PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 72
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

Nota Técnica 4/2022 – DRE/CES

Perdas de Água Tratada

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 73
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: 4/2022

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

Sumário

1. Contexto 3
2. Introdução 4
3. Referencial Teórico 5
3.1. ARSESP: Revisões Tarifárias Ordinárias (RTO) anteriores a 3ª RTO 7
3.2. ARSESP: 3ª Revisão Tarifária Ordinária (RTO) 8
3.3. ARSAE: 1º Revisão Tarifária Periódica 12
3.4. ARSAE: 2º Revisão Tarifária Periódica 15
4. Metodologia Proposta 17
4.1. Referencial Teórico de Box-plots 20
4.2. Resultados anuais de cada indicador de perda por ano 22
5. Resultados Obtidos 43
6. Conclusão 45

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 74
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

1. Contexto

O marco regulatório do saneamento básico, instituído pela Lei Federal n° 11.445/2007, alterado pela Lei Federal n° 14.026/2020, em seu art. 22 define como um dos objetivos da regulação a definição de tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários. Além disso, em seu art. 23 é previsto para as entidades reguladoras a edição de normas relativas às dimensões técnica econômica e social da prestação desses serviços, os quais envolverão, dentre outros aspectos, os relacionados a fixação, reajuste e revisão tarifária.

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

Na 1ª Fase da 2ª RTP foram utilizadas as metodologias que vigoraram durante o primeiro ciclo tarifário da Sanepar, sendo previsto para a 2ª Fase a revisão e o aprimoramento destas metodologias a fim de se aferir a tarifa final para o segundo ciclo. Assim, o conteúdo desta Nota Técnica contém os resultados dos trabalhos do relatório 1.1.3 do Contrato nº 4.665/2021 firmado entre a Agepar e a empresa LMDM Consultoria Ltda. para auxílio à Agência nos trabalhos da 2ª Fase da 2ª Revisão Tarifária da Sanepar. O estudo contou com análises de benchmarking nacional,

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 75
Mov. 5

avaliação do contexto regulatório em que se insere a Sanepar, e ainda, foi desenvolvido a partir das diretrizes e avaliações da Agepar.

Por fim, ressalta-se que esta Nota Técnica será, primeiramente, disponibilizada em consulta pública, e a partir das contribuições recebidas, pode sofrer alterações na proposta apresentada, conforme posteriores análises técnicas e decisões do Conselho Diretor da Agepar.

2. Introdução

A prestação de serviços de saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário) é um benefício social, garantido constitucionalmente e que, para ser realizada com o nível de qualidade adequado, exige elevado nível de investimento em infraestrutura, de custos operacionais e de *know how*. Além disso, o acesso à água potável em quantidade suficiente e a um custo acessível é um direito de todo ser humano. Para equilibrar os conceitos de universalidade do serviço e qualidade com modicidade tarifária, é fundamental que os prestadores de serviços de saneamento operem seus sistemas de forma eficiente.

Assim, no contexto de revisão tarifária do prestador de serviço de saneamento, é importante analisar os indicadores de perdas dos sistemas de distribuição de água tratada, pois podem significar deficiência técnicas com consequências econômicas, uma vez que os insumos para tratamento de água são pagos pelo consumidor na tarifa e considerados dentro do OPEX da concessionária. Desta forma, com esta análise visa-se criar um mecanismo de trajetória de eficiência que permita determinar

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 76
Mov. 5

incentivos para minimizar as Perdas de água tratada no sistema de distribuição da concessionária, o que traria reflexos positivos do ponto de vista econômico, sem deixar de lado a análise técnica, e claro, viés de sustentabilidade ambiental, visto o contexto de déficits hídricos e necessidade de racionamento no fornecimento de água nos últimos anos.

Assim, apresenta-se a seguir a metodologia proposta para Perdas de Água Tratada da Concessionária SANEPAR.

3. Referencial Teórico

Garantir o serviço de abastecimento de água de forma eficiente e com qualidade não é um desafio trivial. Dado este fato, é necessário que o gerenciamento de recursos hídricos seja feito de forma adequada. Para a boa gestão destes recursos é necessário que se seja feito um bom controle das perdas de água.

A Lei nº 14.026/2020, que atualiza a Lei nº11.445/2007, em seu artigo 2º discorre sobre os princípios fundamentais com que os serviços de saneamento básico devem ser prestados. A respeito das perdas, o texto do artigo, em seu inciso XIII, dispõe que a "*redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reuso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva*".

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 77
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: 4/2022

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

As perdas de água podem ser subdivididas em dois grupos: perdas reais e perdas aparentes. Perdas reais correspondem a perdas que são físicas e as perdas aparentes a perdas que não são físicas, correspondente a problemas de faturamento. As perdas reais incluem o volume de água que não chega ao consumidor por ter sido perdido em vazamentos do sistema de distribuição. Por outro lado, as perdas aparentes dizem respeito ao volume de água consumido, mas que por alguma razão não foi medido ou faturado. O resultado da subtração do volume de água produzido do volume de água consumido representa ambas as perdas.

A ocorrência de perdas muito elevadas pode prejudicar o equilíbrio econômico-financeiro da concessionária e a modicidade tarifária, pois leva a uma pressão nos custos operacionais da empresa para produção de água tratada. Por outro lado, existem razões de sustentabilidade ambientais e segurança de abastecimento na mesma direção, visto atual limitação de mananciais e produção de água, principalmente em regiões mais populosas e grandes centros urbanos. Por esta razão se faz importante estabelecer metas e incentivos a redução de perdas na direção de uma gestão operacional mais eficiente e consciente da necessidade de redução de perdas.

Na sequência serão apresentadas as metodologias para incentivo e redução de perdas aplicadas por algumas das principais agências reguladoras nacionais no setor do saneamento básico.

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 78
Mov. 5

3.1. ARSESP: Revisões Tarifárias Ordinárias (RTO) anteriores a 3ª RTO

A equação abaixo dá o índice de perdas que foi utilizado pela ARSESP para o fim de definir as metas de redução de perdas na primeira RTO. Este índice expressa as perdas como um percentual do volume de água produzido, segue abaixo sua fórmula de cálculo.

$$IPA = \frac{VP - VC - VE}{VP}$$

Em que:

IPA - Índice de Perdas de Água;

VP - Volume total de água produzido;

VC - Volume de água consumido (medido), incluindo volume fornecido por atacado;

VE - Volumes para usos especiais.

No período desta revisão a ARSESP considerou a evolução temporal deste índice de perdas e estabeleceu que ao final do ciclo tarifário a SABESP deveria atingir uma meta mínima de 27% de resultado no seu Índice de Perdas de Água.

Para a 2 RTO a ARSESP adotou uma metodologia em que considera a média ponderada dos contratos de programa como ponto de partida e definiu-se um adicional de eficiência baseado em um benchmarking com outras prestadoras do setor para os outros anos do ciclo. Primeiro foi tentado, para o benchmarking, fazer comparações

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 79
Mov. 5

através de clusters com as empresas. Contudo, a SABESP, por apresentar características muito particulares, constitui um cluster individual.

Tendo em vista este problema para fazer comparações via clusters, adotou-se uma alternativa. Esta alternativa constituiu-se em recolher uma amostra com 26 empresas de atuação regional e dividi-las em 4 quartis diferentes, considerando a variável de perdas por ligação por dia para o ano de 2016. Assim, a ARSESP estabeleceu uma trajetória de redução de perdas da SABESP partindo do quarto e chegando até o primeiro quartil ao longo do ciclo tarifário.

3.2. ARSESP: 3ª Revisão Tarifária Ordinária (RTO)

Em sua NT. F-0064-2020, referente à 3ª RTO da Sabesp, a ARSESP apontou para dois tipos principais de perdas quantificáveis que podem ocorrer dentro durante o ciclo de exercício das concessionárias, sendo as duas parcelas de perda classificadas em: perdas reais (físicas) e perdas aparentes (comerciais), e para cada uma delas foram apresentadas ações de controle específicas.

Para mitigação de perdas reais ou físicas a ARSESP sugeriu ações que consistiam em: Gerenciar as pressões para mantê-las nos menores níveis possíveis e que fossem suficientes para garantir o abastecimento contínuo aos clientes; controle ativo de vazamentos; Agilidade e qualidade nos reparos de vazamentos; Melhoria da condição da infraestrutura. Estas quatro estratégias para o controle de perdas reais podem ser mais bem ilustradas a partir da “Cruz de Lambert” demonstrado no relatório de revisão tarifária.

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 80
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

Figura 1 - Cruz de Lambert de estratégias de controle de perdas reais

Fonte: ARSESP, NT.F-0064-2020.

Com a finalidade de mitigação de perdas aparentes ou não físicas, a ARSESP sugeriu ações que consistiam em: Gerenciamento da hidrometria; Combate às fraudes e às irregularidades; Atualização do cadastro comercial.

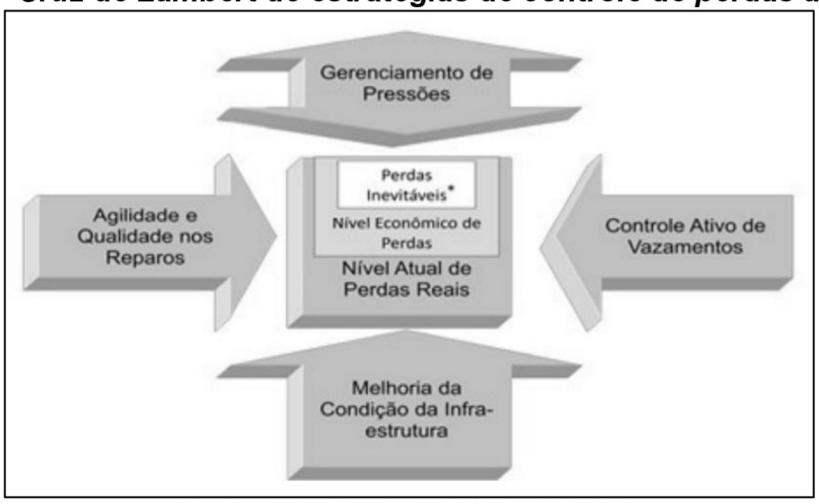
Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 81
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

Figura 2 - Cruz de Lambert de estratégias de controle de perdas aparentes



Fonte: ARSESP, NT.F-0064-2020.

Dentre os indicadores de perdas em sistemas de abastecimento de água existentes, a ARSESP optou, em sua 3ª Revisão Tarifária da SABESP, por utilizar o indicador de perda Índice de Perdas Totais na Distribuição (IPDT), calculado a partir da equação abaixo descrita.

$$IPD_T = \frac{[VD - (VCM + VU)]}{NR\ media} \times \frac{1000}{365}$$

Em que:

IPDT - Índice de Perdas Totais na Distribuição (L / ramal x dia);

VD - Volume Disponibilizado à Distribuição (m³/ano);

VCM - Volume de Consumo Medido ou Estimado (m³/ano);

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 82
Mov. 5

VU - Volume relativo aos Usos Operacionais, Emergenciais e Sociais (m³/ano);

NR - Quantidade de Ramais - média aritmética de 12 meses (unidades).

Este é um dos indicadores recomendados pela *International Water Association* (IWA), e corresponde ao volume diário de perdas totais (físicas e não físicas), dividido pelo número de ligações de água. O IPDT foi o indicador adotado durante os estudos para desenvolvimento da presente metodologia.

Com a finalidade de mitigar perdas de águas regulatórias, a ARSESP adotou o modelo “Price-Cap” para regulação tarifária da SABESP, que implica na definição de um preço máximo da tarifa com base em custos eficientes da empresa projetados para o ciclo tarifário.

Os principais aspectos técnicos considerados pela ARSESP na definição da meta regulatória de perdas e sua trajetória foi baseada na metodologia da Nível Econômico de Perdas (NEP). A decisão pela modelagem do NEP para revisão tarifária deveu-se, principalmente, à consistência de sua base conceitual e formulação. A metodologia bem como os resultados obtidos da aplicação do Nível Econômico de Perdas (NEP) demonstraram adequada aderência aos princípios da regulação tarifária adotados pela ARSESP para os serviços prestados pela SABESP. No nível de perdas econômico, o benefício de evitar perdas de água supera os custos de combater esse volume de perdas.

Diante do exposto na referida NT. F-0064-2020 da ARSESP, o índice de perdas total da prestadora e seu desempenho na redução das perdas de água no período analisado, a ARSESP definiu adotar os resultados do estudo em referência como

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 83
Mov. 5

ponto de partida para o nível de perdas regulatório estabelecido para a 3ª RTO da SABESP, ou seja, 258,20 L/lig./dia. Agência definiu como meta regulatória de perdas de água para o 4º ciclo tarifário da SABESP (2021-2024) o alcance do NEP ótimo total para a companhia, ou seja, 215,07 L/lig./dia, em dois ciclos tarifários (2021-2028), tendo como ponto de partida 258,20 L/lig./dia, em uma trajetória linear.

3.3. ARSAE: 1º Revisão Tarifária Periódica

Na primeira revisão tarifária da COPASA, a ARSAE estabeleceu um fator de incentivo para o controle de perdas com validade para todo o ciclo tarifário. No entanto, o fator de incentivo não foi totalmente implantado no reajuste de 2018 devido a discordâncias sobre a forma de aplicação tarifária, assim como o índice de perdas ótimos para a companhia. Este fator de incentivo seria composto por três partes:

a) Percentual de penalidade/bônus conforme meta escolhida pela COPASA;

b) Penalidade por ineficiência em micromedição e macromedição;

c) Penalidade por não estar atuando em municípios considerados prioritários.

Destes três itens, apenas a penalidade por micromedição e macromedição foi aplicada nos reajustes de 2018 e de 2019. Após diversas reuniões técnicas entre prestador e regulador, foi apresentada em audiência pública uma proposta nova para o incentivo tarifário do controle de perdas. O novo fator continuou a considerar o item

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 84
Mov. 5

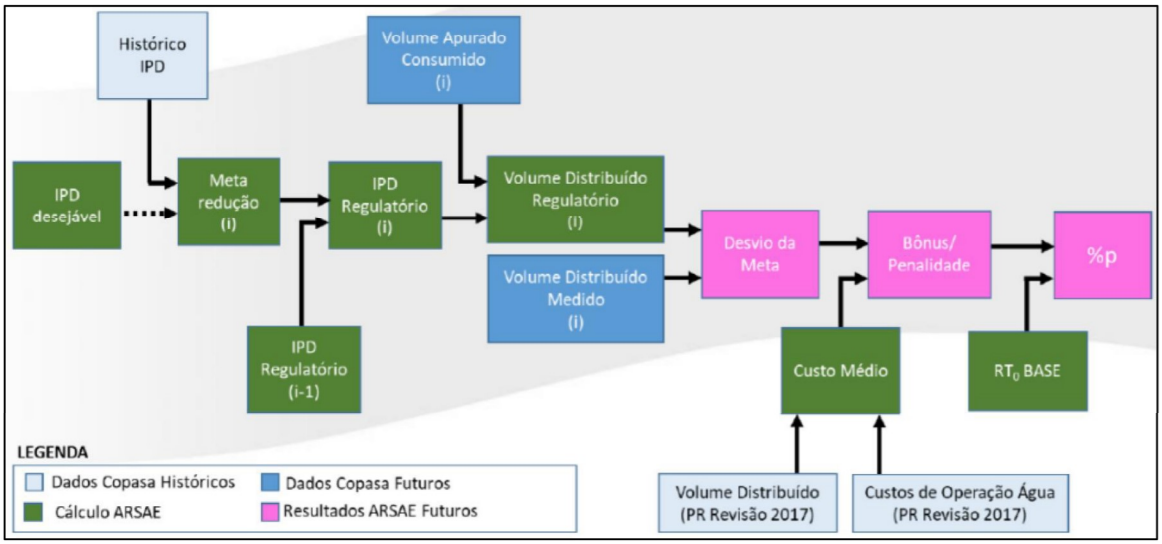
NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

b). Além disso, foi criado um componente de bônus/penalidade em função de um índice de distribuição de perdas, índice este elaborado pela própria agência reguladora.

Na Nota Técnica CRE 03/2021 a ARSAE resume o cálculo deste novo fator no seguinte fluxograma:

Figura 3 - Fluxograma de cálculo do fator de incentivo tarifário para controle de perdas



Fonte: ARSAE, NT-CRE-03/2021.

Em que, segundo a nota técnica:

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 85
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: 4/2022

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

IPD Desejável (%): valor ótimo que deve ser atingido no longo prazo.

Histórico IPD: trata da evolução, com base em dados históricos desde 2003, da companhia.

Meta redução (i): redução em pontos percentuais das perdas para ser atingida pela COPASA no ano a.

IPD Regulatório (i): valor percentual do índice de perdas a ser atingido no ano i.

Volume Consumido: volume anual de água (m³) consumido pelos usuários do sistema, incluindo o volume de consumo estimado para as ligações que não possuem hidrômetro ou possui um que esteja parado no período de referência para o reajuste.

Volume Distribuído: volume anual de água (m³) disponível para o consumo.

Volume Apurado Consumido (i): volume consumido (m³) no período referência para o reajuste tarifário no ano i.

Volume Distribuído Medido (i): volume distribuído (m³) no período de referência para o reajuste tarifário no ano i.

Volume Distribuído Regulatório (i): volume (m³) que será distribuído se a concessionária cumprir o IPD regulatório, considerando o volume consumido apurado (i).

Desvio da Meta: diferença os volumes distribuídos regulatório (m³) e apurado (m³).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 86
Mov. 5

Volume Distribuído PR 2017: volume distribuído (m³) considerando o período que foi utilizado de referência para a Revisão Tarifária de 2017.

Custos de Operação Água PR 2017: custos operacionais (R$) associados ao serviço de distribuição de água no período de referência da Revisão Tarifária de 2017.

Custo Médio: razão entre os custos operacionais de água e o volume distribuído (R$/m³).

Bônus/Penalidade: produto do custo médio pelo desvio da meta.

RT0 Base: Receita Tarifária (R$) no instante 0.

%p (%): Fator de incentivo para o IPD.

3.4. ARSAE: 2º Revisão Tarifária Periódica

Ocorreu durante o processo de consultas da 2ª Revisão Tarifária da Copasa, uma proposta por parte da a ARSAE-MG quanto a alterações do Indicador Percentual de Perdas, que considera a relação entre volumes, para o Índice Técnico de Perdas, em litros/ligação/dia, que relaciona o volume total perdido em um período e o número de ligações ativas de água.

A alteração proposta pela ARSAE foi aceita e relatada na versão final após consulta nº 23/2021 e audiência pública nº 37/2021. Analisando as 24 gerências regionais da Companhia, a fim de mensurar a eficiência operacional dos sistemas a

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 87
Mov. 5

nível local, foi observado um cenário semelhante quanto as perdas de água nas gerências regionais da companhia. Sendo assim foi estabelecido uma meta geral de redução de perdas baseado no comportamento do indicador sugerido. Desta forma, a ARSAE estabeleceu em sua revisão tarifária, descrito em detalhes na NT CRE 15/2021, uma meta de diminuição do índice proposto.

Posteriormente a agência realizou uma análise estatística da evolução histórica das perdas diárias por ligação anualizadas da Copasa (2003-2020) e, a partir dos dados avaliados, foi adotado como parâmetro inicial o terceiro quartil dos decaimentos anuais alcançados pela Copasa do período avaliado (6 litros/lig/dia). Essa redução inicial aplica-se para o ano de 2022, tendo como ponto de partida o patamar alcançado no período de maio de 2020 a abril de 2021. A esse valor foi acrescido um fator adicional ano a ano, equivalente a 3 litros/lig/dia. Além desse valor ser próximo ao desvio padrão dos decaimentos (3,4 litros/lig/dia), ele permitirá alcançar um índice de perdas diárias por ligação, em 2025, próximo ao mínimo estabelecido pela Portaria nº 490/20214.

Tabela 1 - Redução anual das perdas diárias por ligação

Ano	Redução (litros/lig.dia)
2022	6
2023	9
2024	12
2025	15

Fonte: ARSAE, NT-CRE-15/2021.

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 88
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

Foram utilizadas informações enviadas pelo prestador de serviços e, adicionalmente, as informações do SNIS para obtenção do número de ligações ativas ano a ano. As propostas de metas de redução de perdas supracitadas devem ter como objetivo um processo de transição da abordagem regulatória quanto ao controle de redução de perdas de água. A finalidade almejada é que seja adotada uma metodologia capaz de se sustentar nos balanços hídricos e no Nível Econômico de Perdas (NEP). Para apuração das metas será considerado o período de maio do ano anterior a abril do ano do reajuste correspondente.

4. Metodologia Proposta

Analisando as demais metodologias, se procurou comparar preliminarmente a SANEPAR com as demais concessionárias estaduais, abrangência regional conforme SNIS, do setor por meio de indicadores e de dados públicos do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Este comparativo teve como objetivo determinar o nível de perdas da SANEPAR frente aos demais *players* estaduais do país, utilizando a metodologia de *box-plot*.

Lembrando que a limitação de comparabilidade com empresas regionais, com escala e abrangência semelhante, ainda possui limitações pois existem diferenças grandes entre essas empresas, porém para fins de análise se faz necessária esta comparação.

Abaixo os indicadores selecionados para análise, apresentando-se as respectivas definições e fórmulas:

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 89
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: 4/2022

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

1. IN013 – Índice de Perdas de Faturamento

Figura 4 - IN013 – Índice de Perdas de Faturamento – Definições e fórmula de cálculo

IN013 - Índice de perdas faturamento		
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**	**Unidade**
$\frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG011: Volume de água faturado AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	percentual

Fonte: Glossário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

2. IN049 – Índice de Perdas na Distribuição

Figura 5 - IN049 – Índice de Perdas na Distribuição – Definições e fórmula de cálculo

IN049 - Índice de perdas na distribuição		
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**	**Unidade**
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024} \times 100$	AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	percentual

Fonte: Glossário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

3. IN050 – Índice Bruto de Perdas lineares

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 90
Mov. 5

Figura 6 - IN050 – Índice Bruto de Perdas lineares – Definições e fórmula de cálculo

IN050 - Índice bruto de perdas lineares		
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**	**Unidade**
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG005\ *} \times \frac{1.000}{365}$	AG005: Extensão da rede de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	m³/dia/Km
Comentários: AG005*: utiliza-se a média aritimética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.		

Fonte: Glossário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

4. IN051 – Índice de Perdas por Ligação

Figura 7 - IN051 – Índice de Perdas por Ligação – Definições e fórmula de cálculo

IN051 - Índice de perdas por ligação		
Forma de cálculo	**Informações envolvidas**	**Unidade**
$\frac{AG006 + AG018 - AG010 - AG024}{AG002\ *} \times \frac{1.000.000}{365}$	AG002: Quantidade de ligações ativas de água AG006: Volume de água produzido AG010: Volume de água consumido AG018: Volume de água tratada importado AG024: Volume de serviço	l/dia/lig.
Comentários: AG002*: utiliza-se a média aritimética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.		

Fonte: Glossário do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS).

Este comparativo de indicadores foi feito entre as seguintes concessionárias:

Tabela 2 - Lista de empresas do comparativo de indicadores

Nº	Empresa
1	AGESPISA
2	ATS
3	CAEMA
4	CAER
5	CAERD
6	CAERN

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 91
Mov. 5

7	CAESA
8	CAESB
9	CAGECE
10	CAGEPA
11	CASAL
12	CASAN
13	CEDAE
14	CESAN
15	COMPESA
16	COPANOR
17	COPASA
18	CORSAN
19	COSAMA
20	COSANPA
21	DEPASA
22	DESO
23	EMBASA
24	SABESP
25	SANEAGO
26	SANEATINS
27	SANEPAR
28	SANESUL

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

As análises dos Indicadores focaram nos dados mais recentes disponíveis no SNIS, nos períodos de 2017 a 2020. Nesta análise as empresas foram separadas com base na metodologia de *box-plot* de quartis, ano a ano.

4.1. Referencial Teórico de Box-plots

Segundo Morettin e Bussab (2017, p.49), uma medida de dispersão resistente é aquela pouco afetada por uma mudança em um número pequeno de observações. Nesse sentido, constata-se que medidas como a média e o desvio-padrão não são consideradas resistentes. Dado que para o conjunto de dados aqui analisados há uma

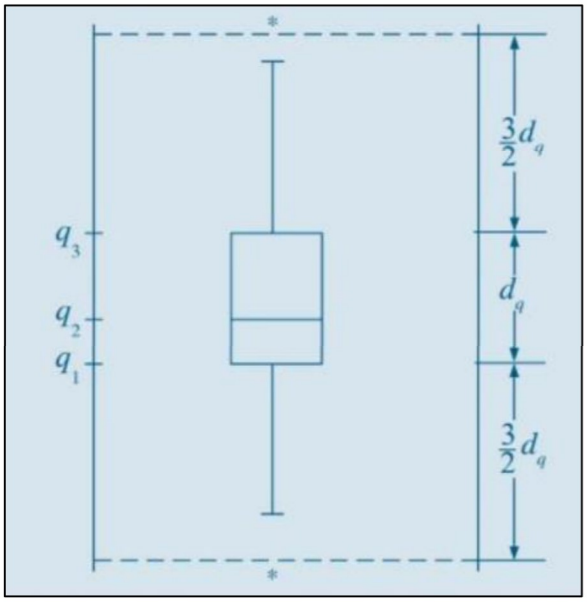
Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 92
Mov. 5

amplitude considerável, medidas como a mediana, o máximo, o mínimo e os quartis podem conferir uma melhor representação da realidade e, portanto, um quadro comparativo mais fidedigno.

As medidas citadas são obtidas por meio da ordenação das observações e dividindo-as segundo a sua posição, onde a mediana (*md* ou q_2) corresponde a posição que divide os dados ao meio, o primeiro quartil (q_1) indica o conjunto dos 25% primeiros dados e o terceiro quartil, 75%. A visualização dessas medidas se dá por meio do gráfico conhecido como "*box-plot*", representado na figura abaixo.

Figura 8 - Box-plot



Fonte: Morettin, P.; Bussab, W. (2017, p. 52).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 93
Mov. 5

A ponta inferior do segmento de reta abaixo do retângulo indica o valor mínimo do conjunto que não seja inferior ao primeiro quartil menos uma vez e meia a distância interquartílica ($d_q = q_3 - q_1$). Já para a ponta superior, o valor é o máximo que não supere o terceiro quartil mais de uma vez e meia a distância interquartílica. Matematicamente tem-se:

$$LI = q_1 - (1{,}5) \times (q_3 - q_1)$$

$$LS = q_3 + (1{,}5) \times (q_3 - q_1)$$

Em que:

LI= Limite Inferior;

LS= Limite Superior.

Por fim, o lado inferior do retângulo representa o primeiro quartil, o lado superior o terceiro quartil e o segmento de reta ao meio indica a posição da mediana. Os valores que não estiverem compreendidos dentro das delimitações são representados por pontos (asteriscos na Figura 8) e são considerados valores discrepantes ou, vulgarmente, *outliers* (MORETTIN; BUSSAB, 2017, p. 51-54).

4.2. Resultados anuais de cada indicador de perda por ano

A seguir apresenta-se os resultados das análises anuais dos indicadores selecionados.

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 94
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

4.2.1. Análise do Indicador IN013 - Índice de Perdas de Faturamento

Os resultados deste indicador IN013 apontam a SANEPAR no segundo quartil em todos os anos analisados e, ainda, demonstrando uma certa piora frente a seus pares, perda de eficiência comparativa no combate as perdas, ao longo dos 4 anos de análise nacional (2017-2020).

Tabela 3 - IN013 – Índice de Perdas de Faturamento – 2020

Nº	Empresa	IN013 - Índice de perdas faturamento
1	SANEATINS	17,87
2	SABESP	21,37
3	CAGEPA	21,83
4	SANEAGO	26,01
5	CESAN	26,24
6	CAGECE	27,65
7	CAESB	30,09
8	**SANEPAR**	**31,37**
9	SANESUL	33,29
10	CASAN	36,51
11	AGESPISA	36,99
12	COSANPA	37,28
13	DESO	38,28
14	COMPESA	38,44
15	EMBASA	39,46
16	COPANOR	39,76
17	CAERN	39,9
18	COPASA	40,53
19	CORSAN	42,68
20	ATS	49,85
21	CASAL	52,33
22	CEDAE	58,15

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 95
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

23	DEPASA	62,08
24	CAER	65,97
25	CAEMA	66,98
26	CAESA	68,26
27	CAERD	68,31
28	COSAMA	73,04

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 4 - IN013 – Estatística descritiva – 2020

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN013 - Índice de perdas faturamento	17,87	31,05	38,95	42,52	53,79	73,04

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 5 - IN013 – Índice de Perdas de Faturamento – 2019

Nº	Empresa	IN013 - Índice de perdas faturamento
1	SANEATINS	19,62
2	CAESB	20,57
3	SABESP	22,09
4	SANEAGO	23,22
5	CAGEPA	24,43
6	CESAN	25,74
7	CAGECE	29,07
8	SANESUL	31,64
9	**SANEPAR**	**31,85**
10	COMPESA	37,04
11	COSANPA	37,15
12	AGESPISA	38,17

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 96
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

13	CAERN	39,64
14	COPANOR	39,68
15	EMBASA	39,68
16	COPASA	40,03
17	DESO	40,84
18	ATS	41,42
19	CORSAN	43,68
20	CASAN	44,05
21	CASAL	53,09
22	CEDAE	58,70
23	DEPASA	60,71
24	CAEMA	67,66
25	CAERD	68,41
26	CAESA	68,56
27	CAER	69,66
28	COSAMA	78,89

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 6 - IN013 – Estatística descritiva – 2019

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN013 - Índice de perdas faturamento	19,62	31,00	39,68	42,69	54,49	78,89

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 7 - IN013 – Índice de Perdas de Faturamento – 2018

Nº	Empresa	IN013 - Índice de perdas faturamento
1	SABESP	20,62
2	SANEATINS	20,97
3	CAESB	21,19

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 97
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

4	CAGEPA	22,20
5	CESAN	22,25
6	CAGECE	26,50
7	CASAN	26,85
8	SANESUL	32,09
9	**SANEPAR**	**32,32**
10	SANEAGO	32,99
11	COPANOR	33,07
12	DESO	35,61
13	ATS	36,56
14	COMPESA	37,03
15	AGESPISA	37,13
16	COSANPA	37,45
17	CAERN	37,74
18	EMBASA	39,13
19	COPASA	40,02
20	CORSAN	44,87
21	CASAL	50,79
22	CEDAE	53,06
23	CAERD	59,87
24	DEPASA	61,24
25	CAESA	64,60
26	CAEMA	68,37
27	COSAMA	73,38
28	CAER	75,33

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 8 - IN013 – Estatística descritiva – 2018

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN013 - Índice de perdas faturamento	20,62	30,78	37,08	40,83	51,36	75,33

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 98
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

Tabela 9 - IN013 – Índice de Perdas de Faturamento – 2017

Nº	Empresa	IN013 - Índice de perdas faturamento
1	CAESB	19,95
2	CESAN	21,21
3	SABESP	21,38
4	SANEATINS	22,5
5	EMBASA	25,93
6	CAGECE	26,34
7	CAGEPA	26,65
8	**SANEPAR**	**27,24**
9	ATS	27,78
10	CASAN	27,78
11	SANESUL	29,92
12	SANEAGO	30,41
13	COPANOR	34,15
14	DESO	34,98
15	COMPESA	37,07
16	COPASA	37,78
17	COSANPA	41,19
18	CAERN	42,12
19	AGESPISA	43,11
20	CORSAN	50,8
21	CEDAE	53,1
22	CAERD	58,12
23	DEPASA	60,1
24	CAESA	63,32
25	CASAL	65,13
26	CAEMA	66,31
27	COSAMA	74,68
28	CAER	75,3

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 10 - IN013 – Estatística descritiva – 2017

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN013 - Índice de perdas faturamento	19,95	27,09	36,03	40,87	54,36	75,3

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 99
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº:	18.898.752-4
Interessado:	AGEPAR
Assunto:	Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data:	*(datado eletronicamente)*

4.2.2. Análise do Indicador IN049 - Índice de Perdas na Distribuição

Os resultados do indicador IN049 apontam a SANEPAR sempre no primeiro quartil, demonstrando uma manutenção de sua posição de eficiência comparativa no combate as perdas frente a seus pares nacionais durante o período de análise.

Tabela 11 - IN049 - Índice de perdas na distribuição – 2020

Nº	Empresa	IN049 - Índice de perdas na distribuição
1	SANEAGO	26,98
2	CASAL	32,29
3	SANEATINS	32,88
4	SABESP	33,04
5	**SANEPAR**	**34,12**
6	CAESB	34,37
7	COPANOR	35,87
8	CAGEPA	38,46
9	CASAN	38,75
10	CESAN	39,61
11	COPASA	40,25
12	EMBASA	41,19
13	CORSAN	42,02
14	SANESUL	42,27
15	COSANPA	44,06
16	CAGECE	45,82
17	DESO	45,94
18	AGESPISA	47,60
19	CEDAE	48,45
20	COMPESA	49,80
21	CAERN	52,84
22	CAER	60,48
23	ATS	61,25

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 100
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

24	DEPASA	62,08
25	CAEMA	64,44
26	CAERD	71,86
27	COSAMA	73,04
28	CAESA	74,56

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 12 - IN049 – Estatística descritiva – 2020

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN049 - Índice de perdas na distribuição	26,98	37,81	43,17	46,94	54,75	74,56

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 13 - IN049 - Índice de perdas na distribuição – 2019

Nº	Empresa	IN049 - Índice de perdas na distribuição
1	CASAL	26,59
2	SANEAGO	28,56
3	CAESB	32,10
4	SABESP	33,76
5	**SANEPAR**	**34,25**
6	SANEATINS	34,86
7	CEDAE	37,85
8	COPANOR	37,91
9	CESAN	38,41
10	CAGEPA	38,95
11	CASAN	39,76
12	COPASA	39,86
13	SANESUL	40,93

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 101
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: 4/2022

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

14	EMBASA	41,30
15	COSANPA	42,44
16	DESO	43,01
17	CORSAN	43,32
18	CAGECE	45,60
19	AGESPISA	48,97
20	COMPESA	50,00
21	CAERN	52,16
22	ATS	54,60
23	DEPASA	60,71
24	CAEMA	64,93
25	CAER	65,37
26	CAERD	71,98
27	CAESA	73,57
28	COSAMA	74,86

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 14 - IN049 – Estatística descritiva – 2019

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN049 - Índice de perdas na distribuição	26,59	37,9	41,87	46,31	52,77	74,86

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 15 - IN049 - Índice de perdas na distribuição – 2018

Nº	Empresa	IN049 - Índice de perdas na distribuição
1	SANEAGO	29,23
2	CASAL	31,51
3	CEDAE	31,89
4	SABESP	31,92
5	COPANOR	32,21

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 102
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

6	CAESB	34,49
7	**SANEPAR**	**34,99**
8	SANEATINS	35,95
9	CAGEPA	37,86
10	CESAN	38,24
11	EMBASA	39,21
12	COPASA	39,78
13	CASAN	40,09
14	SANESUL	42,70
15	COSANPA	43,17
16	CORSAN	44,51
17	CAGECE	44,58
18	AGESPISA	48,43
19	DESO	48,78
20	ATS	50,18
21	COMPESA	50,59
22	CAERN	51,09
23	DEPASA	61,24
24	CAEMA	64,92
25	CAERD	66,07
26	CAESA	68,09
27	COSAMA	69,04
28	CAER	73,44

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 16 - IN049 – Estatística descritiva – 2018

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN049 - Índice de perdas na distribuição	29,23	35,71	42,94	45,86	50,72	73,44

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 17 - IN049 - Índice de perdas na distribuição – 2017

Nº	Empresa	IN049 - Índice de perdas na distribuição
1	SANEAGO	25,37
2	CEDAE	29,8

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 103
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: 4/2022

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

3	SABESP	32,6
4	COPANOR	33,29
5	CAESB	33,75
6	**SANEPAR**	**34,24**
7	SANEATINS	36,27
8	COPASA	37,56
9	CAGEPA	38,39
10	EMBASA	39,02
11	CORSAN	39,22
12	CESAN	39,58
13	SANESUL	39,98
14	CASAN	40,21
15	COSANPA	40,35
16	ATS	43,12
17	CASAL	43,71
18	CAGECE	45,71
19	DESO	47,75
20	AGESPISA	49,64
21	COMPESA	52,02
22	CAERN	52,05
23	DEPASA	60,1
24	COSAMA	60,51
25	CAEMA	63,21
26	CAERD	64,12
27	CAESA	66,19
28	CAER	75,35

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 18 - IN049 – Estatística descritiva – 2017

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN049 - Índice de perdas na distribuição	25,37	37,24	40,28	45,11	52,03	75,35

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 104
Mov. 5

4.2.3. Análise do Indicador IN050 – Índice Bruto de Perdas lineares

Os resultados do indicador IN050 também apontam a SANEPAR sempre no primeiro quartil, demonstrando uma manutenção de sua posição de eficiência comparativa no combate as perdas frente a seus pares nacionais durante o período de análise.

Tabela 19 - IN050 - Índice bruto de perdas lineares – 2020

Nº	Empresa	IN050 - Índice bruto de perdas lineares
1	COPANOR	5,66
2	SANEATINS	9,27
3	SANEAGO	9,73
4	**SANEPAR**	**12,15**
5	SANESUL	17,38
6	ATS	18,56
7	CASAN	18,88
8	EMBASA	19,18
9	COPASA	20,65
10	CORSAN	21,89
11	CASAL	23,74
12	CAESB	24,04
13	AGESPISA	27,16
14	CAERN	29,16
15	SABESP	29,22
16	CESAN	29,58
17	DESO	30,43
18	CAGECE	31,66
19	COSANPA	34,17
20	COMPESA	35,19
21	CAGEPA	36,68
22	DEPASA	41,98

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 105
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

23	CAERD	46,09
24	CAER	53,63
25	CAEMA	85,95
26	CEDAE	95,12
27	COSAMA	107,96
28	CAESA	126,64

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 20 - IN050 – Estatística descritiva – 2020

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN050 - Índice bruto de perdas lineares	5,66	19,11	29,19	37,21	38,01	126,64

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 21 - IN050 - Índice bruto de perdas lineares – 2019

Nº	Empresa	IN050 - Índice bruto de perdas lineares
1	SANEATINS	9,59
2	COPANOR	10,08
3	SANEAGO	10,35
4	**SANEPAR**	**13,31**
5	ATS	14,78
6	SANESUL	16,22
7	CASAL	19,44
8	CASAN	19,52
9	EMBASA	19,67
10	COPASA	20,40
11	CAESB	22,28
12	CORSAN	22,32

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 106
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

13	CESAN	28,24
14	DESO	30,07
15	AGESPISA	31,07
16	CAGECE	31,52
17	SABESP	31,77
18	COSANPA	34,08
19	CAERN	35,27
20	COMPESA	35,79
21	CAGEPA	39,27
22	DEPASA	40,41
23	CAERD	45,30
24	CAER	60,68
25	CEDAE	75,43
26	CAEMA	88,52
27	COSAMA	112,93
28	CAESA	123,26

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 22 - IN050 – Estatística descritiva – 2019

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN050 - Índice bruto de perdas lineares	9,59	19,50	30,57	37,20	39,56	123,26

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 23 - IN050 - Índice bruto de perdas lineares – 2018

Nº	Empresa	IN050 - Índice bruto de perdas lineares
1	COPANOR	7,74
2	SANEATINS	10,09
3	SANEAGO	10,68

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 107
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

4	**SANEPAR**	**13,59**
5	ATS	14,33
6	SANESUL	16,59
7	EMBASA	18,69
8	CASAN	20,06
9	COPASA	20,23
10	CASAL	22,49
11	CORSAN	23,09
12	CAESB	23,60
13	AGESPISA	25,32
14	CESAN	27,18
15	CAGECE	30,23
16	SABESP	30,77
17	DESO	31,42
18	CAERD	32,43
19	COMPESA	35,11
20	COSANPA	35,69
21	CAGEPA	39,03
22	CAERN	39,47
23	DEPASA	40,56
24	CEDAE	73,14
25	CAER	83,71
26	CAEMA	93,87
27	COSAMA	97,68
28	CAESA	103,89

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 24 - IN050 – Estatística descritiva – 2018

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN050 - Índice bruto de perdas lineares	7,74	19,72	28,71	36,45	39,14	103,89

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 108
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

Tabela 25 - IN050 - Índice bruto de perdas lineares – 2017

Nº	Empresa	IN050 - Índice bruto de perdas lineares
1	COPANOR	7,80
2	SANEAGO	9,56
3	SANEATINS	10,41
4	ATS	12,99
5	**SANEPAR**	**13,54**
6	SANESUL	15,30
7	EMBASA	18,98
8	COPASA	19,24
9	CASAN	21,09
10	CORSAN	22,83
11	CAESB	23,25
12	CESAN	28,23
13	CAERD	30,56
14	DESO	30,69
15	CAGECE	31,60
16	SABESP	31,78
17	COSANPA	34,03
18	COMPESA	37,50
19	CAGEPA	38,97
20	DEPASA	39,78
21	CASAL	43,01
22	CAERN	43,35
23	AGESPISA	45,81
24	CEDAE	65,08
25	COSAMA	84,01
26	CAER	87,54
27	CAEMA	88,46
28	CAESA	97,02

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 26 - IN050 – Estatística descritiva – 2017

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN050 - Índice bruto de perdas lineares	7,80	19,18	31,15	36,87	43,10	97,02

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 109
Mov. 5

4.2.4. Análise do Indicador IN051 - Índice de Perdas por Ligação

Os resultados do indicador IN051 apontam a SANEPAR sempre no primeiro quartil, sendo que sua posição no primeiro quartil apresenta uma melhora frente a seus pares com o passar dos anos, demonstrando um leve ganho de eficiência comparativa no combate perdas frente a seus pares nacionais durante o período de análise.

Portanto, a análise dos quatro indicadores de perdas apresenta a SANEPAR sempre bem-posicionada nacionalmente em uma análise comparativa do quadro nacional de prestadores estaduais, sendo majoritariamente uma das empresas mais eficientes neste quesito.

Tabela 27 - IN051 - Índice de perdas por ligação – 2020

Nº	Empresa	IN051 - Índice de perdas por ligação
1	SANEAGO	134,30
2	COPANOR	138,59
3	SANEATINS	175,80
4	**SANEPAR**	**219,86**
5	CAGEPA	245,64
6	COPASA	255,39
7	EMBASA	258,81
8	SABESP	279,17
9	CAGECE	284,84
10	SANESUL	303,58
11	CASAL	310,16
12	CORSAN	314,42
13	AGESPISA	316,42
14	DESO	319,23

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 110
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

15	CAESB	323,04
16	CASAN	351,90
17	COMPESA	383,94
18	ATS	385,10
19	COSANPA	410,06
20	CAERN	439,40
21	CESAN	450,88
22	CEDAE	872,52
23	CAER	893,28
24	DEPASA	913,67
25	CAEMA	939,39
26	CAERD	1106,46
27	COSAMA	1358,14
28	CAESA	2030,24

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 28 - IN051 – Estatística descritiva – 2020

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN051 - Índice de perdas por ligação	134,3	274,08	321,14	514,79	556,29	2030,24

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Tabela 29 - IN051 - Índice de perdas por ligação – 2019

Nº	Empresa	IN051 - Índice de perdas por ligação
1	SANEAGO	144,44
2	COPANOR	150,02
3	SANEATINS	187,21
4	**SANEPAR**	**229,80**

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 111
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

5	COPASA	253,39
6	CAGEPA	257,40
7	CASAL	259,52
8	EMBASA	260,26
9	SANESUL	280,60
10	CAGECE	283,29
11	ATS	296,79
12	SABESP	298,50
13	CAESB	300,67
14	DESO	320,44
15	CORSAN	322,94
16	AGESPISA	327,70
17	CASAN	358,59
18	COMPESA	381,27
19	COSANPA	403,78
20	CAERN	420,60
21	CESAN	442,37
22	CEDAE	729,04
23	DEPASA	889,44
24	CAEMA	955,00
25	CAER	1023,12
26	CAERD	1147,45
27	COSAMA	1358,75
28	CAESA	1972,86

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 30 - IN051 – Estatística descritiva – 2019

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN051 - Índice de perdas por ligação	144,44	260,08	321,69	509,12	514,04	1972,86

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 112
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

Tabela 31 - IN051 - Índice de perdas por ligação – 2018

Nº	Empresa	IN051 - Índice de perdas por ligação
1	COPANOR	115,08
2	SANEAGO	147,78
3	SANEATINS	197,76
4	**SANEPAR**	**233,31**
5	AGESPISA	239,73
6	EMBASA	244,18
7	COPASA	248,38
8	CAGEPA	250,35
9	CAGECE	268,92
10	ATS	273,21
11	SANESUL	289,96
12	SABESP	291,42
13	CASAL	299,31
14	CAESB	318,26
15	CORSAN	338,23
16	DESO	345,41
17	CASAN	366,46
18	COMPESA	367,98
19	COSANPA	416,35
20	CAERN	424,41
21	CESAN	425,33
22	CEDAE	720,10
23	CAERD	827,20
24	DEPASA	928,11
25	CAEMA	998,02
26	COSAMA	1180,36
27	CAER	1429,82
28	CAESA	1676,35

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 32 - IN051 – Estatística descritiva – 2018

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN051 - Índice de perdas por ligação	115,08	249,86	328,25	495,06	499,02	1676,35

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 113
Mov. 5

NOTA TÉCNICA: **4/2022**

Protocolo nº: 18.898.752-4
Interessado: AGEPAR
Assunto: Notas técnicas da temática n.1 - 2ª Fase da 2ª RTP – Perdas de Água (Versão CP)
Data: *(datado eletronicamente)*

Tabela 33 - IN051 - Índice de perdas por ligação – 2017

Nº	Empresa	IN051 - Índice de perdas por ligação
1	COPANOR	114,63
2	SANEAGO	128,46
3	SANEATINS	203,47
4	ATS	230,27
5	**SANEPAR**	**230,99**
6	COPASA	231,67
7	CAGEPA	242,01
8	EMBASA	244,76
9	SANESUL	266,62
10	CAGECE	275,59
11	SABESP	301,03
12	CAESB	310,60
13	DESO	336,07
14	CORSAN	338,50
15	CASAN	376,98
16	COMPESA	389,72
17	COSANPA	402,48
18	AGESPISA	404,98
19	CESAN	429,23
20	CAERN	433,72
21	CASAL	560,62
22	CEDAE	635,16
23	CAERD	774,38
24	DEPASA	910,59
25	CAEMA	930,06
26	COSAMA	983,49
27	CAER	1512,00
28	CAESA	1582,75

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 34 - IN051 – Estatística descritiva – 2017

Índice	Mínimo	Primeiro Quartil	Mediana	Média	Terceiro Quartil	Máximo
IN051 - Índice de perdas por ligação	114,63	244,07	357,74	492,17	579,26	1582,75

Fonte: Elaboração Agepar (2022).

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 114
Mov. 5

5. Resultados Obtidos

Avaliando ainda os indicadores entre si, o IN013 possui certa fragilidade, pois em sua fórmula contém a informação AG011, volume de água faturada, o que pode representar distorções devido a prática de consumo mínimo adotada em várias concessionárias, podendo este consumo mínimo praticado variar entre os prestadores, o que pode levar a aumentar as distorções entre as empresas analisadas e consequentemente interferir na análise comparativa.

Os demais indicadores são muito parecidos entre si, apenas variando a relativização entre eles: (i) no caso do IN049 pelo volume de total produzido; (ii) IN050 pela extensão de rede e por dia; e, (iii) para o IN051 por ligações ativas e litros por dia.

Devido à semelhança citada acima, avalia-se mais correto usar apenas o IN051 para uma segunda análise, onde se procurou investigar o referido indicador dentro do ciclo de revisão tarifária da própria SANEPAR, 2017 a 2020. Esta análise se deu devido ao posicionamento da SANEPAR neste indicador, onde, embora ela tenha ficado bem posicionada, a distância numérica para os próximos concessionários a sua frente no ranking tenha sido maior, o que poderia ser justificada por uma questão de fragilidade dos números e dados do SNIS ou mesmo características dos próprios prestadores e suas respectivas áreas de concessão, logo exigir melhora da Concessionária visando melhorar sua colocação no benchmarking poderia ser injusto e demasiado para a realidade da empresa.

Por isso, optou-se no segundo estágio de análise realizar uma média do indicador IN051 dentro do período tarifário da própria SANEPAR e calcular um ganho

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 115
Mov. 5

de eficiência da média até o seu melhor ano dentro do período tarifário. Sendo o percentual de ganho anual da média até melhor ano descontado do volume de água produzido e, consequentemente, dos custos operacionais relacionados a este *driver*.

Os resultados obtidos a partir deste segundo estágio foram os seguintes:

Tabela 35 - Indicador IN051 - Melhor Ano do Intervalo Tarifário anterior

Sigla do Prestador	Ano de Referência	IN051 - Índice de perdas por ligação
Sanepar	2020	219,86
Sanepar	2019	229,80
Sanepar	2018	233,31
Sanepar	2017	230,99

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Tabela 36 - Indicador IN051 – Redução Anual Necessária de Perdas de Água

Parâmetro	Valor
Média 17 - 20	228,49
Variação % do melhor resultado em relação à média	-3,78%
CAGR	**-1,28%**

Fonte: Dados SNIS. Elaboração Agepar (2022).

Portanto, a distância entre a média do indicador do período (2017-2020) de 228,49 l/dia/lig. até o melhor ano (2020), 219,86 l/dia/lig., foi de (-3,78%), sendo o coeficiente anual deste período (-1,28%). Assim, o decréscimo necessário de perdas para que a SANEPAR se encontre no melhor ano de sua projeção é -1,28% do volume produzido de água ao ano, sendo esse decréscimo será descontado dos custos

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 116
Mov. 5

operacionais relacionados com este *driver* nas estimativas de custos operacionais no próximo ciclo tarifário (2021-2024).

6. Conclusão

Após análises detalhadas neste documento, estimou um ganho necessário (decréscimo no volume de perdas) de (-1,28%) ao ano no período tarifário. Sendo este valor descontado das rubricas de custos operacionais relacionadas ao *driver* de volume de água produzido para as estimativas dos anos de 2021-2024.

(*assinado eletronicamente*)
Luciano Ricardo Menegazzo
Especialista em Regulação

1. De acordo.
2. Encaminhe-se à Diretoria de Regulação Econômica.

(*assinado eletronicamente*)
Christian Luiz da Silva
Chefe da Coordenadoria de Energia e Saneamento

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51. As assinaturas deste documento constam às fls. 116a. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.

ePROTOCOLO

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 116a
Mov. 5

Documento: **NotaTecnicaCESDRE4.2022.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em 29/04/2022 17:56.

Assinatura Simples realizada por: **Christian Luiz da Silva** em 29/04/2022 18:03.

Inserido ao protocolo **18.898.752-4** por: **Luciano Ricardo Menegazzo** em: 29/04/2022 17:51.

Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarAssinatura** com o código: **ec162655b12cf2a4a56edefed5a706ed**.