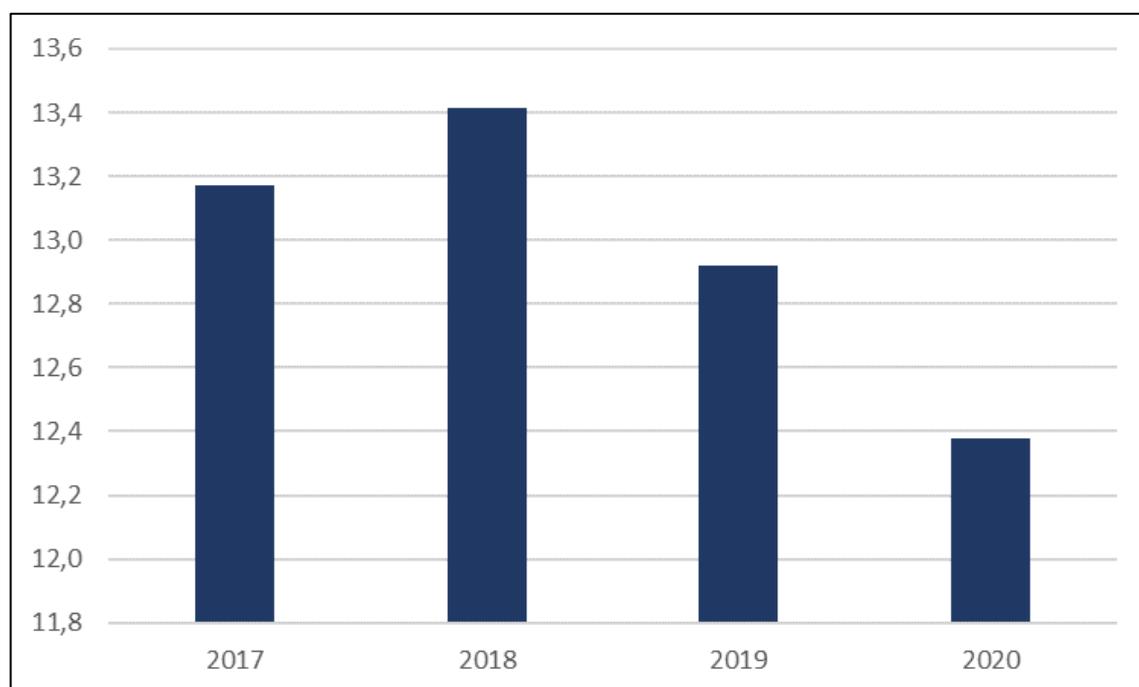
<sup>4</sup> As informações populacionais se encontram desatualizadas, em virtude da não execução do Censo desde 2010. As estimativas populacionais do IBGE indicam, contudo, um crescimento anual de 0,7% da população no Estado do Paraná entre 2017 e 2020, em linha com a média nacional (Fonte: População residente – estimativas, IBGE, disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm\\_source=portal&utm\\_medium=popclock&utm\\_campaign=novo\\_popclock](https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html?utm_source=portal&utm_medium=popclock&utm_campaign=novo_popclock)>).

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

No caso de esgoto, o número de ligações em setembro de 2021 era de 2,4 milhões<sup>5</sup>. O crescimento médio foi de 4,2% a.a. no período, o que também evidencia um aumento da cobertura na coleta de esgoto na área de prestação da SANEPAR.

**Gráfico 5 – Consumo médio por ligação de água (m<sup>3</sup>/ligação) – Sanepar**



Fonte: AGEPAR (Protocolo 18.311.586-3).

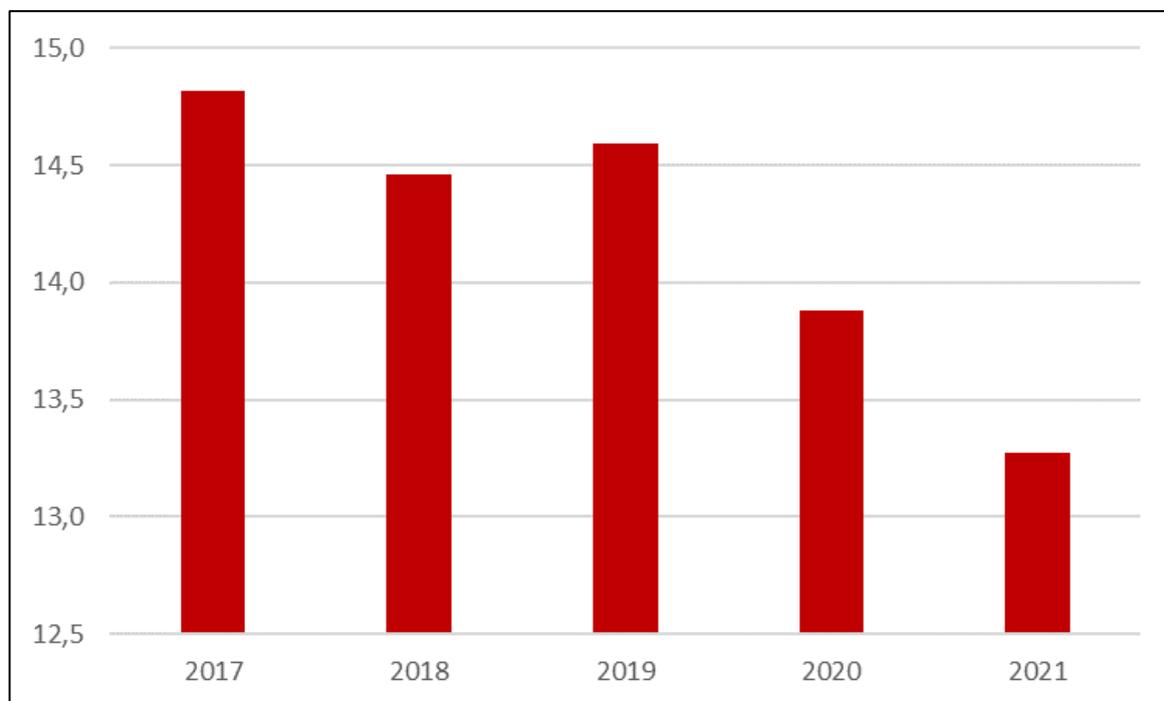
<sup>5</sup> No caso de esgoto, são 1,35 economias por ligação.

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

Quando observada a relação de consumo médio (volume medido / ligações), há uma queda ao longo do período observado (Gráfico 5). Em 2018, observou-se aumento, mas uma queda importante desde então. Em setembro de 2021, o consumo médio residencial foi de 11,9 m<sup>3</sup>/ligação, enquanto em setembro de 2020 havia sido de 12,4 m<sup>3</sup>/ligação.

**Gráfico 6 – Geração média de esgoto por ligação (m<sup>3</sup>/ligação)\* - Sanepar**



\*2021 refere-se à média entre janeiro e setembro.

Fonte: AGEPAR (Protocolo 18.311.586-3).

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

No caso da geração de esgoto, o comportamento é similar ao de água, de queda desde 2017 (Gráfico 6).

Como mencionado, a observação do comportamento histórico das variáveis de volume, ligações e volumes médios é fundamental para a correta avaliação das projeções de mercado. A próxima seção trata da avaliação das projeções.

#### **4. Metodologia proposta**

Inicialmente, cabe uma observação com relação ao detalhamento das informações analisadas. Para efeito do cálculo da tarifa média, usualmente chamada de P0, não é necessário avaliar projeções de mercado com nenhuma desagregação em particular. Considerando que o modelo estabelece uma receita requerida que cobre os custos e investimentos, diferenciados entre água e esgoto, bastaria desagregar os volumes faturados projetados entre água e esgoto, ou seja, sem necessidade de decompor as relações entre classes de usuários, regiões ou faixas de consumo.

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

É importante destacar que grande parte da literatura conclui que os volumes consumidos de água no segmento residencial tendem a ser inelásticos<sup>6</sup> ao preço e à renda. Lavall e outros (2018), ao observar o comportamento dos usuários de Curitiba diante de mudanças na estrutura tarifária, concluem que usuários com consumos menores tendem a responder de forma mais importante às mudanças de preço, ainda assim, com baixas elasticidades<sup>7</sup>. Também no Paraná, Andrade e outros (1995), mostram que a elasticidade-preço para água é baixa, mas varia de forma importante com o nível de renda das famílias – ainda que mesmo nas faixas que mais respondem às variações de preço (faixa de renda de 2 salários-mínimos), o valor ainda é inelástico<sup>8</sup>.

De forma mais ampliada, Cruz e Oliveira (2019) encontram que a demanda de água é inelástica ao preço e à renda nos municípios brasileiros, considerando os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) no período

---

<sup>6</sup> Uma demanda inelástica é aquela que varia menos que 1% quando há uma variação de 1% nos preços ou na renda. Ou seja, a demanda responde pouco às variações de preço e renda.

<sup>7</sup> LAVALL, V. L.; ZANATTA, A. F.; TRINDADE, D. M. **Análise do Consumo Residencial de Água Após a Reestruturação Tarifária: um Estudo de Caso para a Cidade de Curitiba**. 29º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente. 2018.

<sup>8</sup> ANDRADE, R. A.; et al. Saneamento Urbano: a demanda residencial por água. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 25, n. 3, 1995.

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

entre 2010 e 2015<sup>9</sup>. Outros autores encontram resultados similares, inclusive com diferentes métodos de análise<sup>10</sup>.

Por outro lado, poucos estudos avaliam a resposta ao preço dos usuários não residenciais, até em função da baixa representatividade desses usuários nos volumes totais. Com as devidas ressalvas em função dos tamanhos de amostra e métodos utilizados, o que se observam são também comportamentos inelásticos<sup>11</sup>.

Tal observação é relevante na medida em que se torna pouco provável encontrar relações robustas para a evolução dos consumos por meio de regressões que correlacionem o volume faturado e variáveis tais como o preço e a renda das famílias. Assim, modelos econométricos tendem a ser pouco utilizados como método para avaliação e projeção de volumes de água<sup>12</sup>. Portanto, a metodologia mais usual

---

<sup>9</sup> CRUZ, F. P.; OLIVEIRA, B. F. Análise dos Determinantes do Consumo de Água nos Municípios Brasileiros, 2010 a 2015. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 4, 2019.

<sup>10</sup> MATTOS, Z. P. B. Uma análise da demanda residencial por água usando diferentes métodos de estimação. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 1, 1998; MELO, J. A. M.; NETO, P. M. J. Estimação das funções de demanda residencial de água em contexto de preços não-lineares. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 37, n. 1, 2007.

<sup>11</sup> BEZ, R. **Uma análise do setor de abastecimento de água por categoria de consumo: o caso de Santa Catarina**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Economia, Florianópolis, 2012.

<sup>12</sup> Entre os reguladores de maior parte, o uso de modelos de regressão foi observado na 2ª Revisão Tarifária da SABESP, pela ARSESP, mas apenas como instrumento de validação das projeções obtidas por outro método. O modelo utilizado foi baseado

**Diretoria de Regulação Econômica - DRE**  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

e a proposta de método apresentada neste Relatório é a avaliação da relação entre consumo médio e evolução do número de ligações, todos estes com base em premissas consistentes com a avaliação histórica e expectativas pontuais para o futuro, como, por exemplo, a de que o consumo deverá tender a uma recuperação nos próximos anos, uma vez normalizado o cenário de escassez hídrica e retomada paulatina da atividade econômica<sup>13</sup>. Além disso, propõe-se a separação dos volumes faturados entre classes residenciais e não residenciais, apenas para facilitar a observação dos componentes estruturais específicos destes segmentos, dando maior robustez à análise.

Contudo, mais adiante, quando forem feitas as análises específicas para avaliação da estrutura tarifária, é fundamental que as análises sejam ainda mais detalhadas, de modo que seja possível avaliar os subsídios cruzados, as características de progressividade das tarifas e os impactos esperados.

---

em estado-espaco, sem variáveis explicativas, considerando apenas o comportamento dos componentes estruturais (sazonalidade, tendências e ciclos) das séries (Nota Técnica ARSESP NT.F-0006-2018, disponível em: <<http://www.arsesp.sp.gov.br/ConsultasPublicasBiblioteca/NTF-0006-2018.pdf>>).

<sup>13</sup> Conforme analisado na seção “3.2. Análise da Evolução Recente do Mercado”.

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

## 5. Resultados obtidos

Nesta seção apresenta-se a aplicação da metodologia proposta, de forma preliminar, junto à avaliação das projeções de volume faturado para água residencial, água não residencial, esgoto residencial e esgoto não residencial.

### 5.1. Projeção de volume de água residencial

A separação da análise entre volumes residenciais e não residenciais se deve principalmente à observação de que os volumes médios consumidos de água nas residenciais tende a apresentar um comportamento mais estável, tanto no tempo, quanto entre consumidores. Já para as demais classes, há grande variação nos consumos médios entre clientes, a depender de sua atividade econômica inclusive. Além disso, como discutido na seção anterior, a evidência empírica mostra que há baixa correlação entre renda e preço e o consumo de água na classe residencial; já para a classe não residencial, a evidência não é tão clara.

Como referido na seção anterior, o volume faturado de água residencial tem se mantido perto da estabilidade. Como se observa alguma tendência de crescimento das ligações, o resultado é uma queda no consumo médio. Ainda assim, tal queda, em termos de m<sup>3</sup>/ligação, não é expressiva no período analisado.

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

Assim, para avaliar a projeção de volume faturado<sup>14</sup> de água no segmento residencial, propõe-se que sejam avaliados separadamente o crescimento esperado para o número de ligações<sup>15</sup> e a evolução para o consumo médio faturado.

As projeções de mercado apresentadas pela SANEPAR e utilizadas pela AGEPAR na primeira etapa da RTP não foram desagregadas na forma proposta nesse relatório, portanto o comparativo entre os valores será apresentado ao final deste documento.

O número de ligações de água residencial tem crescido a um ritmo médio de 2% a.a. entre 2018 a 2021. Esse valor é superior ao crescimento populacional, que é da ordem de 0,7% a.a. Assim é razoável supor que o crescimento de ligações deverá convergir para o crescimento populacional em algum horizonte. Idealmente, esse

---

<sup>14</sup> Idealmente, a análise seria realizada comparando-se o volume medido ao número de ligações, de modo a verificar-se o comportamento real dos usuários (uma vez que o consumo faturado difere do consumo médio por conta da existência de componente de consumo mínimo nas tarifas). Posteriormente, seria necessário converter o consumo medido em consumo faturado para efeito do cálculo tarifário. A relação entre consumo medido e consumo faturado tem se mantido estável ao longo dos últimos anos, na ordem de 96%. Assim, para o momento não se considerou necessário desenvolver etapa adicional de análise, preferindo-se avaliar a relação consumo faturado/ligações. Note-se, entretanto, que na seção anterior, os valores de consumo médio referem-se ao consumo medido, podendo haver alguma diferença na análise apresentada nesta subseção e na subseção de volume de esgoto.

<sup>15</sup> Os índices de atendimento no Estado do Paraná são elevados. Dessa maneira não se considerou necessário desenvolver etapa adicional de análise que considerasse o crescimento do número de economias ou ligações por conta do aumento na cobertura.



Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

NOTA TÉCNICA: **008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

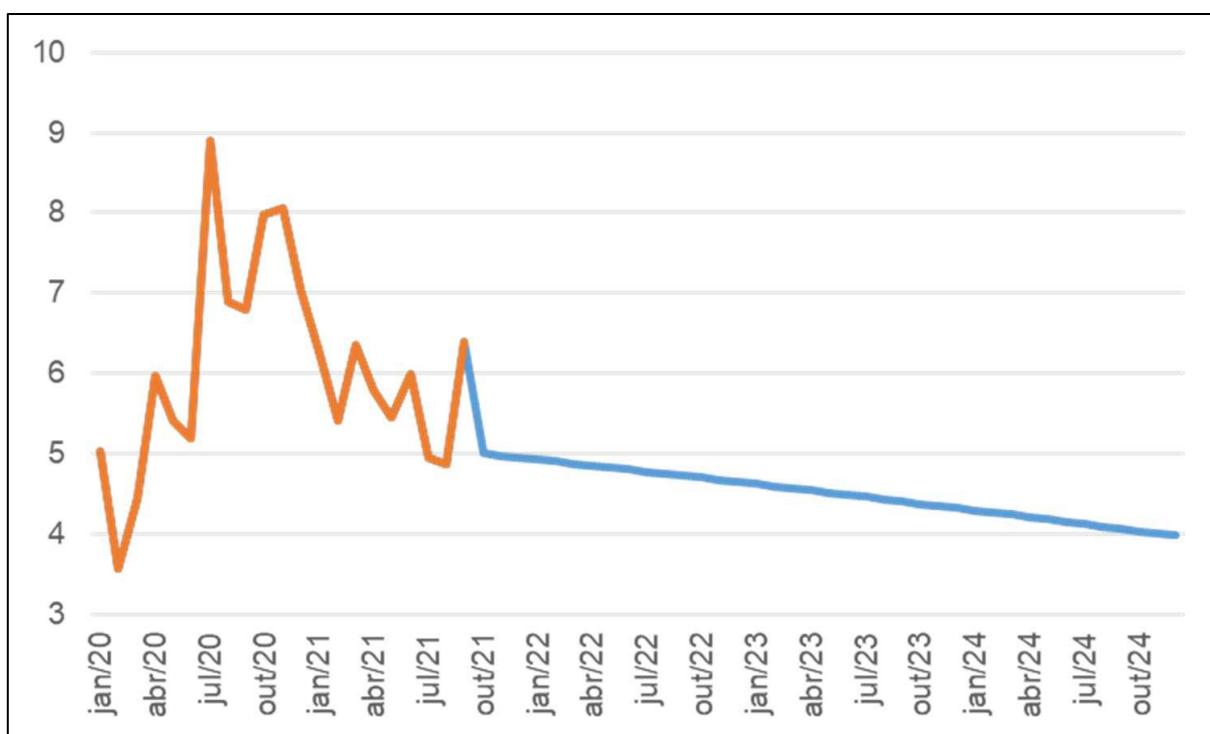
processo de convergência deveria estar alinhado ao plano de investimento em expansão da rede da empresa, de modo que, se recomenda que no desenvolvimento dos cálculos finais da tarifa sejam revistas as projeções e conclusões desta etapa de análise de mercado frente ao plano de negócios.

Partindo-se do pressuposto que a convergência se dará ao final da década, é possível estabelecer uma curva de crescimento do número de ligações. O Gráfico 7 mostra a evolução incremental do número de ligações no período. A taxa de crescimento média anual no período seria de 1,7%.

NOTA TÉCNICA: 008/2022

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

**Gráfico 7 – Incremento mensal de ligações residenciais de água (mil ligações)  
– Histórico e projeção para a Sanepar**



Obs.: Curva laranja representa dados observados.

Fonte: Agepar, 2022.

Para o consumo médio, o que se observou no período foi uma queda de cerca de 1,7% a.a., passando de 13,3 m<sup>3</sup>/ligação residencial em janeiro de 2018 para 12,4



Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

NOTA TÉCNICA: **008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

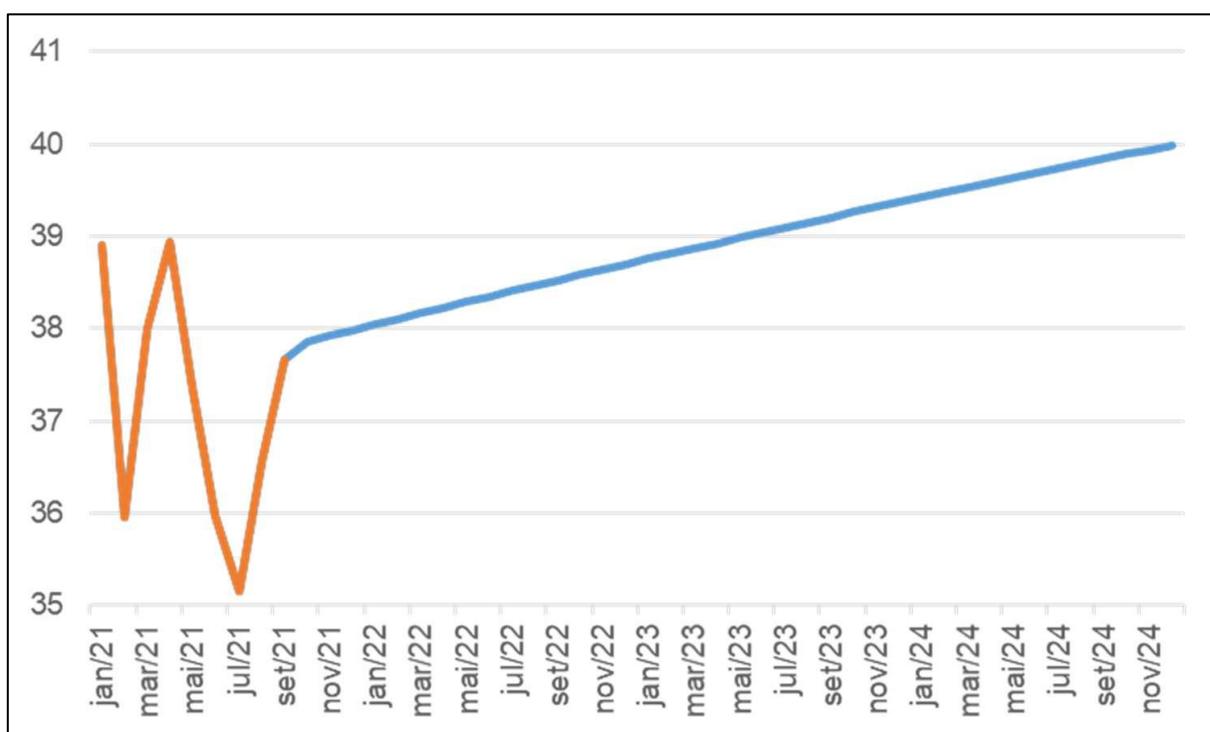
m<sup>3</sup>/ligação em setembro de 2021. A média observada em 2021 (janeiro a setembro) foi de 12,4 m<sup>3</sup>/ligação. Mesmo que este nível de consumo esteja, potencialmente, afetado pelas medidas de atenuação dos efeitos da crise hídrica, não parece estar significativamente diferente do que se observou ao longo dos últimos quatro anos. Considerando-se que é difícil determinar o formato da retomada do consumo médio pós crises (hídrica e pandemia), entende-se como medida conservadora manter este patamar de consumo médio como referência para os próximos anos do ciclo tarifário.

Com essa premissa é possível obter uma curva para o consumo faturado de água na classe residencial, apresentada no Gráfico 8. O crescimento médio anual do período seria de 1,8%, superior ao que se registra no período mais recente, mas ainda se mostrando consistente com a evolução histórica.

NOTA TÉCNICA: 008/2022

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

**Gráfico 8 – Consumo faturado de água residencial (MM m³) – Histórico e projeção para a Sanepar**



Obs.: Curva laranja representa dados observados, curva azul trata-se da projeção.

Fonte: Agepar, 2022.

---

NOTA TÉCNICA: **008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

## 5.2. Projeção de volume de água não-residencial

No caso dos volumes não residenciais, o consumo médio pode não se mostrar adequado como parâmetro de projeção, uma vez que o consumo por consumidor pode variar significativamente.

A literatura aponta uma baixa elasticidade preço para o consumo não residencial (apesar de poucos trabalhos empíricos com foco nesses segmentos), mas não apresenta evidências significativas sobre a relação entre o consumo e a atividade econômica.

Foram avaliadas regressões do consumo não residencial de água, considerando como variáveis explicativas o desempenho geral da economia do Paraná, medido pelo índice IBC-Br do Banco Central, o volume de vendas do comércio varejista (PMC, do IBGE), o volume de produção industrial (PIM, do IBGE) e o volume de serviços (PMS, do IBGE).

A única variável que se mostrou significativa nos testes realizados foi o volume de serviços<sup>16</sup>. Assim, existe alguma evidência de que há relação do consumo não residencial e a atividade econômica, de modo que é possível estabelecer uma

---

<sup>16</sup> A elasticidade consumo-PMS foi de 0,9 (modelo log-log), com p-valor inferior a 1% e R2 do modelo de 44%. Com as demais variáveis, não se encontrou significância, ou o sinal do coeficiente diferia do esperado. Os testes com combinações das variáveis também não encontraram valores com significância estatística.



Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

NOTA TÉCNICA: **008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

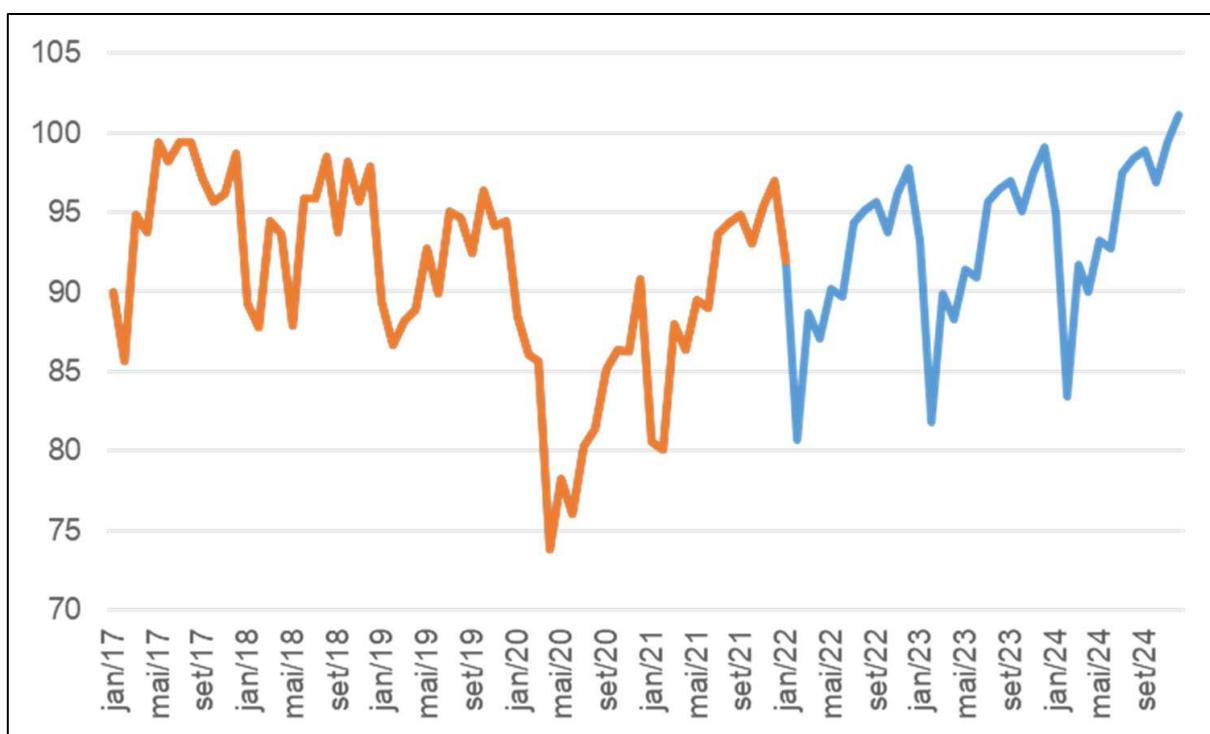
premissa de crescimento para este consumo e o crescimento esperado da atividade econômica.

Assumindo que o crescimento da economia do Paraná seguirá a atividade econômica nacional, medida pelas expectativas para o PIB do Sistema de Expectativas do Banco Central do Brasil, é possível estimar o crescimento do consumo. Em março de 2022, espera-se crescimento de 0,8% no PIB de serviços do Brasil em 2022; 1,35% em 2023, e; 2% em 2024. Assim, estima-se a curva de crescimento dos serviços no Paraná conforme Gráfico 9.

NOTA TÉCNICA: 008/2022

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

**Gráfico 9 – Índice do volume de serviços no Paraná (índice base 100) -  
Histórico e projeção**



Fonte: IBGE, 2022. Projeções: LMDM, com base nas projeções do PIB de serviços brasileiros do Focus-BACEN.

Com base nessa curva de crescimento para serviços e a elasticidade estimada para o consumo, determina-se o consumo não residencial de água, que terá um crescimento médio de 1,5% entre 2022 e 2024.

NOTA TÉCNICA: 008/2022

Protocolo nº: 19.484.551-0  
 Interessado: AGEPAR  
 Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
 Data: (datado eletronicamente)

### 5.3. Projeção de volume de água total

Considerando as estimativas realizadas nas duas subseções anteriores, tem-se o seguinte resultado para projeção do consumo faturado de água (Tabela 1).

**Tabela 1- Projeções anuais para o consumo faturado de água (m³)**

Segmento	2020	2021*	2021	2022	2023	2024
Residencial	453.592.422	334.532.452	448.300.631	460.525.287	468.831.880	476.552.050
			-1,20%	2,70%	1,80%	1,60%
Não Residencial	68.470.179	50.876.283	69.477.934	70.610.105	71.458.556	72.730.177
			1,50%	1,60%	1,20%	1,80%
Total	522.062.601	385.408.735	517.778.565	531.135.392	540.290.436	549.282.228
			-0,80%	2,60%	1,70%	1,70%
Projeções SANEPAR**	522.062.601	385.408.735	519.126.985	548.051.202	553.474.720	561.193.853
			-0,60%	5,60%	1,00%	1,40%

\*Jan-Set/21

\*\* Consideradas preliminarmente na 1ª Fase da 2ª RTP.

Fonte: Agepar, 2022.

Note-se que o crescimento projetado pela SANEPAR no curto prazo é um pouco mais acelerado. Considerando que a atividade econômica não tem apresentado a recuperação esperada e as projeções têm sido revisadas para baixo nos últimos meses, e que a recuperação pós crises (hídricas e pandemia) carrega elevada incerteza, nos parece adequado rever as projeções e propor um mercado levemente inferior ao originalmente previsto.

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº:	19.484.551-0
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)
Data:	<i>(datado eletronicamente)</i>

---

#### **5.4. Projeção de volume de esgoto total**

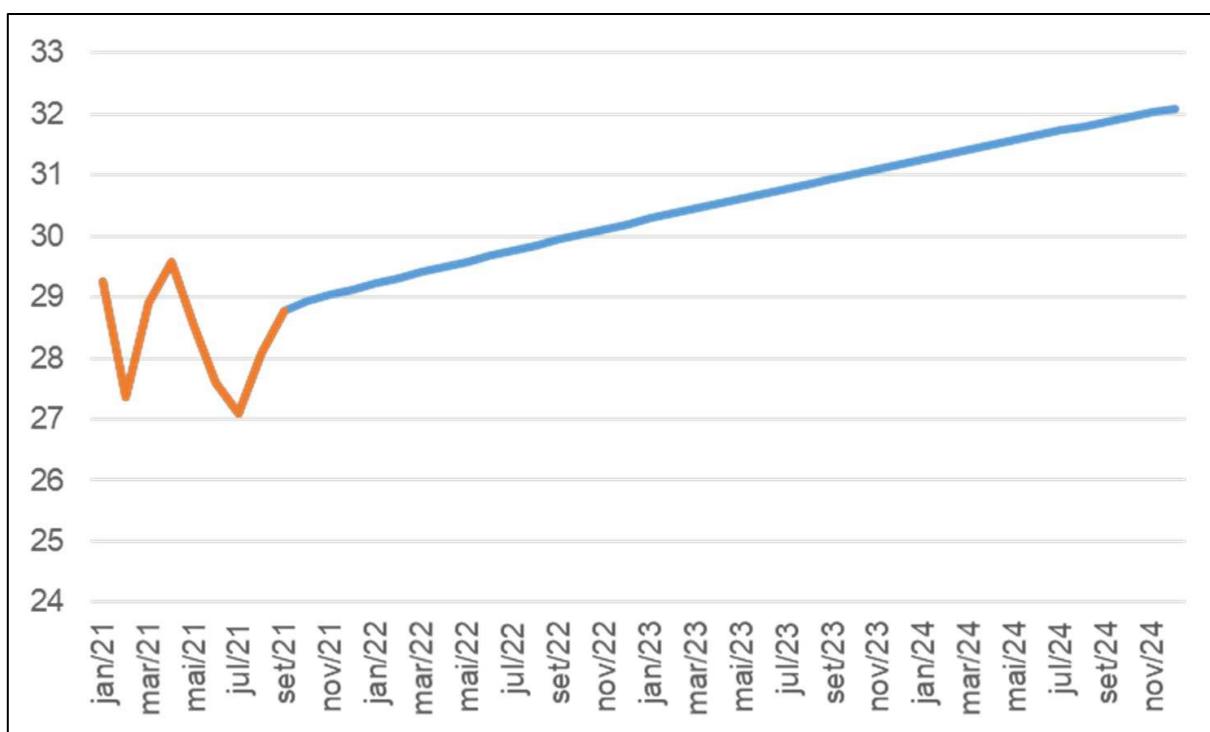
Para os volumes faturados de esgoto, propõe-se que sejam adotadas as mesmas métricas utilizadas no caso de água.

Assim, para a geração residencial, o número de ligações segue a mesma premissa de crescimento, com convergência para o crescimento populacional. O volume médio faturado por ligação residencial é de 13,5 m<sup>3</sup> em 2021. Mantido esse patamar, o volume faturado de esgoto deverá crescer, em média, 3,6% a.a. entre 2022 e 2024.

NOTA TÉCNICA: 008/2022

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: (datado eletronicamente)

**Gráfico 10 – Volume faturado de esgoto residencial (MM m³) – Histórico e projeção para a Sanepar**



Obs.: Curva laranja representa dados observados.

Fonte: Elaboração Própria da SANEPAR, 2022.

NOTA TÉCNICA: 008/2022

Protocolo nº: 19.484.551-0  
 Interessado: AGEPAR  
 Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
 Data: (datado eletronicamente)

Para o volume não residencial, a projeção se dará com a mesma metodologia utilizada na projeção de água<sup>17</sup>. Assim, o crescimento esperado entre 2022 e 2024 seria de 1,6% a.a.

Assim, o volume faturado de esgoto projetado é apresentado na tabela seguinte.

**Tabela 2 – Projeções anuais para o volume faturado de esgoto (m³)**

Segmento	2020	2021*	2021	2022	2023	2024
Residencial	342.867.454	255.219.199	342.333.381	356.583.975	368.912.430	380.236.275
			-0,20%	4,20%	3,50%	3,10%
Não Residencial	53.364.660	39.753.859	54.178.950	55.122.083	55.825.955	56.881.861
			1,50%	1,70%	1,30%	1,90%
Total	396.232.114	294.973.058	396.512.331	411.706.058	424.738.385	437.118.136
			0,10%	3,80%	3,20%	2,90%
Projeções SANEPAR**	396.232.144	294.973.058	399.036.496	428.454.418	440.306.067	450.329.703
			0,70%	7,40%	2,80%	2,30%

\*Jan-Set/21

\*\* Consideradas preliminarmente na 1ª Fase da 2ª RTP.

Fonte: Agepar, 2022. Projeções: LMDM

<sup>17</sup> No caso do esgoto, o modelo apontou uma elasticidade de 0,95 para a PMS, significante a menos de 1% e o modelo apresentou R2 de 44%.

---

**NOTA TÉCNICA: 008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

Similar ao que ocorreu com a água, as projeções estão com crescimento mais modesto no curto prazo em relação ao proposto pela SANEPAR.

## **6. Conclusão**

O relatório avaliou o desempenho dos volumes faturados, ligações e volumes médios observados na SANEPAR entre 2017 e setembro de 2021. A partir desse histórico, foi possível estabelecer metodologia para projeção destes valores para o período do ciclo tarifário.

A metodologia proposta neste relatório gerou projeções de crescimento levemente inferiores àquelas adotadas preliminarmente pela AGEPAR na 1ª Fase da 2ª RTP, conforme apresentado pela SANEPAR à época. Porém, avalia-se que houve deterioração da recuperação econômica no período. Também, é significativamente complexo estabelecer o formato da curva de recuperação do consumo médio após crises que levem à redução de consumo, caso da crise hídrica e da própria pandemia da COVID-19. Assim, de maneira conservadora, se entende razoável os valores indicados nesse relatório.

Vale observar, contudo, que as projeções finais, a serem utilizadas no cálculo tarifário deverão incorporar as melhores estimativas no momento do cálculo, podendo haver alguma revisão nos valores indicados neste momento, até mesmo no limite a aceitação das projeções usadas pela concessionária. Em particular, as variações



Diretoria de Regulação Econômica - DRE  
Coordenadoria de Saneamento Básico - CSB

---

NOTA TÉCNICA: **008/2022**

---

Protocolo nº: 19.484.551-0  
Interessado: AGEPAR  
Assunto: Notas técnicas temática n. 2 - 2ª Fase da 2ª RTP–Projeções de Mercado (versão final)  
Data: *(datado eletronicamente)*

---

esperadas para o crescimento de ligações deverão estar alinhadas ao Plano de Investimento, que por sua vez, deverá respeitar as metas dos Planos Municipais e dos Contratos com municípios operados. Também será possível observar um maior número de meses de consumo médio pós medidas de combate à crise hídrica, o que poderá ensejar também alguma revisão.