

Apresentado a:



**PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS DE  
SUPORTE AO TRABALHO DA 4ª REVISÃO  
TARIFÁRIA QUINQUENAL DAS  
CONCESSIONÁRIAS ÁGUAS DE JUTURNAÍBA E  
PROLAGOS**

**PRODUTO 2**

**Abril**  
2019

## Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. DISCLAIMER DE INFORMAÇÕES</b> .....	<b>5</b>
<b>3. RESUMO EXECUTIVO</b> .....	<b>6</b>
<b>4. PRODUTO 2: ANÁLISE GERAL DA PROPOSTA DA CONCESSIONÁRIA</b> .....	<b>26</b>
4.1. MÓDULO I: ASPECTOS DE CARACTERIZAÇÃO DAS CONCESSÕES E DAS EXPERIÊNCIAS SIMILARES .....	26
4.1.1. <i>Condições de abastecimento nas áreas atendidas por cada Delegatária</i> .....	26
4.1.1.1. Cobertura dos serviços em relação as metas.....	26
4.1.1.2. Nível de renda nas áreas atendidas por cada Delegatária.....	37
4.1.1.3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal .....	39
4.1.1.4. Caracterização da demanda e oferta de água .....	40
4.1.1.5. Informações sobre a estrutura jurídico-legal das concessionárias .....	54
4.1.2. <i>Modelo regulatório no setor de saneamento</i> .....	61
4.1.2.1. Modelos de regulação adotados a nível nacional e internacional .....	61
4.1.2.2. Aspectos relevantes de revisões tarifárias realizadas em companhias brasileiras do setor.....	86
4.1.2.3. Análise das propostas comerciais das Companhias.....	92
4.1.2.4. Análise das demonstrações financeiras das Companhias.....	101
4.2. MÓDULO II - ASPECTOS DA GESTÃO E DA OPERAÇÃO DOS SERVIÇOS .....	129
4.2.1. <i>Análise da estrutura organizacional atual</i> .....	129
4.2.1.1. Prolagos.....	129
4.2.1.2. Águas de Juturnaíba.....	134
4.2.2. <i>Comparativa de custos e estrutura com outras concessionárias</i> .....	138
4.2.2.1. Prestadores de Serviços Privados.....	139
4.2.2.2. Prestadores de Serviços no Estado do Rio de Janeiro .....	160
4.2.2.3. Prestadores de Serviços do Brasil .....	179
4.2.3. <i>Análise de estudos e projetos existentes ou em elaboração</i> .....	190
4.2.3.1. Análise investimentos Prolagos.....	190
4.2.3.2. Análise investimentos Águas de Juturnaíba .....	192
4.2.3.3. Mecanismo de controle de investimentos .....	194
4.2.4. <i>Análise do cumprimento de metas</i> .....	196
4.2.4.1. Dimensão universalização .....	197
4.2.4.2. Dimensão qualidade.....	201
4.2.4.3. Dimensão eficiência.....	202
4.2.4.4. Dimensão econômico-financeiro.....	210
4.2.4.5. Dimensão contexto .....	212
4.2.5. <i>Análise e cálculo dos custos e receitas anuais das Concessionárias</i> .....	217
4.2.5.1. Análise das receitas Prolagos .....	217
4.2.5.2. Análise dos custos Prolagos .....	219
4.2.5.3. Análise das receitas Águas de Juturnaíba .....	221
4.2.5.4. Análise dos custos Águas de Juturnaíba .....	223

4.2.6.	<i>Análise crítica da atual metodologia tarifária aplicável</i> .....	225
4.2.6.1.	Fluxo de caixa .....	227
4.2.6.2.	Projeção da demanda .....	232
4.2.6.3.	Custos operacionais .....	234
4.2.6.4.	Investimentos .....	237
4.2.6.5.	Taxa do custo de capital .....	238
4.2.6.6.	Reajuste Tarifário .....	244
<b>5.</b>	<b>ANEXO 1 – DETALHE DA PROJEÇÃO DA DEMANDA</b> .....	<b>247</b>
5.1.	PROJEÇÃO DA DEMANDA ÁGUAS DE JUTURNAÍBA .....	247
5.1.1.	<i>Clientes residenciais Águas de Juturnaíba</i> .....	247
5.1.2.	<i>Clientes comerciais Águas de Juturnaíba</i> .....	249
5.1.3.	<i>Clientes industriais Águas de Juturnaíba</i> .....	254
5.1.4.	<i>Clientes públicos Águas de Juturnaíba</i> .....	256
5.1.5.	<i>Volume residencial Águas de Juturnaíba</i> .....	260
5.1.6.	<i>Volume comercial Águas de Juturnaíba</i> .....	263
5.1.7.	<i>Volume industrial Águas de Juturnaíba</i> .....	266
5.1.8.	<i>Volume públicos Águas de Juturnaíba</i> .....	267
5.2.	PROJEÇÃO DA DEMANDA PROLAGOS .....	269
5.2.1.	<i>Clientes residenciais Prolagos</i> .....	269
5.2.2.	<i>Clientes comerciais Prolagos</i> .....	272
5.2.3.	<i>Clientes industriais Prolagos</i> .....	273
5.2.4.	<i>Clientes públicos Prolagos</i> .....	274
5.2.5.	<i>Volume residencial Prolagos</i> .....	276
5.2.6.	<i>Volume comercial Prolagos</i> .....	277
5.2.7.	<i>Volume industrial Prolagos</i> .....	279
5.2.8.	<i>Volume públicos Prolagos</i> .....	281
<b>6.</b>	<b>ANEXO 2 – GLOSSÁRIO INFORMAÇÕES DO SNIS</b> .....	<b>283</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXO 3 - DETERMINAÇÃO DA TAXA DO CUSTO DE CAPITAL</b> .....	<b>290</b>
7.1.	CUSTO DO CAPITAL PRÓPRIO .....	291
7.2.	CUSTO DE CAPITAL DA DÍVIDA .....	301
7.3.	CÁLCULO DO CUSTO MÉDIO PONDERADO DO CAPITAL (WACC) .....	302
<b>8.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>305</b>

## 1. Introdução

Este documento apresenta os resultados dos levantamentos de informações e análises desenvolvidas pela QUANTUM DO BRASIL LTDA. (QUANTUM) em cumprimento com as atividades solicitadas no âmbito do “*Produto 2: Análise geral da proposta da concessionária*” do projeto definido como “APOIO TÉCNICO PARA ANÁLISE E VALIDAÇÃO DE ESTUDOS DE REEQUILÍBRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO VINCULADOS À 4ª REVISÃO TARIFÁRIA QUINQUENAL DOS CONTRATOS DE CONCESSÃO DAS CONCESSIONÁRIAS ÁGUAS DE JUTURNAÍBA (CAJ) E PROLAGOS”.

## 2. *Disclaimer de informações*

Durante o processo de desenvolvimento deste relatório existiram algumas restrições relacionadas com a obtenção de informações necessárias para a elaboração do produto.

Essas restrições não comprometeram o teor principal do trabalho, entretanto, eram necessárias para a completa execução das atividades previstas e detalhamentos pretendidos pela equipe de trabalho.

Assim, nos itens deste documento que merecem um destaque especial em relação à falta de informações, foi realizado um comentário relacionado com o assunto.

Em forma de síntese, as principais informações necessárias para esta fase do projeto, que não foram recebidas foram as seguintes:

### PROLAGOS:

- Dados de mercado:
  - Série histórica 2007- 2013 tanto de economias como de volumes faturados.
  - Série histórica 2007- 2018 volumes medidos.
- Base de faturamento: não encaminharam base de faturamento mensal por cliente do ano de 2017, só enviaram histograma mensal de clientes e volume desde janeiro de 2014 até dezembro de 2018.
- Investimentos: não encaminharam informações vinculadas com as quantidades físicas associadas aos investimentos planejados, fonte dos investimentos projetados, motivo do investimento, vida útil associada, avaliação técnica e econômico-financeira de cada projeto.

### ÁGUAS DE JUTURNAIBA:

- Dados de mercado:
  - Série histórica 2007- 2013 de volumes medidos.
- Investimentos: não encaminharam avaliação técnica e econômico-financeira de cada projeto.

### 3. Resumo Executivo

O presente documento resume as principais análises, metodologias e conclusões contidas nos diferentes capítulos do segundo produto do projeto, que se focalizam na caracterização das concessões e experiências similares, bem como na avaliação da gestão e operação dos serviços.

A primeira parte do relatório envolve a análise dos aspectos de caracterização das concessões e das experiências similares, neste sentido contempla o desenvolvimento dos seguintes itens e subitens:

- 4.1.1 Análise da estrutura organizacional atual
  - 4.1.1.1 Cobertura dos serviços em relação as metas
  - 4.1.1.2 Nível de rendas nas áreas atendidas pelas concessionárias
  - 4.1.1.3 Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)
  - 4.1.1.4 Caracterização da demanda e oferta de água
  - 4.1.1.5 Informações sobre a estrutura jurídico- legal das concessionárias
- 4.1.2 Modelo regulatório no setor de saneamento
  - 4.1.2.1 Modelos de regulação adotados a nível nacional e internacional
  - 4.1.2.2 Aspectos relevantes de revisões tarifárias realizadas em companhias brasileiras do setor
  - 4.1.2.3 Análise das propostas comerciais das Companhias
  - 4.1.2.4 Análise das demonstrações financeiras das Companhias

Inicialmente, **no item 4.1.1. Condições de abastecimento nas áreas atendidas por cada Delegatária**, é analisado o contexto de prestação tanto para CAJ como para Prolagos. Em diferentes sub-itens são apresentados elementos que permitem delinear uma imagem do estado de situação e contexto no qual as prestadoras se desenvolvem.

Em relação às condições de prestação dos serviços de água potável e esgotamento sanitário, foram levantadas as metas definidas pelo Plansab tanto para o Brasil e para a região Sudeste, bem como para o Estado do Rio de Janeiro, para poder efetuar comparações com os níveis de cobertura e outros indicadores dos diferentes municípios atendidos pela CAJ e Prolagos (utilizando dados do SNIS e projeções).

Outro elemento levantado neste primeiro capítulo corresponde ao levantamento do nível de renda dos domicílios associados aos municípios atendidos pelas concessionárias. Analisando os municípios atendidos pela CAJ é possível observar que, em média, os domicílios com renda inferior a 2 salários mínimos correspondem a 45% do total dos domicílios, e na PROLAGOS a 38%. Assumindo como

hipótese que não mudaram essas proporções entre o ano 2010 e 2017, uma parte importante dos domicílios atendidos pela CAJ e PROLAGOS teve uma renda aproximada de entre R\$450 (1/2 salário mínimo) e R\$1.800 (2 salários mínimos) por mês, o que evidencia uma importante proporção da população atendida com uma relativamente baixa capacidade de pagamento.

Outras informações relevantes são as aquelas sobre despesas familiares e a definição dos gastos realizados pelas famílias provenientes de diferentes estratos sociais e os consequentes impactos dessas despesas no total da renda familiar. Neste sentido foi identificada a participação das despesas com água e esgoto em relação ao total de despesas em função da classe de renda das famílias, ratificando que para aquelas famílias com menor renda a participação ou impacto das despesas com água e esgotamento no total da renda resulta mais significativo que para as famílias com uma renda maior (1,77% em lugar de 0,35%).

Também foi levantado o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Os municípios atendidos pela CAJ evoluíram positivamente neste indicador e no ano 2010 alcançaram um IDHM médio de 0,69 correspondente a um desenvolvimento médio. Mesma situação se observa nos municípios atendidos pela Prolagos, que obtiveram um IDHM de 0,73 no ano 2010, o que significa um desenvolvimento relativamente alto.

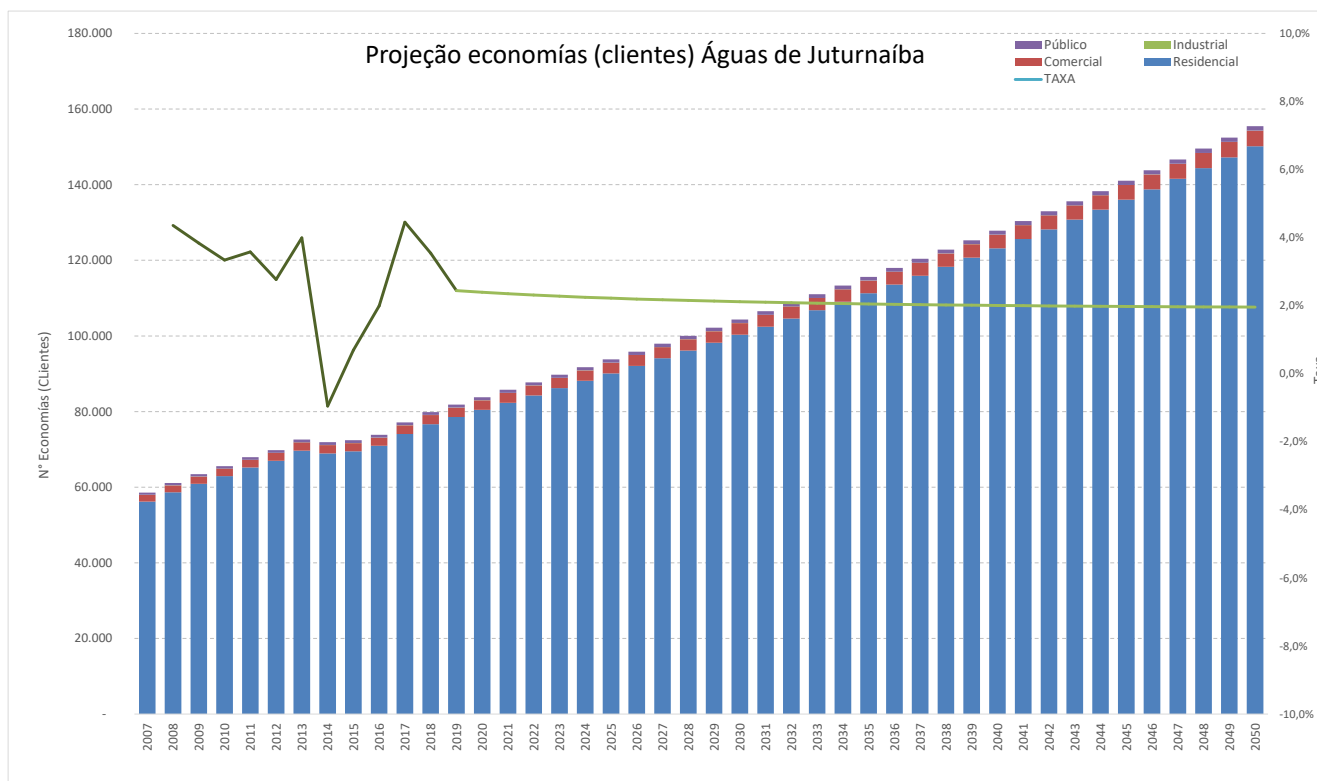
Essas informações são de relevância nos processos de definição das políticas de acesso e consumo dos serviços públicos (subsídios diretos, tarifas sociais praticadas, investimentos dirigidos à população com maiores necessidades, etc.).

Neste capítulo, também foi desenvolvida a projeção da demanda (neste capítulo são apresentados os resultados finais, e no item 5 – Anexo 1 – Detalhe da projeção da demanda, é apresentada a metodologia completa). As projeções da demanda de água foram desenvolvidas por categoria de usuários, considerando os grupos Residenciais, Comerciais, Industriais e Públicos. Para cada categoria de usuários foram desenvolvidas projeções individuais com a finalidade de estimar número de economias e os volumes totais demandados até o ano de 2050. As metodologias aplicadas diferem em função da categoria de usuário, aplicando técnicas analíticas na categoria residencial e modelos tendenciais nas demais categorias. Tentaram-se também modelos econométricos, porém sem sucesso devido aos poucos dados disponíveis, obtendo assim resultados não significativos.

A seguir são apresentados os resultados da projeção de clientes e volumes para cada concessionária:

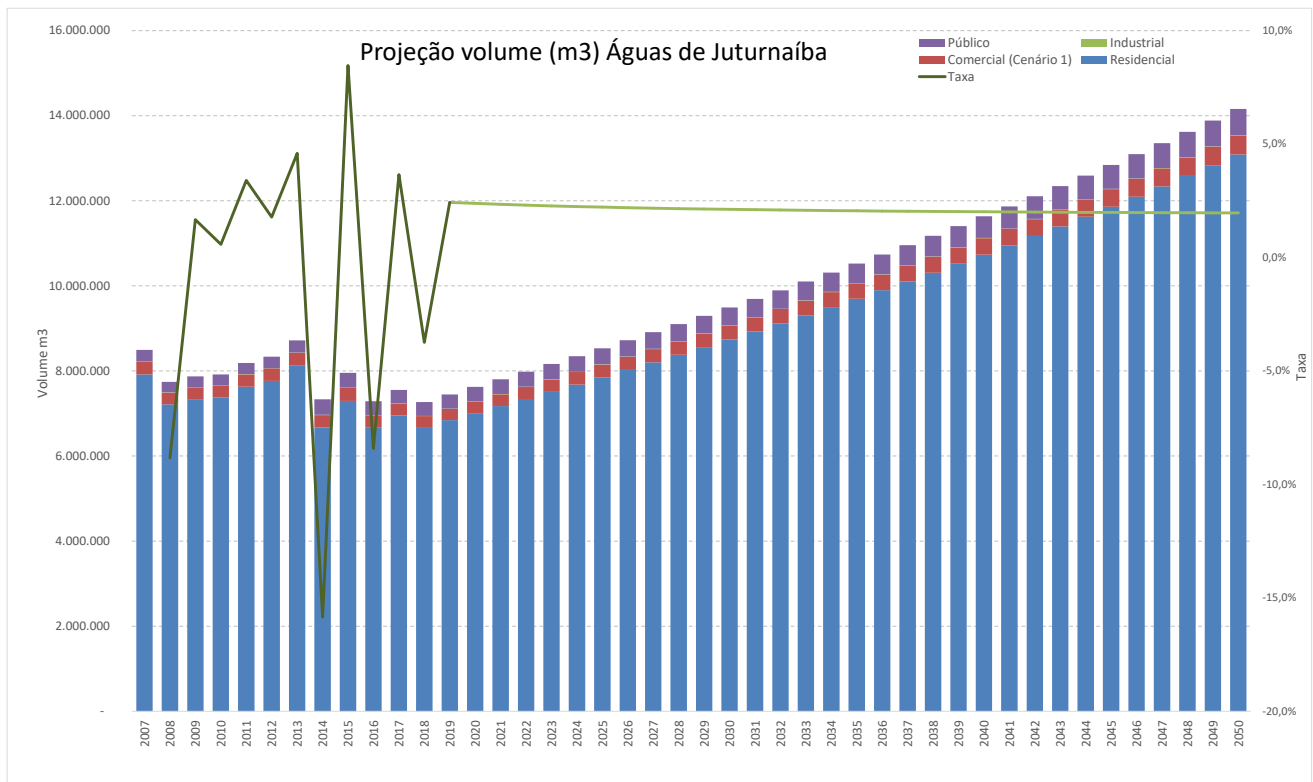
Analisando o crescimento da quantidade de clientes, o resultado da metodologia aplicada indica que no período compreendido entre os anos 2019 e 2050 o número de economias de água da CAJ crescerá,

em média, 2,1%. O crescimento médio no período histórico de 2007 – 2018 foi de 2,9%. A taxa projetada para o período 2019-2050 resulta em grande medida influenciada pela projeção dos residenciais que, à medida que avança a cobertura do serviço, a taxa de incorporação de novos usuários resulta cada vez menor.

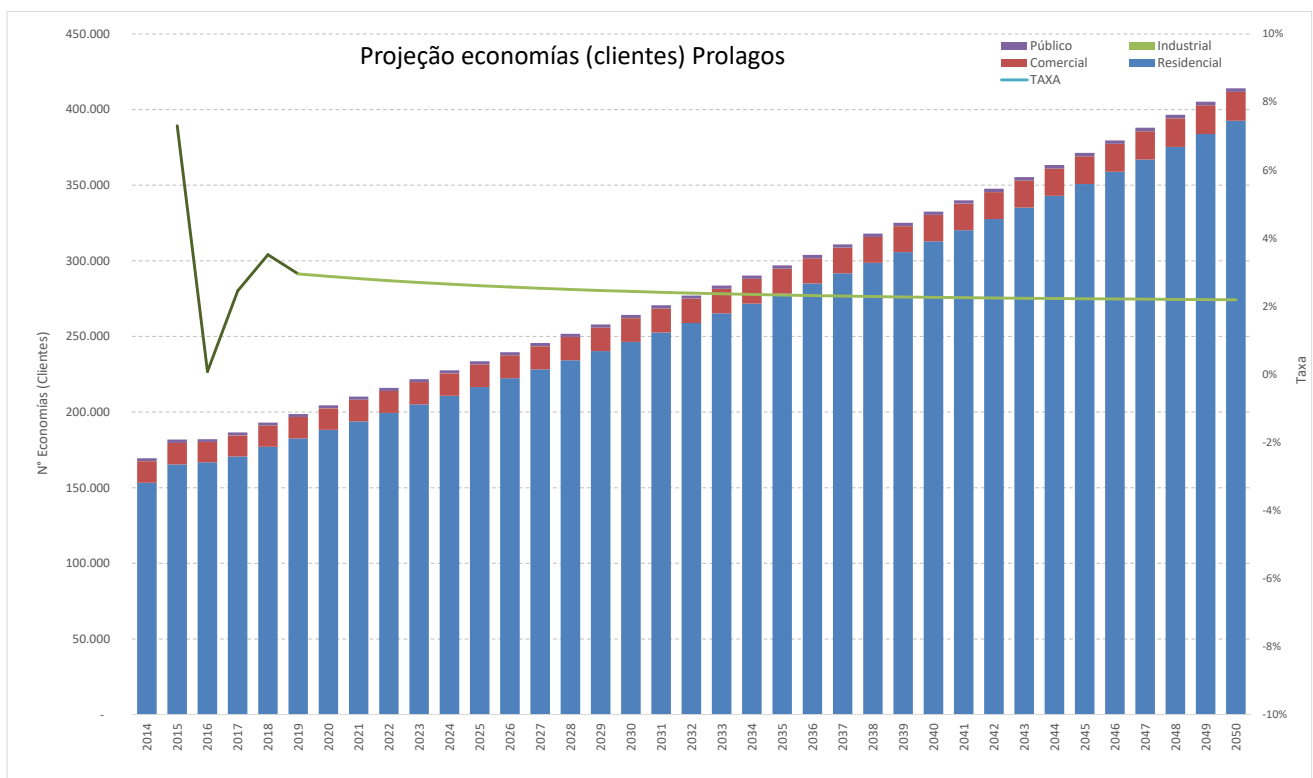


Por outra parte, o volume de água da CAJ aumentará no período 2019-2050, em média 2,1%. O crescimento médio no período histórico de 2007 – 2018 foi de -1,2%. A taxa projetada para o período 2019-2050 resulta em grande medida influenciada pela projeção dos residenciais cujo volume é projetado a partir da definição do consumo unitário multiplicado pela projeção do número de usuários.

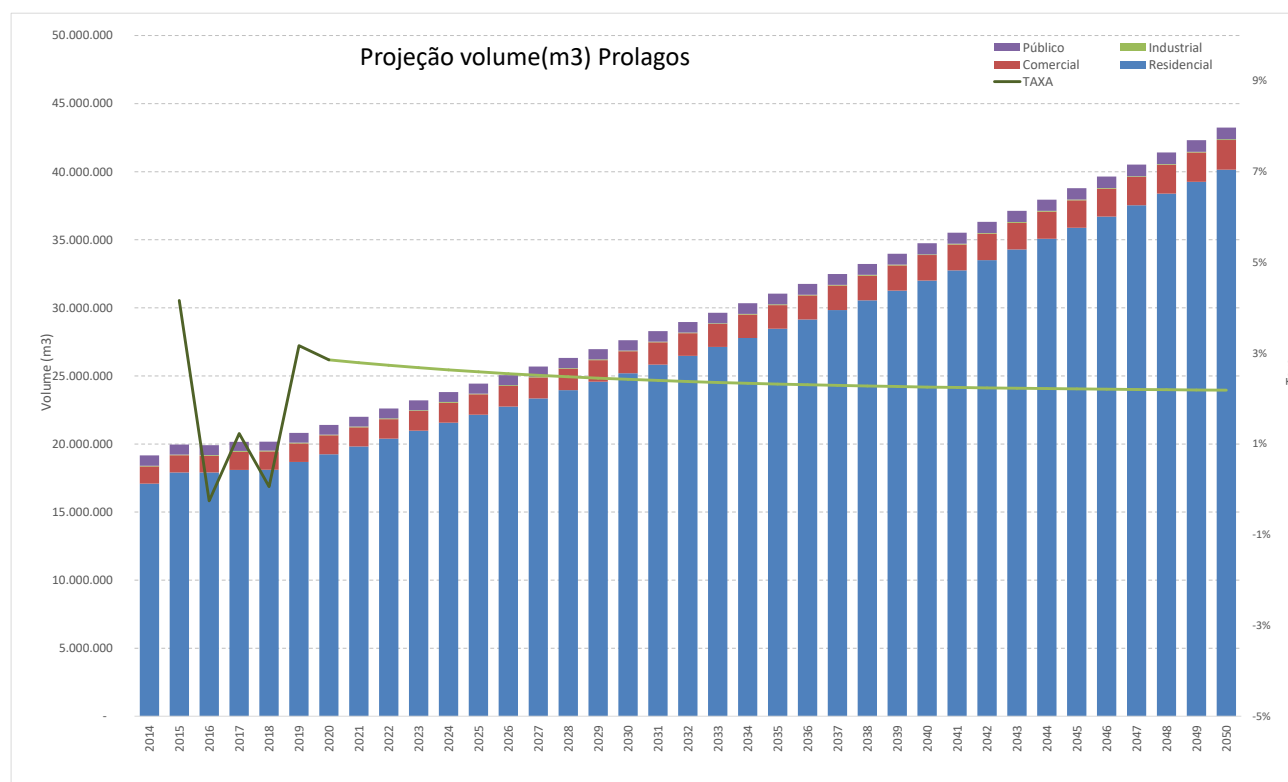




No caso da Prolagos, as economias de água no período de 2019-2050 aumentarão, em média, 2,41%. O crescimento médio no período histórico de 2014 – 2018 foi de 3,34%. A taxa projetada para o período 2019-2050 resulta em grande medida influenciada pela projeção dos residenciais que, à medida que avança a cobertura do serviço, a taxa de incorporação de novos usuários resulta cada vez menor.



Em relação às projeções de volume, o resultado da metodologia aplicada indica que em média o volume de água aumentará, para o mesmo período de 2019-2050, 2,41%. O crescimento médio no período histórico de 2014 – 2018 foi de 1,3%. A taxa projetada para o período 2019-2050 resulta em grande medida influenciada pela projeção dos residenciais cujo volume é projetado a partir da definição do consumo unitário multiplicado pela projeção do número de usuários.



Por outra parte, também foi desenvolvida neste capítulo a projeção da oferta de água, a partir das projeções de demanda desenvolvidas e adicionando uma porcentagem de perdas referencial, que foi estabelecida a partir das metas do PLANSAB para a região SE para o ano 2023, estabelecida em 32% (4.1.1.1 indicador A6 de perdas na distribuição). A trajetória de perdas para cada concessionária seria a seguinte:

**Tabela 1: Evolução das Perdas na Distribuição históricas e projetadas – CAJ e PROLAGOS**

Ano	CAJ	PROLAGOS
2010	56%	39%
2011	61%	47%
2012	62%	48%
2013	46%	37%
2014	40%	36%
2015	35%	34%
2016	44%	34%
2017	42%	34%
2018	40%	33%
2019	39%	33%
2020	37%	33%
2021	35%	32%
2022	34%	32%
2023	32%	32%

Fonte: Elaboração própria com dados do SNIS e Plansab

A partir dos resultados das projeções de demanda para CAJ e Prolagos (apresentadas no item 4.1.1.4.4 e 4.1.1.4.5) e as perdas objetivo definidas anteriormente (Item 4.1.1.4.6) foi calculada a oferta de água necessária até o ano de 2023, conforme a aplicação da seguinte formulação:

$$OfertaÁgua_n = \frac{Volume\ Demandado_n}{(1 - PerdaObjetivo_n)}$$

Onde:

*Volume Demandado<sub>n</sub>*: Projeção do volume demandado no ano n.

*PerdaObjetivo<sub>n</sub>*: Percentual de perda objetivo para o ano n

A seguir são apresentados os resultados da projeção da oferta para o período de 2017-2023:

**Tabela 2: Projeção oferta de água – Águas de Juturnaíba**

Ano	Perda Objetivo	Demanda (m3_ano)	Oferta (m3_ano)
2017	42%	7.552.192	13.021.021
2018	40%	7.270.027	12.116.712
2019	39%	7.446.812	12.207.889
2020	37%	7.624.374	12.102.181
2021	35%	7.803.014	12.004.637
2022	34%	7.982.986	12.095.434
2023	32%	8.164.512	12.006.635

Fonte: Elaboração própria

Tabela 3: Projeção oferta de água – Prolagos

Ano	Perda Objetivo	Demanda (m3_ano)	Oferta (m3_ano)
2017	34%	20.158.504	30.543.188
2018	33%	20.170.669	30.105.477
2019	33%	20.809.613	31.059.124
2020	33%	21.403.838	31.946.026
2021	32%	22.001.307	32.354.863
2022	32%	22.602.674	33.239.226
2023	32%	23.208.571	34.130.251

Fonte: Elaboração própria

Por outra parte, como parte do processo de avaliação e diagnóstico, no item **4.1.2: Modelo regulatório no setor de saneamento**, foi realizado o levantamento de modelos de regulação, no âmbito local e internacional. Essa contextualização permite identificar os caminhos e soluções aos desafios metodológicos incorporados pelos reguladores que já avançaram na identificação e formulação de um regulamento tarifário para o setor de saneamento no Brasil, efetuar uma análise crítica das escolhas realizadas (pontos fortes e fracos) e, assim, contar com os elementos e melhores práticas que permitam comparar o regulamento tarifário aplicado às concessionárias de água e esgotamento sanitário reguladas pela AGENERSA, conforme às melhores práticas identificadas.

A seguir são destacados os principais aspectos do levantamento nacional e internacional.

É possível observar que somente a diferença do Reino Unido, o sistema regulatório aplicável é do tipo *Price cap*, sendo o Fluxo de Caixa Desconto (FCD) a metodologia de cálculo mais difundida. Das experiências levantadas no Brasil, existem duas metodologias aplicáveis, sendo uma do FCD e a outra (Distrito Federal e Minas Gerais) do Ano Teste mais fator de produtividade.

Porém, é importante destacar que no caso do Distrito Federal, o fator de produtividade é calculado a partir da metodologia do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), do tipo *forward looking*, que tem como objetivo valorizar as receitas e despesas futuras dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dado uma determinada eficiência em relação aos custos operacionais/número de usuários em cada ano do ciclo tarifário. Portanto, se bem a Receita Requerida é calculada para um ano teste, logo é aplicada a metodologia de FCD para estimar a produtividade, assemelhando-se às metodologias de São Paulo e Ceará.

No caso de Minas Gerais não acontece o mesmo, já que, a produtividade é estimada pelo índice de Malmquist, do tipo *backward looking*, a partir dos dados históricos do período de 2012-2015.

Entre as duas alternativas, a Quantum recomenda o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), devido principalmente, a que este método incorpora em sua determinação as projeções de mercado, os custos

e o plano de investimento previsto pelo prestador para o período tarifário. O setor de saneamento requer de fortes investimentos orientados a aumentar a cobertura dos serviços, melhorar os níveis de coleta e tratamento do esgotamento, entre outros, portanto, a metodologia do FCD refletirá de melhor forma os investimentos previstos, os quais, não serão necessariamente iguais aos investimentos do passado. Diferente é o caso do segmento de distribuição de energia elétrica, no qual, os níveis de cobertura, crescimento do mercado e investimentos previstos permitem aplicar metodologias do tipo *backward looking*.

Nas metodologias escolhidas para projetar o mercado, existe grande similitude entre os modelos regulatórios analisados. Existe uma desagregação do mercado por categoria de usuários, considerando os grupos Residenciais, Comerciais, Industriais, Públicos e Outros; ou grupo Residencial e Não Residencial. As metodologias aplicadas diferem em função da categoria de usuário, aplicando técnicas analíticas na categoria residencial e técnicas econométricas ou tendenciais nas demais classes. A técnica analítica para a categoria residencial é baseada, geralmente, nas estimativas de crescimento populacional, os índices de aglomeração, os níveis projetados de cobertura do serviço, a quantidade de domicílios com o serviço de água canalizada por rede e o consumo unitário de água potável.

Dos modelos levantados no setor de saneamento do Brasil, todos eles coincidem em que devem ser considerados os custos eficientes da prestação dos serviços de água potável e esgotamento sanitário, em linha com o estabelecido da Lei de Saneamento N° 11.445. As diferenças são observadas na metodologia aplicada em cada estado para definir estes custos operacionais eficientes.

Para a estimação do CAPEX (*Capital Expenditure*) deve ser multiplicada a base de remuneração com a taxa do custo de capital. A prática mais difundida é definir a base de remuneração pela valorização dos ativos líquidos vinculados à prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário pelo método do VNR (Valor Novo de Reposição), ou pelo valor contábil atualizado por índices de preços.

É prática usual, e consistente, incorporar na base de remuneração o capital de giro e deduzir os bens totalmente depreciados, os bens doados, assim como, os não vinculados à prestação dos serviços.

Para definir a taxa do custo de capital existe grande similitude entre os modelos analisados, nos quais, as metodologias WACC/CAPM são as utilizadas para estimar o custo de capital da empresa e do capital próprio, respectivamente. Também é observado que em todos os casos a taxa do custo de oportunidade do capital é atualizada a cada Revisão Tarifária.

Por último, é importante destacar as diferenças entre os mecanismos de Reajuste Tarifário observadas nos modelos analisados.

Das experiências internacionais, os Reajustes Tarifários estão associados a ajustes pela evolução dos preços, como o objetivo de manter a tarifa em termos reais durante o período tarifário. Isto é, não é incorporado o fator de produtividade ou fator X. Porém, isto não significa que o modelo regulatório não o contemple senão que pode estar considerado em outra componente do modelo e não no Reajuste Tarifário. Como pode ser observado, na maioria dos casos a metodologia tarifária é baseada no FCD, portanto, caso nesse fluxo as projeções sejam feitas com critérios de eficiência, o fator de produtividade estará considerado na tarifa resultante desse fluxo, não sendo necessário estimar por fora um fator de produtividade.

Nas experiências brasileiras analisadas, além dos ajustes pela evolução dos preços, aparece em todos os casos um fator de produtividade, mas isto é possível porque no FDC não foram incorporados critérios de eficiência nas projeções das variáveis, ficando dessa forma explícito o fator de produtividade.

Também é possível observar que são incorporados outros fatores, como fator de qualidade e fator de controle de perdas, cujos objetivos é incentivar à eficiência em relação à gestão da qualidade e gestão das perdas de água. Estes fatores não eliminam, mas sim, complementam as multas por qualidade de produto e serviço.

Ademais, como parte integrante deste produto, foram analisadas as propostas comerciais das concessionárias. O objetivo desta análise foi levantar os critérios e principais valores vinculados à metodologia do fluxo de caixa (projeção de demanda, custos operacionais, taxa do custo de capital, investimentos e demais variáveis que intervieram no plano de negócio) de cada concessionária no momento da licitação e vincular com os dados reais realizados (a partir de informações do SNIS). Neste sentido foram comparados parâmetros tais como consumo unitário da proposta em relação com o acontecido na realidade, perdas objetivo em relação a perdas reais, etc.

Finalmente, um dos conteúdos deste capítulo envolve uma análise das demonstrações financeiras da CAJ e da Prolagos (anos 2014 até 2017) a partir da aplicação de indicadores financeiros de amplo conhecimento. A seguir são apresentadas as principais conclusões a partir da análise dos mesmos.

Em termos de liquidez da CAJ, a empresa apresenta índices sumamente satisfatórios de liquidez, indicando que a empresa tem os recursos necessários para pagar os compromissos assumidos. A liquidez corrente é um dos índices mais representativos neste grupo, já que estabelece a capacidade de

afrontar compromissos de curto prazo, assim empresas com uma baixa liquidez corrente a pesar de contar com bons indicadores financeiros, evidenciam uma fraqueza e vulnerabilidade financeira. No caso da CAJ, o índice de liquidez corrente apresenta um nível muito satisfatório, já que por exemplo, no ano 2017 a empresa contava com liquidez suficiente para pagar quase duas vezes os compromissos de curto prazo.

No caso dos indicadores de endividamento da CAJ, verificasse um aumento de financiamento de terceiros (Participação de Capital de Terceiros) que já excede os níveis recomendados (até 60%). Como efeito compensador, se verifica que a maior parte do endividamento é de longo prazo (Composição do Endividamento).

Outro indicador importante é a relação da dívida líquida com o EBITDA, indicador representa quantos exercícios seriam necessários para pagar a dívida desconsiderando outros fatores, notadamente, os impostos. Para CAJ, nos três primeiros anos o indicador adotou valores por acima de 2, no entanto no último ano se verifica uma melhora, com um indicador de 1,72. A referência indica que valores abaixo de 2, correspondem a uma empresa com boa capacidade de pagamento da dívida comprometida. A referência indica que valores abaixo de 2, correspondem a uma empresa com boa capacidade de pagamento da dívida comprometida

Foi calculado o índice de Alavancagem, que representa a capacidade de aumentar expressivamente os ganhos sem aumentar os gastos ou investimentos na mesma proporção. Em outras palavras, o índice mede a conveniência econômica de endividar-se. Para a CAJ, o indicador tem uma média de 1,59. Nos dois primeiros anos os resultados estão acima desse valor e no ano 2016 é igual à média. Os valores de referência indicam que resultados menores a 2 são apropriados para uma empresa. Para todos os anos, o indicador fica dentro da faixa estabelecida.

Logo foram calculados os indicadores de rentabilidade (de capital próprio) ROE e de ativos (ROA). Para a CAJ, o ROE registra o máximo no 2014 (35%) e logo decresce fortemente no ano 2015 (19%), para a partir desse momento aumentar paulatinamente até o ano 2017, atingindo 28%. De forma similar, o ROA decresce no ano 2015 (de 15% para 11%) e logo começa a aumentar, com uma forte recuperação no ano 2017, atingido 23%.

Finalmente a margem líquida é utilizada para avaliar a performance do resultado (lucro ou prejuízo) sobre a receita. Quanto maior o índice, melhor a margem. Para a CAJ este indicador apresenta valores estáveis no tempo (de 17% no ano de 2014 para 18% no ano de 2017).

Para a Prolagos, em termos de liquidez, observamos que a empresa teve índices relativamente satisfatórios, indicando que a empresa conseguiu os recursos necessários para pagar os compromissos assumidos. O índice de liquidez corrente apresenta valores que flutuam, já que nos anos 2015 e 2016 o índice era menor que 1, no entanto nos anos 2014 e 2017 o índice superou o valor de 1.

No caso dos indicadores de endividamento, para a Prolagos verificasse financiamento de terceiros (Participação de Capital de Terceiros) estável no tempo e em percentuais normais (recomendado até 60%). Se verifica que a maior parte do endividamento é de longo prazo (Composição do Endividamento).

Outro indicador importante é a relação da dívida líquida com o EBITDA. Para a Prolagos, em todos os anos o indicador apresenta valores superiores a 2, alcançando um valor de 3,25 no ano 2015 e caindo até 2,19 no ano 2017 com uma conseqüente melhoria em termos de capacidade de pagamento. a.

O índice de Alavancagem n Prolagos, aumentou aproximadamente um 42,2% entre o ano 2014 e 2015, desde onde quase se estabilizou nesse valor até o final do período. A média do indicador é 1,12. Os valores de referência indicam que resultados menores a 2 são apropriados para uma empresa. Para todos os anos, o indicador está dentro da faixa estabelecida

Logo foram calculados os indicadores de rentabilidade (de capital próprio) ROE e de ativos (ROA). Em ambos casos para a Prolagos, verificasse um incremento ao longo do período, atingindo 25% e 14% no ano 2017, respectivamente. Finalmente a margem líquida é utilizada para avaliar a performance do resultado (lucro ou prejuízo) sobre a receita. Para a Prolagos este indicador vem registrando uma tendência crescente no tempo (de 17% no ano de 2014 para 27% no ano de 2017)..

Já a segunda parte do relatório envolve a análise dos aspectos da gestão e operação dos serviços, e contempla o desenvolvimento dos seguintes tópicos:

- 4.2.1 Análise da estrutura organizacional atual
- 4.2.2 Comparativa de custos e estrutura com outras concessionárias
- 4.2.3 Análise de estudos e projetos existentes ou em elaboração
- 4.2.4 Análise do cumprimento de metas
- 4.2.5 Análise e cálculo dos custos e receitas anuais das concessionárias
- 4.2.6 Análise crítica da atual metodologia tarifária aplicável

A seguir serão apresentados brevemente os resultados e conclusões dos análises desenvolvidos em cada item.



No item **4.2.1 Análise da estrutura organizacional atual**, foi levantada a estrutura organizacional de cada concessionária, efetuando o cálculo do número de colaboradores tanto próprios como contratados (a partir de uma aproximação com os valores informados de serviços contratados) e da produtividade (calculada a partir da relação entre clientes e colaboradores); assim foi possível efetuar um análise do comportamento destas variáveis entre os anos de 2014 e 2018. Essa análise permite identificar que cada colaborador (soma de próprios e contratados) da Prolagos presta serviço, em média, a 152 economias de água servida, no entanto a CAJ com cada colaborador (entre próprios e contratados) atende 215 economia de água. Utilizando as informações das empresas comparadoras no item 4.2.2.3 Prestadores de Serviços do Brasil, foi calculado este indicador, obtendo um valor médio de 190 economias/empregados totais.

Para este indicador, a CAJ apresenta um produtividade do pessoal 13% superior à média, no entanto a Prolagos apresenta uma produtividade 20% inferior à média das empresas da amostra de empresas do Brasil utilizadas na comparação.

No item **4.2.2 Comparativa de custos e estrutura com outras concessionária** são desenvolvidas comparações a partir das informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de custos e estrutura das concessionárias analisadas (CAJ e PROLAGOS) em comparação com diferentes amostras de empresas, com características semelhantes às empresas analisadas. As comparações realizadas foram as seguintes: amostra de prestadores privados, amostra de prestadores do estado de Rio de Janeiro e finalmente amostra de prestadores do Brasil. A seleção das empresas comparadoras se fundamentou no uso de empresas com abrangência local e microrregional e que sejam prestadores de água e esgoto, fundamentalmente.

Da comparação com a amostra de empresas brasileiras podem extrair-se as seguintes conclusões relacionadas com os custos operacionais:

- Custos operacionais por economias (R\$/economia), A Prolagos alcança um valor de R\$217/economia, ocupando a 6ª posição de um total de 56 empresas e, a CAJ, com um indicador de R\$378/economia, a 49ª posição. Neste sentido a Prolagos apresenta um dos menores custos por economia da amostra e a CAJ o contrário.
- Custos operacionais por redes totais (R\$/km): Tanto a CAJ (R\$ 30.741 /km) como a Prolagos (R\$ 38.664/km) possuem um valor próximo à média da amostra de empresas de R\$37.020 por km.
- Custos operacionais em relação ao volume consumido (considera os volumes de água consumido e o volume de esgoto coletado) (R\$/1000 m<sup>3</sup>\_ano, ): A média da amostra apresenta um valor de R\$

2.067/1000 m<sup>3</sup>\_ano, sendo que a Prolagos, com R\$2.504 por cada 1000 m<sup>3</sup>, fica na 47<sup>a</sup> posição e a Águas de Juturnaíba, com indicador de R\$2.101/ mil m<sup>3</sup> de volume consumido, fica 29<sup>a</sup> posição, próximo ao valor médio da amostra.

Em termos gerais, ambas empresas apresentam valores de custos unitários (custos operacionais por economias, custos operacionais por quilômetros de redes, custos operacionais por volume) que se situam próximos à média da amostra. No entanto, a análise a partir de indicadores permite determinar, em forma preliminar, a posição relativa do prestador e indagar as causas dos desvios em relação às médias da amostra, entretanto, para realizar comparações homogêneas de custos entre prestadores é necessário desenvolver Modelos de Benchmarking. Os mesmos contemplam uma diversidade de ferramentas que visam estimar os níveis de eficiência e produtividade de uma empresa ou de um setor. Tem como ponto de partida os custos reais das empresas e a partir de determinada modelagem de insumos e produtos, estimam seu nível de eficiência. Estas metodologias de benchmarking serão apresentadas no próximo relatório desta consultoria aos efeitos de estabelecer a metodologia mais adequada de estimação dos custos eficientes a serem reconhecidos nas tarifas.

No item **4.2.3 *Análise de estudos e projetos existentes ou em elaboração*** foram analisados os investimentos propostos na terceira revisão tarifária e comparados com os investimentos efetivamente realizados (a partir de validações com os estados financeiros das companhias). Logo, foram analisados os investimentos propostos na quarta revisão para avaliar a razoabilidade existente dos mesmos em função do histórico de investimentos observado, e finalmente, é apresentada uma proposta metodológica para o controle de investimentos.

Na Prolagos, os investimentos projetados na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 estão bastante próximos daqueles realizados nesse período, no entanto os investimentos (média anual) propostos para o 4<sup>o</sup> ciclo tarifário são 15% superiores aos investimentos médios anuais efetivamente realizados no período de 2014-2018 e 23% superiores aos investimentos médios anuais propostos na 3<sup>o</sup> Revisão.

No caso da Águas de Juturnaíba, os investimentos efetivamente realizados no o período de 2014-2018 resultam um 29% inferiores aos projetados na terceira revisão tarifária (para o mesmo período). Por outra parte, os investimentos (média anual) propostos para o 4<sup>o</sup> ciclo tarifário são 72% superiores aos investimentos médios anuais efetivamente realizados no período 2014-2018 e 30% maiores aos investimentos médios anuais propostos na 3<sup>o</sup> Revisão.

Dado o impacto dos investimentos nas tarifas, resulta fundamental a verificação *ex-post* dos investimentos e a definição de um mecanismo de compensação pelos investimentos não realizados e, neste sentido, a Quantum desenvolveu uma metodologia específica no item 4.2.6.4.

No item **4.2.4 *Análise do cumprimento de metas*** foram utilizados indicadores propostos pela Câmara Técnica de Saneamento da Abar para avaliar o cumprimento de metas por parte da Prolagos e Águas de Juturnaíba. Os indicadores considerados são detalhados no item 4.2.4:

Por enquanto, as metas utilizadas foram as existentes nos contratos ou metas definidas pelo Plansab para a região sudeste, entretanto, para o futuro será importante que a própria AGENERSA efetue um monitoramento destes indicadores e defina metas *ad-hoc*, considerando as seguintes fontes para sua definição:

- Metas definidas nos planos municipais de saneamento.
- Metas comprometidas pelos prestadores nos contratos ou outro tipo de instrumento vinculativo.
- Metas do PLANSAB regionais.
- Metas definidas a partir de estudos de benchmarking (comparando municípios e prestadores semelhantes).

No plano da universalização, tanto a CAJ como a Prolagos alcançaram as metas contratuais de cobertura de água e ficaram perto dos patamares estabelecidos pelo Plansab, já para medir a cobertura do esgoto (utilizando o índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água) se verifica que, a CAJ alcançou as metas contratuais no entanto a Prolagos, a pesar de ficar perto da meta contratual (70% no ano 2011), não alcançou a mesma (64,53% real no ano 2011). Por outra parte, ambas as empresas ficaram por embaixo do patamar de cobertura de esgoto definido pelo Plansab para a região SE.

Outro indicador importante de avaliar, referido à dimensão de eficiência, é o Índice de Perdas na Distribuição, onde ambas empresas não conseguiram alcançar as metas contratuais e distantes também dos patamares definidos pelo Plansab.

Dessa forma foram analisados todos os indicadores anteriormente apresentados com o objetivo de obter uma imagem do grau de cumprimento de metas, ou bem, estabelecer distâncias em relação aos resultados obtidos por outras empresas que possam servir como comparadoras.

No item **4.2.5. *Análise e cálculo dos custos e receitas anuais das Concessionárias*** foi desenvolvida uma análise comparativa da evolução efetiva dos custos e das receitas da Águas de Juturnaíba e da Prolagos para o período de 2014-2018, onde foram comparados os valores apresentados na terceira revisão quinquenal com os valores históricos das empresas.

A seguir, é possível observar as receitas projetadas, as receitas efetivamente obtidas e o volume medido faturado no período de 2014-2018 da Prolagos:

Figura 1: Comparação Receitas Projetadas vs. Reais vs. Volume medido faturado 2014-2018 Prolagos



Fonte: Elaboração própria

É possível observar na figura anterior que os valores de receitas projetadas e reais da Prolagos apresentam algumas diferenças. Considerando o valor presente das receitas projetadas em relação às receitas reais (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que as receitas efetivamente obtidas são 14% inferiores às receitas projetadas.

Não foi possível comparar a demanda real do período 2014-2018 com a demanda projetada na terceira revisão tarifaria devido a que não foi disponibilizada essa informação pela concessionaria.

Em relação aos custos e despesas de exploração, a seguir é apresentada graficamente a comparação entre os custos projetados e reais da Prolagos para os anos de 2014-2018:

Figura 2: Comparação custos Projetados vs. Reais Prolagos 2014-2018

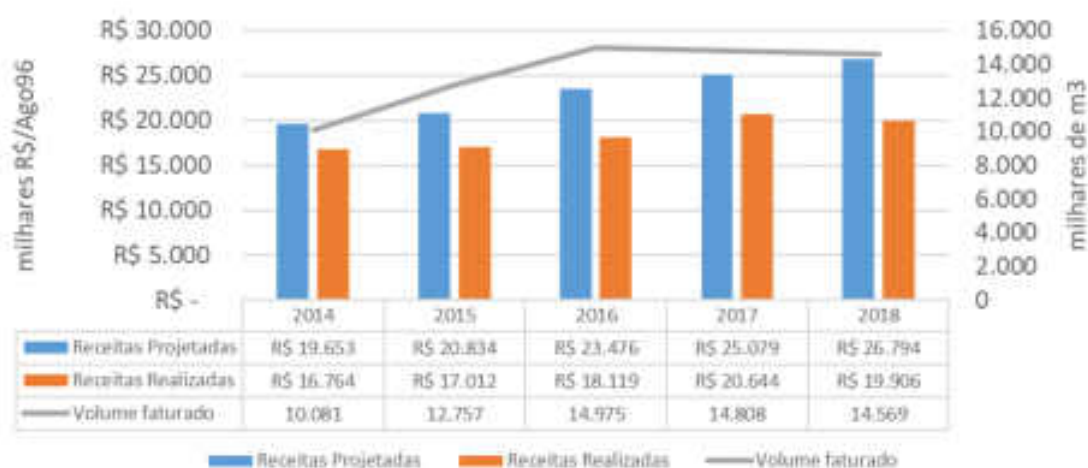


Fonte: Elaboração própria

Considerando o valor presente dos custos projetados em relação aos custos reais da Prolagos (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que os custos reais são 1% inferiores aos custos projetados. Entre os custos apresentados aparece uma rubrica denominada: SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS com montantes de custos representativos nos diferentes anos e que, entendemos, poderiam estar incluindo pagamentos da Prolagos para o holding Aegea. Neste caso, seria importante identificar as rubricas onde são lançados ditos custos bem como identificar os contratos de serviços *intercompany* existentes com um detalhamento das atividades desenvolvidas e os custos associados.

A seguir, é possível observar as receitas projetadas, as receitas efetivamente obtidas e o volume medido faturado no período 2014-2018 para Águas de Juturnaíba:

Figura 3: Receitas Projetadas vs. Receitas Realizadas vs. Volume Faturado Juturnaiba



Fonte: Elaboração própria

Os valores de receitas projetadas e reais da CAJ apresentam algumas diferenças. Considerando o valor presente das receitas projetadas em relação às receitas reais (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que as receitas efetivamente obtidas pela concessionária são 20% inferiores às receitas projetadas.

Não foi possível comparar a demanda real do período 2014-2018 com a demanda projetada na terceira revisão tarifaria devido a que não foi disponibilizada essa informação pela concessionária.

Em relação aos custos e despesas de exploração, a seguir é apresentada graficamente a comparação entre os custos projetados e reais da CAJ para os anos 2014-2018:

Figura 4: Comparação custos Projetados vs. Reais Juturnaiba 2014-2018



Fonte: Elaboração própria

Considerando o valor presente dos custos projetados em relação aos custos reais da CAJ (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que os custos reais são 53% superiores aos custos projetados. Entre os custos apresentados, foram identificadas as rubricas denominadas: CONTR COMISSAO DE GESTAO – CONTROLADAS , CONTRATO DE COMISSAO DE GESTAO e CONTRATOS DE SERV DE GESTAO. Entendemos que as mesmas correspondem com os pagos realizados pela Água de Juturnaíba ao holding SAAB – Saneamento Ambiental Águas do Brasil – Grupo Águas do Brasil. Geralmente esse tipo de contratos estão associados com a prestação de serviços de apoio administrativo e gerencial, mais em muitas casos também envolvem um repasse de lucros para o acionista (e logo esses lucros são computados como custos nos DRE e nos cálculos tarifários). Caso estes custos fossem retirados dos custos reais, a comparação com os projetados levaria a que os custos reais resultariam 37% superiores aos custos projetados. Pelas razões descritas, resulta fundamental dispor dos contratos assinados para verificar a razoabilidade dos custos e os serviços envolvidos.

Finalmente, no item 4.2.6. *Análise crítica da atual metodologia tarifária aplicável* são apresentados e comparados os critérios e metodologias definidas para cada componente do modelo regulatório no Contrato de Concessão, nos aditivos contratuais, nas primeiras três Revisões Tarifárias e nas propostas das empresas em relação à Quarta Revisão Tarifária, para logo desenvolver uma análise crítica dos principais componentes do modelo regulatório.

Com base aos critérios e metodologias aplicadas nas diferentes Revisões Tarifárias, foi desenvolvida neste item uma análise crítica da metodologia tarifária aplicável para as concessões de Águas de



Juturnaíba e Prolagos. Como resultado desta análise são definidos os lineamentos metodológicos da proposta da Quantum para cada um dos componentes do modelo regulatório, sendo estas:

- **Fluxo de caixa:** A taxa aplicada para o desenvolvimento do FCD não deveria permanecer fixa nas diferentes revisões tarifárias, senão recalculada em cada processo.
- **Projeção do mercado:** A atualização das projeções do mercado em cada revisão tarifária, com base nos últimos dados históricos disponíveis, é um critério apropriado utilizado pela AGENERSA. Porém, a metodologia atualmente utilizada deverá ser ajustada para não considerar os valores históricos de demanda para os anos realizados, já que, é neste item onde aplica o estabelecido no Contrato de Concessão sobre o risco de demanda. Isto é, uma vez avaliada e definida em cada Revisão Tarifária a demanda para os próximos cinco anos, essa demanda deve ser mantida na avaliação do equilíbrio econômico-financeiro da próxima Revisão, somente desta forma a metodologia é consistente com o estabelecido no Contrato de Concessão e o sistema de regulação de *Price Cap*..
- **Custos operacionais:** A A projeção dos custos operacionais no início de cada Revisão Tarifária é uma metodologia apropriada utilizada pela AGENERSA. Essas projeções devem incorporar, necessariamente, análises de eficiência que incentivem a prestação eficiente dos serviços e a incorporação das melhores práticas existentes no momento da revisão. Entretanto, não poderá ser utilizada, nas avaliações dos equilíbrios econômico-financeiros, o nível de custos reais para os anos realizados. Da mesma forma que com as projeções de mercado, os custos operacionais eficientes que foram projetados ao início de cada período tarifário devem ser mantidos na avaliação da próxima Revisão Tarifária, em lugar dos custos reais dos anos realizados. Dessa forma fica estabelecido o incentivo à eficiência, já que, caso a concessionária realize custos acima dos custos operacionais eficientes definidos no início do período tarifário, ela terá uma perda por ineficiência, e caso a concessionária realize custos menores que os custos operacionais eficientes projetados para o período tarifário, a empresa conseguirá um ganho por eficiência
- **Investimentos:** A partir da análise crítica, verifica-se que nas Revisões Tarifárias são considerados os investimentos reais para os anos históricos e os investimentos comprometidos para o futuro de acordo com as condições esperadas do mercado, sendo esses critérios apropriados. Entretanto, é importante que exista um controle sobre o nível de cumprimento dos investimentos comprometidos para evitar que a tarifa esteja sobrestimada por investimentos comprometidos, e logo, não realizados. A proposta de controle de investimentos é desenvolvida no item 4.2.6.4.

- **Taxa do custo de capital:** foram detectados alguns erros no cálculo da taxa aplicável e, por esse motivo, foi recalculada a taxa aplicando as metodologias WACC e CAPM *country spread model* segundo as melhores práticas nacionais e internacionais (cálculo detalhado no Anexo 3).

Por outra parte, resulta fundamental que a taxa do custo de capital seja avaliada a cada Revisão Quinquenal, pois deve refletir as condições do entorno econômico no momento da Revisão.

As taxas aplicadas nas Revisões anteriores foram taxas do custo de capital do investidor e não da empresa, portanto, foi aplicada para sua determinação a metodologia do CAPM (Capital Asset Pricing Model) e não a metodologia da WACC (Weighted Average Cost of Capital).

Dessa forma, foram recalculadas as duas taxas (Capital Próprio e WACC) considerando o atual entorno econômico, as que deverão ser aplicadas segundo o fluxo de caixa utilizado para definir o desequilíbrio econômico-financeiro da concessão, sendo este um fluxo de caixa da empresa, já que, não considera os efeitos do endividamento.

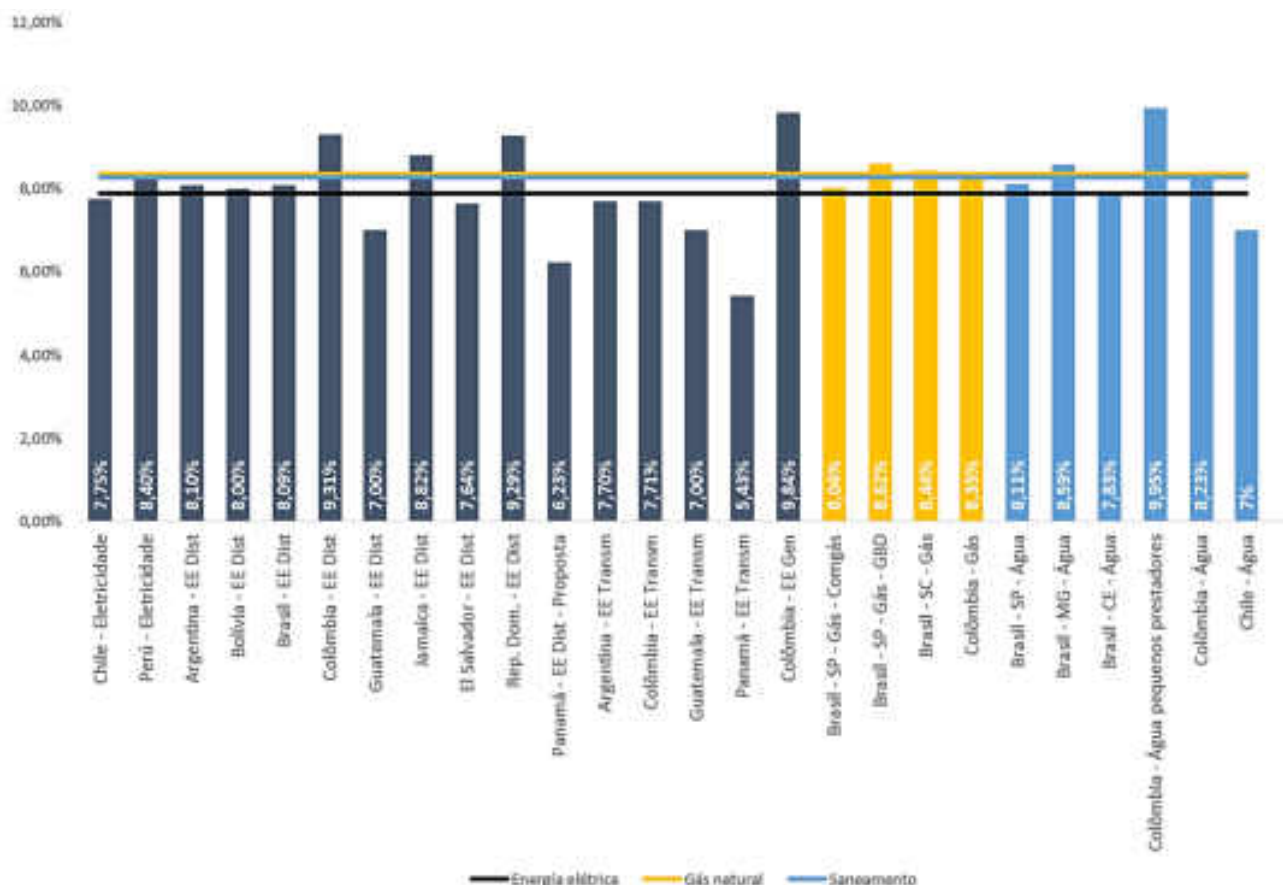
As taxas foram estimadas pela aplicação das metodologias WACC/CAPM considerando um mercado desenvolvido como referência (Estados Unidos neste caso) e ajustando logo ao mercado brasileiro. Essa é a prática recomendada pela bibliografia especializada e mais difundida nos diferentes países e setores regulados.

Pelo anterior, a avaliação do equilíbrio econômico-financeiro das concessões deverá ser avaliada com a taxa sugerida de 8,23%, determinada segundo o Anexo 3.

Na seguinte figura são comparadas as últimas taxas de custo de oportunidade do capital aplicáveis para diferentes setores e diferentes países de América Latina:



Figura 5: Comparação da taxa do custo de capital da empresa (em termos reais depois dos impostos)



Fonte: Elaboração própria

É possível observar que a taxa do custo de capital média para o setor de saneamento é de 8,29%, sendo que a taxa proposta resulta consistente com valores praticados por outras agências no Brasil.

- **Reajuste Tarifário:** a metodologia de Reajuste Tarifário é adequada e consistente com as melhores práticas observadas, no entanto não inclui o fator de produtividade (como no caso de São Paulo, Distrito Federal, Ceará e Minas Gerais), porém, esse fator poderá ser incorporado implicitamente no fluxo de caixa a partir dos critérios de projeções dos seus componentes (como no caso das experiências internacionais levantadas).

## 4. Produto 2: Análise geral da proposta da concessionária

### 4.1. Módulo I: Aspectos de caracterização das Concessões e das experiências similares

Nesta primeira fase foi efetuado o levantamento da situação das concessionárias Águas de Juturnaíba e Prolagos em relação à prestação dos serviços. Também foi feita uma comparativa dos principais elementos regulatórios com experiências internacionais e do contexto local.

#### 4.1.1. Condições de abastecimento nas áreas atendidas por cada Delegatária

##### 4.1.1.1. Cobertura dos serviços em relação as metas

Atualizado para dezembro de 2013, o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab)<sup>1</sup> estabelecido na Lei 11.445 de janeiro de 2007 resulta de um processo planejado e coordenado pelo Ministério das Cidades, que tem suas ações voltadas à criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento do setor de saneamento no país.

O Plansab define diferentes tipos de indicadores relevantes nos componentes de água, esgoto, controle dos resíduos sólidos, drenagem e controle das águas pluviais urbanas e gestão dos serviços de saneamento básico. Para cada um destes componentes, estabelece metas de diferente alcance: metas de curto, médio e longo prazo (2018, 2023 e 2033). As mesmas são definidas a partir da evolução histórica e da situação atual no momento de estudo dos indicadores, com base em uma análise situacional do déficit dos serviços de saneamento, e utilizando em alguns casos, estimativas desta situação.

O objetivo destes indicadores é estabelecer valores de referência, relativamente seguros para pautar a execução do Plansab e orientar a consolidação dos indicadores ao longo do tempo.

O primeiro ano de implementação do Plansab foi em 2014 (nesse período as pesquisas e os sistemas de informações não possuíam atualizações no momento de elaboração do relatório, portanto foram adotados os dados do ano 2013) e é possível comparar com as curvas evolutivas das metas estabelecidas.

Com relação às metas de acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e controle de resíduos sólidos, a maioria dos indicadores propostos no Plansab foram extraídos do Censo

<sup>1</sup> Fonte: [http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos\\_PDF/plansab\\_06-12-2013.p](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/plansab_06-12-2013.p)

2010 e os valores vigentes naquele ano adotados como linha de base para orientar e a partir daí traçar a curva de projeção das metas.

■ **Indicadores de abastecimento de água**

Na Tabela 4: Indicadores de abastecimento de água selecionados para as metas do Plansab são apresentados os indicadores de abastecimento de água estabelecidos para o país e para a região sudeste (SE), de acordo com o ano de alcance das metas. Em alguns casos, exibe o indicador do Estado de RJ.

**Tabela 4: Indicadores de abastecimento de água selecionados para as metas do Plansab**

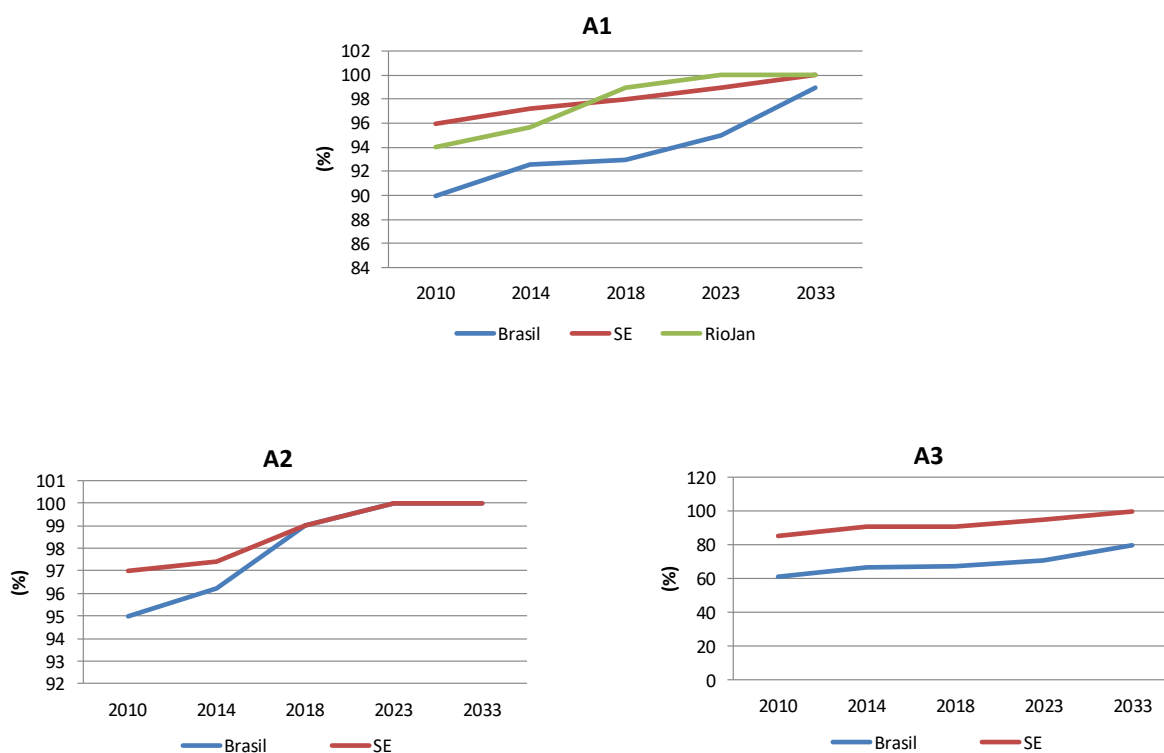
Indicador	Descrição (%)	Ano	Brasil	SE	RioJan
A1	Número de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição, por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios [Censo 2010]	2010	90	96	94
		2014	92,6	97,2	95,7
		2018	93	98	99
		2023	95	99	100
		2033	99	100	100
A2	Número de domicílios urbanos abastecidos por rede de distribuição, por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios urbanos [Censo 2010]	2010	95	97	N/D
		2014	96,2	97,4	N/D
		2018	99	99	N/D
		2023	100	100	N/D
		2033	100	100	N/D
A3	Número de domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição, por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios rurais [Censo 2010]	2010	61	85	N/D
		2014	66,4	91,0	N/D
		2018	67	91	N/D
		2023	71	95	N/D
		2033	80	100	N/D
A4	Número de municípios com amostras de coliformes totais na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 2.914/11) no ano / Número total de municípios com controle de coliformes totais na água distribuída no ano	2010	1,5	1,4	N/D
		2013	2,4	1,5	N/D
		2018	1,3	1,1	N/D
		2023	1,1	1,0	N/D
		2033	0,6	0,5	N/D
A5	Número de economias ativas atingidas por paralisações e por interrupções sistemáticas no abastecimento de água no mês / Número total de economias ativas [SNIS 2010]	2010	31	23	N/D
		2013	36,9	34,9	N/D
		2018	29	20	N/D
		2023	27	18	N/D
		2033	25	14	N/D
A6	Índice de perdas na distribuição de água (Vol. de água disponibilizada - Vol. de água consumido) / Vol. de água disponibilizado) [SNIS 2010]	2010	39	34	N/D
		2013	37	33,4	N/D
		2018	36	33	N/D
		2023	34	32	N/D
		2033	31	29	N/D
A7		2008	94	95	N/D
		2013	96,5	96,2	N/D

Número de prestadoras que cobram pelo serviço de abastecimento de água / Total de prestadores [PNSB 2008]	2018	96	99	N/D
	2023	98	100	N/D
	2033	100	100	N/D

Fonte: Plansab.

A comparação das coberturas totais, urbanas e rurais para o país e a região são apresentados na Figura 6: Comparativo de indicador A1, A2 e A3 para Brasil, Região Sudeste e Estado do RJaneiro.

**Figura 6: Comparativo de indicador A1, A2 e A3 para Brasil, Região Sudeste e Estado do RJ**



A região SE tinha no ano de 2010 uma cobertura de domicílios totais na ordem de 96%, no entanto, o estado do Rio de Janeiro tinha 94%, enquanto o Brasil alcançou a cobertura de 90%. O Rio de Janeiro em 2014 alcançou uma cobertura de 95,7%, considerando que a taxa de crescimento interanual se mantenha relativamente constante, é esperável que no ano 2023 seja alcançada a meta de cobertura universal (100%).

Com as informações do SNIS foi possível calcular o indicador A1 para os municípios atendidos pela CAJ (Tabela 5: Indicador A1 do Plansab - CAJ) e Prolagos (Tabela 6: Indicador A1 do Plansab - PROLAGOS) para os anos 2010 e 2014 e os valores projetados foram obtidos a partir da aplicação da taxa de crescimento interanual projetada para o estado de RJ (calculada no Plansab):

**Tabela 5: Indicador A1 do Plansab - CAJ**

Indicador	Ano	Brasil	SE	RioJan	Araruama	Saquarema	Silva Jardim	CAJ
<b>A1</b>	2010	90	96	94	93,83	90,66	81,50	91,43
	2014	92,6	97,2	95,7	93,81	90,37	80,27	91,27
	2018	93	98	99	93,84	90,39	80,29	91,29
	2023	95	99	100	93,86	90,42	80,32	91,32
	2033	99	100	100	100	90,46	80,36	91,36

Fonte: Elaboração própria com dados do Plansab e SNIS

No caso de Águas de Juturnaíba (CAJ) se verifica em todos os municípios atendidos (exceto Araruama) coberturas menores às alcançadas pelo Estado de RJ, na região e aos indicadores totais do Brasil. O município com menor nível de cobertura é Silva Jardim.

**Tabela 6: Indicador A1 do Plansab - PROLAGOS**

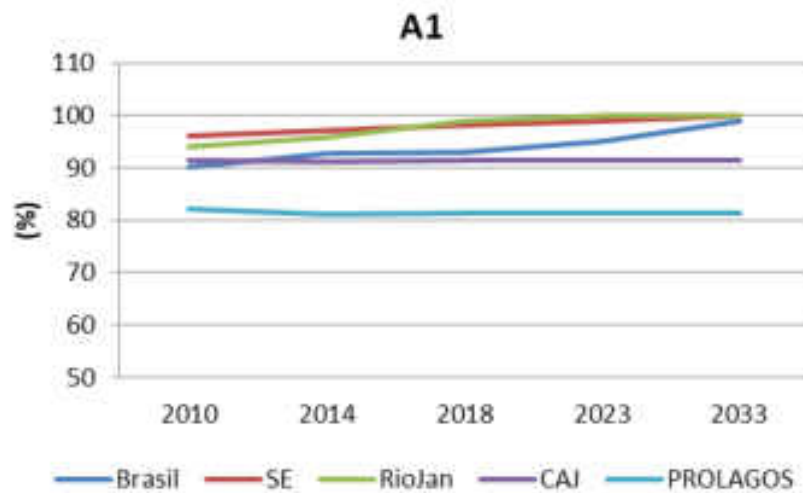
Indicador	Ano	Brasil	SE	RioJan	Armação dos Búzios	Cabo Frio	Iguaba Grande	São Pedro da Aldeia	PROLAGOS
<b>A1</b>	2010	90	96	94	0,91	0,75	0,91	0,91	82,07
	2014	92,6	97,2	95,7	0,91	0,69	0,91	0,85	81,21
	2018	93	98	99	0,93	0,71	0,93	0,87	81,23
	2023	95	99	100	0,96	0,74	0,96	0,90	81,26
	2033	99	100	100	1,00	0,78	1,00	0,94	81,30

Fonte: Elaboração própria com dados do Plansab e SNIS

No caso da PROLAGOS se verifica em todos os municípios atendidos as coberturas menores às alcançadas pelo Estado de RJ, na região e total do Brasil. O município com menor nível de cobertura resulta ser Cabo Frio. Arraial do Cabo não figura no levantamento já que o mesmo começou a ser atendido no ano 2016.

A seguir, é apresentado um gráfico comparando os níveis de atendimento com água (Número de domicílios urbanos e rurais abastecidos por rede de distribuição, por poço ou nascente com canalização interna / Total de domicílios [Censo 2010]).

Figura 7: Comparativo de indicador A1 para Brasil, Região Sudeste, Estado do RJ, CAJ e PROLAGOS



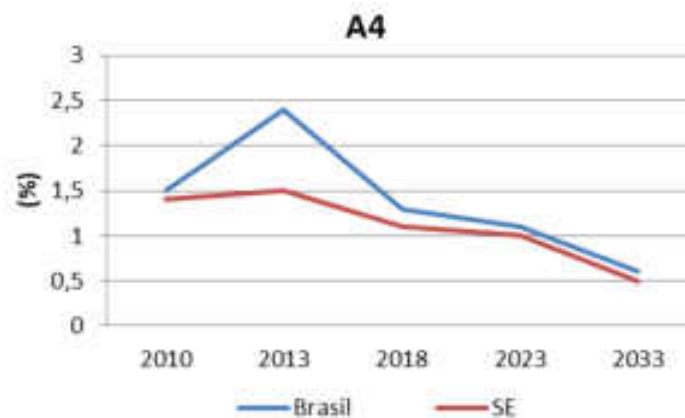
Fonte: Elaboração própria com dados do Plansab e SNIS

A partir das informações da Figura 7 se verifica que a cobertura da CAJ e Prolagos, histórica e projetada, resulta ser menor do que os patamares do estado, região e do próprio país.

As metas do indicador A2 (cobertura urbana) são muito similares para o Brasil e a região devendo ambos atingir 100% da cobertura para o ano 2023. Em relação a cobertura rural (indicador A3), a região SE em 2014 teve uma cobertura muito superior à média do Brasil (91% versus 66,4%), alcançando assim, a meta esperada para o ano 2018. Junto com as regiões do sul tem por objetivo atingir 100% em 2033.

Os indicadores A4 e A5 descrevem a qualidade de produto e serviço do abastecimento de água.

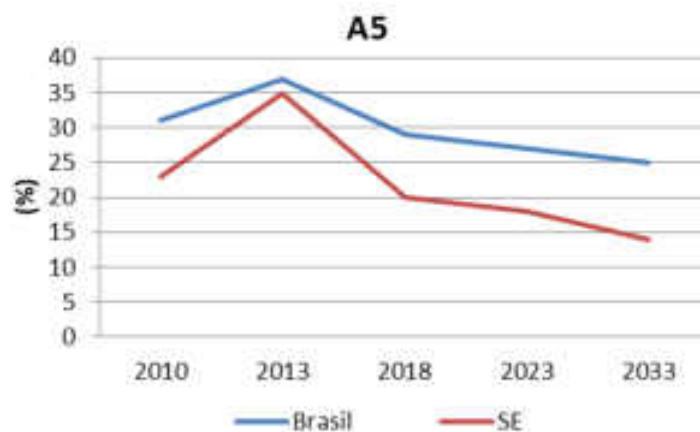
Figura 8: Comparativo de indicador A4, Brasil versus Região Sudeste



Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab.

O valor da porcentagem de amostras de coliformes totais em desacordo com o padrão de potabilidade em 2014, em relação a 2010, piorou para a média do Brasil, entretanto no caso da região SE os índices ficaram muito mais próximo da meta visada.

Figura 9: Comparativo de indicador A5, Brasil versus Região Sudeste

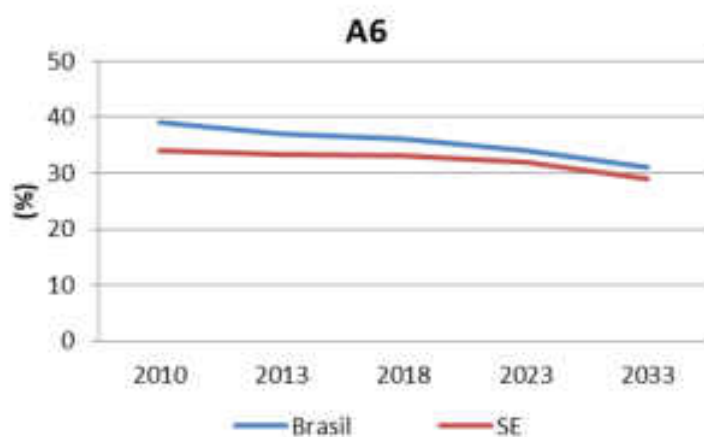


Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab.

A porcentagem de economias ativas atingidas por paralisações ou interrupções (Figura 9) da região SE em 2014 aumento em 50% seu valor em relação a 2010 (34,9% versus 23%). O SE deverá fazer um esforço importante para voltar a 20% em 2018.

Por último, a Figura 10: Comparativo de indicador A6, Brasil versus Região Sudeste demonstra graficamente as perdas na distribuição de água.

Figura 10: Comparativo de indicador A6, Brasil versus Região Sudeste



Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab.

O Brasil e a região SE partiram de valores similares em 2010 (39% e 34%) motivo pelo qual suas metas ficaram próximas ao longo do período atingindo, em 2033, 31% e 29%. A partir das informações de perdas do SNIS, foi possível efetuar um comparativo das perdas de distribuição históricas dos municípios e total das empresas CAJ e PROLAGOS em relação as metas identificadas pelo Plansab para este indicador, obtendo os seguintes resultados:

Tabela 7: Indicador A6 do Plansab - CAJ

Indicador	Ano	Brasil	SE	RioJan	Araruama	Saquarema	Silva Jardim	CAJ
A6	2010	39	34	N/D	63,69	3,10	3,90	58,92
	2014	37	33,4	N/D	51,83	21,07	26,50	47,89
	2018	36	33	N/D				
	2023	34	32	N/D				
	2033	31	29	N/D				

Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab e SNIS.

Resultam estranhos os valores dos indicadores de perdas na distribuição (indicador IN049 - Índice de perdas na distribuição do SNIS) para os municípios de Saquarema e Silva Jardim no ano 2010, seguramente existiu algum erro na apresentação das informações de entrada para sua elaboração. Neste sentido, resulta conveniente a análise a nível empresa total (para evitar possíveis erros de imputação ou alocação de informações intermunicípio). A partir da análise a nível empresa, verifica-se um alto nível de perdas na distribuição: no ano 2010 de 58,92% e no ano 2014 de 47,89%, apesar de se verificar um esforço para a redução entre os anos de 2010 e 2014 (uma redução de quase 20% em 5 anos) a perda continua sendo 43% maior do que a perda média da região SE e 29% maior do que a perda na distribuição total do Brasil).



**Tabela 8: Indicador A6 do Plansab - PROLAGOS**

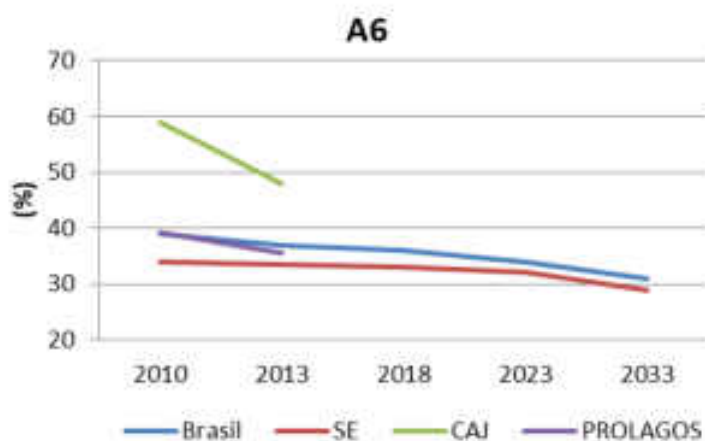
Indicador	Ano	Brasil	SE	RioJan	Armação dos Búzios	Cabo Frio	Iguaba Grande	São Pedro da Aldeia	PROLAGOS
A6	2010	39	34	N/D	18,29	42,13	47,96	39,05	39,12
	2013	37	33,4	N/D	24,64	38,71	43,67	32,10	35,61
	2018	36	33	N/D					
	2023	34	32	N/D					
	2033	31	29	N/D					

Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab e SNIS.

No caso da Prolagos se verifica no estado de Armação dos Búzios um ótimo desempenho em relação a este indicador e um médio desempenho para São Pedro de Aldeia. No entanto para os municípios como Cabo Frio e Iguaba Grande os valores de perdas na distribuição são muito altos e se afastam dos valores registrados tanto na região SE como no total do Brasil quando comparados.

A seguir são apresentados graficamente (Figura 11) os valores de perdas na distribuição da CAJ e PROLAGOS (a nível total empresa) em relação aos indicadores considerados como metas no Plansab para a região SE e para o Brasil:

**Figura 11: Comparativo de indicador A6, Brasil versus Região Sudeste, CAJ e PROLAGOS**



Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab e SNIS.

### ■ **Indicadores de esgotamento sanitário**

Na Tabela 9, seguem os indicadores de esgotamento sanitário estabelecidos para o país, a região Sudeste e o Estado de Rio de Janeiro, quando houver informação, de acordo ao ano objetivo das metas:

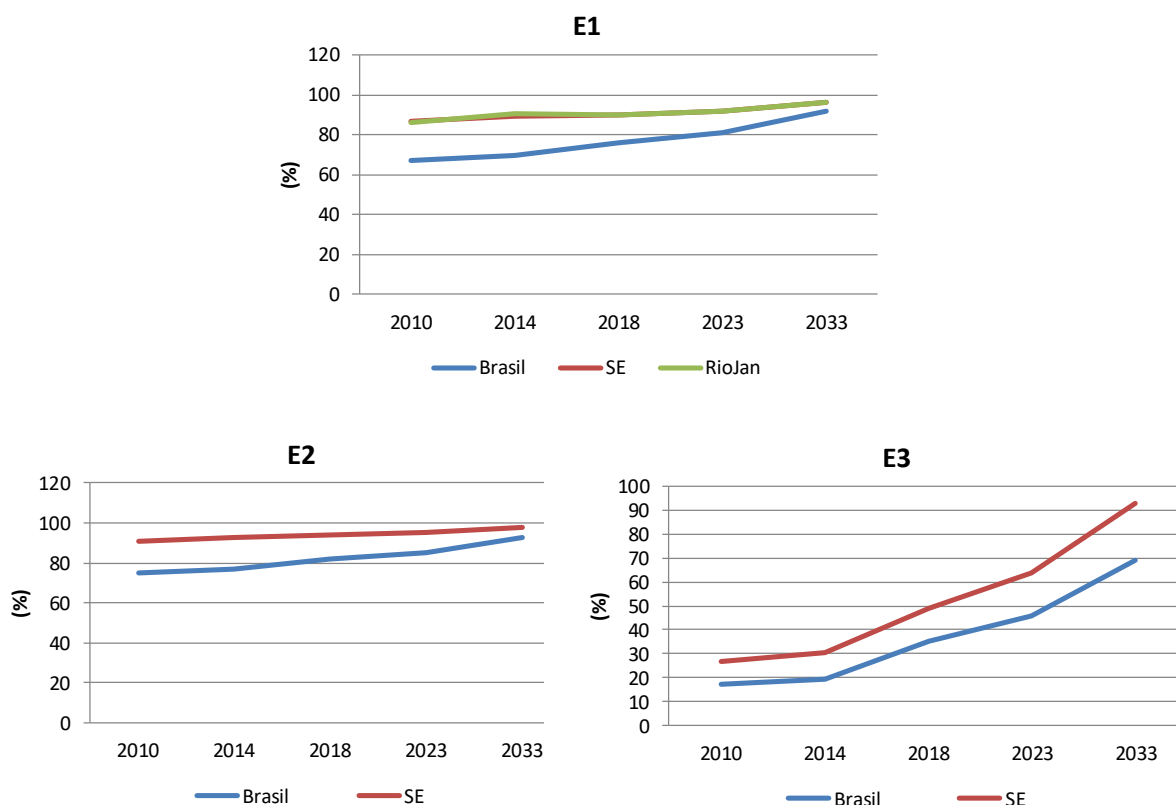
**Tabela 9: Indicadores de esgotamento sanitário selecionados para as metas do Plansab**

Indicador	Descrição (%)	Ano	Brasil	SE	RioJan
<b>E1</b>	Número de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios [Censo 2010]	2010	67	87	86
		2014	69,8	89,4	90,8
		2018	76	90	90
		2023	81	92	92
		2033	92	96	96
<b>E2</b>	Número de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios urbanos [Censo 2010]	2010	75	91	N/D
		2014	77,1	92,9	N/D
		2018	82	94	N/D
		2023	85	95	N/D
		2033	93	98	N/D
<b>E3</b>	Número de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para as excretas ou esgotos sanitários / Total de domicílios rurais [Censo 2010]	2010	17	27	N/D
		2014	19,2	30,4	N/D
		2018	35	49	N/D
		2023	46	64	N/D
		2033	69	93	N/D
<b>E4</b>	Índice de tratamento de esgoto coletado (Volume de esgoto coletado tratado / Volume de esgoto coletado) [PNSB 2008]	2008	53	46	N/D
		2013	63	61,8	N/D
		2018	69	63	N/D
		2023	77	72	N/D
		2033	93	90	N/D
<b>E5</b>	Número de domicílios (urbanos e rurais) com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrosanitárias / Total de domicílios com renda até 3 salários mínimos mensais [Censo 2010]	2010	89	98	N/D
		2014	93,2	99,2	N/D
		2018	93	99	N/D
		2023	96	99	N/D
		2033	100	100	N/D
<b>E6</b>	Número de prestadoras de serviço que cobram pelos serviços de esgotamento sanitário / Total de prestadoras [PNSB 2008]	2008	49	53	N/D
		2013	53,4	76,9	N/D
		2018	65	70	N/D
		2023	73	78	N/D
		2033	90	95	N/D

Fonte: Plansab.

O comparativo das coberturas totais, urbanas e rurais para o país e a região se apresentam na Figura 12.

Figura 12: Comparativo de indicador E1, E2 e E3 para Brasil, Região Sudeste e Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab.

A cobertura total para a média do país (indicador E1) tem metas menos exigentes que a região SE e o Estado de Rio de Janeiro. O estado do RJ teve um crescimento importante no período de 2010-2014 já alcançando e superando em 2014 a meta esperada para 2018 (de 90%). Em relação à cobertura urbana (indicador E2) as metas para SE indicam que a região vai acompanhando e evoluindo de acordo as metas estabelecidas. Na cobertura rural a evolução e crescimento apresenta menores taxas, e considerando a meta de 2018 (49%) em relação aos valores alcançados até 2014 (30,4%), implica que a região deverá aplicar um grande esforço para em 5 anos incrementar em 60% o valor deste indicador. Com as informações do SNIS foi possível calcular o indicador E1 para os municípios atendidos pela CAJ (Aruarama, Saquarema e Silva Jardim) e Prolagos (Armação dos Búzios, Cabo Frio, Iguaba Grande e São Pedro de Aldeia) para os anos 2010 e 2014 e os valores projetados foram obtidos a partir da aplicação da taxa de crescimento ano-a-ano projetada para o estado de RJ (calculada no Plansab):

**Tabela 10: Indicador E1 do Plansab – CAJ**

Indicador	Ano	Brasil	SE	RioJan	Araruama	Saquarema	Silva Jardim	CAJ
<b>E1</b>	2010	67	87	86	65,26	72,47	39,81	65,22
	2014	69,8	89,4	90,8	65,43	72,88	46,42	66,31
	2018	76	90	90	65,50	72,95	46,49	66,38
	2023	81	92	92	65,58	73,03	46,57	66,47
	2033	92	96	96	100	73,15	46,69	66,59

Fonte: Elaboração própria com dados do Plansab e SNIS

No caso de Águas de Juturnaíba (CAJ) se verifica nos municípios de Aruarame e Silva Jardim coberturas menores que as alcançadas pelo Estado do RJ, pela região e inclusive menores que os valores alcançados a nível total do Brasil. O município de Saquarema registra coberturas semelhantes a média do Brasil. A nível agregado da empresa verifica-se uma baixa cobertura (fundamentalmente derivada da baixa taxa de crescimento registrada entre 2010 e 2014), porém se espera um grande esforço de sua parte para adequar os índices às metas esperadas para a região.

Por outro lado, cabe destacar que 100% do esgoto coletado é tratado, porém na qualificação do indicador E4 o desempenho está situado bem acima dos patamares regionais e do país.

**Tabela 11: Indicador E1 do Plansab – PROLAGOS**

Indicador	Ano	Brasil	SE	RioJan	Armação dos Búzios	Cabo Frio	Iguaba Grande	São Pedro da Aldeia	PROLAGOS
<b>E1</b>	2010	67	87	86	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
	2014	69,8	89,4	90,8	77,09	58,16	77,09	72,07	64,85
	2018	76	90	90	77,16	58,22	77,16	72,13	64,92
	2023	81	92	92	77,24	58,31	77,24	72,22	65,01
	2033	92	96	96	77,37	58,43	77,36	72,34	65,13

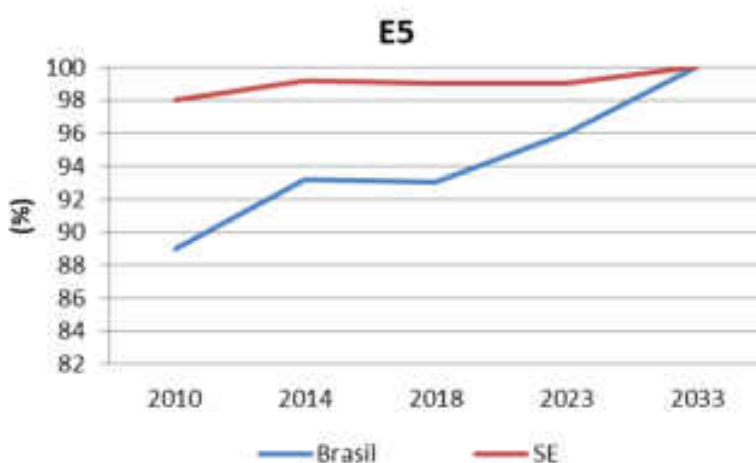
Fonte: Elaboração própria com dados do Plansab e SNIS

Em relação a PROLAGOS se verifica para os municípios de Armação dos Búzios, Iguaba Grande e São Pedro de Aldeia coberturas menores que as alcançadas pelo Estado do RJ e da região, são mais semelhantes com os valores alcançados a nível total do Brasil. O município de Cabo Frio tem o menor desempenho neste indicador, com valores bem inferiores à média da própria empresa. A nível agregado da empresa se verifica uma baixa cobertura, apesar do esforço registrado entre os anos 2010 – 2014 (crescimento anual ao redor de 4%). A empresa deverá realizar um grande esforço para adequar a cobertura às metas esperadas para a região. Destaca-se que 100% do esgoto coletado é tratado, porém na qualificação do indicador E4 o desempenho está situado acima dos patamares regionais e do país.

O Relatório de Avaliação Anual 2014 recomenda não avaliar a evolução do indicador E4 por se tratar de pesquisas com fontes de dados distintas (Plansab 2008 e SNIS) e esperar as próximas avaliações do Plansab. No entanto a partir de pesquisas no SNIS foi possível identificar que todos os municípios, tanto da CAJ como da PROLAGOS a partir de ano 2010 e até o ano 2016, tratam 100% do esgoto coletado.

No entanto na Figura 13 são apresentados os resultados do indicador E5 indicador de cobertura em base a domicílios com renda até 3 salários mínimos mensais.

Figura 13: Comparativo de indicador E5, Brasil versus Região Sudeste



Fonte: Elaboração Própria com dados do Plansab.

Há um avanço positivo significativo do indicador, alcançando um elevado patamar de cobertura, sendo possível identificar o alcance da meta prevista para 2018 já no ano de 2014, tanto para a média do país como para a macrorregião SE.

#### 4.1.1.2. Nível de renda nas áreas atendidas por cada Delegatária

A seguir são apresentadas estatísticas vinculadas com as condições de renda no estado do Rio de Janeiro e particularmente nos municípios atendidos pela CAJ e PROLAGOS, comparativamente são apresentadas as informações totais do Brasil, da região Sudeste e do Rio de Janeiro. Na seguinte tabela, são apresentados os dados dos domicílios, segmentados segundo o rendimento familiar dos mesmos no ano 2010.

**Tabela 12: Domicílios por classe de rendimento nos municípios atendidos pela CAJ e PROLAGOS**

Brasil, Grande Região e Município	Ano x Classes de rendimento nominal mensal domiciliar								
	2010								
	Total	Até 1/2	Mais de 1/2 a 1	Mais de 1 a 2	Mais de 2 a 5	Mais de 5 a 10	Mais de 10 a 20	Mais de 20	Sem rendimento
Brasil	57.324.167	2.379.681	8.150.079	13.273.495	18.858.036	7.823.722	3.040.560	1.347.865	2.450.729
Sudeste	25.199.781	329.687	2.662.049	5.268.246	9.308.033	4.214.677	1.673.303	751.111	992.675
Rio de Janeiro (RJ)	2.144.445	15.264	195.495	381.137	698.811	396.403	229.723	134.948	92.664
Araruama (RJ)	35.807	785	5.995	9.066	11.811	4.577	1.572	473	1.528
Saquarema (RJ)	23.103	357	3.772	5.932	8.037	2.758	841	242	1.164
Silva Jardim (RJ)	6.713	198	1.427	1.909	1.949	539	129	33	529
Armação dos Búzios (RJ)	9.012	57	727	2.141	3.794	1.313	453	168	359
Arraial do Cabo (RJ)	8.956	109	1.117	2.077	3.432	1.301	379	87	454
Cabo Frio (RJ)	59.443	865	7.344	14.277	21.485	8.637	3.270	1.016	2.549
Iguaba Grande (RJ)	7.580	95	1.051	1.768	2.779	1.156	398	93	240
São Pedro da Aldeia (RJ)	27.743	545	3.758	6.786	10.128	3.876	1.301	280	1.069
% classes de rendimento nominal mensal domiciliar, segundo Brasil, Grande Região e Município									
Brasil		4%	14%	23%	33%	14%	5%	2%	4%
Sudeste		1%	11%	21%	37%	17%	7%	3%	4%
Rio de Janeiro (RJ)		1%	9%	18%	33%	18%	11%	6%	4%
Araruama (RJ)		2%	17%	25%	33%	13%	4%	1%	4%
Saquarema (RJ)		2%	16%	26%	35%	12%	4%	1%	5%
Silva Jardim (RJ)		3%	21%	28%	29%	8%	2%	0%	8%
<b>Média da CAJ</b>		<b>2%</b>	<b>17%</b>	<b>26%</b>	<b>33%</b>	<b>12%</b>	<b>4%</b>	<b>1%</b>	<b>5%</b>
Armação dos Búzios (RJ)		1%	8%	24%	42%	15%	5%	2%	4%
Arraial do Cabo (RJ)		1%	12%	23%	38%	15%	4%	1%	5%
Cabo Frio (RJ)		1%	12%	24%	36%	15%	6%	2%	4%
Iguaba Grande (RJ)		1%	14%	23%	37%	15%	5%	1%	3%
São Pedro da Aldeia (RJ)		2%	14%	24%	37%	14%	5%	1%	4%
<b>Média da PROLAGOS</b>		<b>1%</b>	<b>12%</b>	<b>24%</b>	<b>37%</b>	<b>14%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>4%</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE - Resultados do Universo do Censo Demográfico 2010

Como é possível interpretar através das informações ao redor de 42% dos domicílios no Brasil têm uma renda menor a 2 salários mínimos, no entanto na região sudeste, essa percentagem alcança uns 33%.

Analisando os municípios atendidos pela CAJ se pode observar que, em média, os domicílios com renda inferior a 2 salários mínimos chegam a 45% para CAJ e para PROLAGOS a 38%. Considerando que não mudaram essas proporções entre o ano 2010 e 2017, uma parte importante dos domicílios atendidos pela CAJ e PROLAGOS teve uma renda de entre R\$450 e R\$1.800 (2 salários mínimos) por mês, o que evidencia uma importante proporção da população atendida com uma relativamente baixa capacidade de pagamento.

Outra informação relevante, além da informação de renda, são as informações das despesas familiares e a definição dos gastos realizados pelas famílias provenientes de diferentes estratos sociais e os consequentes impactos dessas despesas no total da renda familiar. Neste sentido é importante a informação subministrada pelo IBGE a partir das Pesquisa de Orçamentos Familiares (última realizada no ano de 2008-2009).

A seguir é apresentada a tabela com os principais componentes das despesas. É possível identificar o gasto mensal das famílias oriundas da região Sudeste nos serviços de água e esgoto, e assim calcular a incidência desta despesa no total dos gastos familiares. É possível verificar que a incidência destes serviços é maior nas famílias com menor renda mensal, já na medida em que a renda aumenta, a participação da conta dos serviços de água e esgoto diminui em termos relativos (em relação ao total de despesas).

**Tabela 13: Despesa monetária e não monetária média mensal familiar (R\$) - Região SE (2008-2009)**

Tipos de despesa, número e tamanho médio das famílias	Despesas monetária e não monetária média mensal familiar (R\$)							
	Total	Classes de rendimento total e variação patrimonial mensal familiar (1)						
		Até 830 (2)	Mais de 830 a 1 245	Mais de 1 245 a 2 490	Mais de 2 490 a 4 150	Mais de 4 150 a 6 225	Mais de 6 225 a 10 375	Mais de 10 375
<b>Despesa total</b>	<b>3 135,80</b>	<b>831,67</b>	<b>1 134,55</b>	<b>1 850,86</b>	<b>3 109,79</b>	<b>4 780,13</b>	<b>7 303,59</b>	<b>14 245,06</b>
<b>Despesas correntes</b>	<b>2 906,44</b>	<b>808,63</b>	<b>1 099,23</b>	<b>1 771,47</b>	<b>2 895,72</b>	<b>4 334,67</b>	<b>6 832,18</b>	<b>12 674,59</b>
<b>Despesas de consumo</b>	<b>2 529,30</b>	<b>770,19</b>	<b>1 047,00</b>	<b>1 645,31</b>	<b>2 617,66</b>	<b>3 804,05</b>	<b>5 784,76</b>	<b>9 769,93</b>
<b>Alimentação</b>	464,04	189,50	256,96	372,53	521,97	650,88	865,47	1 239,95
<b>Habituação</b>	939,70	339,60	453,71	643,95	975,07	1 389,11	1 883,09	3 486,30
<i>Aluguel</i>	419,07	171,15	232,47	308,96	448,01	597,83	772,95	1 362,61
<i>Serviços e taxas</i>	226,59	84,81	117,42	175,04	246,33	335,24	444,05	662,89
Energia elétrica	72,57	34,89	46,66	62,97	78,31	100,74	117,14	171,32
Telefone fixo	38,29	9,97	21,06	34,08	50,47	57,56	63,32	73,08
Telefone celular	30,04	5,95	8,82	17,40	29,45	48,65	79,19	133,83
Pacote de telefone, TV e Internet	21,46	1,16	1,97	8,73	23,15	46,59	59,93	105,10
Gás doméstico	21,38	16,28	18,41	20,72	21,89	22,04	28,69	34,20
<b>Água e esgoto</b>	<b>26,77</b>	<b>14,71</b>	<b>19,04</b>	<b>26,04</b>	<b>30,31</b>	<b>31,65</b>	<b>36,45</b>	<b>49,62</b>
<b>Vestuário</b>	124,23	39,25	51,31	90,04	143,07	186,26	271,66	384,86
<b>Transporte</b>	492,20	83,11	123,21	246,19	479,82	787,94	1 413,56	2 401,55
<b>Assistência à saúde</b>	198,89	56,27	73,35	121,53	189,45	286,21	481,19	901,81
<b>Educação</b>	85,81	6,92	10,41	28,82	79,51	153,49	321,65	444,85
<b>... Outros</b>	830,93	117,02	165,60	347,80	720,90	1 326,24	2 066,97	5 385,74
<b>Participação de água e esgoto na despesa total</b>		<b>1,77%</b>	<b>1,68%</b>	<b>1,41%</b>	<b>0,97%</b>	<b>0,66%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,35%</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE, Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009.

Estas informações são de relevância fundamental nos processos de definição das políticas de acesso e consumo dos serviços públicos (subsídios diretos, tarifas sociais praticadas, investimentos dirigidos à população com maiores necessidades, etc.).

#### 4.1.1.3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Outra estatística que permite evidenciar o desenvolvimento dos municípios e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). O IDHM considera três dimensões: longevidade, educação e renda, conformando uma visão que não se limita ao crescimento econômico. A evolução do IDHM permite uma melhor formulação e implementação de políticas públicas no nível municipal. O IDHM é um número que varia entre 0 e 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano e o desenvolvimento do município. Os valores dos índices devem ser interpretados como

segue: menor a 0,5 é um desempenho muito baixo, de 0,5 a 0,599 desenvolvimento baixo, de 0,6 a 0,699 desenvolvimento médio, de 0,7 a 0,799 desenvolvimento alto, de 0,8 a 1 desenvolvimento muito alto.

**Tabela 14: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) comparado com Estado e Brasil**

Brasil/Estado/Município	IDHM		
	1991	2000	2010
<b>Brasil</b>	0,493	0,612	0,727
<b>Rio de Janeiro</b>	0,573	0,664	0,761
Araruama (RJ)	0,449	0,579	0,718
Saquarema (RJ)	0,459	0,591	0,709
Silva Jardim (RJ)	0,389	0,546	0,654
<b>Média da CAJ</b>	<b>0,43</b>	<b>0,57</b>	<b>0,69</b>
Armação dos Búzios (RJ)	0,489	0,604	0,728
Arraial do Cabo (RJ)	0,513	0,632	0,733
Cabo Frio (RJ)	0,515	0,614	0,735
Iguaba Grande (RJ)	0,458	0,626	0,761
São Pedro da Aldeia (RJ)	0,476	0,598	0,712
<b>Média da PROLAGOS</b>	<b>0,49</b>	<b>0,61</b>	<b>0,73</b>

Fonte: Elaboração própria com dados do Atlas Brasil 2013 Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

Observa-se na tabela anterior que os municípios atendidos pela CAJ evoluíram positivamente neste indicador e no ano 2010 alcançaram um IDHM médio de 0,69 que implica um desenvolvimento médio. Mesma situação se observa que os municípios atendidos pela Prolagos obtiveram um IDHM de 0,73 no ano 2010, o que significa um desenvolvimento relativamente alto.

Estas informações são de fundamental relevância nos processos de definição das políticas de acesso e consumo dos serviços públicos (subsídios diretos, tarifas sociais praticadas, investimentos dirigidos à população com maiores necessidades, etc.).

#### **4.1.1.4. Caracterização da demanda e oferta de água**

##### **4.1.1.4.1. Metodologia utilizada na projeção da demanda**

A seguir é apresentada a metodologia aplicada para projetar a demanda, tanto da Prolagos como de Águas de Juturnaíba, logo, nos itens 4.1.1.4.4 e 4.1.1.4.5, são apresentados os resultados alcançados em cada empresa. O detalhamento das projeções é apresentado no Anexo 1 – Detalhe da projeção da demanda.

As projeções da demanda de água foram desenvolvidas por categoria de usuários, considerando os grupos Residenciais, Comerciais, Industriais e Públicos. Para cada categoria de usuários foram



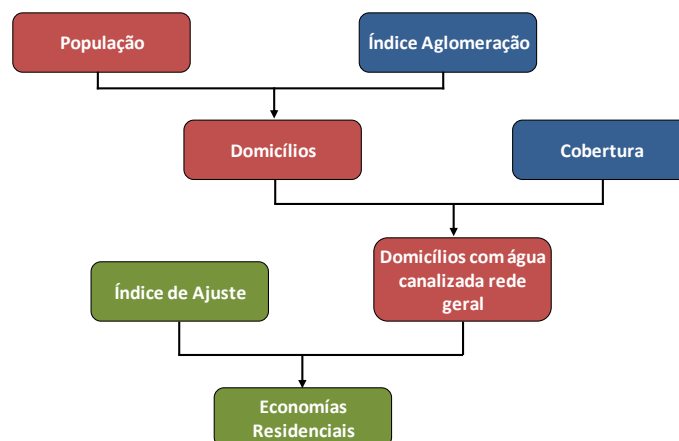
desenvolvidas projeções individuais com a finalidade de estimar número de economias e volumes totais demandados até o ano de 2050. As metodologias aplicadas diferem em função da categoria de usuário, aplicando técnicas analíticas na categoria residencial e técnicas econométricas ou tendenciais nas demais classes. Foram selecionadas aquelas metodologias consideradas mais apropriadas para cada situação.

#### 4.1.1.4.2. *Projeção de clientes*

##### 4.1.1.4.2.1. *Clientes Residenciais*

Para a categoria residencial, a projeção das economias residenciais de água, foi obtida através da aplicação de um modelo analítico, cujo procedimento é detalhado a seguir:

Figura 14. Modelo analítico



**Projeção de população:** foi considerado cada município individualmente para a projeção. Foram utilizadas as informações dos censos de 2000 e 2010, e para o ano de 2018 foi utilizada uma estimativa elaborada pelo IBGE <sup>2</sup>. Desde 2019, a projeção de população foi feita com uma taxa interanual constante, equivalente com a determinada no período 2010-2018.

**Índice de Aglomeração (IA):** este índice reflete o número de pessoas que moram num mesmo domicílio. Projeta-se utilizando uma função exponencial que faz uma interpolação entre os valores registrados nos últimos censos dos anos de 2000 e 2010, calculados a partir dos dados correspondentes

<sup>2</sup>Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/>

a população e domicílios informados nos diferentes censos. A função definida na Equação 2 é assintótica a um valor estimado a longo prazo, de 2.8 por domicílio<sup>3</sup>.

**Equação 1: Índice de aglomeração**

$$IA = \left( IAI + (IAF - AIA) * \left( 1 - e^{-\left(\frac{t-t_0}{T}\right)} \right) \right)$$

Onde:

$IA_t$  = Índice de Aglomeração do ano t;

IAI = Índice de Aglomeração Inicial;

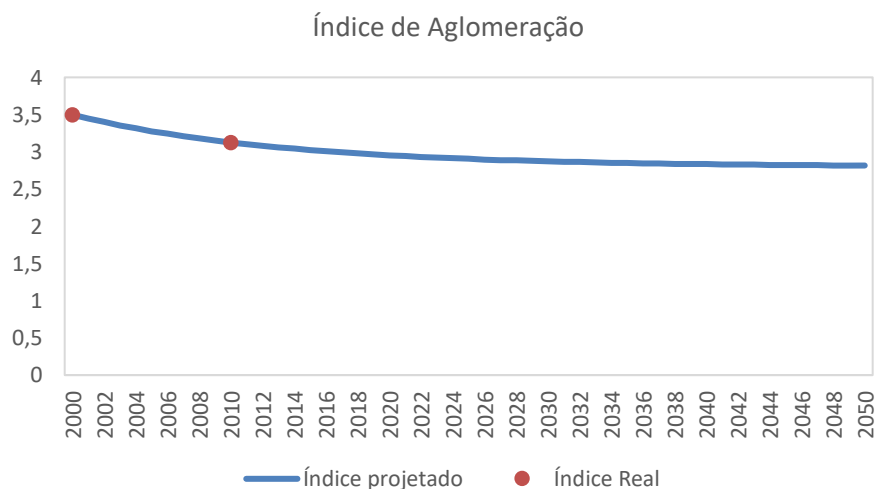
IAF = Índice de Aglomeração Final;

$t_0$  = Ano Inicial;

$T$  = constante de tempo.

Com a aplicação da Equação 2 obtém-se a seguinte projeção do índice de aglomeração:

**Figura 15. Índice de Aglomeração**



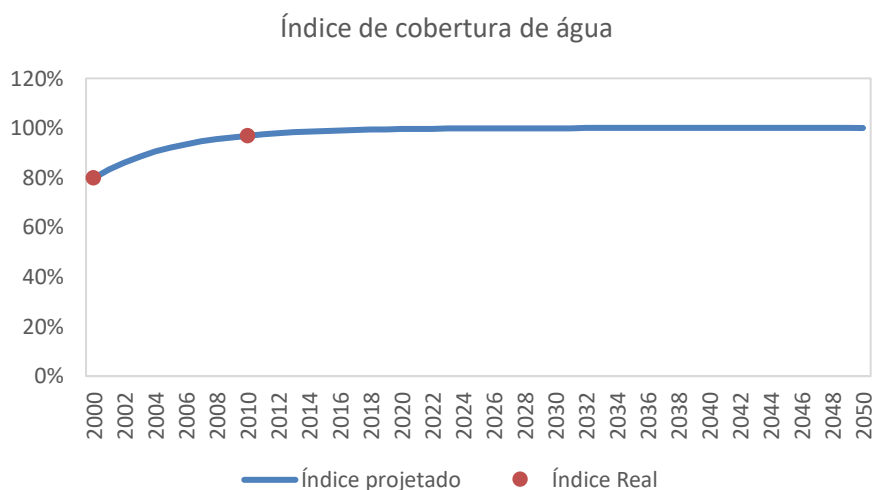
**Domicílios:** Os dados são reais para os anos de 2000 e 2010. A partir desse ano, são projetados como o cociente entre a população e o índice de aglomeração.

<sup>3</sup> Esta função é muito aplicada pelos especialistas neste tipo de projeções para projetar índices com tendência a um nível de saturação, como acontece com o índice de aglomeração, devido a sua forma assintótica.

**Domicílios:** sua projeção resulta da relação entre a população e o IA para todo o período projetado e para cada município.

**Índice de Cobertura de água:** este índice reflete a porcentagem de domicílios com acesso à água canalizada proveniente da rede geral de abastecimento em relação ao total de domicílios. Projeta-se utilizando uma função exponencial (similar ao IA apresentado anteriormente) que faz uma interpolação entre os valores registrados nos últimos censos dos anos de 2000 e 2010. A função é assintótica a um valor ideal de uma cobertura de abastecimento de água de 100%.

Figura 16. Índice de Cobertura de Água



**Domicílios com acesso à água canalizada proveniente de rede geral de abastecimento:** sua projeção resulta da multiplicação da cobertura e dos domicílios (apresentados anteriormente).

**Economias Residenciais:** é o número de clientes residenciais resultantes da divisão do número de domicílios, multiplicado pela cobertura projetada.

#### 4.1.1.4.2.2. Clientes Comerciais

Os clientes comerciais foram projetados para cada município a partir da aplicação de modelos tendenciais, logo de tentar aplicar modelos econométricos sem obter resultados significativos desde o ponto de vista estatístico.

#### 4.1.1.4.2.3. Clientes Industriais

Para o caso dos clientes industriais, tanto a Prolagos como a CAJ não encaminharam as previsões de novos clientes. Dado que o comportamento dos clientes industriais resulta flutuante e não atende a um padrão, foi estabelecido um cenário conservador, sem incorporações de novos clientes.

#### **4.1.1.4.2.4. Clientes Pública**

Os clientes públicos foram projetados para cada município a partir da aplicação de modelos tendenciais, logo de tentar aplicar modelos econométricos sem obter resultados significativos desde o ponto de vista estatístico.

#### **4.1.1.4.3. Projeção de volume**

##### **4.1.1.4.3.1. Volume Residencial**

As projeções do volume de água na categoria residencial foram elaboradas por município aplicando as estimativas de consumos unitários (m<sup>3</sup>/cliente\_residencial por município), sobre a projeção da quantidade de economias ativas de água da categoria residencial.

##### **4.1.1.4.3.2. Volume Comercial**

Para efetuar as projeções dos volumes de água na categoria comercial foram testados modelos econométricos bem como tendenciais, nos casos em que os primeiros não produzam resultados significativos desde o ponto de vista estatístico.

##### **4.1.1.4.3.3. Volume Industrial**

Para efetuar as projeções dos volumes de água na categoria industrial foram testados modelos econométricos bem como tendenciais, nos casos em que os primeiros não produzam resultados significativos desde o ponto de vista estatístico.

##### **4.1.1.4.3.4. Volume Público**

Para efetuar as projeções dos volumes de água na categoria públicos foram testados modelos econométricos bem como tendenciais, nos casos em que os primeiros não produzam resultados significativos desde o ponto de vista estatístico.

#### **4.1.1.4.4. Resultados da projeção da demanda de Águas de Juturnaíba**

A seguir são apresentados resumidamente, os resultados obtidos a partir da projeção da demanda para a empresa Águas de Juturnaíba. No Anexo 1 – Detalhe da projeção da demanda são apresentados os critérios e resultados obtidos na projeção tanto de clientes como de volumes, para as diferentes categorias de usuários da CAJ.

Na primeira tabela é colocada a evolução dos clientes e na seguinte, a projeção dos volumes.

**Tabela 15: Projeção clientes Águas de Juturnaíba (n° economias)**

Ano	Residencial	Taxa	Comercial	Taxa	Industrial	Taxa	Público	Taxa	TOTAL	TAXA
2007	56.211	0,0%	1.754	0,0%	23	0,0%	579	0,0%	<b>58.567</b>	
2008	58.661	4,4%	1.831	4,4%	24	4,4%	604	4,4%	<b>61.119</b>	<b>4,4%</b>
2009	60.913	3,8%	1.901	3,8%	25	3,8%	627	3,8%	<b>63.466</b>	<b>3,8%</b>
2010	62.948	3,3%	1.965	3,3%	25	3,3%	648	3,3%	<b>65.587</b>	<b>3,3%</b>
2011	65.203	3,6%	2.035	3,6%	26	3,6%	671	3,6%	<b>67.935</b>	<b>3,6%</b>
2012	67.008	2,8%	2.091	2,8%	27	2,8%	690	2,8%	<b>69.817</b>	<b>2,8%</b>
2013	69.685	4,0%	2.175	4,0%	28	4,0%	718	4,0%	<b>72.605</b>	<b>4,0%</b>
2014	68.919	-1,1%	2.236	2,8%	41	44,7%	721	0,5%	<b>71.916</b>	<b>-0,9%</b>
2015	69.491	0,8%	2.166	-3,1%	29	-27,7%	726	0,7%	<b>72.412</b>	<b>0,7%</b>
2016	70.961	2,1%	2.139	-1,3%	25	-15,3%	733	0,8%	<b>73.857</b>	<b>2,0%</b>
2017	74.074	4,4%	2.288	7,0%	25	-0,3%	759	3,5%	<b>77.145</b>	<b>4,5%</b>
2018	76.677	3,5%	2.409	5,3%	24	-2,1%	767	1,1%	<b>79.877</b>	<b>3,5%</b>
2019	78.555	2,4%	2.469	2,5%	24	0,0%	780	1,7%	<b>81.828</b>	<b>2,4%</b>
2020	80.442	2,4%	2.527	2,4%	24	0,0%	793	1,7%	<b>83.787</b>	<b>2,4%</b>
2021	82.341	2,4%	2.584	2,3%	24	0,0%	806	1,6%	<b>85.756</b>	<b>2,4%</b>
2022	84.255	2,3%	2.641	2,2%	24	0,0%	819	1,6%	<b>87.739</b>	<b>2,3%</b>
2023	86.186	2,3%	2.696	2,1%	24	0,0%	831	1,5%	<b>89.738</b>	<b>2,3%</b>
2024	88.135	2,3%	2.752	2,0%	24	0,0%	844	1,5%	<b>91.755</b>	<b>2,2%</b>
2025	90.105	2,2%	2.806	2,0%	24	0,0%	856	1,5%	<b>93.792</b>	<b>2,2%</b>
2026	92.098	2,2%	2.861	1,9%	24	0,0%	869	1,4%	<b>95.852</b>	<b>2,2%</b>
2027	94.115	2,2%	2.915	1,9%	24	0,0%	881	1,4%	<b>97.935</b>	<b>2,2%</b>
2028	96.158	2,2%	2.969	1,8%	24	0,0%	893	1,4%	<b>100.043</b>	<b>2,2%</b>
2029	98.227	2,2%	3.022	1,8%	24	0,0%	905	1,4%	<b>102.179</b>	<b>2,1%</b>
2030	100.325	2,1%	3.076	1,8%	24	0,0%	917	1,3%	<b>104.343</b>	<b>2,1%</b>
2031	102.453	2,1%	3.129	1,7%	24	0,0%	929	1,3%	<b>106.536</b>	<b>2,1%</b>
2032	104.613	2,1%	3.182	1,7%	24	0,0%	941	1,3%	<b>108.760</b>	<b>2,1%</b>
2033	106.804	2,1%	3.235	1,7%	24	0,0%	953	1,3%	<b>111.016</b>	<b>2,1%</b>
2034	109.029	2,1%	3.288	1,6%	24	0,0%	965	1,2%	<b>113.306</b>	<b>2,1%</b>
2035	111.289	2,1%	3.340	1,6%	24	0,0%	977	1,2%	<b>115.630</b>	<b>2,1%</b>
2036	113.585	2,1%	3.393	1,6%	24	0,0%	989	1,2%	<b>117.990</b>	<b>2,0%</b>
2037	115.918	2,1%	3.445	1,5%	24	0,0%	1.000	1,2%	<b>120.388</b>	<b>2,0%</b>
2038	118.289	2,0%	3.497	1,5%	24	0,0%	1.012	1,2%	<b>122.823</b>	<b>2,0%</b>
2039	120.700	2,0%	3.550	1,5%	24	0,0%	1.024	1,2%	<b>125.298</b>	<b>2,0%</b>
2040	123.151	2,0%	3.602	1,5%	24	0,0%	1.036	1,1%	<b>127.813</b>	<b>2,0%</b>
2041	125.644	2,0%	3.654	1,4%	24	0,0%	1.047	1,1%	<b>130.370</b>	<b>2,0%</b>
2042	128.180	2,0%	3.706	1,4%	24	0,0%	1.059	1,1%	<b>132.969</b>	<b>2,0%</b>
2043	130.760	2,0%	3.758	1,4%	24	0,0%	1.071	1,1%	<b>135.613</b>	<b>2,0%</b>
2044	133.386	2,0%	3.810	1,4%	24	0,0%	1.082	1,1%	<b>138.302</b>	<b>2,0%</b>
2045	136.057	2,0%	3.862	1,4%	24	0,0%	1.094	1,1%	<b>141.037</b>	<b>2,0%</b>
2046	138.777	2,0%	3.913	1,3%	24	0,0%	1.105	1,1%	<b>143.820</b>	<b>2,0%</b>
2047	141.545	2,0%	3.965	1,3%	24	0,0%	1.117	1,0%	<b>146.651</b>	<b>2,0%</b>
2048	144.363	2,0%	4.017	1,3%	24	0,0%	1.129	1,0%	<b>149.533</b>	<b>2,0%</b>
2049	147.232	2,0%	4.069	1,3%	24	0,0%	1.140	1,0%	<b>152.465</b>	<b>2,0%</b>
2050	150.154	2,0%	4.120	1,3%	24	0,0%	1.152	1,0%	<b>155.450</b>	<b>2,0%</b>

**Tabela 16: Projeção volume Águas de Juturnaíba (m3\_ano)**

Ano	Residencial	Taxa	Comercial (Cenário 1)	Taxa	Comercial (Cenário 2)	Taxa	Industrial	Taxa	Público	Taxa	TOTAL (Cenário 1)	Taxa	TOTAL (Cenário 2)	Taxa
2007	7.915.476	0,0%	300.266	0,0%	300.266	0,0%	4.656	0,0%	273.979	0,0%	<b>8.494.376</b>		<b>8.494.376</b>	
2008	7.216.358	-8,8%	273.745	-8,8%	273.745	-8,8%	4.245	-8,8%	249.780	-8,8%	<b>7.744.129</b>	-8,8%	<b>7.744.129</b>	-8,8%
2009	7.336.732	1,7%	278.312	1,7%	278.312	1,7%	4.316	1,7%	253.947	1,7%	<b>7.873.306</b>	1,7%	<b>7.873.306</b>	1,7%
2010	7.379.020	0,6%	279.916	0,6%	279.916	0,6%	4.341	0,6%	255.410	0,6%	<b>7.918.687</b>	0,6%	<b>7.918.687</b>	0,6%
2011	7.629.579	3,4%	289.420	3,4%	289.420	3,4%	4.488	3,4%	264.083	3,4%	<b>8.187.570</b>	3,4%	<b>8.187.570</b>	3,4%
2012	7.765.531	1,8%	294.578	1,8%	294.578	1,8%	4.568	1,8%	268.789	1,8%	<b>8.333.465</b>	1,8%	<b>8.333.465</b>	1,8%
2013	8.122.244	4,6%	308.109	4,6%	308.109	4,6%	4.778	4,6%	281.135	4,6%	<b>8.716.266</b>	4,6%	<b>8.716.266</b>	4,6%
2014	6.672.220	-17,9%	289.542	-6,0%	289.542	-6,0%	8.545	78,8%	364.621	29,7%	<b>7.334.929</b>	-15,8%	<b>7.334.929</b>	-15,8%
2015	7.296.741	9,4%	301.685	4,2%	301.685	4,2%	8.897	4,1%	347.945	-4,6%	<b>7.955.268</b>	8,5%	<b>7.955.268</b>	8,5%
2016	6.665.922	-8,6%	278.625	-7,6%	278.625	-7,6%	6.110	-31,3%	335.602	-3,5%	<b>7.286.259</b>	-8,4%	<b>7.286.259</b>	-8,4%
2017	6.954.353	4,3%	272.378	-2,2%	272.378	-2,2%	5.884	-3,7%	319.577	-4,8%	<b>7.552.192</b>	3,6%	<b>7.552.192</b>	3,6%
2018	6.679.827	-3,9%	257.325	-5,5%	257.325	-5,5%	6.781	15,2%	326.095	2,0%	<b>7.270.027</b>	-3,7%	<b>7.270.027</b>	-3,7%
2019	6.843.563	2,5%	263.722	2,5%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	332.746	2,0%	<b>7.446.812</b>	2,4%	<b>7.440.415</b>	2,3%
2020	7.008.092	2,4%	269.969	2,4%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	339.533	2,0%	<b>7.624.374</b>	2,4%	<b>7.611.731</b>	2,3%
2021	7.173.669	2,4%	276.106	2,3%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	346.458	2,0%	<b>7.803.014</b>	2,3%	<b>7.784.233</b>	2,3%
2022	7.340.522	2,3%	282.159	2,2%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	353.525	2,0%	<b>7.982.986</b>	2,3%	<b>7.958.152</b>	2,2%
2023	7.508.850	2,3%	288.146	2,1%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	360.735	2,0%	<b>8.164.512</b>	2,3%	<b>8.133.691</b>	2,2%
2024	7.678.834	2,3%	294.079	2,1%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	368.093	2,0%	<b>8.347.786</b>	2,2%	<b>8.311.032</b>	2,2%
2025	7.850.637	2,2%	299.968	2,0%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	375.601	2,0%	<b>8.532.987</b>	2,2%	<b>8.490.344</b>	2,2%
2026	8.024.412	2,2%	305.820	2,0%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	383.262	2,0%	<b>8.720.275</b>	2,2%	<b>8.671.779</b>	2,1%
2027	8.200.299	2,2%	311.641	1,9%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	391.079	2,0%	<b>8.909.799</b>	2,2%	<b>8.855.483</b>	2,1%
2028	8.378.430	2,2%	317.434	1,9%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	399.055	2,0%	<b>9.101.700</b>	2,2%	<b>9.041.591</b>	2,1%
2029	8.558.931	2,2%	323.204	1,8%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	407.195	2,0%	<b>9.296.109</b>	2,1%	<b>9.230.231</b>	2,1%
2030	8.741.921	2,1%	328.952	1,8%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	415.500	2,0%	<b>9.493.154</b>	2,1%	<b>9.421.527</b>	2,1%
2031	8.927.517	2,1%	334.682	1,7%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	423.975	2,0%	<b>9.692.955</b>	2,1%	<b>9.615.597</b>	2,1%
2032	9.115.830	2,1%	340.396	1,7%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	432.622	2,0%	<b>9.895.629</b>	2,1%	<b>9.812.557</b>	2,0%
2033	9.306.968	2,1%	346.095	1,7%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	441.446	2,0%	<b>10.101.290</b>	2,1%	<b>10.012.520</b>	2,0%
2034	9.501.040	2,1%	351.781	1,6%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	450.450	2,0%	<b>10.310.051</b>	2,1%	<b>10.215.595</b>	2,0%
2035	9.698.148	2,1%	357.454	1,6%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	459.637	2,0%	<b>10.522.020</b>	2,1%	<b>10.421.891</b>	2,0%
2036	9.898.397	2,1%	363.117	1,6%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	469.012	2,0%	<b>10.737.306</b>	2,0%	<b>10.631.515</b>	2,0%
2037	10.101.888	2,1%	368.769	1,6%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	478.578	2,0%	<b>10.956.016</b>	2,0%	<b>10.844.572</b>	2,0%
2038	10.308.724	2,0%	374.412	1,5%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	488.340	2,0%	<b>11.178.256</b>	2,0%	<b>11.061.169</b>	2,0%
2039	10.519.005	2,0%	380.047	1,5%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	498.300	2,0%	<b>11.404.132</b>	2,0%	<b>11.281.411</b>	2,0%
2040	10.732.832	2,0%	385.673	1,5%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	508.463	2,0%	<b>11.633.750</b>	2,0%	<b>11.505.401</b>	2,0%
2041	10.950.306	2,0%	391.293	1,5%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	518.834	2,0%	<b>11.867.214</b>	2,0%	<b>11.733.246</b>	2,0%
2042	11.171.527	2,0%	396.905	1,4%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	529.416	2,0%	<b>12.104.630</b>	2,0%	<b>11.965.049</b>	2,0%
2043	11.396.597	2,0%	402.512	1,4%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	540.215	2,0%	<b>12.346.104</b>	2,0%	<b>12.200.917</b>	2,0%
2044	11.625.616	2,0%	408.112	1,4%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	551.233	2,0%	<b>12.591.742</b>	2,0%	<b>12.440.955</b>	2,0%
2045	11.858.687	2,0%	413.707	1,4%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	562.476	2,0%	<b>12.841.651</b>	2,0%	<b>12.685.269</b>	2,0%
2046	12.095.913	2,0%	419.296	1,4%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	573.948	2,0%	<b>13.095.939</b>	2,0%	<b>12.933.968</b>	2,0%
2047	12.337.397	2,0%	424.881	1,3%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	585.655	2,0%	<b>13.354.714</b>	2,0%	<b>13.187.158</b>	2,0%
2048	12.583.244	2,0%	430.461	1,3%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	597.600	2,0%	<b>13.618.086</b>	2,0%	<b>13.444.950</b>	2,0%
2049	12.833.558	2,0%	436.037	1,3%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	609.789	2,0%	<b>13.886.165</b>	2,0%	<b>13.707.452</b>	2,0%
2050	13.088.446	2,0%	441.609	1,3%	257.325	0,0%	6.781	0,0%	622.226	2,0%	<b>14.159.062</b>	2,0%	<b>13.974.778</b>	2,0%

As informações recebidas da CAJ para o período de 2007-2013 apresentaram as seguintes particularidades:

- Os volumes consignados correspondiam com o faturado (que inclui consumos mínimos)
- Os clientes e volumes, relacionados com as diferentes categorias de usuários e aos diferentes municípios, tinham as mesmas porcentagens de desagregação. Neste sentido, entendemos que a empresa a partir de informações totais (economias e volumes), estabeleceu percentuais de alocação para categorias de usuários e para municípios, mantendo os percentuais constantes ao longo do período encaminhado.

A Quantum solicitou esclarecimentos e o histórico dos volumes medidos (além dos faturados) e a empresa encaminhou estas informações só para o período de 2014-2018 (outubro), com as seguintes particularidades:

- Foram encaminhados tanto os volumes medidos como os faturados, abertos por mês, categoria de usuário e município. O problema, neste caso foi que os dados só apresentaram informações para os últimos 4 anos (2014-2018).

Sendo que para realizar projeções de demanda resulta necessário dispor de um período histórico considerável, a base para o período 2007-2013 foi reconstruída pela Quantum a partir das informações enviadas pela CAJ (primeiro envio com a série histórica completa mas com dados que contemplam só os volumes faturados, e o segundo envio com os dados de volumes medidos mas com o período restrito só aos últimos quatro anos).

O processo de compatibilização desenvolvido pela Quantum a partir das informações encaminhadas pela CAJ (primeiro e segundo envio) foi realizado da seguinte maneira:

Primeiramente, o volume faturado foi transformado em medido (considerando coeficientes de ajuste calculados a partir do cociente médio estabelecido entre o volume faturado e o volume medido encaminhado para os anos de 2014-2018). Por outra parte, os clientes associados as diferentes categorias para os anos 2007-2013, foram reconstruídos a partir dos coeficientes médios de importância em relação ao total dos anos de 2014-2018.

Em relação aos meses de novembro e dezembro de 2018, foram estimados os volume com as sazonalidades médias calculadas a partir da média dos últimos doce meses.

Finalmente, a série histórica reconstruída fica composta com as informações de clientes e volumes desde o ano de 2007 até ano de 2018.

#### ***4.1.1.4.5. Resultados da projeção da demanda da Prolagos***

A seguir são apresentados sinteticamente, os resultados obtidos a partir da projeção da demanda para a empresa Prolagos. No Anexo 1 – Detalhe da projeção da demanda são apresentados os critérios e resultados obtidos na projeção, tanto de clientes como de volumes, para as diferentes categorias de usuários da Prolagos.

Na primeira tabela é colocada a evolução dos clientes e logo, a projeção dos volumes.



**Tabela 17: Projeção clientes Prologos (n° economias)**

Ano	Residencial	Taxa	Comercial	Taxa	Industrial	Taxa	Público	Taxa	TOTAL	TAXA
2014	153.302		14.298		58		1.855		169.513	
2015	165.432	7,91%	14.136	-1,13%	53	-9,29%	2.269	22,33%	181.889	7,30%
2016	166.850	0,86%	13.369	-5,42%	38	-27,40%	1.777	-21,66%	182.034	0,08%
2017	170.695	2,30%	13.852	3,62%	38	0,00%	1.913	7,62%	186.498	2,45%
2018	177.103	3,75%	13.989	0,99%	34	-12,80%	1.925	0,62%	193.050	3,51%
2019	182.645	3,13%	14.128	0,99%	34	0,00%	1.936	0,62%	198.742	2,95%
2020	188.208	3,05%	14.268	0,99%	34	0,00%	1.948	0,62%	204.458	2,88%
2021	193.800	2,97%	14.409	0,99%	34	0,00%	1.960	0,62%	210.203	2,81%
2022	199.427	2,90%	14.551	0,99%	34	0,00%	1.973	0,62%	215.984	2,75%
2023	205.094	2,84%	14.695	0,99%	34	0,00%	1.985	0,62%	221.808	2,70%
2024	210.808	2,79%	14.841	0,99%	34	0,00%	1.997	0,62%	227.679	2,65%
2025	216.575	2,74%	14.988	0,99%	34	0,00%	2.009	0,62%	233.605	2,60%
2026	222.400	2,69%	15.136	0,99%	34	0,00%	2.022	0,62%	239.591	2,56%
2027	228.288	2,65%	15.286	0,99%	34	0,00%	2.034	0,62%	245.642	2,53%
2028	234.246	2,61%	15.437	0,99%	34	0,00%	2.047	0,62%	251.763	2,49%
2029	240.278	2,58%	15.590	0,99%	34	0,00%	2.060	0,62%	257.961	2,46%
2030	246.389	2,54%	15.744	0,99%	34	0,00%	2.072	0,62%	264.239	2,43%
2031	252.585	2,51%	15.900	0,99%	34	0,00%	2.085	0,62%	270.603	2,41%
2032	258.870	2,49%	16.057	0,99%	34	0,00%	2.098	0,62%	277.058	2,39%
2033	265.249	2,46%	16.216	0,99%	34	0,00%	2.111	0,62%	283.609	2,36%
2034	271.727	2,44%	16.376	0,99%	34	0,00%	2.124	0,62%	290.261	2,35%
2035	278.308	2,42%	16.538	0,99%	34	0,00%	2.137	0,62%	297.017	2,33%
2036	284.998	2,40%	16.702	0,99%	34	0,00%	2.150	0,62%	303.884	2,31%
2037	291.800	2,39%	16.867	0,99%	34	0,00%	2.164	0,62%	310.865	2,30%
2038	298.720	2,37%	17.034	0,99%	34	0,00%	2.177	0,62%	317.965	2,28%
2039	305.762	2,36%	17.203	0,99%	34	0,00%	2.191	0,62%	325.189	2,27%
2040	312.929	2,34%	17.373	0,99%	34	0,00%	2.204	0,62%	332.540	2,26%
2041	320.228	2,33%	17.545	0,99%	34	0,00%	2.218	0,62%	340.024	2,25%
2042	327.662	2,32%	17.718	0,99%	34	0,00%	2.232	0,62%	347.646	2,24%
2043	335.236	2,31%	17.894	0,99%	34	0,00%	2.245	0,62%	355.409	2,23%
2044	342.954	2,30%	18.071	0,99%	34	0,00%	2.259	0,62%	363.318	2,23%
2045	350.821	2,29%	18.250	0,99%	34	0,00%	2.273	0,62%	371.377	2,22%
2046	358.841	2,29%	18.430	0,99%	34	0,00%	2.287	0,62%	379.592	2,21%
2047	367.018	2,28%	18.613	0,99%	34	0,00%	2.301	0,62%	387.966	2,21%
2048	375.358	2,27%	18.797	0,99%	34	0,00%	2.316	0,62%	396.504	2,20%
2049	383.865	2,27%	18.983	0,99%	34	0,00%	2.330	0,62%	405.212	2,20%
2050	392.544	2,26%	19.171	0,99%	34	0,00%	2.344	0,62%	414.093	2,19%



**Tabela 18: Projeção volume Prolagos (m3\_ano)**

Ano	Residencial	Taxa	Comercial (Cenário 1)	Taxa	Comercial (Cenário 2)	Taxa	Industrial	Taxa	Público	Taxa	Volume Total (Cenário 1)	Taxas	Volume Total (Cenário 2)	Taxas
2014	17.095.066		1.257.616		1.257.616		50.380		763.023		19.166.085		19.166.085	
2015	17.905.314	4,7%	1.264.160	0,5%	1.264.160	0,5%	57.008	13,2%	737.088	-3,4%	19.963.571	4,16%	19.963.571	4,16%
2016	17.907.806	0,0%	1.227.382	-2,9%	1.227.382	-2,9%	48.816	-14,4%	729.432	-1,0%	19.913.436	-0,25%	19.913.436	-0,25%
2017	18.101.482	1,1%	1.325.594	8,0%	1.325.594	8,0%	63.364	29,8%	668.065	-8,4%	20.158.504	1,23%	20.158.504	1,23%
2018	18.112.717	0,1%	1.345.800	1,5%	1.345.800	1,5%	51.463	-18,8%	660.689	-1,1%	20.170.669	0,06%	20.170.669	0,06%
2019	18.679.475	3,1%	1.366.314	1,5%	1.302.846	-3,2%	51.463	0,0%	712.362	7,8%	20.809.613	3,17%	20.746.145	2,85%
2020	19.248.465	3,0%	1.387.141	1,5%	1.315.737	1,0%	51.463	0,0%	716.769	0,6%	21.403.838	2,86%	21.332.434	2,83%
2021	19.820.356	3,0%	1.408.285	1,5%	1.328.756	1,0%	51.463	0,0%	721.203	0,6%	22.001.307	2,79%	21.921.779	2,76%
2022	20.395.795	2,9%	1.429.751	1,5%	1.341.904	1,0%	51.463	0,0%	725.665	0,6%	22.602.674	2,73%	22.514.827	2,71%
2023	20.975.408	2,8%	1.451.544	1,5%	1.355.182	1,0%	51.463	0,0%	730.155	0,6%	23.208.571	2,68%	23.112.208	2,65%
2024	21.559.807	2,8%	1.473.670	1,5%	1.368.591	1,0%	51.463	0,0%	734.672	0,6%	23.819.612	2,63%	23.714.533	2,61%
2025	22.149.582	2,7%	1.496.133	1,5%	1.382.133	1,0%	51.463	0,0%	739.218	0,6%	24.436.395	2,59%	24.322.395	2,56%
2026	22.745.309	2,7%	1.518.939	1,5%	1.395.809	1,0%	51.463	0,0%	743.791	0,6%	25.059.502	2,55%	24.936.372	2,52%
2027	23.347.551	2,6%	1.542.092	1,5%	1.409.620	1,0%	51.463	0,0%	748.393	0,6%	25.689.498	2,51%	25.557.027	2,49%
2028	23.956.852	2,6%	1.565.597	1,5%	1.423.568	1,0%	51.463	0,0%	753.023	0,6%	26.326.936	2,48%	26.184.907	2,46%
2029	24.573.749	2,6%	1.589.462	1,5%	1.437.654	1,0%	51.463	0,0%	757.682	0,6%	26.972.356	2,45%	26.820.548	2,43%
2030	25.198.764	2,5%	1.613.690	1,5%	1.451.880	1,0%	51.463	0,0%	762.369	0,6%	27.626.286	2,42%	27.464.476	2,40%
2031	25.832.407	2,5%	1.638.287	1,5%	1.466.246	1,0%	51.463	0,0%	767.086	0,6%	28.289.243	2,40%	28.117.202	2,38%
2032	26.475.182	2,5%	1.663.259	1,5%	1.480.754	1,0%	51.463	0,0%	771.832	0,6%	28.961.736	2,38%	28.779.231	2,35%
2033	27.127.582	2,5%	1.688.612	1,5%	1.495.406	1,0%	51.463	0,0%	776.607	0,6%	29.644.264	2,36%	29.451.058	2,33%
2034	27.790.093	2,4%	1.714.351	1,5%	1.510.203	1,0%	51.463	0,0%	781.412	0,6%	30.337.319	2,34%	30.133.171	2,32%
2035	28.463.195	2,4%	1.740.483	1,5%	1.525.146	1,0%	51.463	0,0%	786.246	0,6%	31.041.387	2,32%	30.826.050	2,30%
2036	29.147.361	2,4%	1.767.013	1,5%	1.540.237	1,0%	51.463	0,0%	791.111	0,6%	31.756.947	2,31%	31.530.172	2,28%
2037	29.843.060	2,4%	1.793.947	1,5%	1.555.478	1,0%	51.463	0,0%	796.005	0,6%	32.484.476	2,29%	32.246.006	2,27%
2038	30.550.758	2,4%	1.821.292	1,5%	1.570.869	1,0%	51.463	0,0%	800.930	0,6%	33.224.443	2,28%	32.974.020	2,26%
2039	31.270.916	2,4%	1.849.054	1,5%	1.586.412	1,0%	51.463	0,0%	805.885	0,6%	33.977.318	2,27%	33.714.677	2,25%
2040	32.003.995	2,3%	1.877.239	1,5%	1.602.110	1,0%	51.463	0,0%	810.871	0,6%	34.743.568	2,26%	34.468.438	2,24%
2041	32.750.451	2,3%	1.905.853	1,5%	1.617.962	1,0%	51.463	0,0%	815.888	0,6%	35.523.656	2,25%	35.235.764	2,23%
2042	33.510.744	2,3%	1.934.904	1,5%	1.633.972	1,0%	51.463	0,0%	820.935	0,6%	36.318.047	2,24%	36.017.114	2,22%
2043	34.285.330	2,3%	1.964.398	1,5%	1.650.140	1,0%	51.463	0,0%	826.014	0,6%	37.127.205	2,23%	36.812.947	2,21%
2044	35.074.667	2,3%	1.994.341	1,5%	1.666.467	1,0%	51.463	0,0%	831.125	0,6%	37.951.595	2,22%	37.623.722	2,20%
2045	35.879.214	2,3%	2.024.740	1,5%	1.682.957	1,0%	51.463	0,0%	836.267	0,6%	38.791.684	2,21%	38.449.901	2,20%
2046	36.699.434	2,3%	2.055.603	1,5%	1.699.609	1,0%	51.463	0,0%	841.441	0,6%	39.647.940	2,21%	39.291.947	2,19%
2047	37.535.788	2,3%	2.086.936	1,5%	1.716.427	1,0%	51.463	0,0%	846.646	0,6%	40.520.834	2,20%	40.150.325	2,18%
2048	38.388.745	2,3%	2.118.747	1,5%	1.733.411	1,0%	51.463	0,0%	851.884	0,6%	41.410.840	2,20%	41.025.503	2,18%
2049	39.258.775	2,3%	2.151.043	1,5%	1.750.562	1,0%	51.463	0,0%	857.155	0,6%	42.318.436	2,19%	41.917.955	2,18%
2050	40.146.352	2,3%	2.183.831	1,5%	1.767.884	1,0%	51.463	0,0%	862.458	0,6%	43.244.104	2,19%	42.828.157	2,17%

Em relação às informações encaminhadas pela Prolagos, resulta importante ressaltar os seguintes problemas detectados:

- Dados correspondentes ao período de janeiro de 2014 até outubro de 2018, abertos por categoria de usuários e município. (Os meses de novembro e dezembro foram estimados com as sazonalidades médias correspondentes, em relação à média dos últimos doze meses).
- Os dados apresentados só correspondem com os volumes faturados. Não foram encaminhados os volumes medidos.

Como os dados de volume faturado não são os corretos para efetuar as projeções, a Quantum desenvolveu uma metodologia com o intuito de transformar os volumes faturados em “medidos” a partir da aplicação de um coeficiente calculado utilizando as informações do SNIS. Para as

informações dos anos de 2014-2016, foi utilizada a relação dos volumes medidos e faturados informados ao SNIS em cada um desses anos, dividido pelos volumes faturados fornecidos pela Prolagos. Já para o período de 2017 e 2018, dado que o SNIS ainda não apresenta informações, foi aplicado o coeficiente da relação medido/faturado (aproximadamente 72%) obtido com os dados do SNIS correspondente com o último período disponível (2016), divididos pelos volumes faturados encaminhados pela empresa.

É importante destacar que a escassa quantidade de dados previstos pela empresa limita as possibilidades de efetuar projeções mais precisas.

#### **4.1.1.4.6. Metodologia utilizada na projeção da oferta**

Com o objetivo de dimensionar o volume de água a ser produzido, além do volume necessário para o atendimento da demanda de água projetada, deve ser adicionado um componente correspondente ao volume das perdas ocorridas nas diferentes fases do processo de distribuição, bem como aqueles volumes destinados ao atendimento de atividades denominadas especiais<sup>4</sup>, que correspondem aos usos sociais, emergenciais, operacionais e próprios.

As perdas a serem incluídas devem atender aos padrões de eficiência, com a finalidade de manter os níveis das mesmas dentro de limites aceitáveis do ponto de vista regulatório.

Os regimes tarifários com mecanismo de preço máximo estão baseados em custos eficientes da empresa projetados para o ciclo tarifário. Neste sentido, o nível de perdas de água tem um impacto direto nos custos de produção (maior perda, maiores custos). Uma empresa com um elevado nível de perda precisa de uma maior produção de água, o que influencia o consumo de energia elétrica, produtos químicos, entre outros recursos com forte participação na estrutura de custos. Por outra parte, elevados

---

<sup>4</sup> O volume para usos especiais corresponde ao volume de água destinado a usos sociais, operacionais, emergenciais e próprios. O volume considerado como usos sociais está relacionado ao volume estimado consumido de forma clandestina em comunidades irregulares, que possuem de alguma forma o abastecimento de água, porém não há faturamento pela Sabesp. Os volumes utilizados pelo Corpo de Bombeiros também são classificados como usos sociais. Os "usos operacionais" se referem ao volume de água utilizado para lavagem de filtros ou qualquer atividade na etapa de produção, mas eles não integram o indicador de perdas. De acordo com o balanço hídrico da International Water Association - IWA, o volume utilizado para atividades operacionais, como a lavagem de filtros, bem como o consumo clandestino são considerados "Consumo autorizado não faturado".

Para os usos especiais foi adotado o mesmo percentual de crescimento do volume distribuído, a partir do valor verificado em 2016.

níveis de perdas comerciais (como submedição de consumo) tem impacto negativo nas receitas da empresa (maiores perdas comerciais, menor receita).

O nível de custos associados às perdas deve ser vinculado aos níveis de perdas eficientes que devem ser definidos em cada ciclo tarifário. Neste sentido, propõe-se a aplicação de um benchmarking para definir o nível de perdas de início e uma linha de projeção de acordo com os parâmetros e metas identificadas (por exemplo: planos municipais, Plansab, etc.).

A partir das informações fornecidas pelo SNIS as perdas de distribuição serão calculadas conforme a seguinte fórmula:

$$Perda\ distribuição = \frac{Vol.\ Prod. + Vol\ Import. - Vol.\ Cons. - Vol.\ Outros\ Usos}{Vol.\ Prod. + Vol\ Import. - Vol.\ Outros\ Usos}$$

Onde:

Vol. Prod. : volume de água produzido (dado AG006 do SNIS)

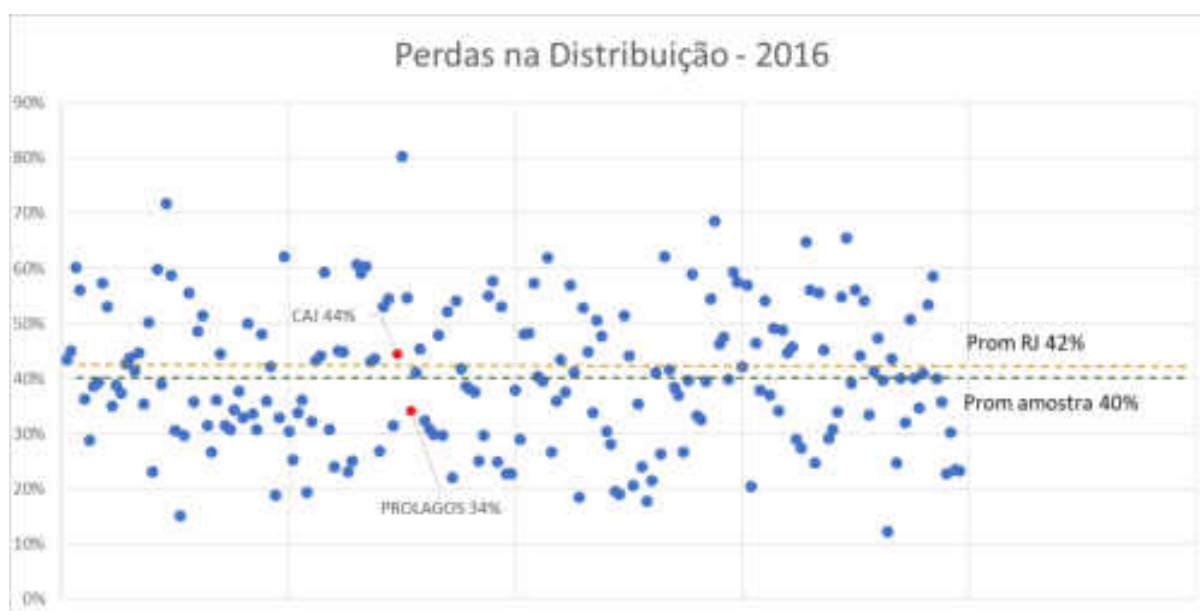
Vol. Import. : volume de água tratada importado (dado AG018 do SNIS)

Vol. Cons.: volume de água consumido (dado AG010 do SNIS)

Vol. Outros Usos: Volume de outros usos autorizados não faturados (dado AG024 do SNIS)

Para o cálculo foram utilizadas as informações das empresas que prestam serviço de água e esgoto com abrangência local e microrregional. Para o ano 2016 se verificam os seguintes valores de perdas:

**Figura 17: Comparativo de perdas de distribuição - 2016**



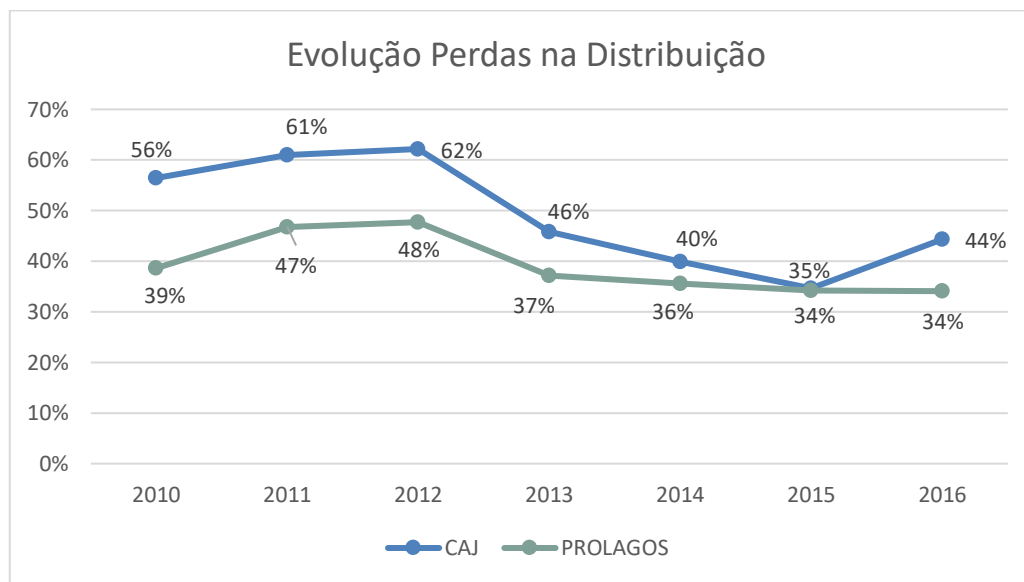
Fonte: Elaboração própria com dados SNIS

No ano de 2016, a CAJ (média dos municípios atendidos) alcançou um nível de perdas na distribuição de 44%, na PROLAGOS (média dos municípios atendidos) a performance foi superior, alcançando perdas de 34%. Em comparação com a amostra de empresas selecionadas, excluindo os valores não representativos (outliers), pode ser calculada uma média de perdas de 40%. Caso sejam selecionadas somente as empresas operantes no estado de RJ, a porcentagem de perdas média alcançaria em torno de 42%.

A partir disso, é possível conferir que a CAJ deveria efetuar um esforço no combate das perdas, no entanto a PROLAGOS está situada em uma posição de eficiência em relação aos valores médios identificados na amostra.

Por outra parte, resulta importante identificar a evolução das perdas ao longo dos anos, neste sentido são verificados os seguintes resultados para as concessionárias analisadas:

**Figura 18: Evolução perdas de distribuição CAJ e PROLAGOS**



Fonte: Elaboração própria com dados SNIS

Na Figura 18 é possível observar que nos anos de 2010 a 2012 ambas empresas tiveram um crescimento no nível de perdas e logo uma tendência de redução que é mais visível e homogênea no caso da PROLAGOS. Na CAJ é possível identificar no ano de 2015 uma redução muito forte no nível de perdas que poderia estar influenciado pela crise hídrica que afetou a maior parte dos prestadores nesse ano, porém o valor de perdas não é referencial já que os valores produzidos estão afetados pelas restrições na oferta de água.

No período de 2010 – 2016 a CAJ teve uma redução anual média das perdas de aproximadamente 4%, no entanto a redução anual média da PROLAGOS foi de 2%.

Como referência e valores meta a serem alcançados, propõe-se a utilização das metas do PLANSAB para a região SE para o ano de 2023, estabelecida em 32% (4.1.1.1 indicador A6 de perdas na distribuição). A trajetória de perdas para cada concessionária seria a seguinte:

**Tabela 19: Evolução das Perdas na Distribuição históricas e projetadas – CAJ e PROLAGOS**

Ano	CAJ	PROLAGOS
2010	56%	39%
2011	61%	47%
2012	62%	48%
2013	46%	37%
2014	40%	36%
2015	35%	34%
2016	44%	34%
2017	42%	34%
2018	40%	33%
2019	39%	33%
2020	37%	33%
2021	35%	32%
2022	34%	32%
2023	32%	32%

Fonte: Elaboração própria com dados do SNIS e Plansab

Com a presente proposta de redução de perdas a CAJ deverá efetuar uma redução anual das perdas de 5% (considerando que no período de 2010-2016 a companhia teve uma redução anual média na ordem de 3,95%, entendemos que a proposta de redução é factível para ser aplicada). Para a PROLAGOS, a proposta de redução requererá por parte da empresa uma redução das perdas anuais na ordem de 1% (considerando que no período de 2010-2016 a companhia teve uma redução anual média na ordem de 2%, entendemos que a proposta de redução é factível para ser aplicada).

#### **4.1.1.4.7. Resultados da projeção da oferta para Águas de Juturnaíba**

A partir dos resultados da projeção de demanda para CAJ (apresentada no item 4.1.1.4.4) e as perdas objetivo definidas anteriormente (Item 4.1.1.4.6) é calculada a oferta de água necessária até o ano de 2023, conforme a aplicação da seguinte formulação:

$$OfertaÁgua_n = \frac{Volume\ Demandado_n}{(1 - PerdaObjetivo_n)}$$

Onde:

*Volume Demandado<sub>n</sub>*: Corresponde com a projeção do volume demandado no ano n.

*PerdaObjetivo<sub>n</sub>*: Corresponde com o percentual de perda objetivo para o ano n

A seguir são apresentados os resultados da projeção da oferta para o período de 2017-2023:

**Tabela 20: Projeção oferta de água – Águas de Juturnaíba**

Ano	Perda Objetivo	Demanda (m3_ano)	Oferta (m3_ano)
2017	42%	7.552.192	13.021.021
2018	40%	7.270.027	12.116.712
2019	39%	7.446.812	12.207.889
2020	37%	7.624.374	12.102.181
2021	35%	7.803.014	12.004.637
2022	34%	7.982.986	12.095.434
2023	32%	8.164.512	12.006.635

Fonte: Elaboração própria

#### **4.1.1.4.8. Resultados da projeção da oferta para Prolagos**

A partir dos resultados da projeção de demanda para Prolagos (apresentada no item 4.1.1.4.5) e as perdas objetivo definidas anteriormente (Item 4.1.1.4.6) é calculada a oferta de água necessária até o ano de 2023, conforme a aplicação da seguinte formulação:

$$OfertaÁgua_n = \frac{Volume\ Demandado_n}{(1-PerdaObjetivo_n)}$$

Onde:

*Volume Demandado<sub>n</sub>*: Corresponde com a projeção do volume demandado no ano n.

*PerdaObjetivo<sub>n</sub>*: Corresponde com o percentual de perda objetivo para o ano n

A seguir são apresentados os resultados da projeção da oferta para o período de 2017-2023:

**Tabela 21: Projeção oferta de água – Prolagos**

Ano	Perda Objetivo	Demanda (m3_ano)	Oferta (m3_ano)
2017	34%	20.158.504	30.543.188
2018	33%	20.170.669	30.105.477
2019	33%	20.809.613	31.059.124
2020	33%	21.403.838	31.946.026
2021	32%	22.001.307	32.354.863
2022	32%	22.602.674	33.239.226
2023	32%	23.208.571	34.130.251

Fonte: Elaboração própria

#### **4.1.1.5. Informações sobre a estrutura jurídico-legal das concessionárias**

A Agenersa é responsável pela regulação, controle e fiscalização dos serviços públicos de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto na Região dos Lagos, operados pela Concessionária Águas de Juturnaíba e Concessionária Prolagos.

Além da Lei Federal nº 11.445/2007 e Lei Estadual nº 4.556/2005, a atuação regulatória da Agenera na Região dos Lagos é conduzida por meio da Lei Federal nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previstos no Art. 175 da Constituição Federal, Lei Estadual nº 2.869, de 18 de dezembro 1997, que trata da prestação e controle dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos do Estado do Rio, do Decreto Estadual nº 22.872, de 28 de dezembro de 1996, que aprova o Regulamento dos Serviços Públicos de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Estado do Rio de Janeiro e aplicável às concessionárias e permissionárias de água e esgotamento sanitário, e dos contratos que estabelecem compromissos e metas para as concessionárias em suas áreas de abastecimento de água, de coleta e tratamento de esgoto das áreas urbanas dos municípios de Araruama, Saquarema e Silva Jardim -Concessionária Águas de Juturnaíba.

Os serviços prestados por Águas de Juturnaíba, concessionária do Grupo Águas do Brasil, e Prolagos, empresa da AEGEA, são regulados e fiscalizados por meio de delegação dos poderes concedentes (Governo do Estado do Rio e municípios da área de concessão), tendo a Agenera poder normativo para assegurar a manutenção de serviço adequado, com tarifas razoáveis, observando-se o disposto nos contratos e mantendo-se o equilíbrio econômico financeiro.

Em termos gerais o desenvolvimento de serviços regulados, fica regulamentado pelo seguinte arranjo normativo:

- Lei 8.987/95 – Lei das Concessões: esta lei regulamenta o regime de concessões e permitiu a participação da iniciativa privada no setor de saneamento;

- Lei 11.079/04 – Lei das Parcerias Público-Privadas (PPP's): regulamenta quatro modalidades de concessão:

- Concessão comum ou tradicional, fundamentada em receitas autossuficientes e sem contrapartida do Estado;
- Concessão comum ou tradicional com contrapartida do Estado, complementar à receita da concessionária;
- Concessão patrocinada (receita própria insuficiente) com contrapartida do Estado, complementar à receita da concessionária;
- Concessão administrativa sem outra receita que não a do Estado.



A Lei das PPP's fornece um relevante incentivo para a realização de projetos da iniciativa privada no setor de saneamento, uma vez que a mesma prevê a divisão dos riscos do empreendimento entre os setores público e privado.

- Lei 11.107/2005 – Lei dos Consórcios Públicos: regularizou a relação entre os entes federativos. Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum. Esta lei possibilita o alcance de benefícios no setor de saneamento na medida em que: (i) potencializa a prestação integrada de serviços de saneamento em sistemas que estão presentes no território de dois ou mais municípios; (ii) promove economias de escala a partir da integração de sistemas municipais; (iii) regula a relação entre os serviços municipais e as Cesbs; (iv) e favorece a prestação de serviços pelas Cesbs.

Para Albuquerque e Ferreira (2012), os dois primeiros benefícios supracitados lidam com a questão da indefinição, ainda existente, da titularidade dos serviços nas regiões metropolitanas, dado que muitos sistemas de saneamento ultrapassam as fronteiras de um único município. Já os dois últimos geram um impacto substancial para as Cesbs, tendo em vista que por meio do consórcio público torna-se possível a prestação de serviços de saneamento via contratos de programa, sem necessidade de elaboração de licitações para a concessão dos serviços.

O arcabouço legal descrito acima possibilita a existência de diferentes modelos de prestação de serviços, que podem contar com a participação conjunta ou individual dos seguintes operadores: (i) empresas ou autarquias municipais; (ii) Cesbs e (iii) empresas privadas. Desta forma, é possível obter uma maior diversidade de alternativas de arranjos organizacionais e de parcerias entre diferentes operadores visando a redução do déficit de saneamento no Brasil.

Albuquerque e Ferreira (2012), destacam os principais modelos de negócios utilizados atualmente no setor de saneamento, sendo que alguns deles contemplam a participação do setor privado. A seguinte figura ilustra estes modelos, que são explicados de forma mais detalhada a seguir.



Figura 19: Principais modelos de negócios vigentes no setor de saneamento



Fonte: Albuquerque (2011)

### Modalidade Direta

Neste modelo, o município, como titular do serviço, pode prestar por conta própria os serviços de saneamento básico, o que pode ser feito através de uma autarquia ou de uma empresa pública municipal. Além disso, o município pode alavancar investimentos através da instituição de contratos de parceria público-privada (PPP's).

Nas PPP's o operador privado é quem projeta, constrói e opera o empreendimento, disponibilizando os seus serviços por meio de uma concessão da operação de longo prazo. A remuneração do operador se dá de forma periódica, sendo esta prefixada e condicionada ao desempenho do mesmo.

### Modalidade Indireta

O titular concede a uma Cesb ou a um operador privado a prestação dos serviços. Isto se dá através de um contrato de concessão, que pode ser pleno (de água e de esgoto) ou parcial (de apenas um dos serviços). As concessões de Águas de Juturnaíba e Prolagos respondem a este modelo de negócio.

### Gestão Associada

Nesta modalidade, a Cesb possui a responsabilidade de prestação dos serviços e celebra um contrato de programa com o município para a prestação dos serviços. É importante destacar a necessidade da formalização da relação entre o Município e o Estado, que pode se dar através da assinatura de um convênio de cooperação, que geralmente também inclui a agência reguladora, ou de um consórcio público.

Finalmente cabe ressaltar que nas Concessões Comuns o parceiro privado é remunerado única e exclusivamente pelas tarifas cobradas dos usuários do serviço. São estipulados períodos de permissão

de uso de no máximo 35 anos, e os ativos da empresa continuam em posse do Estado, sendo apenas utilizados pelo parceiro privado durante o período de concessão. Concessão Comum e Parceria Pública Privada não são o mesmo que privatização, nas primeiras, existe um contrato que estipula uma parceria entre o público e o privado, já a privatização ocorre a venda total dos ativos da empresa pública a um comprador privado.

#### **4.1.1.5.1. Águas de Juturnaíba**

Em março de 1998, a concessionária Águas de Juturnaíba assumiu a distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto nas cidades de Araruama, Saquarema e Silva Jardim na Região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro.

Águas de Juturnaíba é parte do grupo SAAB – Saneamento Ambiental Águas do Brasil – Grupo Águas do Brasil. Águas do Brasil é uma empresa acionista de Concessionárias Privadas de Saneamento Básico nos Estados do Rio de Janeiro, Amazonas e São Paulo. O Grupo Águas do Brasil- Saneamento Ambiental Águas do Brasil (SAAB) por sua vez, é formado pelas empresas Developer S.A. (Grupo Carioca Engenharia, Queiroz Galvão Participações-Concessões S.A., Trana Construções Ltda. e Construtora Cowan S.A).

No contrato o poder concedente, confere a Águas de Juturnaíba, os serviços, obras e operação dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. A concessão definida no contrato é uma “concessão plena” que involucra a prestação de serviço público precedida de execução de obra pública e será explorada mediante cobrança de tarifa (cláusula 4 do contrato concessão).

São parte do Grupo Águas do Brasil- Saneamento Ambiental Águas do Brasil (SAAB) as seguintes empresas:

- Águas de Juturnaíba: distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto nas cidades de Araruama, Saquarema e Silva Jardim na Região dos Lagos no estado do Rio de Janeiro.
- Águas de Niterói: concessionária dos serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto no município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro
- Águas de Araçoiaba: concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Araçoiaba da Serra, no estado de São Paulo.
- Águas das Agulhas Negras: concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Resende, no sul do estado do Rio de Janeiro.
- Águas do Imperador: concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Petrópolis (RJ).

- Águas de Jahu: concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Jaú, no estado de São Paulo.
- Águas de Nova Friburgo: concessionária de abastecimento de água e esgotamento sanitário da cidade de Nova Friburgo, na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro.
- Águas de Pará de Minas: concessionária dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Pará de Minas.
- Águas do Paraíba: a concessionária é responsável pelos serviços de água e esgotamento sanitário em Campos dos Goytacazes (RJ).
- Águas de Votorantim: concessionária dos serviços de água e esgotamento sanitário do município de Votorantim, no estado de São Paulo.
- Águas de Paraty: A concessão é uma Parceria Público–Privada (PPP) que presta os serviços de água e esgotamento sanitário da área urbana da cidade de Paraty (RJ).
- SANEJ: Concessionária de esgotamento sanitário de Jaú (SP).
- Zona Oeste Mais Saneamento: Concessionária de esgotamento sanitário da zona oeste da cidade de Rio de Janeiro.

#### 4.1.1.5.2. Prolagos

A Prolagos, empresa da Aegea Saneamento, é a concessionária responsável pelos serviços de saneamento básico dos municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios, Iguaba Grande, Arraial do Cabo e São Pedro da Aldeia.

Desde o ano 2010 o grupo Equipav conta com a Aegea, empresa criada para administrar concessões públicas e operar todos os processos do ciclo integral da água – abastecimento, coleta e tratamento de esgoto. A companhia se posiciona como uma das maiores empresas do setor privado de saneamento no Brasil, por sua vez a Equipav é conformada por empresas de mineração, engenharia, saneamento básico, rodovias e terminais rodoviários, além de ter participação expressiva no setor de açúcar e álcool.

A concessão da Prolagos (contrato nº CN/04/96, de 25/04/1996) foi resultado de um concurso público internacional, com início em 1998 e prazo de duração de 25 anos. Em 2011, esse prazo foi estendido por mais 18 anos (até 2041).

No contrato o poder concedente, confere a Prolagos, os serviços, obras e operação dos sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto. A concessão definida no contrato é uma

“concessão plena” que involucra a prestação de serviço público precedida de execução de obra pública e será explorada mediante cobrança de tarifa.

Em relação ao holding Aegea, é a maior empresa de saneamento do segmento privado no país. A companhia atua no gerenciamento dos serviços de saneamento por meio de concessões plenas ou parciais e parcerias público-privadas (PPPs), atuando em todo processo do ciclo integral da água – abastecimento, coleta e tratamento de esgoto. As empresas do grupo são as seguintes:

- Prolagos.
- Águas Guariroba é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto em Campo Grande, capital de Mato Grosso do Sul.
- Mirante é uma empresa que nasceu através de uma PPP (Parceria Público-Privada) para a concessão do serviço de esgotamento sanitário de Piracicaba (SP).
- A Nascentes do Xingu é a holding de saneamento responsável por concessões nos estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia.
- Águas de Matão é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto em Matão, interior de São Paulo.
- Águas de São Francisco é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto em Barcarena (PA).
- Águas de Águas de São Francisco do Sul é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto em São Francisco do Sul (SC).
- Águas de Timon é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto em Timon (MA).
- A Ambiental Meriti é a concessionária responsável pelos serviços de esgoto e gestão comercial de São João de Meriti, no Rio de Janeiro.
- A Águas de Holambra é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto de Holambra, em São Paulo.
- Águas de Penha é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto de Penha, em Santa Catarina.
- Águas de Camboriú é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto de Camboriú, em Santa Catarina.
- Águas de Bombinhas é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto de Bombinhas, Santa Catarina.

- Águas de Teresina é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto da zona urbana de Teresina, capital do Piauí.
- Águas de Manaus é a concessionária responsável pelos serviços de água e esgoto de Manaus, capital do Amazonas.

#### **4.1.2. Modelo regulatório no setor de saneamento**

##### **4.1.2.1. Modelos de regulação adotados a nível nacional e internacional**

No presente item são comparadas as experiências em modelos de regulação adotados a nível nacional e internacional focando nas revisões tarifárias na área de distribuição de água potável e coleta e tratamento de esgoto.

No âmbito local, foram analisados os modelos de regulação aplicados pela:

- ARSESP - Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo;
- ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico;
- ARCE - Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará;
- ARSAE-MG - Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais.

No âmbito internacional foram analisadas as experiências dos países mais avançados em termos de modelos de regulação, sendo estes:

- SISS - Superintendencia de Servicios Sanitarios de Chile;
- CRA - Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico de Colombia;
- OFWAT - Water Services Regulation Authority de Inglaterra e Gales;
- SUNASS - Superintendência Nacional de Serviços de Saneamento de Peru.

Para cada uma das experiências foram levantados os modelos de regulação e as metodologias de Revisão e Reajuste Tarifário.

##### **4.1.2.1.1. Metodologia tarifária no Estado de São Paulo**

A partir de dezembro de 2007, com a promulgação da Lei Complementar Estadual 1.025, compete à ARSESP (Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo) regular e fiscalizar os serviços de saneamento básico. A Arsesp regula e fiscaliza os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em 299 municípios de São Paulo, por meio de convênios de cooperação.

## METODOLOGIA

A metodologia adotada pela Arsesp baseia-se em um modelo de Fluxo de Caixa Descontado, cujo objetivo é calcular a tarifa média máxima de equilíbrio (P0) que tem como referência os custos operacionais, as remunerações e recuperação dos investimentos, os demais custos, e o mercado previsto. O P0 é aquele valor da tarifa que iguala as receitas ao valor dos custos eficientes para a prestação do serviço, isto é, a tarifa que faz com que o Valor Presente Líquido (VPL) do ciclo tarifário seja igual a zero, considerando uma taxa de remuneração igual ao Custo Médio Ponderado de Capital (WACC, na sigla em inglês para Weighted Average Capital Cost).

Em março de 2018, após um processo de consulta/audiências públicas, a ARSESP divulgou a Nota Técnica NT.F-0003-2018 que detalha a metodologia.

O P0 calculado pela Revisão Tarifária, é comparado a tarifa vigente, resultando em um percentual de variação ou Índice de Reposicionamento Tarifário (IRT) que é aplicado linearmente na estrutura tarifária (desde que não haja revisão da mesma). Durante o ciclo tarifário, o valor das tarifas é atualizado anualmente pela inflação acumulada (IPCA) descontada pelo fator de produtividade (o Fator X), nos processos de Reajuste Tarifário Anual (RTA).

## DEMANDA

A metodologia utilizada pela Arsesp para avaliar e ajustar a projeção da demanda elaborada pelo prestador compreende a análise desagregada dos segmentos água, esgoto e usos especiais.

A análise da projeção de demanda de água parte da abertura do consumo nas classes: residencial, não residencial e permissionárias.

A projeção da demanda de água residencial para o ciclo tarifário será avaliada a partir da expectativa de evolução do nº de economias de água residenciais e da estimativa de consumo médio de água por economia – consumo unitário de água.

Para o cálculo da quantidade de economias de água residenciais são consideradas as variáveis: projeção de domicílios atendíveis e evolução dos índices de cobertura e de atendimento dos serviços de abastecimento de água. O consumo unitário de água é definido com base no perfil de consumo histórico.

Adicionalmente, são utilizados modelos econométricos de séries de tempo, baseados em espaço-estado, para avaliação de sua aderência às condições estruturais de crescimento da demanda. Também cabe uma avaliação detalhada das premissas para evolução do índice de atendimento de água e sua coerência com os objetivos de universalização dos serviços.

Para a análise da projeção de demanda de água não residencial e das permissionárias também é desenvolvido um modelo econométrico de séries temporais.

A projeção da demanda de esgoto deverá ser analisada da mesma forma que a demanda de água, sendo aberta nas classes residencial, não residencial e permissionárias, e seguindo a mesma lógica de cálculo que para a demanda de água potável.

A projeção da demanda de esgoto residencial é calculada a partir da expectativa de evolução do número de economias de esgoto residenciais e da estimativa de consumo médio de água por economia, sendo consideradas neste caso, apenas as economias com ligação de esgoto. Assim, a contribuição unitária de esgoto será equivalente ao consumo unitário de água, nas economias que tem esse serviço, de forma que a redução de volume médio projetado de água impacta em uma redução da demanda projetada de esgoto.

A Arsesp utiliza o consumo unitário de água projetado para a definição da contribuição unitária de esgoto residencial dada a alta correlação entre as variáveis e o fato de não haver medição do volume de esgoto coletado. Para a estimativa da quantidade de economias residenciais de esgoto serão utilizados os índices de cobertura e atendimento de esgoto, conforme a metodologia apresentada para a demanda de água.

Para os demais seguimentos, as projeções de demanda de esgoto seguem os mesmos parâmetros e critérios utilizados para a projeção da demanda de água.

A partir das projeções de consumo de cada categoria, obtém-se a demanda total de água e de esgoto para o próximo ciclo tarifário.

### OPEX

Os custos operacionais são desagregados por itens de despesas e componentes dos sistemas. Sobre esses custos são aplicadas glosas qualitativas em contas que não são reconhecidas nos custos operacionais dada sua natureza. Posteriormente, os custos operacionais são projetados com base nos custos unitários, calculados a partir de *drivers* obtidos das variáveis de mercado e outros indicadores, como por exemplo, remuneração média, número de empregados por volume produzido de água, volume produzido de água, custo médio do insumo, ligações de água, etc.

### CUSTOS NÃO GERENCIÁVEIS

No cálculo do P0 são considerados os impostos relacionados à prestação dos serviços de água e esgoto, sejam explicitamente ou como componentes do Opex:



- COFINS/Pasep: as contribuições para COFINS/Pasep têm alíquota de 7,6% e 1,65%, respectivamente, totalizando 9,25% sobre a receita operacional.
- Imposto de Renda Pessoa Jurídica e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido: As despesas com IRPJ/CSLL correspondem a 34% do lucro líquido projetado para cada ano do ciclo tarifário.
- Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização: de acordo com a legislação atual, o valor da Taxa de Regulação, Controle e Fiscalização (TRCF) foi fixado em 0,50% do faturamento anual diretamente obtido com a prestação do serviço, subtraídos os valores dos tributos incidentes sobre o mesmo.

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

A Arsesp calcula a taxa de retorno de capital através do cálculo do *Weighted Average Cost of Capital* ou Custo Médio Ponderado de Capital (WACC), assim como foi feito na 1ª RTO. As variáveis que compõem o cálculo do WACC foram revistas e ajustadas para aplicação no ciclo tarifário (2017-2020), resultando na taxa de 8,11% (taxa real depois dos impostos).

### CAPEX

Os investimentos são apresentados pelas empresas em seu Plano de Negócios segregados em água e esgoto, com valores projetados de desembolso e imobilização. Dentro de cada um desses grupos, são apresentados os investimentos diretos (relacionados à expansão e reposição dos sistemas), investimentos em desenvolvimento operacional e institucional e despesas capitalizáveis (relacionadas principalmente ao processo do desenvolvimento de obras de engenharia correspondente, portanto, a estudos, projetos e gerenciamento de empreendimentos relacionados à expansão e reposição dos sistemas).

O procedimento para o reconhecimento e inclusão na Base de Remuneração Regulatória das empresas do investimento incremental realizado no ciclo anterior, prevê que o investimento deve ser objeto de um Laudo de Avaliação elaborado por empresa de avaliação especializada, tendo como metodologia o Valor Novo de Reposição (VNR). Antes da inclusão definitiva na Base de Remuneração, o Laudo encaminhado é objeto de análise e validação pela Arsesp.

A Base de Remuneração Regulatória Líquida (BRRL) inclui o montante de recursos necessários para financiar a continuidade das atividades de curto prazo relativas à prestação dos serviços de água e esgoto. Esse estoque permanente de recursos é dimensionado em função das características dos sistemas de operação e comercialização dos serviços, e inclui apenas os ativos e passivos circulantes



operacionais, ou seja, aqueles que estão diretamente envolvidos no ciclo do negócio, submetidos a limites de eficiência estabelecidos para a gestão.

A BRRL inicial deve ser atualizada anualmente para o período do ciclo tarifário pelo sistema de inventário permanente (*rolling forward*), segundo o qual, serão acrescidos à base do ano anterior, os novos investimentos que entrarão em serviço (ativos imobilizados) e as variações de capital circulante regulatório, sendo deduzida a depreciação anual.

### MECANISMO DE REAJUSTE TARIFÁRIO

O modelo tarifário adotado prevê um mecanismo de ajuste anual das tarifas que é composto pelos seguintes fatores:

- Atualização monetária baseada na evolução do Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA do IBGE) dos 12 meses anteriores à data-base, cujo objetivo é manter os valores atualizados conforme a inflação.
- Fator de compartilhamento de eficiência (Fator X) que transfere aos usuários parte dos ganhos de produtividade obtidos pela empresa, por meio de redução real estabelecida em metodologia específica.
- Índice Geral de Qualidade (Fator Q) que objetiva manter os padrões de qualidade dos serviços prestados ao usuário.

A metodologia adotada pela Arsesp para o cálculo do Fator X segue os seguintes passos: estima-se a tarifa de equilíbrio (P0) assumindo que o nível de eficiência inicial se mantém constante durante todo o ciclo tarifário; recalcula-se a tarifa de equilíbrio (P0 eficiente) incluindo no OPEX os ganhos de eficiência anuais definidos para transferência aos usuários. Desta forma, o Fator X é calculado a partir de um processo iterativo.

#### **4.1.2.1.2. Metodologia tarifária no Distrito Federal**

A Agência Reguladora de Água, Energia e Saneamento Básico (ADASA), dentre as suas competências, dispõe da Revisão Tarifária Periódica como um importante instrumento de regulação econômica para a determinação da tarifa adequada dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário prestados no Distrito Federal.

A Nota Técnica nº 004/2009 – SREF-SFSS/ADASA estabelece o conjunto das metodologias a serem aplicadas nos processos de revisão periódica das tarifas dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Distrito Federal. As metodologias serão aplicadas pela ADASA na

realização da primeira revisão tarifária periódica da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB).

Para o estabelecimento desse conjunto de metodologias a ADASA realizou, ao longo de 2008, um amplo e detalhado estudo sobre as alternativas metodológicas aplicáveis à Revisão Tarifária de concessionárias de serviço público de redes, em geral, e de saneamento básico, em específico.

### METODOLOGIA

O regime regulatório proposto pela ADASA se caracteriza pelos seguintes elementos:

- Regime tarifário por preço-teto (Price Cap).
- Custos operacionais de uma Empresa de Referência.
- Base de Ativos Regulatória (BAR) determinada pelo método do Valor Novo de Reposição (VNR).
- Valor da remuneração adequada calcula-se pela aplicação de um fator de recuperação do capital (FRC) sobre a BAR.
- Utilização do WACC combinado com o CAPM, para determinação do custo de capital da empresa e próprio, respectivamente.
- Utilização do Fator X através da abordagem do Fluxo de Caixa Descontado (FCD).

O modelo de Revisão Tarifária Periódica estabelece um fluxo de receita compatível com os custos econômicos da prestação do serviço referenciados ao período de 12 meses subsequentes à data da revisão tarifária, chamado de Ano-teste.

No momento da Revisão Tarifária, são definidos os valores de produtividade esperados para os anos seguintes, até a próxima revisão tarifária. A determinação do Fator X pressupõe que a empresa deverá buscar um nível de eficiência durante o ciclo tarifário, tendo na sua composição dois componentes o Fator Xe e o fator de Qualidade XQ.

Para o cálculo do Fator Xe é aplicada o método do Fluxo de Caixa Descontado (FCD) do tipo “forward looking” e tem como objetivo valorizar as receitas e despesas futuras dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dado uma determinada eficiência em relação aos custos operacionais/número de usuários em cada ano do ciclo tarifário.

Para a componente do Fator XQ a metodologia considera indicadores para aferição dos níveis de qualidade e cobertura do serviço prestado pela Concessionária.

### DEMANDA

A projeção de mercado é considerada na determinação do Fator Xe, sendo realizada pela Concessionária e validada pela Agência Reguladora. A taxa de crescimento do mercado resultou em 1,94% ao ano.

### OPEX

A metodologia estabelecida a ser adotada para determinação dos custos operacionais eficientes é o *benchmarking Botton-Up* dos processos e atividades que deve cumprir a concessionária para a prestação do serviço aos usuários cumprindo as normas de qualidade estabelecidas no contrato de concessão. O *benchmarking* é implementado com base em uma Empresa de Referência (ER) que desenvolve esses processos e atividades com eficiência na área da concessão.

No modelo de Empresa de Referência, os custos associados à gestão eficiente são considerados pelo Regulador para a determinação da receita requerida da concessionária.

### CAPEX

A metodologia estabelecida para determinação da BAR é aquela que contempla o valor dos ativos pelo método do Valor Novo de Reposição (VNR). Por esse método, o valor dos ativos fica determinado pelo valor de reposição de um equipamento por outro novo, que embora não necessariamente possua características idênticas, possa cumprir com as mesmas funções no nível de qualidade de serviço definido.

O valor da *remuneração adequada (RA)* se calcula pelo método da anuidade constante, ou seja, pela aplicação de um fator de recuperação do capital (FRC) sobre a Base de Ativos Regulatória, considerando:

- Prazo de vida útil econômica dos ativos.
- Custo médio ponderado de capital

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

A metodologia estabelecida para a determinação do custo do capital do serviço de saneamento básico é a do Custo Médio Ponderado de Capital (Weighted Average Cost of Capital - WACC) combinado com o “Modelo de Precificação de Ativos de Capital” (CAPM) para determinação do custo de capital próprio. A taxa WACC resultante da segunda Revisão Tarifária foi de 8,58%.

### MECANISMO DE REAJUSTE TARIFÁRIO

O Contrato de Concessão nº 001/2006-Adasa, em sua Sétima Subcláusula da Cláusula Sétima, estabelece a aplicação do Índice de Reajuste Tarifário (IRT) para o Reajuste Tarifário Anual.

O IRT considera o ajuste pela evolução dos preços das seguintes componentes da tarifa:

- Parcela A: é a parcela da Receita Anual Requerida que incorpora os custos não gerenciáveis relacionados ao serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário. São considerados os custos incorridos pela Caesb com: a Taxa de Fiscalização do Serviço Público de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário – TFS e com a Taxa de Fiscalização dos Usos dos Recursos Hídricos – TFU, e outros custos não gerenciáveis pela Concessionária que venham a ser instituídos posteriormente à assinatura do contrato;
- Parcela B: é a parcela da Receita Requerida que incorpora os custos gerenciáveis relacionados à atividade de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tais como custos operacionais eficientes, remuneração adequada dos investimentos prudentemente realizados e as receitas irrecuperáveis. Os custos da parcela B são atualizados por um conjunto de índices, sendo, índice de preços ao consumidor (INPC), variação do custo da energia elétrica, índice geral de preços do mercado (IGPM), e índice de preços ao consumidor amplo (IPCA).

No reajuste anual também é aplicado o Fator X para compartilhar os ganhos de produtividade e o fator de incentivo de aprimoramento da qualidade.

#### **4.1.2.1.3. Metodologia tarifária no Estado de Ceará**

A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (Arce) é uma autarquia especial, dotada de autonomia orçamentária, financeira, funcional e administrativa. Foi criada em 30 de dezembro de 1997, através da Lei nº 12.786.

A Arce exerce a regulação dos serviços públicos prestados pela Enel Distribuição Ceará, Cagece (Companhia de Água e Esgoto do Ceará), Cegás (Companhia de Gás do Ceará) e pelo Sistema de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros. A Arce também atua na mediação dos possíveis conflitos existentes entre as prestadoras dos serviços e os usuários, visando o equilíbrio entre as partes.

#### **METODOLOGIA**

O regime regulatório proposto pela Arce, na Nota Técnica Nº 13/2015 – ARCE, se caracteriza pelos seguintes elementos:

- Fluxo de caixa descontado com utilização de uma tarifa média.
- Custos operacionais eficientes utilizando benchmarking.
- Base de Ativos Regulatória (BAR) determinada pelo método do Valor Novo de Reposição (VNR).

- O custo de capital é calculado pela aplicação de um fator de recuperação do capital (FRC) sobre a BAR.
- Utilização do WACC combinado com o CAPM, para determinação do custo de capital da empresa e próprio, respetivamente.
- Utilização do Fator X através da abordagem do Fluxo de Caixa Descontado (FCD).

### DEMANDA

As projeções de mercado (para 4 anos) são realizadas através de modelos analíticos no caso dos usuários residenciais (a partir da projeção de domicílios atendíveis, a evolução dos índices de cobertura e de atendimento dos serviços de abastecimento de água, e do consumo unitário de água), e modelos tendenciais ou regressões nas demais categorias. Na última revisão, foram testados modelos econométricos, mas devido aos poucos dados disponíveis, esses resultaram em dados não significativos.

As projeções de volume e economias foram realizadas para cada unidade de negócio (UN) e para cada categoria de consumo, isto é, residencial, comercial, industrial, pública e outros (agrupa entidades filantrópica, mista e sem faixa consumo).

### OPEX

A ARCE definiu os custos operacionais eficientes da empresa através das seguintes etapas de cálculo:

1. Cálculo dos custos operacionais ajustados: a agência ajustou os custos reais do ano base da CAGECE (último ano com informações contábeis auditadas, ou seja, ano 2014) a partir da: desconsideração dos custos que são incorporados em outra componente da Receita Requerida (ex.: as depreciações e imposto de renda que são incorporados no custo de capital); desconsideração dos custos não inerentes à prestação dos serviços (ex.: multas e doações); e dedução das outras receitas, receitas indiretas e contratos de demanda, a fim de evitar a duplicidade de receitas.
2. Benchmarking dos custos operacionais: nesta etapa a ARCE aplicou a metodologia de Fronteira Estocástica (SFA) para definir o nível de eficiência da empresa.
3. Cálculo dos custos operacionais eficientes: a ARCE aplicou o resultado do estudo do benchmarking sobre os custos operacionais ajustados. Isto é, definiu os custos operacionais eficientes a partir do produto entre o escore de eficiência média e os custos operacionais ajustados calculados na primeira etapa.

4. Projeção dos custos operacionais eficientes: os custos operacionais eficientes do ano base foram projetados para um horizonte de quatro anos, assim, foram definidos diferentes disparadores considerando a natureza dos custos.

### CAPEX

A apuração da base de remuneração regulatória (BRR) para efeitos da revisão tarifária, foi definida a utilização do enfoque de capital físico, e mais precisamente a opção de valorização pelo método do Valor Novo de Reposição (VNR) dos ativos.

Para a composição da BRR foram considerados os ativos existentes (Ativos Imobilizados em Serviço – AIS), no início do período tarifário, deduzindo:

1. Os ativos vinculados a doações e obrigações especiais, isto é:
  - a. Provenientes de recursos recebidos de Municípios, do Estado de Ceará, da União;
  - b. Os relativos a doações; e
  - c. Os resultantes de investimentos feitos com a participação financeira do usuário.
2. Nos casos onde as empresas não disponham das informações que permitam estabelecer a relação dos ativos vinculados a doações e obrigações especiais, caberá a ARCE arbitrar o montante que será considerado para deduzir da base de remuneração regulatória.
3. Os ativos totalmente depreciados.
4. Os ativos que, apesar de estar relacionados com as atividades de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, não ficam operativos (por ruptura, desafetação, etc.).

O VNR será o valor de um bem novo, idêntico ou similar ao avaliado, obtido por cotações de mercado, considerando-se também os custos de frete, instalação, impostos e outros que representem a sua completa reposição.

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

Para a metodologia de cálculo do Custo de Capital a Arce utiliza o método da taxa WACC para estimar o custo de capital da empresa, com o modelo CAPM para o cálculo do custo de capital próprio, e CAPM da dívida para o cálculo do custo de capital de terceiros.

Na Nota Técnica CET 005/2018 de dezembro de 2018 colocada em Audiência Pública, a Arce propõe uma taxa média ponderada de capital a ser considerada para a remuneração dos capitais investidos na CAGECE de 10,2922% ao ano (em termos reais antes dos impostos).

### MECANISMO DE REAJUSTE TARIFÁRIO

O Reajuste Tarifário Anual (RTA) considera três componentes:

- Conjunto de índices de preços para manter a tarifa constante em termos reais: são utilizados diferentes índices segundo a natureza do custo, estes são: Índice Nacional de Preços ao Consumidor \_ INPC; Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA-M); Tarifa média da COELCE; Preço médio de aquisição de água bruta pago pelo prestador; Índice Geral de Preços do Mercado \_ IGPM; Índice de Preços ao Consumidor Amplo \_ IPCA.
- O índice de produtividade para introduzir incentivos à eficiência e o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os consumidores. O método escolhido para a determinação do fator X foi do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), devido principalmente, a que este método incorpora em sua determinação as projeções de mercado, os custos e o plano de investimento previsto pelo prestador para o período tarifário;
- O fator de qualidade com o objetivo de incorporar incentivos à melhora da qualidade do produto e serviço. O fator incorpora o de Qualidade da Água e o índice de Continuidade do Serviço.

#### **4.1.2.1.4. Metodologia tarifária no Estado de Minas Gerais**

Uma das funções da ARSAE-MG (Agência Reguladora de Serviços de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário do Estado de Minas Gerais - ARSAE-MG) na regulação dos serviços de água e esgoto é a definição das tarifas cobradas pelos prestadores regulados. As tarifas autorizadas pela Agência seguem os princípios estabelecidos pelo marco regulatório do setor de saneamento básico brasileiro, Lei Federal Nº 11.445/2007, e pela lei de criação da ARSAE-MG, Lei Estadual Nº 18.309/2009, alterada pela Lei Estadual Nº 20.822/2013.

Dadas as vantagens e desvantagens de cada modelo de regulação, a Arsae optou por adotar um modelo de regulação do tipo Price Cap (denominado híbrido pela agência). Para a avaliação da necessidade de recursos para cobertura de custos operacionais eficientes, a Arsae partirá do valor incorrido pela empresa nos últimos anos, mas incidirá fator de produtividade calculado através de comparação (*benchmarking*) de eficiência com prestadores locais semelhantes. Além de um corte inicial a ser aplicado no momento da Revisão, será definida uma trajetória de redução de custos operacionais a ser aplicada nos reajustes tarifários anuais (Fator de Produtividade – FP) de forma a converter para a modicidade tarifária parte dos ganhos esperados e conceder tempo para a empresa promover ajustes de custos.



### OPEX

Para a definição de custos operacionais eficientes, a Arsae utilizou a abordagem de *benchmarking* empírico, o qual consiste na comparação, através de técnicas estatísticas e econômicas, do desempenho do prestador de interesse em relação às melhores práticas observadas do setor analisado.

Para a construção desta fronteira, é utilizada a técnica estatística de Fronteira Estocástica. A estimação por Fronteira Estocástica (SFA) tem como vantagem principal a possibilidade de separação da estimativa de eficiência do prestador, modelada a partir de uma distribuição estatística, em relação a choques aleatórios exógenos alheios ao controle das firmas. Outros métodos disponíveis para a construção da fronteira de eficiência, como a Análise Envoltória de Dados (DEA) ou Mínimos Quadrados Corrigidos (COLS), consideram que todo o desvio em relação à fronteira se deve por conta da menor eficiência do prestador, desconsiderando qualquer outro elemento fora de controle do prestador que afete seu desempenho, como uma condição climática desfavorável, por exemplo.

### CAPEX

A Arsae considera que os métodos existentes para a determinação da base de ativos pautados no enfoque do valor econômico (fluxo de caixa descontado e valor de mercado) não são apropriados para definição tarifária devido à circularidade existente – afinal, o valor da empresa ou o resultado do fluxo de caixa dependem do valor da tarifa (receita) que se quer calcular. Ainda, o resultado da avaliação pelo método de *Valuation* pode sofrer oscilações de curto prazo devido à conjuntura do momento da avaliação. Já o método de fluxo de caixa é muito sensível a pequenas variações de parâmetros, dado o longo prazo do fluxo.

Já o valor de reposição é um modelo intensivo em informação, exigindo levantamento detalhado das características técnicas de toda a infraestrutura necessária aos serviços e definição de preços unitários de referência. Para o saneamento, especificamente, que possui a maior parte dos ativos enterrada, o levantamento físico dos ativos em operação para aferição de suas características técnicas implica em alto custo. Ainda, por considerar os custos de implantação segundo a tecnologia atualmente disponível, o método pode ser injusto para a empresa que esteve sujeita às condições históricas para implantação dos ativos atualmente em operação. Para atender ao mercado no passado, a empresa teve que adotar a tecnologia então disponível, mesmo que atualmente exista outra tecnologia mais acessível.

Para a determinação da base de ativos, a Arsae optou por adotar o modelo de valor histórico dos ativos com correção inflacionária segundo o registro do banco patrimonial da empresa, descontando montantes já amortizados/depreciados e considerando apenas os ativos construídos com recursos



onerosos. A avaliação da base de ativos por esse método leva em consideração o valor efetivamente investido pelo prestador na construção da infraestrutura necessária à prestação dos serviços, ressaltando-se, naturalmente, a indispensável observância das condições de uso, utilidade e prudência dos investimentos realizados.

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

Para a metodologia de cálculo do Custo de Capital a Arsa utiliza o método da taxa WACC com CAPM para o capital próprio e CAPM da dívida para capital de terceiros.

A taxa do custo de capital foi definida na Nota Técnica CRFEF N° 47/2017, sendo de 7,94% ao ano em termos reais. O valor corresponde à WACC “vanilla”, o qual não contempla os efeitos fiscais os quais foram tratados separadamente.

### METODOLOGIA DE REAJUSTE

A metodologia de reajuste tarifário da ARSAE-MG foi estabelecida pela Resolução Normativa N° 003/2011, aprovada em audiência pública. No cálculo são utilizadas informações contábeis de mercado e gerenciais para estimar o efeito inflacionário nos custos da prestação dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. O objetivo é garantir a sustentabilidade econômico-financeira e a qualidade dos serviços, sem onerar excessivamente os usuários. Além da recomposição da receita real do prestador, também estão previstos mecanismos de incentivo para a ampliação e melhoria dos serviços prestados.

Para alcançar o objetivo previsto no caput são levados em consideração dois momentos distintos: o mês em que o último reajuste ou revisão entrou em vigor – M0, e, o mês em que as novas tarifas, resultantes do reajuste em processamento, passarão a vigorar – M1.

O valor da receita autorizada no último reajuste consiste na aplicação do quadro tarifário a ser reajustado ao mercado de referência (o volume de água e de esgoto faturados pelo prestador durante o período de referência).

Neste sentido o art. 8º da Lei 18.309, de 03 de agosto de 2009 estabelece o seguinte:

“1º Na composição dos valores de reajuste e de revisão das tarifas, será garantida a geração de recursos para:

I - a realização dos investimentos;

II - a recuperação dos custos da prestação eficiente do serviço, entendendo-se como tais:

a) as despesas administráveis com mão de obra, materiais, serviços de terceiros e provisões;

b) as despesas não administráveis com energia elétrica, material de tratamento, telecomunicação, combustíveis, lubrificantes, impostos e taxas;

c) as quotas de depreciação e amortização;

III - a remuneração do capital investido pelos prestadores de serviços.”

A Receita Autorizada é composta por duas parcelas, a primeira parcela, Parcela A, deverá expressar todas as despesas não administráveis como energia elétrica, material de tratamento, telecomunicação, combustíveis, lubrificantes, impostos e taxas. A segunda parcela, Parcela B, deverá expressar todos os demais itens administráveis como pessoal, serviços de terceiros, outros materiais, manutenção, depreciação, amortização e despesas gerais.

O valor da Parcela A no mês em que o último reajuste ou revisão entrou em vigor é calculado levando em consideração os valores e condições vigentes no momento M0 e os montantes do período de referência.

O valor da Parcela A no mês em que as novas tarifas, resultantes do reajuste em processamento, passarão a vigorar é estimado pelo somatório das parcelas de custos não administráveis, reajustadas segundo números índices específicos para cada um dos seus componentes, que demonstram a variação desses custos entre os momentos M0 e M1.

O valor da Parcela B no mês em que o último reajuste ou revisão entrou em vigor será obtido pela diferença entre a receita autorizada nesse momento e o valor da Parcela A no mesmo momento.

O Valor da Parcela B no mês em que as novas tarifas (resultantes do reajuste em processamento) passarão a vigorar, será obtido pela aplicação de um número índice e de um fator de produtividade – X, fixado pela Agência, que induza a eficiência e eficácia dos serviços e que permita a apropriação social dos ganhos de produtividade, conforme a fórmula constante do Anexo V da Resolução Normativa 003, de 18 de março de 2011.

#### ***4.1.2.1.5. Metodologia tarifária no Chile***

No Chile, as tarifas de água potável e esgotamento de cada empresa são fixadas a cada cinco anos, embora se houver acordo mútuo entre a autoridade e a empresa, é possível realizar uma revisão extraordinária antes da finalização do período estipulado (Artigo 60 da Lei N° 19.880). As normativas para o setor de água e esgoto no Chile são: Lei N° 19.880/2003, Lei N°19.549/1998, DFL MOP N° 70/88, DS MINECON N° 453/89 e DS MINECON N° 385/200.

## METODOLOGIA

O regime regulatório proposto pela SISS (Superintendencia de Servicios Sanitarios) é caracterizado pelos seguintes elementos:

- Metodologia *Price-Cap*
- Custos operacionais de uma Empresa de Referência.
- Investimentos e Ativos determinados a partir da Empresa de Referência.
- Taxa de custo de capital determinada pela taxa interna de retorno média oferecida pelo Banco Central do Chile e acrescida por um prêmio de risco.
- Reajuste mediante a utilização de índices.

## DEMANDA

As projeções de clientes e consumo são feitas com um nível de desagregação por localização e tipo de cliente.

Além da projeção de demanda dos sistemas atendidos pela empresa, o consumo dos sistemas interligados pertencentes a sistemas de outras empresas deve ser projetado, se for o caso.

Quando o consumo não residencial atinge uma proporção acima de 20% do consumo total da localidade, os clientes residenciais e não residenciais são projetados independentemente. Estes últimos incluem comerciais, industriais, municipais e outros.

## OPEX

Para fins de determinação dos custos e despesas é utilizada a metodologia da empresa de referência, esta deverá permitir determinar apenas os custos e recursos essenciais para o desenvolvimento do operação e manutenção, administração e atividades comerciais associadas a uma empresa modelo que inicia sua operação e que fornece serviços aos usuários associados a área de concessão estudada, atendendo aos padrões de qualidade da água potável, continuidade do serviço e atendimento definidos pela regulação atual.

## CAPEX

No Chile, o atual marco regulatório estabelece que as tarifas são determinadas com base em custos incrementais de desenvolvimento no caso de houver um projeto de expansão. Caso não haja tal projeto as tarifas são determinadas com base em custos marginais de longo prazo.

Os custos incrementais são definidos como aquele valor equivalente a um preço unitário constante que, aplicado à demanda incremental projetada, gera a receita necessária para cobrir os custos incrementais de exploração e investimento eficientes de um projeto de expansão otimizado do provedor.

A metodologia utilizada pela SISS para o cálculo deste Custo Incremental de Desenvolvimento (CID) é calculado da seguinte forma:

1. Uma empresa eficiente é projetada para satisfazer a demanda do ano teste;
2. Um plano de investimento é elaborado para atender à demanda crescente do ano 1 até o ano 15;
3. A produção incremental (ano 1 - ano 0) é calculada para satisfazer a demanda incremental dos próximos 15 anos;
4. Os custos operacionais incrementais associados à produção incremental são determinados;
5. O CID é calculado com base na fórmula estabelecida na regulamentação atual: isso garante um VPL incremental igual a zero para a empresa modelo.

É dizer, os investimentos ideais são definidos para serem desenvolvidos por uma empresa para atender à demanda nos próximos quinze anos.

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

Para a determinação da taxa de custo de capital, o decreto com força da Lei 70 de 1988 estabelece:

*Artigo 5.- A taxa de custo de capital corresponderá à taxa interna de retorno média oferecida pelo Banco Central do Chile para seus instrumentos reajustáveis em moeda nacional com prazo igual ou superior a oito anos, acrescida de um prêmio de risco que não poderá ser inferior a 3% ou superior a 3,5%.*

O prêmio de risco será determinado pela SISS para cada prestador de acordo com a avaliação dos fatores de risco associados às características do mercado, as condições operacionais e as características dos investimentos de cada prestador, na forma indicada no regulamento.

Vale esclarecer que nas fórmulas, a taxa calculada é dividida por  $(1-t)$ , onde  $t$  é o imposto de renda existente no Chile. Portanto, as taxas efetivamente aplicadas (apresentadas no Artigo 5 anterior) são reais após impostos.

### MECANISMO DE REAJUSTE TARIFÁRIO

Según establece o DFL MOP N° 70/88, o reajuste é feito através da utilização de índices de preços representativos das estruturas de custos envolvidas nas diferentes etapas do serviço sanitário. Os índices de preços a serem utilizados devem corresponder aos seguintes:

- Índice de Preços ao Consumidor: (CPI) publicado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), para os componentes de custos relacionados com remunerações.
- Índice de Preços por Atacado de Produtos Nacionais, categoria Indústria Manufacturing (IPMNI) publicado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), para componentes de custo relacionados a outros insumos ou serviços.
- Índice de Preços por Atacado de Produtos Importados Categoria Indústrias Fabricantes (IPMII), publicado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE).

#### **4.1.2.1.6. Metodologia tarifária na Colômbia**

A tarifa estabelecida pela Comissão de Regulação de Água Potável e Esgoto Básico (CRA) se encontra formada por quatro componentes:

- Custo Médio de Administração
- Custo Médio de Operação
- Custo Médio de Taxas Ambientais
- Custo Médio de Investimento

A metodologia tarifária para os prestadores de serviços públicos de água e esgoto é estabelecidas pelas Resolução CRA N° 688 de 2014, CRA N° 825 de 2017 e CRA N° 844 de 2018. O período tarifário estabelecido nas resoluções mencionadas é de 5 anos.

### DEMANDA

O prestador do serviço deverá projetar o número de usuários médios para cada ano para um horizonte de 10 anos. O número de usuários residenciais ao final de cada ano é calculado com o número de usuários ao final do ano anterior mais a meta de novos usuários residenciais por faturar no ano projetado.

Deverá ser verificado que a soma das metas anuais de novos usuários residenciais corresponda à totalidade da meta para atingir o 100% da cobertura. Para a projeção dos anos logo de atingir a meta, se tomará como meta anual o crescimento vegetativo.

Para os usuários não residenciais, a projeção será feita com base ao crescimento do PIB regional, ou com base nas projeções próprias da empresa, as quais deverão estar devidamente justificadas e serão revisadas pela CRA.

### OPEX

O Custo Médio de Administração (CMA) é baseado no produto entre os custos administrativos básicos (pesos do ano base de dezembro) para cada serviço de utilidade pública (correspondendo aos custos administrativos médios do ano base e do ano imediatamente anterior) por um índice de eficiência (%) em custos administrativos resultantes da aplicação do modelo de eficiência comparativa com a metodologia Data Envelopment Analysis (DEA) e uma porcentagem de particularidades não capturadas no modelo DEA. Esse valor é dividido pelo número correspondente de usuários.

No Artigo 27 da CRA N° 688 de 2014, são detalhados os critérios para o cálculo dos custos administrativos.

O Custo Operacional Médio (CMO) é calculado a partir do produto entre o custo operacional (pesos do ano base de dezembro) para cada serviço público domiciliar (corresponde à média dos custos operacionais comparáveis do ano base e do ano imediatamente anterior) por um índice de eficiência (%), resultante da aplicação do modelo de eficiência comparativa com a metodologia DEA e uma porcentagem de particularidades não capturadas no modelo DEA. Esse valor é dividido pelo número correspondente de usuários.

No artigo 34 da Resolução CRA N° 688 de 2014 são detalhados os critérios para o cálculo dos custos administrativos.

### CAPEX

O Custo Médio de Investimento (CMI) é composto pela relação entre o valor presente do custo anual de investimento (CI) sobre o valor presente do consumo corrigido para perdas do mesmo ano para cada serviço público de utilidade pública.

O CI é a soma da depreciação mais a base de capital regulada do ano anterior (definida no Artigo 45 da Resolução CRA N° 688 de 2014) por uma taxa de desconto (WACC).

O Artigo 45 define a metodologia de cálculo da base de capital regulada (BCR). A BCR corresponde ao valor dos ativos afetos à prestação do serviço, netos de depreciações e baixas.

Não podem ser incluídos na BCR os ativos relacionados com atividades não operativas, entende-se por atividades não operativas todas aquelas que não tenham relação direta com a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

O valor dos ativos é determinado pelo valor registrado nos estados financeiros em dezembro do ano base neto de depreciações, ajustado por inflação e sem incluir valorizações.

Os investimentos devem ser devidamente justificados pelos prestadores e devem estar adequados as metas de qualidade de produto e serviço definidos para o período.

#### TAXA DE REMUNERAÇÃO

A taxa de desconto aplicável aos serviços públicos de água e esgoto obtidos com a metodologia do WACC antes dos impostos, calculada para cada um dos segmentos estabelecidos no Artigo 4º da Resolução CRA N° 688 de 2014.

Dependendo do segmento a ser aplicada, a taxa real antes dos impostos varia entre 12,28% e 12,76%.

#### TAXA AMBIENTAL

Caso o prestador tenha abastecimento de água de várias bacias ou unidades hidrológicas como fontes de abastecimento para fornecer o serviço, corresponderá pagar impostos ambientais de cada uma das fontes.

O Custo Médio Gerado por Taxas Ambientais para Esgotamento (CMT) é a relação entre o montante a ser pago no período *i* por encargos ambientais para o serviço de utilidade pública de acordo com as normas em vigor (pesos de dezembro do ano base) e o consumo corrigido por perdas no período *i*, definido de acordo com o Artigo 19 da Resolução CRA N° 688 de 2014.

#### MECANISMO DE REAJUSTE TARIFÁRIO

As tarifas são reajustadas pela variação do IPC (*Índice de Precios al Consumidor*), publicado pela DANE (*Departamento Administrativo Nacional de Estadística*), cada vez que seja acumulada uma variação mínima de 3%.

#### **4.1.2.1.7. Metodologia tarifária no Reino Unido**

A Ofwat é um departamento governamental não ministerial criado em 1989 quando a indústria de água e esgoto na Inglaterra e no País de Gales, foi privatizada.

Na revisão de tarifas de 2014 foram introduzidas mudanças no marco regulatório. Algumas das mudanças eliminam aspectos da regulamentação que eram muito prescritivos ou tinham o potencial de

distorcer a tomada de decisões das empresas - por exemplo, a decisão de avaliar custos em uma base de despesas totais ('totex') elimina qualquer incentivo indesejável para as empresas buscarem soluções intensivas em despesas de capital onde pode haver alternativas melhores.

Foram definidos controles separados para as atividades de atacado (distribuição de água potável, tratamento do esgoto, etc.) e as atividades de varejo das empresas (leitura, faturamento, etc.), permitindo estabelecer incentivos mais eficazes para as diferentes partes da cadeia de valor e apoiar e facilitar o desenvolvimento do mercado competitivo proposto para serviços de varejo para clientes não domésticos na Inglaterra.

### RECEITAS

#### Atacado:

A abordagem de alto nível utilizado para estabelecer receitas permitidas no atacado é a mesma para os controles de água e esgoto, e é impulsionada por três decisões políticas inter-relacionadas:

- Avaliação dos custos: será implementada uma abordagem baseada em TOTEX para avaliar as despesas eficientes para a próxima revisão de preços. Esta mudança ocorre porque avaliar os gastos operacionais e de capital separadamente pode levar a incentivos diferentes para as empresas proporcionarem economia operacional e de capital e podem contribuir para um viés de investimentos e soluções de negócios intensivos em capital.
- Incentivos de desempenho de custo: a regulamentação de menus<sup>5</sup> pode fornecer incentivos extras para as empresas revelarem informações, permite uma flexibilidade extra na configuração de linhas de base de totex, fornece alguma flexibilidade adicional ao definir fatores de compartilhamento de eficiência e permite que as empresas gerenciem melhor os riscos e recompensas.

Serão definidos os menus como parte dos controles de preços de água e esgoto para empresas aprimoradas e padronizadas, com as empresas fazendo escolhas até o final da revisão do controle de preços.

- Recuperação de custos: uma proporção significativa das despesas de atacado das empresas vem do investimento em ativos de longo prazo. Os clientes atuais e futuros se beneficiam desse investimento e, portanto, procura-se garantir que tanto os clientes atuais quanto os futuros

---

<sup>5</sup> <https://www.oxera.com/agenda/menu-regulation-is-it-here-to-stay-revisited/>



paguem uma proporção justa dos custos de investimento. Desde a privatização, são utilizados os valores de capital regulatório (RCVs) para atingir o mencionado.

### Varejo:

Confirma-se que serão definidos controles de varejo que ofereçam aos clientes um nível adequado de proteção de serviço e preço, levando em consideração sua capacidade de escolher seu fornecedor - agora e no futuro. Então, serão utilizados:

- Controles domésticos: uma abordagem de custo médio de atendimento (ACTS – *average cost to serve*) para definir controles de varejo para todos os clientes domésticos (clientes que não tem a possibilidade de escolher).

Nesta abordagem foi definido como mais apropriado usar os custos reais do que os custos previstos, já que, é uma abordagem simples e pragmática que a maioria das partes interessadas suportou.

Decidiu-se usar uma rota de longo prazo de três anos para empresas com custos reais atuais acima da ACTS, o que estabelece um equilíbrio entre fornecer poupanças para os clientes e estabelecer metas tangíveis de redução de custos para empresas de alto custo.

Foi decidido incluir uma margem líquida no controle de varejo doméstico, garantindo que o preço dos serviços domésticos de varejo cubra todos os custos relevantes, incluindo um retorno razoável, inclusive sobre o investimento futuro feito na prestação de serviços de qualidade aos clientes. Será aplicada uma regra de margem única para garantir que as empresas não obtenham retorno sobre seus ativos de varejo existentes duas vezes;

- Controles não domésticos: uma abordagem tarifária padrão para estabelecer controles de varejo para clientes não domésticos com um desafio de eficiência para os clientes do País de Gales.

Para estabelecer tarifas padrão para cada prestador é necessário definir os diferentes tipos de usuários, assim como, a apropriada receita média de varejo por cliente, para cada tipo de cliente. Serão utilizadas as estruturas de tarifas propostas de cada empresa para determinar os diferentes tipos de clientes para os quais as tarifas padrão serão definidas.

É permitido que as empresas estabeleçam tarifas padrão dentro de uma faixa de receita média permitida (por tipo de cliente) para cada empresa, obtendo o melhor equilíbrio entre a intervenção para proteger os clientes e permitir que o mercado na Inglaterra se desenvolva.

O controle não doméstico, tal como para o controle doméstico, inclui uma margem líquida para garantir um financiamento eficiente do capital empregado na prestação de serviços não domésticos, um incentivo à entrada eficiente e uma remuneração do risco efetivamente

incorrido. Caso as empresas considerarem que há pressões de custo incontroláveis que precisam ser levadas em conta, elas devem apresentar evidências claras e convincentes, e se isso for convincente, serão levadas em conta essas pressões de custo ao definir a margem líquida para os controles não domésticos.

A razão para distinguir entre clientes com e sem escolha é porque as forças de mercado protegerão aqueles clientes que terão, ou esperam que no futuro, tenham escolha. Mas para aqueles que não o possuem, incluindo todos os clientes domésticos e a maioria dos clientes não domésticos no País de Gales, os controles de preços são necessários para protegê-los de empresas monopolistas cobrando mais do que precisam.

### TOTEX

A OFWAT está mudando a forma de avaliar os custos no atacado para aumentar a relação custo-benefício dos clientes, a eficiência e garantir que as empresas estejam livres para tomar as decisões corretas de investimento. Sua mudança para o totex deve permitir que as empresas decidam sobre a solução de investimento correta para gerar benefícios para seus consumidores, em vez de uma que seja influenciada pela maneira como o regulador analisa os custos.

A longo prazo, é esperado que a nova abordagem totex para custos de atacado estimule melhores decisões e mais eficientes sobre o uso de recursos hídricos - incluindo decisões sobre o desenvolvimento de novos recursos ou a compra de água de outra empresa de água ou de terceiros.

São introduzidos dois incentivos para impulsionar mudanças no comportamento das empresas:

- Incentivos ao comércio de água - projetados para incentivar as empresas a comercializarem água onde for benéfico fazê-lo
- O mecanismo de incentivo de adução (AIM) - projetado para recompensar (ou penalizar) as empresas, quando elas reduzem (ou incrementam) os níveis de adução em áreas ambientalmente sensíveis comparadas com seus níveis históricos.

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

É mantido o mecanismo que permite que as empresas obtenham um retorno regulado sobre sua RCV (*Regulatory Capital Value*) como parte dos controles de atacado, o que é feito usando a abordagem de custo médio ponderado de capital (WACC). É utilizada a abordagem existente para o custo de capital próprio, com base no modelo de precificação de ativos de capital (CAPM).

### MECANISMO DE REAJUSTE TARIFÁRIO

É mantida a abordagem  $RPI^6 \pm K$ , conservando a estabilidade e garantindo que os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário continuem atraindo financiamento de baixo custo nas partes intensivas de ativos da cadeia de valor.

A forma dos controles de atacado será controle de receita total que cobrem todas as receitas das atividades de atacado, incluindo receitas e recebimentos de caixa das taxas de conexão. Decidiu-se não introduzir fatores de mudança anuais para receita permitida, mas as empresas terão alguma flexibilidade extra para ajustar os encargos dentro do período de controle para permitir que eles gerenciem mudanças inesperadas na demanda e suavizar as mudanças de preço.

Será alocado todo o valor de capital regulatório (RCV) existente ao negócio de atacado, inclusive para ativos de varejo existentes, e foi avaliado que, para os negócios de varejo menos intensivos em ativos, a indexação de RPI não é apropriada.

#### **4.1.2.1.8. Metodologia tarifária no Peru**

A Superintendência Nacional de Serviços de Saneamento (SUNASS), de acordo com a Lei nº 27332, Lei de Enquadramento dos Órgãos Reguladores do Investimento Privado em Serviços Públicos, é o órgão regulador das empresas prestadoras de serviços de saneamento em todo território nacional; que atua com autonomia, imparcialidade e eficiência. Da mesma forma, de acordo com o Decreto Legislativo nº 1280, que aprova a Lei de Enquadramento dos Serviços de Gestão e Prestação de Serviços de Saneamento e seu Regulamento, a SUNASS garante aos usuários o fornecimento de serviços de água potável e esgotamento sanitário, no ambiente urbano e rural, garantindo as condições de qualidade que contribuam para a saúde da população e a conservação do meio ambiente.

### METODOLOGIA

As principais características do modelo regulatório são:

- Fluxo de caixa com utilização de uma tarifa média.
- Custos operacionais eficientes.
- Utilização do WACC combinado com o CAPM, para determinação do custo de capital da empresa e próprio, respectivamente.
- Implementação do MRSE (Mecanismos de retribuição pelos serviços ecossistêmicos).

---

<sup>6</sup> Retail Price Index

No modelo regulatório detalhado na Resolução N° 9/2007-SUNASS-CD e suas modificações, a fórmula tarifária é obtida para o período regulatório de cinco anos, onde a tarifa média (TM) é igual ao custo de médio prazo no médio prazo (CMP); isto é, a empresa está em equilíbrio econômico-financeiro. Os valores utilizados para estimar o CMP são obtidos a partir do fluxo de caixa projetado, em termos reais, da empresa.

A situação de equilíbrio econômico é obtida quando o Valor Presente Líquido (VPL) da empresa assume um valor igual a zero, atingindo assim a sustentabilidade econômica. Em outras palavras, a tarifa média de equilíbrio calculada permite cobrir o custo da prestação do serviço; que inclui o custo de manutenção, reabilitação, melhoria da infraestrutura existente e despesas financeiras de passivos que estão diretamente associados à prestação de serviços.

### DEMANDA

Primeiramente é projetada a população para um período de 5 anos utilizando as taxas de crescimento obtidas dos censos populacionais do Instituto Nacional de Estatística e Informática (INEI). Em base à população, são estimadas as demandas de água potável e esgotamento sanitário.

Para a estimação da demanda serão feitas análises técnicas que os prestadores considerem pertinentes, por exemplo: para a estimação do consumo de usuários não medidos, estimação de consumo da população não servida por conexões domiciliares, elasticidades preço e receita da demanda, entre outros. A suficiência destas análises técnicas será determinada pela SUNASS.

### OPEX

O modelo de regulação tarifária aplicável é baseado em um esquema onde são determinados os custos econômicos eficientes da prestação do serviço. Os custos operacionais eficientes incluem custos de operação e manutenção, bem como custos administrativos.

Os custos de operação e manutenção incluem os gastos periódicos ou recorrentes necessários para operar e manter, do ponto de vista técnico, as instalações de serviços de água potável e de esgoto.

Os custos operacionais serão obtidos do comportamento de uma empresa eficiente para o que poderá ser realizada uma análise de benchmarking.

### CAPEX

A determinação da base de capital é realizada por cada serviço, identificando aqueles ativos dedicados à prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. Para os ativos comuns, é definido um critério para alocação do valor dos mesmos a cada serviço.

A base de capital inicial considera o valor líquido dos ativos ao início do período tarifário mais o capital de giro eficiente, deduzindo os bens doados. A base de capital no período tarifário incorpora os investimentos programados e a variação do capital de giro, e deduz a depreciação dos ativos.

O programa de investimentos é conformado pelos projetos de investimentos propostos pelos prestadores com base aos estudos técnicos devidamente justificados.

### TAXA DE REMUNERAÇÃO

A taxa de desconto utilizada para descontar os fluxos de caixa gerados no quinquênio regulatório é o WACC, calculado para o setor de saneamento peruano. É importante especificar que essa taxa de desconto é ajustada para refletir o custo da dívida e o custo do capital próprio da empresa.

A taxa de retorno do investidor é calculada usando o modelo de avaliação de ativos de capital (CAPM), que propõe que essa taxa seja obtida da soma de uma taxa livre de risco e um prêmio de risco (a diferença entre uma taxa de mercado e a taxa livre de risco ponderada pela volatilidade do mercado (risco sistemático). Além disso, para o caso do setor de saneamento peruano, o risco país é incluído. Em relação ao valor do prêmio de risco de mercado, ele é definido pelo diferencial de rendimento entre o S&P 500 e o título do Tesouro dos EUA para 10 anos.

### MRSE

No âmbito das novas responsabilidades da SUNASS, delegadas pela Lei de Enquadramento para a Gestão e Fornecimento de Serviços de Saneamento, aprovada pelo Decreto Legislativo nº 1280, foi estabelecida a implementação dos Mecanismos de retribuição pelos serviços ecossistêmicos (MRSE) hídricos. Estes são os esquemas, ferramentas, instrumentos e incentivos previstos em um Acordo MRSE hídrico para gerar, canalizar, transferir e investir recursos econômicos, financeiros e não financeiros, orientados para a conservação, recuperação e uso sustentável das fontes de serviços ecossistêmicos da água de interesse para as empresas prestadoras.

A SUNASS fornece assistência técnica às empresas para desenvolver o Diagnóstico Rápido da Água (DHR) como uma ferramenta para o projeto de MRSE, que visa identificar a bacia de entrada da fonte de captação para priorizar os serviços ecossistêmicos de interesse, levando em conta o estado de conservação, as ações de proteção, conservação, recuperação e uso sustentável, que devem fazer parte de um plano de intervenções para sua implementação.

No marco regulatório foi especificado que dentro dos custos operacionais eficientes, deve ser incorporada a retribuição econômica pelo uso da água e a retribuição econômica pela disposição de águas residuais, estabelecidas na Lei de Recursos Hídricos.

## METODOLOGIA DE REAJUSTE

A tarifa é reajustada por efeito da inflação cada vez que a variação do Índice de Preços Atacadista (IPM, publicado pelo INEI) seja superior a 3%.

### **4.1.2.2. Aspectos relevantes de revisões tarifárias realizadas em companhias brasileiras do setor**

Neste item serão analisados os aspectos relevantes de revisões tarifárias já realizadas em outras companhias brasileiras do setor.

Antes de iniciar a análise, será feita uma comparação entre as metodologias aplicáveis nos principais componentes dos modelos regulatórios dos países estudados (Chile, Reino Unido, Colômbia e Peru) com os modelos regulatórios definidos no setor de saneamento de Brasil (São Paulo, Distrito Federal, Ceará e Minas Gerais).

**Tabela 22: Resumo das experiências internacionais**

	Chile	Colômbia	Reino Unido	Peru
<b>Sistema regulatório</b>	Price Cap	Price Cap	Revenue Cap	Price Cap
<b>Metodologia</b>	Fluxo de Caixa Descontado	Fluxo de Caixa Descontado	<i>Menu regulation</i> baseada nos plano de negócio	Fluxo de Caixa Descontado
<b>Demanda</b>	-	Projeção de subscritores por um período de 10 anos com o objetivo de atingir o 100% de cobertura.	Apresentada pelos prestadores no seus planos de negócios.	Modelos analíticos e análises necessárias, devidamente justificadas.
<b>OPEX</b>	Empresa de Referência	<i>Benchmarking</i> utilizando a metodologia DEA	Abordagem TOTEX eficientes. <i>Menu Regulation</i> .	Com base no comportamento de uma empresa eficiente, podendo ser utilizada a

	Chile	Colômbia	Reino Unido	Peru
				metodologia de benchmarking
<b>CAPEX</b>	Investimentos e Ativos determinados a partir da Empresa de referência.	Valor dos ativos registrados nos estados financeiros em dezembro do ano base, neto de depreciações, ajustado por inflação.	Abordagem TOTEX eficientes. <i>Menu Regulation.</i>	Valor líquido dos ativos ao início do período tarifário mais o capital de giro eficiente, deduzindo os bens doados
<b>Taxa do custo de capital</b>	TIR média oferecida pelo Banco Central do Chile, acrescida por um prêmio de risco.	WACC e CAPM, redeterminadas a cada revisão	WACC e CAPM, redeterminadas a cada revisão	WACC e CAPM, redeterminadas a cada revisão
<b>Reajuste</b>	Conjunto de índices representativo da estrutura de custos.	Pela variação do IPC, cada vez que seja acumulada uma variação mínima de 3%.	Metodologia RPI $\pm$ K (RPI: Retail Price Index; K: resultado da Revisão).	Pelo Índice de Preços Atacadista (IPM) cada vez que seja acumulada uma variação mínima de 3%.

Mesma tabela foi feita a partir das experiências no setor de saneamento do Brasil.



**Tabela 23: Resumo das experiências locais**

	São Paulo	Distrito Federal	Ceará	Minas Gerais
<b>Sistema regulatório</b>	Price Cap	Price Cap	Price Cap	Price Cap
<b>Metodologia</b>	Fluxo de Caixa Descontado	Ano teste + fator de produtividade	Fluxo de Caixa Descontado	Ano teste + fator de produtividade
<b>Demanda</b>	Modelos analíticos e econométricos	Estimada e justificada adequadamente pelo prestador	Modelos analíticos e econométricos	Não aplica
<b>OPEX</b>	Custos unitários, calculados a partir de <i>drivers</i> obtidos das variáveis de mercado e outros indicadores	<i>Benchmarking Botton-Up</i> é implementado com base em uma Empresa de Referência	<i>Benchmarking</i> empregando o método de Fronteiras Estocásticas	<i>Benchmarking</i> empregando o método de Fronteiras Estocásticas
<b>CAPEX</b>	Utilização da metodologia VNR.	Utilização da metodologia VNR.	Utilização da metodologia VNR.	Valor histórico dos ativos com correção inflacionária.
<b>Taxa do custo de capital</b>	WACC e CAPM, determinadas a cada revisão	WACC e CAPM, determinadas a cada revisão	WACC e CAPM, determinadas a cada revisão	WACC e CAPM, determinadas a cada revisão
<b>Reajuste</b>	IPCA + Fator X (produtividade) + Fator Q (qualidade)	Custos não gerenciáveis + conj. índices + Fator X (produtividade) + Fator Q (qualidade)	Conj. de índices + Fator X (produtividade) + Fator Q (qualidade)	Custos não gerenciáveis + conj. índices + Fator P (produtividade) + Fator Q (qualidade) + Fator controle das perdas

É possível observar que somente a diferença do Reino Unido, o sistema regulatório aplicável é do tipo Price cap, sendo o Fluxo de Caixa Desconto (FCD) a metodologia de cálculo mais difundida. Das experiências levantadas no Brasil, existem duas metodologias aplicáveis, sendo uma do FCD e a outra (Distrito Federal e Minas Gerais) do Ano Teste mais fator de produtividade.

Porém, é importante destacar que no caso do Distrito Federal, o fator de produtividade é calculado a partir da metodologia do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), do tipo *forward looking*, que tem como objetivo valorizar as receitas e despesas futuras dos prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, dado uma determinada eficiência em relação aos custos operacionais/número de usuários em cada ano do ciclo tarifário. Portanto, se bem a Receita Requerida é calculada para um ano teste, logo é aplicada a metodologia de FCD para estimar a produtividade, assemelhando-se às metodologias de São Paulo e Ceará.

No caso de Minas Gerais não acontece o mesmo, já que, a produtividade é estimada pelo índice de Malmquist, do tipo *backward looking*, a partir dos dados históricos do período 2012-2015.

Entre as duas alternativas, a Quantum recomenda o Fluxo de Caixa Descontado (FCD), devido principalmente, a que este método incorpora em sua determinação as projeções de mercado, os custos e o plano de investimento previsto pelo prestador para o período tarifário. O setor de saneamento requer de fortes investimentos orientados a aumentar a cobertura dos serviços, melhorar os níveis de coleta e tratamento do esgotamento, entre outros, portanto, a metodologia do FCD refletirá de melhor forma os investimentos previstos, os quais, não serão necessariamente iguais aos investimentos do passado. Diferente é o caso do segmento de distribuição de energia elétrica, no qual, os níveis de cobertura, crescimento do mercado e investimentos previstos permitem aplicar metodologias do tipo *backward looking*.

Nas metodologias escolhidas para projetar o mercado, existe grande similitude entre os modelos regulatórios analisados. Existe uma desagregação do mercado por categoria de usuários, considerando os grupos Residenciais, Comerciais, Industriais, Públicos e Outros; ou grupo Residencial e Não Residencial. As metodologias aplicadas diferem em função da categoria de usuário, aplicando técnicas analíticas na categoria residencial e técnicas econométricas ou tendenciais nas demais classes. A técnica analítica para a categoria residencial é baseada, geralmente, nas estimativas de crescimento populacional, os índices de aglomeração, os níveis projetados de cobertura do serviço, a quantidade de domicílios com o serviço de água canalizada por rede e o consumo unitário de água potável.

Dos modelos levantados no setor de saneamento do Brasil, todos eles coincidem em que devem ser considerados os custos eficientes da prestação dos serviços de água potável e esgotamento sanitário,

em linha com o estabelecido da Lei de Saneamento N° 11.445. As diferenças são observadas na metodologia aplicada em cada estado para definir estes custos operacionais eficientes, sendo:

- Custos unitários, calculados a partir de *drivers* obtidos das variáveis de mercado e outros indicadores (São Paulo);
- Modelo *Bottom-Up* implementado com base a uma de Empresa de Referência ou modelo (Distrito Federal);
- *Benchmarking* empregando o método de Fronteiras Estocásticas (aplicado por primeira vez no estado de Ceará no ano 2015, e posteriormente no estado de Minas Gerais no ano 2017).

A definição dos custos operacionais eficientes baseada na análise de custos unitários é uma metodologia simples e rápida de fazer, porém, apresenta uma série de inconvenientes que fazem que as comparações introduzam erros ou parcialidades já que: o custo unitário pode não refletir adequadamente o nível de eficiência de um prestador, mas sim uma característica de sua área de concessão; não é possível conhecer o poder explicativo que o custo unitário tem sobre a eficiência do prestador; ao incorporar outros custos unitários não é possível agrupá-los em um único indicador (a exceção de que sejam definidos ponderadores arbitrariamente); não permite incorporar variáveis ambientais que afetam à eficiência da prestação dos serviços (níveis de chuva, características do terreno, etc.); entre outros.

Os modelos construtivos ou *Bottom-Up* resolvem alguns dos problemas apresentados para a análise por custo unitário, já que, permitem determinar os custos vinculados à execução dos processos e atividades de operação e manutenção, gestão comercial dos clientes, direção e administração; em condições que assegurem que o prestador poderá atingir os níveis de qualidade de produto e serviço exigidos, assim como, as metas de gestão e cobertura demandadas pelo regulador.

Porém, uns dos problemas fundamentais dos modelos de Empresa de Referência é que, apesar de ter como premissa o estabelecimento de que não é invasivo ou intrusivo, na realidade, ao ser levado à prática a construção do modelo, o regulador se enfrenta com a necessidade de dispor de inúmeras informações correspondentes a uma empresa real (frequências, custos unitários, etc.). Geralmente os conflitos entre regulador e regulado respeito aos resultados deste método se concentram em: quais são as atividades que a empresa deve executar, qual é a frequência das tarefas e atividades, assim como, qual é o preço do mercado para valorizar as atividades.

Estes problemas se multiplicam para o setor de saneamento, onde diferente do segmento de distribuição de energia elétrica, devem ser definidas, quantificadas e valorizadas as atividades nas

etapas de adução, transporte, tratamento e distribuição de água potável, assim como, coleta, tratamento e disposição final do esgotamento sanitário.

Pelos problemas que os modelos construtivos apresentam, principalmente para os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, recomenda-se a aplicação de metodologias do tipo benchmarking, entre elas DEA (*Data Envelopment Analysis*) como a definida no caso Colombiano ou de Fronteiras Estocásticas (SFA - *Stochastic Frontier Analysis*) como foi aplicado no estado de Ceará e Minas Gerais. Estes métodos, principalmente da fronteira estocástica, resolve os problemas identificados para a análise de custos unitários, assim como, do modelo de empresa de referência.

Para a estimação do CAPEX (*Capital Expenditure*) deve ser multiplicada a base de remuneração com a taxa do custo de capital. A prática mais difundida é definir a base de remuneração pela valorização dos ativos líquidos vinculados à prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário pelo método do VNR (Valor Novo de Reposição), ou pelo valor contábil atualizado por índices de preços.

É prática usual, e consistente, incorporar na base de remuneração o capital de giro e deduzir os bens totalmente depreciados, os bens doados, assim como, os não vinculados à prestação dos serviços.

Para definir a taxa do custo de capital existe grande similitude entre os modelos analisados, nos quais, as metodologias WACC/CAPM são as utilizadas para estimar o custo de capital da empresa e do capital próprio, respectivamente. Também é observado que em todos os casos a taxa do custo de oportunidade do capital é atualizada a cada Revisão Tarifária.

Por último, é importante destacar as diferenças entre os mecanismos de Reajuste Tarifário observadas nos modelos analisados.

Das experiências internacionais, os Reajustes Tarifários estão associados a ajustes pela evolução dos preços, como o objetivo de manter a tarifa em termos reais durante o período tarifário. Isto é, não é incorporado o fator de produtividade ou fator X. Porém, isto não significa que o modelo regulatório não o contemple senão que pode estar considerado em outra componente do modelo e não no Reajuste Tarifário. Como pode ser observado, na maioria dos casos a metodologia tarifária é baseada no FCD, portanto, caso nesse fluxo as projeções sejam feitas com critérios de eficiência, o fator de produtividade estará considerado na tarifa resultante desse fluxo, não sendo necessário estimar por fora um fator de produtividade.

Nas experiências brasileiras analisadas, além dos ajustes pela evolução dos preços, aparece em todos os casos um fator de produtividade, mas isto é possível porque no FDC não foram incorporados

critérios de eficiência nas projeções das variáveis, ficando dessa forma explícito o fator de produtividade.

Também é possível observar que são incorporados outros fatores, como fator de qualidade e fator de controle de perdas, cujos objetivos é incentivar à eficiência em relação à gestão da qualidade e gestão das perdas de água. Estes fatores não eliminam, mas sim, complementam as multas por qualidade de produto e serviço.

#### **4.1.2.3. Análise das propostas comerciais das Companhias**

No presente item é feita a análise das propostas comerciais das concessionárias com base aos seguintes documentos encaminhados pela AGENERSA:

- Proposta de metodologia de execução da Prolagos (documento PRO-1c - Proposta comercial.TIFF);
- Proposta de metodologia de execução da CAJ (documento AGUAS DE JUTURNAÍBA - Proposta Técnica.pdf).

O objetivo desta análise é levantar os critérios e principais valores vinculados à metodologia do fluxo de caixa, projeção de demanda, custos operacionais, taxa do custo de capital, investimentos e demais variáveis que intervieram no plano de negócio de cada concessionária no momento da licitação. A análise apresentada foi restrita às informações contidas nos documentos mencionados.

#### **4.1.2.3.1. Prolagos**

##### **4.1.2.3.1.1. Conteúdo da proposta comercial**

###### DEMANDA

O dimensionamento da demanda consiste em multiplicar a população a ser abastecida pela demanda unitária, resultando na “demanda de consumo” que acrescida das perdas resulta na “demanda de produção”.

###### **População residente**

Para estimar a população é necessário ter em conta que a mesma apresenta forte variação conforme a época do ano. Determinou-se que a mesma está composta por a população residente e a população flutuante, e, a soma destas populações é denominada população de temporada.

Para a determinação da demanda somente foram utilizadas as populações urbanas devido a que a população dos municípios rurais envolvidos é quase desprezível.

A expressão geral utilizada para o cálculo da evolução das populações foi a de progressão geométrica:

$$P = P_0(1 + i)^n$$

Onde:

- $P$  = População no n-ésimo ano (projetada)
- $P_0$  = População inicial (conhecida)
- $i$  = Taxa de crescimento utilizada
- $n$  = Ano em que se deseja projetar a população

Para a Região dos Lagos e na Região 1, na década de 50, as taxas de crescimento médias foram de 2,65% a.a. e 2,91% a.a. Na década de 60 há uma aceleração passando a 3,05% e 4,51% respectivamente. Logo nas décadas de 70 e 80, apresenta-se uma desaceleração a causa da estabilização da população inicialmente atraída pela pavimentação da Rodovia Amaral Peixoto e a implantação da Cia. Nacional de Álcalis (CNA) e, por a saturação dos meios de acesso à região.

Foram utilizadas as considerações mencionadas anteriormente para estimar a população inicial (1996), devido a que os dados do censo intermediário mais recente, realizado pela IBGE, ainda não estava disponível.

Também foram tidas em conta as seguintes premissas para a determinação do crescimento populacional:

- Historicamente, a Região dos Lagos tem sido uma região pobre, se comparada à Região Metropolitana do Rio de Janeiro ou até Norte Fluminense.
- O potencial de desenvolvimento agrícola, industrial ou comercial é reduzido.
- A Região tem considerável potencial turístico uma vez superados os problemas da infraestrutura na região.

Em termo da população residente, foi assumido que a região crescerá a uma taxa anual média de cerca de 2% a.a. até o ano 2017, principalmente como resultado das atividades ligadas ao turismo. Após este período, até o ano 2022, foi adotada uma pequena queda nesta tendência, para 1,5% anuais, devido principalmente à saturação do potencial turístico da região.

### **População flutuante**

A quantificação da população flutuante foi de grande importância porque o dimensionamento da maioria das unidades dos sistemas de água e esgotos é feito para atender também a essa população.

Na falta de melhores dados, buscou-se estabelecer correlação com a demanda de energia eléctrica. O problema detectado foi que os quilowatts anotados como consumidos nos dias de fins de semana eram sempre idênticos para os três ou mais dias (sexta, sábado e domingo e eventuais feriados).

Buscou-se montar a curva de demanda diária de energia eléctrica e estimar a razão existente entre população urbana flutuante e população urbana residente. As curvas de demanda analisadas foram médias de dias úteis, média de fins de semana e médias das médias.

Foram tidas em conta as seguintes premissas:

- O pico de consumo de energia eléctrica é  $\pm 1,6$  vezes a média anual;
- O pico de consumo é  $\pm 1,7$  vezes a média anual sem o período de temporada;
- O consumo só ultrapassa o consumo médio durante cerca de 90 dias (30% do ano);
- O consumo eléctrico engloba componentes não variáveis diretamente com a população, além de que a natureza do consumo de energia eléctrica não é exatamente proporcional ao número de indivíduos, enquanto a demanda por saneamento é proporcional ao número de pessoas.

Também foram feitas pesquisas junto a donos de padarias na região buscando estabelecer uma relação entre a venda de pães na temporada, nos fins de semana e nos dias úteis fora de temporada.

Outros dados que foram levados em consideração foram:

- Número de residências de uso temporário e de uso coletivo de acordo com os censos do IBGE.
- Registros de contagem de veículos, oriundos de outros projetos, que fazem acesso à área.

O que se procurou obter é o valor para a população de temporada em um dia médio da estação de temporada.

As considerações e fatores limitadores expostos acima resultaram na estima de que a população residente da Região 1 é praticamente duplicada durante um dia médio da estação de temporada. Esta estimação foi estendida adotando uma taxa anual de crescimento de 3%, resultando numa população flutuante de 164.800 em 1997. Da mesma maneira que com a população residente, foi adotada para a população flutuante a permanência desta taxa até o ano de 2017, quando se esperava certa saturação do potencial turístico da região, e foi adotada a taxa de 2,5% a.a. até 2022.

### **Distribuição espacial**

Além da estimação das populações futuras, foi determinada a distribuição espacial destas. O método utilizado para determinar a distribuição foi o traçado das manchas urbanas de População residente para um dos distritos da Região. Para isto, foram analisadas imagens de satélite e cartas do IBGE.



Na Região 1, foi observada uma tendência da expansão urbana ao longo das praias e litoral, resultando numa conurbação pelas orlas, catalisada ainda por ser essa a tendência do traçado das ruas e estradas, igualmente forte fator de desenvolvimento e conurbação.

A população residente concentra-se nas áreas centrais dos núcleos urbanos, enquanto que a população flutuante é mais intensa nas bordas das praias oceânicas.

A partir do mencionado anteriormente, foram desenhadas as manchas urbanas da Região 1 imaginadas para o horizonte de projeto de 2022, com base nas manchas urbanas e nos estudos de projeções populacionais nesse momento.

### **Consumos**

Os Parâmetros de consumo utilizados para o dimensionamento da proposta foram:

- Consumo de água:
  - População residente: 167 l/hab.dia
  - População flutuante: 150 l/hab.dia
- Contribuições de esgoto (coeficiente de retorno de 80%)
  - População residente: 137 l/hab.dia
  - População flutuante: 120 l/hab.dia

Resolveu-se adotar que os parâmetros de consumo por pessoa por dia serão constantes ao longo de todo o período da concessão, devido a que embora seja justo prever um aumento gradativo do consumo per capita em função da evolução dos costumes de um previsível aumento de renda per capita. A proposta considerou que a hidrometração e a nova estrutura tarifaria terminariam por compensar essa tendência.

A proposta adotou um coeficiente de dia de maior consumo tanto para a população residente quanto para a população flutuante. Adotou-se para coeficiente o valor de 1,20 que foi obtido como recomendável das pesquisas feitas na bibliografia.

Também, foi adotado um coeficiente da hora de maior consumo com o valor de 1,4. Considerando que a hora de maior consumo ocorre também no dia de maior consumo, resulta que o dimensionamento hidráulico das unidades deve ser feito para um pico de 1,68 vezes acima da vazão média anual.

### **Perdas**

Para a determinação das perdas não se tinha dados confiáveis sobre perdas devido à total falta de dados de macro e micromedição, combinada como as incertezas referentes à condição física das adutoras e

sub adutoras e ao sistema de distribuição, além das medições na produção serem bastantes grosseiras. Estimou-se na proposta uma redução das perdas que em um prazo de 48 reduziria as perdas totais a um máximo de 30%, dividindo o trabalho a realizar em três fases básicas:

- 13º ao 36º mês: Definição do programa de redução de perdas (físicas e não físicas) e efetiva redução para 40%, no máximo;
- 37º ao 48º mês: Redução das perdas para 30%, no máximo;
- 49º ao 300º mês: Manutenção das perdas em 30%, no máximo.

Na tabela a seguir, é apresentada a evolução prevista na proposta para as perdas ao longo do período de concessão:

**Tabela 24: Evolução previstas para as perdas**

Tipo	1997	2000	2001	2005	2010	2014	2022
Físicas	30%	23%	20%	15%	15%	15%	15%
Administrativas	30%	15%	10%	8%	7%	7%	7%
Total	60%	38%	30%	23%	22%	22%	22%
Metas mínimas definidas pelo edital	60%	40%	30%	30%	30%	30%	30%

Pode-se observar como as metas propostas obtém perdas menores que as mínimas definidas pelo edital da CN04/96/SOSP-ERJ.

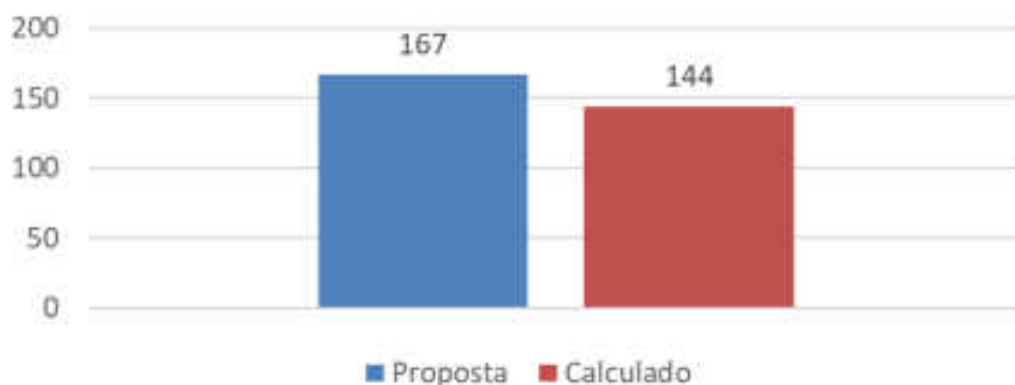
#### **4.1.2.3.1.2. Análise dos elementos apresentados na proposta**

Os parâmetros de consumo apresentados pelas empresas foram comparados com os consumos por habitante-dia obtidos da base de dados da SNIS. A população foi obtida do elemento AG001 (População total atendida com abastecimento de água).

Logo, subtraindo ao elemento AG010 (Volume de água consumido) o ES019 (Volume de água tratada exportado) foi obtido o volume médio diário de água consumida no sistema.

O último passo foi dividir a quantidade de clientes ativos pelos volumes respectivos de água e esgoto no período 2004-2016 e obter uma média. A seguir, se poder observar os resultados obtidos:

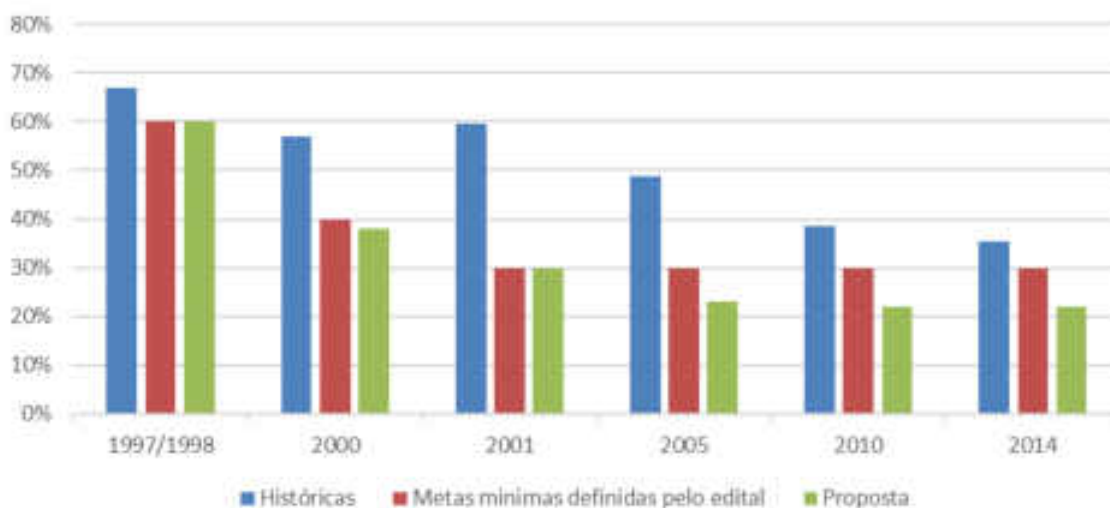
Figura 20: Volume de água proposto vs. calculado



O valor obtido de volume de água consumido calculado a partir dos dados da SNIS foi 14% inferior ao apresentado na proposta.

O seguinte elemento a ser analisado foram as perdas apresentadas pelas empresas. São comparadas as evoluções das perdas estimadas na proposta e do edital com as perdas históricas obtidas da base da SNIS:

Figura 21: Evolução das perdas



Somente foram comparados os anos de referência mencionados na Tabela 24. É possível observar como as perdas históricas foram superiores às apresentadas na proposta e às estabelecidas no Edital. As metas de redução de perdas estabelecidas na proposta não foram atingidas.

#### 4.1.2.3.2. Águas de Juturnaíba

##### 4.1.2.3.2.1. Conteúdo da proposta comercial

###### DEMANDA

O período de projeção tem início no ano de 1991, para o qual são conhecidas as populações determinadas pelo censo, final no ano de 2022.

###### **População Residente**

Foram adotadas as seguintes premissas para o cálculo da população residente e seus respectivos crescimentos nos municípios de Araruama, Saquarema e Silvia Jardim:

- Admitir a população urbana conforme o Censo Demográfico do IBGE realizado em 1991.
- Admitir o percentual de população urbana e rural do Censo de 1991.
- Para o Município de Araruama, admitir para a população residente, a taxa constante de crescimento verificada no período 80-91, de 1,56% ao ano.
- No caso do Município de Saquarema, admitir as taxas de crescimento adotadas de 2% (que são compatíveis com o Censo de 91), para a população residente.
- Para o Município de Silva Jardim, admitir para a população residente, a taxa constante de crescimento verificada no período 80-91, de 0,68%.

###### **População Flutuante**

Para a população flutuante foram considerados os seguintes critérios:

- Para os municípios de Araruama e Saquarema, admitir as populações estimadas no plano Diretor da CEDAE, com incremento anual de 2%.
- Para o Município de Silva Jardim, considerar que não há população flutuante.

A expressão geral utilizada para o cálculo da evolução das populações foi a de progressão geométrica:

$$P = P_0(1 + i)^n$$

Onde:

- $P$  = População no n-ésimo ano (projetada)
- $P_0$  = População inicial (conhecida)
- $i$  = Taxa de crescimento utilizada
- $n$  = Ano em que se deseja projetar a população

## Consumos

No que se refere a parâmetros de água, não se encontravam disponíveis dados sistemáticos e abrangentes de demanda per capita, coeficientes de reforço, índices de atendimento e perdas.

Tendo em vista a sazonalidade do abastecimento, foi considerado um consumo per capita de água médio de 150 l/hab.dia, que para as populações projetadas corresponde aos valores aproximados de:

- População residente: 180 l/hab.dia
- População flutuante: 120 l/hab.dia

O per capita médio de 150 l/hab.dia foi considerado até o final do plano.

No que respeita ao dia e hora de maior consumo, foram adotados os seguintes valores:

- Coeficiente de máxima vazão diária: 1,20.
- Coeficiente de máxima vazão horária: 1,50.

## Perdas

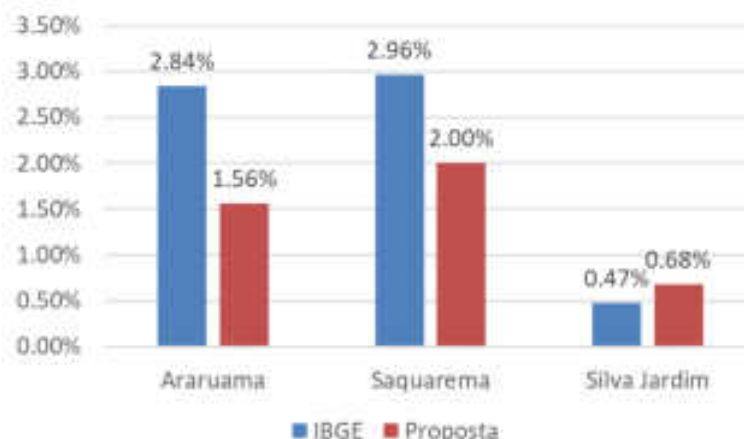
Para avaliação da demanda de água, considerou-se o seguinte critério:

- No 1º de contrato, uma perda estimada de 40%.
- Do 2º ao 3º ano de contrato, começa uma redução gradual das perdas, devendo atingir nesse período o valor de 30%.
- A partir do 3º ano até o ano 12º foi planejado manter o nível de 30% constante.
- A partir do 13º ano prevê-se reduzir e manter o nível de perdas em 25%.

### ***4.1.2.3.2.2. Análise dos elementos apresentados na proposta***

Os primeiros valores analisados foram as taxas de crescimento populacional apresentadas na proposta. Para isto, foram obtidas as taxas de crescimento reais da população publicada no IBGE das cidades de Araruama, Saquarema e Silva Jardim. Na figura a seguir, se encontra a comparação das taxas de crescimento para cada uma das cidades:

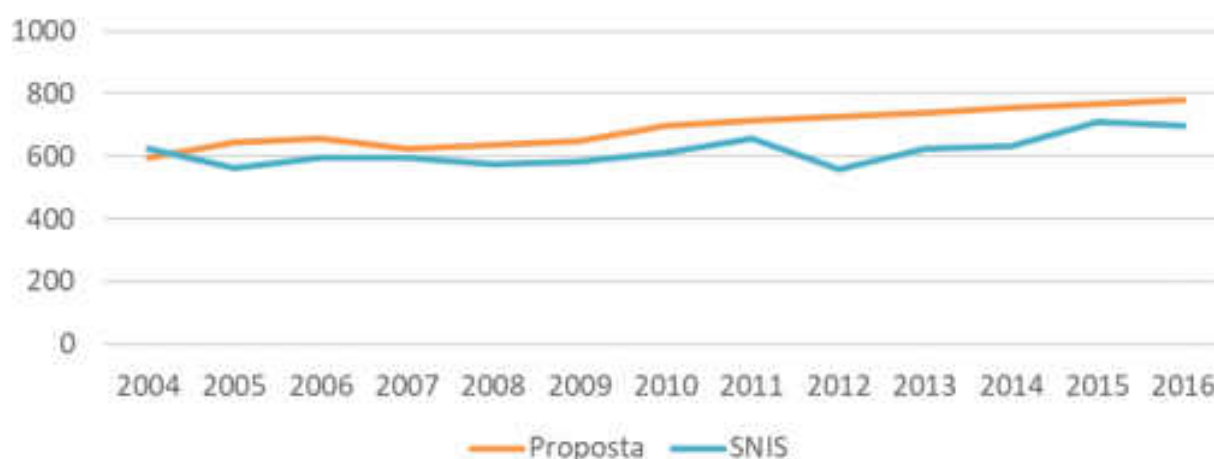
Figura 22: Taxas de crescimento populacional - Juturnaíba



É possível observar que nas cidades de Araruama e Saquarema, as taxas históricas de crescimento foram superiores às esperadas enquanto que na cidade de Silva Jardim, a taxa foi inferior à apresentada na proposta.

O seguinte elemento a ser analisado, foi a demanda apresentada na proposta. Para isto, foi obtido volume de água produzido a partir do elemento AG006 (volume de água produzido) da base da SNIS para os anos 2004-2016. Somente foram utilizados os dados desses anos devido à inconsistência dos dados nos anos anteriores.

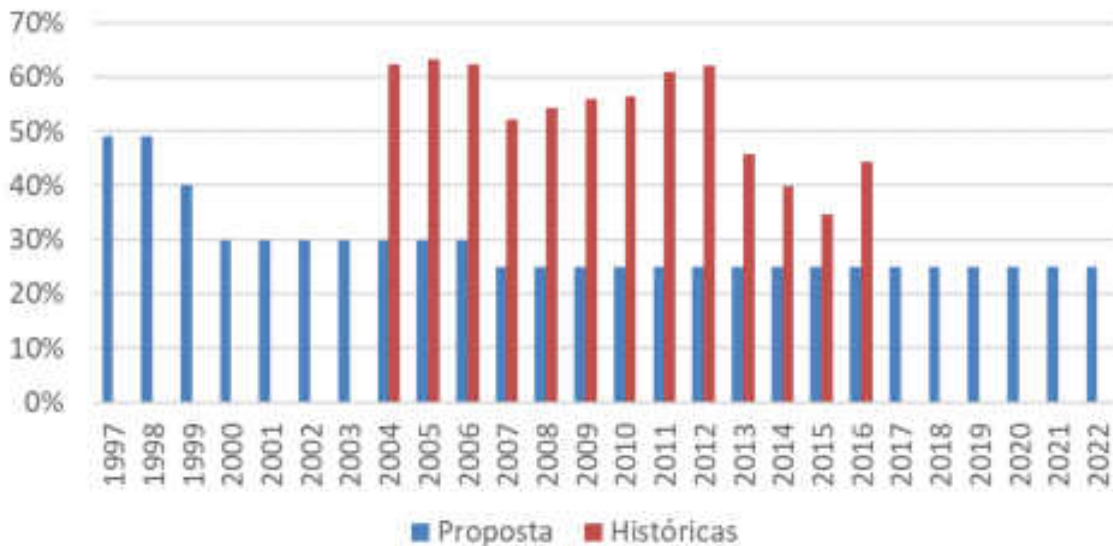
Figura 23: Demanda proposta vs. Demanda histórica (l/s)



Pode-se observar que a demanda da proposta foi superior à histórica. Na média de todos os anos, a demanda da proposta foi um 12% maior que a histórica.

Os valores de perdas apresentados na proposta foram comparados com os disponíveis na base de dados da SNIS. Na figura a seguir, é apresentada a comparação:

Figura 24: Perdas proposta vs. Históricas



Da figura anterior, pode-se observar como os níveis de perdas apresentados nas propostas foram superiores ao longo do período analisado e não foram atingidos na atualidade.

#### 4.1.2.4. Análise das demonstrações financeiras das Companhias

##### 4.1.2.4.1. Águas de Juturnaíba

### INDICADORES LIQUIDEZ

Os indicadores de liquidez procuram evidenciar a condição da empresa de saldar suas dívidas. Em outras palavras, estes indicadores medem a capacidade da empresa em transformar seus ativos em dinheiro e pagar os compromissos assumidos em diversos momentos e condições.

#### **Índice de Liquidez Geral**

O Índice de liquidez Geral que mede a capacidade da empresa em pagar seus compromissos a curto e a longo prazo, apresenta uma média no período de 1,49.

Figura 25: Liquidez Geral - Juturnaiba

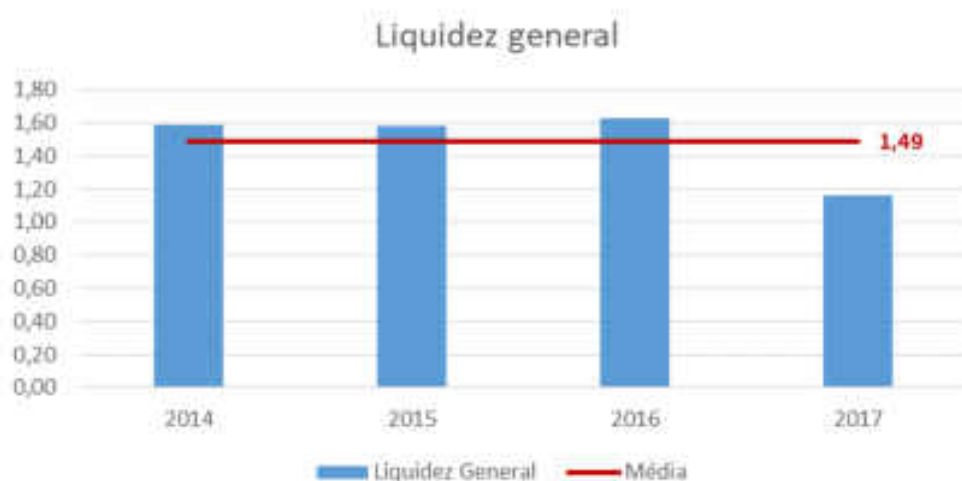


Tabela 25: Liquidez Geral - Juturnaiba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativos	Milhares R\$	89.526	105.832	120.339	90.086
Passivos	Milhares R\$	56.456	67.141	73.911	77.458
<b>Liquidez Geral</b>	<b>adim</b>	<b>1,59</b>	<b>1,58</b>	<b>1,63</b>	<b>1,16</b>

Desde 2014 até 2015, o índice sofreu uma queda de aproximadamente 0,6%. No ano seguinte, a tendência é revertida e cresceu um 3,3%. A maior mudança aconteceu entre os anos de 2016 e 2017, onde os valores diminuíram aproximadamente 28,6%.

### Índice de Liquidez Corrente

O *Índice de Liquidez Corrente* foi incrementando progressivamente no período analisado. No seguinte gráfico, são apresentados os valores adotados:



Figura 26: Liquidez corrente - Juturnaíba

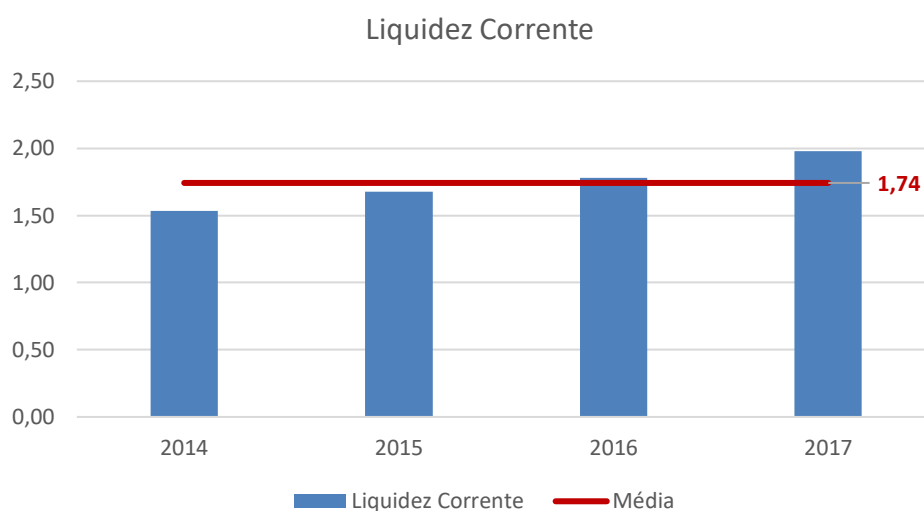


Tabela 26: Liquidez Corrente - Juturnaíba

Unidade		2014	2015	2016	2017
Ativo Circulante	Milhares R\$	<b>23.371</b>	<b>29.905</b>	<b>37.204</b>	<b>46.245</b>
Passivo Circulante	Milhares R\$	<b>15.243</b>	<b>17.838</b>	<b>20.895</b>	<b>23.358</b>
<b>Liquidez Corrente</b>	<b>adim</b>	<b>1,53</b>	<b>1,68</b>	<b>1,78</b>	<b>1,98</b>

Desde 2014 até 2015, o crescimento foi de 9,3%. No ano seguinte, o aumento foi de 6,2%. O último crescimento anual foi o maior, e aconteceu entre os anos de 2016 e 2017, sendo próximo a 11,2%.

### Índice de Liquidez Seca

A *Liquidez Seca* da Concessionária apresenta um crescimento sustido em todos os anos do período analisado. No gráfico a continuação, é possível observar os valores correspondentes:

Figura 27: Liquidez Seca - Juturnaíba



Tabela 27: Liquidez Seca - Juturnaíba

Unidade		2014	2015	2016	2017
Ativo Circulante	Milhares R\$	23.371	29.905	37.204	46.245
Estoque	Milhares R\$	1.519	1.768	2.062	3.276
Passivo Circulante	Milhares R\$	15.243	17.838	20.895	23.358
<b>Liquidez Seca</b>	<b>adim</b>	<b>1,43</b>	<b>1,58</b>	<b>1,68</b>	<b>1,84</b>

A média resultante é de 1,63. Os dos primeiros anos do período, os valores obtidos estão abaixo do valor médio e nos últimos acima. O maior crescimento percentual registrado (10%) aconteceu entre os anos de 2014 e 2015.

### Índice de Liquidez Imediata

A *liquidez imediata*, apresenta um crescimento em todos os anos do período. A média é 0,9 e os valores do índice nos dois primeiros anos ficaram por embaixo enquanto nos dois finais ficaram por acima da média.

Figura 28: Liquidez Imediata - Juturnaíba



Tabela 28: Liquidez Imediata - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Caixa e equivalente	Milhares R\$	9.678	13.989	20.832	27.427
Passivo Circulante	Milhares R\$	15.243	17.838	20.895	23.358
<b>Liquidez Imediata</b>	<b>adim</b>	<b>0,63</b>	<b>0,78</b>	<b>1,00</b>	<b>1,17</b>

A maior variação está dada entre os anos de 2015 e 2016, sendo aproximadamente 27%. O valor mínimo do período é 0,63 e o máximo 1,17.

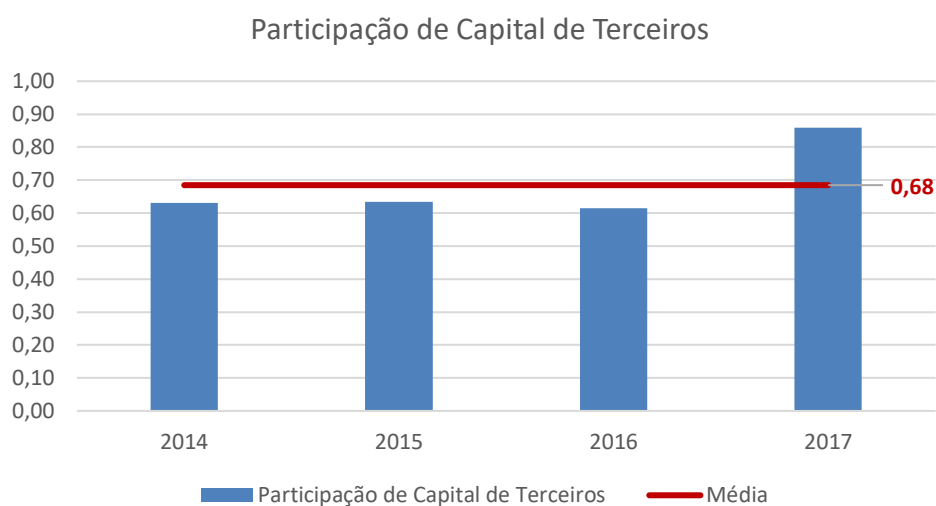
## INDICADORES ESTRUTURA E ENDIVIDAMENTO

Os indicadores de estrutura e endividamento permitem compreender a estrutura de origens e aplicação de recursos da empresa relacionado as contas do ativo e do passivo. Apresentam a percentagem dos ativos que foram financiados com capitais de terceiros e próprios.

### **Participação de Capital de Terceiros**

O *Índice de Participação de Capital de Terceiros* pode ser considerado razoável caso adote valores entre as faixas de 0,4 e 0,6. Os valores calculados são:

**Figura 29: Participação de Capital de Terceiros - Juturnaíba**



**Tabela 29: Participação de Capital de Terceiros - Juturnaíba**

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivos	Milhares R\$	56.456	67.141	73.911	77.458
Ativos	Milhares R\$	89.526	105.832	120.339	90.086
<b>Participação de Capital de Terceiros</b>	<b>%</b>	<b>63%</b>	<b>63%</b>	<b>61%</b>	<b>86%</b>

O *Índice de Participação de Capital de Terceiros* permanece estável nos dois primeiros anos do período, para logo ter uma leve queda de aproximadamente 3,2% entre os anos de 2015 e 2016. Desde o ano de 2016 o resultado aumentou ao redor de 40%, até o maior valor do período, perto de 86%.

A média do período de 2014-2017 é de 68%. Os três primeiros anos ficaram abaixo desse valor.

### **Composição do Endividamento**

O *índice de Composição do Endividamento*, apresenta a participação do endividamento de curto prazo em relação ao total de endividamento. Os valores adotados em todos os anos resultaram bastante aproximados à média do período, de 28%.

Figura 30: Composição do Endividamento - Juturnaíba

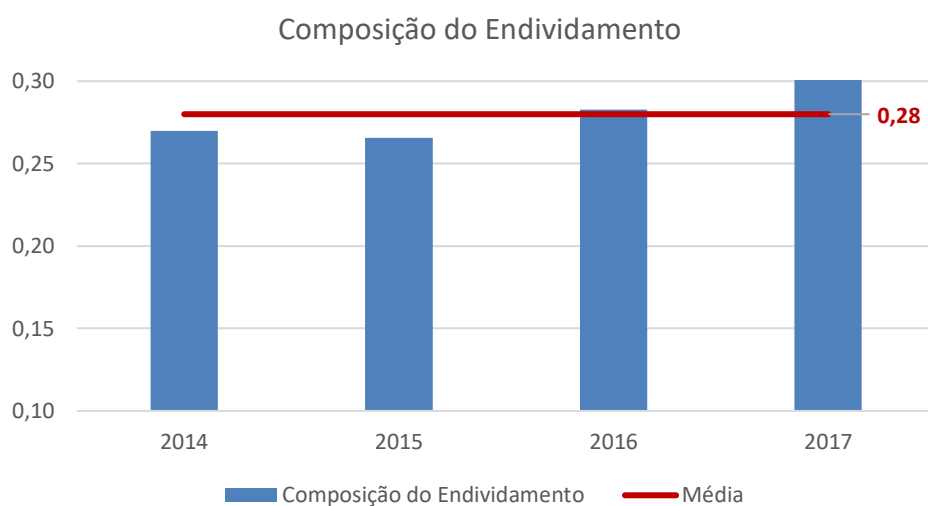


Tabela 30: Composição de Endividamento - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivo Circulante	Milhares R\$	<b>15.243</b>	<b>17.838</b>	<b>20.895</b>	<b>23.358</b>
Passivo	Milhares R\$	<b>56.456</b>	<b>67.141</b>	<b>73.911</b>	<b>77.458</b>
<b>Composição do Endividamento</b>	<b>%</b>	<b>27%</b>	<b>27%</b>	<b>28%</b>	<b>30%</b>

Os resultados são relativamente constantes. O maior crescimento foi desde o ano de 2016 até 2017, sendo aproximadamente 6,7%.

### Imobilização do Patrimônio Líquido

A *Imobilização do Patrimônio Líquido* tem uma tendência decrescente no período considerado.

A continuação se apresenta o gráfico correspondente:

Figura 31: Imobilização do Patrimônio Líquido - Juturnaíba

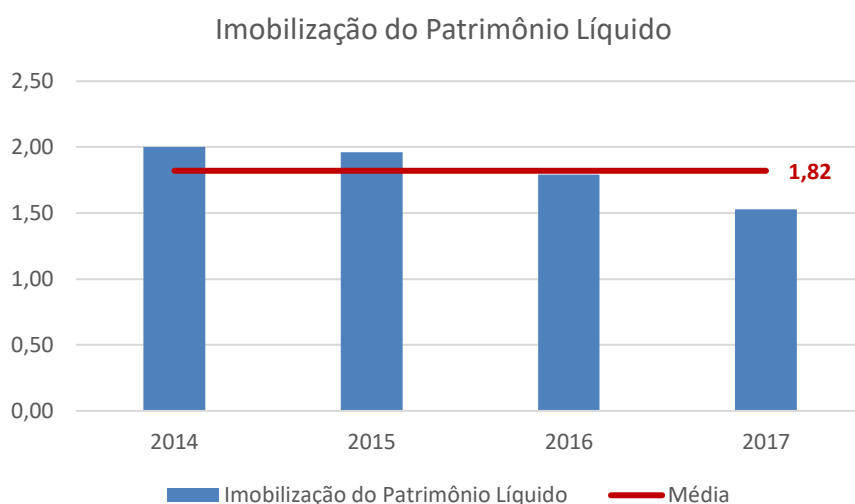


Tabela 31: Imobilização do Patrimônio Líquido - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativo Não Circulante	Milhares R\$	66.155	75.927	83.135	90.086
Patrimônio Líquido	Milhares R\$	33.070	38.691	46.428	58.873
<b>Imobilização do Patrimônio Líquido</b>	<b>adim</b>	<b>2,00</b>	<b>1,96</b>	<b>1,79</b>	<b>1,53</b>

A média é 1,82 e nos dois primeiros anos os valores ficaram por acima desse nível, enquanto nos dois últimos ficaram por embaixo. A maior mudança percentual aconteceu entre os anos de 2016 e 2017, com uma queda de aproximadamente 14,5%.

### Imobilização dos Recursos Não Correntes

O *índice de Imobilização dos Recursos Não Correntes*, apresenta uma tendência decrescente no período. No seguinte gráfico é possível observar os valores dos índices:

Figura 32: Imobilização dos Recursos Não Correntes - Juturnaíba



Tabela 32: Imobilização dos Recursos Não Correntes - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativo realizável a longo prazo	Milhares R\$	9.207	9.489	10.764	11.124
Passivo não circulante	Milhares R\$	41.213	49.303	53.016	54.100
Passivo e patrimônio líquido	Milhares R\$	89.526	105.832	120.339	136.331
<b>Imobilização dos Recursos Não Correntes</b>	<b>adim</b>	<b>0,64</b>	<b>0,63</b>	<b>0,60</b>	<b>0,58</b>

A média foi de 0,61 e nos dois primeiros anos os resultados ficaram abaixo desse valor, ao contrário do que ocorreu nos dois últimos anos. Todos os valores são relativamente aproximados à média do período. A maior queda percentual foi de 4,2% e se registrou entre os anos 2015 e 2016.

### Dívida Líquida / EBITDA

O indicador da relação da *dívida líquida com o EBITDA* representa quantos exercícios seriam necessários para pagar a dívida desconsiderando outros fatores, notadamente, os impostos. O mesmo é utilizado para verificar a capacidade que a companhia tem de saldar suas dívidas com sua geração de caixa operacional.

Figura 33: Dívida Líquida / EBITDA - Juturnaíba

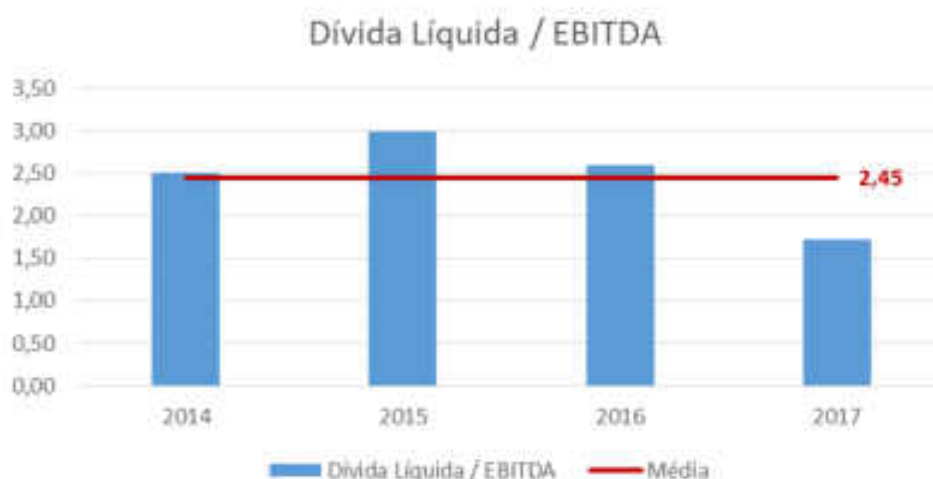


Tabela 33: Dívida Líquida / EBITDA - Juturnaíba

		2014	2015	2016	2017
Passivo – Caixa e equiv.	Milhares R\$	46.778	53.152	53.079	50.031
EBITDA	Milhares R\$	18.645	17.810	20.476	29.150
<b>Dívida Líquida / EBITDA</b>	<b>adim</b>	<b>2,51</b>	<b>2,98</b>	<b>2,59</b>	<b>1,72</b>

Nos três primeiros anos o indicador adotou valores por acima de 2, no entanto no último ano se verifica uma melhora, com um indicador de 1,72. A referência indica que valores abaixo de 2, correspondem a uma empresa com boa capacidade de pagamento da dívida comprometida.

### **INDICADORES DE RENTABILIDADE**

Relacionando valores das contas patrimoniais (ativo e passivo) com contas de resultado (DRE), estes indicadores de Rentabilidade permitem analisar a estrutura de retorno dos capitais investidos e os seus comportamentos em vários períodos ou num momento específico.

#### **Índice de Alavancagem**

Foi calculado o *índice de Alavancagem*, que expressa a capacidade de aumentar expressivamente os ganhos sem aumentar os gastos ou investimentos na mesma proporção. Uma forma de alavancar é trabalhar com recursos financeiros de terceiros para conseguir realizar operações com maiores volumes no mercado financeiro. Em outras palavras, o índice mede a conveniência econômica de endividar-se. O indicador tem uma média de 1,59. Nos dois primeiros anos os resultados estão acima desse valor e no ano 2016 se iguala com a média.



Figura 34: Alavancagem - Juturnaíba

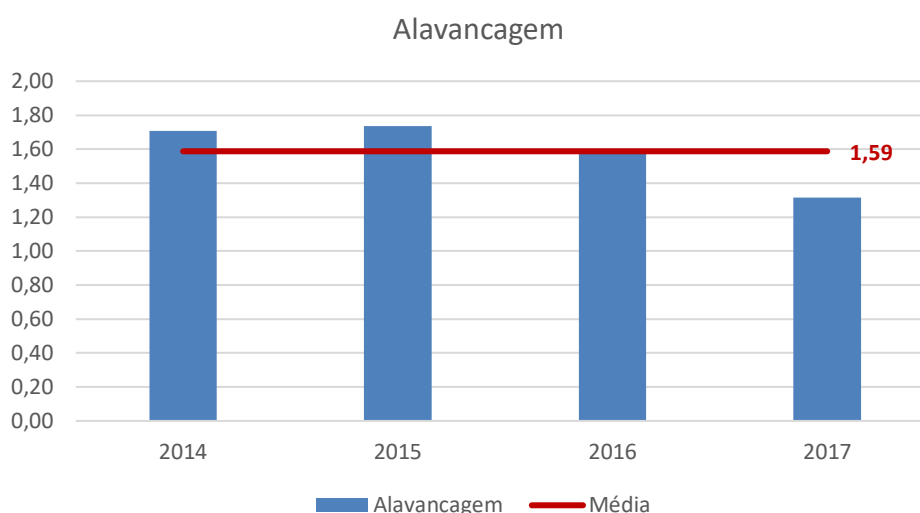


Tabela 34: Alavancagem - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivos	Milhares R\$	56.456	67.141	73.911	77.458
Patrimônio Líquido	Milhares R\$	33.070	38.691	46.428	58.873
<b>Alavancagem</b>	<b>adim</b>	<b>1,71</b>	<b>1,74</b>	<b>1,59</b>	<b>1,32</b>

O índice teve um leve aumento (1,6%) desde o ano de 2014 até 2015. Os três anos seguintes, os valores diminuem, com uma queda máxima entre o ano 2016 e 2017 de 17,4%.

Os valores de referência indicam que resultados menores a 2 são apropriados para uma empresa. Para todos os anos, o indicador fica dentro da faixa estabelecida.

### Rentabilidade do Capital Próprio

A *Rentabilidade do Capital Próprio (ROE)* é um indicador que mede a capacidade do capital próprio da empresa em gerar retorno financeiro. Dito de outra forma, o ROE procura avaliar a eficiência e capacidade de gestão dos investimentos dos detentores do capital da empresa em termos de produção de resultados financeiros. O indicador apresenta uma baixa no primer período para depois mudar sua tendência os seguintes anos. A continuação, é possível observar os valores correspondentes, no gráfico:

Figura 35: Rentabilidade do Capital Próprio - Juturnaíba



Tabela 35: Rentabilidade do Capital Próprio - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Lucro líquido do exercício	Milhares R\$	11.573	7.372	10.147	16.320
Patrimônio Líquido	Milhares R\$	33.070	38.691	46.428	58.873
<b>Rentabilidade do Capital Próprio</b>	<b>%</b>	<b>35%</b>	<b>19%</b>	<b>22%</b>	<b>28%</b>

A queda desde o ano 2014 até 2015 é de 45,6%. O retorno médio é de 26% no período 2014-2017. O maior crescimento se registrou entre os anos 2016 e 2017, de aproximadamente 26,8%.

### Rentabilidade do Ativo

A *Rentabilidade do Ativo (ROA)* é denominada taxa de retorno dos investimentos ou poder de ganho da empresa. O Indicador representa o retorno sobre os investimentos totais efetuados na empresa, independentemente de sua procedência, seja dos proprietários (Capital Próprio), ou das operações da empresa ou de terceiros (Capital de Terceiros), quanto maior essa porcentagem, melhor para a empresa. O indicador tem uma queda do ano 2014 até 2015 de aproximadamente 27%. A partir desse ano, a tendência é crescente, aumentando um 22% entre 2015 e 2016 e aproximadamente 78% no último período considerado.

A média do período 2014-2017 é 15%, onde em 2014 o valor coincide com a média, em 2015 e 2016 os valores estão abaixo desse valor e no último ano, acima.

O gráfico seguinte, apresenta os resultados obtidos:

Figura 36: Rentabilidade do Ativo - Juturnaíba



Tabela 36: Rentabilidade do Ativo - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
<b>Ativos</b>	Milhares R\$	89.526	105.832	120.339	90.086
Despesas financeiras	Milhares R\$	-2.246	-5.820	-8.217	-6.735
Lucro líquido do exercício	Milhares R\$	11.573	7.372	10.147	16.320
<b>Rentabilidade do Ativo</b>	%	<b>15%</b>	<b>11%</b>	<b>13%</b>	<b>23%</b>

A maior queda no índice é desde 2014 até 2015, sofrendo uma redução de aproximadamente 8 pontos percentuais. O maior incremento fodesde o ano 2016 a 2017, aumentando 9 pontos percentuais.

### Giro do Ativo

O indicador de *Giro do Ativo*, estima quantas vezes o ativo total da companhia produz receita, em um determinado período de tempo. O indicador sofreu uma queda nos primeiros três anos, caindo aproximadamente 5% ao ano. No gráfico a seguir, é possível observar os valores do indicador nos diferentes momentos de tempo:

Figura 37: Giro de Ativo - Juturnaíba



Tabela 37: Giro de Ativo - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativos	Milhares R\$	89.526	105.832	120.339	90.086
Receita operacional líquida	Milhares R\$	67.855	75.801	81.682	92.065
<b>Giro do Ativo</b>	<b>adim</b>	<b>0,76</b>	<b>0,72</b>	<b>0,68</b>	<b>1,02</b>

Desde o ano 2016 até 2017 a tendência é revertida com uma taxa de crescimento perto de 50,6%. A média do período foi de 0,79, sendo os valores menores observados nos três primeiros anos e o maior somente no último ano.

### Margem Líquida

A *Margem Líquida* é o índice utilizado para avaliar a performance de resultado (lucro ou prejuízo) sobre a receita. Quanto maior o índice, se positivo, melhor a margem. O índice sofreu uma queda entre o ano 2014 e 2015 de aproximadamente 43%. Desde esse momento a tendência foi crescente nos três últimos anos. A seguir, se apresenta o gráfico com os resultados do índice por ano:

Figura 38: Margem Líquida - Juturnaíba

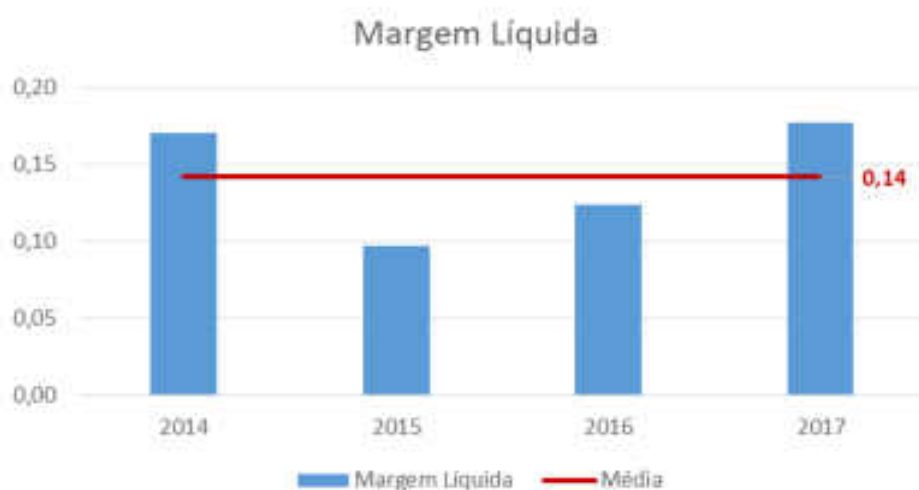


Tabela 38: Margem Líquida - Juturnaíba

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Receita operacional líquida	Milhares R\$	67.855	75.801	81.682	92.065
Lucro líquido do exercício	Milhares R\$	11.573	7.372	10.147	16.320
<b>Margem Líquida</b>	<b>%</b>	<b>17%</b>	<b>10%</b>	<b>12%</b>	<b>18%</b>

O maior crescimento foi entre os anos 2016 e 2017, onde a mudança foi de aproximadamente 42,7%. A média do período foi de 14%, os anos de 2015 e 2016 ficaram abaixo desse valor, e os anos 2014 e 2017 por acima.

## RESUMO INDICADORES

A seguir, são apresentados todos os valores dos indicadores por ano, juntamente com a média do período.

Tabela 39: Resumo – Juturnaíba

Indicadores / Año	Unidade	2014	2015	2016	2017	Média
<b>Indicadores de liquidez</b>						
Liquidez geral	Adim	1,59	1,58	1,63	1,16	1,49
Liquidez corrente	Adim	1,53	1,68	1,78	1,98	1,74
Liquidez seca	Adim	1,43	1,58	1,68	1,84	1,63
Liquidez imediata	Adim	0,63	0,78	1,00	1,17	0,90
<b>Indicadores Estrutura e Endividamento</b>						
Participação de Capital de Terceiros	%	63%	63%	61%	86%	68%
Composição do Endividamento	%	27%	27%	28%	30%	28%
Imobilização do Patrimônio Líquido	Adim	2,00	1,96	1,79	1,53	1,82
Imobilização dos Recursos Não Correntes	Adim	0,64	0,63	0,60	0,58	0,61
Dívida Líquida / EBITDA	Adim	2,51	2,98	2,59	1,72	2,45

Indicadores de Rentabilidade						
Alavancagem	Adim	1,71	1,74	1,59	1,32	1,59
Rentabilidade do Capital Próprio	%	35%	19%	22%	28%	26%
Rentabilidade do Ativo	%	15%	11%	13%	23%	15%
Giro do Ativo	Adim	0,76	0,72	0,68	1,02	0,79
Margem Líquida	%	17%	10%	12%	18%	14%

#### 4.1.2.4.2. Prolagos

### INDICADORES LIQUIDEZ

Os indicadores de liquidez procuram evidenciar a condição da empresa de saldar suas dívidas. Em outras palavras, estes indicadores medem a capacidade da empresa em transformar seus ativos em dinheiro e pagar os compromissos assumidos em diversos momentos e condições.

#### Índice de Liquidez Geral

Em primeiro lugar, foi analisado o Índice de liquidez Geral que mede a capacidade da empresa de pagar seus compromissos a curto e a longo prazo. No seguinte gráfico é possível observar os resultados correspondentes:

Figura 39: Liquidez geral - Prolagos

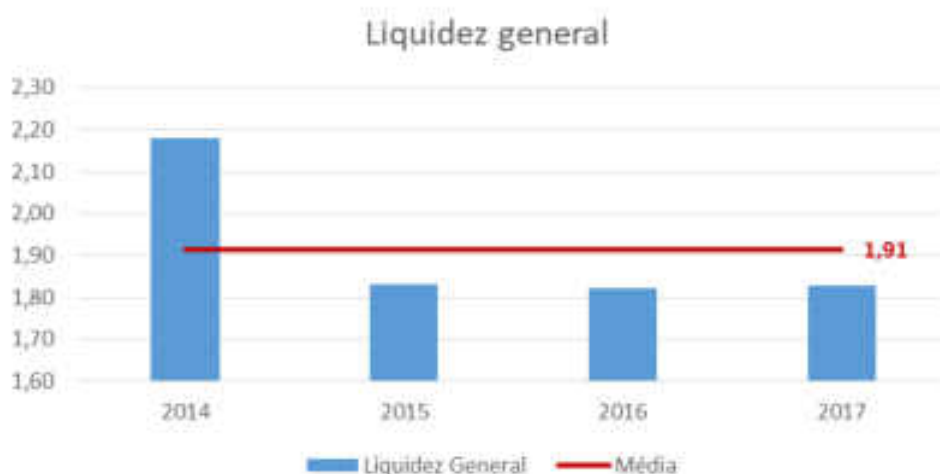


Tabela 40: Liquidez Geral – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativos	Milhares R\$	636.690	684.371	708.524	768.151
Passivos	Milhares R\$	292.165	374.105	388.725	420.364
<b>Liquidez Geral</b>	<b>adim</b>	<b>2,18</b>	<b>1,83</b>	<b>1,82</b>	<b>1,83</b>

No ano de 2014 o indicador apresentou um valor de 2,18, que diminuiu aproximadamente em 16,1% no ano seguinte. Desde esse momento o indicador ficou relativamente estável até o último ano analisado. O valor médio do período foi 1,91.

### Índice de Liquidez Corrente

Da análise do Índice de Liquidez Corrente se observa que a média do período foi de 0,97, ou seja, uma relação quase equitativa entre ativos correntes e passivos correntes. No gráfico a seguir, são apresentados os resultados alcançados:

Figura 40: Liquidez Corrente - Prolagos

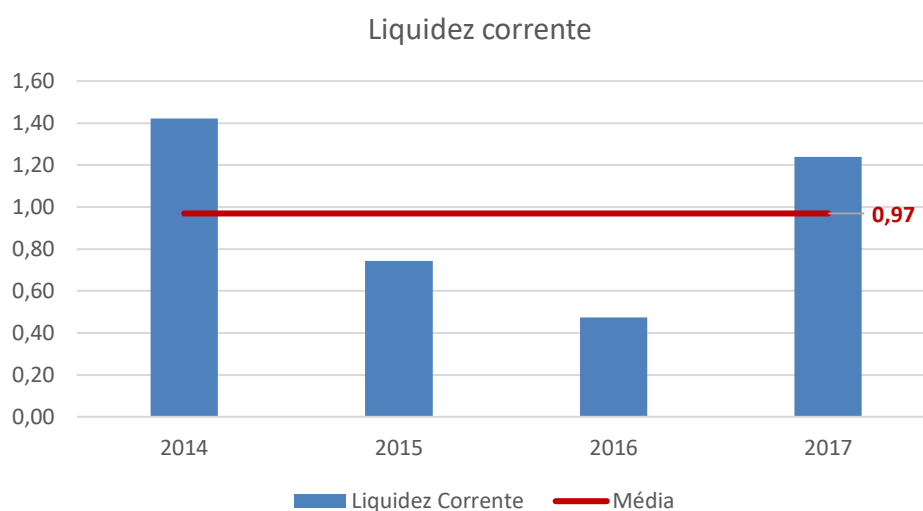


Tabela 41: Liquidez Corrente - Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativo Circulante	Milhares R\$	109.496	103.793	77.600	110.013
Passivo Circulante	Milhares R\$	77.059	139.507	164.011	88.858
<b>Liquidez Corrente</b>	<b>adim</b>	<b>1,42</b>	<b>0,74</b>	<b>0,47</b>	<b>1,24</b>

No entanto, existe uma grande variabilidade entre os valores dos índices segundo o ano. O maior valor corresponde ao ano de 2014, onde o índice foi de 1,42, indicando um maior valor de ativos circulantes

em relação ao passivo circulante. Nos dois anos subsequentes, a relação foi revertida, atingindo um mínimo de 0,46 para o indicador no ano de 2016. No ano de 2017 o ativo circulante novamente supera o passivo e o indicador permanece em torno de 1,24.

### Índice de Liquidez Seca

A *Liquidez Seca* é praticamente igual à liquidez corrente, por tratar-se de uma empresa de prestação de serviço, com valores pequenos de estoques. No gráfico a seguir, é possível observar os valores correspondentes:

Figura 41: Liquidez Seca - Prolagos



Tabela 42: Liquidez Seca - Prolagos

		Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativo Circulante	Milhares R\$		109.496	103.793	77.600	110.013
Estoque	Milhares R\$		4.528	3.870	1.288	882
Passivo Circulante	Milhares R\$		77.059	139.507	164.011	88.858
<b>Liquidez Seca</b>	<b>adim</b>		<b>1,36</b>	<b>0,72</b>	<b>0,47</b>	<b>1,23</b>

O comportamento do indicador é similar ao de Liquidez Corrente calculado, sendo o valor médio de 0,94.

### Índice de Liquidez Imediata

Finalmente, foi calculada a *liquidez imediata*, índice de grande importância para análise da situação a curto prazo da empresa.



Figura 42: Liquidez imediata - Prolagos

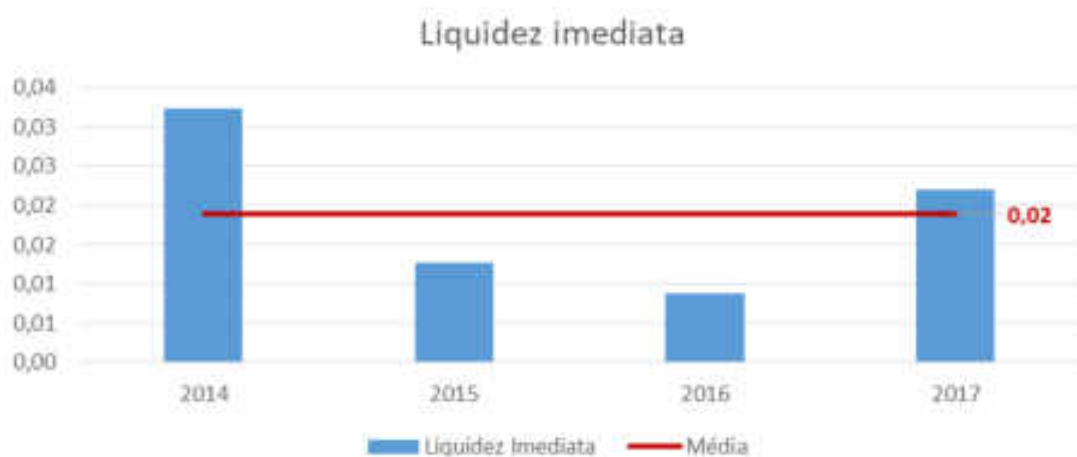


Tabela 43 : Liquidez Imediata - Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Caixa e equivalente	Milhares R\$	2.491	1.768	1.436	1.954
Passivo Circulante	Milhares R\$	215.106	234.598	224.714	331.506
<b>Liquidez Imediata</b>	<b>adim</b>	<b>0,03</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,02</b>

O índice não apresenta mudanças de grande tamanho, tendo uma média de 0,02.

## INDICADORES ESTRUTURA E ENDIVIDAMENTO

Os indicadores de estrutura e endividamento permitem compreender a estrutura de origens e aplicação de recursos da empresa relacionado as contas do ativo e do passivo. Apresentam a percentagem dos ativos que foram financiados com capitais de terceiros e próprios.

### **Participação de Capital de Terceiros**

A análise do *Índice de Participação de Capital de Terceiros* indica que o valor teve um aumento de aproximadamente 19% entre o ano de 2014 e 2015. Desde o ano 2015 até 2017 o índice ficou estabilizado em 0,55. A média do período foi de 0,53.

Figura 43: Participação de Capital de Terceiros - Prolagos

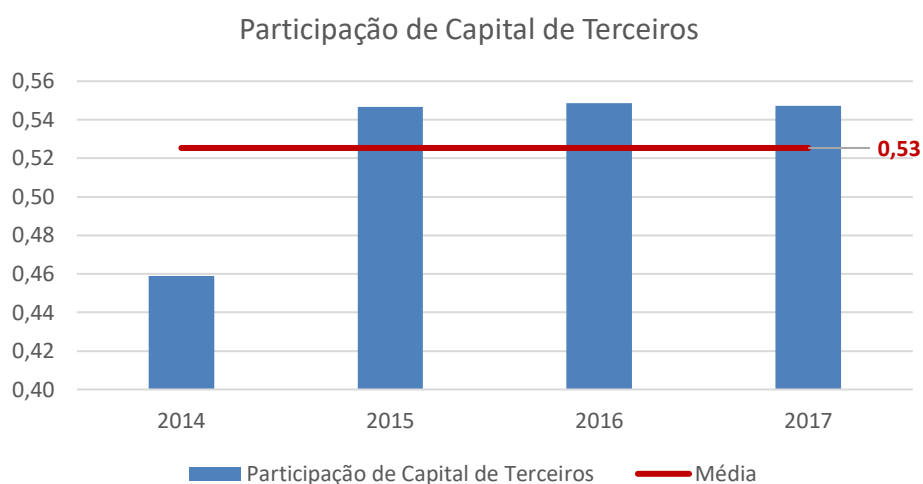


Tabela 44: Participação de Capital de Terceiros - Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivos	Milhares R\$	292.165	374.105	388.725	420.364
Ativos	Milhares R\$	636.690	684.371	708.524	768.151
<b>Participação de Capital de Terceiros</b>	<b>%</b>	<b>46%</b>	<b>55%</b>	<b>55%</b>	<b>55%</b>

As referências indicam que são normais valores entre 40% e 60%. Portanto, em todos os casos os resultados são acordes com o esperado.

### Composição do Endividamento

O *índice de Composição do Endividamento*, apresenta a participação do endividamento de curto prazo em relação ao total de endividamento.

Figura 44: Composição do Endividamento - Prolagos

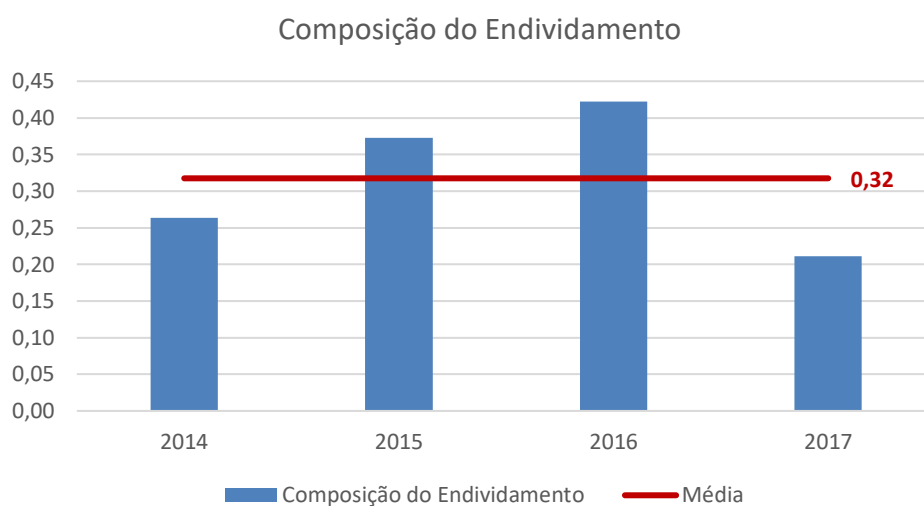


Tabela 45: Composição do Endividamento – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivo Circulante	Milhares R\$	215.106	234.598	224.714	331.506
Passivo	Milhares R\$	292.165	374.105	388.725	420.364
<b>Composição do Endividamento</b>	<b>%</b>	<b>26%</b>	<b>37%</b>	<b>42%</b>	<b>21%</b>

O índice cresceu desde o ano de 2014 até 2016, e a partir daí diminuiu quase 50% até ao menor valor do período. A média do período foi de 32%.

As referências indicam que é saudável para a empresa apresentar valores menores que 50%. Portanto, os valores são adequados para todos os anos do período.

### Imobilização do Patrimônio Líquido

O indicador de *Imobilização do Patrimônio Líquido* apresenta uma média de 1,82. A continuação, é possível observar a evolução do indicador no tempo:

Figura 45: Imobilização do Patrimônio Líquido - Prolagos

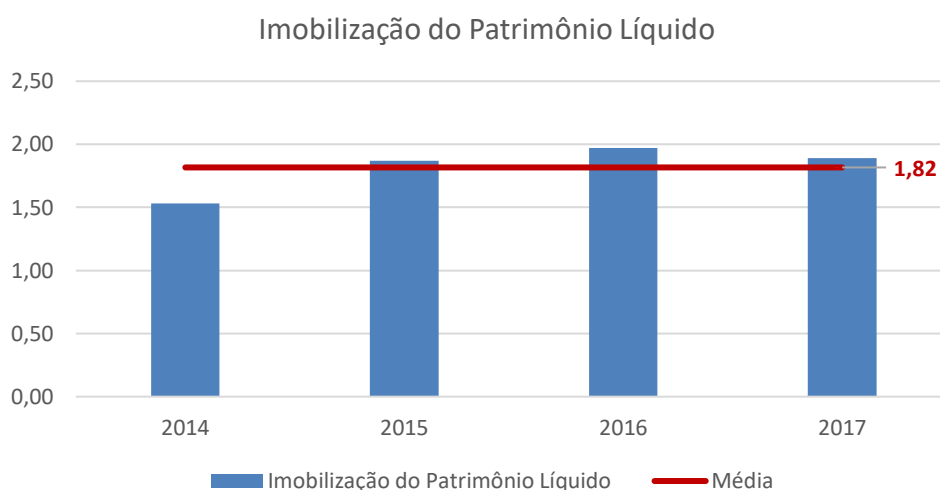


Tabela 46: Imobilização do Patrimônio Líquido – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativo Não Circulante	Milhares R\$	527.194	580.578	630.924	658.138
Patrimônio Líquido	Milhares R\$	344.525	310.266	319.799	347.787
<b>Imobilização do Patrimônio Líquido</b>	<b>adim</b>	<b>1,53</b>	<b>1,87</b>	<b>1,97</b>	<b>1,89</b>

Os valores para os distintos anos do período são relativamente estáveis. Desde o ano de 2014 até 2016 os valores são crescentes, mas diminuem aproximadamente 4%, no último ano.

### Imobilização dos Recursos Não Correntes

No *índice de Imobilização dos Recursos Não Correntes*, os valores têm uma variação mínima em relação com a média de 0,77.

Figura 46: Imobilização dos Recursos Não Correntes - Prolagos



Tabela 47: Imobilização dos Recursos Não Correntes – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativo realizável a longo prazo	Milhares R\$	51.037	58.360	67.942	71.756
Passivo não circulante	Milhares R\$	215.106	234.598	224.714	331.506
Passivo e patrimônio líquido	Milhares R\$	636.690	684.371	708.524	768.151
<b>Imobilização dos Recursos Não Correntes</b>	<b>adim</b>	<b>0,75</b>	<b>0,76</b>	<b>0,79</b>	<b>0,76</b>

Os três primeiros anos do período o indicador registra um comportamento levemente ascendente, com uma queda de aproximadamente 4% no último ano.

### Dívida Líquida / EBITDA

O indicador de relação da *dívida líquida com o EBITDA* representa quantos exercícios seriam necessários para pagar a dívida desconsiderando outros fatores, notadamente, os impostos. O mesmo é utilizado para verificar a capacidade que a companhia tem de saldar suas dívidas com sua geração de caixa operacional.

Figura 47: Dívida Líquida / EBITDA - Prolagos

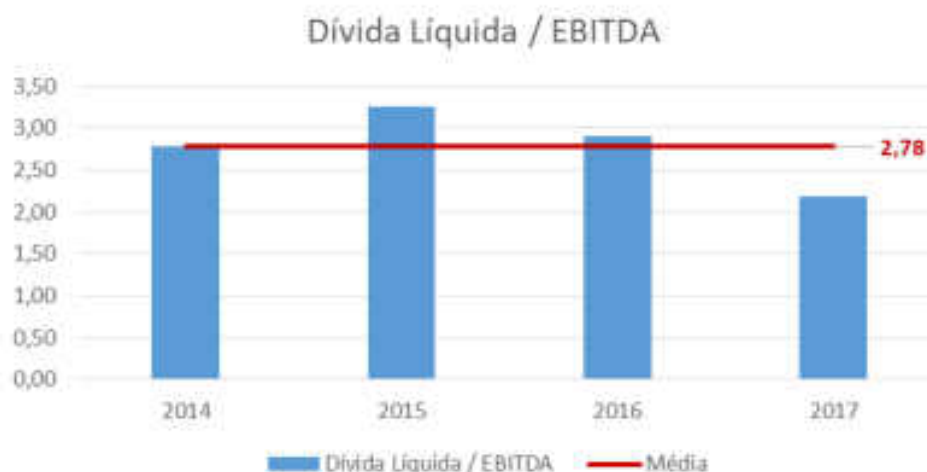


Tabela 48: Dívida Líquida / EBITDA - Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivo – Caixa e equiv	Milhares R\$	245.964	334.240	377.574	384.901
EBITDA	Milhares R\$	88.306	102.822	130.291	176.091
<b>Dívida Líquida / EBITDA</b>	<b>adim</b>	<b>2,79</b>	<b>3,25</b>	<b>2,90</b>	<b>2,19</b>

Em todos os anos o indicador apresenta valores superiores a 2, alcançando um valor de 3,25 no ano de 2015 e caindo até 2,19 no ano de 2017 com uma consequente melhoria em termos de capacidade de pagamento. A referência indica que valores abaixo de 2, correspondem a uma empresa com boa capacidade de pagamento da dívida comprometida.

## INDICADORES DE RENTABILIDADE

Relacionando valores das contas patrimoniais (ativo e passivo) com contas de resultado (DRE), estes indicadores de Rentabilidade permitem analisar a estrutura de retorno dos capitais investidos e os seus comportamentos em vários períodos ou num momento específico.

### Índice de Alavancagem

Foi calculado o *índice de Alavancagem*, que expressa a capacidade de aumentar expressivamente os ganhos sem aumentar os gastos ou investimentos na mesma proporção. Uma forma de alavancar é trabalhar com recursos financeiros de terceiros para conseguir realizar operações com maiores volumes no mercado financeiro. Em outras palavras, o índice mede a conveniência econômica de endividar-se.

Figura 48: Alavancagem - Prolagos

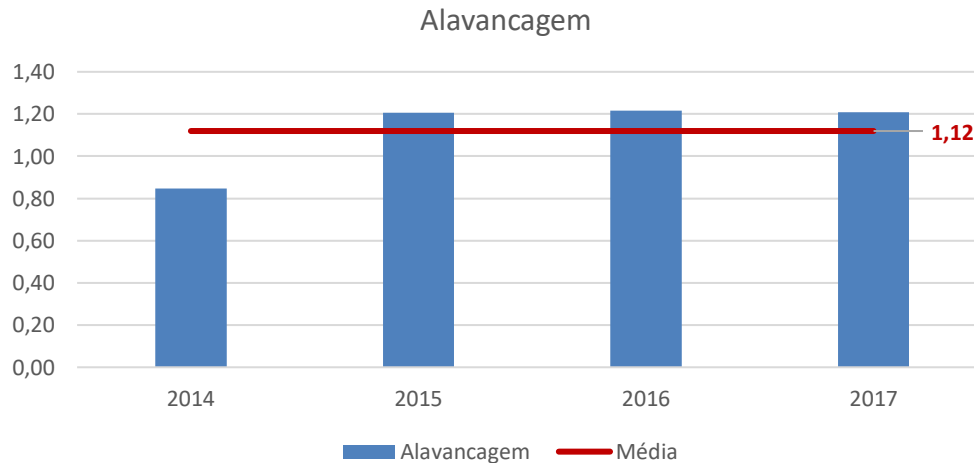


Tabela 49: Alavancagem – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Passivos	Milhares R\$	292.165	374.105	388.725	420.364
Patrimônio Líquido	Milhares R\$	344.525	310.266	319.799	347.787
<b>Alavancagem</b>	<b>Adim</b>	<b>0,85</b>	<b>1,21</b>	<b>1,22</b>	<b>1,21</b>

Neste caso, o índice aumentou aproximadamente um 42,2% entre o ano de 2014 e 2015, desde onde quase se estabilizou nesse valor até o final do período. A média do indicador foi de 1,12.

Os valores de referência indicam que resultados menores a 2 são apropriados para uma empresa. Para todos os anos, o indicador ficou dentro da faixa estabelecida.

### Rentabilidade do Capital Próprio

A *Rentabilidade do Capital Próprio (ROE)* é um indicador que mede a capacidade do capital próprio da empresa em gerar retorno financeiro. Dito de outra forma, o ROE procura avaliar a eficiência e capacidade de gestão dos investimentos dos detentores do capital da empresa em termos de produção de resultados financeiros.

Figura 49: Rentabilidade do Capital Próprio - Prolagos

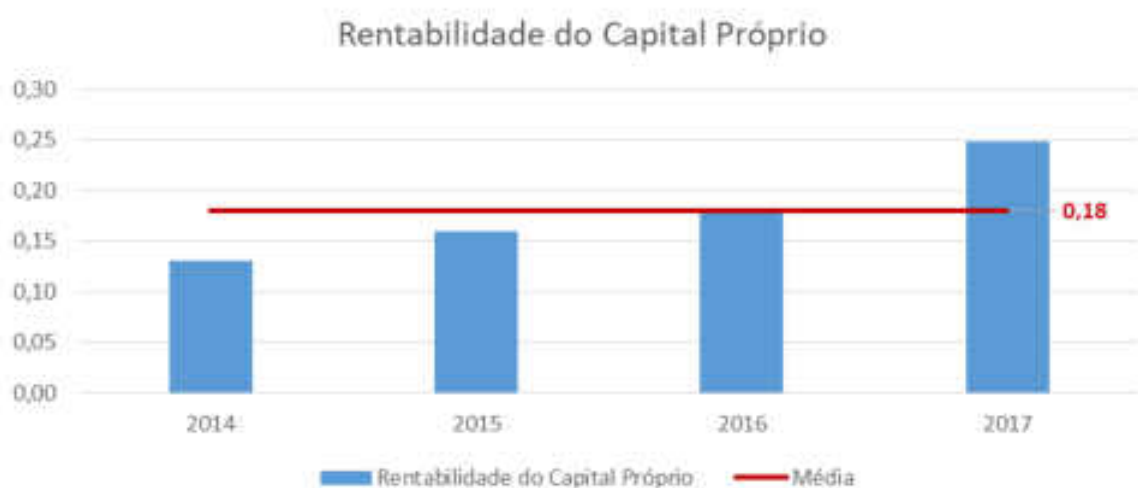


Tabela 50: Rentabilidade do Capital Próprio - Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Lucro Líquido do exercício	Milhares R\$	44.862	49.384	58.480	86.485
Patrimônio Líquido	Milhares R\$	344.525	310.266	319.799	347.787
<b>Rentabilidade do Capital Próprio</b>	<b>%</b>	<b>13%</b>	<b>16%</b>	<b>18%</b>	<b>25%</b>

Os resultados indicam que a média do período é 18%. O valor mínimo é 13% no ano 2014 e cresce todos os anos, até alcançar o máximo de 25% em 2017.

### Rentabilidade do Ativo

A *Rentabilidade do Ativo (ROA)* é denominada taxa de retorno dos investimentos ou poder de ganho da empresa. O Indicador representa o retorno sobre os investimentos totais efetuados na empresa, independentemente de sua procedência, seja dos proprietários (Capital Próprio), ou das operações da empresa ou de terceiros (Capital de Terceiros), quanto maior essa porcentagem, melhor para a empresa. O indicador sofreu uma melhora nos seus valores com o passar dos anos.

Figura 50: Rentabilidade do Ativo - Prolagos



Tabela 51: Rentabilidade do Ativo – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativos	Milhares R\$	636.690	684.371	708.524	768.151
Despesas financeiras	Milhares R\$	-19.822	-30.622	-38.526	-35.468
Lucro líquido do exercício	Milhares R\$	44.862	49.384	58.480	86.485
<b>Rentabilidade do Ativo</b>	<b>%</b>	<b>9%</b>	<b>10%</b>	<b>12%</b>	<b>14%</b>

A tendência deste indicador é crescente em todo o período 2014-2017. O maior incremento é no último ano, sendo aproximadamente de 20,8% respeito do ano anterior. A média é aproximadamente 11,4%, com os dois primeiros anos abaixo desse valor e os dos últimos, acima.

### Giro do Ativo

O indicador de *Giro do Ativo*, estima quantas vezes o ativo total da companhia produz receita, em um determinado período de tempo.



Figura 51: Giro do Ativo - Prolagos



Tabela 52: Giro do Ativo – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Ativos	Milhares R\$	636.690	684.371	708.524	768.151
Receita operacional líquida	Milhares R\$	267.409	260.230	287.456	317.422
<b>Giro do Ativo</b>	<b>adim</b>	<b>0,42</b>	<b>0,38</b>	<b>0,41</b>	<b>0,41</b>

O índice tem uma baixa de 9% entre o ano 2014 e 2015, para logo aumentar aproximadamente 6,7% entre o ano 2015 e 2016, atingindo uma estabilidade para os últimos anos no valor de 0,41. A média do período foi de 0,4.

### Margem Líquida

A *Margem Líquida* é o índice utilizado para avaliar a performance de resultado (lucro ou prejuízo) sobre a receita. Quanto maior o índice, se positivo, melhor a margem.

Figura 52: Margem Líquida - Prolagos



Tabela 53: Margem Líquida – Prolagos

	Unidade	2014	2015	2016	2017
Receita operacional líquida	Milhares R\$	267.409	260.230	287.456	317.422
Lucro líquido do exercício	Milhares R\$	44.862	49.384	58.480	86.485
<b>Margem Líquida</b>	<b>%</b>	<b>17%</b>	<b>19%</b>	<b>20%</b>	<b>27%</b>

Os valores da margem líquida aumentaram todos os anos do período, apresentando o maior incremento (aproximadamente 34%,) entre os ano de 2016 e 2017. O valor médio foi de 21%, com um mínimo de 17% no ano de 2014 e um máximo de 27% no ano de 2017.

## RESUMO INDICADORES

A seguir, são apresentados numa tabela todos os valores dos indicadores por ano, juntamente com a média do período.

Tabela 54: Resumo dos indicadores – Prolagos

Indicadores / Año	Unidade	2014	2015	2016	2017	Média
<b>Indicadores de liquidez</b>						
Liquidez geral	Adim	2,18	1,83	1,82	1,83	1,91
Liquidez corrente	Adim	1,42	0,74	0,47	1,24	0,97
Liquidez seca	Adim	1,36	0,72	0,47	1,23	0,94
Liquidez imediata	Adim	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02
<b>Indicadores Estrutura e Endividamento</b>						
Participação de Capital de Terceiros	%	46%	55%	55%	55%	53%
Composição do Endividamento	%	26%	37%	42%	21%	32%
Imobilização do Patrimônio Líquido	Adim	1,53	1,87	1,97	1,89	1,82
Imobilização dos Recursos Não Correntes	Adim	0,75	0,76	0,79	0,76	0,77
Dívida Líquida / EBITDA	Adim	2,79	3,25	2,90	2,19	2,78

Indicadores de Rentabilidade						
Alavancagem	Adim	0,85	1,21	1,22	1,21	1,12
Rentabilidade do Capital Próprio	%	13%	16%	18%	25%	18%
Rentabilidade do Ativo	%	9%	10%	12%	14%	11%
Giro do Ativo	Adim	0,42	0,38	0,41	0,41	0,40
Margem Líquida	%	17%	19%	20%	27%	21%

## 4.2. Módulo II - Aspectos da Gestão e da Operação dos Serviços

### 4.2.1. Análise da estrutura organizacional atual

#### 4.2.1.1. Prolagos

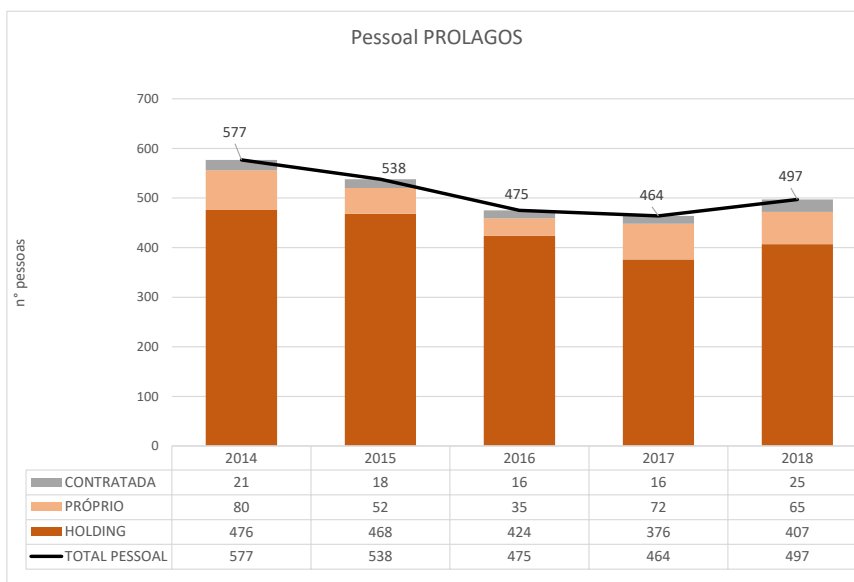
A continuação é apresentada a estrutura organizacional existente na Prolagos. A mesma apresenta uma área de presidência, com as áreas de comunicação, social e ouvidoria dependendo diretamente dela, e logo uma diretoria executiva, já com as atividades relacionadas principalmente ao negócio de água e esgotamento sanitário, bem como o apoio administrativo e serviços.





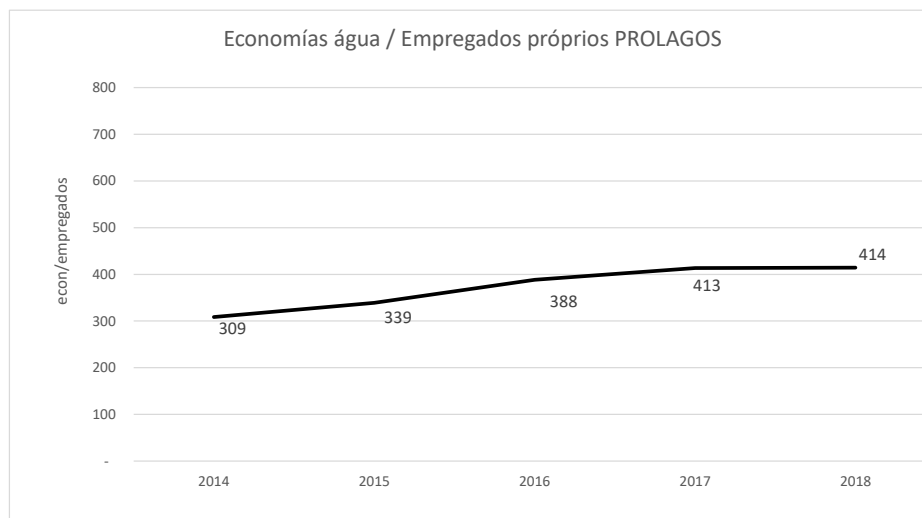
Por outra parte a empresa encaminhou um detalhamento da evolução de pessoal entre os anos de 2014 e 2018, obtendo os seguintes valores:

Figura 53: Evolução pessoal Prolagos



Da figura anterior, o número de colaboradores resulta relativamente estável nos diferentes anos, com um valor médio de 510 colaboradores\_ano. Por outra parte analisando o indicador de economias por número de empregados, é possível estabelecer se a empresa aumento sua produtividade, em termos do recurso pessoal, neste sentido foi obtido o seguinte indicador:

**Figura 54: Evolução Economias de água / Empregados próprios Prolagos**



Como é possível identificar, a produtividade do recurso pessoal próprio aumento levemente no período analisado, sendo que no ano de 2014 cada colaborador estava associado a 309 clientes, no entanto no ano de 2018 esse índice aumentou para 414 clientes por colaborador.

No entanto, a análise de pessoal deve ser efetuada considerando que atualmente a maior parte das empresas de serviços de água e esgotamento sanitário terceirizam muitas atividades, e assim uma parte importante das atividades próprias do negócio, são desenvolvidas por empregados que não estão registrados na folha de pessoal. Neste sentido resulta interessante analisar o *trade off* existente entre os custos de pessoal próprio e os custos com serviços contratados a terceiros para entender e argumentar integralmente qual é o verdadeiro custo relacionado ao pessoal.

A partir das informações dos custos operacionais encaminhados pela empresa e as informações de pessoal, foi possível desenvolver uma série de análises:

- a) Em primeiro lugar a composição percentual dos custos de pessoal próprio e custos de serviços contatados (o&m, com e adm) em relação aos custos e despesas de exploração (sem considerar amortizações, custos de construção, incobráveis e outras provisões). Desta análise, foram obtidos os seguintes resultados:

**Tabela 55: Resumo Custos e Despesas Exploração - Prolagos**

Natureza dos Custos	R\$ 2014	R\$ 2015	R\$ 2016	R\$ 2017	R\$ 2018 (acum Outubro)
Pessoal proprio	17.969.362	19.518.855	25.552.447	22.419.686	17.262.372
Seguros	882.957	678.676	837.622	832.946	866.928
Outros materiais	1.535.316	2.007.787	1.882.014	2.766.869	1.355.809
Outros serviços contratados	2.826.290	5.499.116	2.969.931	4.149.776	3.245.000
Materiais de tratamento	1.492.340	1.432.872	2.026.420	2.231.413	2.717.958
Energia elétrica (processo operativo)	11.180.720	18.763.681	20.436.759	21.079.878	18.025.474
Serviços (água, gas natural, energia elétrica)	168.949	239.473	189.565	270.753	221.943
Comunicações	665.450	624.692	1.004.430	1.247.081	1.181.039
Outros custos	6.572.811	6.256.405	7.505.325	10.866.471	9.426.396
Combustíveis e lubrificantes	952.673	1.026.211	1.075.395	1.128.195	1.064.628
Taxas e contribuições	503.315	624.658	415.314	715.155	452.571
Multas e penalizações	2.175.777	4.887.650	2.603.358	4.603.607	4.487.834
Serviços comerciais contratados	1.306.264	1.346.055	1.327.450	1.114.355	1.222.148
Serviços de O&M contratados	4.651.864	6.275.003	5.364.247	4.702.751	4.005.032
Serviços administrativos contratados	34.557.561	23.070.065	24.313.450	26.957.832	24.690.442
<b>TOTAL CUSTOS EXPLORAÇÃO</b>	<b>87.441.648</b>	<b>92.251.199</b>	<b>97.503.727</b>	<b>105.086.766</b>	<b>90.225.576</b>
Pessoal	21%	21%	26%	21%	19%
Pessoal Próprio + Serviços COM, O&M e ADM	67%	54%	58%	53%	52%

Como é possível observar, ao analisar o peso dos custos de pessoal próprio em relação ao total de custos e despesas de exploração, a porcentagem é relativamente baixa, já ao incorporar os custos de serviços de terceiros e calcular a relação da soma dos custos de pessoal próprios mais os custos das atividades terceirizadas, em média representam um 57% dos custos de exploração total. O anterior ratifica a existência de um trade-off de pessoal próprio com pessoal de terceiros.

- b) Por outra parte medir a produtividade do pessoal total da concessionária, considerando o índice entre clientes (economias) e pessoal total (próprio mais terceiros contratados). Para esta análise, é preciso efetuar uma estimativa do número de empregados ligados aos serviços contratados, a partir da seguinte formulação:

$$\text{Empregados ligados aos serviços contratados} = \frac{\text{CustosServiçosContratados}_{\text{Ano } i}}{\text{Salário Médio}_{\text{Ano } i}}$$

Onde:

CustosServiçosContratados: corresponde à soma dos custos de serviços contratados de O&M, COM e ADM do ano analisado.

SalárioMédio: corresponde ao salário médio do ano analisado que é calculado da seguinte forma:

$$\text{Salário Médio}_{\text{Ano } i} = \frac{\text{CustosPessoalPróprio}_{\text{Ano } i}}{\text{PessoalPróprio}_{\text{Ano } i}}$$

Sendo:

CustosPessoalPróprio: o montante de custos e despesas ligados ao pagamento do pessoal próprio do ano analisado.

Pessoal Próprio: corresponde com o número de colaboradores (pessoal próprio) do ano analisado.

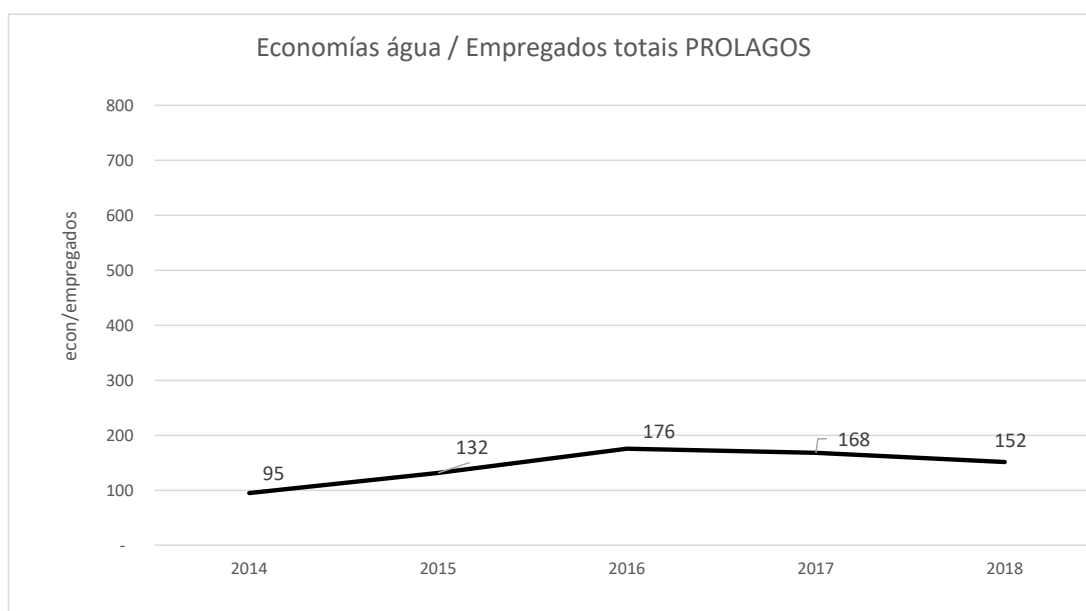
Com as informações encaminhadas pela empresa de custos de pessoal, quantidade de pessoal e custos dos serviços contratados, foi possível calcular os elementos mencionados anteriormente: salário médio do pessoal próprio, número de empregados contratados e finalmente o número total de empregados (soma da quantidade de pessoal próprio e número de empregados contratados):

**Tabela 56: Cálculo do número de empregados totais (próprios e contratados) - Prolagos**

CONCEITO	2014	2015	2016	2017	2018
Custos pessoal DRE (R\$)	17.969.362	19.518.855	25.552.447	22.419.686	17.262.372
Salário médio pessoal próprio (\$R_ empreg_ ano)	31.143	36.280	53.795	48.318	34.733
Serviços COM, O&M e ADM	40.515.689	30.691.123	31.005.147	32.774.938	29.917.622
Empregados contratados	1.301	846	576	678	861
Total empregados (próprios + contratados)	1.878	1.384	1.051	1.142	1.358

Finalmente, com os dados das economias de água e o número total de empregados (soma da quantidade de pessoal próprio e número de empregados contratados), é possível obter um índice mais representativo da produtividade alcançada com o recurso de pessoal, que é apresentado na seguinte figura:

**Figura 55: Evolução Economias de água / Empregados totais Prolagos**

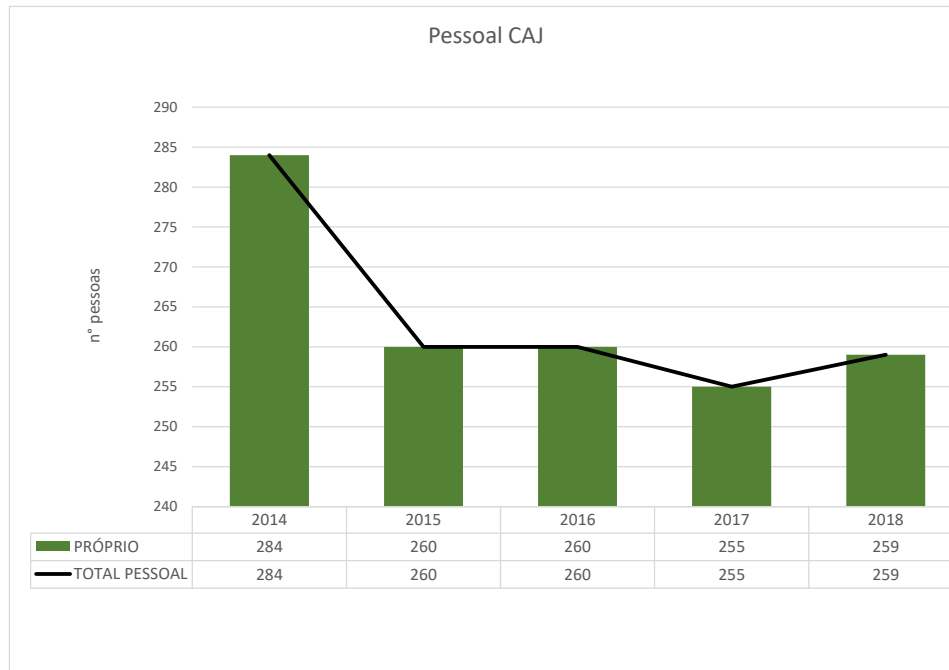


Esta análise permite identificar que em média, cada colaborador (próprios e contratados) da Prolagos presta serviços a 152 economias de água servida. Este índice resulta inferior aos valores alcançados pelas empresas selecionadas como comparadoras no item 4.2.2.3 Prestadores de Serviços do Brasil cujo valor médio resulto em 190 economias/empregados totais.

#### 4.2.1.2. Águas de Juturnaíba

Em relação ao organograma funcional da CAJ, o mesmo não foi encaminhado pela empresa. Apenas enviaram um detalhe da evolução de pessoal entre os anos 2014 e 2018, obtendo os seguintes valores:

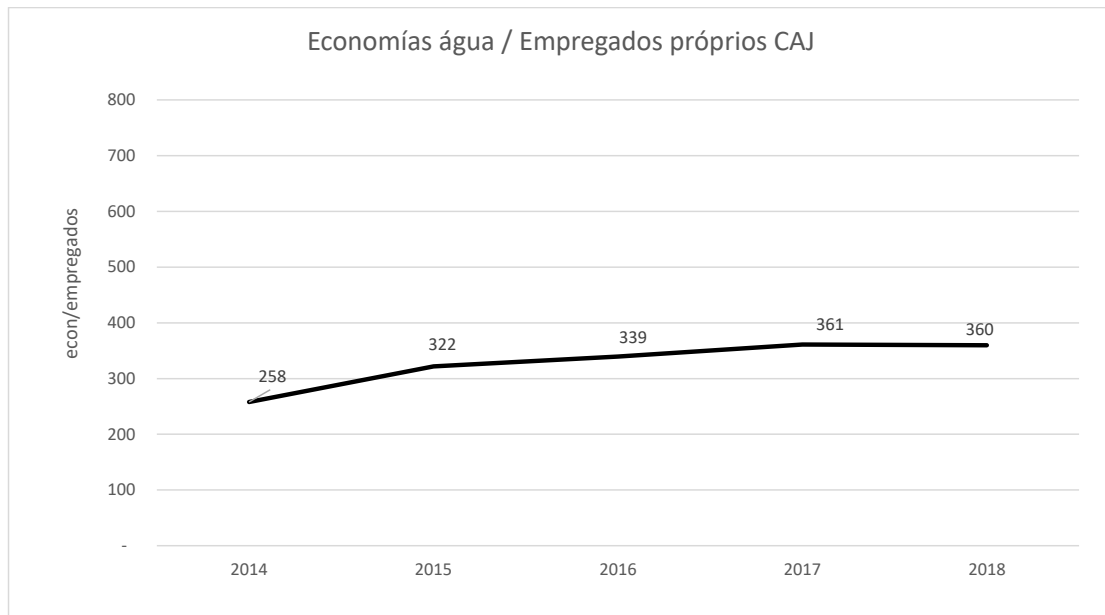
Figura 56: Evolução pessoal CAJ



Da figura anterior, o número de colaboradores resulta relativamente estável nos diferentes anos, com um valor médio de 263 colaboradores\_ano, resulta estranho que não fora informado pessoal de holding e contratados. Por outra parte analisando o indicador de economias por número de empregados, é possível estabelecer se a empresa aumentou sua produtividade, em termos do recurso pessoal, neste sentido foi possível obter o seguinte indicador:



**Figura 57: Evolução Economias de água / Empregados próprios CAJ**



Como é possível identificar, a produtividade do recurso pessoal próprio aumentou levemente no período analisado, sendo que no ano de 2014 cada colaborador estava ligado a 258 clientes, no entanto no ano de 2018 esse índice aumentou para 360 clientes por colaborador.

No entanto, a análise de pessoal deve ser realizada considerando que atualmente a maior parte das empresas de serviços de água e esgotamento sanitário terceirizam muitas atividades, e assim uma parte importante das atividades próprias do negócio, são desenvolvidas por pessoal que não fica registrado na folha de pessoal. Neste sentido resulta interessante analisar o trade off existente entre custos de pessoal próprio e serviços contratados a terceiros para entender e argumentar integralmente qual é o verdadeiro custo ligado ao pessoal.

A partir das informações dos custos operacionais das demonstrações financeiras e as informações de pessoal, foi possível desenvolver uma série de análises:

- a) Em primeiro lugar a composição percentual dos custos de pessoal próprio e custos de serviços contratados (o&m, com e adm) em relação aos custos e despesas de exploração (não considera amortizações, custos de construção, inadimplência e outras provisões). Desta análise, foram obtidos os seguintes resultados:

**Tabela 57: Resumo Custos e Despesas Exploração - CAJ**

Natureza dos Custos DRE	R\$ 2014	R\$ 2015	R\$ 2016	R\$ 2017	R\$ 2018 (junho)
Taxas de recursos hídricos e ambientais			366.000	585.000	387.000
Energia elétrica			9.802.000	10.061.000	5.028.000
Materiais e manutenção aplicados nos serviços			4.262.000	2.964.000	1.672.000
Salários e benefícios a empregados			7.650.000	8.377.000	4.502.000
Utilização de imóveis e telefonia (			31.000	140.000	81.000
Manutenção/aluguel de equipamentos e veículos			2.239.000	1.599.000	814.000
Serviços de terceiros			1.500.000	2.561.000	1.841.000
Outros			96.000	133.000	67.000
Salários e benefícios a empregados			9.252.000	9.479.000	4.784.000
Utilização de imóveis e telefonia			621.000	595.000	313.000
Manutenção/aluguel de equipamentos e veículos			1.136.000	1.102.000	473.000
Serviços de terceiros			6.018.000	7.328.000	4.408.000
Despesas com contencioso			269.000	1.522.000	251.000
Impostos, encargos, taxas e contribuições			89.000	102.000	52.000
Outras			1.798.000	2.437.000	922.000
<b>TOTAL CUSTOS EXPLORAÇÃO</b>			<b>45.129.000</b>	<b>48.985.000</b>	<b>25.595.000</b>
Pessoal			37%	36%	36%
Pessoal Próprio + Serviços COM, O&M e ADM			54%	57%	61%

Como é possível observar, ao analisar o peso dos custos de pessoal próprio em relação ao total de custos e despesas de exploração, a porcentagem é relativamente baixa, já ao incorporar os custos de serviços de terceiros e calcular a relação da soma dos custos de pessoal próprios mais os custos das atividades terceirizadas, em média representam um 57% dos custos de exploração total. O anterior ratifica a existência de um trade-off entre pessoal próprio com pessoal de terceiros. Não foi possível trabalhar com os dados dos custos de 2014 e 2015, já que, as demonstrações de resultados não apresentavam notas explicativas com a abertura por natureza dos custos e despesas, impossibilitando a análise para estes anos.

- b) Por outra parte medir a produtividade do pessoal total da concessionária, considerando o índice entre clientes (economias) e pessoal total (próprio mais terceiros contratados). Para esta análise, é preciso efetuar uma estimativa do número de empregados ligados aos serviços contratados, a partir da seguinte formulação:

$$\text{Empregados ligados aos serviços contratados} = \frac{\text{CustosServiçosContratados}_{\text{Ano } i}}{\text{Salário Médio}_{\text{Ano } i}}$$

Onde:

CustosServiçosContratados: corresponde à soma dos custos de serviços contratados de O&M, COM e ADM do ano analisado.

SalárioMédio: corresponde ao salário médio do ano analisado que é calculado da seguinte forma:

$$\text{Salário Médio}_{\text{Ano } i} = \frac{\text{CustosPessoalPróprio}_{\text{Ano } i}}{\text{PessoalPróprio}_{\text{Ano } i}}$$

Sendo:

CustosPessoalPróprio: o montante de custos e despesas ligados ao pagamento do pessoal próprio do ano analisado.

PessoalPróprio: corresponde com o número de colaboradores (pessoal próprio) do ano analisado.

Com as informações encaminhadas pela empresa de custos de pessoal, quantidade de pessoal e custos dos serviços contratados, foi possível calcular os elementos mencionados anteriormente: salário médio do pessoal próprio, número de empregados contratados e finalmente o número total de empregados (soma da quantidade de pessoal próprio e número de empregados contratados):

**Tabela 58: Cálculo do número de empregados totais (próprios e contratados) - CAJ**

CONCEITO	2016	2017	2018
Custos pessoal DRE (R\$)	16.902.000	17.856.000	9.286.000
Salário médio pessoal próprio (\$R_ empreg_ ano)	65.008	70.024	35.853
Serviços COM, O&M e ADM	7.518.000	9.889.000	6.249.000
Empregados contratados	116	141	174
Total empregados (próprios + contratados)	376	396	433

Finalmente, com os dados das economias de água e o número total de empregados (soma da quantidade de pessoal próprio e número de empregados contratados), é possível obter um índice mais representativo da produtividade alcançada com o recurso de pessoal, que se apresenta na seguinte figura:

**Figura 58: Evolução Economias de água / Empregados totais CAJ**



Esta análise permite identificar que em média, cada colaborador (próprios e contratados) da CAJ presta serviços a 215 economia de água servida. Este índice é relativamente semelhante aos valores

alcançados pelas empresas selecionadas como comparadoras no item 4.2.2.3 Prestadores de Serviços do Brasil, cujo valor médio resulto em 190 economias/empregados totais.

#### 4.2.2. Comparativa de custos e estrutura com outras concessionárias

Com o objetivo de comparar custos e estrutura com outras concessionárias com características semelhantes foi desenvolvida uma análise a partir das últimas informações disponíveis do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Assim, foi utilizada a base de dados agregada, atualizada em 2016, onde a abrangência seja Local ou Microrregional, eliminando da amostra as do tipo Estadual, por ser de outra dimensão, não comparável com as empresas analisadas.

A partir dela, foram definidos três tipos de comparações a serem desenvolvidas, com o intuito de caracterizar melhor a situação das empresas analisadas, a saber:

- Entre Prestadores de serviço privados.
- Entre Prestadores de serviço no estado do Rio de Janeiro.
- Entre Prestadores de serviço de outros estados.

Sendo que para todos os casos, foram escolhidas apenas empresas prestadoras de ambos os serviços: água e esgoto. Aquelas que prestam apenas um dos dois, foram retiradas da amostra.

E finalmente, comparar empresas através de indicadores é uma maneira rápida e prática de obter informações interessantes, porém, é importante destacar que os indicadores devem ser analisados sempre em conjunto com outros para não obter conclusões inadequadas. Complementar os resultados com outras informações é uma forma de obter uma análise completa da situação de cada uma delas.

#### **Indicadores Propostos:**

A seguinte tabela contém a lista dos indicadores propostos para comparar as empresas prestadoras de serviço, tanto a nível econômico-financeiro como de estrutura.

**Tabela 59: Informações dos Indicadores utilizados para comparar as prestadoras de serviços escolhidas**

Dimensão	Lista Indicadores	Unidade
Econômico-Financeiro	Custos Operacionais por Economias Totais	R\$(2016) /economias
Econômico-Financeiro	Custos Operacionais por Redes Totais	R\$(2016) /km
Econômico-Financeiro	Custos Operacionais por Volume Tratado Total	R\$(2016) /1.000 m <sup>3</sup>
Econômico-Financeiro	Custos Operacionais por Volume Consumido	R\$(2016) /1.000 m <sup>3</sup>
Econômico-Financeiro	Custos Operacionais	R\$(2016) /ano
Econômico-Financeiro	Ativo Total	1.000 R\$(2016) /ano
Estrutura	Quantidade total de municípios atendidos	Municípios

Estrutura	Densidade Hab./Rede	Hab./km
Estrutura	Redes Totais	km
Estrutura	Economias Totais	Economias
Estrutura	Volume Tratado Total	1.000 m <sup>3</sup> /ano

As variáveis do SNIS utilizadas para a construção dos indicadores são listadas no item 6 - Anexo 2 – Glossário informações do SNIS.

#### 4.2.2.1. Prestadores de Serviços Privados

A primeira comparativa desenvolvida toma em consideração as empresas que cumpram com as seguintes condições na base de dados do SNIS:

- Tipo de Serviço: Água e Esgoto
- Natureza Jurídica: Empresa privada
- Dados disponíveis entre 2010 e 2016
- Quantidade de ligações ativas de água: entre 40.000 e 300.000.
- Quantidade de ligações ativas de esgotos: mais de 7.500.

Desta forma, as empresas escolhidas são as seguintes:

**Tabela 60: Prestadores Privados de Serviço escolhidos - dados de 2016**

Município	Estado	Código do Prestador	Prestador	Abrangência
Araruama	RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	Microrregional
Cabo Frio	RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	Microrregional
Cachoeiro de Itapemirim	ES	32012011	BRK Ambiental - Cachoeiro de Itapemirim S.A.	Local
Campo Grande	MS	50027011	Águas Guariroba S/A	Local
Cuiabá	MT	51034011	CAB Cuiabá	Local
Sinop	MT	51079011	Águas de Sinop S.A.	Local
Campos dos Goytacazes	RJ	33010011	Águas do Paraíba S/A	Local
Niterói	RJ	33033011	Águas de Niterói S/A	Local
Nova Friburgo	RJ	33034011	Águas de Nova Friburgo Ltda	Local
Petrópolis	RJ	33039011	Águas do Imperador S/A	Local
Araçatuba	SP	35028011	Soluções Ambientais de Araçatuba S.A.	Local
Itu	SP	35239011	Águas de Itu Exploração de Serviços de Água e Esgoto S.A.	Local
Limeira	SP	35269011	BRK Ambiental - Limeira S.A.	Local

Sendo assim, serão comparadas, além da Prolagos S.A. e da Concessionária Águas de Juturnaíba, quatro empresas do Rio de Janeiro (Águas do Paraíba, Águas de Niterói, Águas de Nova Friburgo e Águas do Imperador), uma do Espírito Santo (BRK Ambiental – Cachoeiro de Itapemirim), uma de Mato Grosso do Sul (Águas Guariroba), duas de Mato Grosso (CAB Cuiabá e Águas de Sinop) e três

de São Paulo (Soluções Ambientais de Araçatuba, Águas de Itu Exploração de Serviços de Água e Esgoto e BRK Ambiental - Limeira).

#### 4.2.2.1.1. Indicadores de Estrutura

##### 1. Quantidade total de municípios atendidos

O primeiro ponto a comparar é a quantidade de municípios atendidos por cada prestador de serviço. Conforme gráfico a seguir, destaca-se que apenas a Prolagos e a Águas de Juturnaíba possuem mais de um município, sendo de cinco e três respectivamente. As demais empresas, apenas atendem um município cada.

##### 2. Redes Totais

O presente indicador contém a extensão total das redes das prestadoras de serviço avaliadas, incluindo tanto as redes de água como as de esgoto, conforme seguintes informações obtidas do SNIS:

$$\text{Redes totais (km)} = \text{AG005} + \text{ES004}$$

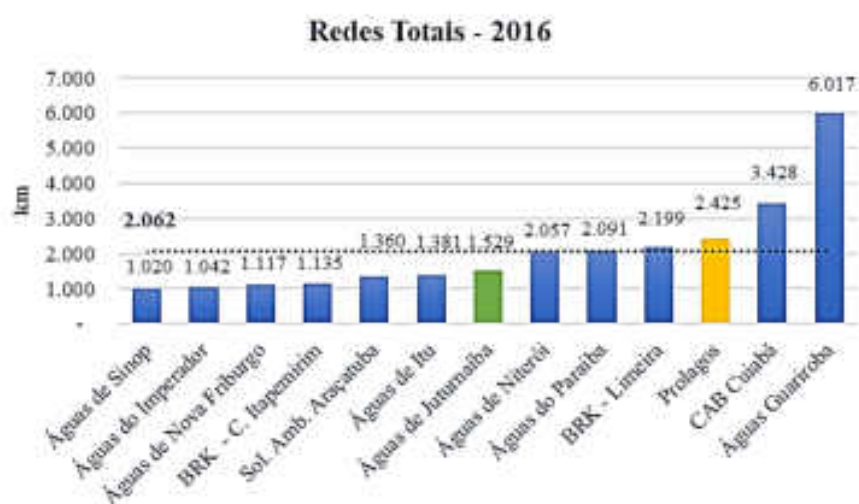
Onde:

- AG005: Extensão da rede de água (km)
- ES004: Extensão da rede de esgoto (km)

Para o ano 2016, a média obtida da amostra é de 2.062 km, encontrando-se a Prolagos acima dela (2.425 km, sendo a terceira prestadora com maior quantidade de quilômetros construídos) e a Águas de Juturnaíba abaixo (com 1.529 km).

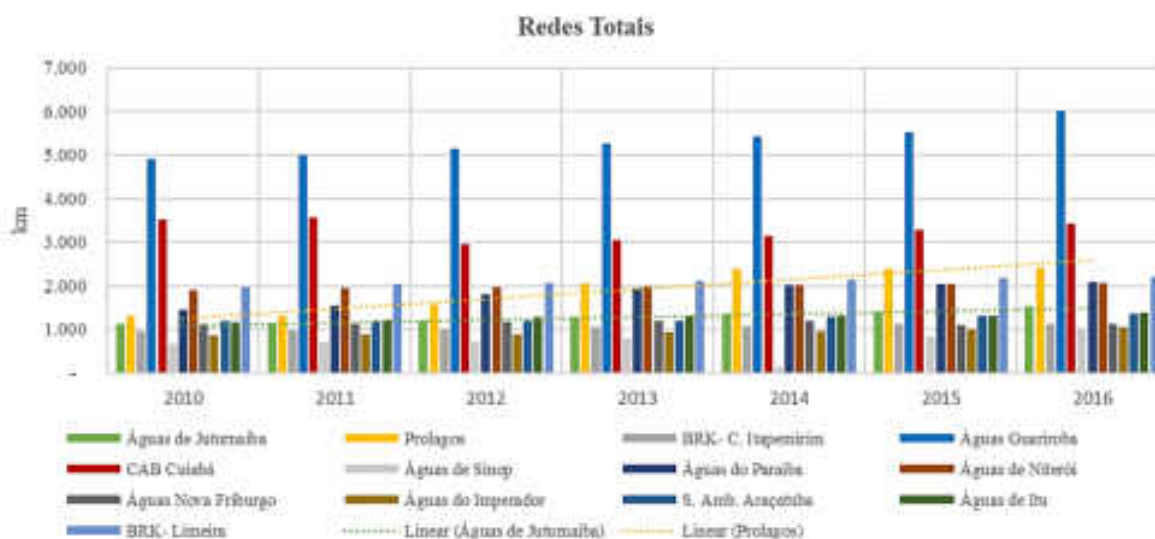
Da amostra avaliada, observa-se no patamar inferior, quatro empresas com quilometragem muito similares, em torno de 1000 a 1100 km. Em relação ao patamar superior da comparativa, a concessionária Águas Guariroba (MS) possui a maior quilometragem, com 6.017 km, seguida de CAB Cuiabá, com 3.428 km.

Figura 59: Comparação Redes Totais: Empresas Privadas - 2016



Na seguinte figura, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 das Redes Totais (água + esgoto) entre as concessionárias escolhidas para comparação.

Figura 60: Evolução Redes Totais: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Em relação a Águas de Juturnaíba, suas redes aumentaram 36% entre 2010 e 2016, passando de 1.126 km a 1.529 km no período. No entanto, a Prolagos teve maiores investimentos, praticamente duplicando as redes, passando de 1.300 km em 2010 a 2.425 km em 2016 (86%).

Entre as outras concessionárias, destaca-se a Águas Guararoba, com os maiores quilômetros de redes totais instalados e crescimento sustentado no tempo.



Por outro lado, a CAB Cuiabá apresenta uma queda de 17% das suas redes no ano de 2012, onde atinge 2.947 km, embora o ano anterior indicava 3.575 km. Após isso, o indicador volta a crescer, com taxas positivas ao longo do período.

Em relação a Águas de Sinop, a quantidade de quilômetros de rede em 2014 é de apenas 140 km, embora em 2013 foi de 800km e de 833km em 2015, o que deve representar uma inconsistência da base de dados do SNIS.

### 3. Economias Totais

Por outro lado, é interessante conhecer as economias ativas totais de água e esgoto para cada prestador de serviço. O SNIS as define como a quantidade de economias ativas que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência, sendo elas:

$$\text{Economias totais (economias)} = \text{AG003} + \text{ES003}$$

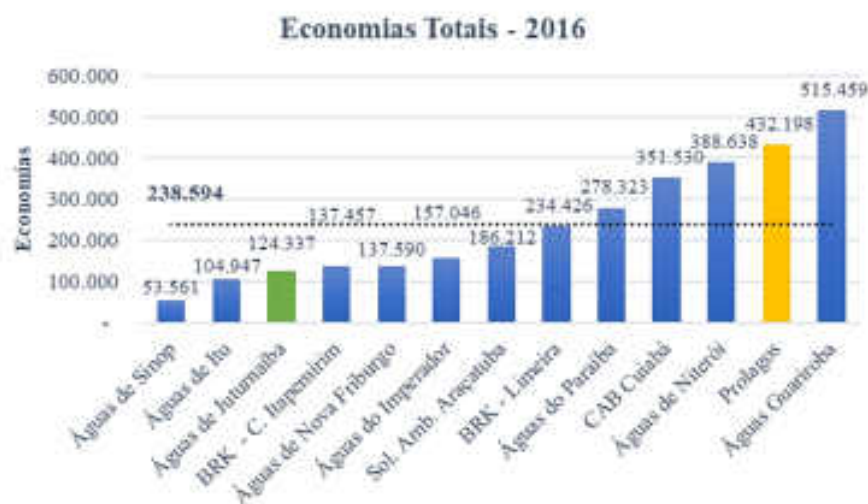
Onde:

- ES003: Quantidade de economias ativas de esgoto (Economias)
- AG003: Quantidade de economias ativas de água (Economias)

Assim, da amostra escolhida, a Prolagos é a segunda maior, com 432 mil economias ativas. Perde apenas para a Águas Guariroba (MS), a qual atingiu as 515 mil economias em 2016. Por outro lado, a Águas de Juturnaíba possui 124 mil economias ativas de água e esgoto, com apenas 19 mil mais que Águas de Itu, a qual tem quase 105 mil economias. Em último lugar, encontra-se Águas de Sinop com apenas 53 mil economias ativas.

A média calculada para esta amostra é de 238,5 mil economias totais.

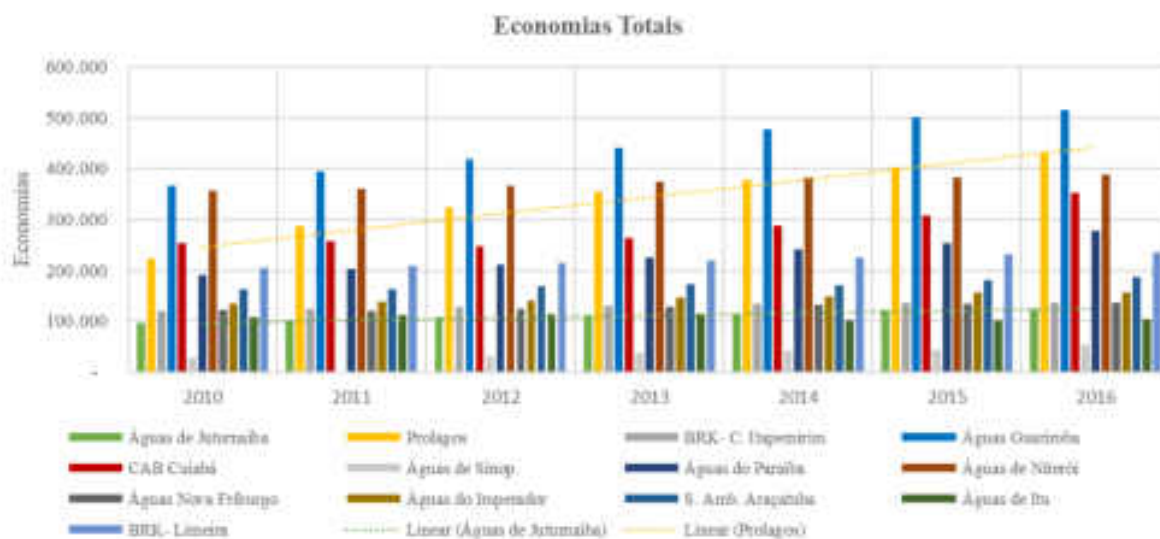
Figura 61: Comparação Economias Totais: Empresas Privadas - 2016





Na seguinte figura, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 das Economias Totais (água + esgoto) entre as concessionárias escolhidas para comparação.

Figura 62: Evolução Economias Totais: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Destaca-se que todas as empresas analisadas tiveram um crescimento no número de economias totais no período analisado. Apenas Águas de Itu apresentou uma pequena queda apresentada em 2014, onde passou a atender 102.016 economias, enquanto em 2013 havia atendido 115.040.

A Prolagos foi a concessionária que melhor desempenho apresentou em termos de crescimento percentual, pois praticamente duplicou a quantidade de economias totais desde 2010 a 2016, passando a atender de 223.613 a 432.198 economias (crescimento de 93,3%). Nesse sentido, a Águas de Sinop foi a segunda maior em termos percentuais, crescendo 90% entre 2010 e 2016, embora este prestador represente a menor quantidade de economias atendidas no total da amostra analisada.

Do mesmo modo, Águas de Juturnaíba cresceu com taxa média anual entorno de 5%, passando a atender de 96.091 a 124.337 economias em 2016 (crescimento de 29,4% no período).

E finalmente, Águas Guariróba apresenta em todos os anos a maior quantidade de economias atendidas no total da amostra analisada, com um pouco mais de 515 mil economias em 2016.

#### 4. Volume Tratado Total

O próximo indicador a analisar é o relativo ao volume anual de água submetido a tratamento e o volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços que foi submetido a tratamento, conforme seguintes informações obtidas do SNIS:

$$\text{Volume tratado total (m}^3\text{)} = \text{AG007} + \text{ES006}$$

Onde:

- ES006: Volume de esgoto tratado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG007: Volume de água tratada em ETAs (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

Em 2016, as treze empresas comparadas arrojaram uma média de 39.201.000 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de água e esgoto tratado ao ano. No patamar inferior, encontra-se a Águas de Sinop, com apenas 1.306 mil m<sup>3</sup>/ano, valor muito pequeno se comparado com qualquer uma das demais prestadoras de serviço, inclusive com a BRK Ambiental de Cachoeiro de Itapemirim, que segue a ela, e registrou 20.127 mil m<sup>3</sup> em 2016. Por outro lado, a empresa com maior volume tratado foi a CAB Cuiabá, com 102.654 mil m<sup>3</sup>.

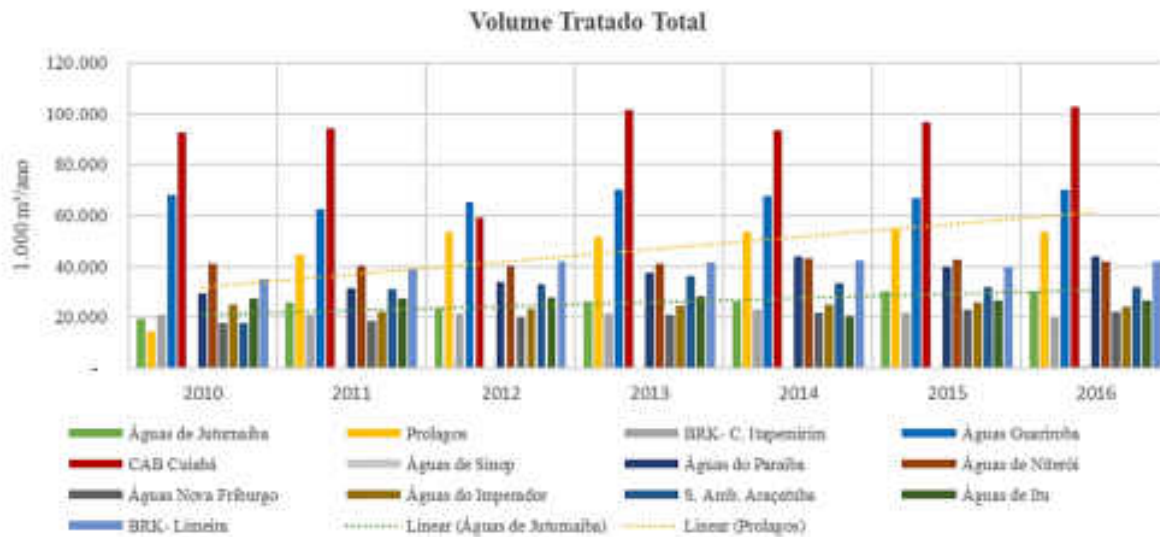
Águas de Juturnaíba ficou abaixo da média calculada com 29.995 mil m<sup>3</sup>/ano e acima da média temos a Prolagos (53.570 mil m<sup>3</sup>/ano).

Figura 63: Comparação Volume Tratado Total: Empresas Privadas - 2016



A seguir, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 do Volume Tratado Totais (água + esgoto) entre as concessionárias escolhidas para comparação, e também a tendência das prestadoras Prolagos e Águas de Juturnaíba.

Figura 64: Evolução Volume Tratado Totais: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Em linha com os valores de 2016, a CAB Cuiabá é a prestadora de serviço de maiores níveis de volumes tratados ao longo do período analisado, com uma média de 91.356 mil m<sup>3</sup>/ano, seguida pela Águas Guarirôba (média do período de 67.150 mil m<sup>3</sup>/ano). No outro extremo, Águas de Sinop apresentou volumes tratados apenas em 2016.

Também podemos observar que destaca-se o crescimento nos volumes tratados pela Prolagos, a qual quase chega a triplicar os valores de 2010 a 2016, passando de 14.555 mil m<sup>3</sup>/ano a 53.570 mil m<sup>3</sup>/ano, o que representa um crescimento de 268% entre essas datas, o maior entre as empresas comparadas. Da série analisada, destaca-se o ano 2011, onde o crescimento em relação ao ano anterior foi de 207%.

No caso da Águas de Juturnaíba, o crescimento foi de 56% (de 19.243 a 29.995 mil m<sup>3</sup>/ano), o que representa a terceira melhor performance das prestadoras da amostra, após a Prolagos e a Soluções Ambientais de Araçatuba, a qual cresceu 81% no período, para atingir 31.621 mil m<sup>3</sup>/ano.

## 5. Densidade Hab./Rede

O indicador de Densidade de Habitantes por Rede foi criado a partir da soma da População total atendida com abastecimento de água e a População total atendida com esgotamento sanitário, dividido pela soma da Extensão da rede de água e de esgotos, conforme fórmula utilizada:

$$Densidade \left( \frac{hab}{km} \right) = \frac{AG001 + ES001}{AG005 + ES004}$$

Onde:

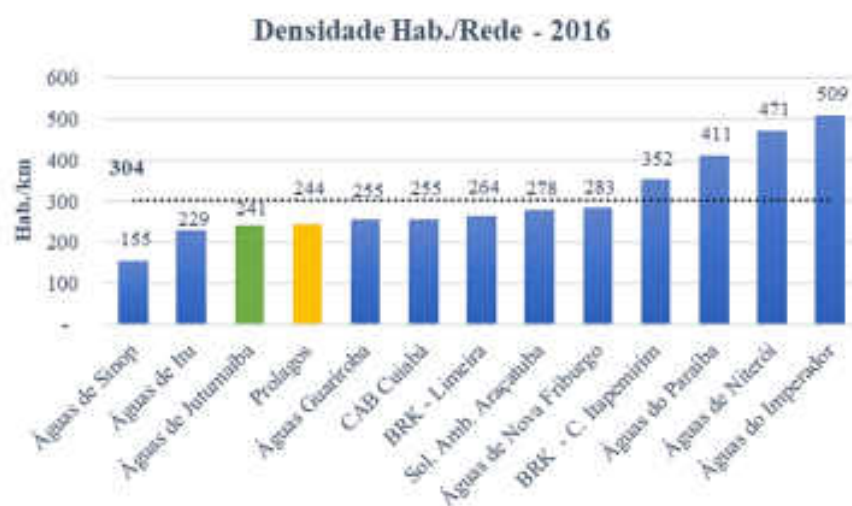
- AG001: População total atendida com abastecimento de água (habitantes)
- ES001: População total atendida com esgotamento sanitário (habitantes)
- AG005: Extensão da rede de água (km)
- ES004: Extensão da rede de esgoto (km)

Assim, cidades de perfil de construção horizontalizado e loteamentos novos tendem a possuir um número menor de habitantes por km de rede, embora aquelas verticalizadas, tenham um número maior. Espera-se que quanto maior a densidade, menores serão os custos operacionais

Conforme figura a seguir, com dados referentes ao ano 2016, os resultados obtidos tanto para Águas de Juturnaíba quanto para Prolagos são muito próximos, sendo de 241 e 244 habitantes por cada quilômetro de rede instalado, respectivamente, ficando abaixo da média calculada para este indicador, que é de 304 hab.km. Também estão abaixo da média as concessionárias Águas de Sinop (MT) com 155 habitantes/quilômetro e Águas de Itu (SP), com 229 habitantes/quilômetro em 2016.

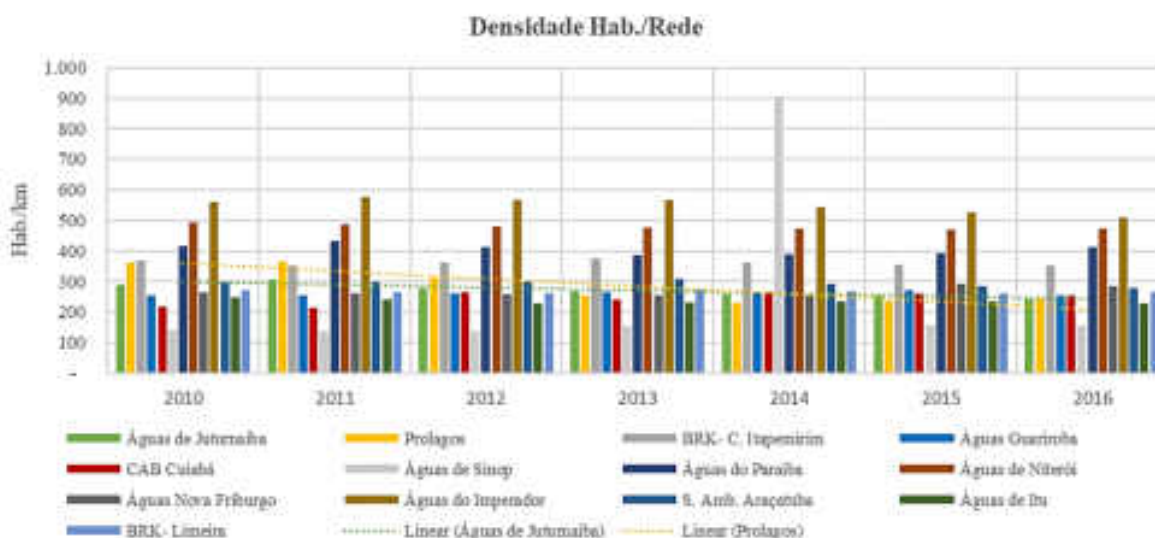
Do mesmo modo, as empresas que apresentaram melhores resultados para este indicador foram duas do estado do Rio de Janeiro, sendo as concessionárias Águas do Imperador (509 hab./km) e Águas de Niterói (471 hab./km). Estes prestadores de serviços conseguem atender maiores quantidades de habitantes com menores extensões de rede.

Figura 65: Comparação Densidade Habitantes por km - Empresas Privadas - 2016



Na seguinte figura, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Densidade de habitantes por quilômetro de rede instalada, para todas as concessionárias da comparação.

Figura 66: Evolução Densidade Habitantes por km: Empresas Privadas – 2010 a 2016



No caso da Águas de Juturnaíba, observa-se uma queda desde o ano 2011, onde o indicador atingia 303 hab./km, caindo gradualmente até 241 hab./km em 2016. Do mesmo modo, para a Prolagos, a queda foi desde 364 hab./km em 2011, chegando a seu mínimo em 2014 (com 229 hab./km), sendo que em 2016 atingiu 244 hab./km.

Isto significa que a quantidade de quilômetros de rede instalada foi aumentando em um ritmo maior que a quantidade de população atendida, demonstrando um aumento dos investimentos de infraestrutura ao longo dos anos. Este comportamento se repete na maioria das empresas da amostra.

Da figura chama a atenção o indicador da Águas de Sinop para o ano de 2014, onde foi verificado que trata-se de uma inconsistência da base de dados do SNIS, pois a quantidade de quilômetros de rede para o ano 2013 foi de 800 km e em 2015 de 833 km, sendo que em 2014 o valor foi de apenas 140 km, o que é difícil acontecer.

#### 4.2.2.1.2. Indicadores Econômico-Financeiros

A seguir serão apresentados os resultados relativos a custos operacionais obtidos da comparação das empresas com natureza jurídica privada.

##### 1. Custos Operacionais

Os custos operacionais são obtidos através da soma das despesas com pessoal próprio, com produtos químicos, com energia elétrica, com serviços de terceiros e outras despesas, utilizando os seguintes campos da base de dados do SNIS:

$$\text{Custos operacionais (R\$)} = \text{FN010} + \text{FN011} + \text{FN013} + \text{FN014} + \text{FN027}$$

Onde:

- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)

Sendo assim, neste relatório todos os indicadores que incluam unidades monetárias na sua composição, serão atualizados a Reais do ano 2016, com o objetivo de comparar adequadamente a evolução dos mesmos. A fórmula paramétrica utilizada inclui os seguintes pesos e índices inflacionários:

$$\text{Fator de Atualização (\%)} = 0,30 * \text{IPC DI} + 0,70 * \text{IGP DI}$$

Onde:

- IPC-DI: Índice de Preços ao Consumidor – Disponibilidade interna, publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV)
- IGP-DI: Índice Geral de Preços – Disponibilidade interna, publicado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV)

Os resultados de inflação acumulada até 2016, para cada um dos anos analisados no presente relatório, são os seguintes:

**Tabela 61: Inflação acumulada entre os períodos até 2016**

Ano Referencia	Inflação Acumulada a 2016
2006	88,12%
2007	75,97%
2008	62,65%
2009	62,37%
2010	47,91%
2011	40,31%
2012	30,65%
2013	23,78%
2014	18,22%
2015	6,86%
2016	0,00%

Em primeiro lugar, foram comparados os custos operacionais no ano de 2016 das diferentes empresas escolhidas, obtendo uma média de 67.7 milhões de Reais ao ano, sendo que as prestadoras de serviços que possuem o maior nível de custos são Águas de Niterói, com R\$ 153 milhões (ano 2016) seguida pela Águas Guariroba com R\$ 122 milhões ao ano (2016).



No caso da Prolagos, foi necessário efetuar um ajuste nos custos informados ao SNIS nos anos 2015 e 2016, já que os mesmos incluíam custos de construção, amortizações, incobráveis e outras provisões (que não formam parte das rubricas de custos e despesas utilizadas do SNIS: FN010, FN011, FN013, FN014, FN027). Resulta importante que a empresa verifique os lançamentos de informações no SNIS, já que as informações, a pesar de serem de apresentação voluntária, são utilizadas em comparações e, neste sentido é fundamental a consistência das informações apresentadas.

A seguir são apresentados os ajustes realizados nos custos operacionais apresentados pela Prolagos nos anos 2015 e 2016:

**Custos Operacionais PROLAGOS (R\$)**

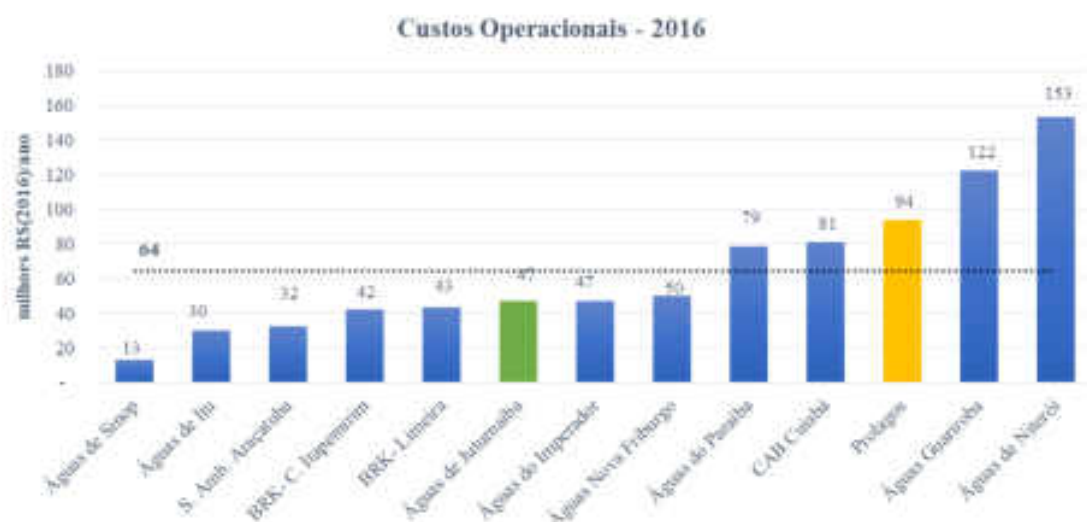
Conceito	2015	2016
SNIS	154.930.288	151.981.595
Ajustado	86.685.751	93.759.721

Finalmente e logo dos ajustes, a Prolagos tem um nível de custos por acima da média, com R\$ 94 milhões (no ano 2016).

No caso da concessionária Águas de Juturnaíba, ela se encontra abaixo da média, com R\$ 47 milhões, o mesmo nível que Águas do Imperador, também do Rio de Janeiro.

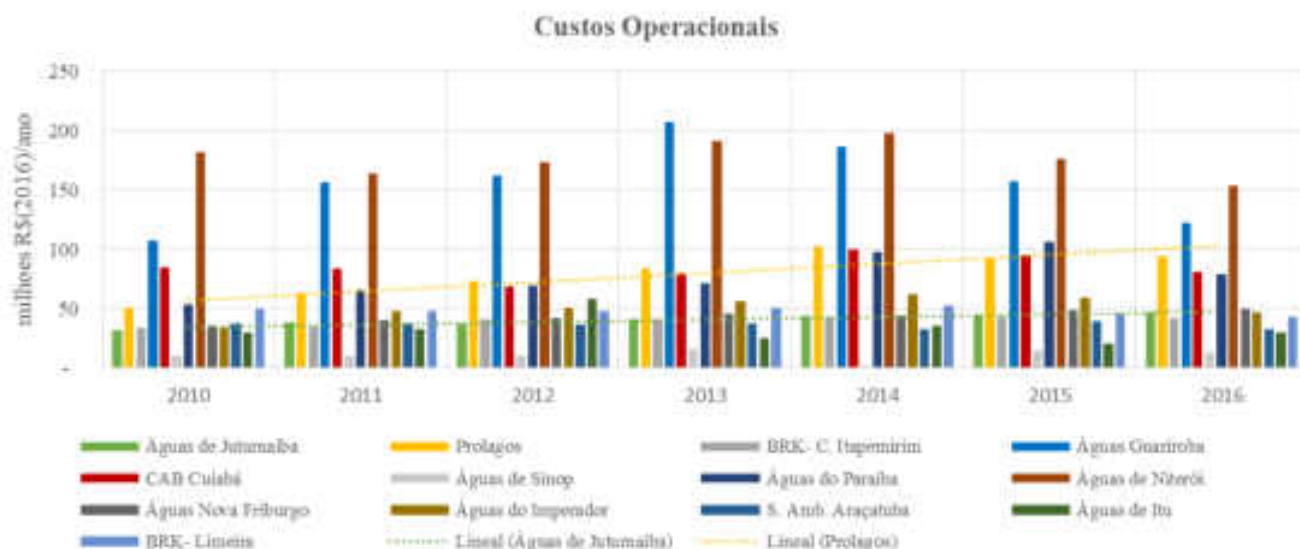
Dentro das empresas com menores quantidades de custos operacionais anuais mencionam-se a Águas de Sinop, do Mato Grosso com R\$ 13 milhões, Águas de Itu e Soluções Ambientais de Araçatuba, ambas de São Paulo, com R\$ 30 e 32 milhões, respectivamente.

**Figura 67: Comparação Custos Operacionais: Empresas Privadas - 2016**



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais, atualizados a moeda de 2016, para todas as concessionárias da comparação, bem como a tendência das prestadoras Prolagos e Águas de Juturnaíba.

Figura 68: Evolução Custos Operacionais: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Em primeiro lugar, observa-se a tendência de aumento dos custos da Prolagos. Em moeda constante de 2016 foi registrado, no ano 2010, R\$50 milhões e em 2016, R\$ 94 milhões, resultando em um crescimento de 86% no período, sem considerar que em 2014 teve o seu máximo nível: R\$103 milhões.

No caso da Águas de Juturnaíba a evolução é mais constante, passando de R\$ 32 milhões em 2010 a R\$ 47 milhões em 2016 (47% no período).

Outro caso interessante para analisar é o da concessionária Águas Guariroba (MS), que apresenta uma tendência de custos operacionais crescentes até 2013, atingindo o máximo valor da amostra (R\$ 207 milhões em moeda de 2016), para após cair com taxa média de 16% anual, até chegar aos R\$ 122 milhões em 2016.

Duas concessionárias que apresentaram diminuição nos custos entre 2010 e 2016, foram Águas de Niterói (de R\$ 181 milhões em 2010 até R\$ 153 milhões em 2016) e a BRK Ambiental de Limeira (de R\$ 49 milhões em 2010 até R\$ 43 milhões em 2016).

E por último temos a Águas de Sinop que teve uma grande queda em 2014 (apenas 10% do valor registrado no ano anterior), que seguramente deve se tratar de um erro no carregamento dos dados no SNIS.



## 2. Custos Operacionais por Economias Totais

O indicador de Custos Operacionais por Economias Totais é a relação entre os custos e as economias de água e esgoto de cada prestadora. Foi calculado com a seguinte fórmula:

$$\text{Custos Operacionais por Economias Totais} = \frac{\text{Custos Operacionais}}{\text{Economias Totais}}$$

Onde:

$$\text{Custos operacionais (R\$)} = \text{FN010} + \text{FN011} + \text{FN013} + \text{FN014} + \text{FN027}$$

$$\text{Economias totais (economias)} = \text{AG003} + \text{ES003}$$

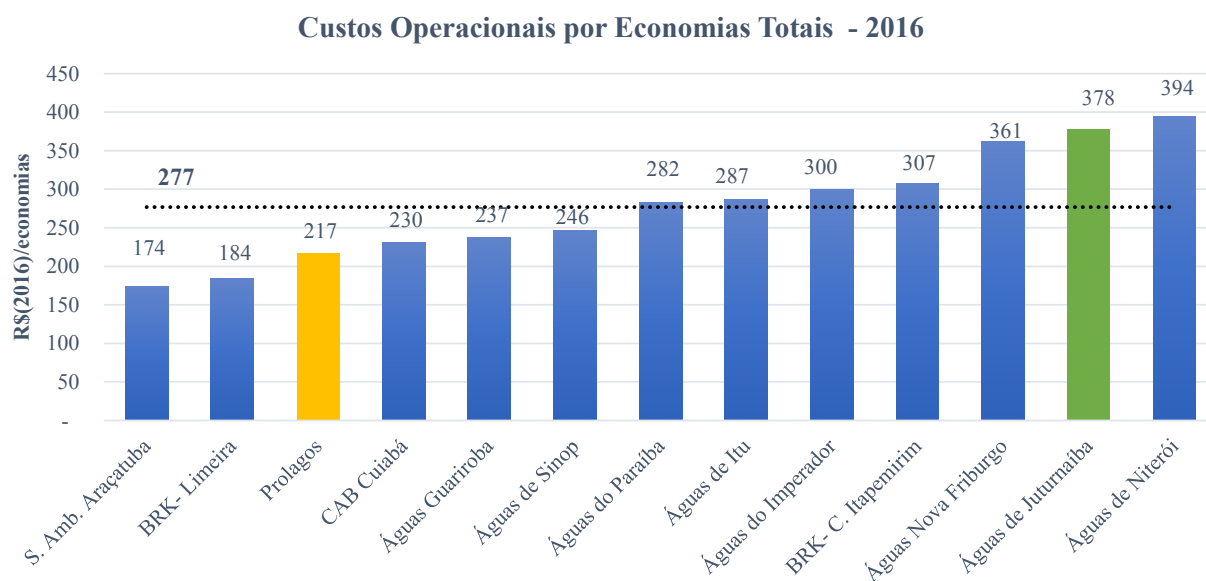
- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)
- ES003: Quantidade de economias ativas de esgoto (Economias)
- AG003: Quantidade de economias ativas de água (Economias)

Este tipo de indicadores que combinam os custos operacionais com algum outro fator típico do serviço (km de rede, economias, volume, etc.), tem como objetivo unitizar a medida de comparação. Pode acontecer que no indicador anterior (apenas custos operacionais) uma empresa apresente valores muito maiores que outras, porém ela atende a uma população muito maior que as demais. Do mesmo modo, uma empresa com valores de custos operacionais baixos não necessariamente significa que seja mais eficiente que outra, pois, pode acontecer que preste serviço para poucas economias. Sendo assim, é importante lembrar que os indicadores devem ser analisados sempre em conjunto para não tomar conclusões inadequadas.

Assim, a primeira análise desenvolvida neste quesito, para o ano 2016, foi obtida uma média de R\$ 277 por cada economia atendida, com valores mínimos e máximos entre R\$ 174 e R\$ 394 (S. Ambiental de Araçatuba e Águas de Niterói, respectivamente).

Águas de Juturnaíba é a segunda concessionária com maiores custos operacionais por economia ativa, com R\$ 378; em outras palavras, a concessionária destinou R\$ 378 por cada economia atendida em 2016. Da mesma forma, a Prolagos apresentou menores custos operacionais, atingindo R\$ 352 por economia. No entanto, ambas prestadoras estão entre as quatro empresas com maiores custos operacionais, conforme apresentado na figura a seguir:

Figura 69: Comparação Custos Operacionais por Economias: Empresas Privadas - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais por economias totais (água e esgoto), atualizados a moeda de 2016, para todas as concessionárias da comparação, bem como a tendência das prestadoras Prolagos e Águas de Juturnaíba.

Figura 70: Evolução Custos Operacionais por Economias: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Nota-se em geral, em termos de moeda constantes, uma queda nos custos operacionais por economias ativas ao longo do período analisado, devido principalmente ao aumento das economias atendidas pelos prestadores de serviço. Muitas delas, apresentaram crescimentos negativos entre 2010 e 2016, caso de Águas Guariroba (-19%), CAB Cuiabá (-32%), Águas de Sinop (-28%), Águas de Niterói (-23%), Soluções Ambientais de Araçatuba e BRK – Limeira, (ambas com -25%).

No caso da Prolagos, o comportamento apresenta valores estáveis passando de R\$ 225 / economia em 2010 para R\$ 217 / economia em 2016. Em termos percentuais apresenta uma queda de 4%.

Em relação à Águas de Juturnaíba o crescimento percentual foi menor (13% entre 2010 e 2016), embora os valores sejam maiores que os da Prolagos, passando de R\$ 333 a R\$ 378 por economia atendida.

### **3. Custos Operacionais por Redes Totais**

O indicador de custos operacionais por redes totais também foi calculado mediante as seguintes informações obtidas da base de dados do SNIS:

$$\text{Custos Operacionais por km de rede} \left( \frac{\text{R\$2016}}{\text{km}} \right) = \frac{\text{Custos Operacionais}}{\text{AG005} + \text{ES004}}$$

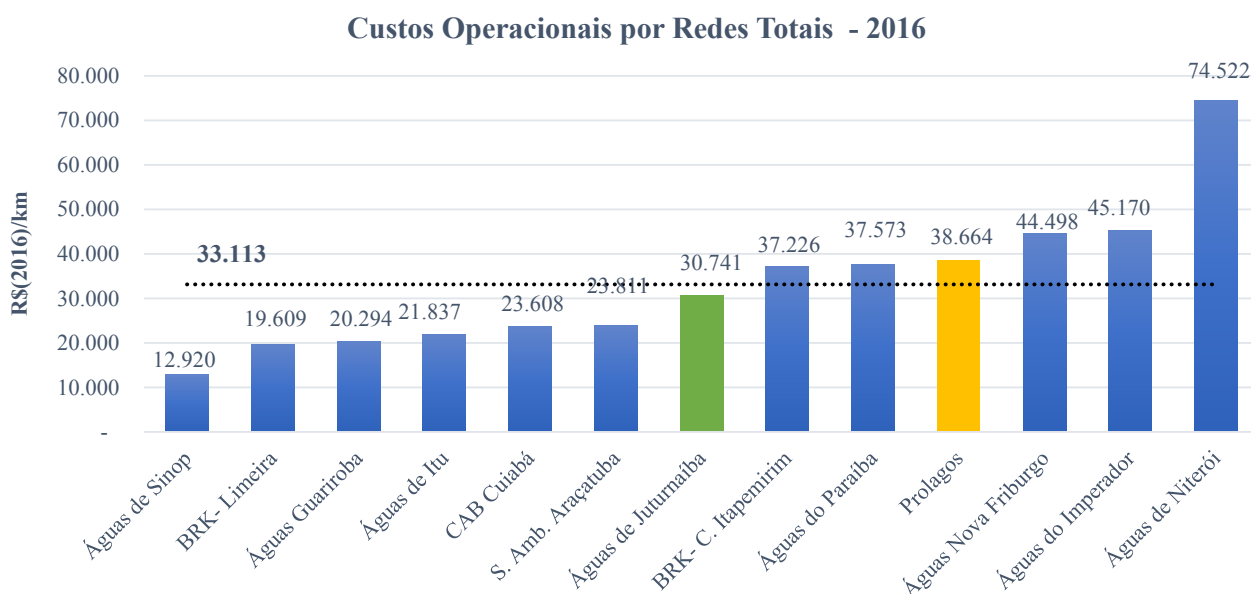
- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)
- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)
- AG005: Extensão da rede de água (km)
- ES004: Extensão da rede de esgoto (km)

Os valores monetários de cada ano foram atualizados em 2016 para serem comparados adequadamente.

Em 2016, a média obtida das empresas selecionadas foi de R\$ 33.113 por km; em outras palavras, isto significa que as empresas gastaram, em média, R\$ 33.113 por cada quilômetro de rede instalada para prestar ambos os serviços. Além disso, os valores mínimos e máximos observados para este ano foram de R\$ 12.920 /km e R\$ 74.522 / km, referentes às empresas Águas de Sinop e Águas de Niterói respectivamente.

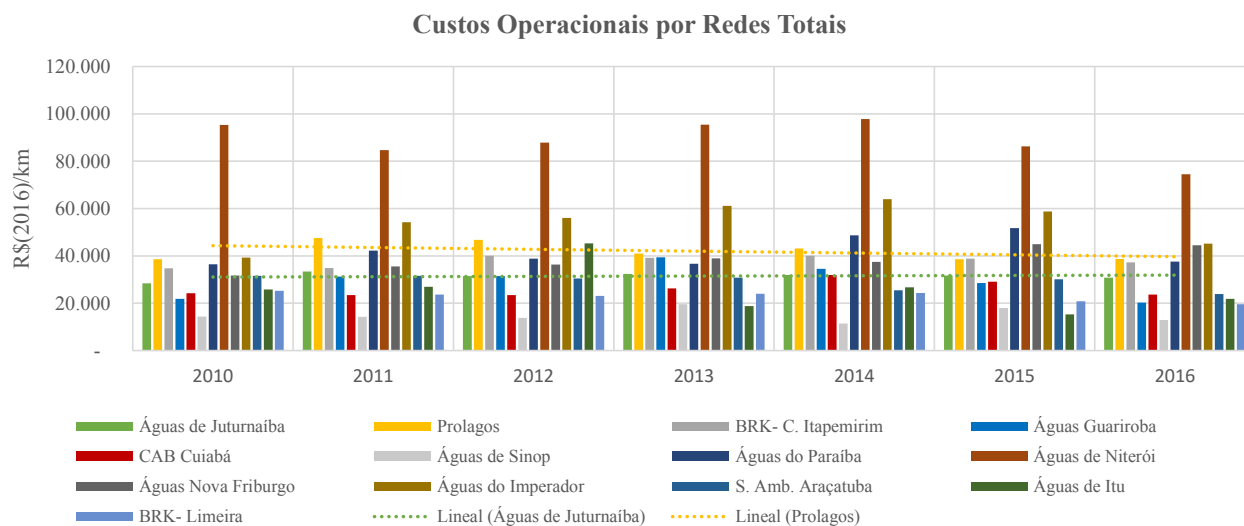
Contudo, a Prolagos fica na décima posição (em relação a um total de 13 empresas comparadas) com custos operacionais por redes totais em 2016, atingindo os R\$ 38.664 por quilômetros (17% acima da média) embora a Águas de Juturnaíba ficou com um valor muito próximo da média, com R\$30.741 /km (7% por embaixo da média).

Figura 71: Comparação Custos Operacionais por Redes: Empresas Privadas - 2016



Igualmente para os indicadores anteriores será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do Custos Operacionais por quilômetros de redes totais, atualizados à moeda de 2016 para todas as concessionárias da comparação.

Figura 72: Evolução Custos Operacionais por Redes: Empresas Privadas – 2010 a 2016



A maioria das empresas analisadas apresentam tendências de queda no indicador Custos Operacionais por Redes Total, no caso da Prolagos o indicador apresenta um valor estável no período, passando de gastar em 2010, R\$38.642/km de rede a R\$38.664/km em 2016.

Águas de Juturnaíba teve um crescimento durante o período, com um indicador de R\$28.435/km em 2015 para R\$30.741/km em 2016, o que representa 8% de crescimento entre esses anos.

Outra prestadora de serviço que apresentou um alto crescimento no período foi Águas Nova Friburgo, com 40%, passando de R\$31.699/km em 2010 até R\$ 44.498/km em 2016.

Por outro lado, Águas de Niterói apresenta os maiores valores em toda a série estudada, porém com tendência de queda, o que significa uma melhora na performance que pode acontecer por dois fatores: diminuição dos custos e/ou aumento nos quilômetros de rede instalada. Em termos numéricos, a prestadora passou de R\$95.316 em 2010 para R\$74.522 em 2016, uma queda de -22%. No entanto, a Soluções Ambientais de Araçatuba teve, em termos percentuais, uma diminuição ainda maior (-25%), produto de queda desde os R\$31.573 calculados para o ano 2010 até os R\$23.811/km em 2016.

#### **4. Custos Operacionais por Volume Tratado Total**

O indicador de custos operacionais por volume total representa a relação entre os custos e o volume de água tratado e volume de esgoto tratado de cada prestadora, conforme a seguir:

$$\text{Custos Operacionais por volume total} \left( \frac{\text{R\$2016}}{1.000 \text{ m}^3} \right) = \frac{\text{CustosOperacionais}}{\text{AG007} + \text{ES006}}$$

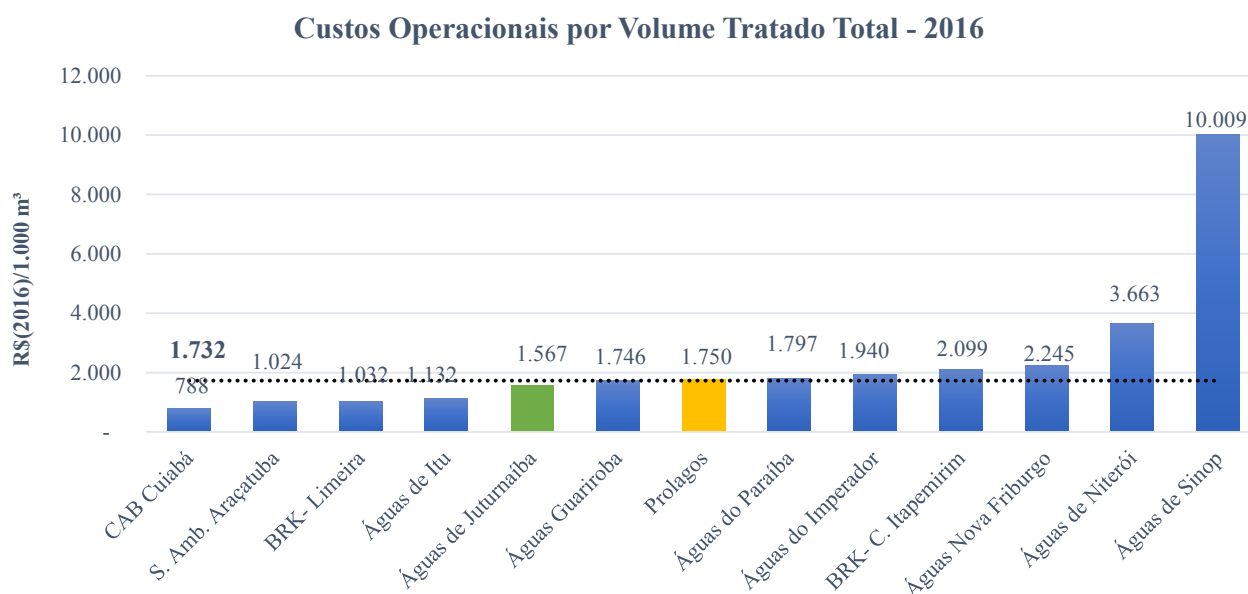
- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)
- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)
- ES006: Volume de esgoto tratado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG007: Volume de água tratada em ETAs (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

Em 2016, a média calculada para a amostra de empresas selecionadas foi de R\$ 1.732 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado total. A mesma foi calculada retirando Águas de Sinop da amostra, já que os valores calculados para este indicador no ano 2016 apresentava resultados claramente distorcidos (R\$ 10.009 por cada mil m<sup>3</sup>).

No caso da Águas de Juturnaíba o indicador obtido foi de R\$ 1.567 por cada mil m<sup>3</sup>, ficando por abaixo da média apresentada. No caso da Prolagos o resultado obtido foi de R\$ 1.750 por cada mil m<sup>3</sup>, ou seja 1% acima da média das empresas.

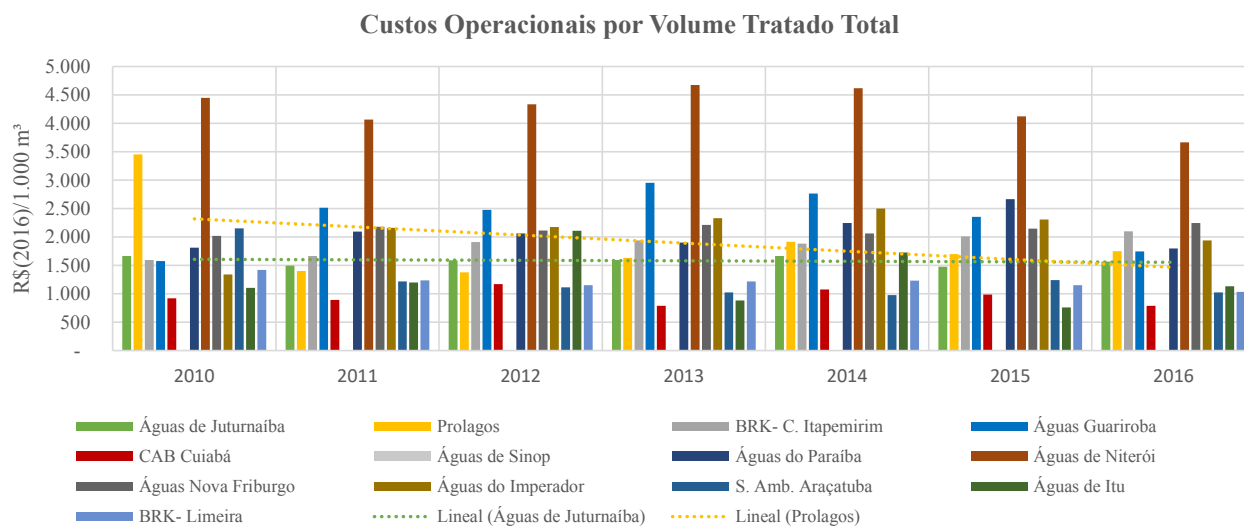
Por outro lado, Águas de Niterói foi a empresa da amostra com maior nível de custos operacionais por cada mil metros cúbicos de volume tratado (R\$ 3.663/mil m<sup>3</sup>). No patamar inferior encontra-se a CAB Cuiabá com apenas R\$788 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado, como demonstrado na figura a seguir:

Figura 73: Comparação Custos Operacionais por Volume Tratado: Empresas Privadas - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais por Volume Tratado Total (água e esgoto), atualizados à moeda de 2016, para todas as concessionárias da comparação. No entanto, como

Figura 74: Evolução Custos Operacionais por Volume: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Como descrito no item anterior de Volume Tratado Total, a maioria das prestadoras de serviço de água e esgoto apresentaram crescimentos de volumes nos últimos anos analisados, pelo qual é esperável como comportamento ou tendência, a queda deste indicador.

Analisando Águas de Juturnaíba, a taxa de decréscimo entre 2010 e 2016 é -6%, (de R\$1.664/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$1.567/mil m<sup>3</sup> em 2016), embora a Prolagos demonstrou uma caída ainda maior, entorno de -49%, passando de R\$ 3.454/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$ 1.750/mil m<sup>3</sup> em 2016.

Já a Soluções Ambientais Araçatuba teve uma melhor performance, atingindo uma queda de mais de 50% no período em análise (passando de R\$ 2.151 até R\$1.024/mil m<sup>3</sup>).

E por último, podem-se mencionar as empresas que tiveram comportamento contrário às anteriores, aumentando os custos ao longo dos anos, são elas: Águas do Imperador (45%) e BRK – Cachoeiro de Itapemirim (32%), Águas Guariroba (11%), Águas Nova Friburgo (11%) e Águas de Itu (3%).

### **5. Custos Operacionais por Volume Consumido**

O indicador de custos operacionais por volume consumido representa a relação entre os custos e o volume de água consumido (inclui os volumes micromedidos bem como os volumes estimados) e o volume de esgoto coletado de cada prestadora, conforme a seguir:

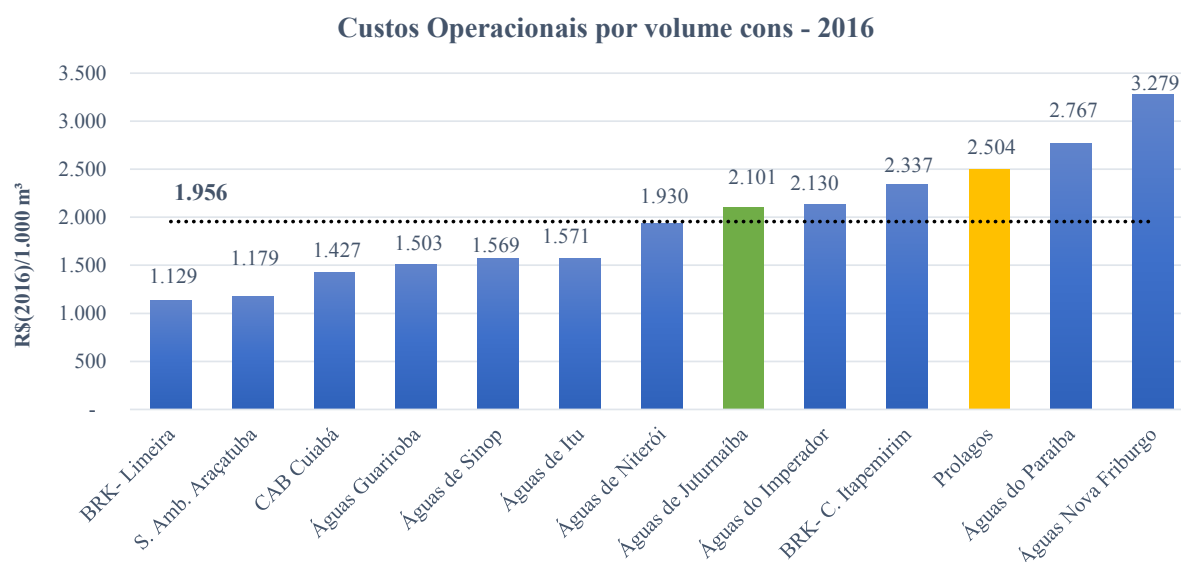
$$\text{Custos Operacionais por volume cons} \left( \frac{\text{R\$2016}}{1.000 \text{ m}^3} \right) = \frac{\text{CustosOperacionais}}{\text{AG010} + \text{ES005}}$$

- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)
- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)
- ES005: Volume de esgoto coletado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG010: Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

Em 2016, a média calculada para a amostra de empresas selecionadas foi de R\$ 1.956 por cada mil m<sup>3</sup> de volume consumido. No caso da Águas de Juturnaíba o indicador obtido foi de R\$ 2.101 por cada mil m<sup>3</sup>, ficando acima da média apresentada. No caso da Prolagos o resultado obtido foi de R\$ 2.504 por cada mil m<sup>3</sup>, ou seja um 28% acima da média das empresas. A Prolagos apresenta um dos maiores valor da amostra neste indicador.

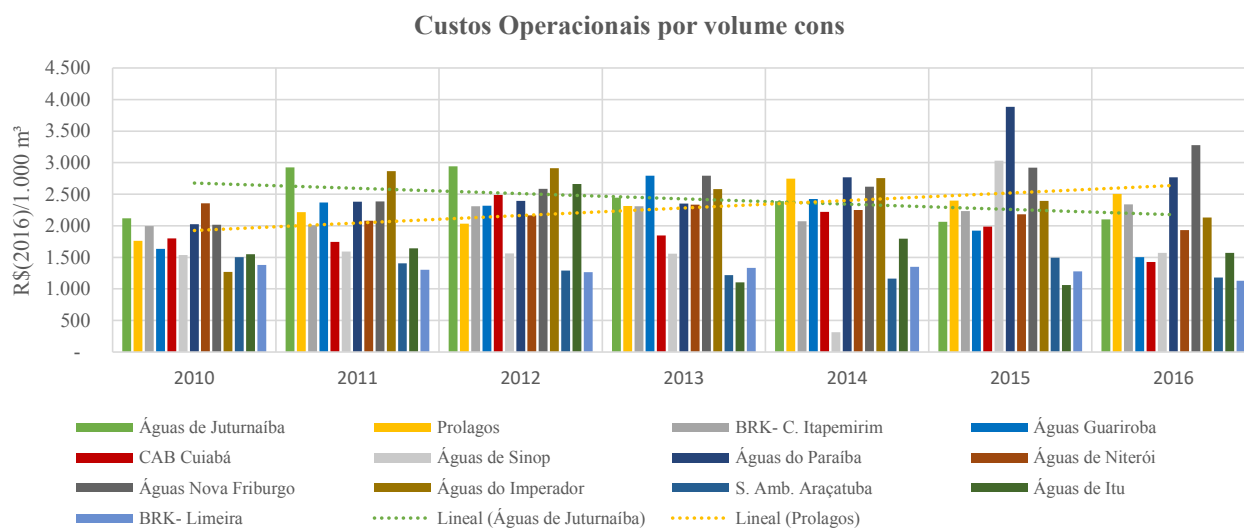
Por outro lado, BRK- Limeira foi a empresa da amostra com o menor nível de custos operacionais por cada mil metros cúbicos de volume consumido (R\$ 1.129/mil m<sup>3</sup>).

Figura 75: Comparação Custos Operacionais por Volume Consumido: Empresas Privadas - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais por Volume Consumido, atualizados à moeda de 2016, para todas as concessionárias da comparação.

Figura 76: Evolução Custos Operacionais por Volume Consumido: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Analisando Águas de Juturnaíba, a taxa de decréscimo entre 2010 e 2016 é -1%, (de R\$2.120/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$2.101/mil m<sup>3</sup> em 2016), no entanto a Prolagos demonstrou um incremento nos custos por volume consumido, passando de R\$ 1.760/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$ 2.504/mil m<sup>3</sup> em 2016 (incremento de 42%).

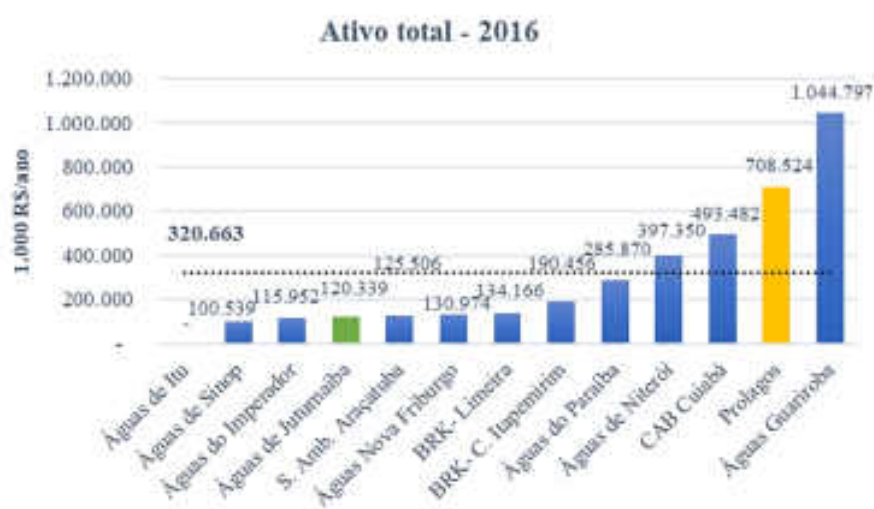
## 6. Ativo total



Por último, é apresentado o indicador de Ativo Total, obtido da base de dados do SNIS (campo BL002 - Ativo total), o qual contém o valor anual da soma das contas do Ativo Circulante, Ativo Realizável de Longo Prazo e Ativo Permanente. Por se tratar de um indicador monetário foi atualizado pela fórmula paramétrica apresentada no início deste capítulo para expressar as informações em moeda de 2016.

O objetivo de apresentar este indicador é também caracterizar as empresas pela sua envergadura financeira.

Figura 77: Comparação Ativos: Empresas Privadas - 2016

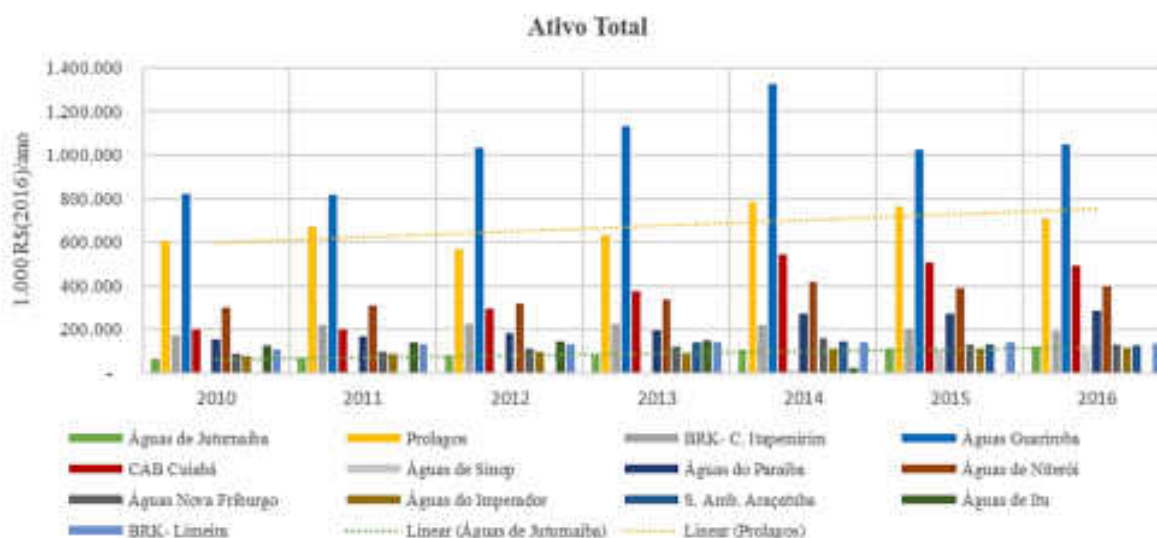


Na figura anterior, são apresentados os resultados para o ano de 2016, em R\$ mil/ano, onde a média obtida para essas empresas foi de R\$ 320 milhões.

Em primeiro lugar, destaca-se que a prestadora Águas de Guararioba que possui ativos de mais de 1 bilhão de Reais. Logo em seguida aparece a Prolagos, segunda maior na lista, com R\$708,5 milhões em 2016. No caso da Águas de Juturnaíba, o valor de ativos total é menor, ficando abaixo da média calculada, com R\$120 milhões, e acima da Águas do Imperador (R\$115 milhões), Águas de Sinop (R\$ 100 milhões) e Águas de Itu, que não apresentam registros de ativo total na base de dados.

Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Ativo Total, atualizados à moeda de 2016.

Figura 78: Evolução Ativo Total: Empresas Privadas – 2010 a 2016



Em relação à análise do período 2010-2016, em geral, as prestadoras de serviços aumentaram o seu nível de ativos no tempo, como no caso da Águas de Juturnaíba, que duplicou os seus ativos, passando a ter R\$65 milhões em 2010 a R\$120 milhões em 2016 (crescimento 84% no período). Do mesmo modo, o crescimento da Prolagos foi da ordem de 17% entre 2010 e 2016, passando de R\$604 milhões a R\$708 milhões.

Outras empresas com altas porcentagem de crescimento foram a CAB Cuiabá e a Águas do Paraíba com aumento de 146% e 86% respectivamente, entre 2010 e 2016.

E finalmente, Águas de Guariróba apresenta sempre os maiores valores de ativos em todos os anos analisados. Note-se um pico no ano de 2014, de R\$1.325 milhões, para logo cair até R\$1.044 milhões em 2016, no entanto, a performance em incorporação de Ativos é boa, incorporando mais de R\$ 220 milhões no período de 2010-2016 (crescimento total de 27%)

#### 4.2.2.2. Prestadores de Serviços no Estado do Rio de Janeiro

Uma segunda comparativa desenvolvida apenas incorporando prestadoras de serviços que atuam no estado de Rio de Janeiro, devido que ambas as concessionárias em análise operam nesse estado. Para este caso, foram escolhidas as empresas que cumpriram com as seguintes características na base de dados do SNIS:

- Tipo de Serviço: Água e Esgoto
- Estado: Rio de Janeiro
- Ligações ativas de água (2016): mais de 20 mil

- Quantidade de ligações ativas de esgotos (2016): mais de 15 mil
- Dados disponíveis entre 2010 e 2016

Desta forma, as empresas escolhidas são as seguintes:

**Tabela 62: Prestadores de Serviço escolhidos no Estado de Rio de Janeiro - dados de 2016**

Município	Código do Prestador	Prestador	Abrangência	Natureza Jurídica
Araruama	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	Microrregional	Empresa privada
Cabo Frio	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	Microrregional	Empresa privada
Três Rios	33060011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Três Rios	Local	Autarquia
Barra do Piraí	33003011	Prefeitura Municipal de Barra do Piraí	Local	Administração pública direta
Angra dos Reis	33001011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Angra dos Reis	Local	Autarquia
Resende	33042011	Águas das Agulhas Negras	Local	Empresa privada
Nova Friburgo	33034011	Águas de Nova Friburgo Ltda	Local	Empresa privada
Barra Mansa	33004011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa	Local	Autarquia
Petrópolis	33039011	Águas do Imperador S/A	Local	Empresa privada
Volta Redonda	33063011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda	Local	Autarquia
Niterói	33033011	Águas de Niterói S/A	Local	Empresa privada
Campos dos Goytacazes	33010011	Águas do Paraíba S/A	Local	Empresa privada

Sendo assim, serão comparadas, além da Prolagos S.A. e da Concessionária Águas de Juturnaíba, dez empresas atuantes no Estado do Rio de Janeiro, a saber: Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Três Rios, Prefeitura Municipal de Barra do Piraí, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Angra dos Reis, Águas das Agulhas Negras, Águas de Nova Friburgo, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa, Águas do Imperador, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda, Águas de Niterói e Águas do Paraíba.

Como os indicadores comparados são os mesmos que os apresentados no item anterior (Prestadores de Serviços Privados), a forma de cálculo e composição dos mesmos não serão descritos, podendo ser consultados naquele item.

#### **4.2.2.2.1. Indicadores de Estrutura**

##### **1. Quantidade total de municípios atendidos**

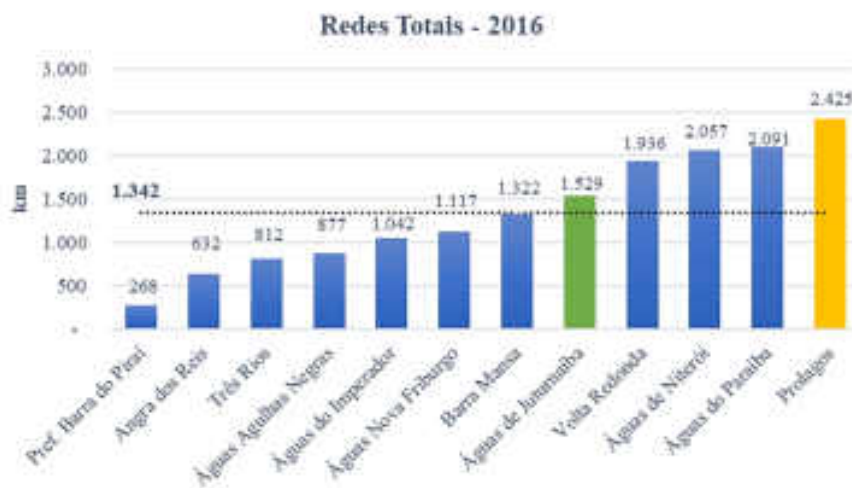
Igual que a comparativa entre empresas privadas, apenas a Prolagos e a Águas de Juturnaíba possuem mais de um município, sendo de cinco e três respectivamente. As demais empresas, apenas atendem um município cada.

## 2. Redes Totais

Entre as prestadoras de serviço do estado de Rio de Janeiro, a média obtida para o ano 2016 é de 1.342 km, sendo menor que a média das empresas privadas. Neste caso, a Prolagos é a concessionária com maior quantidade de quilômetros construídos da amostra, com 2.425 km e a Águas de Juturnaíba ficou no quinto lugar da comparativa, com 1.529 km, acima da média calculada.

Da amostra avaliada, observa-se no patamar inferior, a Prefeitura Municipal de Barra do Pirai, com apenas 268 km de rede total, seguida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Angra dos Reis (com 632 km) e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Três Rios, com 812 km.

Figura 79: Comparação Redes Totais: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Do mesmo modo desenvolvido na comparativa entre empresas privadas, serão apresentadas as evoluções entre 2010 até 2016 dos indicadores analisados, neste caso, das Redes Totais (água + esgoto) entre as concessionárias escolhidas para comparação.

Figura 80: Evolução Redes Totais: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Em relação a Águas de Juturnaíba, suas redes aumentaram 36% entre 2010 e 2016, passando de 1.126 km a 1.529 km no período. No entanto, a Prolagos teve maiores investimentos, praticamente duplicando as redes, passando de 1.300 km em 2010 a 2.425 km em 2016 (86%). De fato, em 2013 a Prolagos teve um grande salto na quantidade de quilômetros de redes incorporando 476 km nesse ano. Este fato fez com que a Prolagos passasse a ser a concessionária com maior quantidade de quilômetros da amostra, pois até então, as prestadoras de Volta Redonda, Águas de Niterói e Águas do Paraíba tinham quilometragens maiores.

Por último, Águas de Nova Friburgo e a Prefeitura Barra do Piraí mantiveram a quantidade de quilômetros ao longo do período analisado.

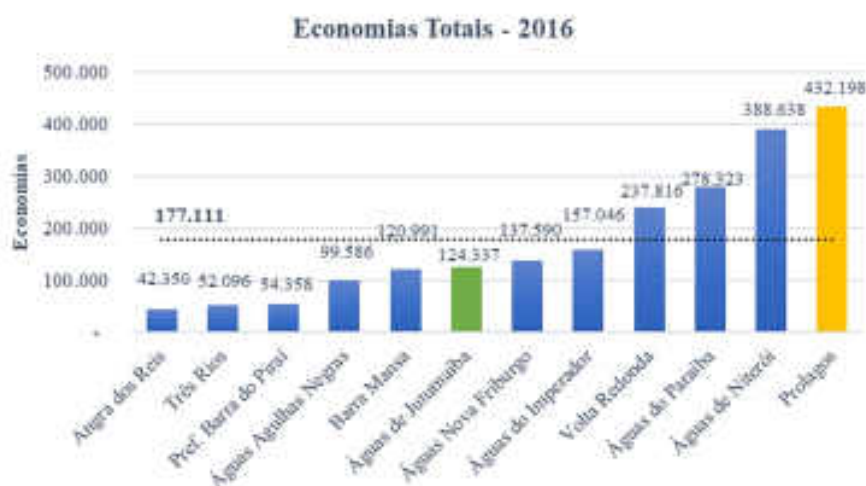
### 3. Economias Totais

Em relação às economias ativas totais de água e esgoto de cada prestador de serviço, a Prolagos é maior da amostra, com 432 mil economias ativas, seguida por Águas de Niterói (388 mil economias), Águas do Paraíba (278 mil economias), ambas já analisadas na seção anterior, porém incorporando em quarto lugar o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda, com 237 mil economias ativas.

A média calculada para esta amostra é de 177,1 mil economias totais, menor que a média das empresas privadas (238,5 mil economias). Sendo assim, a Águas de Juturnaíba encontra-se abaixo dela, com 124 mil economias ativas de água e esgoto em 2016.

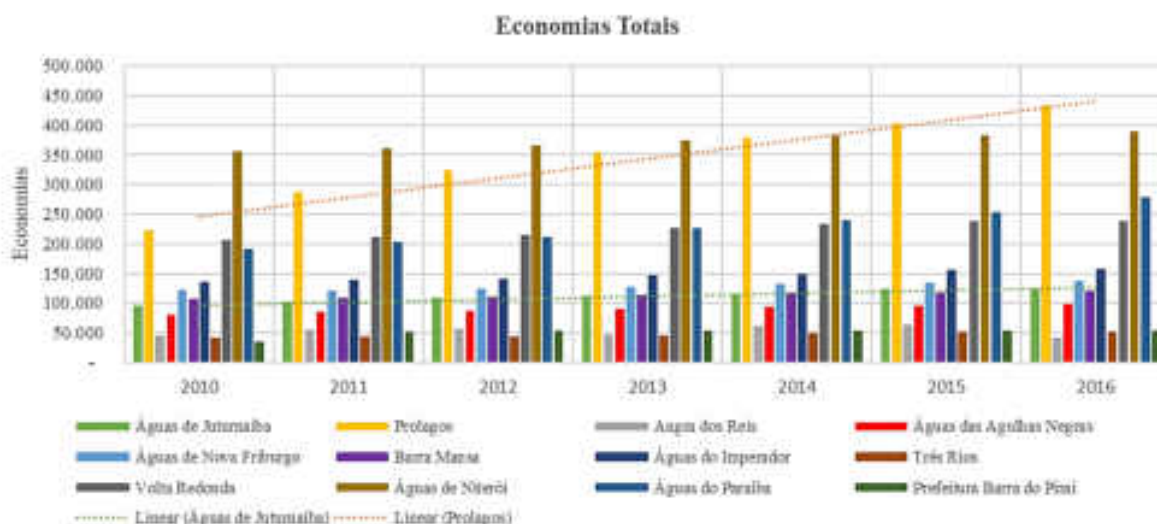
Nos últimos lugares das empresas analisadas, encontra-se o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Angra dos Reis, com apenas 42 mil economias, seguida pelo Serviço em Três Rios, com 52 mil economias ativas e a Prefeitura Municipal de Barra do Piraí, com 54 mil economias.

Figura 81: Comparação Economias Totais: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Na seguinte figura, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 das Economias Totais (água + esgoto) entre as concessionárias do Rio de Janeiro.

Figura 82: Evolução Economias Totais: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Destaca-se que todas as empresas analisadas tiveram um crescimento no número de economias totais no período analisado. Apenas o serviço em Angra dos Reis apresentou uma pequena queda comparando os anos de 2010 e 2016, produto de uma diminuição no número de economias no ano de 2016, talvez pode ser possível que se trate de um erro na base de dados, pois os anos anteriores apresentam crescimentos constantes (44 mil em 2010, 56 mil em 2012, 62 mil em 2014 e 42 em 2016).

Igual que na comparação entre empresas privadas, a Prolagos foi a concessionária que melhor desempenho apresentou em termos de crescimento percentual, pois praticamente duplicou a quantidade de economias totais desde 2010 a 2016, passando a atender de 223.613 a 432.198



economias (crescimento de 93%). Nesse sentido, a Prefeitura Municipal de Barra do Pirai foi a segunda maior em termos percentuais, crescendo 58% entre 2010 e 2016, embora este prestador apresente uma das menores quantidades de economias atendidas da amostra analisada.

Do mesmo modo, Águas de Juturnaíba cresceu com taxa média anual entorno de 5%, passando a atender de 96.091 em 2010 a 124.337 economias em 2016 (crescimento de 29,4% no período).

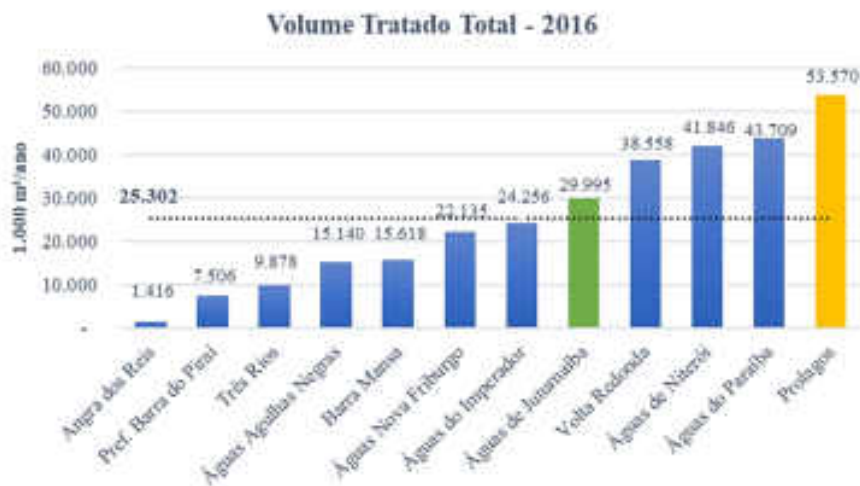
#### 4. Volume Tratado Total

O próximo indicador a ser analisado é relativo ao volume anual tratado total, que inclui os volumes de água submetidos a tratamento e volumes de esgoto coletado submetidos a tratamento.

Em 2016, as doze empresas comparadas no estado do Rio de Janeiro, lançaram uma média de 25.302.00 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de água e esgoto tratado por ano, menor que a calculada apenas para as empresas privadas (39.201.000 m<sup>3</sup>). No patamar inferior, encontra-se o Serviço de Angra dos Reis com apenas 1.416 mil m<sup>3</sup>/ano, valor muito pequeno se comparado com a Prolagos, prestadora com maior volume da amostra analisada (53.570.000 m<sup>3</sup>/ano), seguida pela Águas do Paraíba (43.700.000 m<sup>3</sup>/ano).

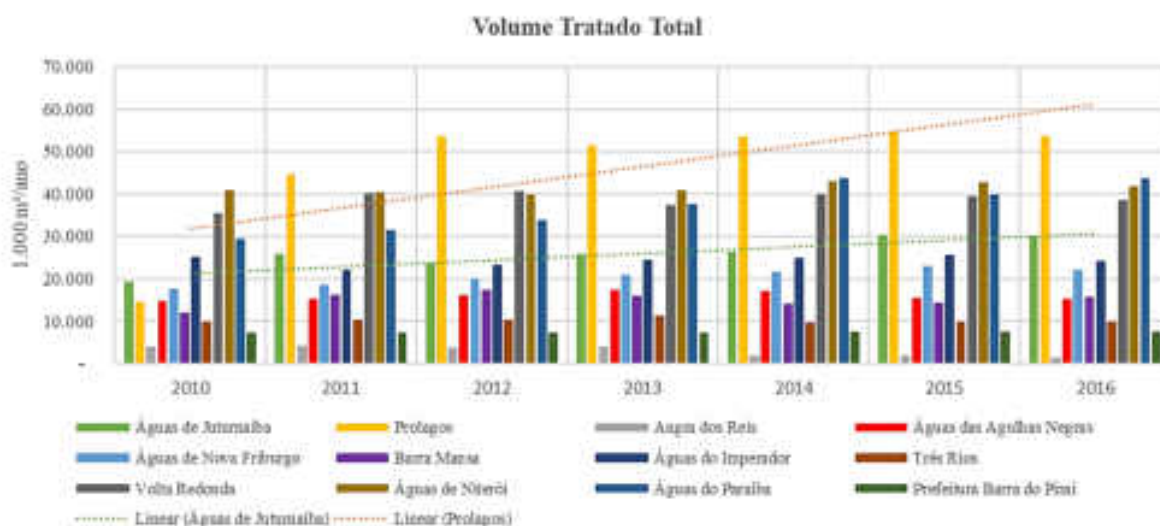
Neste caso, Águas de Juturnaíba ficou acima da média das empresas cariocas, com 29.995 mil m<sup>3</sup>/ano.

Figura 83: Comparação Volume Tratado Total: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



A seguir, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 do Volume Tratado Totais (água + esgoto) entre as concessionárias escolhidas para comparação, como também a tendência das prestadoras Prolagos e Águas de Juturnaíba.

Figura 84: Evolução Volume Tratado Totais: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Em primeiro lugar, destaca-se o crescimento nos volumes tratados pela Prolagos, a qual quase chega a triplicar os valores entre 2010 a 2016, passando de 14.555 mil m<sup>3</sup>/ano a 53.570 mil m<sup>3</sup>/ano, o que representa um crescimento de 268% entre essas datas, o maior entre as empresas comparadas.

No caso da Águas de Juturnaíba, o crescimento entre 2010 e 2016 foi de 56% (de 19.243 a 29.995 mil m<sup>3</sup>/ano), o que representa a segunda melhor performance das prestadoras da amostra, em termos percentuais. Do mesmo modo, Águas de Paraíba cresceu 49% neste período (de 29,3 mil m<sup>3</sup>/ano em 2010 a 43,7 mil m<sup>3</sup>/ano em 2016), para ser a segunda maior empresa em termos de volume tratado.

No outro extremo, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Angra dos Reis apresenta uma queda muito importante desde 2010, onde registrou 4.033 mil m<sup>3</sup>/ano, até chegar a 1.416 mil m<sup>3</sup>/ano em 2016, o que representa uma diminuição na ordem de -65%.

Entre as empresas que mantiveram o nível de volumes tratados ao longo do período, citam-se Águas das Agulhas Negras, Águas do Imperador, Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda e de Três Rios.

## 5. Densidade Hab./Rede

Conforme apresentado anteriormente, o indicador de Densidade de Habitantes por Rede foi criado a partir da soma da População total atendida com abastecimento de água e a População total atendida com esgotamento sanitário, dividido a soma da extensão da rede de água e de esgotos.

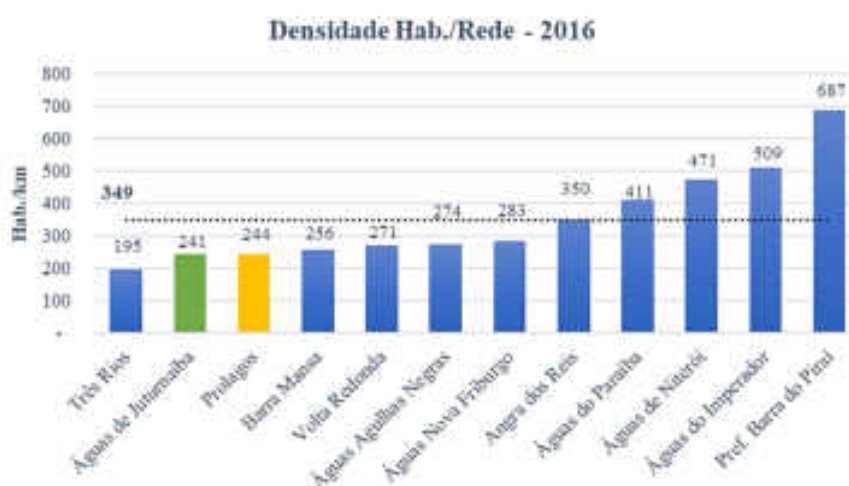
Os resultados obtidos para o ano de 2016 tanto para Águas de Juturnaíba quanto a Prolagos são muito próximos, sendo de 241 e 244 habitantes por cada quilômetro de rede instalado, respectivamente, ficando abaixo da média calculada para este indicador, que é de 349 habitantes por quilômetro, média



maior que a apurada para as empresas privadas (309 hab./km). Abaixo delas encontra-se apenas o Serviço de Três Rios, com uma densidade de 195 habitantes/quilômetro em 2016.

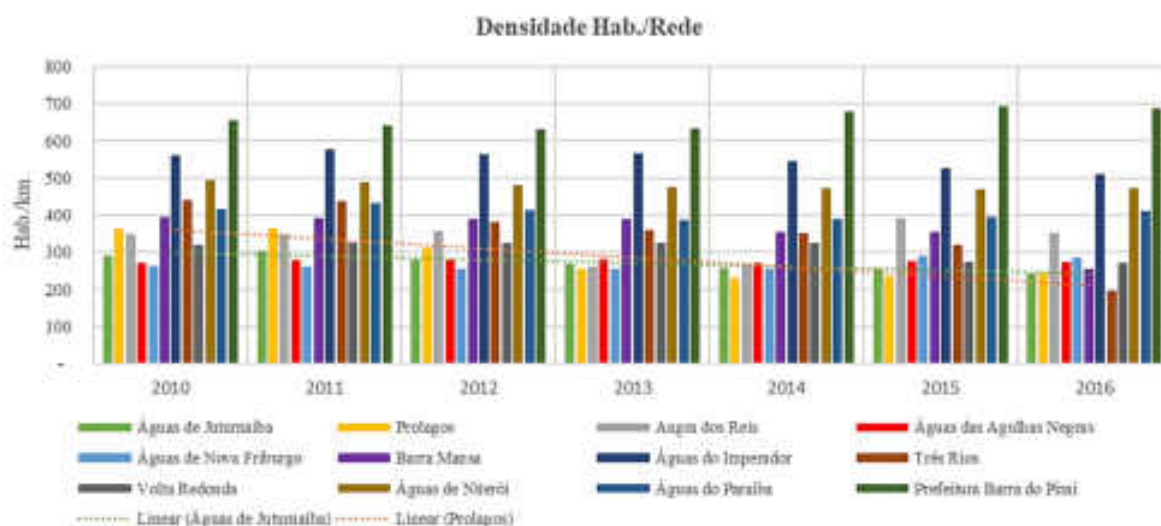
Do mesmo modo, as empresas que apresentaram melhores resultados para este indicador foram a Prefeitura Municipal de Barra do Piraí (687 hab./km) e a concessionárias Águas do Imperador (509 hab./km). Estes prestadores de serviços conseguem atender maiores quantidades de habitantes com menores extensões de rede.

Figura 85: Comparação Densidade Habitantes por km - Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Na seguinte figura, pode se observar a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Densidade de habitantes por quilômetro de rede instalada para as concessionárias do Rio de Janeiro.

Figura 86: Evolução Densidade Habitantes por km: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



No caso da Águas de Juturnaíba observa-se uma queda desde o ano 2010, onde o indicador atingia 303 hab./km, caindo gradualmente até 241 hab./km em 2016. Do mesmo modo, para a Prolagos a queda

foi desde 364 hab./km em 2011, chegando a seu mínimo em 2014 (com 229 hab./km), sendo que em 2016 atingiu 244 hab./km.

Isto significa que a quantidade de quilômetros de rede instalada foi aumentando em um ritmo maior que a quantidade de população atendida, demonstrando um aumento dos investimentos de infraestrutura ao longo dos anos. Este comportamento se repete em várias empresas da amostra, onde são destacadas o Serviço de Três Rios, com uma diminuição do indicador na ordem de -56% entre 2010 e 2016, passando desde 441 a 195 hab./km nesse período. Do mesmo modo, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa apresentou uma queda desde 396 hab./km (em 2010) até 256 hab./km (em 2016).

Por outro lado, Águas de Nova Friburgo e Prefeitura Barra do Pirai apresentaram comportamento contrário às prestadoras descritas anteriormente. Para estas concessionárias, dentro do período analisado, o crescimento percentual foi de 7% e 5%, respectivamente.

#### **4.2.2.2. Indicadores Economico-Financeiros**

A seguir serão apresentados os resultados relativos a custos operacionais obtidos da comparativa das empresas que prestam serviços no estado do Rio de Janeiro.

##### **1. Custos Operacionais**

Como foi apresentado anteriormente, o Custo Operacional calculado para comparar as prestadoras foi obtido da soma das despesas com pessoal próprio, produtos químicos, energia elétrica, serviços de terceiros e outras despesas, utilizando as informações do SNIS. Após isso, os dados monetários são atualizados a moeda do ano 2016, através da utilização da fórmula paramétrica apresentada no capítulo análogo anterior, com o objetivo de comparar adequadamente a evolução dos custos.

No caso da Prolagos, foi necessário efetuar um ajuste nos custos informados ao SNIS nos anos 2015 e 2016, já que os mesmos incluíam custos de construção, amortizações, incobráveis e outras provisões (que não formam parte das rubricas de custos e despesas utilizadas do SNIS: FN010, FN011, FN013, FN014, FN027). Resulta importante que a empresa verifique os lançamentos de informações no SNIS, já que as informações, a pesar de serem de apresentação voluntária, são utilizadas em comparações e, neste sentido é fundamental a consistência das informações apresentadas.

A seguir são apresentados os ajustes realizados nos custos operacionais apresentados pela Prolagos nos anos 2015 e 2016:

Custos Operacionais PROLAGOS (R\$)

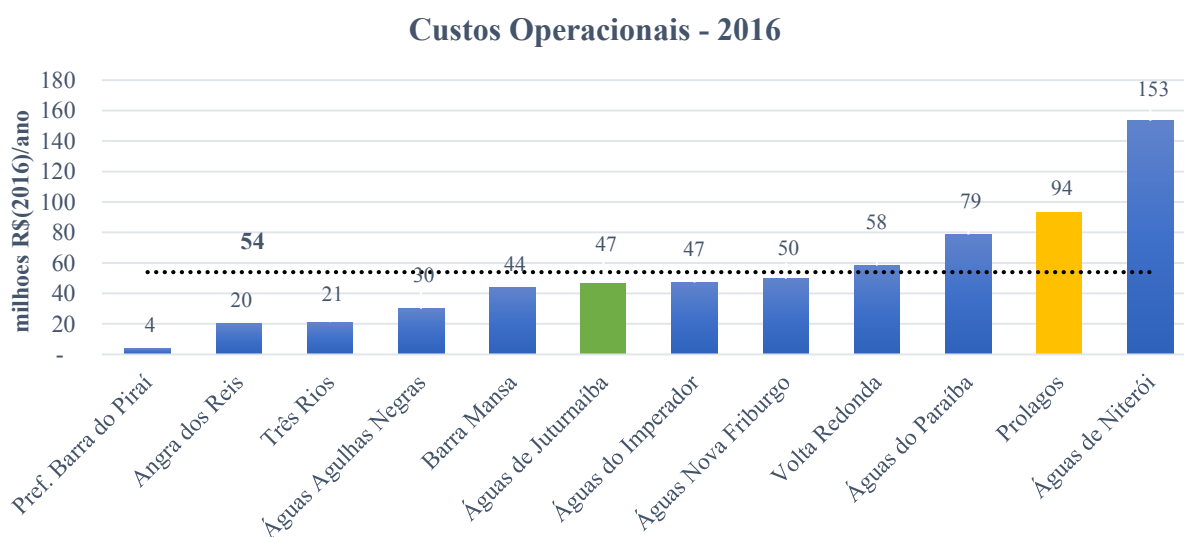
Conceito	2015	2016
SNIS	154.930.288	151.981.595
Ajustado	86.685.751	93.759.721

A seguir são comparados os custos operacionais no ano de 2016 das diferentes empresas escolhidas, obtendo uma média de 54 milhões de Reais ao ano, sendo que as prestadoras de serviços que possuem o maior nível de custos são Águas de Niterói, com R\$ 153 milhões seguida pela Prolagos, com R\$ 94 milhões ao ano (logo dos ajustes efetuados).

No caso da concessionária Águas de Juturnaíba, ela se encontra abaixo da média, com R\$ 47 milhões, o mesmo nível que Águas do Imperador.

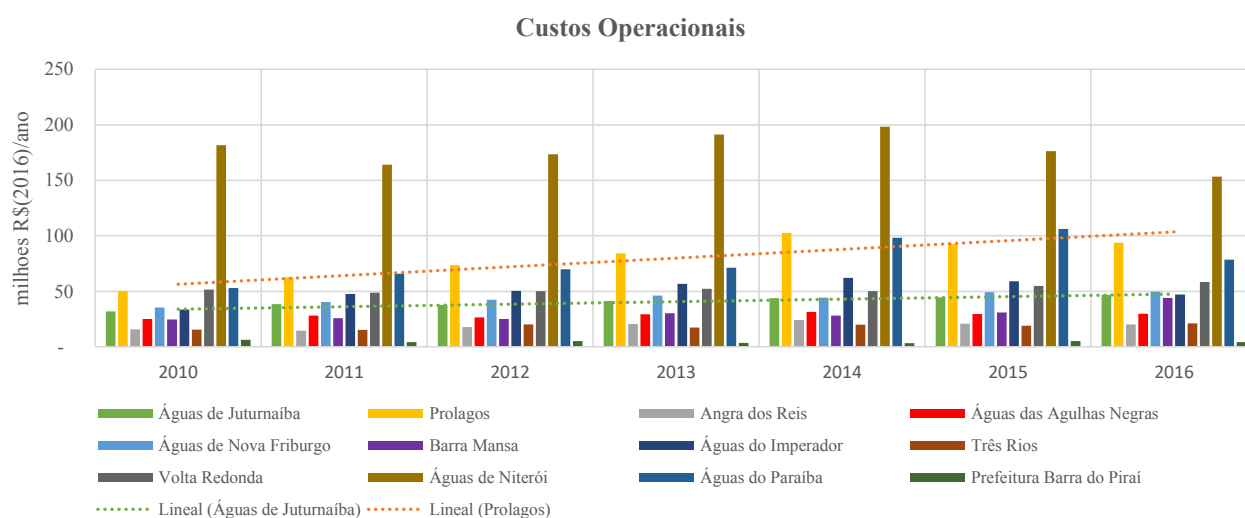
Dentro das empresas com menores custos operacionais anuais citam-se a Prefeitura Barra do Pirai com apenas R\$ 4 milhões, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Angra dos Reis e o Serviço de Três Rios com R\$ 20 e R\$21 milhões, respectivamente.

Figura 87: Comparação Custos Operacionais: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais, atualizados a moeda de 2016, para todas as concessionárias do Rio de Janeiro, bem como a tendência das prestadoras Prolagos e Águas de Juturnaíba.

Figura 88: Evolução Custos Operacionais: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Como mencionado anteriormente, observa-se uma tendência de incremento nos custos da Prolagos. Em moeda constante de 2016, foi registrado no ano 2010, um valor de R\$50 milhões e em 2016, R\$ 94 milhões, pelo que o crescimento foi de 86% no período, sem considerar que em 2014 teve o seu máximo nível, de R\$103 milhões. Outra prestadora com grande aumento de seus custos operacionais no período analisado foi o Serviço de Barra Mansa, incrementando quase 80% os valores em seis anos (de R\$ 24,5 milhões em 2010 até R\$ 44 milhões em 2016)

No caso da Águas de Juturnaíba, a evolução também é positiva, ainda que menor, crescendo ao longo do período, passou de R\$ 32 milhões em 2010 a R\$ 47 milhões em 2016 (47% no período).

Apesar de a concessionária de Águas de Niterói possuir os valores mais altos de todas as empresas em todos os anos, ela apresenta uma diminuição nos custos entre 2010 e 2016, passando de R\$ 181 milhões em 2010 a R\$ 153 milhões em 2016 (queda de 16%). Caso similar é da Prefeitura Barra do Pirai, onde foi registrado uma queda de 36% no período, embora os montantes sejam menores (de R\$ 6,4 milhões em 2010 até R\$ 4,1 milhões em 2016).

## 2. Custos Operacionais por Economias Totais

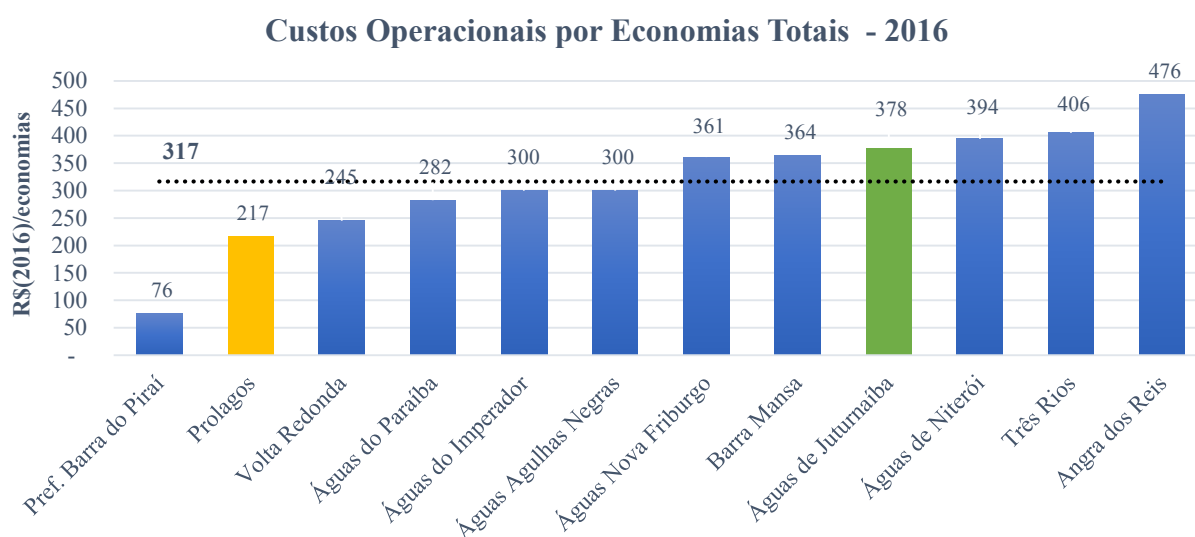
Este indicador é a relação entre os custos e as economias totais de água e esgoto de cada prestadora analisada.

Em 2016, foi obtida uma média de R\$ 317 por cada economia atendida, com valores mínimos e máximos entre R\$ 76 e R\$ 476 (Prefeitura Barra do Pirai e Serviço de Angra dos Reis, respectivamente). Esta média é maior àquela apurada para as empresas privadas (R\$ 277 por economia).

Naquela comparação, Águas de Juturnaíba era a segunda concessionária com maiores custos operacionais por economia ativa, com R\$ 378, entretanto agora passou a ocupar o quarto lugar, atrás de Angra dos Reis, Três Rios e Águas de Niterói.

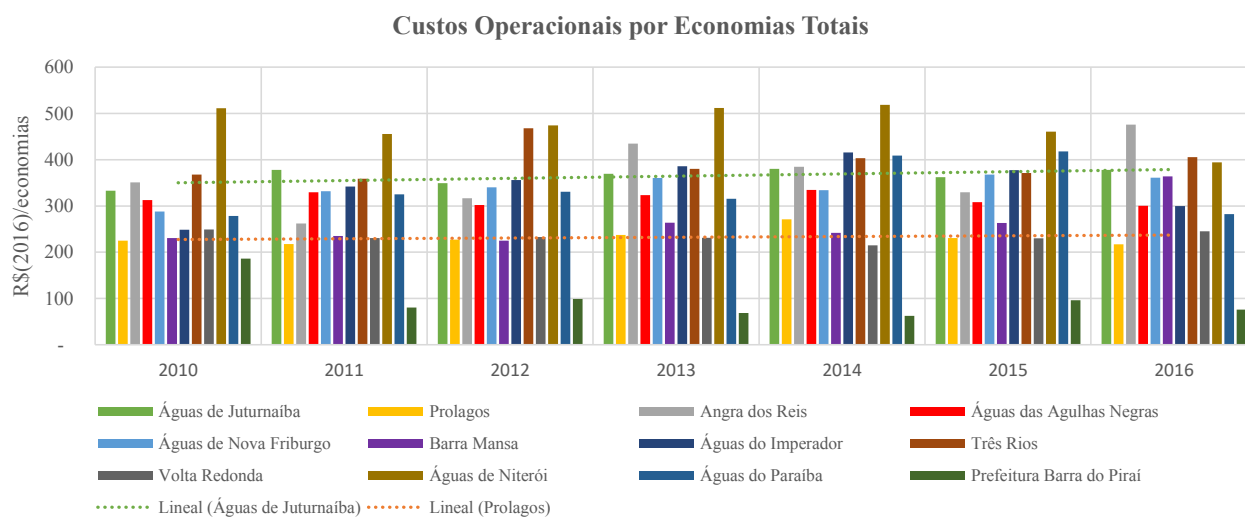
Por outra parte a Prolagos apresentou um dos menores indicadores da amostra, alcançando R\$ 217 por economia em 2016.

**Figura 89: Comparação Custos Operacionais por Economias: Empresas do Rio de Janeiro - 2016**



A seguinte figura apresenta a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais por economias totais (água e esgoto), atualizados a moeda de 2016.

**Figura 90: Evolução Custos Operacionais por Economias: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016**



Nota-se em geral, em termos de moeda constantes, uma grande variedade de comportamentos entre as empresas analisadas: importantes quedas nos custos operacionais por economias totais ao longo do

período de 2010-2016 (ex. Prefeitura Barra do Pirai: -59%), aumentos nos custos operacionais por economias (ex. Serviço de Barra Mansa: 58%) e evolução constante dos custos (ex. Águas do Paraíba: 1%), entre outros.

No caso da Prolagos, desde 2010 até 2016 teve um comportamento estável (R\$ 225 / economia em 2010), ate R\$ 217/ economia em 2016. Em termos percentuais, representou uma queda de 4% entre ambas datas.

Em relação à Águas de Juturnaíba o crescimento percentual foi menor (13% entre 2010 e 2016), embora com valores maiores que a Prolagos, passando de R\$ 333 a R\$ 378 por economia atendida.

Finalizando, apesar a concessionária Águas de Niterói apresentou os maiores custos por economias no passado, a partir de 2015, a empresa conseguiu diminuir os seus indicadores de custos por economias, atingindo assim, uma queda total de -23% no período (de R\$511 em 2010 a R\$394 em 2016).

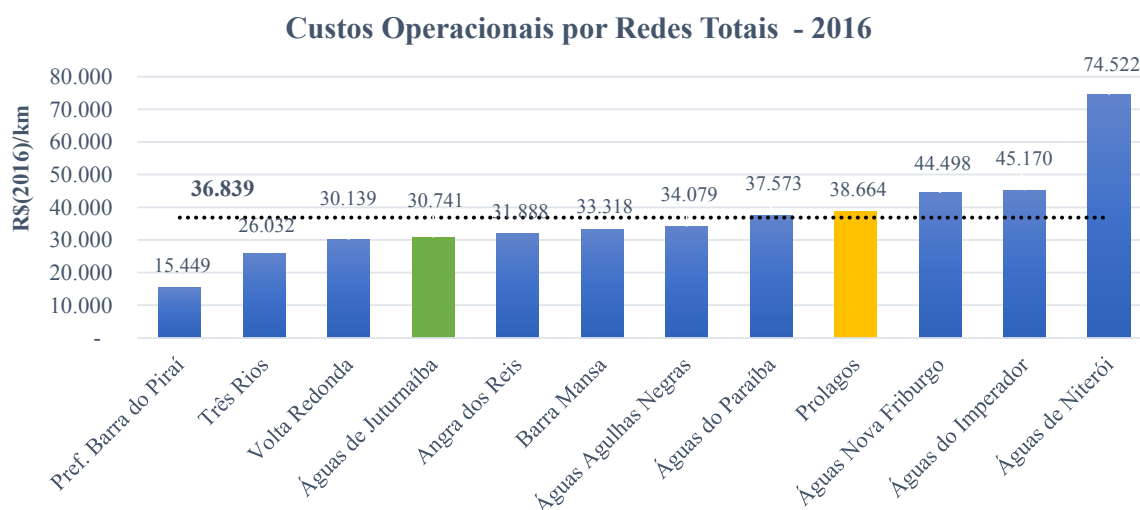
### **3. Custos Operacionais por Redes Totais**

O próximo indicador analisado é dos custos operacionais por quilômetros de redes total. Em 2016, a média obtida das empresas selecionadas foi de R\$36.839 por km, valor superior a R\$ 33.113, correspondente à média das empresas privadas. Assim, as prestadoras de serviço de água e esgoto do estado do Rio de Janeiro gastaram, em média, R\$36.839 por cada quilômetro de rede instalada para prestar ambos serviços. Além disso, os valores mínimos e máximos observados para este ano na amostra foram de R\$ 15.449/km e R\$74.522/km, referentes às concessões da Prefeitura de Barra do Pirai e Águas de Niterói, respectivamente.

Contudo, a Prolagos foi a quarta prestadora com maiores custos operacionais por redes totais em 2016, atingindo R\$ 38.664 por quilômetros, embora a Águas de Juturnaíba ficou com um valor menor que a média, R\$30.741 /km.

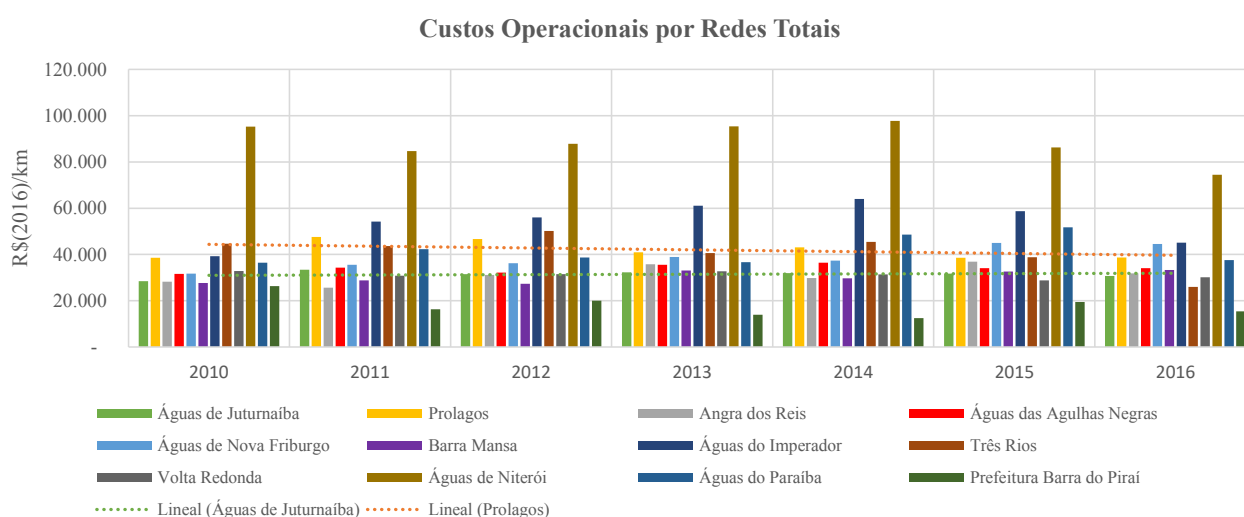
O gráfico seguinte, é possível observar uma grande quantidade de prestadoras com valores muito próximos entre si:

Figura 91: Comparação Custos Operacionais por Redes: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Igual aos indicadores anteriores, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do Custos Operacionais por quilômetros de redes totais, atualizados à moeda de 2016.

Figura 92: Evolução Custos Operacionais por Redes: Empresas Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Igual ao indicador de Custos Operacionais por Economias Totais, aqui também existe uma grande disseminação de comportamentos nas séries. Em primeiro lugar, pode-se observar no gráfico uma tendência estável da concessionária Prolagos, passando de gastar em 2010, R\$38.642/km de rede a R\$38.664/km em 2016 (a empresa teve um importante crescimento tanto na quantidade de redes como nos custos). No entanto, Águas de Juturnaíba manteve-se com valores similares durante o período, os que vão desde R\$28.435/km em 2015 a R\$30.741/km em 2016, o que representa 8% de crescimento entre esses anos (teve um crescimento maior dos custos em relação ao crescimento experimentado na extensão das redes).

A prestadora com maior porcentual de crescimento no período foi Águas Nova Friburgo com 40%, passando de R\$31.699/km em 2010 até R\$ 44.498/km em 2016.

Por outro lado, igual que os resultados obtidos na comparativa entre empresas privadas, Águas de Niterói apresenta os maiores valores em toda a série estudada, porém com tendência de queda, o que significa uma melhora na performance, que pode ser consequência de dois fatores: diminuição dos custos e/ou aumento dos quilômetros de rede instalada. Em termos numéricos, a prestadora passou de R\$95.316 em 2010 a R\$74.522 em 2016, uma queda de -22%. No entanto, da amostra selecionada existem duas empresas com quedas ainda maiores, são elas: Serviço de Três Rios e Prefeitura Barra do Pirai, com -42% e -41%, respectivamente

#### **4. Custos Operacionais por Volume Tratado Total**

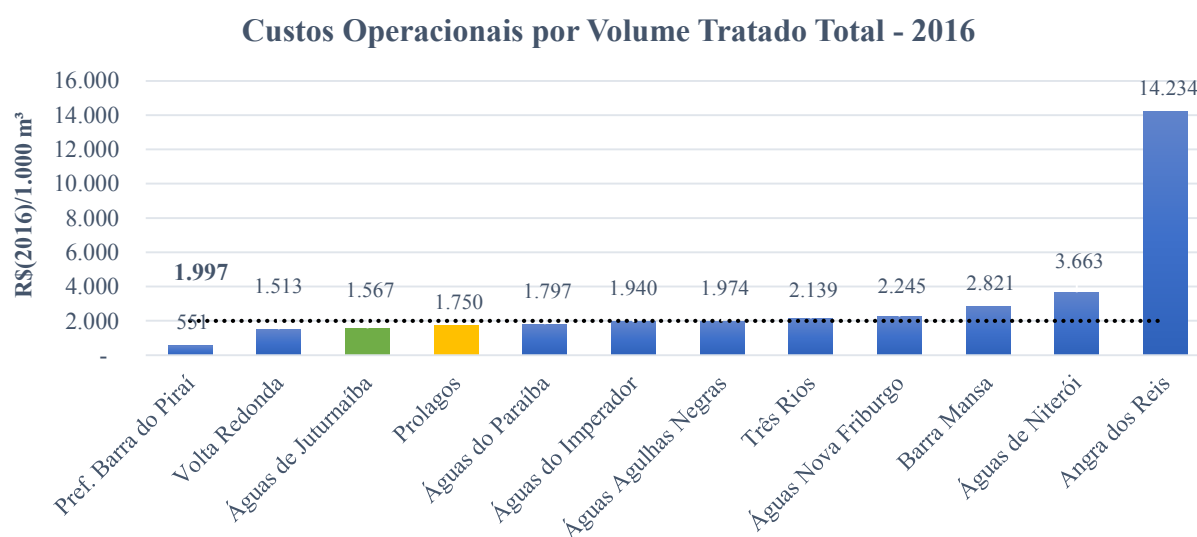
Do mesmo modo que os indicadores anteriores, em 2016, a média calculada para a amostra de empresas cariocas selecionadas foi de R\$ 3.016 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado total, resultado altamente influenciado pelo valor da prestadora de serviço de Angra dos Reis, a qual está muito acima das restantes. Retirando a empresa do cálculo da média, agora o resultado obtido é de R\$1.997 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado.

No caso da Águas de Juturnaíba o indicador obtido foi de R\$ 1.567 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado total, estando entre as empresas com menores custos da empresa. Seguida pela Prolagos com um resultado de R\$ 1.750 por cada mil m<sup>3</sup>.

Por outra parte, Águas de Niterói foi a segunda empresa da amostra com maior nível de custos operacionais por cada mil metros cúbicos de volume tratado (R\$ 3.663/mil m<sup>3</sup>). No patamar inferior encontra-se a Prefeitura da Barra do Pirai com apenas R\$551 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado, como demonstrado na figura a seguir:

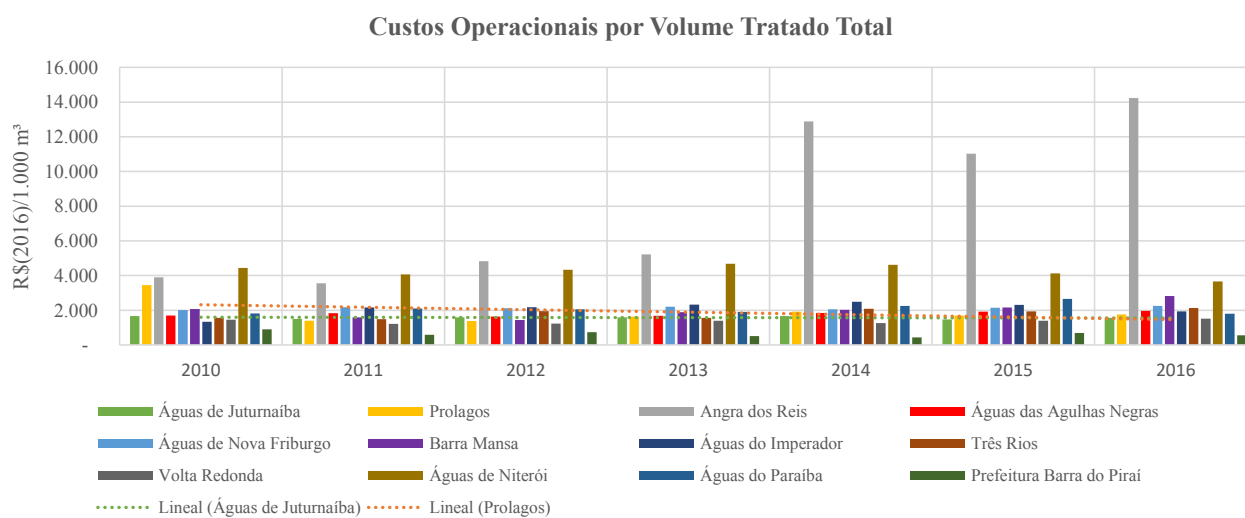


Figura 93: Comparação Custos Operacionais por Volume Tratado: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais por Volume Tratado Total (água e esgoto), atualizados a moeda de 2016, para todas as concessionárias do estado do Rio de Janeiro.

Figura 94: Evolução Custos Operacionais por Volume: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Analisando Águas de Juturnaíba, a taxa de decréscimo entre 2010 e 2016 é -6%, (de R\$1.664/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$1.567/mil m<sup>3</sup> em 2016), por outra parte a Prolagos teve uma caída ainda maior, entorno de -49%, passando de R\$ 3.454/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$1.750/mil m<sup>3</sup> em 2016.

Entretanto a Prefeitura Barra do Pirai teve uma melhor performance, atingindo uma queda de quase 40% no período em análise (passando de R\$ 899 até R\$551/mil m<sup>3</sup>), sendo a prestadora com menores custos da amostra analisada.

Já o Serviço de Angra dos Reis apresentou o maior crescimento da série, triplicando o seu valor em relação a 2010, passando de R\$3.908 mil m<sup>3</sup> até 14.234 mil m<sup>3</sup>, em 2016 (264%). Nota-se que a prestadora teve um evento em 2014 que impulsionou um salto no indicador, e após isso, não foi possível retornar aos valores anteriores.

#### 5. Custos Operacionais por Volume Consumido

O indicador de custos operacionais por volume consumido representa a relação entre os custos e o volume de água consumido (inclui os volumes micromedidos bem como os volumes estimados) e o volume de esgoto coletado de cada prestadora, conforme a seguir:

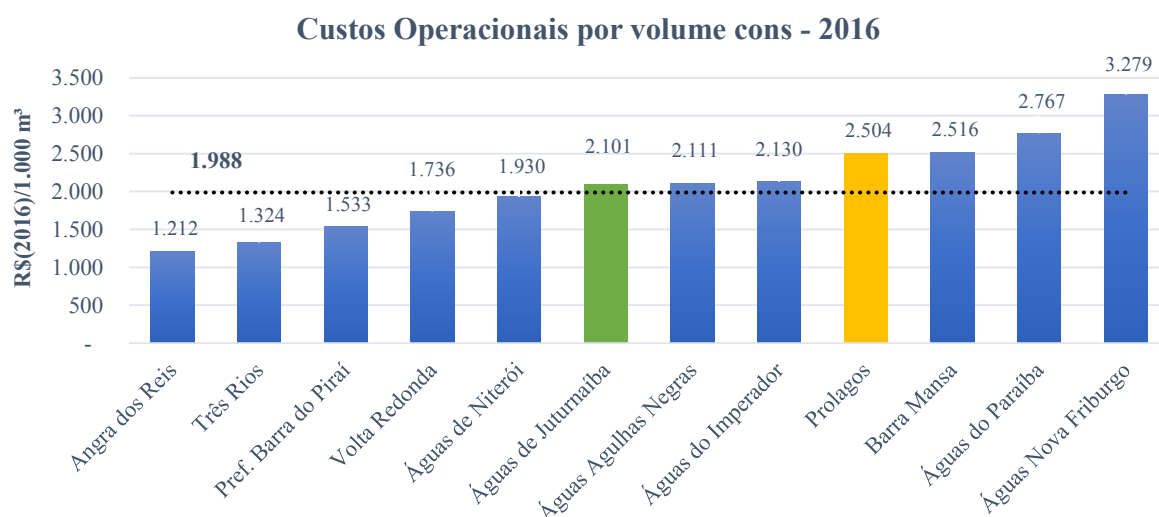
$$\text{Custos Operacionais por volume cons} \left( \frac{\text{R\$2016}}{1.000 \text{ m}^3} \right) = \frac{\text{Custos Operacionais}}{\text{AG010} + \text{ES005}}$$

- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)
- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)
- ES005: Volume de esgoto coletado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG010: Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

Em 2016, a média calculada para a amostra de empresas selecionadas no estado de RJ foi de R\$ 1.988 por cada mil m<sup>3</sup> de volume consumido. No caso da Águas de Juturnaíba o indicador obtido foi de R\$ 2.101 por cada mil m<sup>3</sup>, ficando levemente acima da média apresentada. No caso da Prolagos o resultado obtido foi de R\$ 2.504 por cada mil m<sup>3</sup>, ou seja 26% acima da média das empresas.

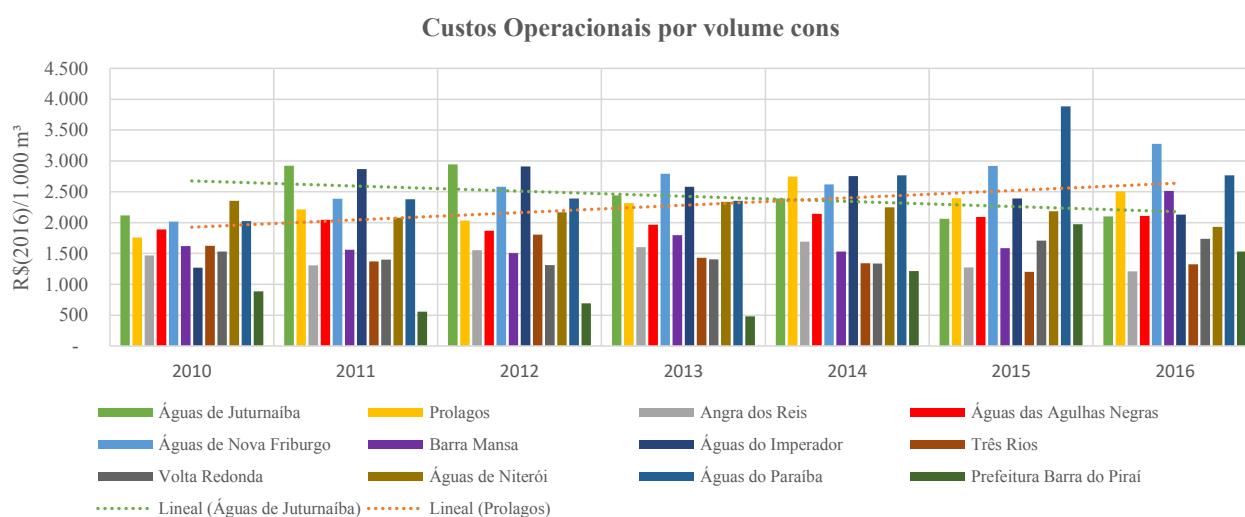
Águas de Nova Friburgo foi a empresa que registra o maior valor neste indicador (R\$ 3.279/mil m<sup>3</sup>). Por outro lado, Angra dos Reis foi a empresa da amostra com o menor nível de custos operacionais por cada mil metros cúbicos de volume consumido (R\$ 1.212/mil m<sup>3</sup>).

Figura 95: Comparação Custos Operacionais por Volume Consumido: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Custos Operacionais por Volume Consumido, atualizados à moeda de 2016, para todas as concessionárias da comparação.

Figura 96: Evolução Custos Operacionais por Volume Consumido: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Analisando Águas de Juturnaíba, a taxa de decréscimo entre 2010 e 2016 é -1%, (de R\$2.120/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$2.101/mil m<sup>3</sup> em 2016), no entanto a Prolagos demonstrou um incremento nos custos por volume consumido, passando de R\$ 1.760/mil m<sup>3</sup> em 2010 até R\$2.504/mil m<sup>3</sup> em 2016 (incremento de 42%).

## 6. Ativo total

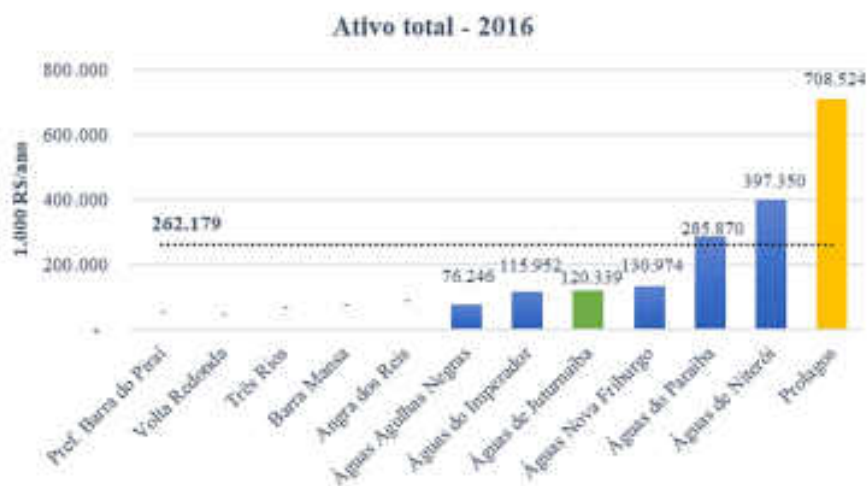
Por último, é apresentado o indicador de Ativo Total, embora muitas prestadoras de serviços no estado do Rio de Janeiro não apresentaram a informação (sem dados para Serviço Autônomo de Angra dos Reis, Barra Mansa, Três Rios, Volta Redonda e Prefeitura Barra do Pirai).

A seguir, são proporcionados os resultados para o ano de 2016, em R\$ mil/ano, onde a média obtida para essas empresas foi de R\$ 262 milhões, desconsiderando as prestadoras sem dados no SNIS.

Em primeiro lugar desta lista, encontra-se a Prolagos, com R\$708,5 milhões em 2016, seguida pela Águas de Niterói, com quase R\$ 400 milhões. Abaixo da média, encontra-se a Águas de Juturnaíba, com R\$120 milhões.

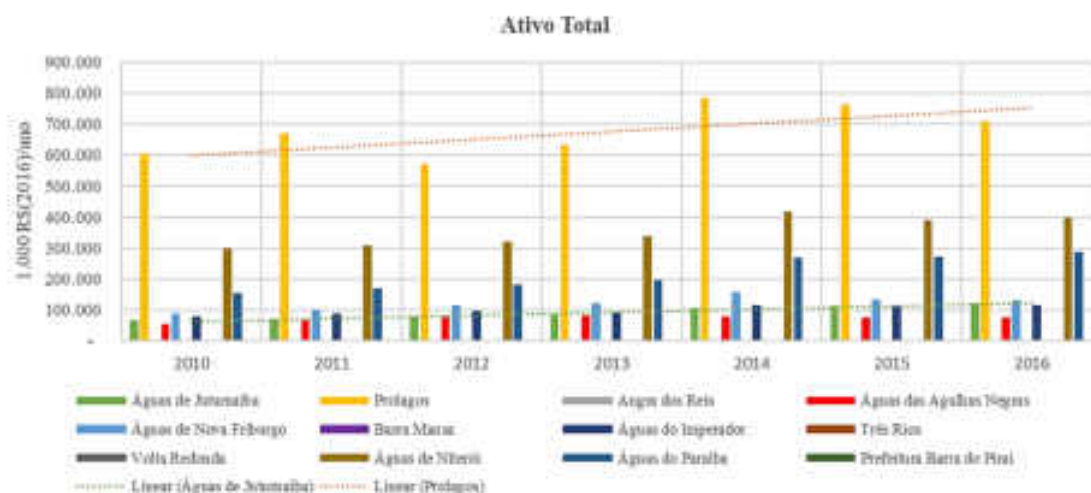
A prestadora com menor quantidade de ativos da amostra foi Águas das Agulhas Negras, com apenas R\$ 76 milhões.

Figura 97: Comparação Ativos: Empresas do Rio de Janeiro - 2016



Na seguinte figura, será apresentada a evolução entre 2010 até 2016 do indicador Ativo Total, atualizados a moeda de 2016.

Figura 98: Evolução Ativo Total: Empresas do Rio de Janeiro – 2010 a 2016



Em relação à análise do período 2010-2016, todas as prestadoras de serviços com valores neste indicador, tem aumentado o seu nível de ativos no tempo, como no caso da Águas de Juturnaíba que duplicou os seus ativos, passando de R\$65 milhões em 2010 a R\$120 milhões em 2016 (crescimento 84% no período), igual a Águas do Paraíba, passando de R\$153 milhões em 2010 a R\$285 milhões em 2016 (crescimento de 86%).

Do mesmo modo, o crescimento da Prolagos foi da ordem de 17% entre 2010 e 2016, passando de R\$604 milhões a R\$708 milhões, sendo a prestadora que apresenta os maiores valores em todos os anos analisados.

#### 4.2.2.3. Prestadores de Serviços do Brasil

Com o intuito de comparar a Prolagos e a Águas de Juturnaíba com todo o universo de prestadoras de serviço de água e esgoto no Brasil, com características similares, foram escolhidas as seguintes variáveis como critérios de seleção de amostra, da base de dados agregada do SNIS:

- Tipo de Serviço: Água e Esgoto
- Ligações ativas de água (2016): mais de 50 mil
- Ligações ativas de esgotos (2016): mais de 40 mil
- Dados disponíveis entre 2010 e 2016
- Abrangência: local e microrregional

Com estas premissas foram selecionadas 56 empresas, sendo 27 de São Paulo (SP), 9 do Rio de Janeiro (RJ), 7 de Minas Gerais (MG), 3 do Rio Grande do Sul (RS), 2 da Bahia (BA), 2 de Santa Catarina

(SC), 2 do Mato Grosso (MT), 1 do Mato Grosso do Sul (MS), 1 de Ceará (CE), 1 da Amazonas (AM) e 1 de Espírito Santo (ES), a saber:

**Tabela 63: Prestadores de Serviço escolhidos do Brasil - dados de 2016**

Estado	Código Prestador	Prestador
SP	35065011	Prefeitura Municipal de Birigui
SP	35033011	Serviço de Água, Esgoto e Meio Ambiente do Município de Araras
BA	29148011	Empresa Municipal de Água e Saneamento Ambiental S/A
SP	35111011	Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva
CE	23129011	Serviço de Água e Esgoto de Sobral
MG	31277011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
MG	31367011	Companhia de Saneamento Municipal
MG	31518011	Departamento Municipal de Água e Esgoto
MG	31672011	Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Saneamento Urbano
MG	31701011	Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba
MG	31702011	Departamento Municipal de Água e Esgoto
MS	50027011	Águas Guariroba S/A
MT	51034011	CAB Cuiabá
BA	29184011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Juazeiro
RJ	33042011	Águas das Agulhas Negras
SP	35239011	Águas de Itu Exploração de Serviços de Água e Esgoto S.A.
RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto
SP	35028011	Soluções Ambientais de Araçatuba S.A.
SP	35307011	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Mogi Guaçu
SP	35562011	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos
SC	42089011	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
MT	51076011	Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis
ES	32012011	BRK Ambiental - Cachoeiro de Itapemirim S.A.
SP	35269011	BRK Ambiental - Limeira S.A.
RJ	33004011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa
RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A
RJ	33039011	Águas do Imperador S/A
SP	35439011	Departamento Autônomo de Água e Esgoto
RJ	33034011	Águas de Nova Friburgo Ltda
SP	35244011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí
SP	35458011	Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D´Oeste
SP	35488011	Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul
RJ	33063011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Volta Redonda
SP	35205011	Serviço Autônomo de Água e Esgotos
SP	35290011	Departamento de Água e Esgoto de Marília
SP	35016011	Departamento de Água e Esgoto de Americana
SP	35032011	Departamento Autônomo de Água e Esgotos
SP	35306011	Serviço Municipal de Águas e Esgotos
RJ	33010011	Águas do Paraíba S/A
SP	35489011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
RS	43144011	Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas

SP	35498011	Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto
SC	42091011	Companhia Águas de Joinville
SP	35060011	Departamento de Água e Esgoto
RS	43051011	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SP	35478011	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André
SP	35522011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
MG	31702011	Departamento Municipal de Água e Esgoto
RJ	33033011	Águas de Niterói S/A
SP	35387011	Serviço Municipal de Água e Esgoto
SP	35188011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto
SP	35259011	DAE S/A - Água e Esgoto
AM	13026011	Manaus Ambiental
SP	35434011	Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto
RS	43149011	Departamento Municipal de Água e Esgotos
SP	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento

Dado que aos critérios aplicados foram escolhidos um grande número de empresas, não serão apresentados gráficos como nas seções anteriores, mas sim, tabelas com um resumo, indicando as posições das empresas Prolagos e Águas de Juturnaíba, bem como aquelas próximas a elas (acima e abaixo), além de exibir os resultados das primeiras três prestadoras com maiores e menores valores para as mesmas variáveis analisadas anteriormente.

Por último, como os indicadores comparados são os mesmos que os apresentados no item anterior (Prestadores de Serviços Privados), a forma de cálculo e composição dos mesmos não serão descritos, podendo ser consultados naquele item.

#### **4.2.2.3.1. Indicadores de Estrutura**

##### **1. Quantidade total de municípios atendidos**

Igual que as comparativas anteriores, apenas a Prolagos e a Águas de Juturnaíba possuem mais de um município, sendo de cinco e três respectivamente. As demais empresas, apenas atendem um município cada.

##### **2. Redes Totais**

Em relação aos quilômetros totais de rede de água e esgoto a média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de 2.359 km. Da tabela abaixo, destaca-se a Sociedade de Abastecimento de Água e Esgoto do município de Campinas com 9.016 km, sendo assim a primeira empresa de este ranking de comparação, seguida pelo Departamento Municipal de Porto Alegre (6.067 km) e a Águas Guariroba (6.017 km), que já estava presente na comparativa entre empresas privadas.



Neste ranking a Prolagos fica na 21ª posição, com 2.425 km totais de rede, seguida do Departamento Autônomo de Água e Esgotos de Araraquara (SP) e acima da BRK Ambiental – Limeira (SP).

No caso da Águas de Juturnaíba, com indicador de 1.529 km, a sua posição é 33ª, ficando atrás do Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis (MT) e acima do Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D'Oeste (SP).

A última prestadora deste ranking é o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Juazeiro (BA), com apenas 701 km de rede total.

**Tabela 64: Principais resultados do ranking do indicador Redes Totais (km): Empresas do Brasil - 2016**

Município	Estado	Código Prestador	Prestador	Posição	Km
Campinas	SP	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	1	9.016
Porto Alegre	RS	43149011	Departamento Municipal de Água e Esgotos	2	6.067
Campo Grande	MS	50027011	Águas Guariroba S/A	3	6.017
Araraquara	SP	35032011	Departamento Autônomo de Água e Esgotos	20	2.592
Cabo Frio	RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	21	2.425
Limeira	SP	35269011	BRK Ambiental - Limeira S.A.	22	2.199
Rondonópolis	MT	51076011	Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis	32	1.624
Araruama	RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	33	1.529
Santa Bárbara D'Oeste	SP	35458011	Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D'Oeste	34	1.455
Juazeiro	BA	29184011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Juazeiro	55	701

### 3. Economias Totais

O indicador das economias totais inclui tanto as de águas como das de esgoto. Assim, a média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de 291.918 economias totais.

Da tabela abaixo, no primeiro lugar do ranking encontra-se o Departamento Municipal de Porto Alegre (RS) com 1.321.035 economias, seguido pela Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas (SP) com 938.339 economias e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Guarulhos (SP) com 823.597 economias.

Neste ranking a Prolagos fica na 11ª posição, com 432.198 economias totais, depois vem a Companhia de Saneamento Municipal de Juiz de Fora (MG) e acima o Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto de São José do Rio Preto (SP). No caso da Águas de Juturnaíba com 124.337 economias, a sua posição é 45ª, ficando atrás do Serviço de Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Mogi



Guaçu (SP) e acima do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa (RJ), empresa já comparada no item de prestadores de serviço do estado do Rio de Janeiro.

A última prestadora deste ranking é o Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos (SP) com apenas 98.091 economias totais.

**Tabela 65: Principais resultados do ranking do indicador Economias Totais (econ): Empresas do Brasil - 2016**

Município	Estado	Código Prestador	Prestador	Posição	Econ.
Porto Alegre	RS	43149011	Departamento Municipal de Água e Esgotos	1	1.321.035
Campinas	SP	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	2	938.339
Guarulhos	SP	35188011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	3	823.597
Juiz de Fora	MG	31367011	Companhia de Saneamento Municipal	10	460.885
Cabo Frio	RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	11	432.198
São José do Rio Preto	SP	35498011	Serviço Municipal Autônomo de Água e Esgoto	12	404.732
Mogi Guaçu	SP	35307011	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Mogi Guaçu	44	128.909
Araruama	RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	45	124.337
Barra Mansa	RJ	33004011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa	46	120.991
Valinhos	SP	35562011	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos	55	98.091

#### **4. Volume Tratado Total**

Em relação ao volume tratado de água e esgoto total a média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de 44.810 mil m<sup>3</sup>/ ano. Da tabela abaixo, destaca-se o Departamento Municipal de Porto Alegre (RS) com 258.602 mil m<sup>3</sup> em 2016, sendo assim a primeira empresa de este ranking de comparação, seguida pelas prestadoras Manaus Ambiental (200.197 mil m<sup>3</sup>) e a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas com 151.938 mil m<sup>3</sup>.

Neste ranking a Prolagos fica na 11<sup>o</sup> posição com 53.570 mil m<sup>3</sup> de volume tratado, depois vem Águas de Guariroba (MS) e acima do Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto (SP).

No caso da Águas de Juturnaíba com indicador de 29.995 mil m<sup>3</sup> de volume tratado, a sua posição é 28<sup>o</sup>, ficando atrás do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Carlos (SP) e acima do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí (SP).

A última prestadora deste ranking é o Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul, também de São Paulo, com 13mil m<sup>3</sup> de volume tratado.

**Tabela 66: Principais resultados do ranking do indicador Volume Tratado Totais: (mil m<sup>3</sup>/ano) Empresas do Brasil - 2016**

Município	Estado	Código Prestador	Prestador	Posição	Mil m <sup>3</sup>
Porto Alegre	RS	43149011	Departamento Municipal de Água e Esgotos	1	258.602
Manaus	AM	13026011	Manaus Ambiental	2	200.197
Campinas	SP	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	3	151.938
Campo Grande	MS	50027011	Águas Guariroba S/A	10	69.952
Cabo Frio	RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	11	53.570
Ribeirão Preto	SP	35434011	Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto	12	52.662
São Carlos	SP	35489011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	27	30.488
Araruama	RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	28	29.995
Jacareí	SP	35244011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	29	29.167
São Caetano do Sul	SP	35488011	Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul	55	13

## 5. Densidade Hab./Rede

O indicador de densidade de habitantes/rede combina a quantidade total de população atendida e os quilômetros de redes totais tanto de água como de esgoto. Assim, a média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de 306 habitantes por cada quilômetro de rede total.

Da tabela abaixo, no primeiro lugar do ranking encontra-se o Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Guarulhos (SP) com 621 habitantes por quilômetro, seguido pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Juazeiro (BA) e Águas do Imperador (RJ), com 513 e 509 habitantes/km, respectivamente.

Neste ranking a Prolagos fica na 38ª posição com 244 habitantes por km totais de rede, depois vem a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas (SP) e acima o Departamento Autônomo de Água e Esgoto de Rio Claro (SP).

No caso da Águas de Juturnaíba com 241 hab./km, a sua posição é 42ª, ficando atrás do Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Indaiatuba (SP) e acima do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de São Carlos (SP).

A última prestadora deste ranking é o Departamento de Águas e Esgotos de Poços de Caldas (MG) com apenas 162 hab./km de rede.

**Tabela 67: Principais resultados do ranking do indicador Densidade Hab./Rede: Empresas do Brasil - 2016**

Município	Estado	Código Prestador	Prestador	Posição	Hab./km
Guarulhos	SP	35188011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	1	621
Juazeiro	BA	29184011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Juazeiro	2	513

Petrópolis	RJ	33039011	Águas do Imperador S/A	3	509
Campinas	SP	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	37	246
Cabo Frio	RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	38	244
Rio Claro	SP	35439011	Departamento Autônomo de Água e Esgoto	39	243
Indaiatuba	SP	35205011	Serviço Autônomo de Água e Esgotos	41	242
Araruama	RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	42	241
São Carlos	SP	35489011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	43	237
Poços de Caldas	MG	31518011	Departamento Municipal de Água e Esgoto	55	162

#### 4.2.2.3.2. Indicadores Econômico-Financeiros

A seguir, são apresentados os resultados dos rankings desenvolvidos para os indicadores de custos operacionais.

##### 1. Custos Operacionais

Os custos operacionais são obtidos através da soma das despesas com pessoal próprio, com produtos químicos, com energia elétrica, com serviços de terceiros e outras despesas. Assim, a média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de R\$ 94 milhões /ano.

Para avaliar os indicadores de custos, o ranking é estabelecido de menor a maior, considerando as empresas com maiores custos as últimas do ranking.

No primeiro lugar do ranking encontra-se a Prefeitura Municipal de Birigui (SP) com apenas R\$ 9,8 milhões de custos operacionais em 2016.

Na última posição do ranking, encontra-se a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas com R\$ 594,2 milhões, seguida pelo Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (RS) com R\$ 407 milhões e o Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto (SP) com R\$ 235 milhões.

Neste ranking Águas de Juturnaíba com R\$ 47 milhões em 2016, fica na posição 18º, atrás do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa (RJ) e acima da Águas do Imperador (RJ).

No caso da Prolagos fica na 41º posição com R\$ 93,76 milhões no ano de 2016, depois vem a Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Caxias do Sul (RS) e acima o Departamento de Água e Esgoto de Bauru (SP).

**Tabela 68: Principais resultados do ranking do indicador Custos Operacionais (R\$ milhões): Empresas do Brasil - 2016**

Estado	Município	Código Prestador	Prestador	2016	Média	Posição
SP	Birigui	35065011	Prefeitura Municipal de Birigui	9,85	94,03	1
CE	Sobral	23129011	Serviço de Água e Esgoto de Sobral	29,09	94,03	5
SP	Mogi Guaçu	35307011	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Mogi Guaçu	34,98	94,03	10
RJ	Araruama	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	47,00	94,03	18
RJ	Campos dos Goytac	33010011	Águas do Paraíba S/A	78,56	94,03	34
RJ	Cabo Frio	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	93,76	94,03	41
SP	Sorocaba	35522011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	130,55	94,03	46
SP	Guarulhos	35188011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto	181,75	94,03	51
RS	Porto Alegre	43149011	Departamento Municipal de Água e Esgotos	407,27	94,03	55
SP	Campinas	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	594,28	94,03	56

## 2. Custos Operacionais por Economias Totais

O próximo indicador analisado é o de custos operacionais por economias totais (águas e esgoto). A média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de R\$ 307 por economia total valor, inferior tanto em comparação com a média das empresas privadas R\$ 314 por economia bem como a média das empresas cariocas R\$ 313 por economia.

Na tabela abaixo, no primeiro lugar do ranking encontra-se a Prefeitura Municipal de Birigui (SP) com apenas R\$94 por cada economia.

Por outra parte, a última posição do ranking é ocupada pela DAE S/A - Água e Esgoto, do município de Jundiá (RS) com um indicador de R\$635 por economia.

Neste ranking fica a Prolagos na 6ª posição com R\$217/economia ficando atrás do Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SP) e acima do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SP).

No caso da Águas de Juturnaíba com R\$378/economia, fica na posição 49, atrás do Departamento de Água e Esgoto de Santa Bárbara D'Oeste (SP) e acima da Águas de Niterói (RJ).

**Tabela 69: Principais resultados do ranking do indicador Custos Operacionais por Economia (R\$/econ): Empresas do Brasil - 2016**

Estado	Município	Código Prestador	Prestador	2016	Média	Posição
SP	Birigui	35065011	Prefeitura Municipal de Birigui	94,39	306,86	1
BA	Itabuna	29148011	Empresa Municipal de Água e Saneamento Ambiental S/A	167,12	306,86	2
RJ	Cabo Frio	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	216,94	306,86	6
MG	Juiz de Fora	31367011	Companhia de Saneamento Municipal	253,60	306,86	15
SP	Jacareí	35244011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí	298,37	306,86	30
MG	Poços de Caldas	31518011	Departamento Municipal de Água e Esgoto	310,18	306,86	35
MG	Sete Lagoas	31672011	Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Saneamento Urbano	338,10	306,86	40
RJ	Barra Mansa	33004011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Barra Mansa	364,14	306,86	45
RJ	Araruama	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	378,03	306,86	49
RS	Pelotas	43144011	Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas	419,11	306,86	53
SP	Campinas	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	633,33	306,86	55
SP	Jundiá	35259011	DAE S/A - Água e Esgoto	634,85	306,86	56

## 3. Custos Operacionais por Redes Totais

Em relação aos custos operacionais por quilômetro de rede de água e esgoto a média calculada entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de R\$37.020 por km, inferior tanto em comparação

com a média das empresas privadas R\$ 37.136/km bem como a média das empresas cariocas R\$ 40.214/km.

Na tabela abaixo, destaca-se mais uma vez a Prefeitura Municipal de Birigui (SP) com apenas R\$11.081/km de rede total, sendo assim a primeira empresa de este ranking de comparação.

Na última posição fica novamente a DAE S/A - Água e Esgoto do município de Jundiá (RS) com um indicador de R\$78.792/km, seguida pelas prestadoras de Águas de Niterói (RJ) com R\$74.522/km e o Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul (SP) com R\$ 70.803/km, com os maiores custos por km de rede.

Neste ranking Águas de Juturnaíba fica na 24ª posição, com R\$ 30.741 /km de rede, ficando atrás do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Mogi Guaçu (SP) e acima do Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Indaiatuba (SP).

No caso da Prolagos com indicador de R\$ 38.664/km, a sua posição é 37ª, ficando atrás Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Jacareí (SP) e acima do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Sorocaba (SP).

**Tabela 70: Principais resultados do ranking do indicador Custos Operacionais por Redes (R\$/km): Empresas do Brasil - 2016**

Estado	Município	Código Prestador	Prestador	2016	Média	Posição
SP	Birigui	35065011	Prefeitura Municipal de Birigui	11.081	37.020	1
MG	Poços de Caldas	31518011	Departamento Municipal de Água e Esgoto	21.177	37.020	5
MG	Uberaba	31701011	Centro Operacional de Desenvolvimento e Saneamento de Uberaba	25.372	37.020	15
SP	Araraquara	35032011	Departamento Autônomo de Água e Esgotos	29.907	37.020	20
RJ	Araruama	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	30.741	37.020	24
RJ	Resende	33042011	Águas das Agulhas Negras	34.079	37.020	30
RJ	Cabo Frio	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	38.664	37.020	37
BA	Juazeiro	29184011	Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Juazeiro	41.616	37.020	42
AM	Manaus	13026011	Manaus Ambiental	54.505	37.020	49
RJ	Niterói	33033011	Águas de Niterói S/A	74.522	37.020	55
SP	Jundiá	35259011	DAE S/A - Água e Esgoto	78.792	37.020	56

#### **4. Custos Operacionais por Volume Tratado Total**

A média calculada para o indicador de custos operacionais por volume tratado total entre as 55 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de R\$ 3.245 por cada mil m<sup>3</sup> tratados, superior tanto em comparação com a média das empresas privadas R\$ 2.008 por cada mil m<sup>3</sup> tratados bem como a média das empresas cariocas R\$ 2.468 por cada mil m<sup>3</sup> tratados.

Cabe aclarar que a amostra foi depurada das informações da empresa Departamento de Água e Esgoto de São Caetano do Sul (SP) que, para este indicador apresenta valores de R\$4.355.521 por cada 1000 m<sup>3</sup> em 2016, quando comparado com as outras empresas é possível verificar que se trata de um erro nos dados.

Conforme os anteriores indicadores de custos calculados, novamente a primeira posição deste ranking é ocupado pela Prefeitura Municipal de Birigui (SP), com apenas R\$569 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado.

Logo na última posição, encontra-se o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SP) com um valor de R\$39.100/mil m<sup>3</sup> seguido pelo Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Saneamento Urbano de Sete Lagoas (MG) com R\$19.462/ mil m<sup>3</sup> e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Guarulhos (SP) com R\$15.001/ mil m<sup>3</sup>. Todos estes valores encontram-se muito distantes das demais prestadoras.

No caso da Águas de Juturnaíba com indicador de R\$1.567/ mil m<sup>3</sup> de volume tratado, fica na posição é 16º, atrás do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Mogi Guaçu (SP) e acima do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (SP).

Por outra parte a Prolagos fica na 23º posição com R\$1.750/ mil m<sup>3</sup> de volume tratado, abaixo do Departamento Autônomo de Água e Esgotos de Araraquara (SP) e acima do Departamento de Água e Esgoto de Marília (SP).

**Tabela 71: Principais resultados do ranking do indicador Custos Operacionais por Volume Tratado Total (R\$/mil m<sup>3</sup>): Empresas do Brasil – 2016**

Estado	Município	Código Prestador	Prestador	2016	Média	Posição
SP	Birigui	35065011	Prefeitura Municipal de Birigui	569	3.245	1
SP	Araras	35033011	Serviço de Água, Esgoto e Meio Ambiente do Município de Araras	1.039	3.245	5
MG	Uberlândia	31702011	Departamento Municipal de Água e Esgoto	1.187	3.245	10
RJ	Araruama	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	1.567	3.245	16
SP	Rio Claro	35439011	Departamento Autônomo de Água e Esgoto	1.662	3.245	20
RJ	Cabo Frio	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	1.750	3.245	23
SP	Americana	35016011	Departamento de Água e Esgoto de Americana	1.959	3.245	30
RS	Pelotas	43144011	Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas	2.352	3.245	38
SP	Jundiá	35259011	DAE S/A - Água e Esgoto	2.666	3.245	45
SP	Ribeirão Preto	35434011	Departamento de Água e Esgotos de Ribeirão Preto	4.466	3.245	51
SP	Bauru	35060011	Departamento de Água e Esgoto	5.372	3.245	52
SP	Santo André	35478011	Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André	39.100	3.245	55

## 5. Custos Operacionais por Volume Consumido

O indicador de custos operacionais por volume consumido representa a relação entre os custos e o volume de água consumido (inclui os volumes micromedidos bem como os volumes estimados) e o volume de esgoto coletado de cada prestadora, conforme a seguir:

$$\text{Custos Operacionais por volume cons} \left( \frac{\text{R\$2016}}{1.000 \text{ m}^3} \right) = \frac{\text{CustosOperacionais}}{\text{AG010} + \text{ES005}}$$

- FN010: Despesa com pessoal próprio (R\$ 2016)
- FN014: Despesa com serviços de terceiros (R\$ 2016)
- FN011: Despesa com produtos químicos (R\$ 2016)
- FN013: Despesa com energia elétrica (R\$ 2016)



- FN027: Outras despesas de exploração (R\$ 2016)
- ES005: Volume de esgoto coletado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG010: Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

A média calculada para o indicador de custos operacionais por volume consumido entre as 56 empresas selecionadas para o ano de 2016 foi de R\$ 2.067 por cada mil m<sup>3</sup> consumidos, semelhante aos valores calculados como média nas empresas privadas (R\$ 2.054 por cada mil m<sup>3</sup> consumidos), bem como para as empresas cariocas (R\$ 1.983 por cada mil m<sup>3</sup> consumidos).

Conforme os anteriores indicadores de custos calculados, novamente a primeira posição deste ranking é ocupado pela Prefeitura Municipal de Birigui (SP), com apenas R\$452 por cada mil m<sup>3</sup> de volume tratado.

Destaca-se o último lugar do ranking a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento (SP) de Campinas com R\$4.281 por cada 1000 m<sup>3</sup> em 2016, seguida pela DAE S/A - Água e Esgoto de Jundiá (SP) com R\$3.767 por cada 1000 m<sup>3</sup>.

A Prolagos com R\$2.504 por cada 1000 m<sup>3</sup> fica na 47<sup>o</sup> posição no entanto a Águas de Juturnaíba com indicador de R\$2.101/ mil m<sup>3</sup> de volume consumido, fica na posição é 29<sup>o</sup>, atrás do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre e acima de Águas das Agulhas Negras (RJ).

**Tabela 72: Principais resultados do ranking do indicador Custos Operacionais por Volume Consumido (R\$/mil m<sup>3</sup>): Empresas do Brasil – 2016**

Estado	Município	Código Prestador	Prestador	2016	Média	Posição
SP	Birigui	35065011	Prefeitura Municipal de Birigui	452	2.067	1
SP	Catanduva	35111011	Superintendência de Água e Esgoto de Catanduva	1.337	2.067	7
SP	Itu	35239011	Águas de Itu Exploração de Serviços de Água e Esgoto S.A.	1.571	2.067	14
MG	Sete Lagoas	31672011	Serviço Autônomo de Água, Esgoto e Saneamento Urbano	1.812	2.067	20
MT	Rondonópolis	51076011	Serviço de Saneamento Ambiental de Rondonópolis	2.025	2.067	25
RJ	Araruama	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	2.101	2.067	29
SP	Mogi das Cruzes	35306011	Serviço Municipal de Águas e Esgotos	2.251	2.067	35
SP	Valinhos	35562011	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos	2.331	2.067	41
RJ	Cabo Frio	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	2.504	2.067	47
RS	Pelotas	43144011	Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas	2.847	2.067	52
SP	Campinas	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	4.281	2.067	56

## 6. Ativo total

E finalmente, apresenta-se os resultados do ranking de ativo total, sendo que este indicador possui menos empresas a serem comparadas. Sendo assim, a média calculada entre as 18 empresas selecionadas que apresentaram dados de Ativo Total para o ano de 2016 foi de R\$ 400.727.000.

No primeiro lugar do ranking encontra-se a Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento de Campinas com quase de R\$ 1,2 bilhão, seguida pelo Águas Guararoba (MS) com R\$ 1,044 bilhões o a Manaus Ambiental (AM) com R\$ 959 milhões.

Neste ranking a Prolagos fica na 4º posição com R\$ 708,5 milhões no ano de 2016, acima da Companhia Águas de Joinville (SC).

No caso da Águas de Juturnaíba com R\$ 120 milhões em 2016, a sua posição é 15º, ficando atrás da Soluções Ambientais de Araçatuba (SP) e acima do Águas do Imperador, de Petrópolis, RJ.

A última prestadora deste ranking é Águas das Agulhas Negras (RJ) com apenas R\$ 76,2 milhões em 2016.

**Tabela 73: Principais resultados do ranking do indicador Ativo Total (1.000 R\$): Empresas do Brasil - 2016**

Município	Estado	Código Presta	Prestador	Posição	2016
Campinas	SP	35095011	Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento	1	1.199.067,00
Campo Grande	MS	50027011	Águas Guariroba S/A	2	1.044.797,00
Manaus	AM	13026011	Manaus Ambiental	3	959.248,35
Cabo Frio	RJ	33007011	Prolagos S/A - Concessionária de Serviços Públicos de Água e Esgoto	4	708.524,00
Joinville	SC	42091011	Companhia Águas de Joinville	5	526.202,16
Araçatuba	SP	35028011	Soluções Ambientais de Araçatuba S.A.	14	125.506,00
Araruama	RJ	33002011	Concessionária Águas de Juturnaíba S/A	15	120.339,09
Petrópolis	RJ	33039011	Águas do Imperador S/A	16	115.951,72
Resende	RJ	33042011	Águas das Agulhas Negras	18	76.246,35

### 4.2.3. Análise de estudos e projetos existentes ou em elaboração

Nesta fase foram analisados os investimentos propostos na terceira revisão tarifária e comparados com os investimentos efetivamente realizados (a partir de validações com os estados financeiros das companhias). Logo foram analisados os investimentos propostos na quarta revisão no intuito de avaliar a razoabilidade existente dos mesmos em função do histórico de investimentos observado, e finalmente é apresentada uma proposta metodológica de controle de investimentos.

#### 4.2.3.1. Análise investimentos Prolagos

A análise desenvolvida iniciou com a identificação dos investimentos comprometidos pela concessionária na terceira revisão tarifária (informação obtida do arquivo “AnexoIII-FluxoDeCaixa.pdf”). A seguir são apresentados os investimentos propostos na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 (em moeda de dezembro de 1996):

**Tabela 74: Investimentos Projetados 3º Revisão Tarifária Prolagos**

Investimentos (milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Investimentos Projetados	R\$ 28.632	R\$ 26.486	R\$ 19.629	R\$ 2.781	R\$ 7.917

Logo, os investimentos projetados foram comparados com os investimentos reais efetuados pela concessionária. As informações dos investimentos efetivamente realizados foram obtidas do arquivo



“1.6 Investimentos.xlsx”. O mesmo, contém os investimentos realizados em água, esgoto e outros investimentos para cada um dos municípios atendidos. O valores estão em moeda de dezembro de 2008 e foram expressos em moeda de dezembro de 1996, conforme a seguinte fórmula:

$$Inv_{dez/1996} = Inv_{dez/2008} \times \frac{IGP - DI_{dez/1996} \times 0,7 + IPC_{dez/1996} \times 0,3}{IGP - DI_{dez/2008} \times 0,7 + IPC_{dez/2008} \times 0,3}$$

A seguir são apresentados os investimentos realizados no período de 2014-2018 (em moeda de dezembro de 1996):

**Tabela 75: Investimentos Realizados 2014-2018 Prolagos**

Investimentos (milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Investimentos Realizados	R\$ 27.673	R\$ 14.507	R\$ 12.323	R\$ 10.583	R\$ 26.324

Devido ao fato de não ter a disposição os dados de investimentos efetivamente realizados no ano de 2018, foram utilizados os investimentos projetados propostos para a quarta revisão tarifária no arquivo “1.6 Investimentos.xlsx” como investimentos realizados.

A seguir é apresentada graficamente a comparação entre os investimentos projetados e realizados:

**Figura 99: Comparação Investimentos Projetados vs. Realizados Prolagos 2014-2018**



Como é possível identificar a partir das informações apresentadas anteriormente, os investimentos projetados quase batem com os realizados. Considerando o valor presente dos investimentos projetados em relação aos investimentos realizados (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que os investimentos realizados são apenas um 1% inferiores aos investimentos projetados.

Por outra parte foram solicitados os investimentos propostos pela Prolagos para a 4º Revisão Tarifária, os quais são apresentados a seguir:

**Tabela 76: Investimentos Projetados 4º Revisão Tarifária Prolagos**

Investimentos (milhares R\$ de Dez/96)	2019	2020	2021	2022	2023
Investimentos Projetados (4º Rev)	40.221	29.788	12.615	11.196	11.363

A partir da proposta de investimentos efetuada para a 4º Revisão, a proposta da 3º revisão e a avaliação dos investimentos efetivamente executados no período de 2014-2018, é possível efetuar uma análise que permita identificar a consistência da nova proposta de investimentos (em comparação com a proposta da 3º Revisão e com os investimentos efetivamente realizados). Para este análise foram adicionados os valores de investimentos totais dos períodos analisados e calculado um valor médio anual. É importante destacar que todos os valores estão apresentados em moeda de dezembro de 1996:

**Tabela 77: Comparativa Investimentos Média Anual Prolagos**

Investimentos (milhares R\$ de Dez/96)	Total período	Média anual
Investimentos Projetados (4º Rev. 2019-2023)	105.183	21.037
Média anual realizado (2014-2018)	91.410	18.282
Média anual projetado (3º Rev. 2014-2018)	85.445	17.089

Como é possível identificar, os investimentos (média anual) propostos para o 4º ciclo tarifário são um 15% superiores aos investimentos médios anuais efetivamente realizados no período de 2014-2018 e 23% superiores aos investimentos médios anuais propostos na 3º Revisão. Esta análise deve ser complementada com avaliações de metas a serem atingidas e outras análises que não fazem parte desta consultoria, no entanto o intuito desta avaliação é o de identificar a existência de razoabilidade na proposta efetuada pela concessionária, que aparentemente demonstra que os investimentos planejados para o período de 2019-2023 são compatíveis com o histórico de investimentos executados pela companhia.

#### 4.2.3.2. Análise investimentos Águas de Juturnaíba

A análise desenvolvida iniciou com a identificação dos investimentos comprometidos pela concessionária na terceira revisão tarifária (informação obtida do arquivo “Deliberação2616.pdf”). A seguir são apresentados os investimentos propostos na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 (em moeda de agosto de 1996):

**Tabela 78: Investimentos Projetados 3º Revisão Tarifária Águas de Juturnaíba**

Investimentos (milhares R\$ de Ago/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Investimentos Projetados	R\$ 3.696	R\$ 8.598	R\$ 4.314	R\$ 3.932	R\$ 1.233

Logo, os investimentos projetados foram comparados com os investimentos reais efetuados pela concessionária. As informações dos investimentos efetivamente realizados foram obtidos dos balanços

anuais do período de 2014-2018. A partir das notas explicativas às demonstrações contábeis, foram extraídos os valores de adições e transferências para o ativo imobilizado e intangível, para este último, foram descontados os valores da infraestrutura em construção. A soma desses elementos resultaram no valor investido para cada ano.

Finalmente os investimentos realizados foram apresentados em moeda de agosto de 1996, conforme a seguinte fórmula:

$$Inv_{ago/1996} = Inv_{201x} \times \frac{IGP - DI_{ago/1996} \times 0,7 + IPC_{ago/1996} \times 0,3}{IGP - DI_{dez/201x} \times 0,7 + IPC_{dez/201x} \times 0,3}$$

A seguir são apresentados os investimentos realizados no período de 2014-2018 (em moeda de agosto 1996):

**Tabela 79: Investimentos Realizados 2014-2018 Águas de Juturnaíba**

Investimentos (milhares R\$ de Ago/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Investimentos Realizados	R\$ 3.417	R\$ 3.478	R\$ 1.437	R\$ 3.928	R\$ 4.212

A seguir é apresentada graficamente a comparação entre os investimentos projetados e realizados:

**Figura 100: Comparação Investimentos Projetados vs. Realizados Águas de Juturnaíba 2014-2018**



Como é possível identificar a partir das informações apresentadas anteriormente, existe uma sub execução dos investimentos projetados. Considerando o valor presente dos investimentos projetados em relação aos investimentos realizados, utilizando como taxa de desconto a TIR utilizada para o Fluxo de Caixa Descontado (13,02%) é possível identificar que os investimentos realizados são um 29% inferiores aos investimentos projetados.

Por outra parte foram solicitados os investimentos propostos pela CAJ para a 4º Revisão Tarifária, os quais são apresentados a seguir:

**Tabela 80: Investimentos Projetados 4º Revisão Tarifária Águas de Juturnaíba**

Investimentos (milhares R\$ de Ago/96)	2019	2020	2021	2022	2023
Investimentos Projetados (4º Rev)	8.751	7.614	4.789	5.375	1.758

A partir da proposta de investimentos efetuada para a 4º Revisão, a proposta da 3º revisão e a avaliação dos investimentos efetivamente executados no período de 2014-2018, é possível efetuar uma análise que permita identificar a consistência da nova proposta de investimentos (em comparação com a proposta da 3º Revisão e com os investimentos efetivamente realizados). Para esta análise foram adicionados os valores de investimentos totais dos períodos analisados e calculado um valor médio anual. É importante destacar que todos os valores estão apresentados em moeda de agosto de 1996:

**Tabela 81: Comparativa Investimentos Média Anual Águas de Juturnaíba**

Investimentos (milhares R\$ de Ago/96)	Total período	Média anual
Investimentos Projetados (4º Rev. 2019-2023)	28.287	5.657
Média anual realizado (2014-2018)	16.472	3.294
Média anual projetado (3º Rev. 2014-2018)	21.773	4.355

Como é possível identificar, os investimentos (média anual) propostos para o 4º ciclo tarifário são um 72% superiores aos investimentos médios anuais efetivamente realizados no período de 2014-2018 e 30% maiores aos investimentos médios anuais propostos na 3º Revisão. Esta análise deve ser complementada com avaliações de metas a serem atingidas e outras análises que não fazem parte desta consultoria, no entanto, o intuito desta avaliação é o de identificar a existência de razoabilidade na proposta efetuada pela concessionária, que neste caso, aparentemente demonstra que os investimentos planejados para o período de 2019-2023 não são compatíveis com o histórico de investimentos executados pela companhia.

#### **4.2.3.3. Mecanismo de controle de investimentos**

A partir da análise realizada entre os investimentos projetados e comprometidos na terceira revisão tarifária versus os investimentos efetivamente executados, é possível concluir que ambas as prestadoras em maior ou menor medida, sub executaram investimentos.

Os investimentos planejados e comprometidos pelas concessionárias a serem realizados durante o período tarifário são de importante impacto na determinação do reposicionamento tarifário, já que, as tarifas definidas nos processos de Revisão Tarifária Ordinária permitirão gerar os recursos necessários para que os prestadores consigam investir os valores comprometidos.

Assim, caso os prestadores não cumpram com os valores e/ou os momentos no tempo no qual se comprometeram a investir, obterão um retorno maior ao definido pela AgenerSA, requerendo de um mecanismo de controle dos investimentos comprometidos a fim de evitar ganhos indevidos de margem.

A proposta para o controle dos investimentos consiste em: a partir do plano de investimentos finalmente aprovado e incorporado no processo de Revisão Tarifária, a AGENERSA desenvolverá um controle durante o ciclo tarifário sobre a execução dos montantes investidos, bem como, sobre o atendimento das metas estabelecidas. O objetivo é de comprovar que os investimentos comprometidos tenham sido executados em tempo, quantidade e forma (que cumpram com as metas físicas estabelecidas).

A análise está fundamentada na comparação entre as condições aprovadas e as condições realmente realizadas, surgindo assim as diferentes alternativas:

- a) Em caso de atendimento das metas físicas estabelecidas, o montante investido pode diferir do planejado originalmente. Nesse caso a correção é aplicada na base tarifária inicial do seguinte período tarifário, como é descrito a seguir:
  - Caso o investimento seja menor ao valor aprovado, o prestador obtém uma taxa de retorno superior à calculada na Revisão Tarifária, mas como se deve a eficiências do prestador, este conserva o benefício até a próxima Revisão Tarifária. Na seguinte Revisão Tarifária, o fluxo de caixa é ajustado considerando como valor do investimento o montante realmente investido;
  - Caso o montante investido seja igual ao comprometido, não será realizada nenhuma ação.
  - Caso o montante investido seja maior ao valor aprovado, mas razoável, o prestador receberá durante o período uma taxa de retorno menor à esperada, sem aplicação de sanção adicional. Na seguinte Revisão Tarifária, o fluxo de caixa é ajustado de modo de incorporar o valor do investimento que foi realmente investido;
  - Caso o montante investido seja considerado pela AGENERSA como desmedido ou não razoável, o fluxo de caixa no seguinte período tarifário incorporará o valor do investimento considerado como razoável pela AGENERSA.
- b) Em caso de não atingir as metas físicas estabelecidas, as tarifas do seguinte ciclo tarifário devem considerar esse incumprimento, penalizando o excesso de retorno obtido pela aplicação das tarifas que remuneravam esses investimentos. Para a Revisão Tarifária seguinte, será incluído dentro da fluxo de caixa, o valor total do investimento em serviço efetivamente

realizado (mas que não cumpriu com a meta estabelecida) e dentro do plano de investimentos do seguinte período, será incorporada a porção não executada dos investimentos planejados no ciclo tarifário anterior (sujeito à aprovação por parte de AGENERSA). Para penalizar o não cumprimento das metas físicas será realizado um ajuste das tarifas a serem adotadas no próximo período tarifário, devido ao impacto dos investimentos comprometidos e não realizados.

#### 4.2.4. Análise do cumprimento de metas

A seguir serão apresentadas considerações sobre o cumprimento das metas e o atendimento aos princípios da universalização, eficiência, qualidade e generalidade, entre outros, para as Concessionárias Águas de Juturnaíba e Prolagos.

#### **Comparação dos seguintes indicadores:**

A seguir, são apresentados os indicadores utilizados para avaliar o cumprimento das metas, segundo a sua natureza, a partir das informações obtidas do SNIS. Estes indicadores foram propostos pela Câmara Técnica de Saneamento da Abar.

**Tabela 82: Avaliação de indicadores**

Dimensão	Código SNIS	Descrição do indicador	Unidade
Universalização	IN023	Índice de atendimento urbano de água	%
	IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	%
	IN015	Índice de Coleta de Esgoto	%
	IN016	Índice de Tratamento de Esgoto	%
Qualidade	IN084	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	%
	IN082	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	Extravasam./Km
Eficiência	IN049	Índice de perdas na distribuição	%
	IN102	Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)	Ligação/Empreg.
	IN060	Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos	R\$/kWh
	IN026	Despesa de exploração por metro cúbico faturado	R\$/m <sup>3</sup>
	IN008	Despesa média anual por empregado	R\$/Empreg.
	IN009	Índice de hidrometração	%
	IN011	Índice de macromedição	%
Econômico-financeiro	IN004	Tarifa Média Praticada	R\$/m <sup>3</sup>
	IN030	Margem da despesa de exploração	%
Contexto	IN020	Extensão da rede de água por ligação	m/Ligação
	IN021	Extensão da Rede de Esgoto por Ligação	m/Ligação
	IN001	Densidade de economias de água por ligação	Econ/Ligação
	IN053	Consumo médio de água por economia	m <sup>3</sup> /mês/Econ.
	IN043	Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de água	%

As metas para cada um dos indicadores devem ser definidas pela Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro (AGENERSA), considerando as seguintes informações:

- Metas definidas nos planos municipais de saneamento.
- Metas comprometidas pelos prestadores nos contratos ou outro tipo de instrumento vinculativo.
- Metas do PLANSAB regionais.
- Metas definidas a partir de estudos de benchmarking (comparando municípios e prestadores semelhantes)

As informações utilizadas do SNIS são apresentadas no item 6 Anexo 2 – Glossário informações do SNIS.

#### 4.2.4.1. Dimensão universalização

A dimensão de universalização envolve principalmente os índices de atendimento, que estabelecem a relação entre a população atendida dos diferentes serviços.

- **IN023 - Índice de atendimento urbano de água**

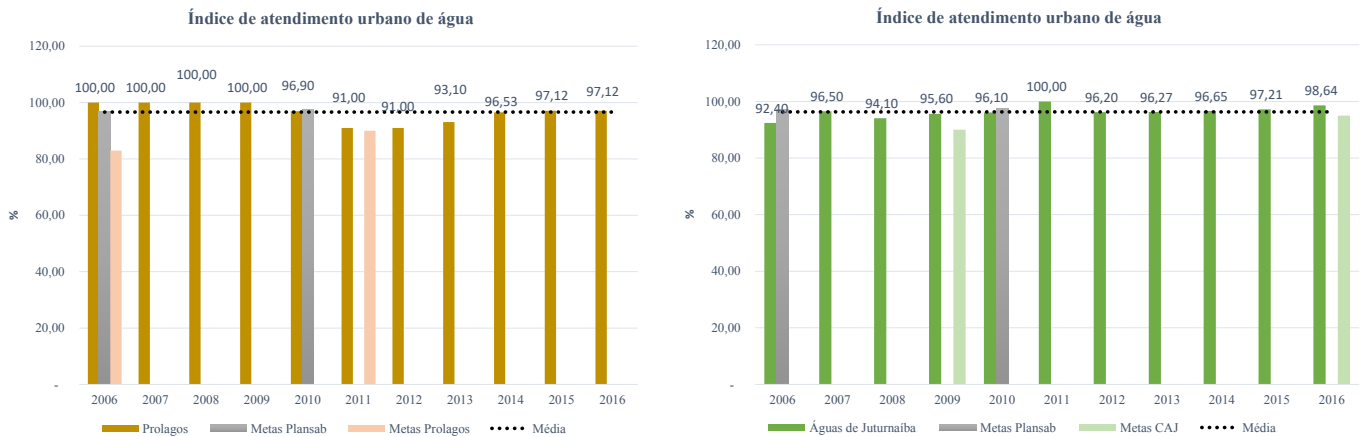
O índice de atendimento urbano de água estabelece a relação entre a população urbana total atendida com abastecimento de água e a população urbana total do município

$$\text{Índice de atendimento total de água} = \frac{AG026}{GE06a}$$

- AG026: População urbana atendida com abastecimento de água
- GE06a: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água

Na seguinte figura são apresentados os valores alcançados pelas concessionárias Prolagos (em laranja) e CAJ (em verde) no período 2006-2016, e a comparativa com as metas do Plansab para o mesmo indicador para a região SE bem como as metas contratuais estabelecidas para ambas empresas nos contratos e aditivos.

Figura 101: IN023 - Índice de atendimento urbano de água (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016



A partir da evolução histórica dos índices, para ambas empresas se evidencia que as metas contratuais foram alcançadas, e ficam perto dos patamares estabelecidos pelo Plansab para a região SE.

No caso da Prolagos, desde o ano 2006 até 2009 se verificam coberturas de 100% o que resulta estranho e poderia evidenciar um erro de cálculo que logo, a partir do ano 2011 foi corrigido.

Para CAJ se evidencia uma cobertura relativamente estável no tempo.

- **IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água**

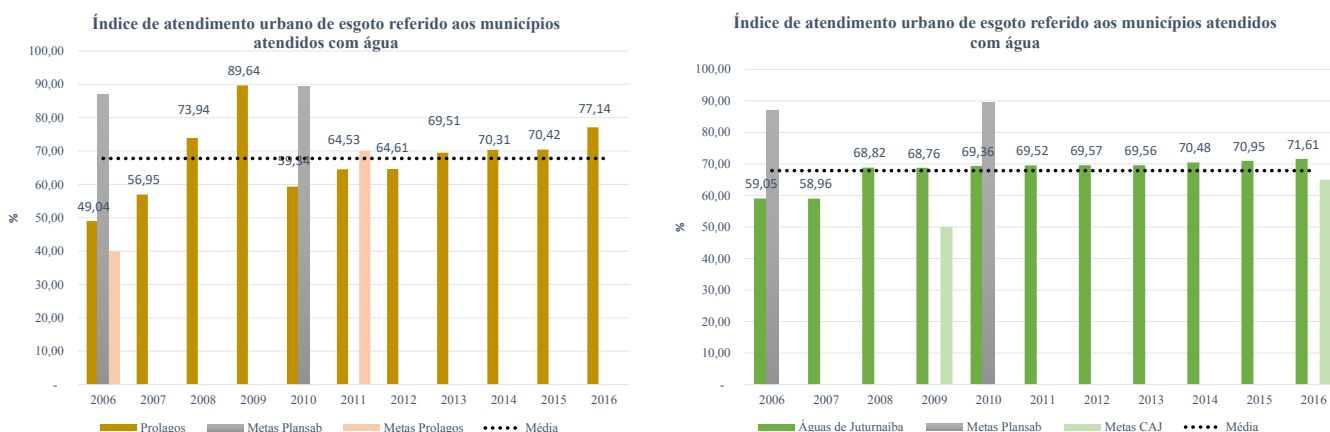
O índice de atendimento urbano de esgoto estabelece a relação entre a população urbana atendida com esgoto em relação a população urbana residente com abastecimento de água.

$$\text{Índice de atendimento urbano de esgoto} = \frac{ES026}{GE06a}$$

- ES026: População urbana atendida com esgotamento sanitário
- GE06a: População urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água



**Figura 102: IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



A partir da evolução histórica dos índices, para a CAJ se evidencia que as metas contratuais foram alcançadas, no entanto as coberturas ficaram por embaixo dos patamares estabelecidos pelo Plansab para a região SE.

No caso da Prolagos, desde o ano 2006 até 2009 se verifica um incremento muito significativo das coberturas (chegando no ano 2009 a 89,64%) para logo no ano 2010 voltar para 59,34% o que resulta estranho e poderia evidenciar um erro de cálculo que logo, a partir do ano 2011 foi corrigido. No caso da Prolagos a meta contratual de cobertura de esgoto para o ano 2011 era de 70%, no entanto a cobertura real nesse ano ficou em 64,53%. Resultara importante verificar no ano 2018 a comparação dos valores alcançados com a nova meta contratual, que estabelece um patamar de 80% de cobertura para o esgoto.

- **IN015 - Índice de coleta de esgoto**

O índice de coleta de esgoto informa o nível de atendimento com os serviços à população atendida, comparando o volume de esgoto coletado em relação ao volume de água consumida, calculado como apresentado a seguir:

$$\text{Índice de coleta de esgoto (\%)} = \frac{ES005}{(AG010 - AG019)}$$

- ES005: Volume de esgotos coletados (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG010: Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG019: Volume de água tratada exportado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

A seguinte figura apresenta a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

Para a Prolagos, observa-se um índice médio alto, sendo de 93%, com vários anos acima de 100%. Em relação à análise evolutiva, o índice foi crescendo ao longo dos 10 anos apurados. No caso da Águas de Juturnaíba, apenas é possível calcular o índice a partir de 2010, pois antes não se tem informações possíveis. No entanto, o índice médio do período 2010-2016 é de 69%.

**Figura 103: IN015 - Índice de coleta de esgoto (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



• **IN016 - Índice de tratamento de esgoto**

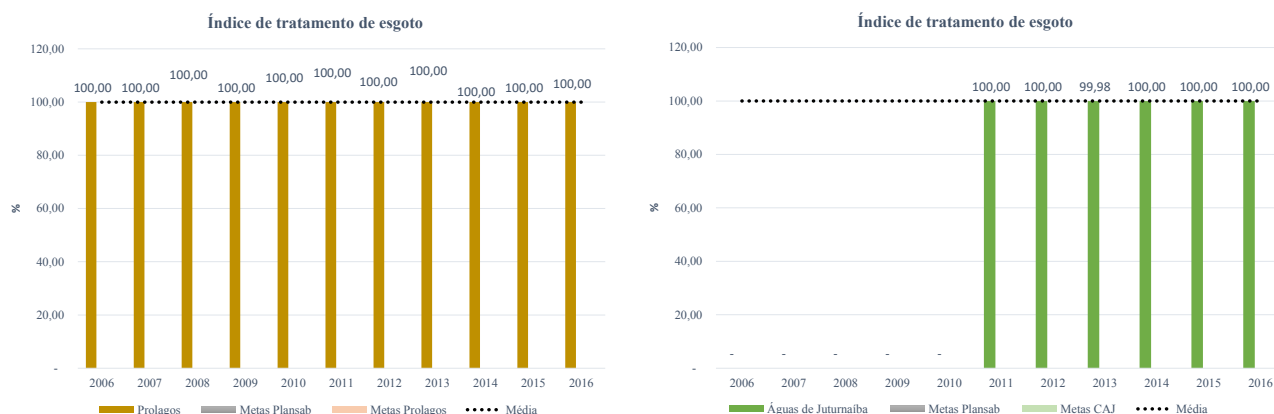
O presente indicador é importante para identificar o grau de tratamento do esgoto coletado das concessionárias. O índice é calculado da seguinte forma:

$$\text{Índice de tratamento de esgoto (\%)} = \frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES015 + ES013}$$

- ES005: Volume de esgotos coletado
- ES006: Volume de esgotos tratado
- ES013: Volume de esgotos bruto importado
- ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador
- ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador

A seguinte figura apresenta a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 104: IN016 - Índice de tratamento de esgoto (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006-2016**



Para ambas as concessionárias se evidencia um tratamento total do esgoto (100%).

#### 4.2.4.2. Dimensão qualidade

A dimensão de qualidade envolve principalmente indicadores que revelam a qualidade dos serviços de água e esgoto.

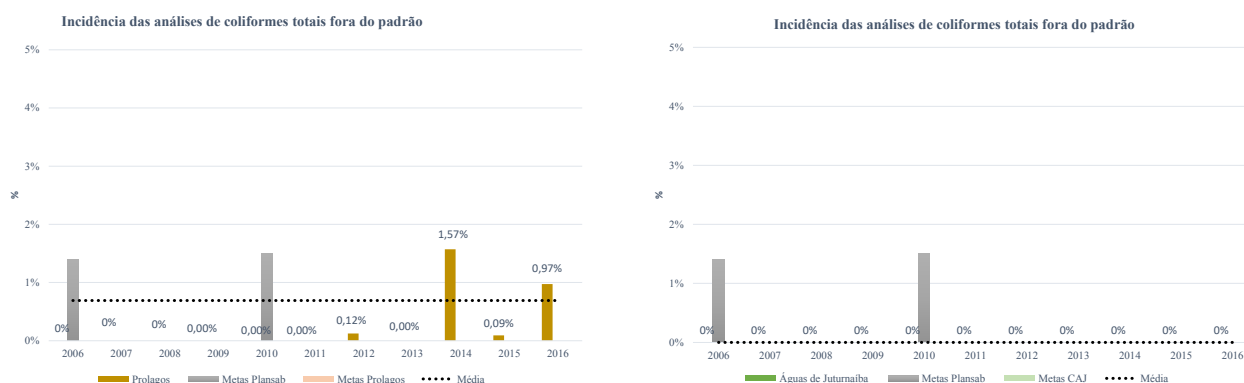
- **IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão**

O indicador relaciona as amostras para coliformes totais fora do padrão do ano em relação ao total de amostras para coliformes totais analisadas, segundo a seguinte formulação:

$$\text{Análises de coliformes totais fora do padrão (\%)} = \frac{QD027}{QD026}$$

- QD026: Quantidade de amostras para coliformes totais (analisadas)
- QD027: Quantidade de amostras para coliformes totais com resultados fora do padrão

**Figura 105: IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006-2016**



No caso da CAJ, a mesma não informou valores para o cálculo deste indicador, no entanto a Prolagos informa só alguns anos. E apresenta valores flutuantes. No ano 2016 apresentou um indicador perto a 1% e no ano anterior, de 1,57%. Considerando que as metas do Plansab para o ano 2014 eram de 1,4% e para o ano 2018 de 1,1%, entendesse que os valores alcançados se encontram em rangos aceitáveis.

- **IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede**

O indicador relaciona o número de extravasamentos de esgoto registrados no ano, em relação aos km totais da rede de esgoto, segundo a seguinte formulação:

$$\text{Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (Nº/km)} = \frac{QD011}{ES004}$$

- ES004: Extensão da rede de esgotos
- QD011: Quantidades de extravasamentos de esgotos registrados

**Figura 106: IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (ext/km) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



No caso da CAJ, a mesma não informou valores para o cálculo deste indicador, no entanto a Prolagos informa só alguns anos. No ano 2016 apresentou um indicador de 0,90 extravasamentos por km de rede, e nos anos anteriores se verificam ratios inferiores, o que representa uma piora da situação. Em termos gerais um indicador com valores entre 0,5 e 5 representa uma situação satisfatória, caso o indicador seja maior, a qualificação seria insatisfatório e caso o indicador seja inferior a 0,5, se considera uma situação ideal.

#### 4.2.4.3. Dimensão eficiência

- **IN049 - Índice de perdas na distribuição**

Este índice permite avaliar, em termos percentuais, o nível de perdas da água efetivamente consumida em um sistema de abastecimento de água potável. Fornece uma aproximação do impacto das perdas reais e aparentes, em relação ao volume produzido.

Esse Índice, para o prestador de serviços públicos, deve ser o mais baixo possível, pois reflete diretamente na composição e formação de preços da tarifa a ser cobrada junto aos usuários. A fórmula de cálculo é a seguinte:

$$\text{Perdas na distribuição} = \frac{AG006 + AG018 - AG024 - AG010}{AG006 + AG018 - AG024} * 100$$

Onde:

- AG006: Volume de água produzido (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG010: Volume de água consumido (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG018: Volume de água tratada importado (1.000 m<sup>3</sup>/ano)
- AG024: Volume de serviço (1.000 m<sup>3</sup>/ano)

Os Principais Fatores Associados ao Índice de Perdas na Distribuição são:

- Alto índice de perdas/vazamentos na rede;
- Atrasos na substituição de medidores com defeito;
- Ausência de metas individualizadas para fiscalização;
- Cadastro de rede desatualizado;
- Deficiência no sistema de corte de ligação por inadimplência e outros motivos;
- Demora na manutenção corretiva - vazamentos;
- Falta de cadastro de mapeamento digital das redes;
- Falta de manutenção em bombas e reservatórios;
- Grande quantidade de ligações sem medidores;
- Grande quantidade de medidores com defeito;
- Máquinas e bombas obsoletas;
- Metodologia aplicada na execução de ramais favorecendo a possibilidade de perdas;
- Não substituição de hidrômetros vencidos;
- Sistema de reservação insuficiente;
- Utilização de medidores inadequados;

As seguintes figuras apresentam a evolução do índice de perdas na distribuição entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde, e comparativamente as metas

de perdas estabelecidas pelo Plansab para a região SE (em gris) bem como as metas contratuais de ambas concessionárias.

**Figura 107: IN049 - Índice de perdas na distribuição (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006-2016**



Neste caso, o gráfico demonstra uma melhora da Prolagos, caindo o índice de perdas de água na distribuição desde 52% em 2006 até 34% em 2016 (média apurada no período: 42%). Situação similar é observada para Águas de Juturnaíba, porém com média maior que a Prolagos, sendo de 52%. O indicador de perdas de água na distribuição melhora no período, passando de 62% em 2006 até 42% em 2016. No entanto para ambas as concessionárias, os níveis de perdas são muito altos, não conseguindo alcançar as metas dos contratos bem como as metas estabelecidas pelo Plansab para a região SE. Em termos gerais, valores de perdas maiores a 30% resultam insatisfatórias, entre 20% e 30% é considerado um nível razoável e perdas menores a 20% já permitem identificar uma boa gestão por parte da concessionária.

Média das empresas comparadoras 38,06% (ver no item 4.2.2.3 as empresas comparadoras).

- **IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente)**

Permite medir a evolução da produtividade do pessoal (próprio e estimação dos contratados) em relação a quantidade de ligações ativas, considerando a seguinte fórmula:

$$Produtividade\ de\ pessoal\ total\ (equivalente) = \frac{AG002 * +ES002 *}{IN018}$$

- AG002: Quantidade de ligações ativas de água
- ES002: Quantidade de ligações ativas de esgotos
- FN010: Despesa com pessoal próprio
- FN014: Despesa com serviços de terceiros
- FN026: Quantidade total de empregados próprios

- IN018: Quantidade equivalente de pessoal total

AG002\* e ES002\*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

E a quantidade equivalente de pessoal total é calculada da seguinte forma:

$$\text{Quantidade equivalente de pessoal total} = FN026 + \frac{(FN014 \times FN026^*)}{FN010}$$

- FN010: Despesa com pessoal próprio
- FN014: Despesa com serviços de terceiros
- FN026: Quantidade total de empregados próprios

FN026\*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo

A seguinte figura apresenta a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 108: IN102 - Índice de produtividade de pessoal total (equivalente) (ligações/empregados) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Quanto maior seja o indicador, mais produtivo resulta o pessoal que consegue atender com menores recursos (neste caso pessoal) uma maior quantidade de ligações. Em termos gerais um valor inferior a 200 ligações/empregado resulta insatisfatório, um valor entre 200 e 600 resulta satisfatório, e um valor que supera as 600 ligações/empregado resulta ideal.

Média das empresas comparadoras 284 ligações/empregado (ver no item 4.2.2.3 as empresas comparadoras).

- **IN060 - Índice de despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos**

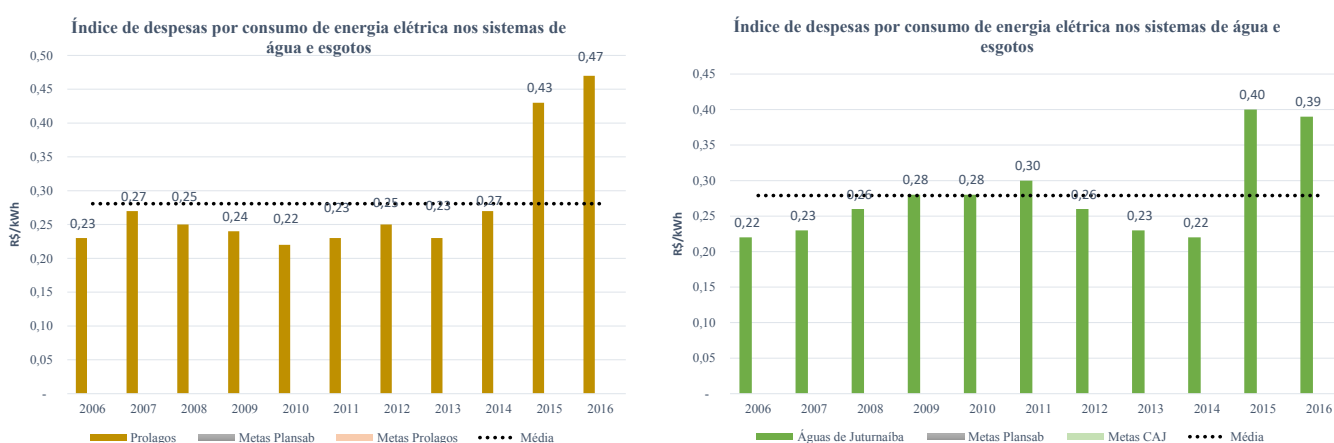
O presente indicador estabelece o consumo de energia elétrica nos processos produtivos dos sistemas de água e esgotamento sanitário, considerando a seguinte fórmula:

$$Despesas\ por\ consumo\ de\ energia\ elétrica = \frac{FN013}{AG028 + ES028} \times \frac{1}{1000}$$

- AG028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água
- ES028: Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos
- FN013: Despesa com energia elétrica

A seguinte figura apresenta a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 109: IN060 - Índice despesas por consumo de energia elétrica nos sistemas A&E (R\$/kWh) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Este indicador depende em grande medida das características técnicas dos equipos de água e esgoto utilizados (nível de eficiência energética, manutenção, bem como da gestão dos sistemas) bem como das tarifas elétricas enfrentadas pela concessionária (variável em grande medida fora do control das empresas distribuidoras de água). Para ambas concessionárias se evidencia um incremento significativo neste indicador no ano 2015, vinculado fundamentalmente com um significativo aumento nas despesas com energia elétrica.

Em termos gerais um indicador entre 0,30 e 0,45 R\$/kWh resulta satisfatório, maior que 0,45 R\$/kWh insatisfatório e menor que 0,30 R\$/kWh é considerado ideal. No entanto estes valores devem ser monitorados e redefinidos em função das variações verificadas nas tarifas elétricas fundamentalmente bem como nas tecnologias dos equipamentos utilizados.

- **IN026 - Despesa de exploração por m3 faturado**

Outro indicador importante para analisar corresponde com as despesas de exploração em função do volume faturado, calculado da seguinte forma:

$$Despesa\ de\ exploração\ por\ m3\ faturado = \frac{FN015}{AG011 + ES007} \times \frac{1}{1000}$$

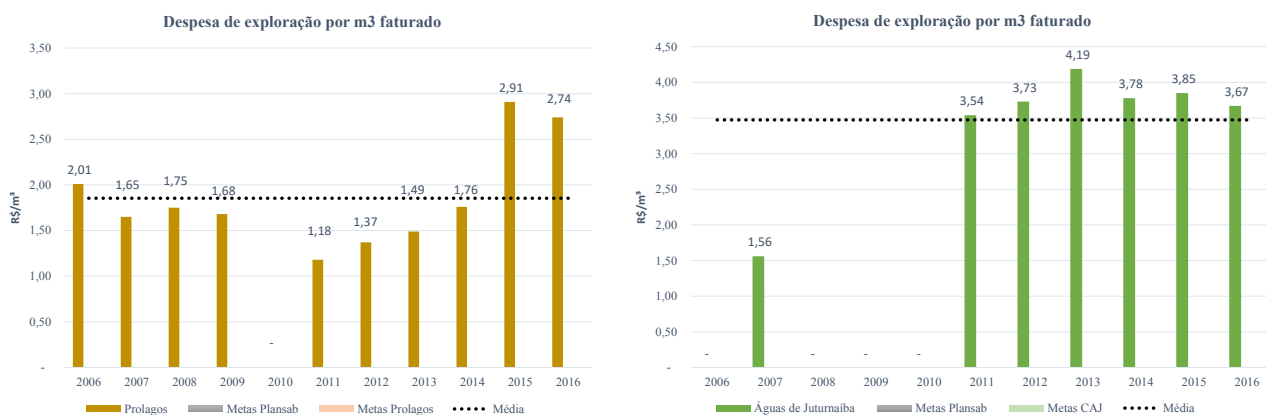


- AG011: Volume de água faturado
- ES007: Volume de esgotos faturado
- FN015: Despesas de Exploração (DEX)

As despesas de exploração dos serviços, compreendem Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração (FN027).

A seguinte figura apresenta a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 110: IN026 - Despesa de exploração por m3 faturado (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006-2016**



Em termos gerais, as despesas por m3 faturado entre 2 e 3 R\$/m3 são consideradas satisfatórias, no entanto despesas maiores que 3R/m3 são insatisfatórias e menores que 2 R\$/m3, encontra se numa posição ideal. Estes valores devem ser analisados cuidadosamente e alterados em função de variações nos índices que alteram o valor dos recursos consumidos.

Média das empresas comparadoras 2,26 R\$/m3 (ver no item 4.2.2.3 as empresas comparadoras).

- **IN008 - Despesa média anual por empregado**

Este indicador estabelece a relação entre os custos com pessoal e a quantidade de empregados próprios.

A formulação de cálculo é a seguinte:

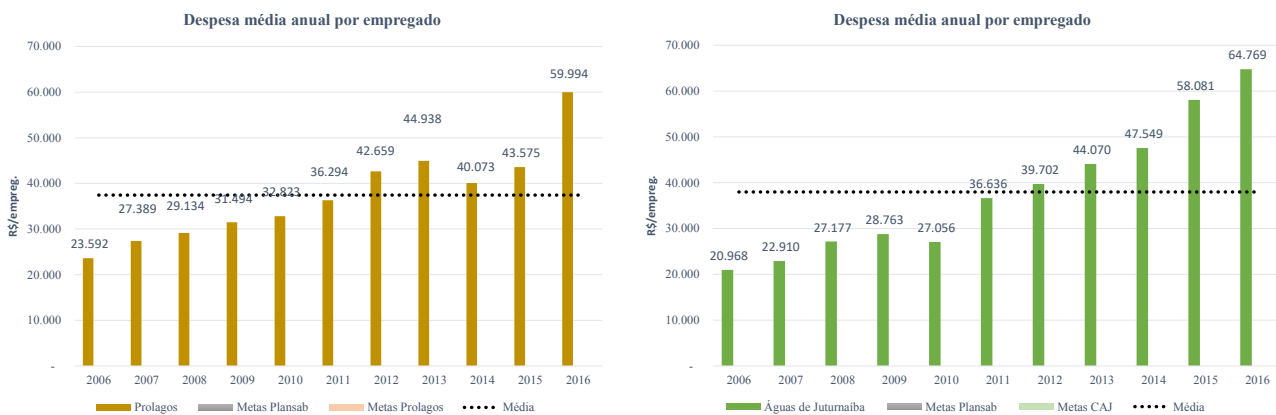
$$Despesa\ média\ anual\ por\ empregado = \frac{FN010}{FN026 *}$$

- FN010: Despesa com pessoal próprio
- FN026: Quantidade total de empregados próprios

FN026\*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

A seguinte figura apresenta a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 111: IN008 - Despesa média anual por empregado (R\$/empreg.) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



A partir das informações coletadas, a CAJ apresenta uma evolução progressiva nas despesas por empregado, chegando no ano 2016 a um valor médio aproximado de 65.000 \$R/empregado ano. Por outra parte a Prolagos teve um crescimento progressivo até o ano 2013, logo uma queda no ano 2014 e nos anos 2015 e 2016 novos crescimentos, registrando no ano 2016 um forte aumento neste ratio (aumento de quase 40% entre os anos 2016 e 2015).

Em termos gerais valores entre 25000 e 65000 R\$/empregado são considerados satisfatórios, no entanto despesas maiores que 65000\$R/m3 são insatisfatórias e menores que 25000 R\$/m3, encontra se numa posição ideal.

Estes valores devem ser analisados cuidadosamente e alterados em função de variações nos índices que alteram o valor dos salários.

- **IN009 - Índice de hidrometração**

O índice de hidrometração estabelece a relação entre as ligações ativas de água providas de hidrômetro e os totais. Altos índices de hidrometração são características de sistemas bem administrados, com uso sustentável da água e focados no desestímulo ao desperdício de recursos hídricos. O índice é calculado conforme fórmula a seguir

$$\text{Índice de hidrometração (\%)} = \frac{\frac{(AG004 + AG004_A)}{2}}{\frac{(AG002 + AG002_A)}{2}} * 100$$

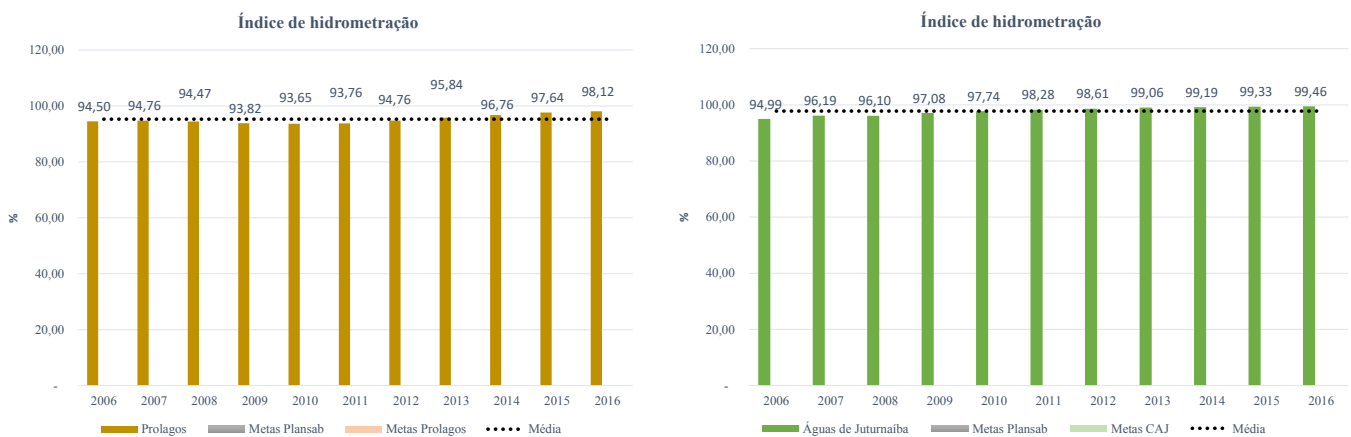
Onde:

- AG002: Quantidade de ligações ativas de água.
- AG004: Quantidade de ligações ativas de água micromedidas.

Para AG004 e AG002: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

A seguir, são apresentados os resultados da evolução do índice de hidrometração entre 2006 e 2016, tanto para Prolagos (laranja) e para Águas de Juturnaíba (verde).

**Figura 112: IN009 - Índice de hidrometração (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Em ambas concessionárias, o índice é constante e perto de 100%. A média apurada para Prolagos no período é de 95% e de 98% para Águas de Juturnaíba. Em geral, são considerados satisfatórios valores de hidrometração entre 95% e 99,5%, no entanto valores superiores a 99,5% são considerados ideais e menores que 95%, insatisfatórios.

- **IN011 - Índice de macromedição**

O processo de macromedição compreende o conjunto de medições realizadas ao longo do Macroprocesso de Abastecimento de Água, abrangendo as etapas de captação, tratamento (ETA), adução, reservação e rede de distribuição.

Com adequados processos de macromedição e micromedição (hidrometração) torna-se efetiva a gestão de perdas de água. Quanto mais altos os Índices de Macro e Micromedição, mais eficiente se torna a gestão do sistema de abastecimento de água. A ausência da macromedição resulta em registros com valores irregulares de volumes disponibilizados, comprometendo a gestão da eficiência operacional e o combate às perdas. A fórmula utilizada para calcular este índice é:

$$\text{Índice de macromedição} = \frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG018 - AG019} * 100$$

Onde:

- AG006: Volume de água produzido. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano
- AG012: Volume de água micromedido. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano
- AG018: Volume de água tratada importado. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano
- AG019: Volume de água tratada exportado. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano

As seguintes figuras apresentam a evolução do índice de macromedição entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 113: IN011 - Índice de macromedição (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Assim, a média calculada para Prolagos no período é de 99%. No caso da Águas de Juturnaíba de 97%, com uma queda importante em 2016, atingindo 76%, sendo que anteriormente foi de 100% na maioria dos anos (provavelmente o cálculo de 2016 contém algum erro no lançamento dos dados). Em geral, são considerados satisfatórios valores de hidrometração entre 90% e 99,5%, no entanto valores superiores a 99,5% são considerados ideais e menores que 90%, insatisfatórios.

#### 4.2.4.4. Dimensão econômico-financeiro

Propõem a analisar a situação econômico-financeira da prestação dos serviços principalmente a partir da capacidade de geração de recursos da companhia com a aplicação das tarifas.

- **IN004 - Tarifa média praticada**

O indicador relaciona as receitas com os volumes faturados de água e esgoto. A fórmula utilizada para calcular este índice é:

$$\text{Tarifa média praticada} = \frac{FN001}{AG011 + ES007} \times \frac{1}{1000}$$

- AG011: Volume de água faturado
- ES007: Volume de esgotos faturado

- FN001: Receita operacional direta total

Para entender a formulação é preciso estabelecer a composição da Receita operacional direta total, que é calculada como:

$$\text{Receita operacional direta total (FN001)} = \text{FN002} + \text{FN003} + \text{FN007} + \text{FN038}$$

- FN002: Receita operacional direta de água
- FN003: Receita operacional direta de esgoto
- FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)
- FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 114: IN004 - Tarifa média praticada (R\$/m<sup>3</sup>) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Se verifica para a Prolagos um incremento progressivo na tarifa média praticada a partir do ano 2011, no entanto para a CAJ se evidencia que a tarifa média vá caindo a partir de 2013 e ate 2016.

Em relação aos valores de referência, e possível inferir que as tarifas praticadas superam a média das tarifas praticadas pelas empresas selecionadas (ver no item 4.2.2.3 as empresas compradoras) para avaliar e comparar os custos operacionais da Prolagos e a CAJ, onde a média da tarifa praticada representava 3,05R\$/m<sup>3</sup>.

- **IN030 - Margem da despesa de exploração**

O indicador relaciona as despesas de exploração com as receitas associadas a prestação dos serviços. A fórmula utilizada para calcular este índice é:

$$\text{Margem da despesa de exploração} = \frac{\text{FN015}}{\text{FN001}} \times 100$$

- FN001: Receita operacional direta total

- FN015: Despesas de Exploração (DEX)

As despesas de exploração dos serviços, compreendem Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração (FN027).

Para entender a formulação é preciso estabelecer também a composição da Receita operacional direta total, que é calculada como:

$$\text{Receita operacional direta total (FN001)} = \text{FN002} + \text{FN003} + \text{FN007} + \text{FN038}$$

- FN002: Receita operacional direta de água
- FN003: Receita operacional direta de esgoto
- FN007: Receita operacional direta de água exportada (bruta ou tratada)
- FN038: Receita operacional direta - esgoto bruto importado

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 115: IN030 - Margem da despesa de exploração (%) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006-2016**



Para a CAJ se verifica uma margem da despesa de exploração relativamente estável no tempo, com uma tendência decrescente. No entanto para PROLAGOS se verifica uma variabilidade deste indicador ao longo do tempo analisado. Em termos gerais valores entre 70% e 100% são considerados satisfatórios, valores maiores a 100% insatisfatórios (implicam custos e despesas maiores às receitas) e inferiores a 70% ideais. Média das empresas comparadoras 77,13% (ver no item 4.2.2.3 as empresas comparadoras).

#### 4.2.4.5. Dimensão contexto

A dimensão de contexto permite estabelecer as condições gerais associadas com a prestação dos serviços, mas na prática não existem referências que permitam estabelecer indicadores ou metas nestos

elementos. As mesas deveriam ser definidas para cada empresa em função dos compromissos assumidos nos contratos e nos diferentes termos aditivos.

- **IN020 - Extensão da rede de água por ligação**

Estabelece a relação dos quilômetros de rede água em função do número de ligações de água (com o objetivo de identificar o nível de dispersão geográfica dos usuários de água).

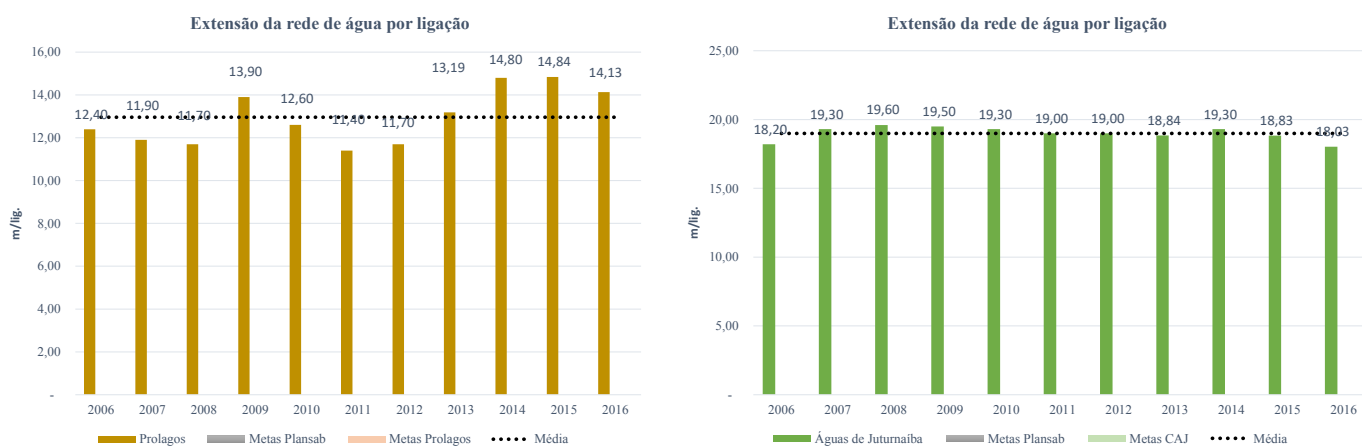
A fórmula utilizada para calcular este indicador é:

$$\text{Extensão da rede de água por ligação} = \frac{AG005}{AG021} \times 1000$$

- AG005: Extensão da rede de água
- AG021: Quantidade de ligações totais de água

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 116: IN020 - Extensão da rede de água por ligação (m/lig) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006-2016**



Média das empresas comparadoras 11,96 m/lig (ver no item 4.2.2.3 as empresas compradoras).

- **IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação**

Estabelece a relação dos quilômetros de rede esgoto em função do número de ligações de esgoto (com o objetivo de identificar o nível de dispersão geográfica dos usuários de esgoto).

A fórmula utilizada para calcular este indicador é:

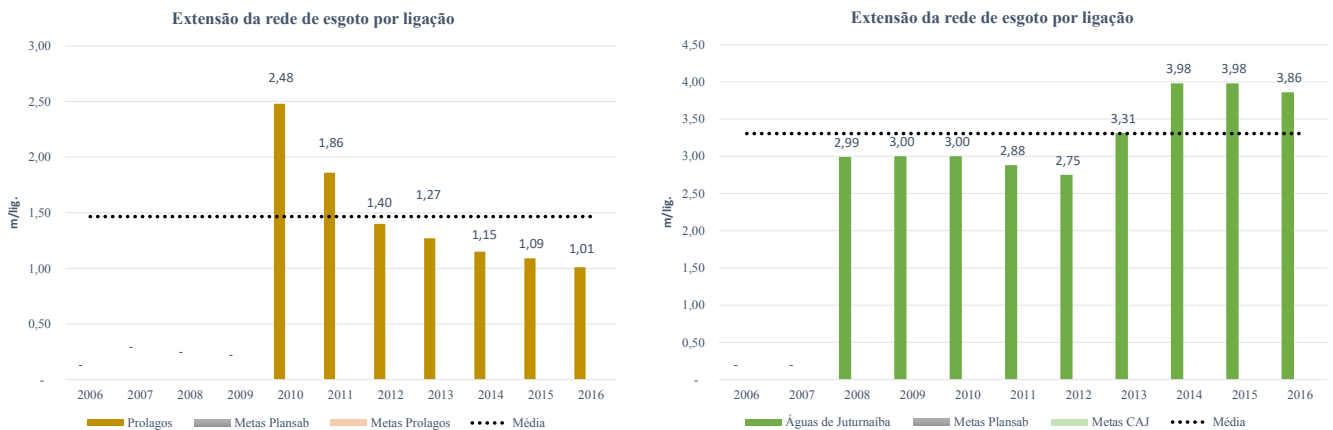
$$\text{Extensão da rede de esgoto por ligação} = \frac{ES004}{ES009} \times 1000$$

- ES004: Extensão da rede de esgotos

- ES009: Quantidade de ligações totais de esgotos

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 117: IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



O análise deste indicador não resulta de relevância em função à utilização das redes pluviais para captação do esgoto (captação de tempo seco). Média das empresas comparadoras 10,05 m/lig (ver no item 4.2.2.3 as empresas compradoras).

- **IN001 - Densidade de economias de água por ligação**

Estabelece quan densa resulta a prestação dos serviços de água relacionando o número de economias associadas a cada ligação.

A fórmula utilizada para calcular este indicador é:

$$Densidade\ de\ economias\ de\ água\ por\ ligação = \frac{AG003^*}{AG002^*} \times 1000$$

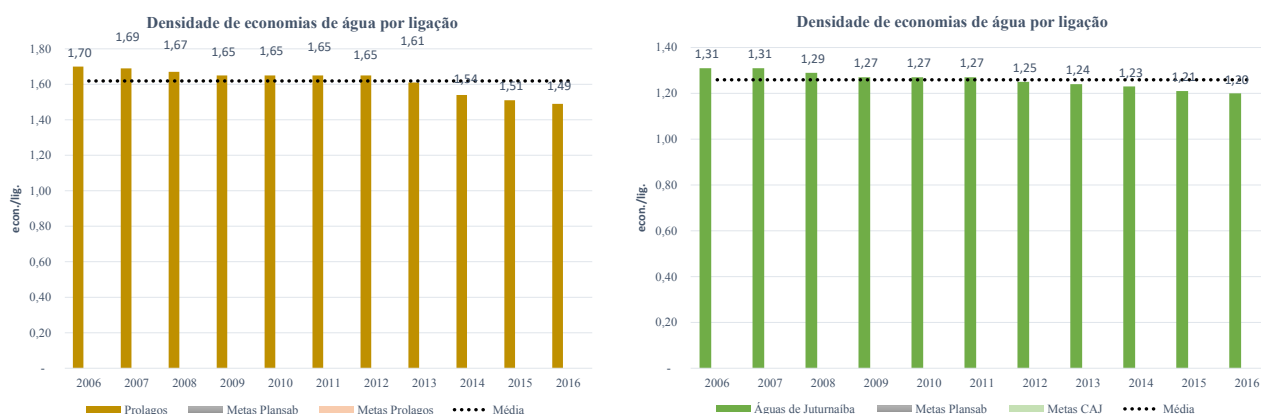
- AG002: Quantidade de ligações ativas de água
- AG003: Quantidade de economias ativas de água

AG003\* e AG002\*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.



**Figura 118: IN001 - Densidade de economias de água por ligação (econ/lig) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Quanto maior seja esse indicador, mais densa resulta o sistema, gerando maiores economias de densidade. Da análise, a PROLAGOS (média de 1,62 econ/lig) resulta mais densa que a CAJ (média 1,26 econ/lig). Média das empresas comparadoras 1,38 econ/lig (ver no item 4.2.2.3 as empresas compradoras).

- **IN053 - Consumo médio de água por economia**

Estabelece o nível de consumo por cada economia. A fórmula utilizada para calcular este indicador é:

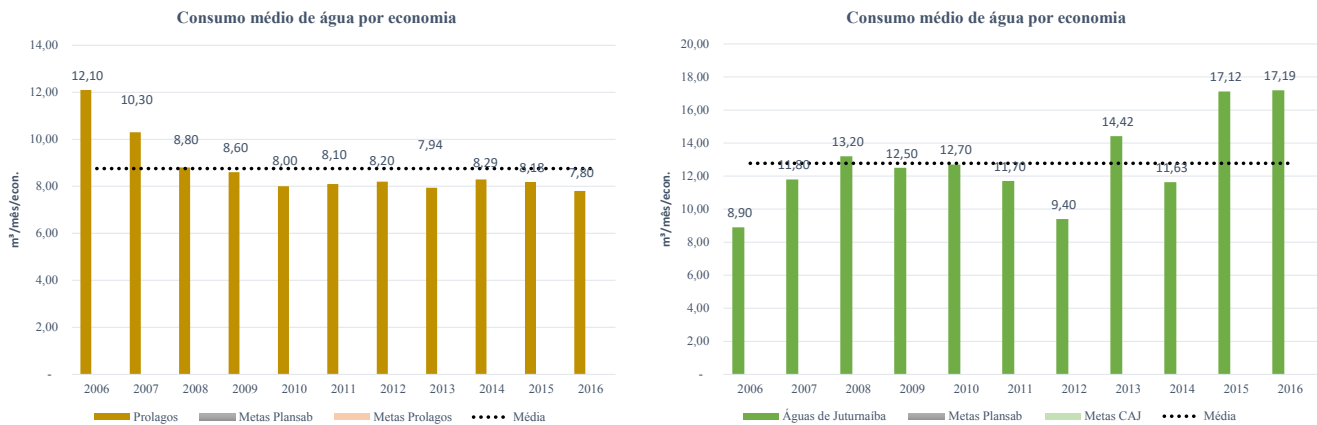
$$\text{Consumo médio de água por economia} = \frac{AG010 - AG019}{AG003 * } \times \frac{1000}{2}$$

- AG010: Volume de água consumido
- AG019: Volume de água tratada exportado
- AG003: Quantidade de economias ativas de água

AG003\*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

Figura 119: IN053 - Consumo médio de água por economia (m<sup>3</sup>/mês/econ) - Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016



Da análise, a CAJ foi incrementando o consumo médio por economia, situando-se no ano 2019 em 17,19 m<sup>3</sup>\_mes\_econ, no entanto PROLAGOS tem um nível de consumo por economia menor, que se manteve relativamente estável no tempo, no rango de 7,80 m<sup>3</sup>\_mes\_econ. Média das empresas comparadoras 13,46 m<sup>3</sup>\_mes\_econ (ver no item 4.2.2.3 as empresas compradoras).

• **IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água**

Estabelece a participação das economias residenciais no total de economias de água. A fórmula utilizada para calcular este indicador é:

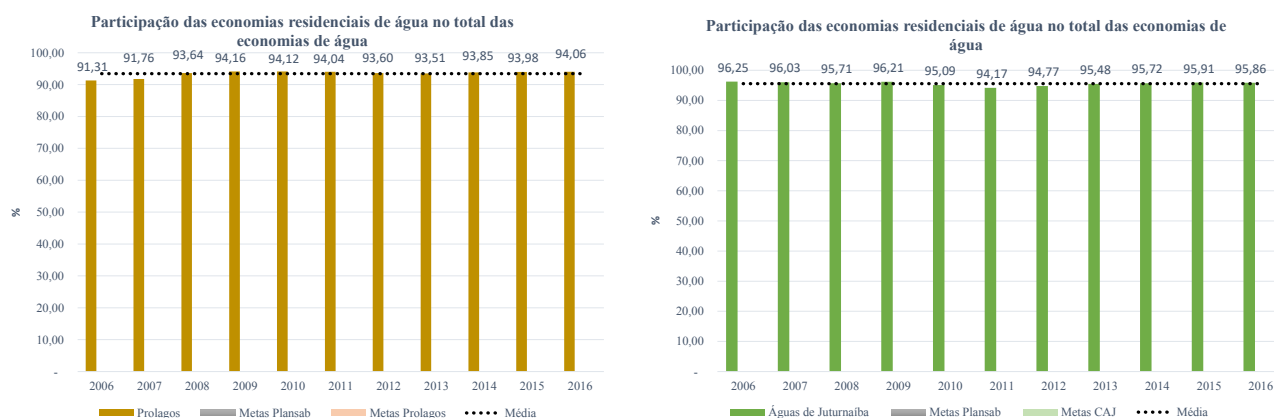
$$Participação das economias residenciais = \frac{AG013 *}{AG003 *} \times 100$$

- AG003: Quantidade de economias ativas de água
- AG013: Quantidade de economias residenciais ativas de água

AG AG013\* e AG003\*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

As seguintes figuras apresentam a evolução do indicador entre os anos 2006 e 2016 para a Prolagos em laranja e para a Águas de Juturnaíba em verde.

**Figura 120: IN043 - Participação das economias residenciais de água no total das economias de água (%)- Prolagos (laranja) e Águas de Juturnaíba (verde) 2006- 2016**



Tanto a CAJ como a PROLAGOS tem uma participação maioritária de economias residenciais. No caso da PROLAGOS no ano 2016, a participação de residências em relação ao total de economias de água foi de 94% no entanto para CAJ, essa proporção alcançou 95,86%. Média das empresas comparadoras 89,35% (ver no item 4.2.2.3 as empresas compradoras).

#### 4.2.5. Análise e cálculo dos custos e receitas anuais das Concessionárias

Foi desenvolvido uma análise comparativa da evolução efetiva dos custos e das receitas de Águas de Juturnaíba e Prolagos para o período de 2014-2018 onde foram comparados os valores apresentados na terceira revisão quinzenal com os valores históricos das empresas.

Todos os valores obtidos são apresentados em moeda de agosto de 1996 para Juturnaíba e dezembro 1996 para Prolagos. Para levar os valores a essa data, foi utilizada a fórmula paramétrica baseada nos índices IGP-DI e IPC da FGV.

$$FP = 0,3 \times IPC + 0,7 \times IGP - DI$$

A análise foi baseada exclusivamente nos arquivos encaminhados pelas empresas. A seguir, são apresentados cada um dos elementos deste estudo.

##### 4.2.5.1. Análise das receitas Prolagos

Para fazer a análise das receitas, o primeiro passo foi obter as receitas projetadas pela concessionária na terceira revisão tarifária (informação obtida do arquivo “AnexoIII-FluxoDeCaixa.pdf”). A seguir são apresentadas as receitas projetadas na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 (em moeda de dezembro de 1996):

**Tabela 83: Receitas Projetadas 3º Revisão Tarifária Prolagos**

Receitas (milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Receitas Projetadas	R\$ 54.596	R\$ 72.174	R\$ 78.597	R\$ 82.377	R\$ 85.952

Logo, as receitas projetadas foram comparadas com as receitas reais obtidas pela concessionária. As informações foram obtidas do arquivo “1.8 Receitas.xlsx”. As receitas foram apresentadas em moeda de agosto de 1996, conforme a seguinte fórmula:

$$Rec_{dez/1996} = Rec_{201x} \times \frac{IGP - DI_{dez/1996} \times 0,7 + IPC_{dez/1996} \times 0,3}{IGP - DI_{dez/201x} \times 0,7 + IPC_{dez/201x} \times 0,3}$$

A seguir, são apresentadas as receitas obtidas pela concessionária no período de 2014-2018 (em moeda de dezembro de 1996):

**Tabela 84: Receitas Obtidas 2014-2018 Prolagos**

Receitas (milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Receitas Realizadas	R\$ 54.680	R\$ 56.366	R\$ 62.822	R\$ 74.943	R\$ 68.881

Devido ao fato que para o ano de 2018, tinha-se a disposição somente os dados até outubro, foi obtida uma média mensal desses meses para projetar as receitas dos meses de novembro e dezembro.

Considera-se que para poder observar com clareza as mudanças na receita, é necessário considerar também as mudanças na demanda de água. Foi obtido o volume medido faturado do arquivo “1.2 Dados de Mercado.xlsx”. A seguir, é apresentado o volume medido faturado em milhares de metros cúbicos:

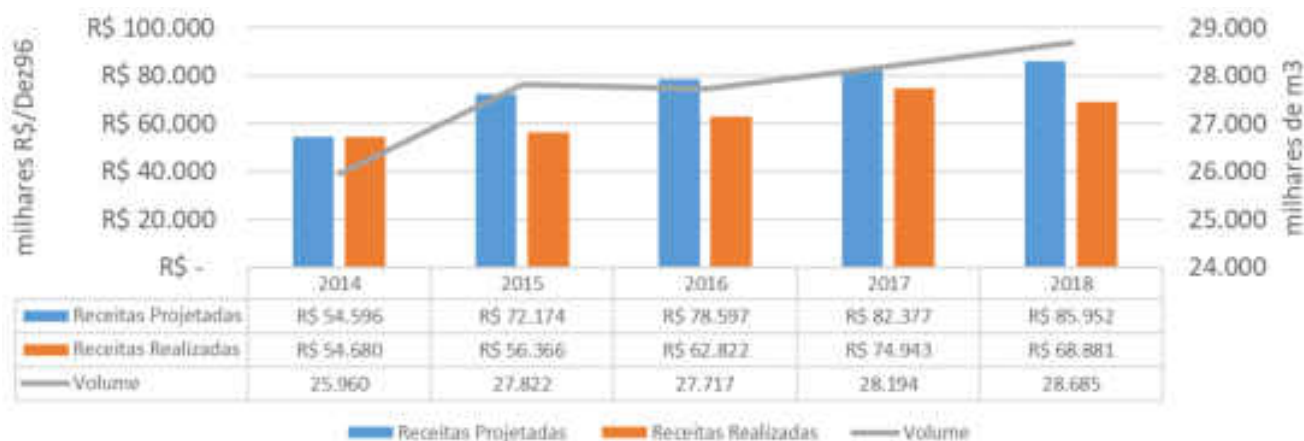
**Tabela 85: Volume medido faturado 2014-2018 Prolagos**

Volume medido faturado (milhares m3)	2014	2015	2016	2017	2018
Volume	25.960	27.822	27.717	28.194	28.685

Devido ao fato de que para o ano de 2018, tinha-se a disposição somente os dados de demanda até outubro, foi obtida uma média mensal desses meses para projetar as receitas dos meses de novembro e dezembro. O valor de correlação entre o volume medido faturado e as receitas realizadas é de 0,73, por este motivo, considera-se que as variáveis estão relacionadas de forma positiva.

A seguir, é possível observar as receitas projetadas, as receitas efetivamente obtidas e o volume medido faturado no período de 2014-2018:

Figura 121: Comparação Receitas Projetadas vs. Reais vs. Volume medido faturado 2014-2018 Prolagos



Como é possível observar, os valores de receitas projetadas e reais apresentam algumas diferenças. Considerando o valor presente das receitas projetadas em relação às receitas reais (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que as receitas efetivamente obtidas pela concessionária são 14% inferiores às receitas projetadas.

Não foi possível comparar a demanda real do período de 2014-2018 com a demanda projetada na terceira revisão tarifária devido a que não foi disponibilizada essa informação pela concessionária.

#### 4.2.5.2. Análise dos custos Prolagos

A análise desenvolvida iniciou com a identificação dos custos projetados pela concessionária na terceira revisão tarifária (informação obtida do arquivo “AnexoIII-FluxoDeCaixa.pdf”). A seguir são apresentados os custos propostos na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 (em moeda de dezembro de 1996):

Tabela 86: Custos Projetados 3º Revisão Tarifária Prolagos

Custos (milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Custos Projetados	R\$ 19.838	R\$ 22.725	R\$ 23.257	R\$ 23.267	R\$ 23.379

Logo, os custos projetados foram comparados com os custos reais da concessionária. As informações dos custos reais foram obtidas do arquivo “1.7 Custos Operacionais.xlsx” onde estão os custos das seguintes naturezas:

- Pessoal próprio
- Seguros
- Outros materiais
- Outros serviços contratados
- Materiais de tratamento

- Energia elétrica (processo operativo)
- Serviços (água, gás natural, energia elétrica)
- Comunicações
- Outros custos
- Combustíveis e lubrificantes
- Taxas e contribuições
- Serviços comerciais contratados
- Serviços de O&M contratados
- Serviços administrativos contratados

Não são considerados os custos ligados a Doações, Multas, Patrocínio e Perdas com Clientes.

Os custos foram apresentados em moeda de agosto de 1996, conforme a seguinte fórmula:

$$Cus_{dez/1996} = Cus_{201x} \times \frac{IGP - DI_{dez/1996} \times 0,7 + IPC_{dez/1996} \times 0,3}{IGP - DI_{dez/201x} \times 0,7 + IPC_{dez/201x} \times 0,3}$$

A seguir, são apresentados os custos da concessionária no período de 2014-2018 (em moeda de dezembro 1996):

**Tabela 87: Custos reais 2014-2018 Prolagos**

Custos (milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Custos Realizados	R\$ 23.070	R\$ 21.371	R\$ 21.643	R\$ 22.255	R\$ 21.789

Devido ao fato de que para o ano de 2018 tinha-se a disposição somente dos dados até outubro, foi obtida uma média mensal desses meses para projetar os custos dos meses de novembro e dezembro.

A seguir é apresentada graficamente a comparação entre os custos projetados e reais:

**Figura 122: Comparação custos Projetados vs. Reais Prolagos 2014-2018**



Como é possível observar, os valores dos custos projetados e reais não apresentam diferenças significativas. Considerando o valor presente dos custos projetados em relação aos custos reais (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que os custos reais são 1% inferiores aos custos projetados.

Entre os custos apresentados aparece uma rubrica denominada: SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS com montantes de custos representativos nos diferentes anos. Entendemos que uma parte desses custos poderiam incluir pagamentos da Prolagos ao holding Aegea vinculados com prestação de serviços administrativos e gerenciais. Geralmente estes tipos de contratos estão relacionados com a prestação de serviços de apoio administrativo e gerencial, mas em muitos casos também envolvem um repasse de lucros para o acionista (logo estes lucros são computados como custos nos DRE e nos cálculos tarifários). Os valores relacionados com a rubrica mencionada anteriormente são os seguintes (em reais de Dezembro de 1996):

(milhares R\$ de Dez/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Serviços de Assessoria	R\$ 8.574.083	R\$ 4.634.100	R\$ 4.294.296	R\$ 4.983.658	R\$ 3.175.396
Serviços de Assessoria/Custos Operacionais	36%	20%	19%	21%	14%

Estes conceitos representam em média um 22% dos custos operacionais totais.

Pelas razões descritas, resulta fundamental dispor dos contratos assinados para verificar a razoabilidade dos custos e os serviços envolvidos.

#### 4.2.5.3. Análise das receitas Águas de Juturnaíba

Para fazer a análise das receitas, o primeiro passo foi obter as projetadas pela concessionária na terceira revisão tarifária (informação obtida do arquivo “Deliberacao2616.pdf”). A seguir são apresentadas as receitas projetadas na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 (em moeda de agosto de 1996):

**Tabela 88: Receitas projetadas 3º Revisão Juturnaíba**

Receitas (milhares R\$ de Ago/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Receitas Projetadas	R\$ 19.653	R\$ 20.834	R\$ 23.476	R\$ 25.079	R\$ 26.794

Logo, as receitas projetadas foram comparadas com as receitas reais obtidas pela concessionária. As informações foram obtidas do arquivo “1.8 Receitas.xlsx”. As receitas foram apresentadas em moeda de agosto de 1996, conforme a seguinte fórmula:

$$Rec_{ago/1996} = Rec_{201x} \times \frac{IGP - DI_{ago/1996} \times 0,7 + IPC_{ago/1996} \times 0,3}{IGP - DI_{dez/201x} \times 0,7 + IPC_{dez/201x} \times 0,3}$$

A seguir, são apresentadas as receitas obtidas pela concessionária no período de 2014-2018 (em moeda de agosto de 1996):

Tabela 89: Receitas 2014-2018 Juturnaiba

Receitas (milhares R\$ de Ago/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Receitas Realizadas	R\$ 16.764	R\$ 17.012	R\$ 18.119	R\$ 20.644	R\$ 19.906

Devido ao fato de que para o ano de 2018 tinha-se a disposição os dados até outubro, foi obtida uma média mensal desses meses para projetar as receitas dos meses de novembro e dezembro.

Considera-se que para poder observar com clareza as mudanças na receita, é necessário ter em conta também as mudanças na demanda de água. Foi obtido o volume medido faturado do arquivo “Template Requerimento Quantum 1.2 e 1.4 a 1.13 Versão 20-02-19.xlsx”. Foi avaliado que os dados de volume faturado batem com os dados da base da SNIS.

A seguir, é apresentado o volume medido faturado em milhares de metros cúbicos:

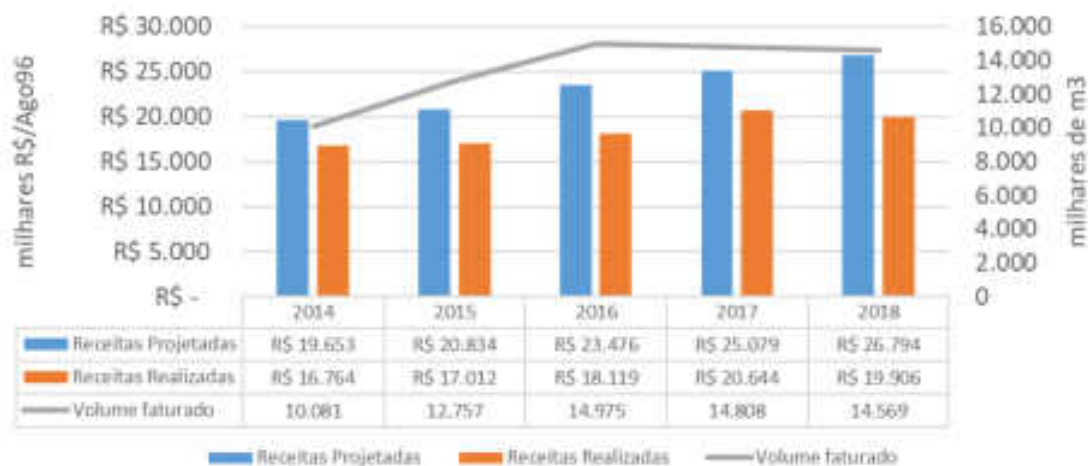
Tabela 90: Volume faturado 2014-2018 Juturnaiba

Volume (milhares de m3)	2014	2015	2016	2017	2018
Volume faturado	10.081	12.757	14.975	14.808	14.569

Devido ao fato de que para o ano de 2018 tinha-se a disposição os dados de demanda até outubro, foi obtida uma média mensal desses meses para projetar as receitas dos meses de novembro e dezembro. O valor de correlação entre o volume medido faturado e as receitas realizadas é de 0,84, por este motivo, considera-se que as variáveis estão relacionadas de forma positiva.

A seguir, é possível observar as receitas projetadas, as receitas efetivamente obtidas e o volume medido faturado no período de 2014-2018:

Figura 123: Receitas Projetadas vs. Receitas Realizadas vs. Volume Faturado Juturnaiba





Como é possível observar, os valores de receitas projetadas e reais apresentam algumas diferenças. Considerando o valor presente das receitas projetadas em relação às receitas reais (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que as receitas efetivamente obtidas pela concessionária são 20% inferiores às receitas projetadas.

Não foi possível comparar a demanda real do período de 2014-2018 com a demanda projetada na terceira revisão tarifária devido ao fato de que não foi disponibilizada essa informação pela concessionária.

#### 4.2.5.4. *Análise dos custos Águas de Juturnaíba*

O primeiro passo da análise desenvolvida, foi obter os custos projetados pela concessionária na terceira revisão tarifária (informação obtida do arquivo “Deliberação2616.pdf”). A seguir são apresentados os custos propostos na terceira revisão tarifária para o período de 2014-2018 (em moeda de agosto de 1996):

**Tabela 91: Custos projetados 3º Revisão Juturnaiba**

<b>Custos (milhares R\$ de Ago/96)</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Custos Projetados	R\$ 5.997	R\$ 6.966	R\$ 7.387	R\$ 7.524	R\$ 7.664

Logo, os custos projetados foram comparados com os custos reais da concessionária. As informações dos custos reais foram obtidas do arquivo “Template Requerimento Quantum 1.2 e 1.4 a 1.13 Versão 22-02-19.xlsx onde estão os custos das seguintes naturezas:

- Pessoal próprio
- Seguros
- Outros materiais
- Outros serviços contratados
- Materiais de tratamento
- Energia elétrica (processo operativo)
- Serviços (água, gás natural, energia elétrica)
- Comunicações
- Outros custos
- Combustíveis e lubrificantes
- Taxas e contribuições
- Serviços comerciais contratados
- Serviços de O&M contratados

- Serviços administrativos contratados

Não são considerados custos ligados a Multas, Doações, Patrocínios bem como Provisão para créditos de liquidação duvidosa.

Os custos foram apresentados em moeda de agosto de 1996, conforme a seguinte fórmula:

$$Cus_{ago/1996} = Cus_{201x} \times \frac{IGP - DI_{ago/1996} \times 0,7 + IPC_{ago/1996} \times 0,3}{IGP - DI_{dez/201x} \times 0,7 + IPC_{dez/201x} \times 0,3}$$

A seguir, são apresentados os custos da concessionária no período de 2014-2018 (em moeda de agosto de 1996):

**Tabela 92: Custos Reais 2014-2018 Juturnaiba**

Custos (milhares R\$ de Ago/96)	2014	2015	2016	2017	2018
Custos Realizados	R\$ 9.792	R\$ 10.431	R\$ 10.452	R\$ 11.023	R\$ 12.502

Devido ao fato de que para o ano de 2018 tinha-se a disposição os dados até outubro, foi obtida uma média mensal desses meses para projetar os custos dos meses de novembro e dezembro.

A seguir é apresentada graficamente a comparação entre os custos projetados e reais:

**Figura 124: Comparação custos Projetados vs. Reais Juturnaiba 2014-2018**



Como é possível observar, os valores dos custos projetados e reais apresentam algumas diferenças significativas. Considerando o valor presente dos custos projetados em relação aos custos reais (utilizando como taxa de desconto a TIR aplicada para o Fluxo de Caixa Descontado de 13,02%) é possível identificar que os custos reais são 53% superiores aos custos projetados.

Resulta importante informar que, entre os custos apresentados, foram identificadas as rubricas denominadas: CONTR COMISSAO DE GESTAO – CONTROLADAS , CONTRATO DE

COMISSÃO DE GESTÃO e CONTRATOS DE SERVIÇOS DE GESTÃO. Entendemos que as mesmas correspondem aos pagamentos realizados pela Água de Juturnaíba ao holding SAAB – Saneamento Ambiental Águas do Brasil – Grupo Águas do Brasil. Normalmente estes tipos de contratos estão relacionados à prestação de serviços de apoio administrativo e gerencial, mas em muitos casos também envolvem um repasse de lucros para o acionista (e logo esses lucros são computados como custos nos DRE e nos cálculos tarifários).

Os valores ligados às rubricas mencionadas anteriormente são os seguintes (em reais de Agosto de 1996). Estes conceitos representam em média um 10% dos custos operacionais totais.

(milhares R\$ de Ago/96)	2014	2015	2016	2017	2018
<b>Comissão Gestão</b>	<b>R\$ 1.362</b>	<b>R\$ 1.374</b>	<b>R\$ 810</b>	<b>R\$ 933</b>	<b>R\$ 940</b>
Comissão Gestão/Custos Operacionais	14%	13%	8%	8%	8%

Pelas razões descritas, resulta fundamental dispor dos contratos assinados para verificar a razoabilidade dos custos e os serviços envolvidos.

#### **4.2.6. Análise crítica da atual metodologia tarifária aplicável**

Antes de fazer a análise crítica da metodologia tarifária aplicável são apresentados e comparados os critérios e metodologias definidas para cada componente do modelo regulatório no Contrato de Concessão, nos aditivos contratuais, nas primeiras três Revisões Tarifárias e nas propostas das empresas em relação à Quarta Revisão Tarifária.

A seguir é apresentada na seguinte tabela um resumo dos principais critérios metodológicos que nortearam as passadas revisões:

Tabela 93: Critérios definidos em cada revisão

Componente	Contrato de concessão		1ra Revisão		2da Revisão		3ra Revisão		Proposta 4ta Revisão	
	Águas de Juturnaíba	Prolagos	Águas de Juturnaíba	Prolagos	Águas de Juturnaíba	Prolagos	Águas de Juturnaíba	Prolagos	Águas de Juturnaíba	Prolagos
Normativa	Contrato de concessão 3/96 do 1/12/97	Contrato de concessão 04/96 do 25/04/98	Deliberação N° 610/2005	Deliberação N° 114/2007	Deliberação N° 585/2010	Deliberação N° 638/2010	Deliberação N° 2616/2015	Deliberação N° 2618/2015	Junho 2018	Julho 2018
RTP	Aditivo 3: FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	Aditivo 2: FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal	FCD para todo período de concessão com revisão quinzenal
Receitas					A partir da demanda real como colocado pela FGV					
Demanda					Os erros de projeção são riscos das concessionárias. Projeção segundo últimos 10 anos (2,2%aa)					
OPEX			Custos reais nos anos históricos e projetados para o resto		Custos reais nos anos históricos e projetados para o resto		Custos reais nos anos históricos e projetados para o resto		Custos reais nos anos históricos e projetados para o resto	
Investimentos			Desconsiderados os realizados antes da assunção dos serviços		Segundo compromissos para o futuro e investimentos reais no passado		Propostos pela concessionária com anuência do Poder Concedente			
Deflação			Com base na fórmula contratual de reajuste							
Parâmetro de avaliação do equilíbrio		Aditivo 2: Taxa Interna de Retorno de 13,02% aa como medido do equilíbrio	Taxa Interna de Retorno	Taxa Interna de Retorno de 13,02%	Proposta inicial empresa: TIR de 20,06%; após discussões 13,94%	Taxa Interna de Retorno de 13,02%	Após discussões, Taxa Interna de Retorno de 13,02%	Taxa Interna de Retorno de 13,02%	Taxa Interna de Retorno de 13,02%, comparada com o custo de capital próprio (CAPM)	Taxa Interna de Retorno de 13,02%

Com base aos critérios e metodologias aplicadas nas diferentes Revisões Tarifárias, apresentados na tabela anterior, neste item é feita uma análise crítica da metodologia tarifária aplicável para as concessões de Águas de Juturnaíba e Prolagos. Como resultado desta análise são definidos os lineamentos metodológicos da proposta da Quantum para cada uma dos componentes do modelo regulatório, sendo estas:

- Fluxo de caixa;
- Projeção do mercado;
- Custos operacionais;
- Custos de capital;
- Investimentos;
- Taxa do custo de capital;
- Reajuste Tarifário.

Nos seguintes itens são detalhados os antecedentes relevantes em cada componente, assim como, a análise crítica de cada, a qual, permitirá definir os lineamentos para determinação dos diferentes componentes que conformam o modelo regulatório.

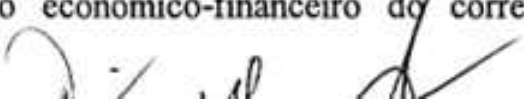
#### **4.2.6.1. Fluxo de caixa**

##### **4.2.6.1.1. Antecedentes**

Em relação ao Sistema Tarifário, a Cláusula Décima Segunda do Contrato de Concessão (do ano 1997 para Águas de Juturnaíba e do ano 1998 para Prolagos) menciona:

#### **PARÁGRAFO PRIMEIRO**

A TARIFA DE ÁGUA E ESGOTO que irá remunerar a CONCESSIONÁRIA, fixada no Anexo III do EDITAL, será preservada pelas regras de reajuste e revisão previstas neste CONTRATO, com a finalidade de que seja assegurada à CONCESSIONÁRIA, a manutenção em caráter permanente e durante todo o prazo da concessão, o inicial equilíbrio econômico-financeiro do correspondente CONTRATO de concessão.



## PARÁGRAFO SEGUNDO

A tarifa de Água e Esgoto não será subordinada a critérios baseados em taxas mínimas de rentabilidade.

Na Cláusula Sétima – Do equilíbrio econômico e financeiro do Contrato de Concessão, os contratos mencionam:

## PARÁGRAFO PRIMEIRO

Constitui princípio fundamental que informa a concessão o equilíbrio econômico e financeiro inicial deste CONTRATO.

Adicionalmente, na Cláusula Décima Quarta – Da Revisão da Tarifa de concessão, os contratos mencionam:

## PARÁGRAFO PRIMEIRO

Em contrapartida aos riscos da concessão a CONCESSIONÁRIA terá direito a revisão do valor da tarifa da concessão nos seguintes casos:

- a) sempre que houver modificação unilateral deste CONTRATO imposta pelo PODER CONCEDENTE, que importe em variação de custos ou de receitas, para mais ou para menos, conforme o caso, de acordo com o capítulo IV da Lei Federal 8987 de 13/02/95;
- b) sempre que forem criados, alterados ou extintos tributos ou encargos legais ou sobrevierem disposições regulamentares ocorridas após a data de apresentação das Propostas de Oferta objeto desta Concorrência, de comprovada repercussão nos custos da CONCESSIONÁRIA, para mais ou para menos, conforme o caso;
- c) sempre que houver acréscimo ou supressão de encargos, para mais ou para menos, conforme o caso;



- d) sempre que ocorrências supervenientes, decorrentes de força maior, caso fortuito, fato do príncipe, fato da administração ou de interferências imprevistas que resultem, comprovadamente, em variações dos custos da CONCESSIONÁRIA;
- e) sempre que houver alteração legislativa de caráter específico que tenha impacto direto sobre as receitas da CONCESSIONÁRIA, como por exemplo a que concede isenção, redução, desconto ou qualquer outro privilégio tributário, tarifário ou fiscal;
- f) sempre que forem constatadas modificações estruturais nos preços relativos dos fatores de produção ou modificações substanciais nos preços dos insumos relativos aos principais componentes de custos considerados na formação do Valor da Outorga, não atendidas ou cobertas pelos reajustes tarifários previstos neste CONTRATO, observados os preceitos legais pertinentes;

Para o caso do Contrato de Concessão da Prolagos, é adicionado o seguinte item g):

- g) caso os custos efetivamente apurados para a manutenção corretiva da barragem de Juturnaiba, ao longo do período da concessão, ficarem abaixo ou excederem os valores atribuídos no Quadro 6 do Anexo II, estes valores para mais ou para menos, farão parte do processo de revisão tarifária, previsto nesta cláusula.

## PARÁGRAFO SÉTIMO

Sempre que haja lugar para a revisão do valor da tarifa básica da concessão, e sem prejuízo do disposto nos parágrafos acima, o PODER CONCEDENTE e a CONCESSIONÁRIA poderão acordar, complementar ou alternativamente ao aumento do valor da tarifa:

- a) pela antecipação ou prorrogação do prazo do CONTRATO;
- b) pela atribuição de compensação direta à CONCESSIONÁRIA;
- c) pela combinação das alternativas anteriores;
- d) pela alteração das metas fixadas para a concessão;
- e) por qualquer outra alternativa que venha a ser acordada entre as partes.

## PARÁGRAFO NONO

Sempre que tenha havido lugar à revisão da tarifa considerar-se-á restabelecido o inicial equilíbrio econômico e financeiro do CONTRATO.

A Lei Estadual N° 2869 de 18 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o serviço público de saneamento básico no Estado do Rio de Janeiro, em seu Art. 9, estabelece “*As tarifas contratualmente fixadas serão ordinariamente revisadas a cada 5 (cinco) anos, com base no custo dos serviços, incluída a remuneração do capital.*”

...

§ 3º - *A metodologia de revisão das tarifas contratualmente fixadas levará em conta a necessidade de estímulo ao aumento da eficiência operacional através da composição de custos, considerada sua evolução efetiva, e da produtividade das concessionárias ou permissionárias.*”

Em fevereiro de 2004, foi assinado entre o Poder Concedente e a concessionária Águas de Juturnaíba o Termo Aditivo N° 3 do Contrato de Concessão, o qual, na cláusula sexta destaca:



## CLÁUSULA SEXTA – DA METODOLOGIA DA REVISÃO QUINQUENAL.

O ESTADO, o PODER CONCEDENTE e a CONCESSIONÁRIA estabelecem que, para a análise da revisão quinquenal do contrato de concessão, deverá ser aplicado o método de Fluxo de Caixa Integral da Concessão, aprovado pela ASEP-RJ, com a aplicação da Taxa Interna de Retorno, como parâmetro de avaliação do equilíbrio econômico financeiro do Contrato.

No mesmo sentido a concessionária Prolagos assinou em abril de 2008 o Termo Aditivo N° 2 do Contrato de Concessão, o qual, destaca na cláusula primeira:

### CLÁUSULA PRIMEIRA - DA METODOLOGIA DA REVISÃO QUINQUENAL.

O ESTADO, o PODER CONCEDENTE e a CONCESSIONÁRIA convencionam que nas futuras análises das revisões quinquenais do CONTRATO, observadas as alterações nele inseridas pelo Termo Aditivo nº 1 e também pelo presente, deverá ser utilizado o método de Fluxo de Caixa Descontado, aprovado pela AGENERSA, com a aplicação da Taxa Interna de Retorno de 13,02% (treze inteiros e dois décimos por cento) ao ano, como parâmetro de avaliação do equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO.

Posteriormente, em novembro de 2010 foi assinado, entre a Prolagos e o Poder Concedente, o Termo Aditivo N° 3, o qual, destaca na cláusula primeira:

### CLÁUSULA PRIMEIRA - DA METODOLOGIA DA REVISÃO QUINQUENAL.

O ESTADO, os PODERES CONCEDENTES e a CONCESSIONÁRIA convencionam que nas futuras análises das revisões quinquenais do CONTRATO, observadas as alterações nele inseridas pelos Termos Aditivos nº 1, 2 e 3, deverá ser utilizado o método de Fluxo de Caixa Descontado, aprovado pela AGENERSA, com a aplicação da Taxa Interna de Retorno de 13,02% (treze inteiros e dois décimos por cento) ao ano, como parâmetro de avaliação do equilíbrio econômico financeiro do CONTRATO.

#### 4.2.6.1.2. *Análise crítica*

Dos antecedentes detalhados, é possível concluir sobre a metodologia de Revisão Tarifária o seguinte:

1. **A Revisão Tarifária é feita a cada cinco anos.** Ainda que no Contrato de Concessão não foi precisado sobre a periodicidade das Revisões, foi definido na Lei Estadual N° 2869 de dezembro de 1997;
2. **O método para avaliar a Revisão Tarifária é o Fluxo de Caixa Descontado (FCD).** Ainda que no Contrato de Concessão não foi precisado o método para avaliar as Revisões Tarifárias, foi definido nos termos aditivos;

3. **O parâmetro de avaliação do equilíbrio econômico-financeiro é a Taxa Interna de Retorno (TIR)** (definida nos termos aditivos do Contrato de Concessão);
4. **Para avaliar o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos, foi estabelecida uma TIR de 13,02%** para avaliar o equilíbrio econômico-financeiro da concessão de Prolagos.

As Revisões Tarifárias de ambas as concessionárias vêm sendo aplicadas com base nos quatro critérios destacados.

A Quantum concorda com os primeiros três critérios, já que, são pertinentes para os casos em estudo e coincidem com as melhores práticas observadas no Brasil e internacionalmente.

Porém, não é adequado que a TIR de 13,02% seja mantida nas futuras revisões quinquenais.

#### **4.2.6.1.3. Proposta**

A partir da análise crítica realizada no item anterior, a Quantum considera que a TIR para avaliar o equilíbrio econômico financeiro dos contratos deve refletir o custo de oportunidade do capital em cada revisão. Isto é, a taxa do custo de capital deve ser aderente às condições macroeconômicas do país no momento de sua aplicação e não de uma realidade de há mais de dez anos. Maiores detalhes sobre a TIR são apresentados no item 4.2.6.5.

A recomendação da Quantum está em linha com o estabelecido no artigo 12 da Deliberação AGENERSA Nº. 585 de 30 de junho de 2010 que define a 2ª Revisão Quinquenal da concessionária Águas de Juturnaíba:

*“Art. 12 - Analisar a cada Revisão Quinquenal o cenário macro econômico vigente à época com o propósito de definir a Taxa Interna de Retorno que melhor espelhe o referido cenário.”*

#### **4.2.6.2. Projeção da demanda**

##### **4.2.6.2.1. Antecedentes**

Na Cláusula Sexta – Da assunção de risco, os Contratos de Concessão de Águas de Juturnaíba e Prolagos, mencionam:

## PARÁGRAFO SEGUNDO

A CONCESSIONÁRIA assume integralmente e para todos os efeitos, o risco da projeção de demanda inerente à exploração dos sistemas de água e esgoto objeto da concessão, exceto nos casos em que o contrário resulte no estabelecido no EDITAL e seus Anexos.

## PARÁGRAFO TERCEIRO

As projeções de demanda, traduzidas pelas taxas de crescimento populacional, durante todo o período da concessão, é responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

No âmbito da Segunda Revisão Tarifária da concessionária Águas de Juturnaíba, o grupo de trabalho da AGENERSA, definiu:

### 5.1- Receitas

Embora o Contrato de concessão em sua Cláusula Sexta, parágrafo segundo, determine que todo o risco da projeção de demanda seja da concessionária, entendemos que a manutenção da estimativa de demanda do contrato inviabilizaria toda a concessão, além de transferir problemas para a concessão como todo.

O Grupo de Trabalho na 1ª Revisão Quinquenal da Concessionária PROLAGOS já propôs ao Conselho Diretor a adequação das receitas futuras à realidade de demanda da concessão, conforme histograma de consumo verificado nos anos anteriores. Portanto, conforme já manifestado neste relatório o Grupo de Trabalho entende ser razoável a revisão das projeções de receita e adotará as novas projeções e seu fluxo de caixa. Foi considerado nas projeções de receita um crescimento na demanda de 2,2% ao ano e a revisão tarifária de 9,68% em 2010.

#### 4.2.6.2.2. Análise crítica

Em relação à projeção da demanda, existiu uma interessante discussão sobre se a demanda das propostas comerciais deveria ser mantida nas Revisões Tarifárias ou ajustadas, sendo que o Contrato de Concessão destaca que o risco da demanda é da concessionária.

#### 4.2.6.2.3. Proposta

A partir de uma análise crítica dos antecedentes, a Quantum concorda com a decisão da agência, onde para cada Revisão devem ser atualizadas as projeções do mercado com base nos últimos dados históricos disponíveis. Para estas estimativas devem ser aplicados modelos analíticos para estimar a quantidade de clientes residenciais, a projeção do consumo unitário para a estimação da demanda de consumo residencial e modelos de regressão (quando possível) nas demais classes de consumidores.

Porém, é importante destacar que a Quantum discorda em considerar, nas Revisões Tarifárias, os valores históricos de demanda para os anos realizados, já que, é neste item onde aplica o estabelecido no Contrato de Concessão sobre o risco de demanda. Isto é, uma vez avaliada e definida em cada Revisão Tarifária a demanda para os próximos cinco anos, essa demanda deve ser mantida na avaliação do equilíbrio econômico-financeiro da próxima Revisão, somente desta forma a metodologia é consistente com o estabelecido no Contrato de Concessão e o sistema de regulação de *Price Cap*.

#### 4.2.6.3. Custos operacionais

##### 4.2.6.3.1. Antecedentes

A Lei Estadual N° 2869 de 18 de dezembro de 1997, que dispõe sobre o serviço público de saneamento básico no Estado do Rio de Janeiro, em seu Art. 9, estabelece:

*“As tarifas contratualmente fixadas serão ordinariamente revisadas a cada 5 (cinco) anos, com base no custo dos serviços, incluída a remuneração do capital.*

...

*§ 3º - A metodologia de revisão das tarifas contratualmente fixadas levará em conta a necessidade de estímulo ao aumento da eficiência operacional através da composição de custos, considerada sua evolução efetiva, e da produtividade das concessionárias ou permissionárias.”*

Na mesma linha, a Lei Nacional N° 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, em seu Art. 29, estabelece:

*“Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, na forma estabelecida a seguir, e, quando necessário, por outras formas adicionais como subsídios ou*



subvenções: (“Caput” do artigo com redação dada pela Medida Provisória nº 868, de 27/12/2018)

*I - abastecimento de água e esgotamento sanitário - na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente;*

...

*§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:*

*I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;*

*II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;*

*III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;*

*IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;*

*V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;*

*VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;*

*VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;*

*VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.”*

No âmbito da Segunda Revisão Tarifária da concessionária Águas de Juturnaíba, o grupo de trabalho da AGENERSA, definiu:

#### **5.4 – Custo Operacionais e Administrativos**

Para os custos, o Grupo de trabalho acompanhou as considerações da FGV para o Modelo B, ou seja considerou o realizado até 2008 e, para as projeções assumiu o o montante de 2008 como base inicial de cálculo, corrigindo-o a uma razão percentual (média histórica), específica para a Concessionária, até o fim da concessão.

#### 4.2.6.3.2. *Análise crítica*

Em relação aos antecedentes e discussões relacionadas com os custos operacionais, as mesmas foram semelhantes ao acontecido com a projeção da demanda, onde finalmente a cada revisão tarifária acontecida foram reconhecidos os custos reais que ocorreram no período tarifário passado.

#### 4.2.6.3.3. *Proposta*

A Quantum concorda que os custos operacionais sejam projetados no início de cada Revisão Tarifária. Essas projeções devem incorporar, necessariamente, análises de eficiência que incentivem a prestação eficiente dos serviços e a incorporação das melhores práticas existentes no momento da revisão. Como foi apresentado no levantamento das experiências dos modelos regulatórios, no Brasil são aplicados três tipos de metodologias para definir os custos operacionais eficientes, sendo eles:

- Custos unitários eficientes, calculados a partir de *drivers* obtidos das variáveis de mercado e outros indicadores (São Paulo);
- Modelo *Botton-Up* implementado com base a uma Empresa de Referência ou modelo (Distrito Federal);
- *Benchmarking* empregando o método de Fronteiras Estocásticas (aplicado por primeira vez no estado de Ceará no ano 2015, e posteriormente no estado de Minas Gerais no ano 2017).

Será necessário definir quais das alternativas é a melhor para o caso das concessões de Águas de Juturnaíba e Prolagos. Uma opção poderia ser de manter os custos unitários das propostas comerciais para calcular os custos em cada Revisão e efetuar uma comparação dos mesmos com custos unitários de empresas comparáveis (a partir das informações do SNIS) com efeitos de identificar a razoabilidade dos mesmos.

Porém, a Quantum discorda que nas avaliações dos equilíbrios econômico-financeiros, sejam adotados os custos reais para os anos realizados. Da mesma forma que com as projeções de mercado, os custos operacionais eficientes que foram projetados ao início de cada período tarifário, devem ser mantidos na avaliação da próxima Revisão Tarifária, em lugar dos custos reais dos anos realizados.

Dessa forma fica estabelecido o incentivo à eficiência, já que, caso a concessionária realize custos acima dos custos operacionais eficientes definidos no início do período tarifário, ela terá uma perda por ineficiência, e caso a concessionária realize custos menores que os custos operacionais eficientes projetados para o período tarifário, a empresa conseguirá um ganho por eficiência

#### 4.2.6.4. Investimentos

##### 4.2.6.4.1. Antecedentes

No âmbito da Segunda Revisão Tarifária da concessionária Águas de Juturnaíba, o grupo de trabalho da AGENERSA, definiu considerar aqueles investimentos propostos pela concessionária com anuência do Poder Concedente, segundo:

- Investimentos : os realizados no período 1998 a 2009 e os projetados pela Concessionária no período 2010 a 2022;

##### 4.2.6.4.2. Análise crítica

A partir da análise crítica, verifica-se que nas Revisões Tarifárias são considerados os investimentos reais para os anos históricos e os investimentos comprometidos para o futuro de acordo com as condições esperadas do mercado.

##### 4.2.6.4.3. Proposta

Da análise dos antecedentes, a Quantum acorda com os critérios definidos, porém, é importante sim, que exista um controle sobre o nível de cumprimento dos investimentos comprometidos para evitar que a tarifa esteja sobre-estimada por investimentos comprometidos, e logo, não realizados.

A proposta para o controle dos investimentos consiste em: a partir do plano de investimentos finalmente aprovado e incorporado no processo de Revisão Tarifária, a AGENERSA desenvolverá um controle durante o ciclo tarifário sobre a execução dos montantes investidos, bem como, sobre o atendimento das metas estabelecidas. O objetivo é de comprovar que os investimentos comprometidos tenham sido executados em tempo, quantidade e forma (que cumpram com as metas físicas estabelecidas).

A análise está fundamentada na comparação entre as condições aprovadas e as condições realmente realizadas, surgindo assim as diferentes alternativas:

- c) Em caso de atendimento das metas físicas estabelecidas, o montante investido pode diferir do planejado originalmente. Nesse caso a correção é aplicada na base tarifária inicial do seguinte período tarifário, como é descrito a seguir:
  - Caso o investimento seja menor ao valor aprovado, o prestador obtém uma taxa de retorno superior à calculada na Revisão Tarifária, mas como se deve a eficiências do prestador, este conserva o benefício até a próxima Revisão Tarifária. Na seguinte

Revisão Tarifária, o fluxo de caixa é ajustado considerando como valor do investimento o montante realmente investido;

- Caso o montante investido seja igual ao comprometido, não será realizada nenhuma ação.
  - Caso o montante investido seja maior ao valor aprovado, mas razoável, o prestador receberá durante o período uma taxa de retorno menor à esperada, sem aplicação de sanção adicional. Na seguinte Revisão Tarifária, o fluxo de caixa é ajustado de modo de incorporar o valor do investimento que foi realmente investido;
  - Caso o montante investido seja considerado pela AGENERSA como desmedido ou não razoável, o fluxo de caixa no seguinte período tarifário incorporará o valor do investimento considerado como razoável pela AGENERSA.
- d) Em caso de não atingir as metas físicas estabelecidas, as tarifas do seguinte ciclo tarifário devem considerar esse incumprimento, penalizando o excesso de retorno obtido pela aplicação das tarifas que remuneravam esses investimentos. Para a Revisão Tarifária seguinte, será incluído dentro do fluxo de caixa, o valor total do investimento em serviço efetivamente realizado (mas que não cumpriu com a meta estabelecida) e dentro do plano de investimentos do seguinte período, será incorporada a porção não executada dos investimentos planejados no ciclo tarifário anterior (sujeito à aprovação por parte de AGENERSA). Para penalizar o não cumprimento das metas físicas será realizado um ajuste das tarifas a serem adotadas no próximo período tarifário, devido ao impacto dos investimentos comprometidos e não realizados.

#### ***4.2.6.5. Taxa do custo de capital***

##### ***4.2.6.5.1. Antecedentes***

Em relação à taxa do custo de capital, os Contratos de Concessão destacam que:

**A tarifa de Água e Esgoto não será subordinada a critérios baseados em taxas mínimas de rentabilidade.**

No âmbito da Segunda Revisão Tarifária da Prolagos, a Fundação Getúlio Vargas (FGV) estimou a taxa do custo de capital segundo:



A FGV optou por calcular uma taxa de desconto para a realidade atual da economia, através de um WACC (*Weighted Average Cost of Capital*) desalavancado para o cálculo do custo do capital próprio, utilizando o modelo do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), cuja fórmula é demonstrada abaixo:

$$Re = Rfr + \beta(Rm - Rfr) + \Sigma r$$

onde:

Re = custo do capital próprio;

Rfr = taxa livre de risco;

Rm = o retorno esperado para a Carteira de Mercado;

$\beta$  = a sensibilidade que a ação tem em relação ao mercado de ações;

$\Sigma r$  = Rb + Rsetor, sendo :

Rb= prêmio pelo Risco Brasil; e

Rsetor - prêmio pelo Risco do Setor

Resultado:

CAPM (Custo do Capital Próprio)						
Rf	Beta	Rm	Sr	Rb	Rsetor	Re
4,19	0,77	8,75	6,26	2,26	4,00	<b>13,94</b>
4,19	0,57	8,75	6,26	2,26	4,00	<b>13,05</b>

Premissas Assumidas:

#### Taxa Livre de Risco

Esta representa o retorno requerido pelo investidor para títulos com risco zero. Foi utilizada a taxa de bônus emitida pelo Tesouro Norte-Americano (T-bill) correspondente a 30 anos.

**Beta ( $\beta$ )**

Foram calculados 2 (dois) diferentes betas: 0,77 é a média dos betas da Sabesp e Sanepar para setembro/09, enquanto 0,57 foi obtido através do site Damodaran para *Water Utility*.

**Retorno de Mercado**

Foi considerada a taxa SELIC em 24 de setembro de 2009.

**Risco Brasil**

Representa o montante adicional de juros (prêmio) exigido pelo investidor institucional para investir no Brasil.

**Risco do Setor**

Tendo em vista que ainda existem indefinições quanto ao marco regulatório do setor, como, por exemplo, a titularidade dos serviços em áreas metropolitanas, e o fato das prefeituras poderem exigir contrapartidas na renovação de concessões, considerou-se um percentual de 4% como risco do setor.

Como foi mencionado no item 4.2.6.1, o termo aditivo N° 2 ao Contrato de Concessão da Prolagos (28/04/2008):

**CLÁUSULA PRIMEIRA - DA METODOLOGIA DA REVISÃO QÜINQUÊNAL.**

O ESTADO, o PODER CONCEDENTE e a CONCESSIONÁRIA convencionam que nas futuras análises das revisões quinquênis do CONTRATO, observadas as alterações nele inseridas pelo Termo Aditivo nº 1 e também pelo presente, deverá ser utilizado o método de Fluxo de Caixa Descontado, aprovado pela AGENERSA, com a aplicação da Taxa Interna de Retorno de 13,02% (treze inteiros e dois décimos por cento) ao ano, como parâmetro de avaliação do equilíbrio econômico-financeiro do CONTRATO.

No relatório técnico final referente à 2ª Revisão Quinquenal da concessionária Águas de Juturnaíba do dia 21/05/2010, a empresa destaca:

### 5.5 – Reavaliação da TIR

O Grupo de Trabalho concorda inteiramente com a proposição da FGV de se reavaliar a TIR utilizada . A FGV realizou um estudo de readequação da TIR apresentada na proposta da concessionária à realidade macroeconômica vigente no país. Prega a FGV á página 299 de seu Relatório Final: “Considerando que no modelo B foram adequadas as receitas futuras ( à realidade da concessão) bem como os investimentos, a FGV sùfere que a TIR do contrato seja adequado ao atual cenário macroeconômico vigente no País.” Continua em suas conclusões, pág 370: “ Considerando que a atual TIR do contrato de 20,06% não está compatível com a realidade econômica do país e do setor e, considerando as simulações realizadas pela FGV, tomando como base que esta remuneração e a curva de demanda original indicam desequilíbrio significativo do contrato de concessão, a FGV sugere que o processo atual da segunda revisão quinquenal avalie, também, as alternativas apresentadas no presente estudo com o WACC de 13,94 e com a TIR da PROLAGOS de 13,02, já atualizada quando da repactuação no Segundo Termo Aditivo da PROLAGOS, dada a proximidade e semelhanças das operações.”

Para as concessionária CEG e CEG RIO o contrato já prevê a cada revisão Quinquenal a reavaliação da taxa de remuneração das concessionárias, de acordo com a conjuntura econômica vigente. Tais procedimentos devem ser feitos também para PROLAGOS E Águas de Juturnaíba, visto que nenhum contrato no Brasil prevê uma taxa interna de retorno fixa.

No relatório da AGENERSA no âmbito da 3ª Revisão Quinquenal da empresa Águas de Juturnaíba (06/08/2013), a agência destaca as análises desenvolvidas pela empresa e a Fundação Getúlio Vargas no seu relatório, resolvendo:

É de se concluir, e nesse ponto sigo o entendimento da consultoria e do Grupo de Trabalho aprovando a TIR = 13,02%, para o presente ciclo revisional. No entanto, sugiro que o tema em apreço seja analisado nos próximos eventos revisionais em consonância à situação econômica vigente no período.

#### 4.2.6.5.2. Análise crítica

Considerando as discussões e decisões dos processos anteriores de Revisão Tarifária entre a agência e as empresas (as partes) são de destacar os seguintes aspectos:

1. A taxa do custo de capital foi calculada pela aplicação da metodologia do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) e não pela metodologia da WACC (*Weighted Average Cost of Capital*), como comentado no relatório da Fundação Getúlio Vargas (FGV). A primeira é utilizada para definir o custo de oportunidade do capital do investidor, enquanto que a segunda permite calcular o custo de oportunidade do capital da empresa, já que representa o custo médio ponderado do capital do investidor e de terceiros;
2. Os critérios adotados na aplicação da metodologia do CAPM para definir cada variável não são os adequados, nem os observados em práticas nacionais e internacionais;
3. A taxa do custo de capital determinada pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) incorpora um risco do setor de 4% o qual não deveria ser considerado nas atualizações da taxa;
4. A taxa interna de retorno (TIR) é a variável utilizada para avaliar o equilíbrio econômico-financeiro das concessões;
5. A TIR deve ser reavaliada de acordo com a conjuntura econômica vigente.

A Quantum concorda com a interpretação das partes dos dois últimos itens, porém, nesta Quarta Revisão Quinquenal foi proposto manter a taxa do custo de capital igual ao valor da Revisão anterior de 13,02%, apesar dos problemas levantados.

Em relação ao segundo item, a empresa Águas de Juturnaíba apresentou na sua proposta para a 4ª Revisão, uma estimativa da taxa do custo de capital segundo:

Tabela 94: Estimativa do CAPM para a 4ª Revisão Tarifária

Metodologia de Cálculo do Custo de Capital Próprio (CAPM)	
Taxa livre de risco (rf) - Taxa Selic	7,66%
Prêmio de mercado (IBOV)	14,27%
Beta (β)	1,03
Prêmio de Risco Setorial (SP)	4,00%
<b>(a) Custo do capital próprio nominal (CAPM) - R\$</b>	<b>18,48%</b>
Taxa de Inflação (Brasileira)	3,97%
<b>Custo do Capital Próprio Real (CAPM) - R\$</b>	<b>13,96%</b>



A metodologia do CAPM está sendo utilizada a partir de variáveis do mercado brasileiro. Esta prática é desaconselhável, já que, nos países em desenvolvimento, os bônus do governo não podem ser tratados como livre de risco nem o mercado acionário está o suficientemente desenvolvido (baixa representatividade de empresas, baixa liquidez, etc.) como para considerar como referência para a determinação do prêmio de mercado nem do beta.

A prática usual é considerar como referência o mercado americano ou inglês e aplicar a metodologia CAPM *country spread model*, que permite ajustar o CAPM ao mercado local, neste caso, o brasileiro.

Além do anterior, existem problemas com as janelas de tempo consideradas na determinação das variável, assim como, discricionariedade na definição do prêmio de risco setorial.

Considerando os problemas identificados, a Quantum aplicou as metodologias WACC e CAPM *country spread model*, segundo as melhores práticas nacionais e internacionais, a qual se detalha no Anexo 5.

#### 4.2.6.5.3. Proposta

A taxa do custo de capital deve ser avaliada a cada Revisão Quinquenal, já que, deve refletir as condições do entorno econômico no momento da Revisão.

As taxas aplicadas nas Revisões anteriores foram taxas do custo de capital do investidor e não da empresa, portanto, foi aplicada para sua determinação a metodologia do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) e não a metodologia da WACC (*Weighted Average Cost of Capital*).

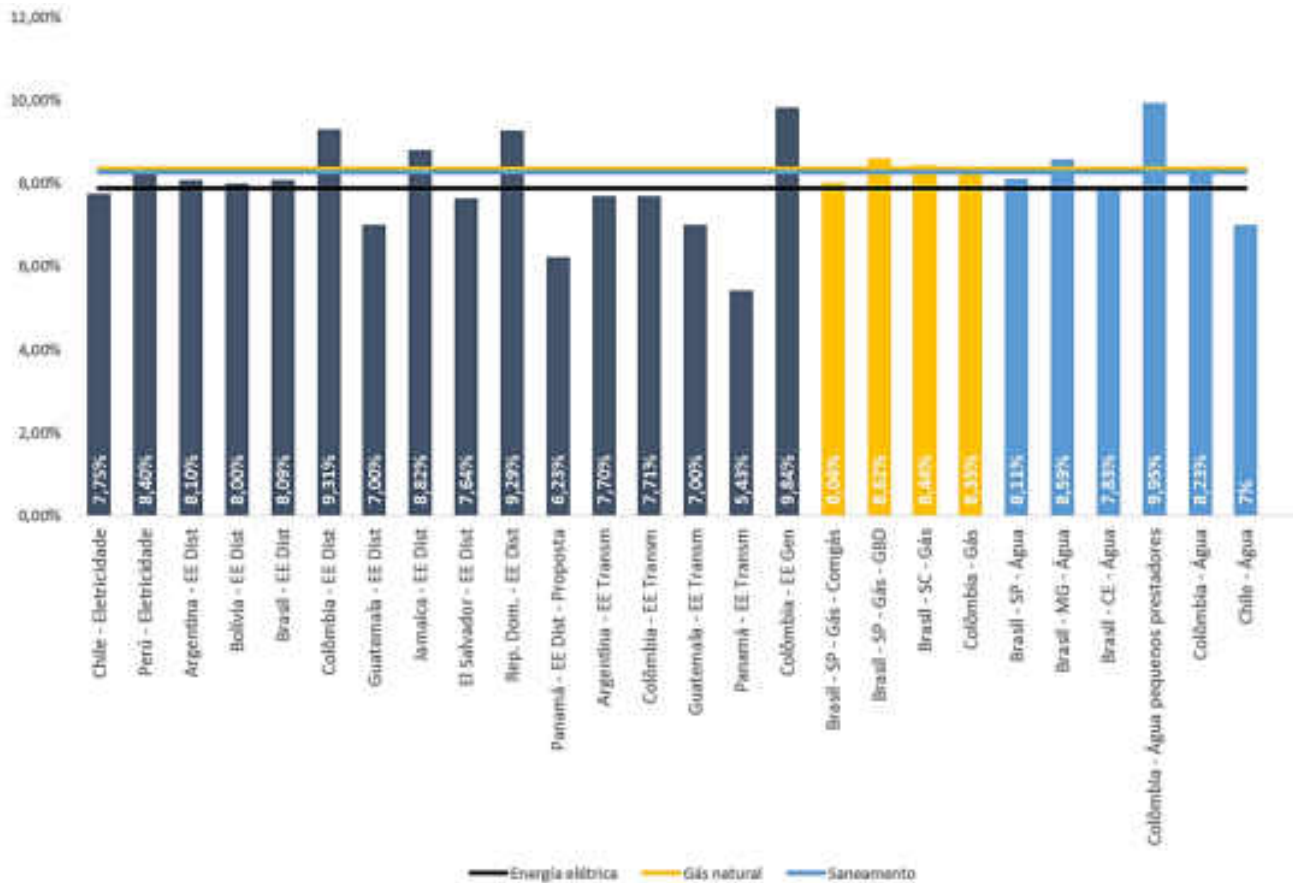
Apesar do anterior, foram recalculadas as duas taxas considerando o atual entorno econômico e será aplicada a que corresponda com o fluxo de caixa utilizado para definir o desequilíbrio econômico-financeiro da concessão, sendo este um fluxo de caixa da empresa, já que, não considera os efeitos do endividamento.

As taxas foram estimadas pela aplicação das metodologias WACC/CAPM considerando um mercado desenvolvido como referência (Estados Unidos, neste caso) e ajustando logo ao mercado brasileiro. Essa é a prática recomendada pela bibliografia especializada e mais difundida nos diferentes países e setores regulados.

Pelo anterior, a avaliação do equilíbrio econômico-financeiro das concessões deve ser avaliada com a taxa de 8,23% determinada segundo o Anexo 5.

Na seguinte figura são comparadas as últimas taxas de custo de oportunidade do capital aplicáveis para diferentes setores e diferentes países de Iationamérica:

**Figura 125: Comparação da taxa do custo de capital da empresa (em termos reais depois dos impostos)**



É possível observar que a taxa do custo de capital média para o setor de saneamento é de 8,29%. A taxa estimada para a Prolagos e Águas de Juturnaíba é semelhante aos valores praticados por outras agências no Brasil.

#### 4.2.6.6. Reajuste Tarifário

##### 4.2.6.6.1. Antecedentes

Na Cláusula Décima Terceira – Do Reajuste da Tarifa de concessão, os contratos mencionam:

Para o caso da Prolagos:

### **PARÁGRAFO PRIMEIRO**

O valor da tarifa da concessão e demais serviços serão reajustados na periodicidade da legislação em vigor, considerando-se como data base do CONTRATO dezembro de 1996.

Para o caso de Águas de Juturnaíba:

### **PARÁGRAFO PRIMEIRO**

O valor da tarifa da concessão e demais serviços serão reajustados na periodicidade da legislação em vigor, considerando-se como data base deste CONTRATO o mês de agosto de 1996.

### **PARÁGRAFO SEGUNDO**

O reajuste da tarifa da concessão e demais serviços serão determinados através da equação abaixo definida.

$$T_{cn} = T_{co} * ((1 + (30\% * (IPC_n - IPC_o) / IPC_o) + 70\% * (IGP_n - IGP_o) / IGP_o));$$

Tcn = Tarifa da concessão e demais serviços reajustados;

Tco = Tarifa da concessão e demais serviços vigentes na data base da proposta;

IPCn = Valor do IPC publicado pela Fundação Getúlio Vargas no segundo mês anterior ao da data prevista do reajuste;

IPCo = Valor do IPC publicado pela Fundação Getúlio Vargas no segundo mês anterior ao da data base da proposta;

IGPn = Valor do IGP-DI publicado pela Fundação Getúlio Vargas no segundo mês anterior ao da data prevista para o reajuste;

IGPo = Valor do IGP-DI publicado pela Fundação Getúlio Vargas no segundo mês anterior ao da data base da proposta.

### PARÁGRAFO SÉTIMO

O cálculo do reajuste do valor da tarifa de concessão será feito pela CONCESSIONÁRIA e submetido à FISCALIZAÇÃO do CONTRATO para a aprovação de sua correção.

#### 4.2.6.6.2. *Análise crítica*

A partir da análise dos antecedentes a Quantum considera que a metodologia de Reajuste Tarifário é adequada e consistente com as melhores práticas observadas.

#### 4.2.6.6.3. *Proposta*

Quantum observou que a metodologia de reajuste aplicada não inclui o fator de produtividade (como no caso de São Paulo, Distrito Federal, Ceará e Minas Gerais), porém, esse fator será incorporado implicitamente no fluxo de caixa a partir dos critérios de projeções dos seus componentes (como no caso das experiências internacionais levantadas).



## 5. Anexo 1 – Detalhe da projeção da demanda

### 5.1. Projeção da demanda Águas de Juturnaíba

#### 5.1.1. Clientes residenciais Águas de Juturnaíba

A partir da metodologia explicada no item 4.1.1.4.2.1 foram projetados os clientes ou economias residenciais para cada município, as informações correspondentes aos anos de 2007-2018 são dados históricos reais da empresa e desde 2019 até 2050 são apresentadas as projeções, calculadas a partir da aplicação do modelo analítico.

A seguir, são apresentadas as componentes do modelo analítico:

**Projeção de população:** foi considerado cada município individualmente, para a projeção (Araruama, Saquarema e Silva Jardim). Os dados reais são dos censos 2000 e 2010, e o valor de 2018 é uma estimativa de 2018 feita pelo IBGE. Desde o ano de 2019, a projeção foi feita com uma taxa interanual constante, equivalente com a determinada entre 2010-2018.

**Índice de Aglomeração (IA):** este índice reflete o número de pessoas que moram num mesmo domicílio. Projeta-se utilizando uma função exponencial que faz uma interpolação entre os valores registrados nos últimos censos dos anos de 2000 e 2010, calculados a partir dos dados correspondentes a população e domicílios informados nos diferentes censos. A função definida na Equação 2 é assintótica a um valor estimado a longo prazo, de 2.8 por domicílio<sup>7</sup>.

**Domicílios:** Os dados são reais para os anos de 2000 e 2010. A partir desse ano, são projetados como o cociente entre a população e o índice de aglomeração.

**Domicílios:** sua projeção resulta da relação entre a população e o IA para todo o período projetado e para cada município.

**Índice de Cobertura de água:** este índice reflete a porcentagem de domicílios com acesso à água canalizada proveniente da rede geral de abastecimento em relação ao total de domicílios. Projeta-se utilizando uma função exponencial (similar ao IA apresentado anteriormente) que faz uma interpolação entre os valores registrados nos últimos censos dos anos de 2000 e 2010. A função é assintótica a um valor ideal de uma cobertura de abastecimento de água de 100%.

---

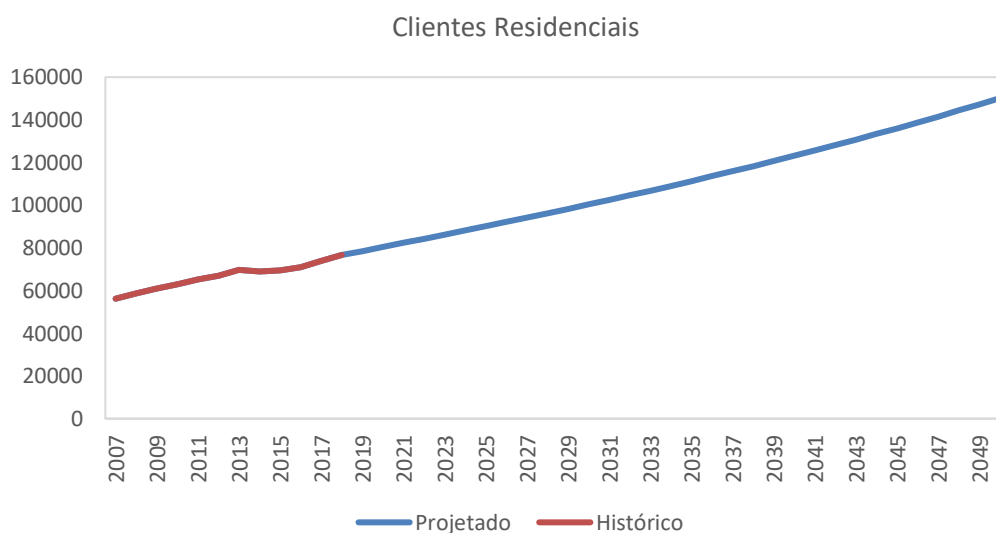
<sup>7</sup> Esta função é muito aplicada pelos especialistas neste tipo de projeções para projetar índices com tendência a um nível de saturação, como acontece com o índice de aglomeração, devido a sua forma assintótica.

**Domicílios com acesso à água canalizada proveniente de rede geral de abastecimento:** sua projeção resulta da multiplicação da cobertura e dos domicílios (apresentados anteriormente).

**Economias Residenciais:** é o número de clientes residenciais resultantes da divisão do número de domicílios, multiplicado pela cobertura projetada.

É possível observar o resultado da projeção obtida a partir da metodologia detalhada, na seguinte figura e tabela:

**Figura 126. Clientes Residenciais Águas de Juturnaíba - Total**



**Tabela 95. Clientes Residenciais Águas de Juturnaíba por município**

Ano	Clientes Residenciais			Total	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	40852	12872	2487	56211	
2008	42632	13433	2596	58661	4,4%
2009	44269	13949	2695	60913	3,8%
2010	45748	14415	2785	62948	3,3%
2011	47387	14931	2885	65203	3,6%
2012	48699	15345	2965	67008	2,8%
2013	50644	15957	3083	69685	4,0%
2014	50102	15588	3228	68919	-1,1%
2015	50408	15979	3104	69491	0,8%
2016	51704	16110	3147	70961	2,1%
2017	53915	16978	3182	74074	4,4%
2018	55588	17836	3254	76677	3,5%
2019	56972	18305	3278	78555	2,4%
2020	58361	18779	3302	80442	2,4%
2021	59757	19259	3325	82341	2,4%
2022	61162	19746	3347	84255	2,3%

2023	62577	20241	3368	86186	2,3%
2024	64004	20743	3388	88135	2,3%
2025	65444	21253	3408	90105	2,2%
2026	66900	21772	3426	92098	2,2%
2027	68371	22300	3445	94115	2,2%
2028	69859	22837	3462	96158	2,2%
2029	71365	23383	3479	98227	2,2%
2030	72890	23939	3496	100325	2,1%
2031	74436	24505	3512	102453	2,1%
2032	76004	25081	3528	104613	2,1%
2033	77593	25668	3543	106804	2,1%
2034	79206	26266	3558	109029	2,1%
2035	80842	26875	3572	111289	2,1%
2036	82504	27495	3586	113585	2,1%
2037	84191	28127	3600	115918	2,1%
2038	85906	28770	3613	118289	2,0%
2039	87647	29426	3626	120700	2,0%
2040	89418	30094	3639	123151	2,0%
2041	91217	30775	3652	125644	2,0%
2042	93047	31469	3664	128180	2,0%
2043	94907	32176	3677	130760	2,0%
2044	96799	32897	3689	133386	2,0%
2045	98724	33632	3701	136057	2,0%
2046	100683	34382	3712	138777	2,0%
2047	102675	35146	3724	141545	2,0%
2048	104703	35925	3735	144363	2,0%
2049	106767	36719	3747	147232	2,0%
2050	108868	37529	3758	150154	2,0%

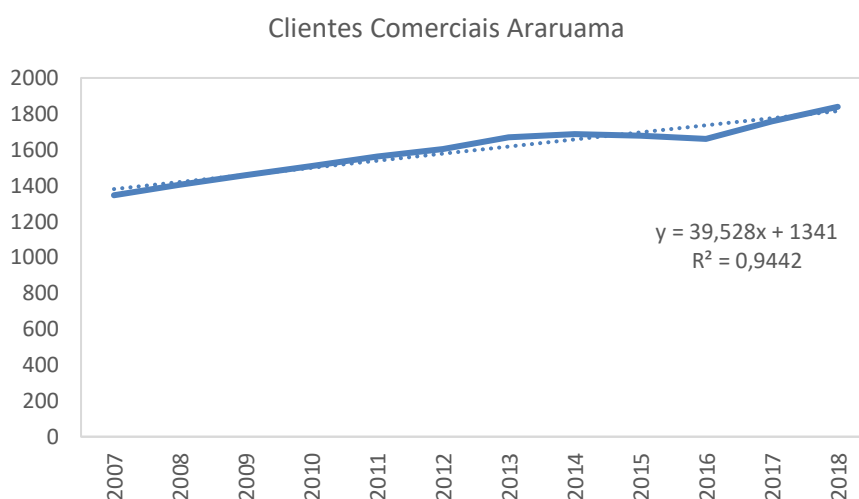
### 5.1.2. Clientes comerciais Águas de Juturnaíba

Os clientes comerciais foram projetados em cada município com a tendência correspondente ao crescimento observado. A continuação, são apresentados os dados históricos com as fórmulas de suas respectivas tendências.

Para o caso de Araruama os clientes foram projetados com uma função lineal com a seguinte estrutura:

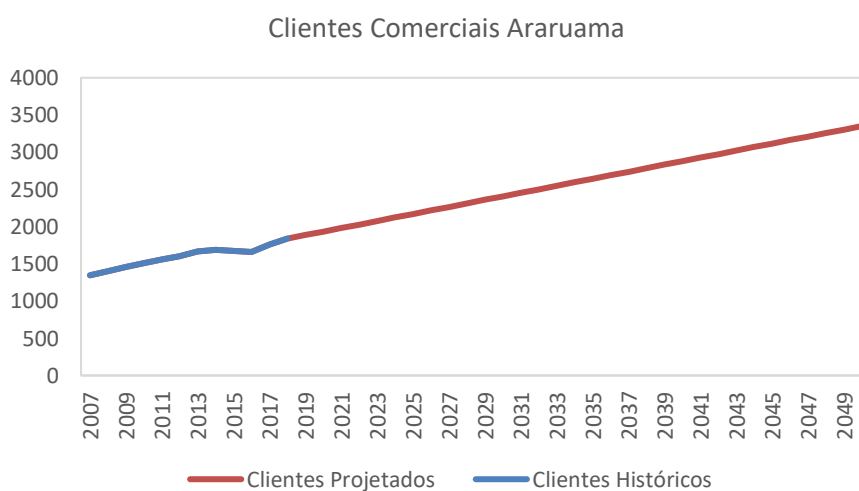
$$Clientes\ Araruama_t = 39,528 x_t + 1341.$$

Figura 127. Clientes Comerciais Históricos Araruama



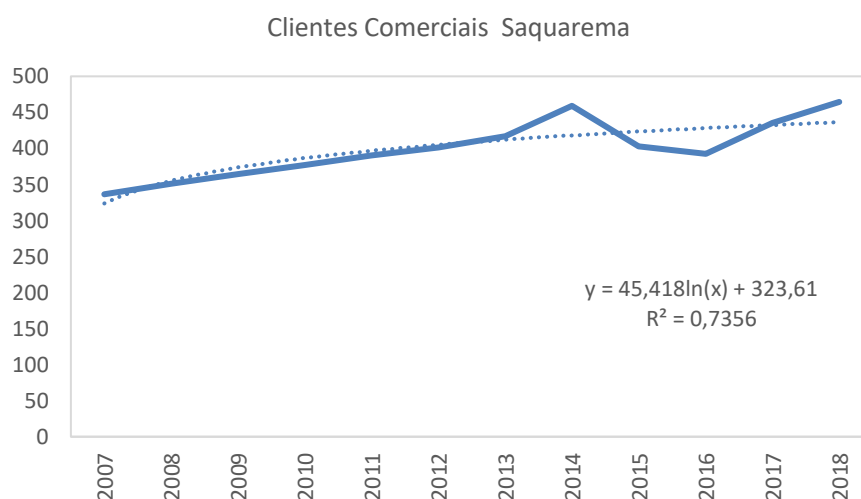
Os resultados para Araruama são apresentados a seguir:

Figura 128. Clientes Comerciais Araruama



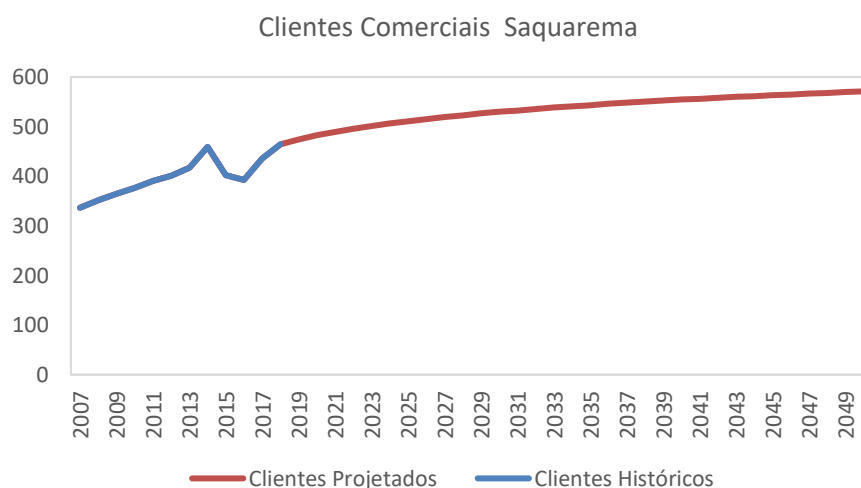
Para o caso de Saquarema os clientes foram projetados com uma função logarítmica com a seguinte estrutura:  $Clientes Saquarema_t = 45,418\ln(x) + 323,61$ .

Figura 129. Clientes Comerciais Histórico Saquarema



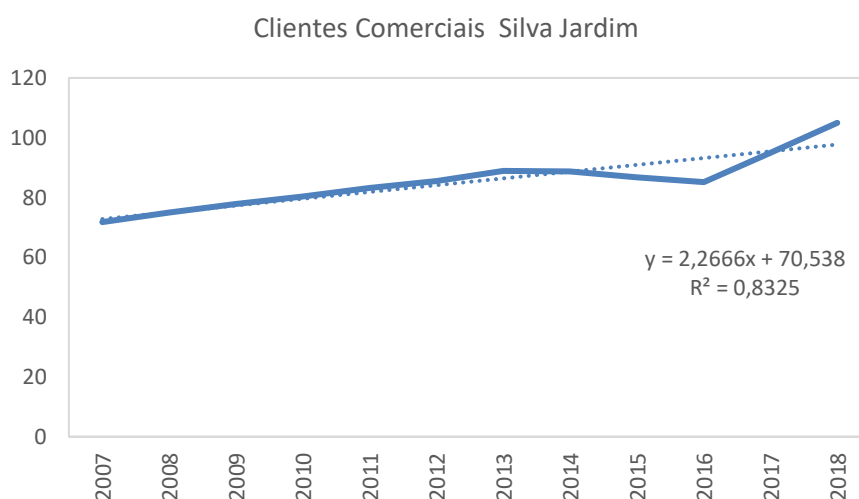
Os clientes projetados de Saquarema são apresentados a continuação:

Figura 130. Clientes Comerciais Saquarema



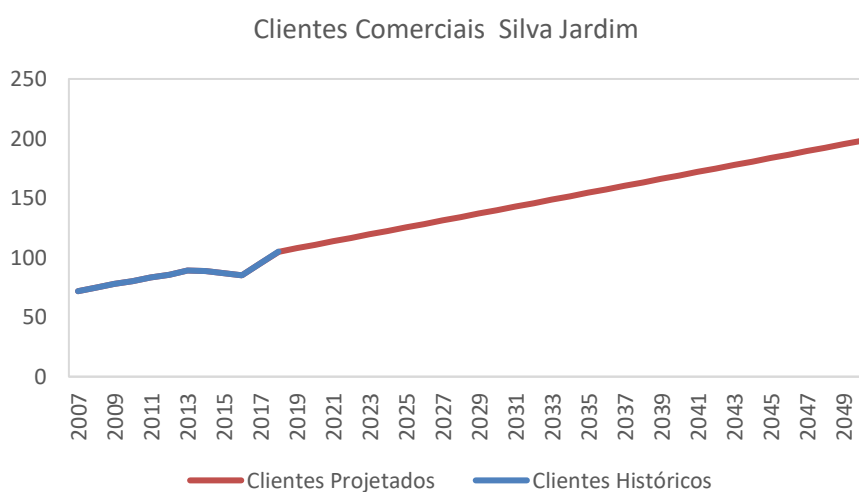
Para o município de Silva Jardim os clientes foram projetados com uma função logarítmica com a seguinte estrutura:  $Silva\ Jardim = 2,2666x + 70,538$ .

Figura 131. Clientes Comercias Silva Jardim



Os clientes de Silva Jardim projetados, são apresentados a seguir:

Figura 132. Clientes Comerciais Silva Jardim



A totalização dos resultados obtidos para cada um dos municípios permite obter a projeção dos clientes comerciais totais, que são apresentados na seguinte figura e consolidados na tabela posterior:

Figura 133. Clientes Comerciais Águas de Juturnaíba – Total

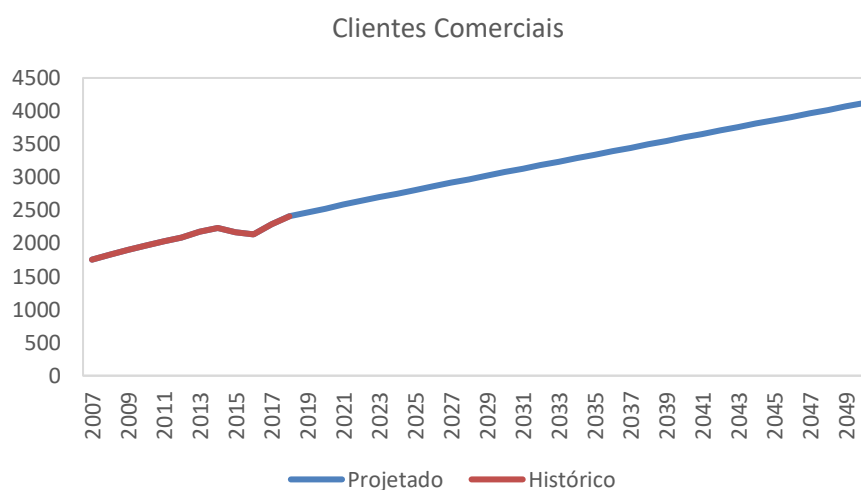


Tabela 96. Clientes Comerciais Águas de Juturnaíba por município

Ano	Clientes Comerciais			Total	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	1346	336	72	1754	
2008	1405	351	75	1831	4,4%
2009	1459	365	78	1901	3,8%
2010	1508	377	80	1965	3,3%
2011	1561	390	83	2035	3,6%
2012	1605	401	86	2091	2,8%
2013	1669	417	89	2175	4,0%
2014	1688	459	89	2236	2,8%
2015	1677	403	87	2166	-3,1%
2016	1661	392	85	2139	-1,3%
2017	1758	435	95	2288	7,0%
2018	1839	465	105	2409	5,3%
2019	1886	474	108	2469	2,5%
2020	1934	482	111	2527	2,4%
2021	1981	489	114	2584	2,3%
2022	2028	496	117	2641	2,2%
2023	2075	501	120	2696	2,1%
2024	2123	506	122	2752	2,0%
2025	2170	511	125	2806	2,0%
2026	2217	515	128	2861	1,9%
2027	2264	519	131	2915	1,9%
2028	2312	523	134	2969	1,8%
2029	2359	526	137	3022	1,8%
2030	2406	530	140	3076	1,8%
2031	2453	533	143	3129	1,7%
2032	2501	535	146	3182	1,7%
2033	2548	538	149	3235	1,7%
2034	2595	541	152	3288	1,6%



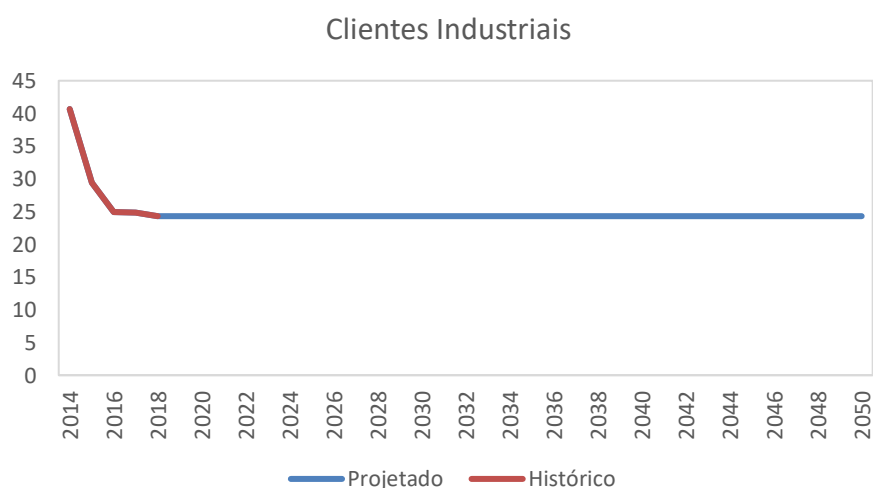
2035	2642	543	154	3340	1,6%
2036	2690	546	157	3393	1,6%
2037	2737	548	160	3445	1,5%
2038	2784	550	163	3497	1,5%
2039	2831	552	166	3550	1,5%
2040	2879	554	169	3602	1,5%
2041	2926	556	172	3654	1,4%
2042	2973	558	175	3706	1,4%
2043	3020	560	178	3758	1,4%
2044	3068	562	181	3810	1,4%
2045	3115	563	183	3862	1,4%
2046	3162	565	186	3913	1,3%
2047	3209	566	189	3965	1,3%
2048	3257	568	192	4017	1,3%
2049	3304	569	195	4069	1,3%
2050	3351	571	198	4120	1,3%

### 5.1.3. Clientes industriais Águas de Juturnaíba

Para o caso dos clientes industriais, como não existem previsões de novos clientes foi suposto um cenário conservador, sem incorporações.

A seguir, é apresentado o gráfico correspondente:

Figura 134. Clientes Industriais Águas de Juturnaíba Total



Na seguinte tabela são apresentados os resultados dos clientes industriais para cada ano, por município e totais:

Tabela 97. Clientes Industriais Águas de Juturnaíba por município

Ano	Clientes Industriais			Total	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	18	2	2	23	
2008	19	3	2	24	4,4%
2009	20	3	2	25	3,8%
2010	20	3	2	25	3,3%
2011	21	3	2	26	3,6%
2012	22	3	2	27	2,8%
2013	23	3	2	28	4,0%
2014	33	3	4	41	44,7%
2015	25	2	3	29	-27,7%
2016	20	3	2	25	-15,3%
2017	19	4	2	25	-0,3%
2018	19	3	2	24	-2,1%
2019	19	3	2	24	0,0%
2020	19	3	2	24	0,0%
2021	19	3	2	24	0,0%
2022	19	3	2	24	0,0%
2023	19	3	2	24	0,0%
2024	19	3	2	24	0,0%
2025	19	3	2	24	0,0%
2026	19	3	2	24	0,0%
2027	19	3	2	24	0,0%
2028	19	3	2	24	0,0%
2029	19	3	2	24	0,0%
2030	19	3	2	24	0,0%
2031	19	3	2	24	0,0%
2032	19	3	2	24	0,0%
2033	19	3	2	24	0,0%
2034	19	3	2	24	0,0%
2035	19	3	2	24	0,0%
2036	19	3	2	24	0,0%
2037	19	3	2	24	0,0%
2038	19	3	2	24	0,0%
2039	19	3	2	24	0,0%
2040	19	3	2	24	0,0%
2041	19	3	2	24	0,0%
2042	19	3	2	24	0,0%
2043	19	3	2	24	0,0%
2044	19	3	2	24	0,0%
2045	19	3	2	24	0,0%
2046	19	3	2	24	0,0%
2047	19	3	2	24	0,0%
2048	19	3	2	24	0,0%
2049	19	3	2	24	0,0%

2050	19	3	2	24	0,0%
------	----	---	---	----	------

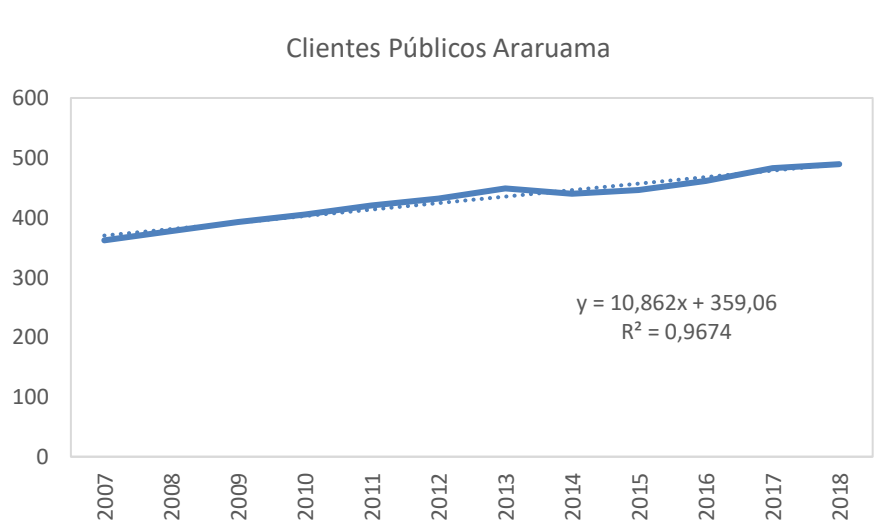
#### 5.1.4. Clientes públicos Águas de Juturnaíba

Os clientes públicos foram estimados por município a partir das tendências observadas.

Para o caso de Araruama, foi utilizada para a projeção uma função lineal, com a seguinte estrutura:

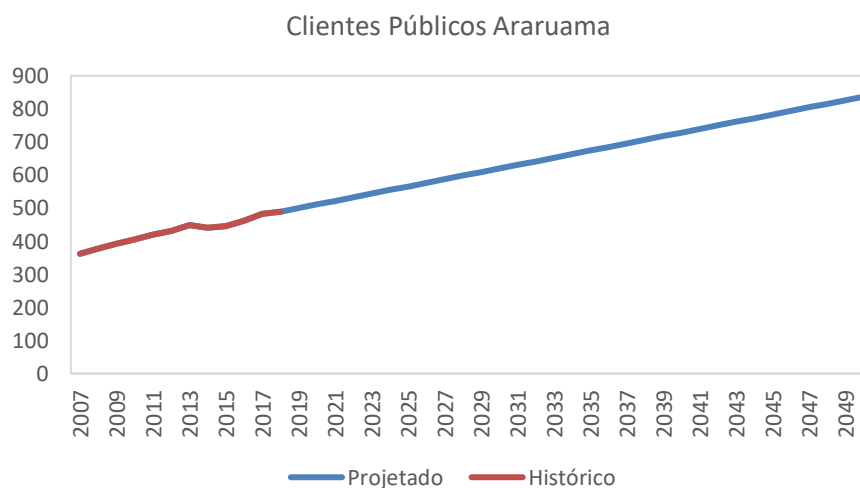
$$Clientes\ Públicos_{Araruama} = 10,862x + 359,06.$$

Figura 135. Clientes Públicos Históricos Araruama



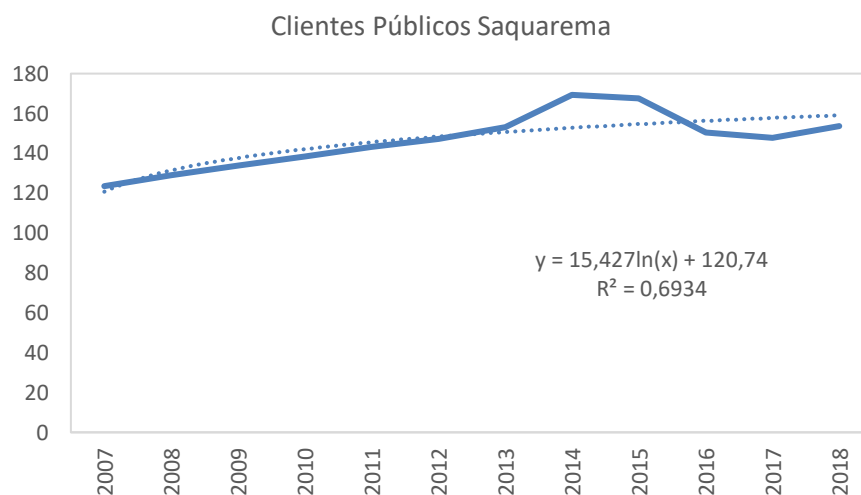
Na seguinte figura é possível observar os resultados obtidos:

Figura 136. Clientes Públicos Araruama



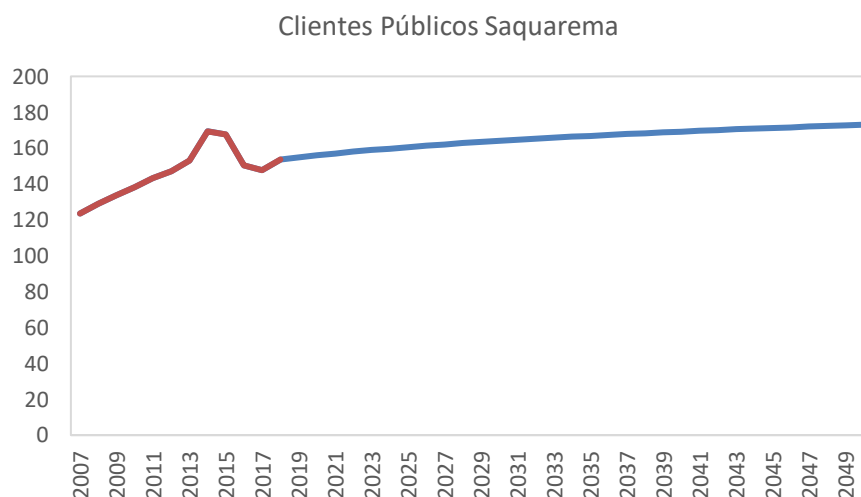
Para o município de Saquarema, foi utilizada para a projeção uma função logarítmica, com a seguinte estrutura:  $Clientes\ P\acute{u}blicos_{Saquarema} = 15,427\ln(x) + 120,74$ .

Figura 137. Clientes Públicos Histórico Saquarema



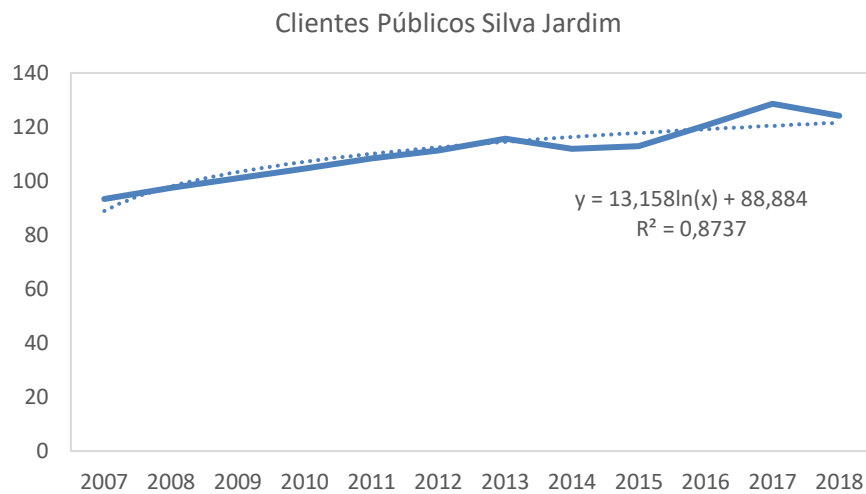
Os clientes projetados para Saquarema podem ser observados na figura a seguir:

Figura 138. Clientes Públicos de Saquarema



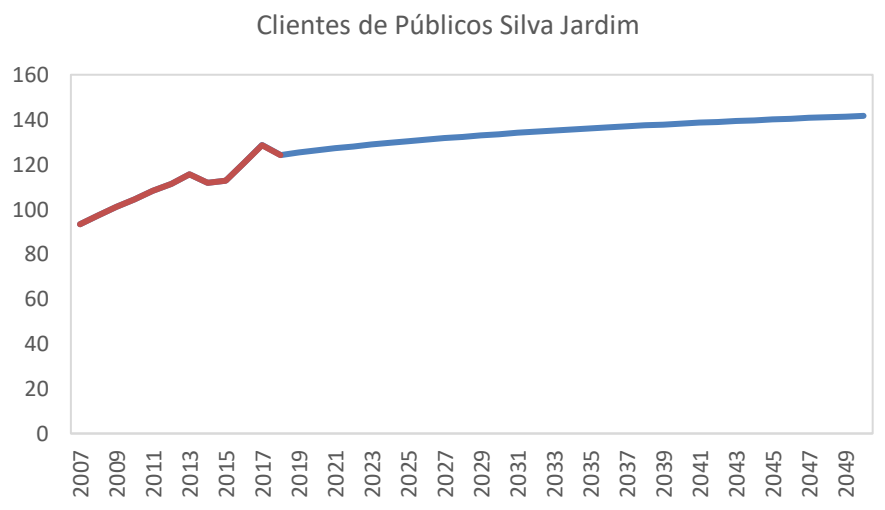
Para Silva Jardim, a tendência resultante também foi uma logarítmica com a estrutura:  $Clientes\ P\acute{u}blicos_{Silva\ Jardim} = 13,158\ln(x) + 88,884$

Figura 139. Clientes Públicos Silva Jardim



Os clientes projetados para Silva Jardim podem ser observados na gráfica a continuação:

Figura 140. Clientes Públicos Silva Jardim



O total dos clientes públicos foi obtido a partir da soma das projeções para os diferentes municípios. A seguir, são apresentadas na figura e tabela seguintes os resultados obtidos:

Figura 141. Clientes Públicos Águas de Juturnaíba Total

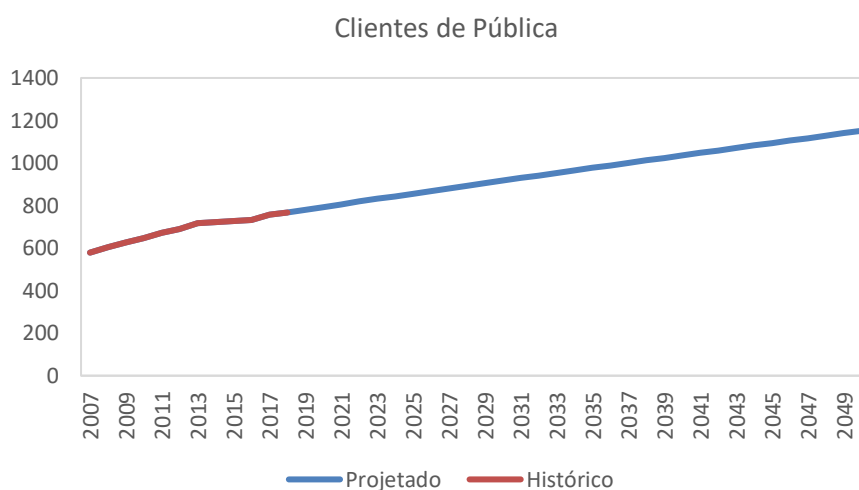


Tabela 98. Clientes Públicos Águas de Juturnaíba por município

Ano	Clientes Públicos			TOTALS	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	362	124	93	579	
2008	378	129	97	604	4,4%
2009	392	134	101	627	3,8%
2010	405	138	105	648	3,3%
2011	420	143	108	671	3,6%
2012	431	147	111	690	2,8%
2013	449	153	116	718	4,0%
2014	440	169	112	721	0,5%
2015	446	168	113	726	0,7%
2016	461	151	121	733	0,8%
2017	482	148	129	759	3,5%
2018	489	154	124	767	1,1%
2019	500	155	125	780	1,7%
2020	511	156	126	793	1,7%
2021	522	157	127	806	1,6%
2022	533	158	128	819	1,6%
2023	544	159	129	831	1,5%
2024	554	160	130	844	1,5%
2025	565	161	130	856	1,5%
2026	576	161	131	869	1,4%
2027	587	162	132	881	1,4%
2028	598	163	132	893	1,4%
2029	609	163	133	905	1,4%
2030	620	164	134	917	1,3%
2031	630	165	134	929	1,3%
2032	641	165	135	941	1,3%
2033	652	166	135	953	1,3%

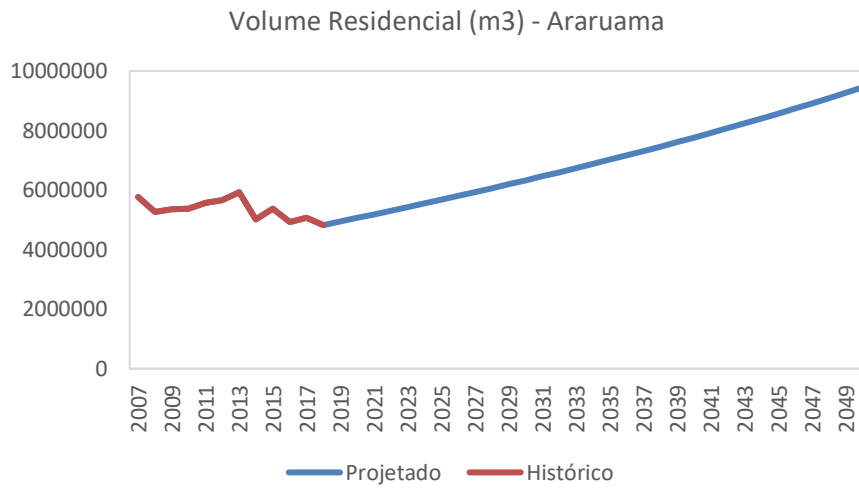
2034	663	166	136	965	1,2%
2035	674	167	136	977	1,2%
2036	685	167	137	989	1,2%
2037	696	168	137	1000	1,2%
2038	706	168	137	1012	1,2%
2039	717	169	138	1024	1,2%
2040	728	169	138	1036	1,1%
2041	739	170	139	1047	1,1%
2042	750	170	139	1059	1,1%
2043	761	170	139	1071	1,1%
2044	772	171	140	1082	1,1%
2045	783	171	140	1094	1,1%
2046	793	172	140	1105	1,1%
2047	804	172	141	1117	1,0%
2048	815	172	141	1129	1,0%
2049	826	173	141	1140	1,0%
2050	837	173	142	1152	1,0%

### 5.1.5. Volume residencial Águas de Juturnaíba

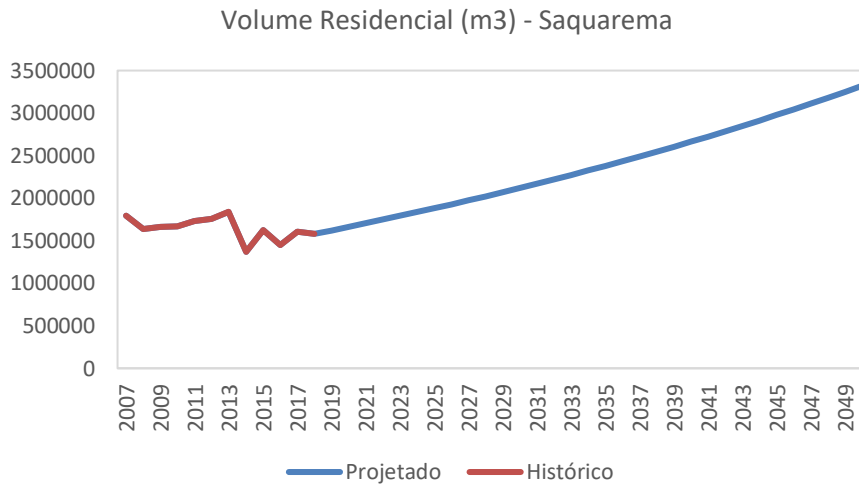
Para a projeção foi considerado o consumo unitário do último ano histórico (2018), para cada município. Este consumo é resultado de um cenário conservador, já que nos dados históricos de demanda (2007-2018) a tendência que apresenta o consumo unitário é negativa. Por esse motivo, o consumo médio não é representativo para efetuar projeções, e foi utilizado o menor valor do período histórico. Para cada um dos municípios é considerado seu consumo unitário de referência. Nos três municípios acontece aquele da tendência negativa previamente descrito e o uso para a projeção do consumo unitário do último ano histórico.

A projeção do volume é realizada a partir do produto, entre a projeção da quantidade de economias (clientes) e o consumo unitário definido para cada município do setor residencial. A continuação, são apresentados os gráficos com as projeções para cada uma das localidades:

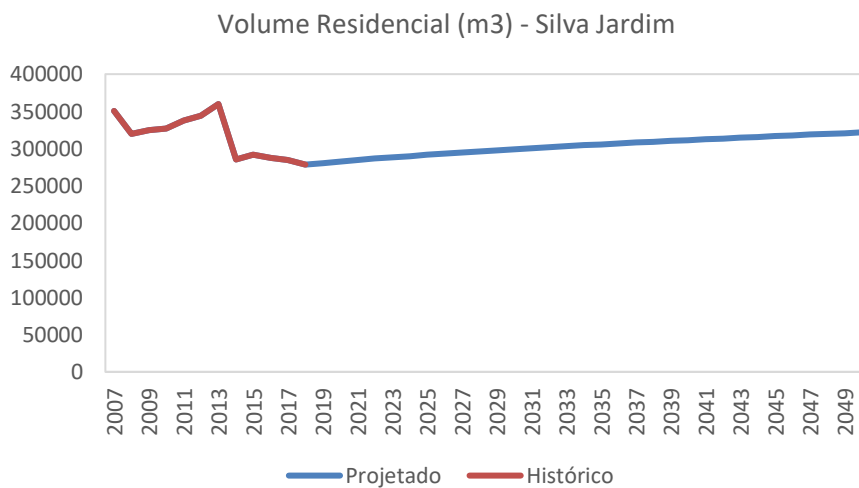
**Figura 142. Volume Residencial Araruama**



**Figura 143. Volume Residencial Saquarema**



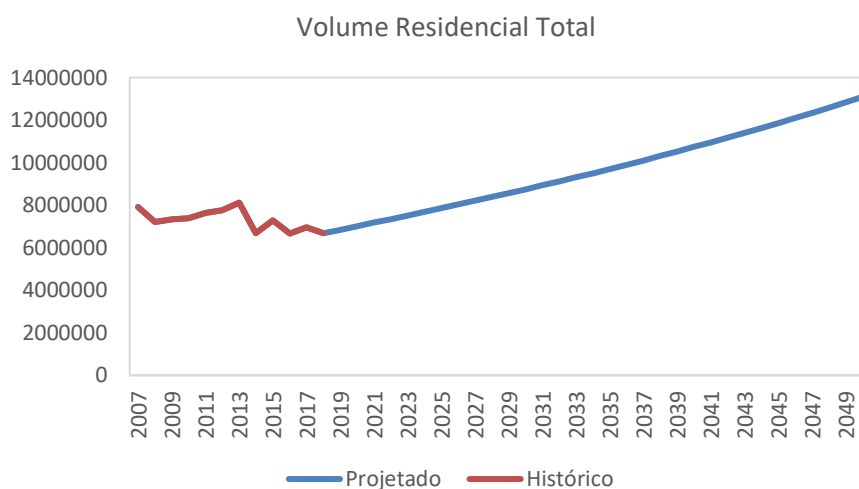
**Figura 144. Volume Residencial Silva Jardim**





A partir dos volumes projetados para cada município, foi construída a projeção global do volume residencial. A seguir é possível observar na figura e tabela os resultados obtidos:

**Figura 145. Volume Residencial Total Águas de Juturnaíba Total**



**Tabela 99. Volume Residencial Águas de Juturnaíba por município**

Ano	Volume Residencial			Total m3	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	5771980	1792851	350645	7915476	
2008	5262182	1634502	319675	7216358	-8,8%
2009	5349959	1661766	325007	7336732	1,7%
2010	5380795	1671345	326881	7379020	0,6%
2011	5563503	1728096	337980	7629579	3,4%
2012	5662639	1758889	344003	7765531	1,8%
2013	5922755	1839684	359804	8122244	4,6%
2014	5018310	1368806	285105	6672220	-17,9%
2015	5382504	1622250	291987	7296741	9,4%
2016	4928741	1449514	287667	6665922	-8,6%
2017	5062319	1607645	284389	6954353	4,3%
2018	4823144	1578239	278444	6679827	-3,9%
2019	4943239	1619756	280569	6843563	2,5%
2020	5063762	1661728	282602	7008092	2,4%
2021	5184886	1704232	284552	7173669	2,4%
2022	5306768	1747329	286424	7340522	2,3%
2023	5429552	1791072	288225	7508850	2,3%
2024	5553371	1835502	289960	7678834	2,3%
2025	5678349	1880656	291632	7850637	2,2%
2026	5804599	1926567	293246	8024412	2,2%
2027	5932231	1973262	294806	8200299	2,2%
2028	6061346	2020769	296314	8378430	2,2%

2029	6192042	2069114	297775	8558931	2,2%
2030	6324410	2118320	299191	8741921	2,1%
2031	6458540	2168411	300566	8927517	2,1%
2032	6594517	2219411	301901	9115830	2,1%
2033	6732425	2271344	303200	9306968	2,1%
2034	6872343	2324232	304465	9501040	2,1%
2035	7014351	2378099	305698	9698148	2,1%
2036	7158526	2432969	306902	9898397	2,1%
2037	7304943	2488867	308078	10101888	2,1%
2038	7453679	2545816	309229	10308724	2,0%
2039	7604807	2603842	310356	10519005	2,0%
2040	7758401	2662971	311460	10732832	2,0%
2041	7914534	2723228	312544	10950306	2,0%
2042	8073279	2784639	313610	11171527	2,0%
2043	8234707	2847232	314657	11396597	2,0%
2044	8398894	2911034	315688	11625616	2,0%
2045	8565909	2976074	316704	11858687	2,0%
2046	8735828	3042379	317706	12095913	2,0%
2047	8908723	3109979	318695	12337397	2,0%
2048	9084667	3178904	319673	12583244	2,0%
2049	9263735	3249184	320639	12833558	2,0%
2050	9446000	3320850	321596	13088446	2,0%

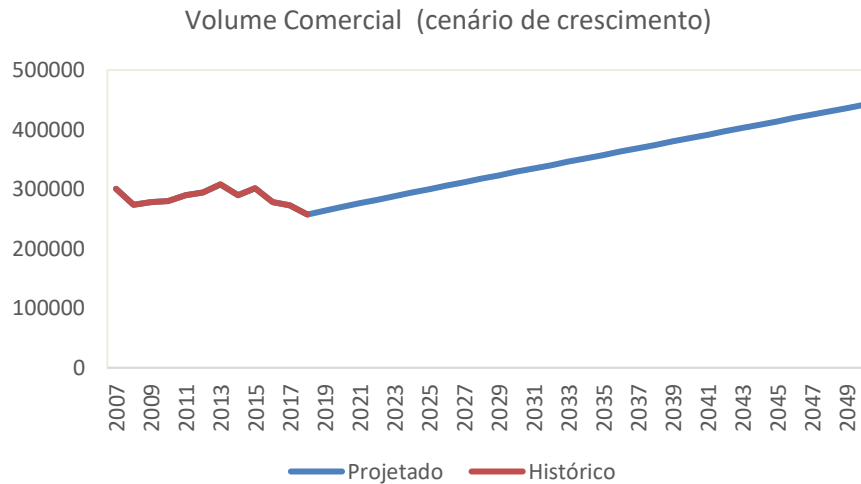
### 5.1.6. Volume comercial Águas de Juturnaíba

A demanda comercial geralmente é projetada considerando alguma medida da atividade econômica, como por exemplo o PBI, como impulsora da mesma. Neste caso, não foi possível estimar os volumes com essa metodologia, porque os modelos provados não resultaram apropriados.

Alternativamente, foram sugeridos dois cenários diferentes. No primeiro, foi determinado um consumo unitário por cada município (o valor do último ano) e multiplicado pelos clientes comerciais projetados com o método tendencial que permite estimar o volume comercial para cada município. A soma total é considerada como a demanda total. Num segundo cenário conservador, foi suposta uma taxa de crescimento zero, para o período projetado. Ou seja, foi mantido constante o último valor de volume total.

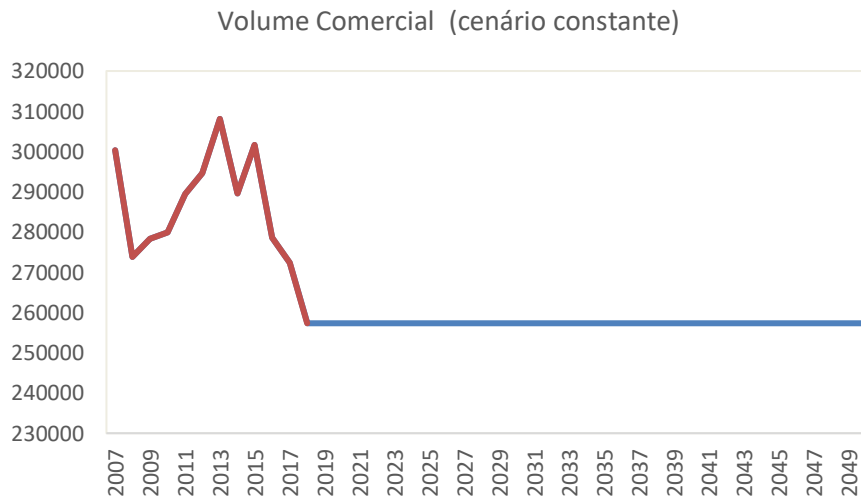
A continuação são apresentados os resultados:

Figura 146. Volume Comercial Águas de Juturnaíba (Cenário 1)



A seguir, é possível observar um cenário sem mudanças no volume para os próximos anos:

Figura 147. Volume Comercial Águas de Juturnaíba (Cenário 2)



Na tabela seguinte, são apresentados os dois cenários com os resultados para cada um:

Figura 148. Volume Comercial Águas de Juturnaíba por município

Ano	Volume Comercial			Total m3 Cenário 1	Taxas	Total m3 Cenário 2	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim				
2007	228489	59421	12355	300266		300266	
2008	208308	54173	11264	273745	-8,8%	273745	-8,8%

2009	211783	55077	11452	278312	1,7%	278312	1,7%
2010	213004	55394	11518	279916	0,6%	279916	0,6%
2011	220236	57275	11909	289420	3,4%	289420	3,4%
2012	224161	58296	12121	294578	1,8%	294578	1,8%
2013	234458	60973	12678	308109	4,6%	308109	4,6%
2014	243915	40784	4843	289542	-6,0%	289542	-6,0%
2015	254120	42584	4981	301685	4,2%	301685	4,2%
2016	230150	44084	4391	278625	-7,6%	278625	-7,6%
2017	223525	44242	4611	272378	-2,2%	272378	-2,2%
2018	205638	46529	5158	257325	-5,5%	257325	-5,5%
2019	210921	47500	5300	263722	2,5%	257325	0,0%
2020	216204	48321	5443	269969	2,4%	257325	0,0%
2021	221487	49033	5586	276106	2,3%	257325	0,0%
2022	226770	49660	5729	282159	2,2%	257325	0,0%
2023	232053	50221	5872	288146	2,1%	257325	0,0%
2024	237336	50729	6014	294079	2,1%	257325	0,0%
2025	242619	51193	6157	299968	2,0%	257325	0,0%
2026	247902	51619	6300	305820	2,0%	257325	0,0%
2027	253184	52014	6443	311641	1,9%	257325	0,0%
2028	258467	52381	6585	317434	1,9%	257325	0,0%
2029	263750	52725	6728	323204	1,8%	257325	0,0%
2030	269033	53048	6871	328952	1,8%	257325	0,0%
2031	274316	53352	7014	334682	1,7%	257325	0,0%
2032	279599	53641	7157	340396	1,7%	257325	0,0%
2033	284882	53914	7299	346095	1,7%	257325	0,0%
2034	290165	54174	7442	351781	1,6%	257325	0,0%
2035	295448	54421	7585	357454	1,6%	257325	0,0%
2036	300731	54658	7728	363117	1,6%	257325	0,0%
2037	306013	54885	7871	368769	1,6%	257325	0,0%
2038	311296	55102	8013	374412	1,5%	257325	0,0%
2039	316579	55311	8156	380047	1,5%	257325	0,0%
2040	321862	55512	8299	385673	1,5%	257325	0,0%
2041	327145	55706	8442	391293	1,5%	257325	0,0%
2042	332428	55893	8584	396905	1,4%	257325	0,0%
2043	337711	56074	8727	402512	1,4%	257325	0,0%
2044	342994	56248	8870	408112	1,4%	257325	0,0%
2045	348277	56417	9013	413707	1,4%	257325	0,0%
2046	353559	56581	9156	419296	1,4%	257325	0,0%
2047	358842	56740	9298	424881	1,3%	257325	0,0%
2048	364125	56895	9441	430461	1,3%	257325	0,0%
2049	369408	57045	9584	436037	1,3%	257325	0,0%
2050	374691	57191	9727	441609	1,3%	257325	0,0%

### 5.1.7. Volume industrial Águas de Juturnaíba

Os volumes geralmente são projetados considerando alguma medida no nível de atividade econômica, como o PBI. Neste caso, foram testados modelos econométricos não obtendo resultados significativos do ponto de vista estatístico.

Por outra parte a série de consumo histórica apresenta uma alta volatilidade, pelo qual os volumes foram supostos constantes para o período projetado.

A seguir, é possível observar o gráfico e a tabela com os resultados correspondentes:

Figura 149. Volume Industrial Águas de Juturnaíba

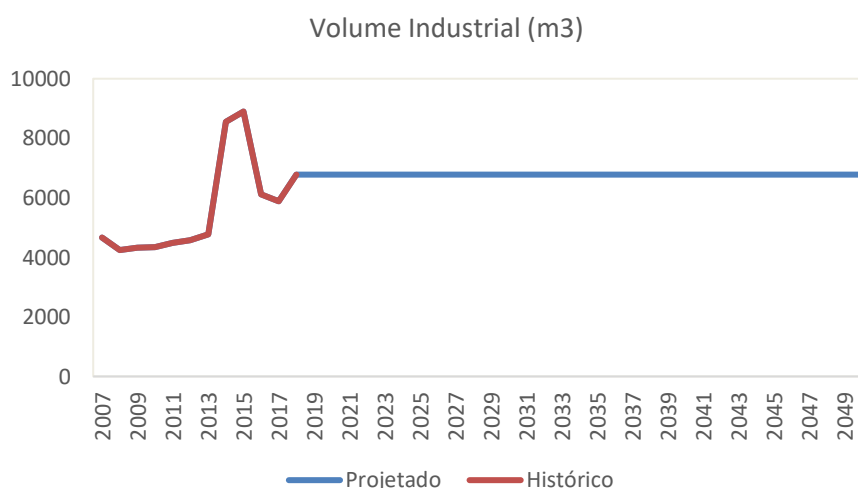


Tabela 100. Volume Industrial Águas de Juturnaíba por município

Ano	Volume Industrial			Total (m3)	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	3778	367	511	4656	
2008	3445	334	466	4245	-8,8%
2009	3502	340	473	4316	1,7%
2010	3522	342	476	4341	0,6%
2011	3642	354	492	4488	3,4%
2012	3707	360	501	4568	1,8%
2013	3877	376	524	4778	4,6%
2014	7415	520	610	8545	78,8%
2015	7165	478	1254	8897	4,1%
2016	5428	209	473	6110	-31,3%
2017	5071	282	531	5884	-3,7%
2018	6232	174	376	6781	15,2%
2019	6232	174	376	6781	0,0%
2020	6232	174	376	6781	0,0%
2021	6232	174	376	6781	0,0%
2022	6232	174	376	6781	0,0%

2023	6232	174	376	6781	0,0%
2024	6232	174	376	6781	0,0%
2025	6232	174	376	6781	0,0%
2026	6232	174	376	6781	0,0%
2027	6232	174	376	6781	0,0%
2028	6232	174	376	6781	0,0%
2029	6232	174	376	6781	0,0%
2030	6232	174	376	6781	0,0%
2031	6232	174	376	6781	0,0%
2032	6232	174	376	6781	0,0%
2033	6232	174	376	6781	0,0%
2034	6232	174	376	6781	0,0%
2035	6232	174	376	6781	0,0%
2036	6232	174	376	6781	0,0%
2037	6232	174	376	6781	0,0%
2038	6232	174	376	6781	0,0%
2039	6232	174	376	6781	0,0%
2040	6232	174	376	6781	0,0%
2041	6232	174	376	6781	0,0%
2042	6232	174	376	6781	0,0%
2043	6232	174	376	6781	0,0%
2044	6232	174	376	6781	0,0%
2045	6232	174	376	6781	0,0%
2046	6232	174	376	6781	0,0%
2047	6232	174	376	6781	0,0%
2048	6232	174	376	6781	0,0%
2049	6232	174	376	6781	0,0%
2050	6232	174	376	6781	0,0%

### 5.1.8. Volume públicos Águas de Juturnaíba

A demanda da categoria pública foi projetada sem segregação por município, com uma taxa de crescimento constante equivalente a aquela registrada no período de 2017-2018 (último ano). Isso ocorreu porque dois municípios apresentaram taxas positivas no último ano, mas um deles têm taxas negativas. O critério de projetar o total com uma taxa estável e positiva, ter maior consistência

A figura e tabela com os valores correspondentes, é apresentada a seguir:

Figura 150. Volume Público Águas de Juturnaíba

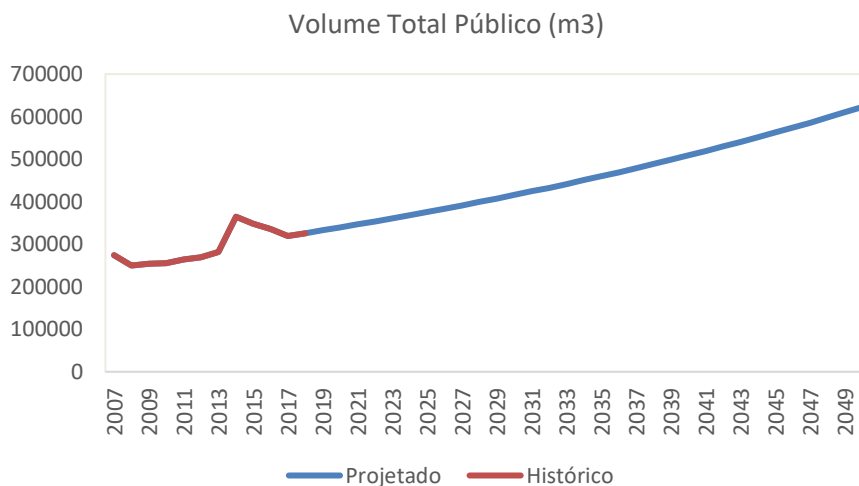


Figura 151. Volume Pública Águas de Juturnaíba por município

Ano	Volume Publica			Total	Taxas
	Araruama	Saquarema	Silva Jardim		
2007	183041	54672	36266	273979	
2008	166874	49843	33063	249780	-8,8%
2009	169658	50675	33614	253947	1,7%
2010	170636	50967	33808	255410	0,6%
2011	176430	52697	34956	264083	3,4%
2012	179573	53636	35579	268789	1,8%
2013	187822	56100	37213	281135	4,6%
2014	241000	79811	43811	364621	29,7%
2015	235003	76775	36167	347945	-4,6%
2016	223795	76592	35215	335602	-3,5%
2017	203340	78243	37994	319577	-4,8%
2018	207508	76275	42312	326095	2,0%
2019				<b>332746</b>	<b>2,0%</b>
2020				<b>339533</b>	<b>2,0%</b>
2021				<b>346458</b>	<b>2,0%</b>
2022				<b>353525</b>	<b>2,0%</b>
2023				<b>360735</b>	<b>2,0%</b>
2024				<b>368093</b>	<b>2,0%</b>
2025				<b>375601</b>	<b>2,0%</b>
2026				<b>383262</b>	<b>2,0%</b>
2027				<b>391079</b>	<b>2,0%</b>
2028				<b>399055</b>	<b>2,0%</b>
2029				<b>407195</b>	<b>2,0%</b>

2030		415500	2,0%
2031		423975	2,0%
2032		432622	2,0%
2033		441446	2,0%
2034		450450	2,0%
2035		459637	2,0%
2036		469012	2,0%
2037		478578	2,0%
2038		488340	2,0%
2039		498300	2,0%
2040		508463	2,0%
2041		518834	2,0%
2042		529416	2,0%
2043		540215	2,0%
2044		551233	2,0%
2045		562476	2,0%
2046		573948	2,0%
2047		585655	2,0%
2048		597600	2,0%
2049		609789	2,0%
2050		622226	2,0%

## 5.2. Projeção da demanda Prolagos

### 5.2.1. Clientes residenciais Prolagos

A partir da metodologia explicada no item 4.1.1.4.2.1 foram projetados os clientes ou economias residenciais para cada município, as informações correspondentes com aos anos de 2014-2018 são dados históricos reais da empresa e desde 2019 até 2050 são apresentadas as projeções, calculadas a partir da aplicação do modelo analítico.

A seguir, são apresentadas as componentes do modelo analítico:

**Projeção de população:** para a projeção, foi considerado cada município individualmente (Arraial do Cabo, Búzios, Cabo Frio, São Pedro d'Aldeia e Iguaba Grande). Os dados reais são dos censos de 2000 e de 2010, e o valor de 2018 é uma estimativa de 2018 feita pelo IBGE. Desde 2019, a projeção foi feita com uma taxa interanual constante, equivalente com a determinada entre 2010-2018. Os clientes de Cabo Frio – Tamoios foram adicionados a Cabo Frio para a projeção.

**Índice de Aglomeração (IA):** projeta-se utilizando uma função exponencial que faz uma interpolação entre os valores registrados nos últimos censos dos anos de 2000 e de 2010, calculados a partir dos



dados correspondentes a população e domicílios informados nos diferentes censos. A função é assintótica a um valor estimado a longo prazo, de 2,8 por domicílio<sup>8</sup>.

**Domicílios:** Os dados são reais para os anos de 2000 e de 2010. A partir desse ano, são projetados como o cociente entre a população e o índice de aglomeração.

**Domicílios:** sua projeção resulta da relação entre a população e o IA para todo o período projetado e para cada município.

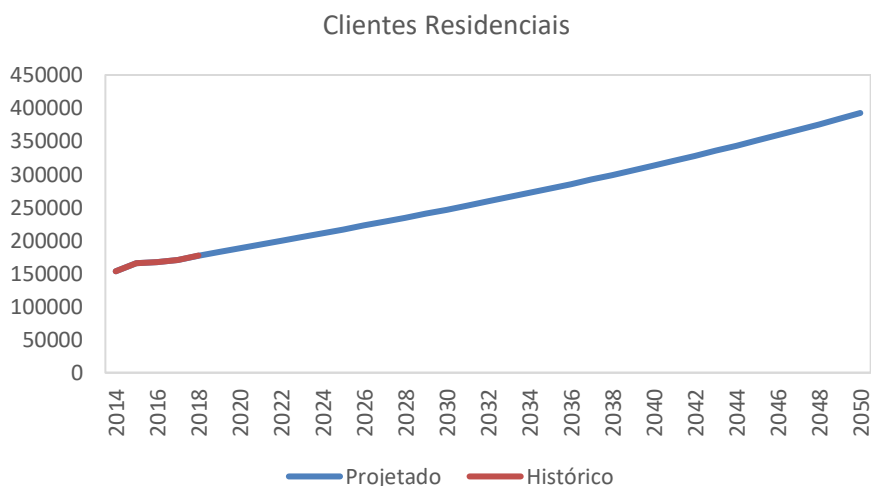
**Índice de Cobertura de água:** projeta-se utilizando uma função exponencial que faz uma interpolação entre os valores registrados nos últimos censos dos anos de 2000 e de 2010. A função é assintótica a um valor ideal de uma cobertura de abastecimento de água de 100%.

**Domicílios com acesso à água canalizada proveniente de rede geral de abastecimento:** sua projeção resulta da multiplicação da cobertura e dos domicílios.

**Economias Residenciais:** é o número de clientes residenciais resultantes da divisão do número de domicílios, multiplicado pela cobertura projetada.

É possível observar o resultado da projeção obtida a partir da metodologia detalhada, na seguinte figura e tabela correspondentes:

**Figura 152. Clientes Residenciais Prolagos – Total**



**Tabela 101. Clientes Residenciais Prolagos por município**

Ano	Clientes Residenciais	Totais	Taxa
-----	-----------------------	--------	------

<sup>8</sup> Esta função é muito aplicada pelos especialistas neste tipo de projeções para projetar índices com tendência a um nível de saturação, como acontece com o índice de aglomeração, devido a sua forma assintótica.

	Arraial do Cabo	Búzios	Cabo Frio	São Pedro d'Aldeia	Iguaba Grande		
2014	13259	15879	76403	34186	13575	153302	
2015	13917	16925	83879	36464	14247	165432	7,91%
2016	14040	17041	84720	36951	14098	166850	0,86%
2017	14268	17776	86394	37798	14460	170695	2,30%
2018	14982	18678	89635	38893	14916	177103	3,75%
2019	15211	19353	92672	39968	15441	182645	3,13%
2020	15439	20029	95711	41057	15972	188208	3,05%
2021	15667	20705	98756	42160	16511	193800	2,97%
2022	15895	21385	101811	43278	17057	199427	2,90%
2023	16122	22067	104882	44411	17611	205094	2,84%
2024	16349	22755	107970	45560	18173	210808	2,79%
2025	16577	23448	111081	46725	18744	216575	2,74%
2026	16804	24147	114218	47907	19324	222400	2,69%
2027	17031	24854	117384	49106	19913	228288	2,65%
2028	17259	25569	120583	50322	20512	234246	2,61%
2029	17487	26293	123819	51557	21122	240278	2,58%
2030	17716	27027	127094	52811	21742	246389	2,54%
2031	17945	27772	130411	54083	22373	252585	2,51%
2032	18175	28528	133774	55376	23016	258870	2,49%
2033	18406	29296	137186	56689	23671	265249	2,46%
2034	18639	30077	140649	58023	24339	271727	2,44%
2035	18872	30872	144167	59378	25019	278308	2,42%
2036	19106	31681	147742	60756	25713	284998	2,40%
2037	19342	32505	151376	62156	26421	291800	2,39%
2038	19579	33344	155074	63580	27143	298720	2,37%
2039	19817	34199	158837	65028	27881	305762	2,36%
2040	20057	35071	162667	66500	28633	312929	2,34%
2041	20299	35961	166569	67998	29402	320228	2,33%
2042	20542	36869	170543	69521	30187	327662	2,32%
2043	20787	37795	174594	71071	30989	335236	2,31%
2044	21034	38741	178722	72649	31808	342954	2,30%
2045	21283	39707	182932	74254	32645	350821	2,29%
2046	21534	40693	187226	75887	33501	358841	2,29%
2047	21787	41700	191605	77550	34376	367018	2,28%
2048	22041	42730	196074	79243	35271	375358	2,27%
2049	22299	43782	200634	80966	36185	383865	2,27%
2050	22558	44857	205288	82721	37120	392544	2,26%

## 5.2.2. Clientes comerciais Prolagos

Os clientes comerciais totais foram projetados considerando a taxa de crescimento do último ano (2017-2018). A média do crescimento do período histórico (2014-2018) é negativa, por isso não é apropriado projetar com esse valor, porque não é representativo.

Figura 153. Clientes Comerciais Prolagos Total

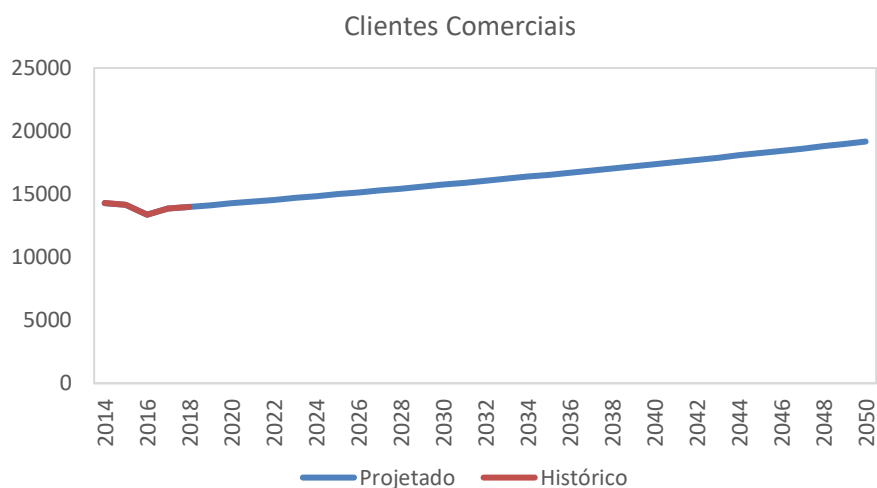


Tabela 102. Clientes Comerciais Prolagos

Ano	Clientes Comerciais	Taxa
2014	14298	
2015	14136	-1,13%
2016	13369	-5,42%
2017	13852	3,62%
2018	13989	0,99%
2019	14128	0,99%
2020	14268	0,99%
2021	14409	0,99%
2022	14551	0,99%
2023	14695	0,99%
2024	14841	0,99%
2025	14988	0,99%
2026	15136	0,99%
2027	15286	0,99%
2028	15437	0,99%
2029	15590	0,99%
2030	15744	0,99%
2031	15900	0,99%
2032	16057	0,99%
2033	16216	0,99%

2034	16376	0,99%
2035	16538	0,99%
2036	16702	0,99%
2037	16867	0,99%
2038	17034	0,99%
2039	17203	0,99%
2040	17373	0,99%
2041	17545	0,99%
2042	17718	0,99%
2043	17894	0,99%
2044	18071	0,99%
2045	18250	0,99%
2046	18430	0,99%
2047	18613	0,99%
2048	18797	0,99%
2049	18983	0,99%
2050	19171	0,99%

### 5.2.3. Clientes industriais Prolagos

Para o caso dos clientes industriais, como não existem previsões de novos clientes foi suposto um cenário conservador, sem incorporações.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos:

Figura 154. Clientes Industriais Prolagos Total



Tabela 103. Clientes Industriais

Ano	Taxa
-----	------

	Clientes Industriais	
2014	58	
2015	53	-9,29%
2016	38	-27,40%
2017	38	0,00%
2018	34	-12,80%
2019	34	0,00%
2020	34	0,00%
2021	34	0,00%
2022	34	0,00%
2023	34	0,00%
2024	34	0,00%
2025	34	0,00%
2026	34	0,00%
2027	34	0,00%
2028	34	0,00%
2029	34	0,00%
2030	34	0,00%
2031	34	0,00%
2032	34	0,00%
2033	34	0,00%
2034	34	0,00%
2035	34	0,00%
2036	34	0,00%
2037	34	0,00%
2038	34	0,00%
2039	34	0,00%
2040	34	0,00%
2041	34	0,00%
2042	34	0,00%
2043	34	0,00%
2044	34	0,00%
2045	34	0,00%
2046	34	0,00%
2047	34	0,00%
2048	34	0,00%
2049	34	0,00%
2050	34	0,00%

#### 5.2.4. Clientes públicos Prolagos

Os clientes públicos totais foram projetados com a taxa correspondente ao último ano (2017-2018), constante para todo o período. A seguir, são apresentados os resultados na figura e tabela:

Figura 155. Clientes de Públicos Prolagos



Tabela 104. Clientes Públicos Prolagos

Ano	Clientes Públicos	Taxas
2014	1855	
2015	2269	22,33%
2016	1777	-21,66%
2017	1913	7,62%
2018	1925	0,62%
2019	1936	0,62%
2020	1948	0,62%
2021	1960	0,62%
2022	1973	0,62%
2023	1985	0,62%
2024	1997	0,62%
2025	2009	0,62%
2026	2022	0,62%
2027	2034	0,62%
2028	2047	0,62%
2029	2060	0,62%
2030	2072	0,62%
2031	2085	0,62%
2032	2098	0,62%
2033	2111	0,62%
2034	2124	0,62%
2035	2137	0,62%
2036	2150	0,62%
2037	2164	0,62%
2038	2177	0,62%
2039	2191	0,62%

2040	2204	0,62%
2041	2218	0,62%
2042	2232	0,62%
2043	2245	0,62%
2044	2259	0,62%
2045	2273	0,62%
2046	2287	0,62%
2047	2301	0,62%
2048	2316	0,62%
2049	2330	0,62%
2050	2344	0,62%

### 5.2.5. Volume residencial Prolagos

Para a projeção foi considerado o consumo unitário do último ano histórico (2018) como referencial, a nível total. O cenário é conservador, já que o consumo apresenta uma tendência negativa no período histórico (2014-2018) e o valor médio negativo não é representativo do acontecido nos últimos anos, onde os volumes cresceram.

A projeção do volume é realizada a partir do produto, entre a projeção da quantidade de economias (clientes) e o consumo unitário definido do setor residencial. A continuação, são apresentados os valores obtidos:

Figura 156. Volume Residencial Prolagos

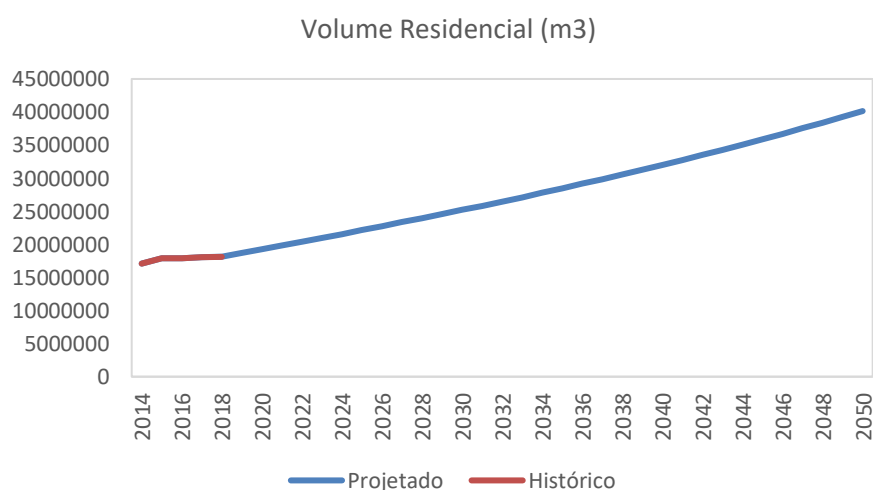


Tabela 105. Volume Residencial

Ano	Volume Residenciais	Taxa
2014	17095066	
2015	17905314	4,74%

2016	17907806	0,01%
2017	18101482	1,08%
2018	18112717	0,06%
2019	18679475	3,13%
2020	19248465	3,05%
2021	19820356	2,97%
2022	20395795	2,90%
2023	20975408	2,84%
2024	21559807	2,79%
2025	22149582	2,74%
2026	22745309	2,69%
2027	23347551	2,65%
2028	23956852	2,61%
2029	24573749	2,58%
2030	25198764	2,54%
2031	25832407	2,51%
2032	26475182	2,49%
2033	27127582	2,46%
2034	27790093	2,44%
2035	28463195	2,42%
2036	29147361	2,40%
2037	29843060	2,39%
2038	30550758	2,37%
2039	31270916	2,36%
2040	32003995	2,34%
2041	32750451	2,33%
2042	33510744	2,32%
2043	34285330	2,31%
2044	35074667	2,30%
2045	35879214	2,29%
2046	36699434	2,29%
2047	37535788	2,28%
2048	38388745	2,27%
2049	39258775	2,27%
2050	40146352	2,26%

### 5.2.6. Volume comercial Prolagos

A demanda comercial geralmente é projetada considerando alguma medida da atividade econômica, como por exemplo o PBI, como impulsora da mesma. Neste caso, não foi possível aplicar este tipo de metodologia dada a escassa disponibilidade de dados (5 anos históricos).

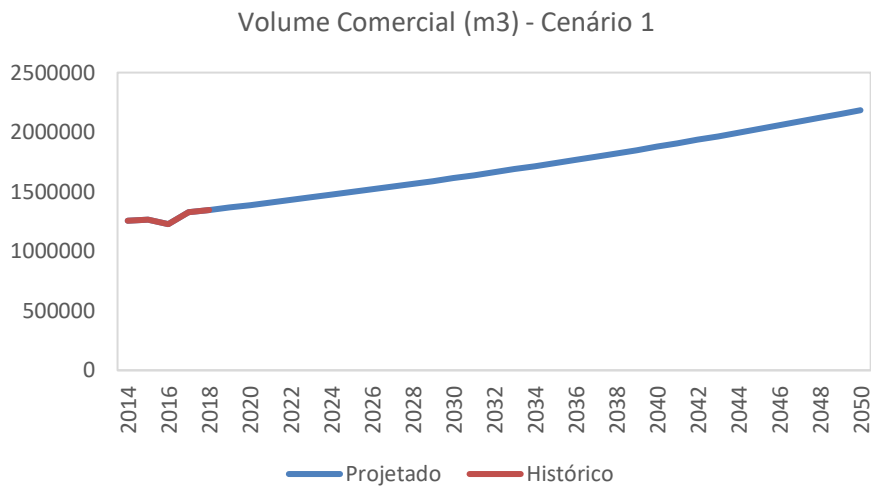
Para a projeção do volume comercial foram determinados dois cenários diferentes. Num primeiro cenário, o volume foi projetado com a taxa de crescimento do último ano (2017-2018). Num segundo



cenário, foi determinado um consumo unitário médio do período histórico (2014-2018) e multiplicado pela quantidade de clientes comerciais projetados.

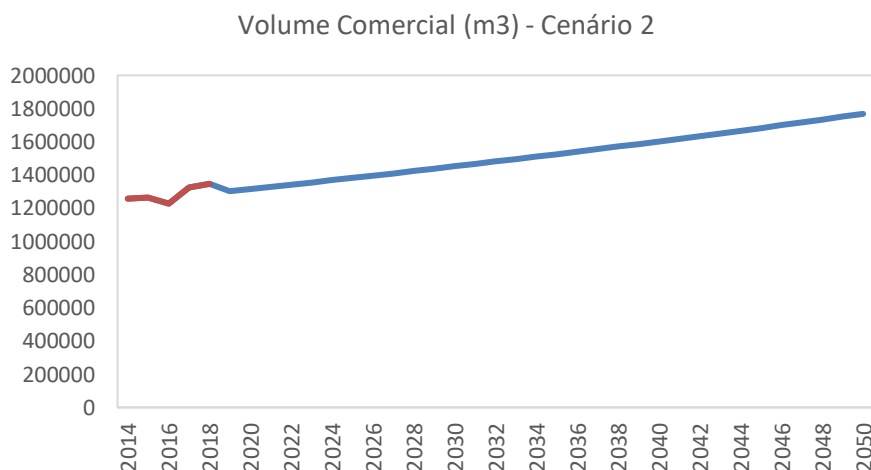
A continuação são apresentados os resultados:

**Figura 157. Volume Comercial Prolagos (Cenário 1)**



A seguir, é possível observar um cenário sem mudanças no volume para os próximos anos:

**Figura 158. Volume Comercial Prolagos (Cenário 2)**



Na seguinte tabela, são apresentados os dois cenários com os resultados para cada um:

**Figura 159. Volume Comercial Prolagos**

Ano	Volume Comercial			
	Cenário 1	Taxa	Cenário 2	Taxa
2014	1257616		1257616	
2015	1264160	0,52%	1264160	0,52%
2016	1227382	-2,91%	1227382	-2,91%

2017	1325594	8,00%	1325594	8,00%
2018	1345800	1,52%	1345800	1,52%
2019	1366314	1,52%	1302846	-3,19%
2020	1387141	1,52%	1315737	0,99%
2021	1408285	1,52%	1328756	0,99%
2022	1429751	1,52%	1341904	0,99%
2023	1451544	1,52%	1355182	0,99%
2024	1473670	1,52%	1368591	0,99%
2025	1496133	1,52%	1382133	0,99%
2026	1518939	1,52%	1395809	0,99%
2027	1542092	1,52%	1409620	0,99%
2028	1565597	1,52%	1423568	0,99%
2029	1589462	1,52%	1437654	0,99%
2030	1613690	1,52%	1451880	0,99%
2031	1638287	1,52%	1466246	0,99%
2032	1663259	1,52%	1480754	0,99%
2033	1688612	1,52%	1495406	0,99%
2034	1714351	1,52%	1510203	0,99%
2035	1740483	1,52%	1525146	0,99%
2036	1767013	1,52%	1540237	0,99%
2037	1793947	1,52%	1555478	0,99%
2038	1821292	1,52%	1570869	0,99%
2039	1849054	1,52%	1586412	0,99%
2040	1877239	1,52%	1602110	0,99%
2041	1905853	1,52%	1617962	0,99%
2042	1934904	1,52%	1633972	0,99%
2043	1964398	1,52%	1650140	0,99%
2044	1994341	1,52%	1666467	0,99%
2045	2024740	1,52%	1682957	0,99%
2046	2055603	1,52%	1699609	0,99%
2047	2086936	1,52%	1716427	0,99%
2048	2118747	1,52%	1733411	0,99%
2049	2151043	1,52%	1750562	0,99%
2050	2183831	1,52%	1767884	0,99%

### 5.2.7. Volume industrial Prolagos

Os volumes geralmente são projetados considerando alguma medida no nível de atividade econômica, como o PBI. Neste caso, não foi possível testar este tipo de modelos pela escassa disponibilidade de dados históricos (só 5 anos, desde 2014-2018). Por esta razão os volumes foram considerados constantes para o período projetado.

A seguir, é possível observar no gráfico e na tabela os resultados correspondentes:

Figura 160. Volume Industrial Prolagos

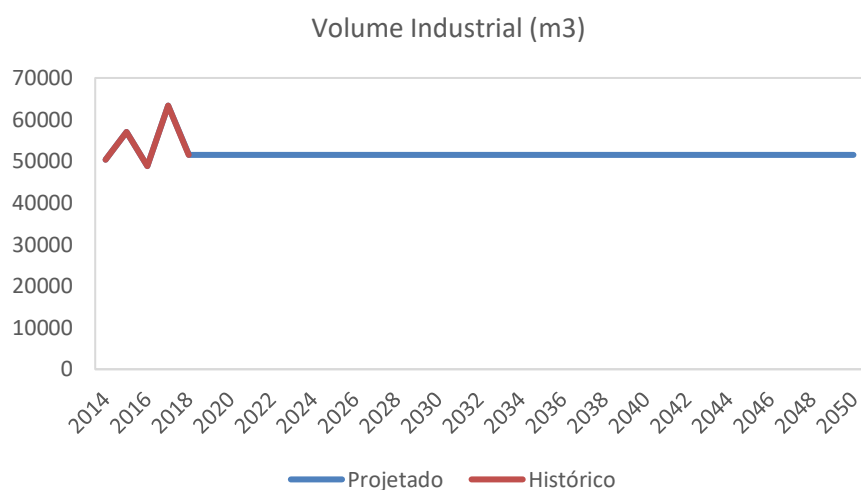


Tabela 106. Volume Industrial Prolagos

Ano	Volume Industrial	Taxas
2014	50380	
2015	57008	13,16%
2016	48816	-14,37%
2017	63364	29,80%
2018	51463	-18,78%
2019	51463	0,00%
2020	51463	0,00%
2021	51463	0,00%
2022	51463	0,00%
2023	51463	0,00%
2024	51463	0,00%
2025	51463	0,00%
2026	51463	0,00%
2027	51463	0,00%
2028	51463	0,00%
2029	51463	0,00%
2030	51463	0,00%
2031	51463	0,00%
2032	51463	0,00%
2033	51463	0,00%
2034	51463	0,00%
2035	51463	0,00%
2036	51463	0,00%
2037	51463	0,00%
2038	51463	0,00%
2039	51463	0,00%

2040	51463	0,00%
2041	51463	0,00%
2042	51463	0,00%
2043	51463	0,00%
2044	51463	0,00%
2045	51463	0,00%
2046	51463	0,00%
2047	51463	0,00%
2048	51463	0,00%
2049	51463	0,00%
2050	51463	0,00%

### 5.2.8. Volume públicos Prolagos

A demanda da categoria pública foi projetada sem segregação, com uma taxa de crescimento constante equivalente a aquela registrada no período de 2017-2018 (último ano).

A figura e tabela com os valores correspondentes, são apresentadas a seguir:

Figura 161. Volume Pública Prolagos

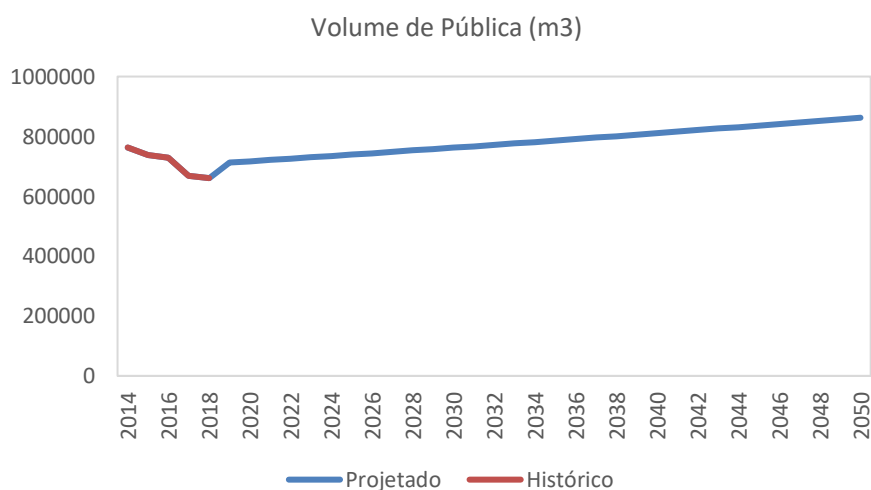


Tabela 107. Volume Prolagos

Ano	Volume Público	Taxa
2014	763023	
2015	737088	-3,40%
2016	729432	-1,04%
2017	668065	-8,41%
2018	660689	-1,10%
2019	664776	0,62%
2020	668889	0,62%
2021	673027	0,62%

2022	677191	0,62%
2023	681381	0,62%
2024	685597	0,62%
2025	689838	0,62%
2026	694106	0,62%
2027	698401	0,62%
2028	702721	0,62%
2029	707069	0,62%
2030	711444	0,62%
2031	715845	0,62%
2032	720274	0,62%
2033	724730	0,62%
2034	729214	0,62%
2035	733725	0,62%
2036	738265	0,62%
2037	742832	0,62%
2038	747428	0,62%
2039	752052	0,62%
2040	756705	0,62%
2041	761387	0,62%
2042	766097	0,62%
2043	770837	0,62%
2044	775606	0,62%
2045	780405	0,62%
2046	785233	0,62%
2047	790091	0,62%
2048	794979	0,62%
2049	799897	0,62%
2050	804846	0,62%

## 6. Anexo 2 – Glossário informações do SNIS

- G005: QUANTIDADE TOTAL DE MUNICÍPIOS ATENDIDOS

Quantidade total de municípios em que o prestador de serviços atua, seja na sede municipal ou localidades, com qualquer dos serviços (abastecimento de água ou esgotamento sanitário), possuindo ou não um instrumento de formalização da delegação (contrato ou convênio). Unidade: Municípios.

- BL002: ATIVO TOTAL

Valor anual da soma das contas do Ativo Circulante, Ativo Realizável de Longo Prazo e Ativo Permanente. Unidade: 1.000 R\$/ano.

- AG001: POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Valor da população total atendida com abastecimento de água pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas. Essas populações podem ser rurais ou mesmo com características urbanas, apesar de estarem localizadas em áreas consideradas rurais pelo IBGE. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de água (AG013), multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Quando isso ocorrer, o prestador de serviços deverá abater da quantidade de economias residenciais ativas de água, o quantitativo correspondente aos domicílios atendidos e que não contam com população residente. Como, por exemplo, em domicílios utilizados para veraneio, em domicílios utilizados somente em finais de semanas, imóveis desocupados, dentre outros. Assim, o quantitativo de economias residenciais ativas a ser considerado na estimativa populacional normalmente será inferior ao valor informado em AG013. A população AG001 deve ser menor ou igual à população da informação G12a. Unidade: Habitantes.

- AG002: QUANTIDADE DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ÁGUA

Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Ligações.

- AG003: QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ÁGUA

Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Economias

- AG005: EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA

Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, subadutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.

- AG006: VOLUME DE ÁGUA PRODUZIDO

Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

- AG007: VOLUME DE ÁGUA TRATADA EM ETAS

Volume anual de água submetido a tratamento, incluindo a água bruta captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s). Deve estar computado no volume de água produzido (AG006). Não inclui o volume de água tratada por simples desinfecção em UTS(s) (AG015) e nem o volume importado de água já tratada (AG018). Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

- AG010: VOLUME DE ÁGUA CONSUMIDO

Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, identificado pelo código AG011, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. O volume da informação AG011 normalmente é maior ou igual ao volume da informação AG010. Para prestadores de serviços

de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Referências: AG008; AG019; X003; X004; X115. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

- AG011: VOLUME DE ÁGUA FATURADO

Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. As receitas operacionais correspondentes devem estar computadas nas informações FN002 (debitadas em economias na área de atendimento pelo prestador de serviços) e FN007 (para o volume anual fornecido a outro prestador de serviços). Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

- IN055 - Índice de atendimento total de água:

Calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{AG001}{GE12a} \times 100$$

Onde:

AG001: População total atendida com abastecimento de água

G12A: População total residente do(s) município(s) com abastecimento de água, segundo o IBGE

POP\_TOT: População total do município do ano de referência (Fonte: IBGE):

Unidade: %

- IN053 - Consumo médio de água por economia

Calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{AG010 - AG019}{AG003 * } \times \frac{1.000}{12}$$

Onde:



AG003: Quantidade de economias ativas de água

AG010: Volume de água consumido

AG019: Volume de água tratada exportado

Unidade: m<sup>3</sup>/mês/econ.

- IN025 - Volume de água disponibilizado por economia

Calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{AG006 + AG018 - AG019}{AG003 * } \times \frac{1.000}{12}$$

Onde:

AG003: Quantidade de economias ativas de água

AG006: Volume de água produzido

AG018: Volume de água tratada importado

AG019: Volume de água tratada exportado

Unidade: m<sup>3</sup>/mês/econ.

- ES001: POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Valor da população total atendida com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente atendida com os serviços acrescida de outras populações atendidas localizadas em áreas não consideradas urbanas. Essas populações podem ser rurais ou mesmo com características urbanas, apesar de estarem localizadas em áreas consideradas rurais pelo IBGE. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir, de maneira precisa, essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgotos (ES008), multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE. Quando isso ocorrer, o prestador de serviços deverá abater da quantidade de economias residenciais ativas de esgotos, o quantitativo correspondente aos domicílios atendidos e que não contam com população residente, como, por exemplo, domicílios utilizados para veraneio, domicílios utilizados somente em finais de semana, imóveis desocupados, dentre outros. Assim o quantitativo de economias residenciais ativas a ser considerado na estimativa populacional normalmente será inferior ao valor informado em ES008. A população ES001 deve ser menor ou igual à população da informação G12b. Unidade: Habitantes.

- ES002: QUANTIDADE DE LIGAÇÕES ATIVAS DE ESGOTOS

Quantidade de ligações ativas de esgotos à rede pública que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Ligações.

- ES003: QUANTIDADE DE ECONOMIAS ATIVAS DE ESGOTOS

Quantidade de economias ativas de esgotos que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Economias.

- ES004: EXTENSÃO DA REDE DE ESGOTOS

Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores tronco e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.

- ES005: VOLUME DE ESGOTOS COLETADO

Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado (ES013). Referências: AG010; ES013. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano. de recalque

- ES006: VOLUME DE ESGOTOS TRATADO

Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Não inclui o volume de esgoto bruto importado que foi tratado nas instalações do importador (informação ES014), nem o volume de esgoto bruto exportado que foi tratado nas instalações do importador (ES015). O volume informado para este campo deve ser igual ou inferior ao informado em ES005. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

- ES007: VOLUME DE ESGOTOS FATURADO

Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia. Inclui o volume anual faturado decorrente da importação de esgotos (ES013). As receitas operacionais correspondentes devem estar computadas nas informações FN003 (debitadas em economias na área de atendimento pelo prestador de serviços) e FN038 (para o volume anual de esgotos recebido de outro prestador de serviços). Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

- IN015 - Índice de coleta de esgoto

Calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{ES005}{AG010 - AG019} \times 100$$

Onde:

AG010: Volume de água consumido

AG019: Volume de água tratada exportado

ES005: Volume de esgotos coletado

Unidade: %

- IN016 - Índice de tratamento de esgoto

Calculado pela seguinte fórmula:

$$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100$$

Onde:

ES005: Volume de esgotos coletado

ES006: Volume de esgotos tratado

ES013: Volume de esgotos bruto importado

ES014: Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador

ES015: Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador

Unidade: %

- FN010: DESPESA COM PESSOAL PRÓPRIO

Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale-transporte, planos de saúde e previdência privada. Unidade: R\$/ano.

- FN013: DESPESA COM ENERGIA ELÉTRICA

Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: R\$/ano.

- FN014: DESPESA COM SERVIÇOS DE TERCEIROS

Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros. Deve-se levar em consideração somente despesas com mão-de-obra. Não se incluem as despesas com energia elétrica e com aluguel de veículos, máquinas e equipamentos (estas últimas devem ser consideradas no item Outras Despesas de Exploração). Unidade: R\$/ano.

- FN027: OUTRAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

Valor anual realizado como parte das Despesas de Exploração que não são computadas nas categorias de Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado e Despesas Fiscais e Tributárias Computadas na DEX. Portanto, corresponde ao valor das Despesas de Exploração deduzido do valor dessas despesas [FN027 = FN015 - (FN010 + FN011 + FN013 + FN014 + FN020 + FN021 + FN039)]. É preciso estar atento para que a informação não resulte em um valor negativo. Na coleta de dados do SNIS esta informação não é solicitada, pois o próprio SNIS realiza a operação de cálculo da mesma. Unidade: R\$/ano.

## 7. Anexo 3 - Determinação da taxa do custo de capital

Para a determinação da taxa de custo do capital, a prática comum entre as agências reguladoras na maioria dos países, é a metodologia de Custo Médio Ponderado do Capital (WACC - *Weighted Average Cost of Capital*). Essa metodologia reconhece que as diferentes formas de financiar o prestador envolvem diferentes custos, ponderando o custo financeiro de cada fonte de financiamento pela participação que cada uma tem no total do financiamento do prestador.

Em termos gerais, o financiamento vem tanto do capital próprio dos investidores, como de terceiros, para quem a empresa solicitou recursos financeiros em forma de empréstimo. De acordo com o exposto, o WACC é definido como:

### Equação 2: Taxa WACC

$$WACC = w_e * r_e + w_D * R_D * (1 - t_G),$$

Onde:

WACC = Custo Médio Ponderado do Capital, representa o custo de financiamento dos ativos do prestador (em termos nominais depois do imposto);

$w_e$  = ponderação do capital próprio ou *equity* na estrutura de capital definida, isto é, igual a  $E / (E + D)$ , onde:

E = capital próprio ou *equity*

D = dívida

E + D = valor dos ativos.

$r_e$  = Custo do Capital Próprio ou *equity* em termos nominais, depois do imposto;

$w_D$  = ponderação da dívida na estrutura de capital, sendo  $w_D = D / (E + D)$ ;

$R_D$  = custo da dívida, é uma taxa nominal;

$t_G$  = taxa de imposto de renda.

O custo de capital tem então dois componentes: o do capital próprio ou dos investidores, e o custo da dívida ou terceiros, os mesmos são detalhados mais adiante.

## 7.1. Custo do capital próprio

Para o cálculo do custo de capital próprio a metodologia mais difundida é denominada de Método do Preço de Ativos Financeiros ou CAPM (por suas siglas em inglês *Capital Asset Pricing Model*).

Este modelo sustenta que o retorno exigido sobre um ativo com risco é equivalente ao retorno esperado de um investimento para um ativo livre de risco, mais um componente que mede o risco do ativo em questão. Para calcular este risco é necessário determinar o risco da carteira do mercado, que contém todos os ativos do mesmo, medindo o maior ou menor risco relativo do ativo em questão em relação ao do mercado. Esta formulação está resumida na seguinte expressão:

### Equação 3: Modelo CAPM

$$r_e = r_f + \beta_e \times (r_m - r_f) + \text{risco}_{\text{cambial}} + \text{risco}_{\text{país}}$$

Onde:

$r_e$  : custo de oportunidade do capital próprio em termos nominais depois de impostos;

$r_f$  : taxa de rentabilidade de ativos financeiros livres de risco (bônus do tesouro dos EUA);

$\beta_e$  :  $\frac{\text{Cov}(r_e, r_m)}{\sigma_m^2}$

Beta é o risco relativo das empresas do setor de saneamento em relação ao risco do mercado. Determina-se como a covariância do retorno do ativo que se quer medir (neste caso o setor de saneamento) e o retorno médio do mercado, dividindo a variância da carteira de mercado. Esta variável mede o risco relativo do ativo, cujo custo de capital está sendo determinado sobre o conjunto de ativos de risco que conformam a carteira de mercado<sup>9</sup>;

$r_m$  : taxa de rentabilidade de uma carteira de ações representativa do mercado de ativos de risco;

<sup>9</sup> Uma explicação detalhada do conceito de beta pode ser conferida em “*Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*”, Edwin J. Elton e Martin J. Gruber, 3ra edição, capítulo 5.

$r_{risco_{cambial}}$  : é o indicador do risco cambial do Brasil. Calcula-se como a diferença entre o retorno dos bônus do governo do Brasil em moeda local e o retorno dos bônus do governo do Brasil em moeda norte-americana;

$r_{risco_{país}}$  : é o indicador do risco país do Brasil. Calcula-se como a diferença entre o retorno dos bônus do governo do Brasil e os retornos dos bônus do tesouro dos EUA (ambos em moeda americana).

Quando for calculado o  $r_e$  para ser aplicado num país que não tem um mercado de capitais o suficientemente desenvolvido como para determinar as variáveis  $r_f$ ,  $\beta_e$  e  $r_m$  será necessário calcular  $r_e$  através de informações de um país com um mercado de capitais maduro, como os Estados Unidos. Nesse caso, será necessário ajustar o  $r_e$  para considerar a diferença de risco entre ambos os países. Esta variante ajustada do CAPM é denominada como “*Country Spread Model*”<sup>10</sup> e nela é adicionado o risco país e o risco cambial no caso do Brasil.

A continuação se detalha a metodologia seguida na definição de cada variável que intervém no modelo CAPM *country spread model*.

#### Taxa Livre de Risco

A taxa livre de risco reflete o retorno que poderia obter um investidor se colocasse seu dinheiro num ativo livre de risco. É uma prática habitual considerar o bônus do governo americano como ativos livres de risco, portanto, deve-se definir:

- Duração do bônus a ser considerado: desde um ponto de vista conceitual, o horizonte de vida do bônus a ser considerado, enquanto constituir um ativo alternativo ao setor de saneamento, deve ser similar ao deste último, isto é, aproximadamente entre 30 ou 40 anos. Porém, os bônus a longo prazo dessa duração têm incorporado um risco associado à expectativa de inflação a longo prazo. Com o intuito de evitar esse efeito de risco adicional, uma solução generalizada é considerar como taxa livre de risco o bônus do governo americano com vencimento a 10

---

<sup>10</sup> Ibbotson Associates, “*SBBI Stocks, Bonds, Bills and Inflation*”, Valuation Edition 2001 Yearbook, Ibbotson Associates, United States.

anos. Este tipo de bônus é considerado pelas agências reguladoras de Guatemala, Argentina, Panamá, Reino Unido, Austrália, por exemplo<sup>11</sup>.

- Período de tempo sobre o qual é calculada a média da taxa de retorno do bônus que servirá como referência da taxa livre de risco: o objetivo é valorizar a taxa de retorno esperada, sendo necessário aplicar o modelo CAPM para destacar da melhor forma possível, as expectativas dos investidores no momento mais próximo à data em que for realizado o estudo. Porém, (aos efeitos de eliminar efeitos pontuais), alguns autores sugerem considerar séries de dados históricos prolongados; a desvantagem deste enfoque, é que o resultado obtido difere em grande parte das expectativas no momento do cálculo do custo de capital quanto maior for a série de dados utilizada.

Pelos motivos mencionados, foi aplicado um método alternativo baseado no cálculo da média da taxa livre de risco a partir da máxima série histórica disponível e incorporando um mecanismo de exclusão dos valores críticos, sendo este o Box-plot (considera como outliers aqueles valores superiores a 1,5 vezes o terceiro quartil e 1,5 vezes inferiores ao primeiro quartil).

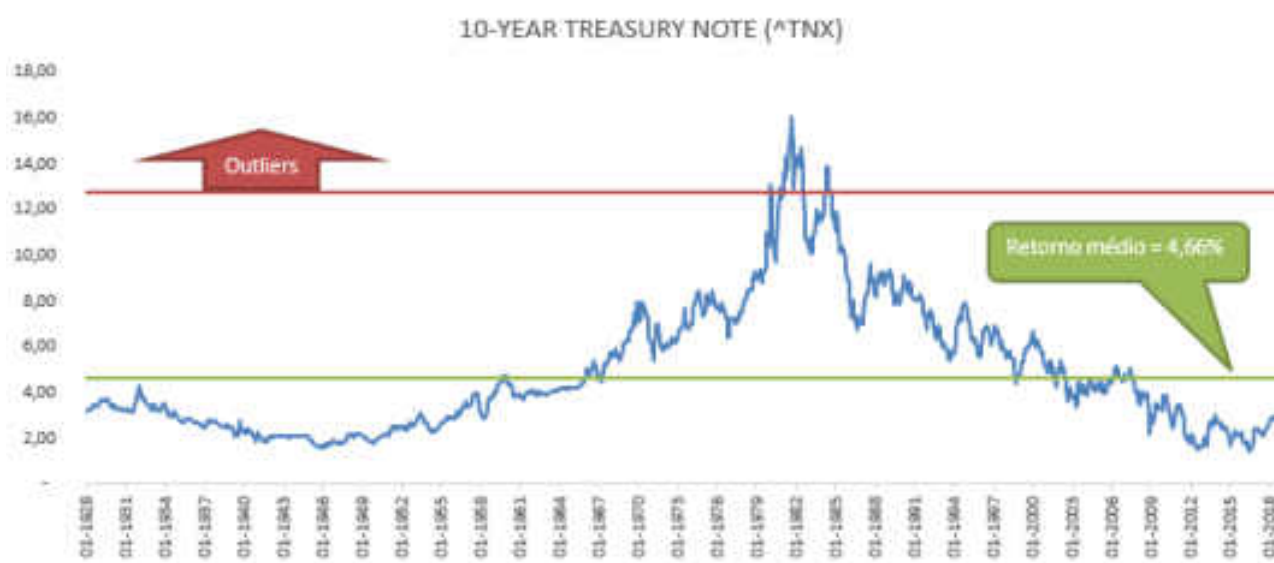
A máxima série disponível (período janeiro 1928 – dezembro 2018) do retorno do bônus do mercado americano com vencimento a dez anos, teve o seguinte comportamento:

---

<sup>11</sup> Ver “*Electricity Distribution Price Determination 2001-2005, Volume I Statement of Purpose and Reasons*”, September 2000. Office of the Regulator-General, Victoria, Australia. Também, “*Review of Public Electricity Suppliers 1998-2000, Distribution Price Control Review: Consultation Paper*”, Office of the Regulator Electricity, May 1999, United Kingdom.



**Figura 162: Retorno bônus do governo americano a dez anos**



Fonte: YahooFinance

Desta forma, em base aos retornos mensais do bônus para o período janeiro 1928 - dezembro 2018, a média aritmética sem *outliers* do retorno do bônus com vencimento a 10 anos do tesouro dos Estados Unidos (EUA) é de 4,66%.

### O Beta

O Beta mede o risco relativo que o mercado atribui à atividade em análise (setor de saneamento) a partir da variação do preço das ações da mesma com relação ao comportamento do mercado em seu conjunto. Isto é, requer a existência de um mercado e da transação de ações da indústria em estudo. O resultado obtido corresponde ao beta do *equity*, isto é, a parte do financiamento efetuada com capital próprio. Dito beta reflete tanto o risco relativo da indústria em questão relacionado ao do mercado, como também, o risco que assume a indústria pela estrutura de financiamento que ela tem. Como foi mencionado, consideram-se os dados do mercado dos EUA, os quais devem ser posteriormente ajustados ao país para o qual será calculada a taxa de custo de capital.

Como foi explicado acima, não é possível assumir que a estrutura de endividamento das empresas americanas seja viável de extrapolar às empresas do Brasil. Portanto é necessário determinar o beta do

*equity* das empresas prestadoras segundo uma estrutura de financiamento média. Isto é possível fazendo o cálculo em duas etapas<sup>12</sup>:

- a) Cálculo do beta do ativo das empresas norte-americanas;
- b) Cálculo do beta do *equity* dos prestadores, em base aos betas do ativo das empresas norte-americanas.

As seguintes expressões matemáticas descrevem o processo a seguir:

#### **Equação 4: Desalavancagem do beta americano**

$$\beta_A^{USA} = \beta_e^{USA} / \left[ 1 + \frac{D}{E} (1 - T_G^{USA}) \right]$$

Onde:

$\beta_A^{USA}$ : corresponde ao beta do ativo nos EUA;

$\beta_e^{USA}$ : corresponde ao beta do *equity* nos EUA;

$T_G^{USA}$ : taxa efetiva média do imposto de renda nos EUA;

D/E: relação entre a dívida total e o patrimônio líquido das empresas americanas.

O beta do ativo das empresas americanas obtido mediante este procedimento é limpo do efeito do endividamento de cada uma delas. Para o cálculo do beta do *equity* da empresa de destino o procedimento é a seguinte equação:

#### **Equação 5: Realavancagem do beta americano**

$$\beta_e^{Br} = \beta_A^{USA} * \left[ 1 + \frac{D}{E} (1 - T_G^{Br}) \right]$$

Onde, em adição aos conceitos anteriores são definidos:

$\beta_e^{Br}$ : beta do *equity* a ser aplicado à PROLAGOS e Águas de Juturnaíba;

---

<sup>12</sup> Este procedimento foi derivado por Hamada R.S., “Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Finance Corporation”, Journal of Finance, Março 1969 e em “The Effect of the Firm’s Capital Structure on Systematic Risk of Common Stocks”, Journal of Finance, Maio 1972.

$T_G^{Br}$  : taxa do imposto de renda no Brasil;

D/E: relação entre a dívida total e o patrimônio líquido da PROLAGOS e Águas de Juturnaíba.

Para o cálculo dos betas do *equity* e do ativo das empresas americanas foram selecionadas as empresas que se agrupam na categoria “*Water Utilities*” publicadas por Reuters no seu site de internet (<https://www.reuters.com/>) como é apresentado na seguinte figura:

**Tabela 108: Determinação do beta do ativo das Water Utilities dos Estados Unidos**

Reuters	Beta	Beta esperado	D/E Ratio	Tax rate	Unlevered beta
Water Utilities	0,59	0,73	1,19	20,91%	0,38

Fonte: Reuters

A partir do beta do ativo das empresas americanas de saneamento, precisa-se da estrutura de capital e taxa do imposto de renda do Brasil para estimar o beta *equity* da PROLAGOS e Águas de Juturnaíba.

A estrutura de capital foi calculada a partir dos estados financeiros publicados pelos prestadores e corresponde à média dos anos 2016-2017 (último exercício fechado no momento do cálculo da taxa WACC).

**Tabela 109: Estrutura de capital**

milhares de reais						
Empresa	Ano	Imob+Intag	Empr+Financ	D/E	D/A	
Águas Juturnaíba	2016	72.371	41.331	1,332	0,57	
Águas Juturnaíba	2017	78.962	41.453	1,105	0,52	
Prolagos	2016	562.982	221.630	0,649	0,39	
Prolagos	2017	586.382	326.233	1,254	0,56	
<b>Média</b>		<b>325.174</b>	<b>157.662</b>	<b>0,941</b>	<b>0,48</b>	

Fonte: Águas de Juturnaíba e Prolagos

Como é possível observar, a relação Dívida/*Equity* média é de 0,94, ou seja, na média dos anos analisados 48% dos ativos foram financiados com capital de terceiros e 52% pelos investidores. A partir da alavancagem calculada e a taxa do imposto de renda de 34%, calcula-se o beta *equity* em 0,61.

### Retorno do mercado

O mesmo acontece com as demais variáveis que intervêm no cálculo da taxa de custo do capital, o retorno médio do mercado deve ser uma variável baseada nas expectativas dos investidores (*forward*

*looking*), mas por razões práticas, realiza-se sua estimativa baseada nos valores históricos<sup>13</sup>. É considerado como índice representativo do mercado o índice S&P500<sup>14</sup>.

Para definir o retorno médio do mercado é necessário definir dois aspectos:

1. Determinação do retorno em base à média aritmética ou geométrica: existia uma grande controvérsia sobre a utilização de médias aritméticas ou geométricas. A média geométrica é a verdadeira medida do retorno histórico médio. Pelo contrário, a média aritmética não representa o retorno histórico, mas é o melhor estimador do retorno esperado. Nos últimos anos a maioria das agências reguladoras decidiu utilizar a média aritmética como melhor estimador das expectativas de retorno;
2. Período sobre o qual se calcula o retorno: devido à alta volatilidade da série, recomenda-se considerar um período de tempo o suficientemente longo para capturar todos os eventos que poderiam ocorrer no futuro e evitar o efeito das grandes crises. Propõe-se aplicar a mesma metodologia para a taxa livre de risco, isto é, a média da taxa livre de risco a partir da máxima série histórica disponível e incorporando um mecanismo de exclusão dos valores críticos, sendo este o Box-plot (considera como outliers aqueles valores superiores a 1,5 vezes ao terceiro quartil e 1,5 vezes inferiores ao primeiro quartil).

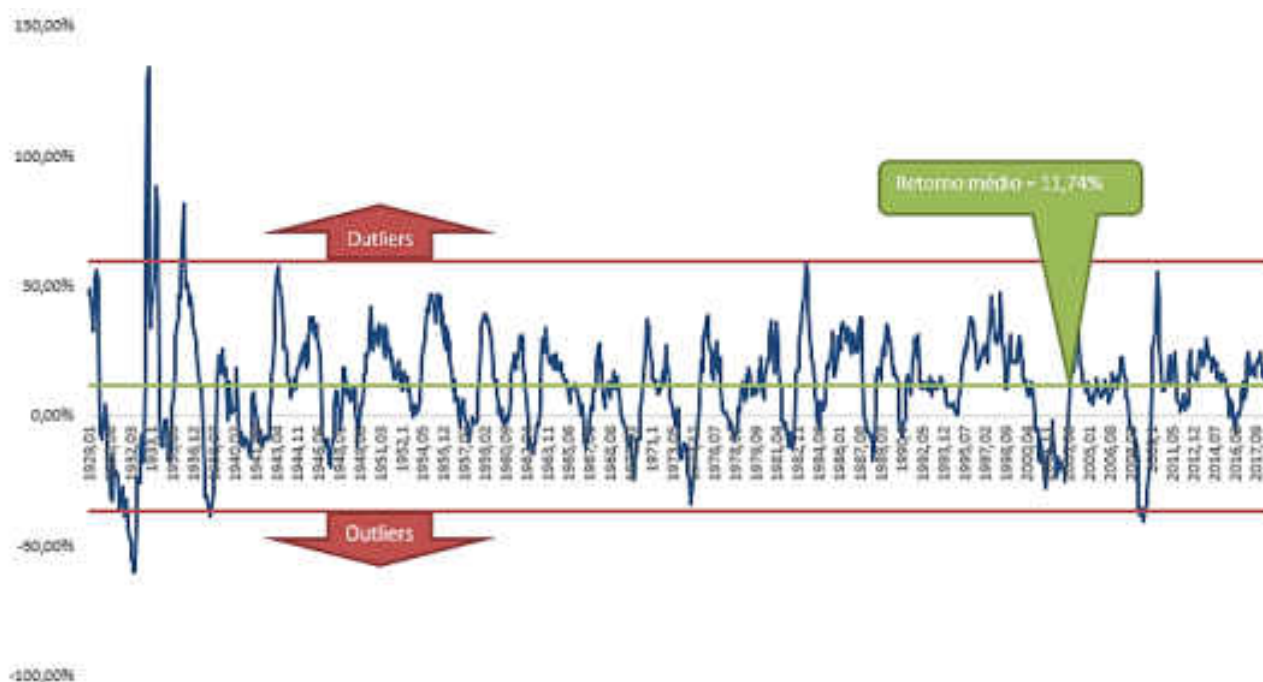
A série histórica do índice S&P500 é apresentada na Figura 163:

---

<sup>13</sup> Eugene F. Fama e Keneth French, em um recente trabalho “The Equity Risk Premium”, propõem uma alternativa de determinação do prêmio de risco de mercado baseado nas expectativas dos investidores. A determinação se fundamenta em equações auto-regressivas em função das variáveis utilidade por ação (EPS) e dividendos por ação.

<sup>14</sup> S&P500 é o indicador que registra a empresa Standard and Poors sobre a evolução do preço das ações de 500 empresas grandes (“large capitalization”).

Figura 163: Evolução do índice SP&500



Fonte: Reuters

A média dos retornos mensais do S&P 500 desde o ano 1928 até setembro de 2018 é de **11,74%**.

### Risco País

Nos países que são necessários aplicar o “*Country Spread CAPM*”, deve-se incorporar o risco país para o qual está sendo estimado a taxa de custo do capital. Neste caso, o risco país é calculado como a diferença entre a taxa de retorno de um bônus a longo prazo do Brasil e a de um bônus do país do qual são obtidas as variáveis do modelo CAPM, neste caso dos Estados Unidos.

A consultora JP Morgan calcula o *Emerging Markets Bond Index* (EMBI) para diferentes países (dentro deles o Brasil) como a diferença entre o retorno médio de uma cesta de bônus do governo brasileiro e o retorno médio de uma cesta de bônus do governo dos Estados Unidos, ambos com similar duração e expressados em dólares americanos. A seguir é apresentada a figura com a evolução do EMBI Brasil desde 1999 até novembro de 2018.

**Figura 164: Evolução do EMBI+Brasil**



Fonte: JP Morgan

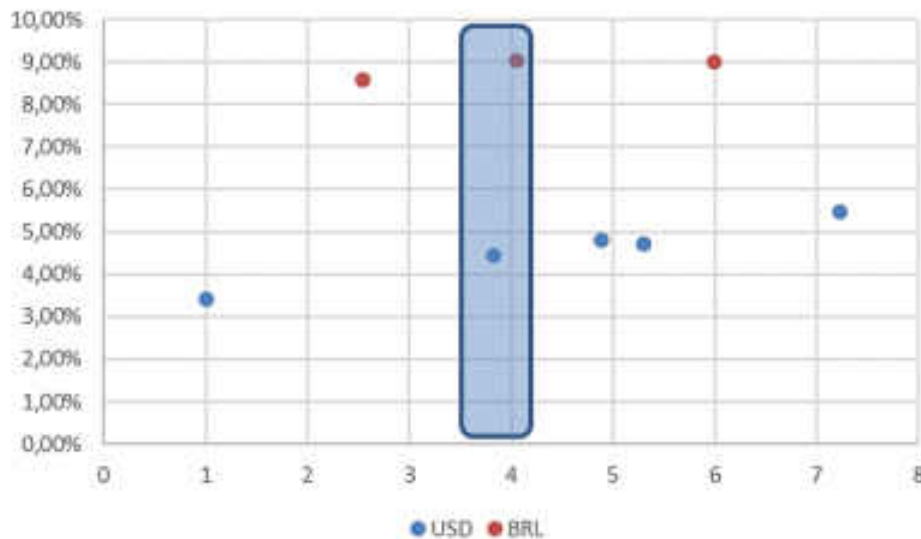
A partir da análise da série histórica, definiu-se como taxa de risco país para o Brasil com a mesma metodologia que para a taxa livre de risco e retorno do mercado, isto é, a média da taxa livre de risco a partir da máxima série histórica disponível e incorporando um mecanismo de exclusão dos valores críticos, sendo este o Box-plot (considera como outliers aqueles valores superiores a 1,5 vezes ao terceiro quartil e 1,5 vezes inferiores ao primeiro quartil). O valor resultante foi de 3,75%.

### Risco Cambial

Todas as variáveis calculadas anteriormente refletem retornos em relação a bônus ou ações em dólares americanos, sendo que as tarifas são aplicadas em moeda local, a taxa de custo do capital deve incorporar um prêmio que reflita o risco de desvalorização da moeda local (Real) em relação ao dólar americano.

Desta forma é incorporado o risco cambial calculado como, diferença entre o retorno de um bônus brasileiro denominado em reais e outro bônus brasileiro de similar duração denominado em dólares americanos. A seguir são apresentados os retornos de diferentes bônus brasileiros expressos em moeda local e em dólares americanos.

**Figura 165: Retorno dos bônus do governo brasileiro**



Fonte: www.boerse-frankfurt.de

Observa-se um retorno maior nos bônus do governo brasileiro emitidos em moeda local (BRL), porém, os retornos apresentados incorporam a inflação de cada moeda. Assim, para que a comparação seja válida, deve-se expressar os retornos em termos reais:

**Tabela 110: Diferença de retorno entre os bônus do governo brasileiro**

Título	Moeda	Yield	Duration	Inflação estimada (*)	Retorno real %	
A1G9CS	USD	4,44%	3,83	2,2%	2,2%	
A1G33M	BRL	9,02%	4,06	3,8%	5,0%	
(*)EUA segundo FMI e do Brasil segundo Banco Santander						
					Risco cambial %	2,8%
					Fator de ajuste	50,0%

Fonte: própria

Ajustando os retornos em termos reais, a partir da expectativa de inflação de cada moeda, obtém-se uma diferença de retorno entre os bônus do governo brasileiro em moeda local e moeda americana de 2,8%. Essa diferença é correspondente ao risco cambial, isto é, a expectativa de desvalorização da moeda local.

Nos últimos anos houve, principalmente no Brasil, muita discussão sobre se o risco cambial deve ou não ser incorporado na determinação da taxa do custo de capital para um setor regulado. Esta discussão surge porque as tarifas do setor são ajustadas periodicamente pela evolução dos preços nos Reajustes Tarifários, e pela teoria da paridade do poder aquisitivo, no longo prazo a evolução do diferencial de inflação entre o país local e o país de referência (Brasil e Estados Unidos, neste caso), será igual à variação da taxa de câmbio.

Essa teoria têm várias suposições, além de existir outras causas, fazendo com que a mesma não se cumpra necessariamente na realidade. Foram feitas diferentes análises com o objetivo de avaliar o grau de cumprimento da teoria da paridade do poder aquisitivo no Brasil, porém, sem sucesso. Por tanto, a Quantum entende que os Reajustes Tarifários compensam uma parte do risco cambial, porém, não em sua totalidade, devido a dificuldade de saber em qual proporção a teoria se cumpre, é proposto incorporar como risco cambial a metade do diferencial de taxas estimadas, isto é, incorporar um risco cambial de 1,4%.

#### Determinação do custo de oportunidade do investidor

Com todas as variáveis determinadas procede-se ao cálculo do  $r_e$  com o modelo CAPM:

$$r_e = r_f + \beta_e^{Br} \times (r_m - r_f) + \text{risco}_{país} + \text{risco}_{cambial}$$

**Tabela 111: Custo do capital próprio (CAPM)**

Custo de Capital Próprio	
Taxa livre de risco	4,66%
Beta ativos	0,38
Estrutura de capital (D/E)	0,94
Taxa de impostos	34,0%
Beta equity Brasil	0,61
Retorno Médio do Mercado	11,74%
Prêmio de risco de mercado	7,08%
Risco País	3,75%
Risco cambial	1,39%
<b>CAPM nominal</b>	<b>14,10%</b>
<b>CAPM real</b>	<b>11,70%</b>

O valor obtido de 14,10% corresponde a uma taxa nominal e depois de impostos, sendo a taxa em termos reais de 11,70% (considerando uma inflação americana de 2,15%).

## 7.2. Custo de capital da dívida

Uma metodologia similar à anterior é aplicada no momento de definir o custo de capital da dívida denominada CAPM da dívida. A mesma é expressa segundo:

#### **Equação 6: Modelo CAPM da dívida**

$$R_D = r_f + \text{risco}_{crédito} + \text{risco}_{cambial} + \text{risco}_{país}$$



Onde:

$R_d$  : custo de oportunidade do capital de terceiros em termos nominais;

$r_f$  : taxa de rentabilidade dos ativos financeiros livres de risco (definido anteriormente);

$r_{isco_{crédito}}$  : corresponde ao risco adicional calculado como diferença entre o retorno de uma debênture de uma empresa do setor que se está avaliando com o retorno de um bônus do governo brasileiro, ambos de similar duração e qualificação de risco;

$r_{isco_{cambial}}$  : é o indicador de risco cambial do Brasil (definido anteriormente);

$r_{isco_{país}}$  : é o indicador de risco país do Brasil (definido anteriormente).

A única variável que não foi definida anteriormente é o risco de crédito o qual foi calculado comparando o retorno de uma debênture da Sabesp com o retorno do bônus brasileiro, apresentados a continuação:

**Tabela 112: Estimativa do risco de crédito**

Título	Duration	Retorno real %
SBESC7	2,82	5,1%
A0GX8S	2,54	4,6%
Risco crédito %		0,5%

O diferencial de retorno foi de 0,5%.

Para determinar o custo de capital da dívida aplica-se a Equação 6: Modelo CAPM da dívida, obtendo:

$$R_D = 4,66\% + 0,49\% + 1,39\% + 3,75\%$$

$$R_D = 10,29\%$$

O valor obtido corresponde a uma taxa nominal.

### 7.3. Cálculo do Custo Médio Ponderado do Capital (WACC)

Com todas as variáveis determinadas procede-se ao cálculo da taxa WACC segundo a Equação 2: Taxa WACC:

$$WACC = (1 - 48,5\%) * 14,10\% + 48,5\% * 10,29\% * (1 - 34\%)$$

Obtém-se uma taxa WACC nominal depois do imposto de 10,56%.

É importante destacar que como nos Reajustes Anuais as tarifas serão indexadas, não corresponde incorporar na taxa de custo do capital a expectativa inflacionária. Aplicando a Equação 7: Taxa WACC em termos reais, ajusta-se a taxa nominal numa taxa em termos reais:

#### Equação 7: Taxa WACC em termos reais

$$WACC_{Real} = \frac{WACC - \pi}{1 + \pi}$$

Onde:

$WACC_{Real}$  : Custo Médio Ponderado do Capital, em termos reais depois dos impostos;

$\pi$ : taxa média anual de inflação estimada;

WACC: Custo Médio Ponderado do Capital, em termos nominais depois dos impostos;

O melhor indicador da variação do poder aquisitivo do dinheiro nos EUA é o Índice de Preços ao Consumidor (*Consumer Price Index* ou CPI). A taxa média anual projetada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) no seu WEO do mês de outubro de 2018 é de 2,15%.

O custo médio de capital depois do imposto em termos reais resulta igual a:

$$WACC_{Real} = \frac{10,56\% - 2,15\%}{1 + 2,15\%}; WACC_{Real} = 8,23\%$$

O detalhamento das variáveis que intervêm no cálculo, assim como, os valores estimados são apresentados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**:

**Tabela 113: Taxa WACC resultante**

Custo de Capital - WACC	Cálculo dez 2018
<b>Custo de Capital Próprio</b>	
Taxa livre de risco	4,66%
Beta ativos	0,38
Estrutura de capital (D/E)	0,94
Taxa de impostos	34,0%
Beta equity Brasil	0,61
Retorno Médio do Mercado	11,74%
Prêmio de risco de mercado	7,08%
Risco País	3,75%
Risco cambial	1,39%
CAPM nominal	14,10%
CAPM real	11,70%
<b>Custo de Capital de Terceiros</b>	
Risco de crédito empresas	0,49%
R Dívida	10,29%
D/A	48,49%
WACC nominal depois do imposto	10,56%
Inflação EUA	2,15%
WACC real antes de impostos	12,47%
WACC real depois de impostos	8,23%

Fonte: própria

A taxa WACC real depois de impostos é igual a 8,23%.

## 8. Referencias

Albuquerque e Ferreira, O saneamento ambiental no Brasil: cenário atual e perspectivas. BNDES 60 ANOS – PERSPECTIVAS SETORIAIS (2012).