



**PERDAS DE ÁGUA 2019 (SNIS 2017):  
DESAFIOS PARA DISPONIBILIDADE  
HÍDRICA E AVANÇO DA EFICIÊNCIA DO  
SANEAMENTO BÁSICO**

São Paulo, maio de 2019

## Equipe

*Gesner Oliveira* – Presidente do Conselho Administrativo de Defesa Econômica/CADE (1996-2000); Presidente da Sabesp (2007-10); Ph.D em Economia pela Universidade da Califórnia/Berkeley; Professor da Fundação Getúlio Vargas-SP desde 1990. Professor Visitante da Universidade de Columbia nos EUA (2006); Sócio da GO Associados.

*Fernando S. Marcato* – Mestre em Direito Público Comparado - Master Recherche 2, *avec mention* (com mérito) na Universidade Panthéon-Sorbonne (Paris I), Paris, França; Professor do Pós GV-Law em Infraestrutura da Escola de Direito da Fundação Getúlio Vargas de São Paulo – FGV-SP e do curso de graduação em Direito da EDESP – FGV/SP; Sócio da GO Associados.

*Pedro Scazufca* – Especialista nas áreas de pesquisa econômica, regulação, defesa da concorrência, comércio, infraestrutura e modelagem de negócios; Mestre em economia pelo Instituto de Pesquisas Econômicas da FEA/USP; Sócio da GO Associados.

*Rodrigo Cintra Pires* - Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade de São Paulo (USP). Atua na área de infraestrutura com ênfase em saneamento. Realiza avaliação econômico-financeira, modelagem e tratamento de dados, bem como acompanhamentos setoriais. Analista da GO Associados.

*Beatriz Nogueira Margulies* – Mestre em Administração de Empresas com ênfase em Finanças pela Universidade de São Paulo (USP). Atua em projetos na área de infraestrutura com ênfase em saneamento. Realiza avaliação econômico-financeira, modelagem e tratamento de dados, bem como acompanhamentos setoriais. Consultora da GO Associados.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>DEFINIÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA.....</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
3.1	BASE DE DADOS.....	16
3.2	INDICADORES ANALISADOS .....	17
3.2.1	<i>Indicadores de eficiência.....</i>	<i>19</i>
3.3	COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA.....	23
3.4	OBSERVAÇÕES SOBRE A BASE DE DADOS .....	26
3.5	IMPACTOS DA REDUÇÃO DE PERDAS .....	27
<b>4</b>	<b>PANORAMA GERAL DAS PERDAS DE ÁGUA NO BRASIL E NO MUNDO.....</b>	<b>32</b>
4.1	TOTALIZAÇÃO NACIONAL .....	32
4.2	REGIONAL .....	34
4.3	ESTADUAL.....	36
4.4	COMPARAÇÃO INTERNACIONAL .....	39
<b>5</b>	<b>AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE PERDAS DE ÁGUA DAS 100 MAIORES CIDADES.....</b>	<b>43</b>
5.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL .....	43
5.1.1	<i>Perdas de Faturamento Total (IPFT).....</i>	<i>44</i>
5.1.2	<i>Perdas no Faturamento – IN013.....</i>	<i>47</i>
5.1.3	<i>Perdas na Distribuição – IN049.....</i>	<i>49</i>
5.1.4	<i>Perdas por Ligação – IN051 .....</i>	<i>52</i>

5.1.5	<i>Correlação entre perdas de faturamento e perdas na distribuição.....</i>	54
5.2	DESTAQUES POSITIVOS .....	60
<b>6</b>	<b>QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS CAUSADOS PELAS PERDAS DE ÁGUA E CENÁRIOS DE REDUÇÃO .....</b>	<b>61</b>
<b>7</b>	<b>AGENDA PARA AUMENTO DA EFICIÊNCIA DO SANEAMENTO BRASILEIRO .....</b>	<b>66</b>

## SUMÁRIO DE QUADROS

QUADRO 1 - BALANÇO HÍDRICO PROPOSTO PELA IWA .....	10
QUADRO 2 – PERDAS REAIS POR SUBSISTEMAS: ORIGENS E MAGNITUDES.....	11
QUADRO 3 – PERDAS APARENTES: ORIGENS E MAGNITUDES .....	12
QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE PERDAS REAIS E PERDAS APARENTES.....	13
QUADRO 5 – DETERMINAÇÃO DO NÍVEL EFICIENTE DE PERDAS EM UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL .....	14
QUADRO 6: CARACTERÍSTICAS DOS ÍNDICES DE PERDAS DA ANÁLISE .....	18
QUADRO 7: MUNICÍPIOS CONSIDERADOS NA AMOSTRA .....	24
QUADRO 8: BALANÇO HÍDRICO .....	28
QUADRO 9 – EXEMPLO PARA QUANTIFICAR GANHOS BRUTOS DA REDUÇÃO DE PERDAS.....	31
QUADRO 10: EVOLUÇÃO PERDAS DE FATURAMENTO (%) - BRASIL .....	33
QUADRO 11: EVOLUÇÃO DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%) - BRASIL .....	33
QUADRO 12: PERDAS DE FATURAMENTO (%) – REGIÕES (2017).....	34
QUADRO 13: PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%) – REGIÕES (2017) .....	35
QUADRO 14: PERDAS POR LIGAÇÃO (L/DIA/LIG.) – REGIÕES (2017).....	36
QUADRO 15: PERDAS DE FATURAMENTO (%) – UFS (2017).....	37

QUADRO 16: PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%) – UFS (2017).....	38
QUADRO 17: PERDAS POR LIGAÇÃO (L/DIA/LIG.) – UFS (2017) .....	39
QUADRO 18: ÍNDICE DE PERDAS INTERNACIONAL (%) .....	40
QUADRO 19: ÍNDICE DE PERDAS (%) MUNICÍPIOS AMÉRICA LATINA ...	41
QUADRO 20: ÍNDICE DE PERDAS MUNICÍPIOS DO MUNDO (%) .....	42
QUADRO 21: INDICADORES DE PERDAS (%) – BRASIL X 100 MAIORES CIDADES	43
QUADRO 22: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO TOTAL.....	44
QUADRO 23: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO TOTAL .....	45
QUADRO 24: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO TOTAL (%) .....	46
QUADRO 25: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO .....	47
QUADRO 26: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO .....	48
QUADRO 27: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO .....	49
QUADRO 28: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO .....	50
QUADRO 29: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO.....	50
QUADRO 30: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO .....	51
QUADRO 31: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO.....	52
QUADRO 32: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO .....	53

QUADRO 33: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO (L/LIG./DIA) .....	54
QUADRO 34: DISPERSÃO IPFT X IPF .....	56
QUADRO 35: OUTLIERS DISPERSÃO IPFT X IPF .....	57
QUADRO 36: DISPERSÃO IPD X IPFT .....	58
QUADRO 37: OUTLIERS DISPERSÃO IPD X IPFT .....	59
QUADRO 38: MUNICÍPIOS COM BAIXOS INDICADORES DE PERDAS DE DISTRIBUIÇÃO E FATURAMENTO TOTAL.....	60
QUADRO 39: BALANÇO HÍDRICO BRASIL (SNIS 2017) – 1.000 M <sup>3</sup> .....	61
QUADRO 40: INDICADORES PARA MONETIZAÇÃO DO CUSTO COM PERDAS DE ÁGUA .....	62
QUADRO 41: IMPACTOS PERDAS DE ÁGUA (R\$).....	62
QUADRO 42: CENÁRIOS REDUÇÃO DE PERDAS .....	63
QUADRO 43: GANHOS BRUTOS DA REDUÇÃO DE PERDAS .....	63
QUADRO 44: GANHOS LÍQUIDOS DA REDUÇÃO DE PERDAS.....	64
QUADRO 45: SUMÁRIO IMPACTO REDUÇÃO DE PERDAS .....	64

# 1 INTRODUÇÃO

O volume de perdas de um sistema de abastecimento de água é um fator chave na avaliação da eficiência das atividades comerciais e de distribuição de um operador de saneamento. O diagnóstico da situação das perdas deve ser desenvolvido com base no comportamento dos índices de perdas; neste sentido, níveis de perdas elevados e com padrões de crescimento gradual sinalizam a necessidade de maiores esforços para reduzir possíveis ineficiências no âmbito do planejamento, manutenção, direcionamento dos investimentos e atividades operacionais e comerciais.

A premência na implementação de planos e ações efetivas focadas na redução das perdas torna-se ainda maior com os recorrentes déficits hídrico em diferentes regiões do Brasil. Cidades com padrão de excelência em perdas têm indicadores menores do que 15%. No Brasil, em 2017, o índice de perdas de faturamento totais foi 39,21% e o índice de perdas na distribuição, de 38,29%, de maneira que existe um longo caminho a ser percorrido em busca da melhora deste indicador tão importante.

Este estudo insere-se no debate da problemática da redução de perdas e conta com seis seções, além desta introdução.

A Seção 2 inclui a definição de perdas e os conceitos básicos para sua medição e classificação.

Na Seção 3 são explicadas as premissas metodológicas utilizadas nesta análise, incluindo descritivo sobre os indicadores e a base de dados utilizada.

A Seção 4 traz a avaliação dos índices de perdas para Brasil, e inclui os níveis regional e estadual.

Já na Seção 5 são avaliados os indicadores de perdas para uma amostra das 100 maiores cidades brasileiras em termos de população.

Na Seção 6 é realizada uma análise sobre o impacto das perdas em termos monetários e os possíveis ganhos auferidos com sua redução.



Por fim, a Seção 7 apresenta pontos essenciais na definição de uma agenda positiva para redução de perdas no Brasil.

## 2 DEFINIÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA

No processo de abastecimento de água por meio de redes de distribuição podem acontecer perdas do recurso hídrico em decorrência de variadas causas, tais como: vazamentos, erros de medição e consumos não autorizados. Essas perdas trazem impactos negativos para o meio ambiente, para a receita e para os custos de produção das empresas, onerando o sistema como um todo, e em última instância afetando todos os consumidores.

Neste sentido, o nível de perdas de água constitui um índice relevante para medir a eficiência dos prestadores de serviço em atividades como distribuição, planejamento, investimentos e manutenção. Não obstante, uma rede de distribuição sem perdas não é um objetivo viável em termos econômicos ou técnicos, existindo assim um limite para a redução dos volumes de perdas.

Na literatura técnica a metodologia habitualmente utilizada pelos prestadores e reguladores corresponde à proposta pela *International Water Association* (IWA), que é baseada em uma matriz onde são esquematizados os processos pelos quais a água pode passar desde o momento que entra no sistema (*Balanço Hídrico*<sup>1</sup>).

O Balanço Hídrico tem como parâmetro inicial o volume de água produzido que ingressa no sistema, o qual, no processo de distribuição, pode ser classificado como consumo autorizado ou perdas. O consumo autorizado faz referência ao recurso hídrico fornecido aos clientes autorizados (medidos ou não), enquanto as perdas correspondem à diferença entre o volume de entrada e o consumo autorizado.

---

<sup>1</sup> Até alguns anos atrás, a metodologia de avaliação das perdas mudava entre países e empresas. A IWA procura padronizar o entendimento dos componentes dos usos da água em um sistema de abastecimento através do Balanço Hídrico.

QUADRO 1 - BALANÇO HÍDRICO PROPOSTO PELA IWA

Água que entra no sistema (inclui água importada)	Consumo autorizado	Consumo autorizado faturado	Consumo faturado medido (inclui água exportada)	Água faturada
			Consumo faturado não medido (estimado)	
		Consumo autorizado não faturado	Consumo não faturado medido (uso próprio, caminhão pipa, entre outros)	Água não faturada
			Consumo não faturado não medido	
	Perdas de água	Perdas aparentes (comerciais)	Uso não autorizado (fraudes e falhas de cadastro)	
			Erros de medição (macro e micromedição)	
		Perdas reais (físicas)	Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios (de adução e/ou distribuição)	
			Vazamentos nas adutoras e/ou redes (de distribuição)	
Vazamentos nos ramais até o ponto de medição do cliente				

Fonte: IWA 2000, com ajustes do autor.

O consumo autorizado pode ser classificado como faturado ou não faturado e dividido nas seguintes subcategorias:

- I. Consumo Autorizado Faturado: i) O *consumo faturado medido* equivale ao volume de água registrado nos hidrômetros, incluindo o volume de água exportado; ii) O *consumo faturado não medido ou estimado* corresponde ao volume contabilizado utilizando os consumos médios históricos ou, nos casos onde não existe hidrômetro ou há falhas no seu funcionamento, o volume mínimo de faturamento.
- II. Consumo Autorizado não Faturado: i) O *consumo não faturado medido* é o volume de água utilizado pela empresa para atividades operacionais especiais ii) O *consumo não faturado não medido* refere-se ao volume destinando a usos de caráter social, como as atividades do corpo de bombeiros, sem incluir as perdas geradas em áreas irregulares.

A IWA classifica as perdas, levando em conta sua natureza, como reais (físicas) ou aparentes (comerciais). As perdas reais equivalem ao volume de água perdido durante as diferentes etapas de produção - captação, tratamento, armazenamento e distribuição - antes de chegar ao consumidor final. No Quadro 2, são apresentadas as principais causas e as magnitudes das perdas reais para as diferentes etapas de produção.

**QUADRO 2 – PERDAS REAIS POR SUBSISTEMAS: ORIGENS E MAGNITUDES**

	Subsistemas	Origens	Magnitudes
<b>Perdas Reais (Físicas)</b>	Adução de Água Bruta	Vazamento nas tubulações Limpeza do poço de sucção*	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Tratamento	Vazamentos estruturais Lavagem de filtros* Descarga de lodo*	Significativa, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Reserva	Vazamentos estruturais Extravasamentos Limpeza*	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Adução de Água Tratada	Vazamentos nas tubulações Limpeza do poço de sucção* Descargas	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Distribuição	Vazamentos na rede Vazamentos em ramais Descargas	Significativa, em função do estado das tubulações e principalmente das pressões

\*Considera-se perdido apenas o volume excedente ao necessário para a operação.

Fonte: Ministério das Cidades (2003).

As perdas reais afetam diretamente os custos de produção e a demanda hídrica. Neste sentido, um elevado nível de perdas reais equivale a uma captação e a uma produção superior ao volume efetivamente demandado, gerando ineficiências nos seguintes âmbitos:

- Produção
  - Maior custo dos insumos químicos, energia para bombeamento, entre outros fatores de produção;
  - Maior manutenção da rede e de equipamentos;
  - Desnecessário uso da capacidade de produção e distribuição existente; e

- Maior custo pela possível utilização de fontes de abastecimento alternativas de menor qualidade ou difícil acesso.
- Ambiental
  - Desnecessária pressão sobre as fontes de abastecimento do recurso hídrico; e
  - Maior custo de mitigação dos impactos negativos desta atividade (externalidades).

As perdas aparentes correspondem aos volumes de água consumidos, mas não autorizados nem faturados, também denominadas perdas comerciais. Em termos gerais, são perdas decorrentes de erros na medição dos hidrômetros (por equívoco de leituras ou falha nos equipamentos), por fraudes, ligações clandestinas ou mesmo por falhas no cadastro comercial. O Quadro 3 apresenta um detalhamento das perdas aparentes.

QUADRO 3 – PERDAS APARENTES: ORIGENS E MAGNITUDES

	Origens	Magnitude
<b>Perdas Aparentes (Comerciais)</b>	Ligações clandestinas/ irregulares	Podem ser significativas, dependendo de: <ol style="list-style-type: none"> <li>i. procedimentos cadastrais e de faturamento;</li> <li>ii. manutenção preventiva;</li> <li>iii. adequação de hidrômetros; e</li> <li>iv. monitoramento do sistema.</li> </ol>
	Ligações sem hidrômetros	
	Hidrômetros parados	
	Hidrômetros que subestimam o volume consumido	
	Ligações inativas reabertas	
	Erros de leitura	
	Número de economias errado	

Fonte: Ministério das Cidades (2003)

Assim, as perdas aparentes têm impacto direto sobre a receita das empresas, tendo-se em vista que elas equivalem a volumes produzidos e consumidos, mas não faturados. Dessa forma, um elevado nível de perdas aparentes reduz a capacidade financeira dos prestadores e, conseqüentemente, os recursos disponíveis para ampliar a oferta, melhorar a qualidade dos serviços ou realizar as despesas requeridas na manutenção e reposição da infraestrutura.

No Quadro 4 detalham-se as principais causas e consequências das perdas reais e aparentes em um sistema de abastecimento de água potável.

QUADRO 4 – CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS DE PERDAS REAIS E PERDAS APARENTES

Itens	Características Principais	
	Perdas Reais	Perdas Aparentes
Tipo de ocorrência mais comum	Vazamento	Erro de medição
Custos associados ao volume de água perdido	Custo de produção	- Tarifa - Receita Operacional
Efeitos no Meio Ambiente	- Desperdício do Recurso Hídrico - Necessidades de ampliações de mananciais	-
Efeitos na Saúde Pública	Risco de contaminação	-
Empresarial	Perda do produto	Perda de receita
Consumidor	- Imagem negativa (ineficiência e desperdício)	-
Efeitos no Consumidor	- Repasse para tarifa - Desincentivo ao uso racional	- Repasse para tarifa - Incitamento a roubos e fraudes

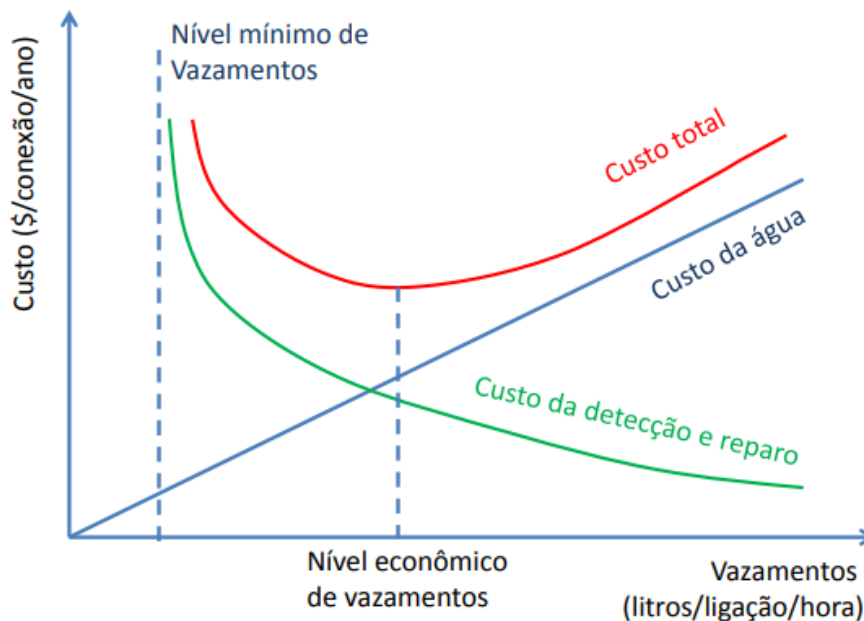
Fonte: GO Associados.

Cabe notar, como mencionado no início desta seção, a inviabilidade de eliminar completamente as perdas de água. Neste sentido, a *International Water Association* (IWA) propõe o estabelecimento de limites eficientes para a redução de perdas, tendo-se em vista suas características:

- **Limite econômico**: Volume a partir do qual os custos para reduzir as perdas são maiores do que o valor intrínseco dos volumes recuperados (varia de cidade para cidade, em função das disponibilidades hídricas, dos custos de produção, etc.);
- **Limite técnico** ("perdas inevitáveis"): Volume mínimo definido pelo alcance das tecnologias atuais dos materiais, das ferramentas, dos equipamentos e da logística.

No Quadro 5, apresenta-se tanto o “nível econômico ótimo de vazamentos” quanto o “nível mínimo de vazamentos”.

#### QUADRO 5 – DETERMINAÇÃO DO NÍVEL EFICIENTE DE PERDAS EM UM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL



Fonte: Control and mitigation of drinking water losses in distribution systems (United States Environmental Protection Agency).

O custo da água é proporcional ao tempo decorrido entre o início e o reparo dos vazamentos. Quando uma empresa realiza detecções de perdas com baixa frequência, há maior probabilidade de que vazamentos não sejam identificados. Por conta disso, os custos decorrentes dessas perdas são maiores (curva do custo da água).

Do mesmo modo, o custo de detecção varia conforme as frequências nos ciclos de identificação das perdas. Uma empresa com elevado nível de localização de vazamentos terá um maior custo para o programa, em contraste com o cenário onde é executado um plano com uma menor taxa de detecção (curva do custo da detecção e reparo).

Assim, o nível econômico de vazamentos equivale ao volume no qual o custo do recurso hídrico perdido é igual ou menor ao custo da detecção e do reparo (ponto mínimo

da curva de custos totais).<sup>2</sup> Já o nível mínimo de vazamento corresponde ao volume de perdas que não pode ser reduzido por limitações de tipo tecnológico. Consequentemente, ainda nos sistemas de abastecimento de água considerados eficientes, haverá um volume mínimo de água perdido.

---

<sup>2</sup> Custo total = custo da água + custo de detecção e reparo



### **3 METODOLOGIA**

Esta seção visa explicar a base metodológica usada para compor o presente estudo, incluindo breve explicação do método utilizado para desenvolver o trabalho, bem como a base de dados utilizada.

Além disso, há um detalhamento da amostra, dos indicadores e dos critérios analisados.

Isto posto, este trabalho é desenvolvido em duas etapas:

- Etapa 1: Coleta e tabulação dos dados do SNIS 2017.
- Etapa 2: Preparação do Estudo de Perdas de Água com base na metodologia proposta e nos dados obtidos na Etapa 1.

#### **3.1 Base de dados**

A base de dados utilizada para compor o Estudo de Perdas é o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) que é, atualmente, a base de dados mais completa sobre o setor no Brasil.

A base de dados reúne informações de prestadores estaduais, regionais e municipais de serviços de acesso à água, coleta e tratamento de esgoto, além de resíduos sólidos. Os dados de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto estão disponíveis para o período 1995-2017 e os dados de resíduos sólidos para o período 2002-

2017. No caso do deste trabalho, foram usadas as informações da versão mais recente do SNIS, o SNIS 2017<sup>3</sup>.

É importante notar que **o SNIS é composto a partir da resposta voluntária de questionários por parte dos operadores de saneamento brasileiros.**

Todas as variáveis financeiras foram deflacionadas pelo IPCA, de maneira que os valores expressos neste relatório são valores médios de 2017.

### **3.2 Indicadores analisados**

Tendo-se em consideração a disponibilidade limitada de dados com abrangência nacional que apresentassem de maneira independente as perdas reais e aparentes, optou-se por utilizar índices percentuais e unitários baseados em volumes onde estão inclusos os dois tipos de perdas.

Em particular, utilizou-se o índice de perdas no faturamento (IN013), o índice de perdas de faturamento total (IPFT), o índice de perdas na distribuição (IN049) e o índice de perdas por ligação (IN051) reportados no SNIS<sup>4</sup>.

No Quadro 6, apresentam-se a principais características dos índices de perdas empregados neste estudo.

---

<sup>3</sup> É importante ressaltar que o SNIS possui defasagem de dois anos em relação aos dados. Isso significa que o SNIS divulgado, por exemplo, em 2019, tem por base os dados referentes ao ano de 2017, sendo, por este motivo, chamado de SNIS 2017. Além disso, alguns indicadores consideram dados de mais de um ano do SNIS.

<sup>4</sup> A metodologia de cálculo do índice de perdas no faturamento (IN013), índice de perdas na distribuição (IN049) e índice de perdas por ligação (IN049) foi desenvolvida pelo Ministério das Cidades para o SNIS. O IPFT foi desenvolvido e calculado pela Go Associados com base nas informações reportadas ao SNIS.

QUADRO 6: CARACTERÍSTICAS DOS ÍNDICES DE PERDAS DA ANÁLISE

	OBJETIVO	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<b>Índice de Perdas de Faturamento Total (IPFT)</b>	Avaliar, em termos percentuais, o nível da água não faturada do sistema de abastecimento	-Fornecer uma visão geral da situação das perdas do sistema levando em consideração o volume de serviços. -Apresenta uma visão sobre o que a empresa está produzindo e não consegue faturar	- As perdas são calculadas com base no volume faturado. A depender da metodologia utilizada (ex: faturamento pelo consumo estimado), pode não refletir o nível de eficiência da empresa
<b>Índice de Perdas de Faturamento</b>	Avaliar, em termos percentuais o nível da água não faturada (sem o volume de serviço)	Apresenta uma visão sobre o que a empresa está produzindo e não consegue faturar	- As empresas definem o volume de serviço de maneira muito diferente, logo, a comparação desse índice para pode trazer distorções. - As perdas são calculadas com base no volume faturado. A depender da metodologia utilizada (ex: faturamento pelo consumo estimado), pode não refletir o nível de eficiência da empresa
<b>Índice de Perdas na Distribuição</b>	Avaliar, em termos percentuais, o nível de perdas da água efetivamente consumida em um sistema de abastecimento de água potável	Fornecer uma aproximação útil para a análise do impacto das perdas na distribuição (físicas e aparentes), em relação ao volume produzido	- As empresas definem o volume de serviço de maneira diferente, logo, a comparação desse índice pode trazer distorções - A comparação pode ser prejudicada pelos baixos níveis de macromedição e micromedição de algumas empresas
<b>Índice de Perdas por Ligação</b>	Avaliar o nível de perdas da água efetivamente consumida em termos unitários (l/dia/ligação).	Reflete a variação do nível de perdas por ligação	- As empresas definem o volume de serviços de maneira diferente, logo, a comparação desse índice pode trazer distorções - Na medição de eficiência, a comparação entre as cidades não pode ser feita diretamente. Mantendo-se tudo constante, cidades com maior verticalização e maior consumo por habitante terão indicador maior do que cidades menos verticalizadas e com menor consumo por habitante.

Fonte: GO Associados.

### 3.2.1 Indicadores de eficiência

#### 3.2.1.1 Perdas de faturamento

##### Indicador IN013 - Cálculo do indicador

O Índice de Perdas de Faturamento (IN013), procura aferir a água produzida e não faturada. O indicador obedece a seguinte expressão matemática:

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Faturado}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}$$

Conforme definido pelo SNIS o “Volume de Água Produzido (AG006)” corresponde ao volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, 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, que forem disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição.

Já o “Volume de Água Tratado Importado (AG018)” caracteriza o volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores.

O “Volume de Água De Serviço (AG024)” é o valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não são consideradas.

E o “Volume de Água Faturado (AG011)” corresponde ao 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.

### 3.2.1.2 Perdas de faturamento total

#### Cálculo do indicador

O Índice de Perdas de Faturamento Total (IPFT)<sup>5</sup>, procura aferir a água produzida e não faturada. O indicador obedece a seguinte expressão matemática:

$$IPFT = 1 - \left( \frac{AG011}{AG006 + AG018} \right)$$

Em que, segundo definido pelo SNIS, a informação AG011 corresponde ao “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.

Já a informação AG006 “Volume de Água Produzido” é o volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016).

Por fim, a informação AG018 “Volume de Água Tratada Importado” corresponde ao volume anual de água potável, previamente tratada, recebido de outros agentes fornecedores.

---

<sup>5</sup> O Índice de Perdas de Faturamento Total proposto é diferente do Índice de Perdas de Faturamento (IN013), definido pelo SNIS. Essa diferença decorre do fato que o IN013 retira de sua fórmula o chamado Volume de Serviço (AG024). A observação do Volume de Serviço reportado pelas diversas prestadoras de serviço mostra valores muito distintos. O esperado é que tal volume de serviço fosse um valor marginal, referente a água que é utilizada nos próprios processos de produção de água e tratamento de esgoto ou caminhões pipa, por exemplo. Porém há tanto casos em que o volume de serviços é zero, quanto casos em que o volume de serviços é um percentual representativo do total produzido de água. Por exemplo, há empresas que incluem o volume de perdas sociais (água utilizada em regiões mais carentes e não faturada) no volume de serviço reportado ao SNIS. Tal prática pode elevar desproporcionalmente o volume de serviço de alguns prestadores.

### 3.2.1.3 Perdas na distribuição

#### Indicador IN049 - Índice de Perdas na Distribuição

O Índice de Perdas na Distribuição é calculado pelo SNIS segundo a fórmula que segue:

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}$$

Conforme definido pelo SNIS o “Volume de Água Produzido (AG006)” corresponde ao volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, 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, que forem disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição.

Já o “Volume de Água Tratado Importado (AG018)” caracteriza o volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores.

O “Volume de Água De Serviço (AG024)” é o valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não são consideradas.

E o “Volume de Água Consumido (AG010)” é definido como o volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

### 3.2.1.4 Perdas por ligação

#### Indicador IN051- Índice de perdas por ligação

O Índice de Perdas por Ligação (IN051) é calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}^6} \times \frac{1.000.000}{365}$$

Conforme definido pelo SNIS o “Volume de Água Produzido (AG006)” corresponde ao volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, 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, que forem disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição.

Já o “Volume de Água Tratado Importado (AG018)” caracteriza o volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores.

O “Volume de Água De Serviço (AG024)” é o valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não são consideradas.

E o “Volume de Água Consumido (AG010)” é definido como o volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido, o

---

<sup>6</sup> No caso dessa informação, o SNIS considera a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.

volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de serviços.

Por fim, a Quantidade de Ligações Ativas de Água (AG002) diz respeito a quantidade de ligações ativas de água ligadas à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estava em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. No caso dessa informação, o SNIS considera a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo para cálculo deste indicador.

### **3.3 Composição da amostra**

Foram coletadas informações agregadas do Brasil e suas macrorregiões e unidades federativas. Além disso foram levantadas as informações dos 100 maiores municípios brasileiros em termos de população de 2017<sup>7</sup>.

O Quadro 7 traz os municípios que compõe a amostra.

---

<sup>7</sup> Para a avaliação foram considerados as estimativas de população para os municípios, com data de referência em 1º de julho de 2017, publicados pelo IBGE no Diário Oficial da União, em 30 de agosto de 2017. [https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2017/estimativa\\_dou.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2017/estimativa_dou.shtm)



**QUADRO 7: MUNICÍPIOS CONSIDERADOS NA AMOSTRA**

Município	UF	População Estimada	Rank pop. 2017
Ananindeua	PA	516.057	41
Anápolis	GO	375.142	66
Aparecida de Goiânia	GO	542.090	39
Aracaju	SE	650.106	33
Bauru	SP	371.690	67
Belém	PA	1.452.275	12
Belford Roxo	RJ	495.783	44
Belo Horizonte	MG	2.523.794	6
Betim	MG	427.146	55
Blumenau	SC	348.513	74
Boa Vista	RR	332.020	80
Brasília	DF	3.039.444	3
Camaçari	BA	296.893	91
Campina Grande	PB	410.332	57
Campinas	SP	1.182.429	14
Campo Grande	MS	874.210	20
Campos dos Goytacazes	RJ	490.288	45
Canoas	RS	343.853	78
Carapicuíba	SP	396.587	62
Cariacica	ES	387.368	64
Caruaru	PE	356.128	72
Cascavel	PR	319.608	84
Caucaia	CE	362.223	69
Caxias do Sul	RS	483.377	48
Contagem	MG	658.580	32
Cuiabá	MT	590.118	35
Curitiba	PR	1.908.359	8
Diadema	SP	417.869	56
Duque de Caxias	RJ	890.997	18
Feira de Santana	BA	627.477	34
Florianópolis	SC	485.838	47
Fortaleza	CE	2.627.482	5
Franca	SP	347.237	75
Goiânia	GO	1.466.105	11
Governador Valadares	MG	280.901	96
Gravataí	RS	275.146	99
Guarujá	SP	315.563	85
Guarulhos	SP	1.349.113	13
Itaquaquecetuba	SP	360.657	70
Jaboatão dos Guararapes	PE	695.956	28
João Pessoa	PB	811.598	23
Joinville	SC	577.077	36
Juiz de Fora	MG	563.769	37
Jundiá	SP	409.497	58
Limeira	SP	300.911	89
Londrina	PR	558.439	38
Macapá	AP	474.706	49
Maceió	AL	1.029.129	17
Manaus	AM	2.130.264	7
Maringá	PR	406.693	59
Mauá	SP	462.005	50
Mogi das Cruzes	SP	433.901	54

Montes Claros	MG	402.027	60
Mossoró	RN	295.619	93
Natal	RN	885.180	19
Niterói	RJ	499.028	43
Nova Iguaçu	RJ	798.647	24
Olinda	PE	390.771	63
Osasco	SP	697.886	27
Palmas	TO	286.787	95
Paulista	PE	328.353	82
Pelotas	RS	344.385	76
Petrolina	PE	343.219	79
Petrópolis	RJ	298.235	90
Piracicaba	SP	397.322	61
Ponta Grossa	PR	344.332	77
Porto Alegre	RS	1.484.941	10
Porto Velho	RO	519.436	40
Praia Grande	SP	310.024	86
Recife	PE	1.633.697	9
Ribeirão das Neves	MG	328.871	81
Ribeirão Preto	SP	682.302	29
Rio Branco	AC	383.443	65
Rio de Janeiro	RJ	6.520.266	2
Salvador	BA	2.953.986	4
Santa Maria	RS	278.445	98
Santarém	PA	296.302	92
Santo André	SP	715.231	25
Santos	SP	434.742	53
São Bernardo do Campo	SP	827.437	22
São Gonçalo	RJ	1.049.826	16
São João de Meriti	RJ	460.461	51
São José do Rio Preto	SP	450.657	52
São José dos Campos	SP	703.219	26
São José dos Pinhais	PR	307.530	88
São Luís	MA	1.091.868	15
São Paulo	SP	12.106.920	1
São Vicente	SP	360.380	71
Serra	ES	502.618	42
Sorocaba	SP	659.871	31
Suzano	SP	290.769	94
Taboão da Serra	SP	279.634	97
Taubaté	SP	307.953	87
Teresina	PI	850.198	21
Uberaba	MG	328.272	83
Uberlândia	MG	676.613	30
Várzea Grande	MT	274.013	100
Vila Velha	ES	486.388	46
Vitória	ES	363.140	68
Vitória da Conquista	BA	348.718	73

### 3.4 Observações sobre a base de dados

Conforme mencionado na seção 3.1, as informações computadas pelo SNIS são autodeclaradas.

Assim, podem ocorrer assimetrias no preenchimento dos dados apresentados pelos operadores. Estas assimetrias podem advir, por exemplo, de diferenças metodológicas, ou seja, a interpretação divergente de um mesmo conceito entre os operadores, ou ainda, podem ocorrer falhas no preenchimento dos campos de dados dos questionários.

Neste sentido, os indicadores a seguir, apresentaram resultados contra intuitivos e podem necessitar de revisão/retificações:

- Perdas de faturamento
  - Apurou-se em 2017 indicador de perdas da ordem de -9,26% em Campina Grande (PB), -8,13% em Serra (ES) e -2,01% em Caruaru (PE). Apesar de possível no caso do faturamento, não é comum que os operadores apresentem indicadores de perdas negativos.
- Perdas de faturamento total
  - Campina Grande (PB): Apontou perdas de faturamento negativas. Apesar de possível no caso do faturamento, não é comum que os operadores apresentem indicadores de perdas negativos. O município obteve volume faturado de água 2,72% acima do volume produzido e importado.
  - Serra (ES): Apontou perdas de faturamento negativas. Apesar de possível no caso do faturamento, não é comum que os operadores apresentem indicadores de perdas negativos. O município obteve volume faturado de água 6,07% acima do volume produzido e importado.

Mesmo que os casos supracitados chamem a atenção, estes indicadores foram integralmente considerados tais quais reportados no SNIS 2017 para desenvolvimento deste estudo.

### **3.5 Impactos da redução de perdas**

Para se estimar os potenciais ganhos com a redução de perdas no Brasil, tomou-se como base o índice de perdas de faturamento total o qual inclui perdas comerciais e perdas físicas. Os benefícios esperados são de aumento da receita (com a redução das perdas comerciais) e diminuição de custos (com diminuição das perdas físicas).

Para realizar o cálculo destes impactos, foi inicialmente estimado o balanço hídrico do Brasil e quantificado o custo total das perdas em 2017, e, em uma segunda etapa, foram propostos cenários para a redução de perdas de água<sup>8</sup> e avaliados os impactos desta redução em comparação com o patamar atual.

#### **Custo total das perdas de água em 2017**

Nesta etapa procurou-se mensurar o custo total gerado pelas perdas de água (físicas e comerciais) no Brasil. Assim, os cálculos apresentam as perdas financeiras em termos totais, ou de outra forma, os impactos auferidos caso as perdas sejam reduzidas a 0%. Este cenário é importante para dar uma dimensão geral do problema e avaliar os ganhos possíveis com a redução das perdas de água apesar de um cenário de perda zero ser inviável do ponto de vista operacional.

---

Foi utilizado como referência a metodologia apresentado no documento “Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate”, ABES, setembro de 2013.

1. Estimação do balanço hídrico utilizando as informações agregadas para o Brasil, reportadas no SNIS 2017 (Quadro 8).

- a) Para a divisão das perdas de água entre perdas físicas e comerciais optou-se por utilizar a referência do Banco Mundial para países em desenvolvimento, que indica que as perdas podem ser divididas em 60% de perdas físicas e 40% de perdas comerciais<sup>9</sup>.

QUADRO 8: BALANÇO HÍDRICO

Água que entra no sistema (inclui água importada)	Consumo autorizado faturado	Consumo faturado medido Consumo faturado não medido	Água faturada
		Consumo autorizado não faturado (vol. de serviços)	
	Perdas aparentes (comerciais)		
	Perdas reais (físicas)		

2. Quantificação dos impactos gerados pela redução de perdas físicas. A redução das perdas físicas gera como principal benefício a redução dos custos dos operadores, já que em um cenário de menores perdas físicas, os operadores poderiam reduzir a produção de água e manter os níveis de atendimento.

- a) Estimou-se o custo marginal de produção de água no Brasil com base nos custos por m<sup>3</sup> dispendidos com produtos químicos, energia e serviços de terceiros<sup>10</sup>.
- b) Multiplicou-se o custo marginal de produção de água pelo volume das perdas físicas em m<sup>3</sup>.

<sup>9</sup> The Challenge of Reducing Non-Revenue Water (NRW) in Developing Countries, How the Private Sector Can Help: A Look at Performance-Based Service Contracting, dezembro de 2006.

<sup>10</sup> Para o caso dos serviços de terceiros considerou-se parcela de 20% do total gasto como equivalente a manutenções operacionais que podem ser reduzidas com as quedas nas perdas.

Matematicamente:

$$\begin{aligned} & \textit{Impacto perdas físicas} \\ & = \textit{Volume perdas físicas} \\ & \times \textit{Custo marginal produção de água} \end{aligned}$$

3. Quantificação dos impactos gerados pela redução dos volumes de serviços. A redução dos volumes de serviços gera como principal benefício a redução dos custos dos operadores, já que em um cenário de menores volumes gastos com serviços, os operadores poderiam reduzir a produção de água e manter os níveis de atendimento.

- a) Estimou-se o custo marginal de produção de água no Brasil com base nos custos por m<sup>3</sup> dispendidos com produtos químicos, energia e serviços de terceiros<sup>11</sup>.
- b) Multiplicou-se o custo marginal de produção de água pelo volume de serviços em m<sup>3</sup>.

Matematicamente:

$$\begin{aligned} & \textit{Impacto vol. de serviços} \\ & = \textit{Volume de serviços} \\ & \times \textit{Custo marginal produção de água} \end{aligned}$$

4. Quantificação dos impactos gerados pela redução de perdas comerciais. Por sua vez, a redução das perdas comerciais gera um aumento das receitas dos operadores uma vez que aumenta o volume faturado de água.

---

<sup>11</sup> Para o caso dos serviços de terceiros considerou-se parcela de 20% do total gasto como equivalente a manutenções operacionais que podem ser reduzidas com as quedas nas perdas.

- a) Assim, os impactos da redução das perdas comerciais consistem na multiplicação da tarifa média de água (de acordo com o último SNIS) pelo volume das perdas comerciais de água

Matematicamente:

$$\begin{aligned} & \textit{Impacto perdas comerciais} \\ & = \textit{Volume perdas comerciais} \\ & \times \textit{Tarifa média de água} \end{aligned}$$

5. Quantificação dos impactos totais gerados pela redução de perdas de água.

Os impactos totais da redução das perdas de água consistem na somatória dos impactos causados pela redução das perdas físicas, comerciais e volume de serviços.

$$\begin{aligned} & \textit{Impacto total das perdas} \\ & = \textit{Impacto perdas físicas} \\ & + \textit{Impacto perdas comerciais} \\ & + \textit{Impacto vol. de serviços} \end{aligned}$$

### **Cenários para redução de perdas**

6. Definição dos cenários de redução de perdas. Foram definidos três cenários para a média nacional do nível de perdas, com base no nível a ser alcançado em 2033: 15% (otimista), 20% (base) e 25% (conservador). As metas ainda estão acima do alcançado em lugares como Tóquio ou Cingapura, cujos níveis de perdas estão abaixo de 10%. Porém, entende-se que são metas adequadas e mais desafiadoras do que as estabelecidas no Plano Nacional de Saneamento 2013 (PLANASAB), que prevê perdas de 31% em 2033.

7. Quantificação dos ganhos brutos da redução de perdas. Como mostrado ao longo da seção, a redução de perdas terá como consequências positivas a redução de custos (tendo-se em vista a redução de produção) e o aumento das receitas para a concessionária (tendo-se em vista o aumento do volume faturado).

QUADRO 9 – EXEMPLO PARA QUANTIFICAR GANHOS BRUTOS DA REDUÇÃO DE PERDAS

Ano	Impacto total das perdas	Ganhos brutos da redução de perdas
2017 (ano 0)	100	-
2018	95	5
2019	80	20

- a) Assim, são quantificados conforme a curva de redução dos cenários propostos no item 5, os ganhos anuais da redução de cada uma das variáveis (perdas físicas e perdas comerciais) e o impacto total é comparado com o nível atual de perdas.

Por exemplo, se o impacto total das perdas calculado no item 4 é igual a R\$ 100 para 2017, e o valor estimado para 2018 é de R\$ 95, os ganhos brutos com a redução de perdas em 2018 são de R\$ 5.

8. Quantificação dos ganhos líquidos da redução de perdas. Para medir o ganho líquido do programa de redução de perdas ao longo do tempo é preciso também estimar os investimentos necessários nas diversas ações a serem realizadas: caça-vazamentos, troca de tubulações, conexões e ramais, caça-fraude, troca de hidrômetros, entre outros.
- a) Nesse caso, a premissa utilizada para o investimento foi a de que o custo do programa de redução de perdas corresponde a cerca de 50% do seu benefício. Ou seja, para um benefício de R\$ 10 bilhões, o custo será de R\$ 5 bilhões e o ganho líquido, de R\$ 5 bilhões.
- b) O ganho líquido consiste no ganho bruto líquido dos investimentos.



## **4 PANORAMA GERAL DAS PERDAS DE ÁGUA NO BRASIL E NO MUNDO**

### **4.1 Totalização Nacional**

Quando se compara os indicadores de perdas de água do Brasil com os padrões de países desenvolvidos, observa-se que o sistema de abastecimento ainda apresenta grande distância da fronteira tecnológica em termos de eficiência.

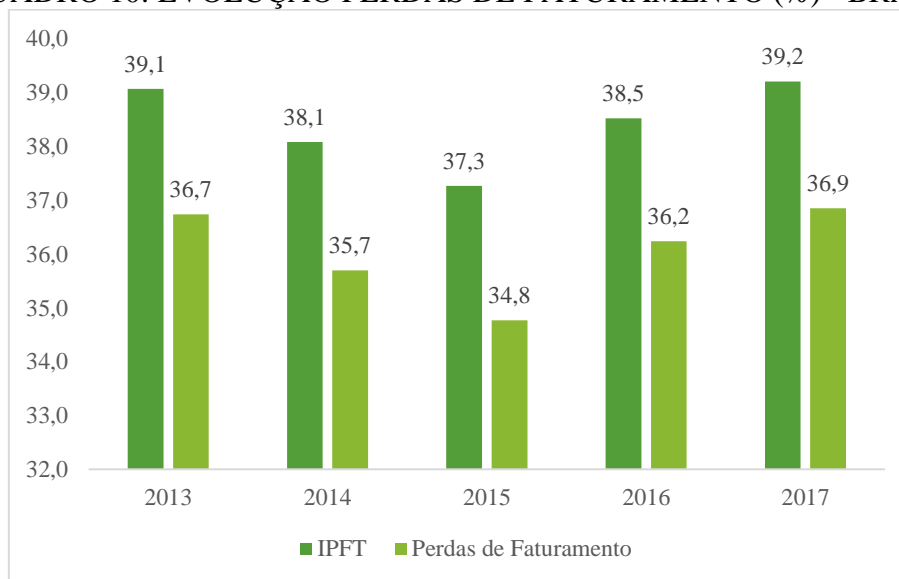
A média das perdas de faturamento total no Brasil em 2017 foi de 39,21%, 24 p.p. acima da média dos países desenvolvidos, que é de 15%.<sup>12</sup> O quadro é ainda mais preocupante porque a maior parte das empresas não mede as perdas de água de maneira consistente, do modo que, por exemplo, não são divulgados indicadores que reflitam de maneira independente as perdas físicas e comerciais. O indicador ainda foi maior do que no ano anterior, que totalizou 38,53%.

O Quadro 10 mostra que poucos foram os avanços no sentido de diminuir as perdas de água no Brasil, pode-se inclusive constatar que os índices de perda computados em 2017 são superiores àqueles auferidos cinco anos atrás (2013).

---

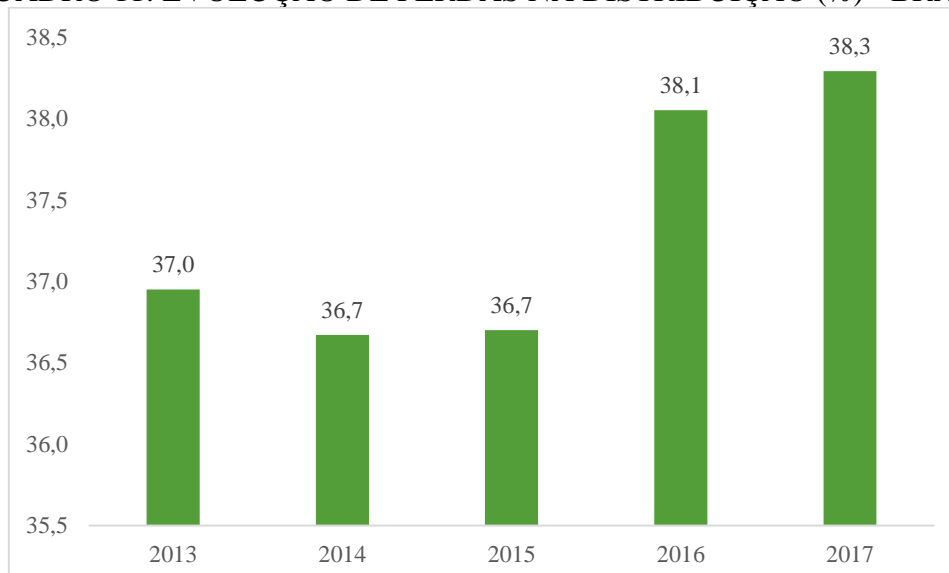
<sup>12</sup> World Bank. The Challenge of Reducing Non-Revenue Water in Developing Countries. Washington, dezembro de 2006.

**QUADRO 10: EVOLUÇÃO PERDAS DE FATURAMENTO (%) - BRASIL**



Retrocesso de magnitude semelhante é observado quando se observa o índice de perdas na distribuição para o Brasil no período 2013-2017, evidenciando assim a necessidade de maiores esforços na diminuição das perdas (Quadro 11).

**QUADRO 11: EVOLUÇÃO DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%) - BRASIL**

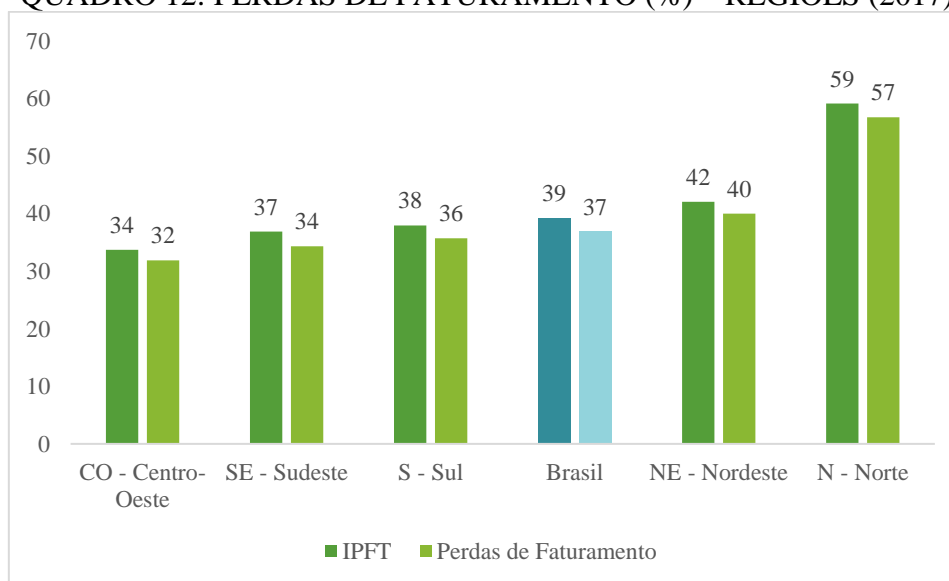


## 4.2 Regional

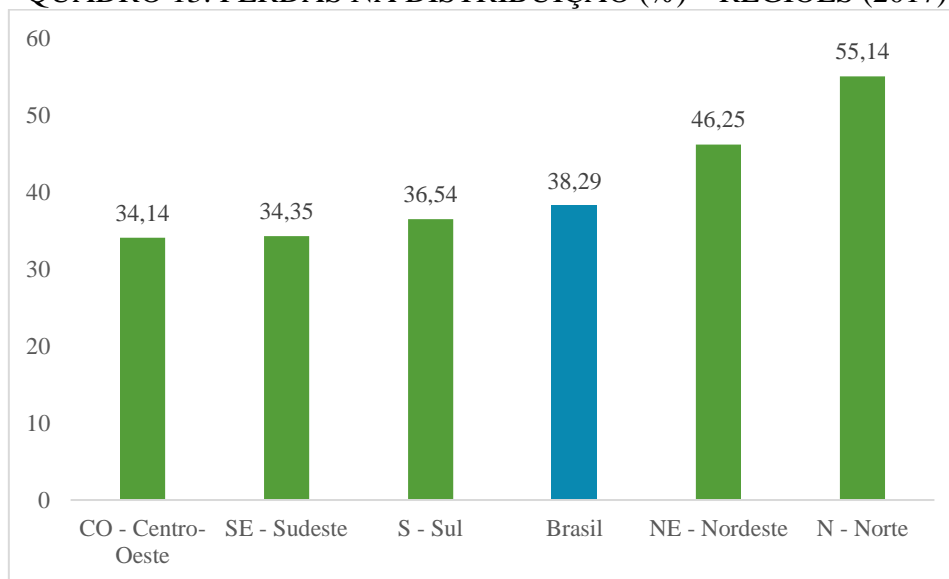
Deve-se notar que a situação de perdas no Brasil apresenta grande heterogeneidade quando se comparam as diversas regiões e unidades da federação. A seguir são avaliados os dados de 2017 para o índice de perdas de faturamento total, perdas no faturamento, perdas na distribuição e perdas por ligação.

Da análise conjunta dos Quadro 12 e Quadro 13 é possível concluir que existe uma grande diferença entre os níveis de eficiência da distribuição de água nas diversas regiões brasileiras, sendo que as regiões Norte e Nordeste, são, respectivamente as mais carentes, e que devem enfrentar maiores desafios para reduzirem os níveis de perdas.

QUADRO 12: PERDAS DE FATURAMENTO (%) – REGIÕES (2017)



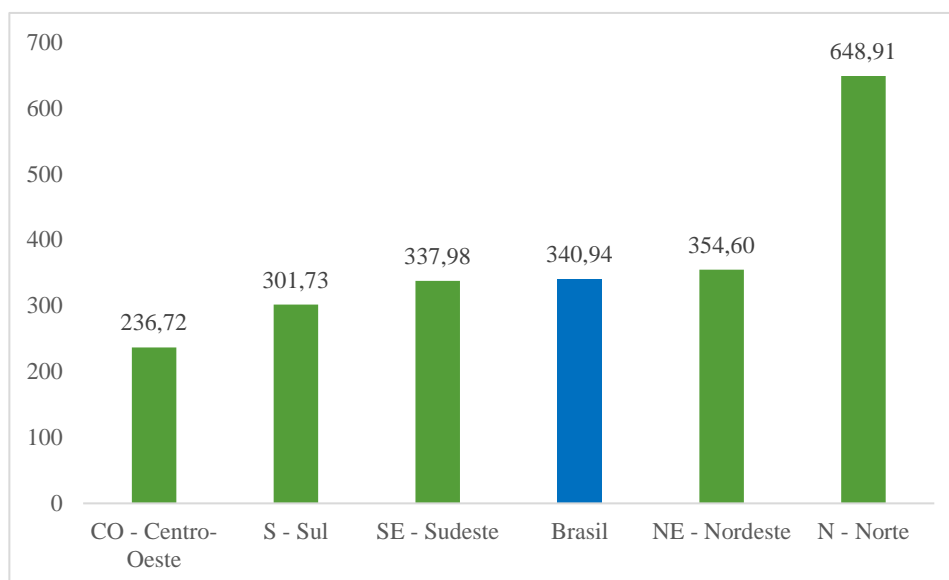
QUADRO 13: PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%) – REGIÕES (2017)



A média de perdas por ligações em 2017 da maioria das regiões se encontra distante do nível de referência geral sugerido de 250 l/dia/lig., sendo a região Centro-Oeste a que apresenta melhor desempenho (Quadro 14). O pior desempenho da região Sudeste em relação à região Sul neste indicador pode estar correlacionado com um maior consumo per capita por ligação, sendo o consumo influenciado tanto por uma maior demanda como por um número maior de habitantes por ligação.

Já a região norte teve um aumento das perdas por ligação de cerca de 14% entre 2016 e 2017. O impacto pode ser atribuído aos estados do Amazonas e de Roraima, que tiveram aumento de 48% e 32%, respectivamente, em suas perdas.

QUADRO 14: PERDAS POR LIGAÇÃO (L/DIA/LIG.) – REGIÕES (2017)

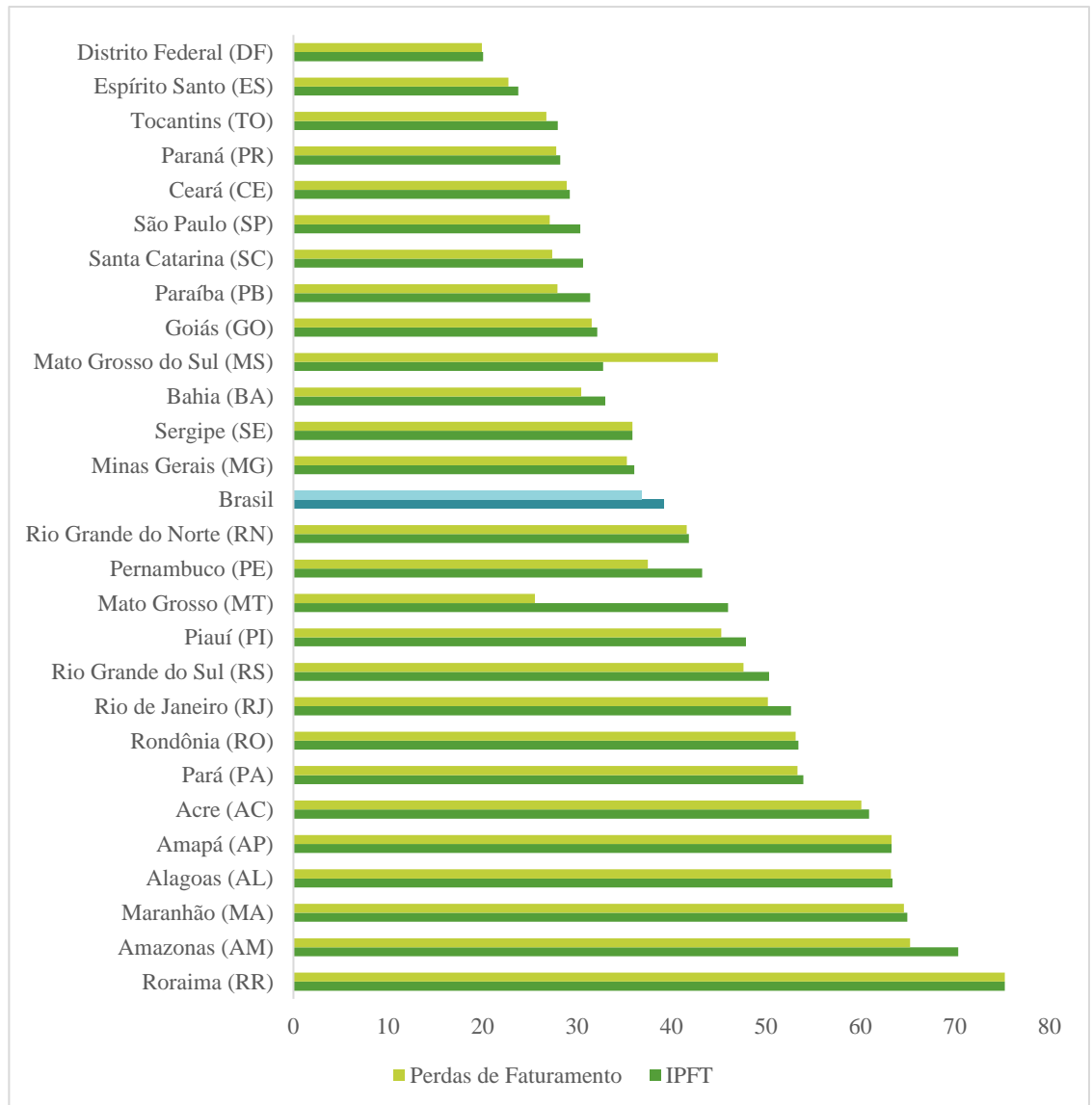


### 4.3 Estadual

Ao desagregar a análise dos índices de perdas a nível estadual, a tendência observada na subseção anterior para os índices percentuais é mantida, com os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentando desempenho melhor do que a média nacional, e os estados das regiões Norte e Nordeste desempenho pior do que a média. Não obstante, há algumas exceções, a depender do indicador analisado.

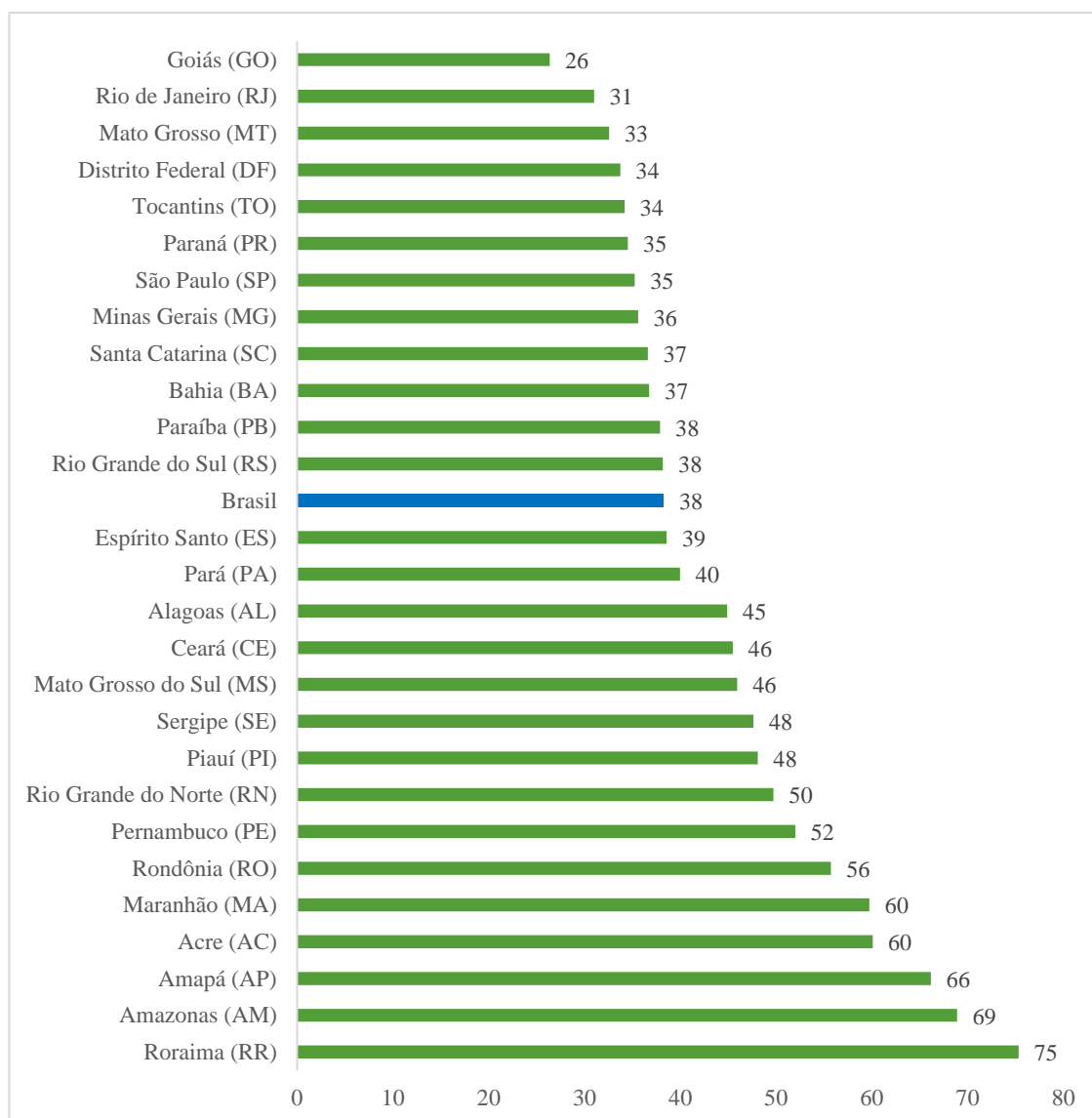
O Quadro 15 apresenta os dois indicadores de perda de faturamento apurados. É interessante notar que para o caso de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, existe grande diferença entre os indicadores em função dos variados tratamentos aplicados ao volume de serviços.

**QUADRO 15: PERDAS DE FATURAMENTO (%) – UFS (2017)**

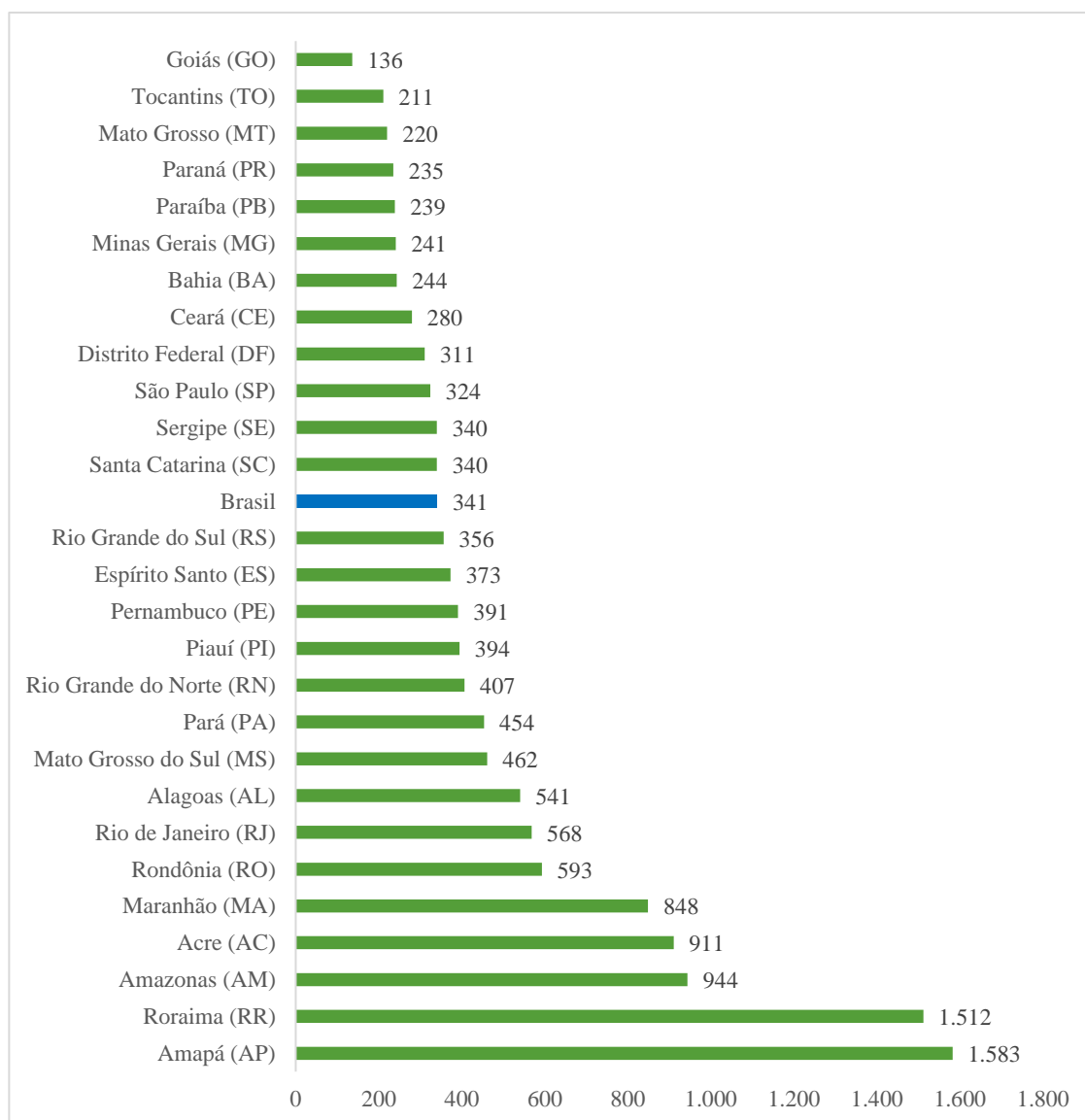


Já os Quadro 16 e Quadro 17 apresentam respectivamente, os índices de perdas na distribuição e os índices de perdas por ligação.

QUADRO 16: PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (%) – UFS (2017)



QUADRO 17: PERDAS POR LIGAÇÃO (L/DIA/LIG.) – UFS (2017)



#### 4.4 Comparação internacional

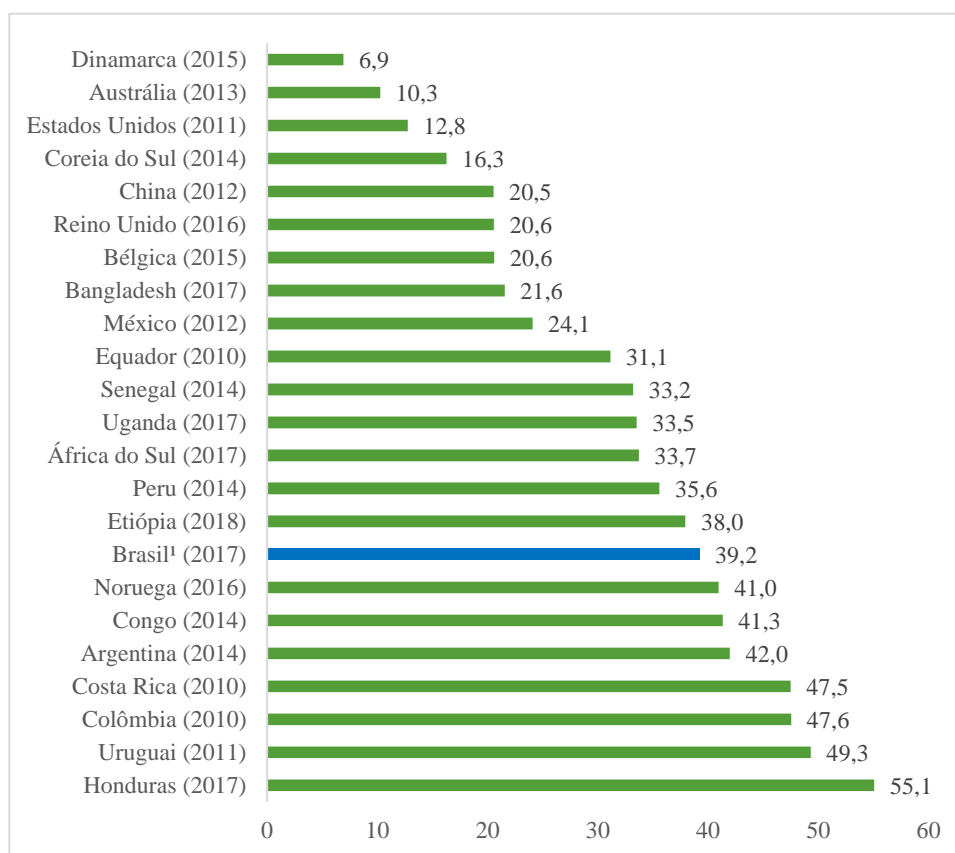
A subseção seguinte procura apresentar um benchmarking internacional do nível de perdas. Deve-se ter em consideração que em outros países a diferenciação entre o volume consumido e o volume faturado não é comumente utilizada. Portanto, as comparações apresentadas têm como propósito evidenciar a tendência geral, tendo-se em



vista que podem existir possíveis distorções geradas pela diferença nas definições mencionadas.

Neste sentido, o Quadro 18 apresenta a comparação do nível de perdas a nível internacional. É possível constatar que o Brasil se encontra distante dos países mais avançados que possuem níveis de perdas inferiores a 20%.

QUADRO 18: ÍNDICE DE PERDAS INTERNACIONAL (%)

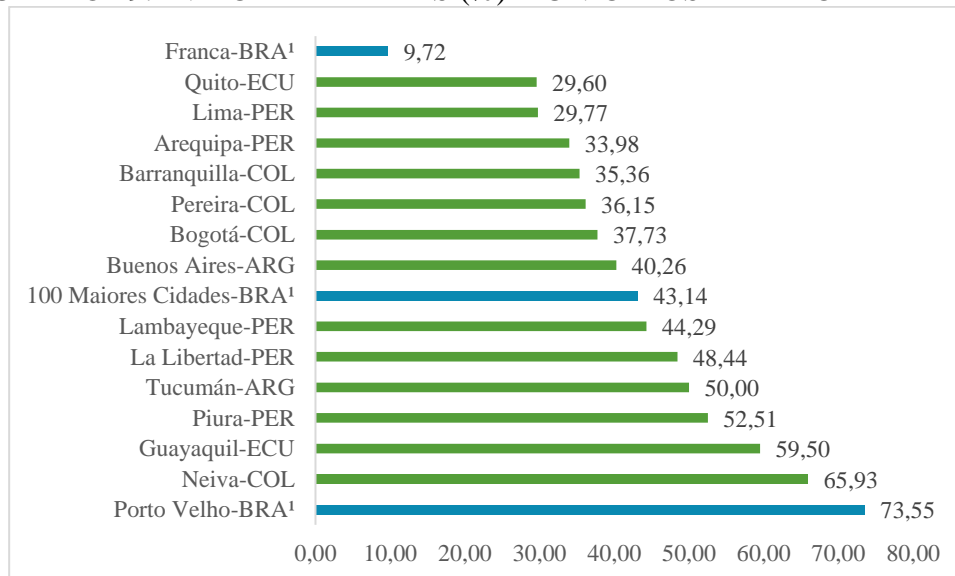


Fonte: Ibnet. [1] IPFT calculado com base no SNIS 2017.

Em relação à situação de perdas na América Latina, as cem maiores cidades apresentam um índice de perdas na distribuição (42,18%) próximo à média da amostra de

43,03%<sup>13</sup> e distante dos padrões em países desenvolvidos. É válido notar a situação heterogênea das diversas cidades brasileiras, onde por exemplo Franca-SP apresenta índices baixos, comparados aos padrões de excelência, e Porto Velho-RO perde mais de 73% da água produzida, sendo o município com maior índice de perdas da amostra.

QUADRO 19: ÍNDICE DE PERDAS (%) MUNICÍPIOS AMÉRICA LATINA

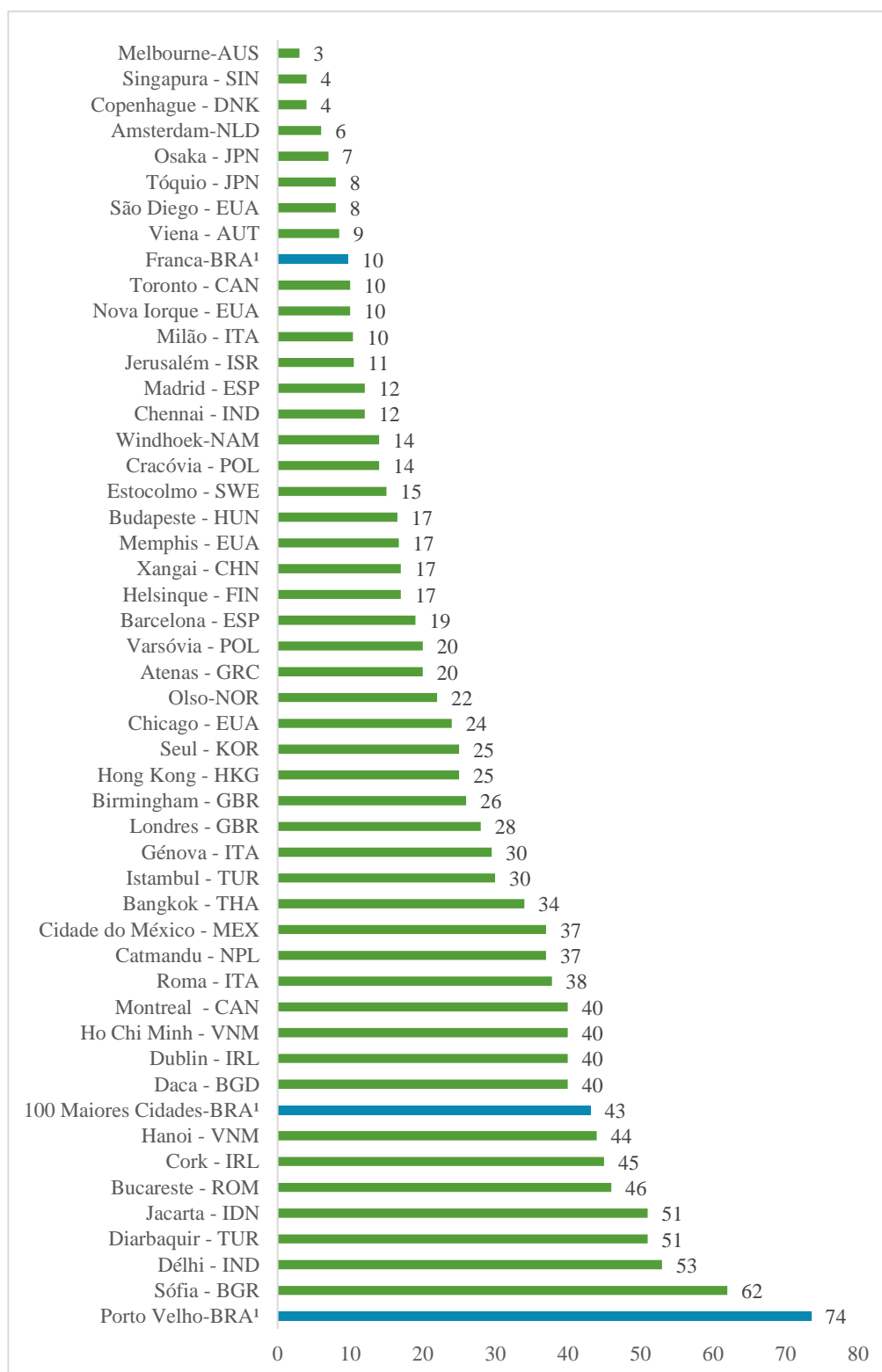


Fonte: ADERASA 2016. O estudo da ADERASA apresenta o índice de perdas para os prestadores. [1] IPFT calculado com base no SNIS 2017. Elaboração GO Associados.

Quando comparado o índice de perdas dos municípios brasileiros com os vigentes em outros países, utilizando-se como referência o índice de perdas de faturamento total, é possível perceber a distância do Brasil em relação aos padrões de excelência, já que em 2017 a média das perdas das cem maiores cidades do Brasil é de 43,14%, indicador pior do que o de 2016 e 18 p.p acima da média da amostra (25%).

<sup>13</sup> Dados da América Latina obtidos no estudo anual de Benchmarking da “Asociación de Entes de Reguladores de Agua y Saneamiento de las Américas” (ADERASA). 2016.

QUADRO 20: ÍNDICE DE PERDAS MUNICÍPIOS DO MUNDO (%)



Fonte: SWAN Research 2011. [1] IPFT calculado com base no SNIS 2017. Elaboração GO Associados.

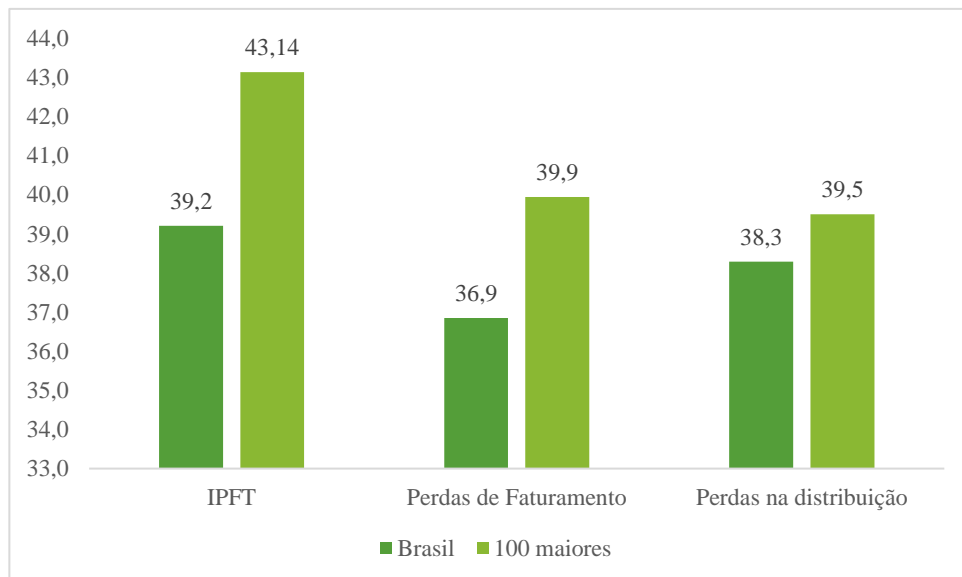
## 5 AVALIAÇÃO DA GESTÃO DE PERDAS DE ÁGUA DAS 100 MAIORES CIDADES

Nesta seção é apresentado o desempenho das 100 maiores cidades do Brasil em relação ao nível de perdas. Estas cidades abarcam aproximadamente 40% da população total do país.

### 5.1 Diagnóstico da Situação Atual

Conforme descrito no Quadro 21, o nível de perdas das 100 maiores cidades é superior à média do Brasil para todos os indicadores, com exceção do indicador de perdas por ligação, que nas 100 maiores cidades é de 298,0 l/lig/dia e no Brasil é de 340,9 l/lig/dia.

QUADRO 21: INDICADORES DE PERDAS (%) – BRASIL X 100 MAIORES CIDADES



### 5.1.1 Perdas de Faturamento Total (IPFT)

O Índice de Perdas de Faturamento Total (IPFT), procura aferir a água produzida e não faturada, levando em conta o volume de serviços. O Quadro 22 traz, para o indicador em tela, estatísticas dos 100 municípios que compõe a amostra.

QUADRO 22: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO TOTAL

Estatísticas	
<b>INDICADOR MÉDIO</b>	<b>43,14</b>
<b>COEF. VAR</b>	0,45
<b>MÁXIMO</b>	73,55
<b>MÉDIA</b>	39,39
<b>MEDIANA</b>	38,23
<b>DESV. PAD.</b>	17,59
<b>MÍNIMO</b>	-6,07

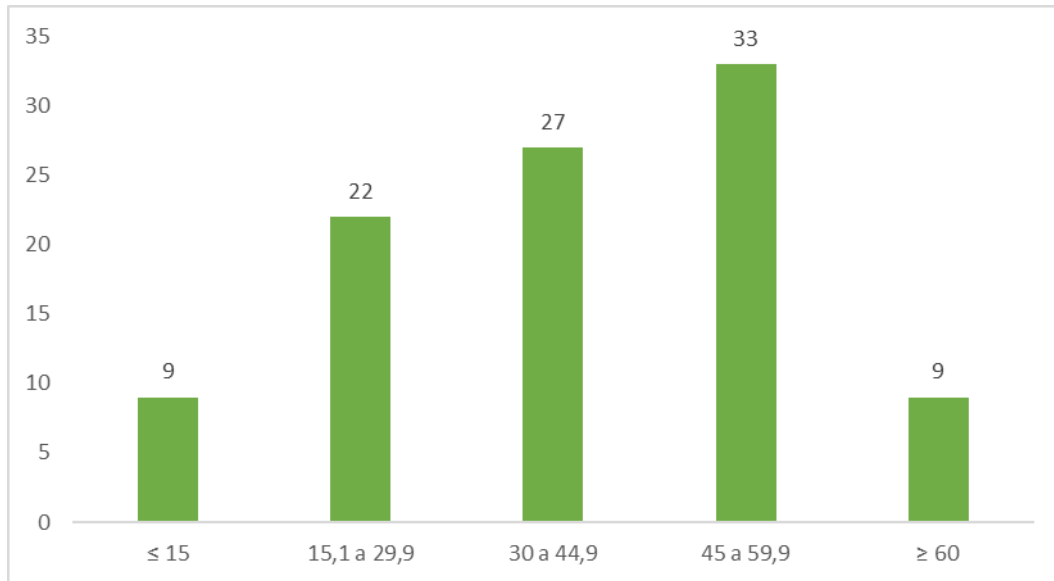
O indicador médio de perdas é 43,14%. Campina Grande (-2,72%)<sup>14</sup> é o município com menor índice de perdas de faturamento. O município com maior índice é Porto Velho – RO (73,55%). No ano anterior, o município pior qualificado era Manaus - AM com 71,85%.

O Quadro 23 traz o histograma para o Índice de Perdas de Faturamento Total, ou seja, mostra a frequência dos municípios por faixa de 15%.

---

<sup>14</sup> É possível que o indicador apresente valor negativo, isto é, que o volume faturado seja superior ao volume produzido e importado. No entanto, não é comum que isso ocorra em operações de saneamento. Apesar disso, foi adotado o número reportado ao SNIS como parâmetro.

QUADRO 23: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO TOTAL



Dos cem municípios considerados, apenas 9 possuem níveis de perdas de faturamento total iguais ou menores que 15% (valor usado como parâmetro ideal para o indicador de perdas). Os dados mostram que quase 70% da amostra tem perdas de faturamento superiores a 30%. Portanto, há um grande potencial de redução de perdas de água nesses municípios, e, conseqüentemente, de aumento da disponibilidade hídrica para os usuários e de ganhos financeiros para os operadores.

O Quadro 24 mostra, para o Índice de Perdas de Faturamento Total, quais os 20 melhores e os dez piores colocados, bem como os indicadores computados.

QUADRO 24: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO  
TOTAL (%)

Colocação	Município	UF	IPFT
1	Serra	ES	-6,07
2	Campina Grande	PB	-2,72
3	Vitória da Conquista	BA	3,18
4	Petrópolis	RJ	6,42
5	Caruaru	PE	6,64
6	Franca	SP	9,72
7	Praia Grande	SP	10,33
8	Limeira	SP	12,92
9	Campinas	SP	12,97
10	Santos	SP	15,89
11	Uberlândia	MG	17,10
12	Maringá	PR	18,12
13	Niterói	RJ	18,36
14	São José do Rio Preto	SP	18,84
15	Suzano	SP	19,25
16	Brasília	DF	20,07
17	Aracaju	SE	20,93
18	Diadema	SP	22,99
19	Aparecida de Goiânia	GO	24,58
20	Palmas	TO	24,85

Colocação	Município	UF	IPFT
91	Ribeirão Preto	SP	59,83
92	São João de Meriti	RJ	60,65
93	Várzea Grande	MT	61,87
94	São Luís	MA	63,54
95	Nova Iguaçu	RJ	65,53
96	Duque de Caxias	RJ	68,18
97	Belford Roxo	RJ	68,68
98	Manaus	AM	71,97
99	Boa Vista	RR	73,24
100	Porto Velho	RO	73,55

### 5.1.2 Perdas no Faturamento – IN013

O Índice de Perdas de Faturamento (IPF), procura aferir a água produzida e não faturada, porém exclui o volume de serviços da base de cálculo. O Quadro 25 traz, para este indicador, estatísticas dos 100 municípios que compõe a amostra.

QUADRO 25: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO

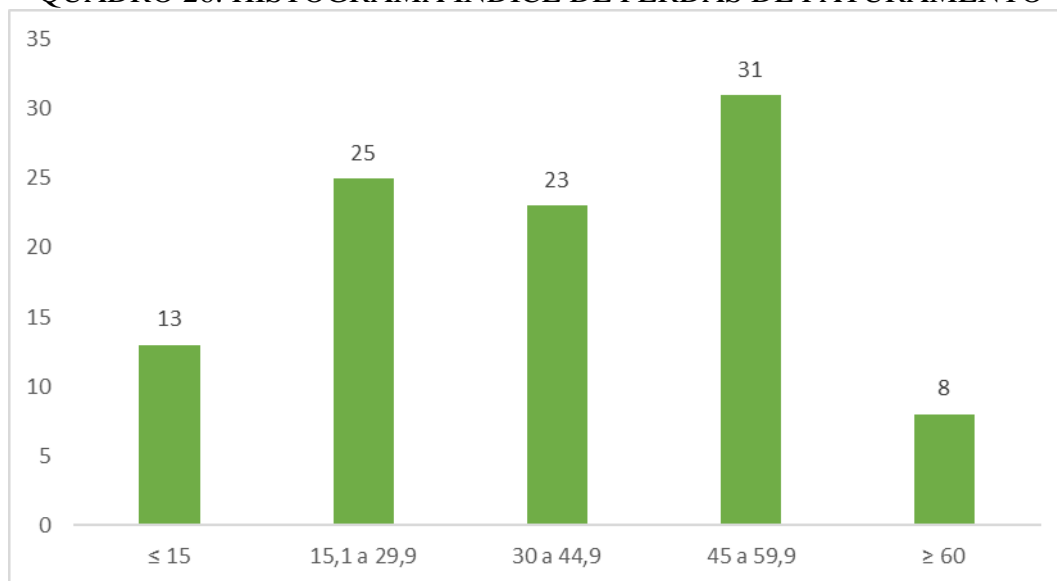
Estatísticas	
<b>INDICADOR MÉDIO</b>	<b>39,94</b>
<b>COEF. VAR</b>	0,52
<b>MÁXIMO</b>	73,55
<b>MÉDIA</b>	36,35
<b>MEDIANA</b>	35,62
<b>DESV. PAD.</b>	18,80
<b>MÍNIMO</b>	-9,26

O indicador médio computado na amostra é de 39,94%. Tal valor é superior à média nacional divulgada no SNIS 2017, que foi de 36,85%. Os pontos de máximo e mínimo correspondem, respectivamente à Porto Velho - RO (73,55%) e Serra – ES (-9,26%).

O Quadro 29 traz o histograma para o Índice de Perdas de Faturamento. O gráfico mostra a frequência dos municípios por faixa de 15%.



QUADRO 26: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO



Dos cem municípios considerados, apenas 13 possuem níveis de perdas de faturamento iguais ou menores que 15% (valor usado como parâmetro ideal para o indicador de perdas). Os dados mostram que 70% da amostra tem perdas de faturamento superior a 30%. Portanto, há um grande potencial de redução de perdas de água nesses municípios, e, conseqüentemente, de aumento da disponibilidade hídrica para os usuários e de ganhos financeiros para os operadores.

O Quadro 24 mostra, para o Índice de Perdas de Faturamento, quais os 20 melhores e os dez piores colocados, bem como os indicadores computados.

**QUADRO 27: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO**

Colocação	Município	UF	IPF
1	Serra	ES	-9,26
2	Campina Grande	PB	-8,13
3	Caruaru	PE	-2,01
4	Praia Grande	SP	0,67
5	Petrópolis	RJ	0,96
6	Vitória da Conquista	BA	1,43
7	Blumenau	SC	6,68
8	Santos	SP	6,92
9	Franca	SP	9,49
10	Limeira	SP	11,31
11	Campo Grande	MS	12,01
12	Campinas	SP	12,86
13	Suzano	SP	14,20
14	Uberlândia	MG	15,45
15	Maringá	PR	15,67
16	Niterói	RJ	16,90
17	Taboão da Serra	SP	17,93
18	Carapicuíba	SP	18,56
19	São José do Rio Preto	SP	18,84
20	Brasília	DF	19,95

Colocação	Município	UF	IPF
91	Rio Branco	AC	58,70
92	Ribeirão Preto	SP	59,37
93	Várzea Grande	MT	60,46
94	São Luís	MA	63,53
95	Nova Iguaçu	RJ	63,71
96	Manaus	AM	66,15
97	Duque de Caxias	RJ	66,51
98	Belford Roxo	RJ	67,03
99	Boa Vista	RR	73,22
100	Porto Velho	AC	73,55

### 5.1.3 Perdas na Distribuição – IN049

O Índice de Perdas na Distribuição é calculado pelo SNIS sob a denominação de IN049 e expresso em termos percentuais e apresentada a relação entre volume produzido e volume consumido. O Quadro 28 traz, para este indicador, estatísticas dos 100 municípios que compõe a amostra.

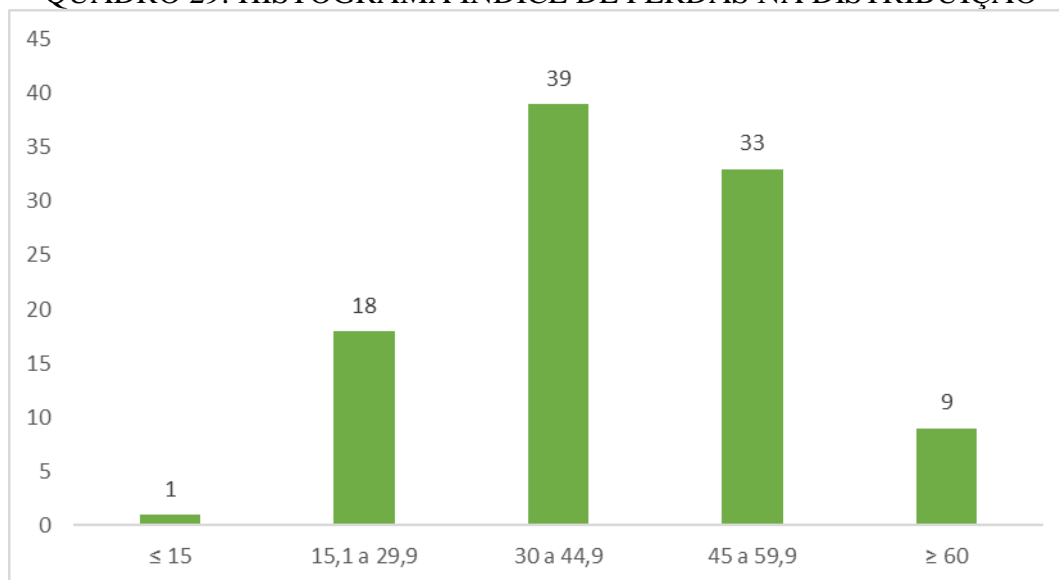
QUADRO 28: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO

Estatísticas	
<b>INDICADOR MÉDIO</b>	<b>39,50</b>
<b>COEF. VAR</b>	0,32
<b>MÁXIMO</b>	77,11
<b>MÉDIA</b>	41,71
<b>MEDIANA</b>	40,07
<b>DESV. PAD.</b>	13,28
<b>MÍNIMO</b>	14,32

O indicador médio computado na amostra é de 39,50%. Tal valor é superior à média nacional divulgado no SNIS 2017, que foi de 38,29%. Os pontos de máximo e mínimo correspondem, respectivamente à Porto Velho - RO (77,11%) e Santos - SP (14,32%). Porto Velho – RO também foi o último colocado de 2016 (70,88%), e ainda aumentou o índice de perdas na distribuição de um ano para o outro.

O Quadro 29 traz o histograma para o Índice de Perdas na Distribuição, ou seja, mostra a frequência dos municípios por faixa de 15%.

QUADRO 29: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO



Dos 100 municípios considerados, apenas um possui níveis de perdas na distribuição menores que 15% (valores considerados como ótimos). Os dados mostram

ainda que 81% da amostra tem perdas na distribuição superiores a 30%; assim existindo grande potencial de redução de perdas de água na distribuição nesses municípios.

O Quadro 30 mostra, para o Índice de Perdas na Distribuição, quais os 20 melhores e os dez piores colocados, bem como os indicadores reportados.

**QUADRO 30: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO**

Colocação	Município	UF	IPD
1	Santos	SP	14,32
2	Limeira	SP	18,62
3	Campo Grande	MS	19,38
4	Goiânia	GO	20,82
5	Campinas	SP	20,91
6	Aparecida de Goiânia	GO	22,03
7	São José dos Pinhais	PR	22,09
8	Maringá	PR	22,50
9	Franca	SP	23,24
10	Campina Grande	PB	23,49
11	Guarulhos	SP	24,55
12	Petrópolis	RJ	24,62
13	Rio de Janeiro	RJ	24,92
14	Uberlândia	MG	24,95
15	Curitiba	PR	26,16
16	Vitória da Conquista	BA	26,59
17	São José do Rio Preto	SP	27,20
18	São Gonçalo	RJ	28,35
19	Porto Alegre	RS	28,46
20	Blumenau	SC	30,48

Colocação	Município	UF	IPD
91	Cariacica	ES	59,65
92	Recife	PE	61,11
93	Macapá	AP	62,15
94	Olinda	PE	62,66
95	São Luís	MA	63,53
95	Cuiabá	MT	65,89
97	Paulista	PE	67,59
98	Boa Vista	RR	69,33
99	Manaus	AM	74,62
100	Porto Velho	RO	77,11

#### 5.1.4 Perdas por Ligação – IN051

O Índice de Perdas por Ligação é calculado pelo SNIS sob a denominação de IN051 e expresso em termos l/dia/lig. O Quadro 28 traz, para este indicador, estatísticas dos 100 municípios que compõe a amostra.

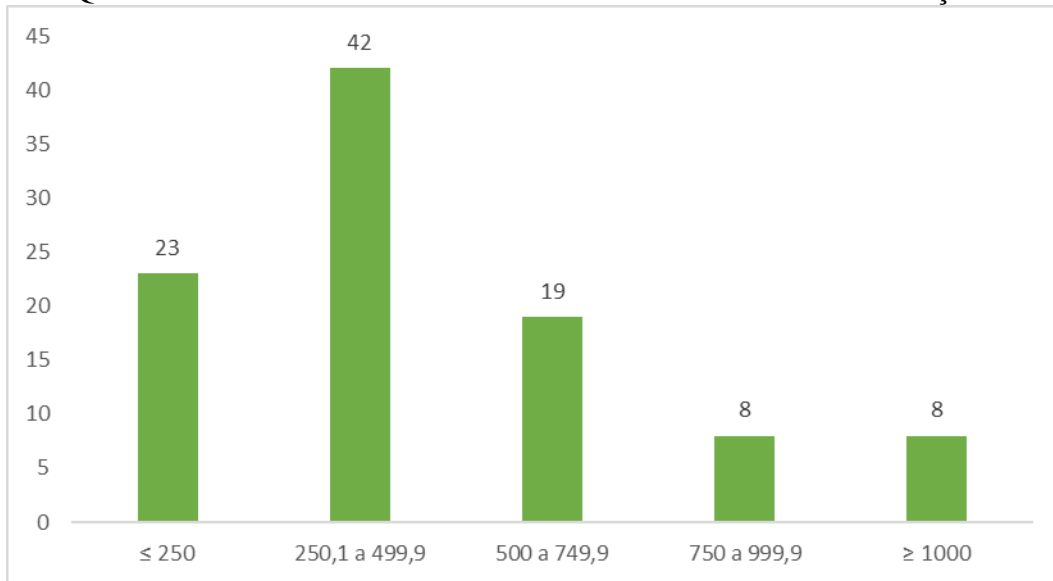
QUADRO 31: ESTATÍSTICAS ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO

Estatísticas	
<b>INDICADOR MÉDIO</b>	<b>298,02</b>
<b>COEF. VAR</b>	0,65
<b>MÁXIMO</b>	1.931,99
<b>MÉDIA</b>	477,54
<b>MEDIANA</b>	395,74
<b>DESV. PAD.</b>	308,59
<b>MÍNIMO</b>	101,79

O indicador médio computado na amostra é de 298,02 l/dia/lig. Tal valor é menor do que a média nacional divulgada no SNIS 2017, que foi de 340,9 l/dia/lig. Os pontos de máximo e mínimo correspondem, respectivamente à Porto Velho - RO (1.931,99) e Campina Grande - BA (101,79). Porto Velho passou a gastar cerca de 300 litros a mais por ligação por dia em relação ao índice de 1.609,18 l/lig/dia encontrado no ano anterior.

O Quadro 29 traz o histograma para o Índice de Perdas por Ligação, ou seja, mostra a frequência dos municípios por faixa 250 l/dia/lig.

QUADRO 32: HISTOGRAMA ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO



Dos 100 municípios considerados, 23% possui níveis de perdas por ligação inferiores a 250 l/dia/lig (valores considerados como ótimos). Os dados mostram ainda que 37% da amostra tem perdas superiores a 500 l/dia/lig; assim existindo grande potencial de redução de perdas de água na distribuição nesses municípios.

O Quadro 30 mostra, para o Índice de Perdas por Ligação, quais os 20 melhores e os dez piores colocados, bem como os indicadores reportados.

QUADRO 33: MELHORES E PIORES ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO (L/LIG./DIA)

Colocação	Município	UF	IPL
1	Campina Grande	PB	101,79
2	Aparecida de Goiânia	GO	102,86
3	Vitória da Conquista	BA	111,53
4	Limeira	SP	118,08
5	Campo Grande	MS	123,31
6	Franca	SP	129,71
7	Goiânia	GO	130,33
8	Maringá	PR	141,13
9	Caruaru	PE	144,84
10	Montes Claros	MG	148,99
11	Petrópolis	RJ	155,11
12	Campinas	SP	166,74
13	Guarulhos	SP	183,53
14	Suzano	SP	199,65
15	Palmas	TO	211,96
16	Cascavel	PR	213,86
17	Anápolis	GO	226,17
18	Blumenau	SC	234,09
19	Taboão da Serra	SP	238,32
20	Aracaju	SE	244,74

Colocação	Município	UF	IPL
91	Belford Roxo	RJ	906,95
92	Rio Branco	AC	930,47
93	Cuiabá	MT	1010,18
94	Manaus	AM	1049,39
95	São João de Meriti	RJ	1052,71
96	São Luís	MA	1053,16
97	Ribeirão Preto	SP	1113,59
98	Macapá	AP	1323,24
99	Boa Vista	RR	1340,10
100	Porto Velho	RO	1931,99

### 5.1.5 Correlação entre perdas de faturamento e perdas na distribuição

Nesta Subseção são realizados breves testes estatísticos a fim de apurar a aderência dos dados à lógica do comportamento do setor de saneamento.

Neste sentido, espera-se que exista uma grande correlação entre os Índice de Perdas de Faturamento e o Índice de Perdas de Faturamento Total, ou de outra forma, a intuição é que os valores destes índices devem ser próximos, indicando que o volume de serviços representa uma porcentagem marginal do volume total; caso ocorra uma grande discrepância entre valores dos dois índices é um indicio de possível inconsistência na aferição do volume de serviços do município em questão.

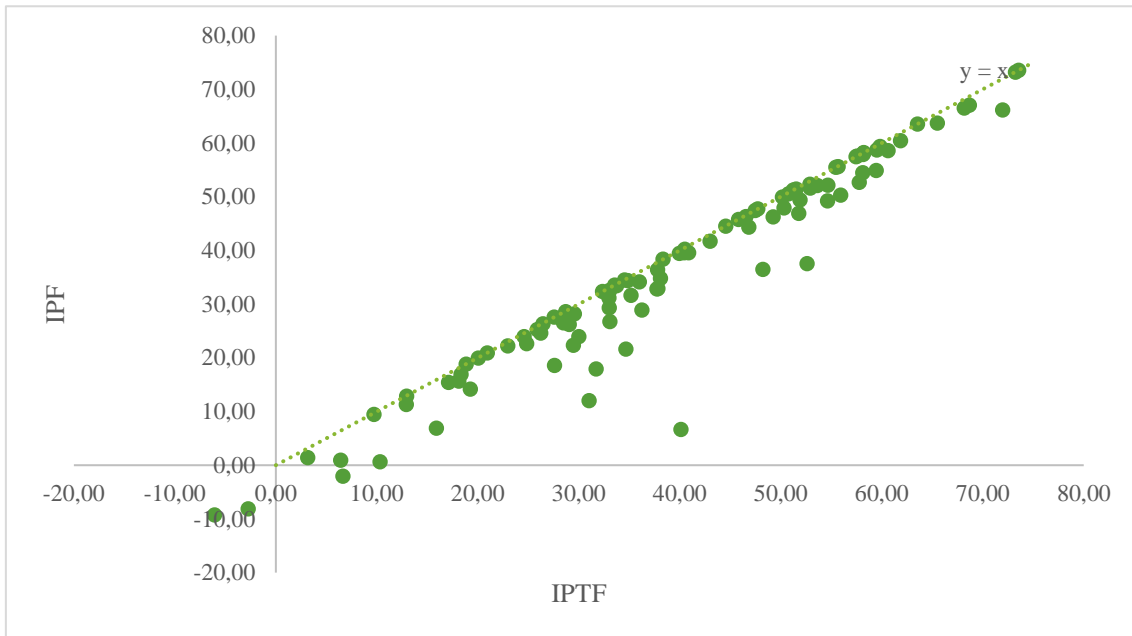
Relação semelhante deve ocorrer entre os Índice de Perdas de Faturamento Total e Perdas na Distribuição; apesar de serem computados de maneira diferente, a intuição é que se uma cidade é eficiente na distribuição de água, deve possuir indicadores baixos de perdas de faturamento e distribuição.

#### **5.1.5.1 IPF x IPFT**

O Quadro 34 traz a dispersão dos indicadores de perdas de faturamento e perdas de faturamento total. Conforme mencionado, intuitivamente espera-se que os valores estejam concentrados próximos da linha de 45°, ou seja, que os valores dos dois indicadores sejam próximos.

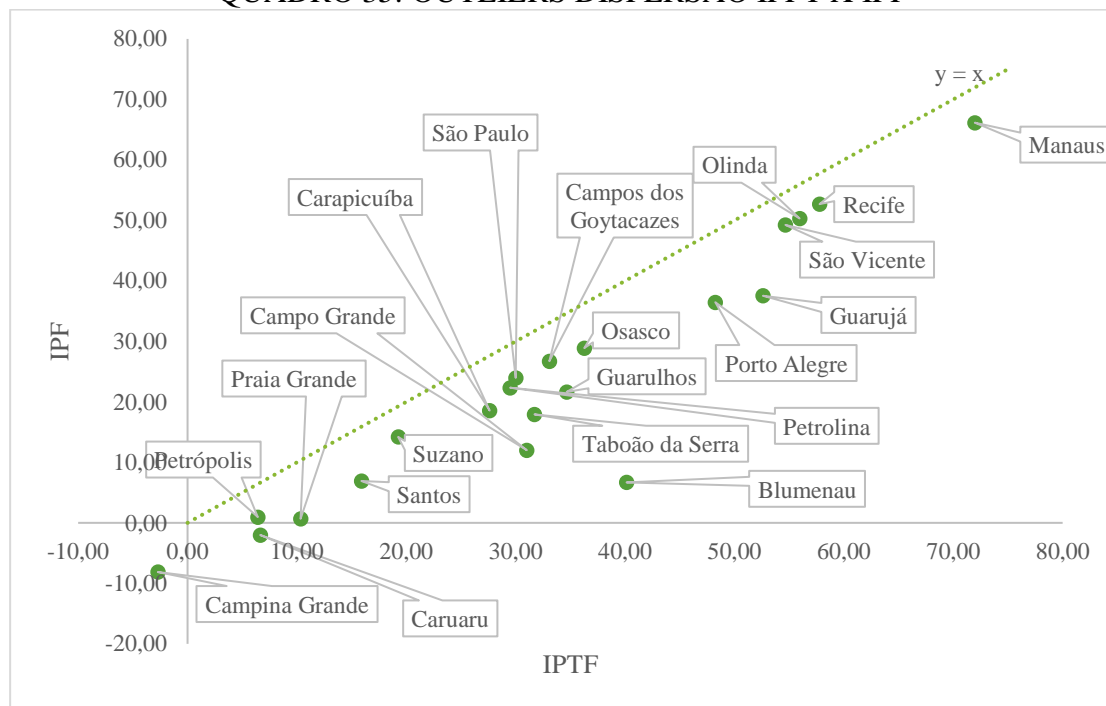


QUADRO 34: DISPERSÃO IPFT X IPF



É possível observar no Quadro 34 que existe a presença de *outliers*, isto é, de valores que não aderem bem à curva  $y=x$ . Os municípios que possuem mais de 5 p.p de diferença entre os indicadores são apresentados no Quadro 35. Pode-se constatar que os valores do IPFT nesses casos são sempre superiores aos valores do IPF, indicando um elevado volume de serviços para estes municípios.

QUADRO 35: OUTLIERS DISPERSÃO IPFT X IPF

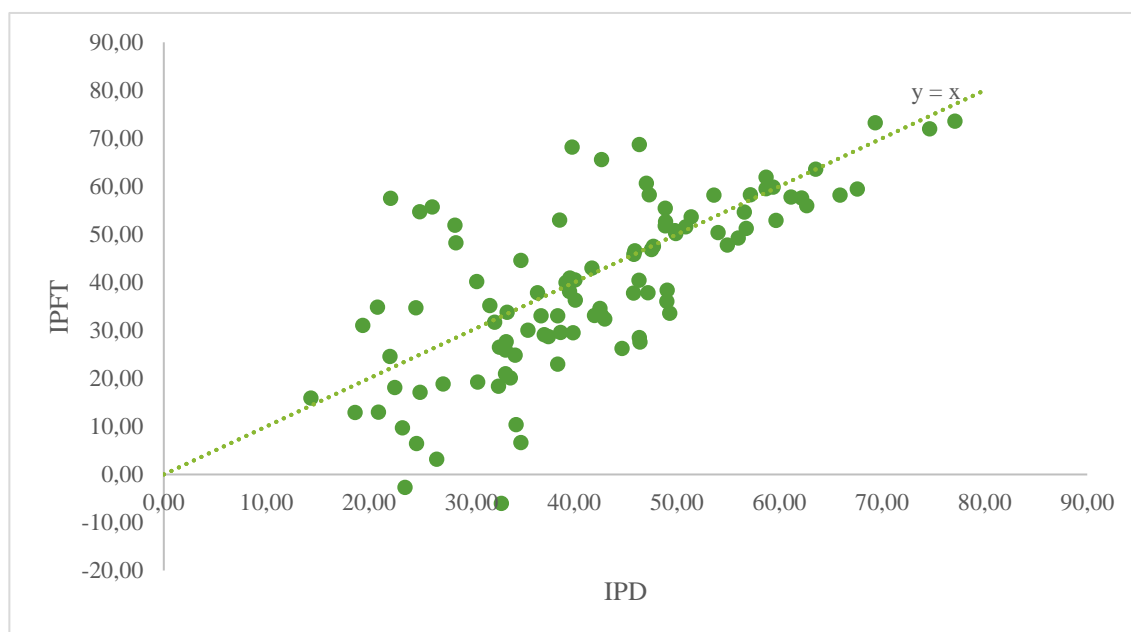


Município	UF	Operador	IPFT	IPF	Delta
Blumenau	SC	SAMAE / BRK	40,13	6,68	33,45
Campo Grande	MS	AG	31,02	12,01	19,01
Guarujá	SP	SABESP	52,60	37,54	15,06
Taboão da Serra	SP	SABESP	31,71	17,93	13,78
Guarulhos	SP	SAAE	34,67	21,65	13,02
Porto Alegre	RS	DMAE	48,25	36,47	11,78
Praia Grande	SP	SABESP	10,33	0,67	9,66
Carapicuíba	SP	SABESP	27,62	18,56	9,06
Santos	SP	SABESP	15,89	6,92	8,97
Caruaru	PE	COMPESA	6,64	-2,01	8,65
Osasco	SP	SABESP	36,27	28,90	7,37
Petrolina	PE	COMPESA	29,49	22,34	7,15
Campos dos Goytacazes	RJ	CAP	33,08	26,73	6,35
São Paulo	SP	SABESP	30,00	23,96	6,04
Manaus	AM	MA	71,97	66,15	5,82
Olinda	PE	COMPESA	55,95	50,32	5,63
Petrópolis	RJ	CAI	6,42	0,96	5,46
Campina Grande	PB	CAGEPA	-2,72	-8,13	5,41
São Vicente	SP	SABESP	54,65	49,25	5,40
Recife	PE	COMPESA	57,78	52,69	5,09
Suzano	SP	SABESP	19,25	14,20	5,05

### 5.1.5.2 IPFT x IPD

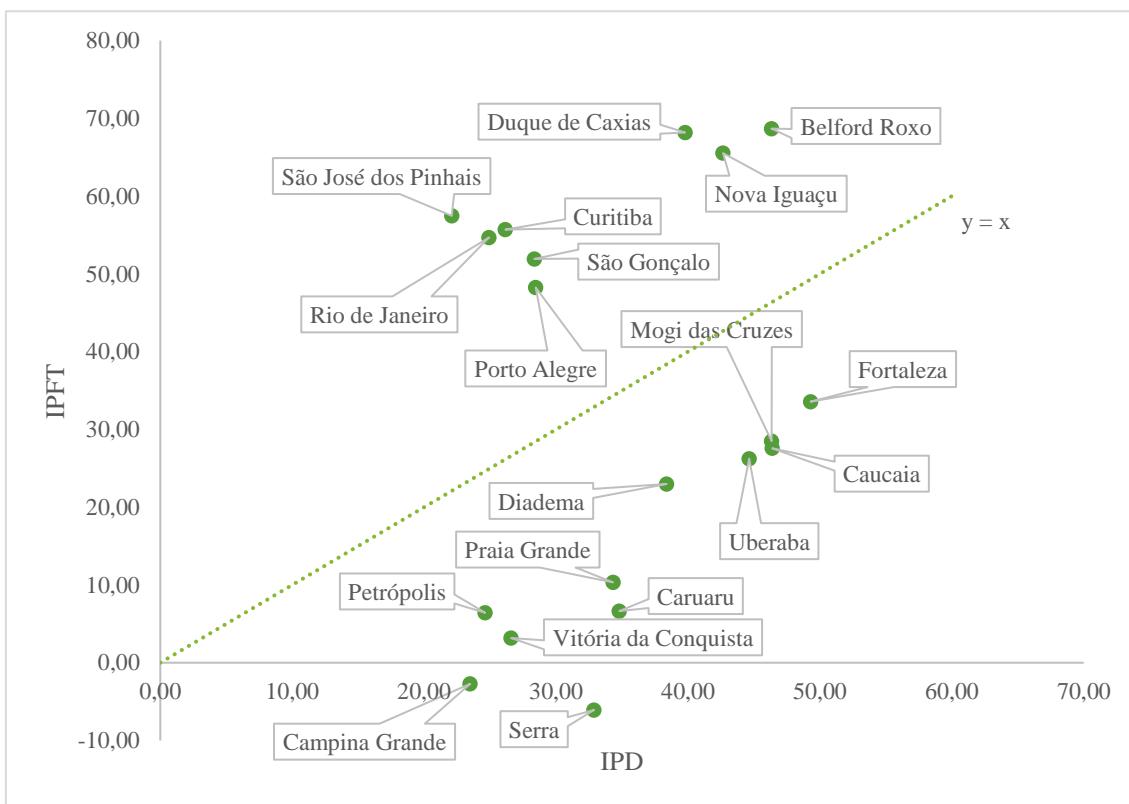
O Quadro 36 traz a dispersão dos indicadores de perdas de faturamento total e perdas na distribuição. Conforme mencionado, intuitivamente espera-se que os valores estejam concentrados próximos da linha de 45°, ou seja que os valores dos dois indicadores sejam próximos. No entanto, avaliando a amostra é possível concluir que esta aderência é baixa, indicando possíveis inconsistências para alguns dados.

QUADRO 36: DISPERSÃO IPD X IPFT



Assim, vale notar que não há necessariamente uma correlação entre os indicadores de perdas sobre o faturamento e perdas na distribuição. Por exemplo, Serra – ES possui -6,07% de perdas de faturamento total e 32,88% de perdas na distribuição; já em São José dos Pinhais – SP, ocorre a situação inversa, o município possui 22,09% de perdas na distribuição e 57,47% de perdas de faturamento total; esses municípios aparecem como *outliers*, no Quadro 36. Os municípios que possuem mais de 15 p.p de diferença entre os indicadores são apresentados no Quadro 37.

QUADRO 37: OUTLIERS DISPERSÃO IPD X IPFT



Município	UF	Operador	IPD	IPFT	Delta
Serra	ES	CESAN	32,88	-6,07	38,95
Caruaru	PE	COMPESA	34,79	6,64	28,15
Campina Grande	PB	CAGEPA	23,49	-2,72	26,21
Praia Grande	SP	SABESP	34,32	10,33	23,99
Vitória da Conquista	BA	EMBASA	26,59	3,18	23,41
Caucaia	CE	CAGECE	46,39	27,57	18,82
Uberaba	MG	CODAU	44,64	26,24	18,40
Petrópolis	RJ	CAI	24,62	6,42	18,20
Mogi das Cruzes	SP	SEMAE	46,34	28,49	17,85
Fortaleza	CE	CAGECE	49,29	33,57	15,72
Diadema	SP	SANED	38,39	22,99	15,40
Porto Alegre	RS	DMAE	28,46	48,25	-19,79
Belford Roxo	RJ	CEDAE	46,33	68,68	-22,35
Nova Iguaçu	RJ	CEDAE	42,66	65,53	-22,87
São Gonçalo	RJ	CEDAE	28,35	51,92	-23,57
Duque de Caxias	RJ	CEDAE	39,78	68,18	-28,40
Curitiba	PR	SANEPAR	26,16	55,70	-29,54
Rio de Janeiro	RJ	CEDAE / FABZO	24,92	54,68	-29,76
São José dos Pinhais	PR	SANEPAR	22,09	57,47	-35,38

## 5.2 Destaques positivos

Esta subseção procura avaliar os municípios que obtiveram bons indicadores de perdas. Conforme abordado na seção 5.1.5, espera-se que os operadores eficientes, possuam baixos índices de perdas tanto de faturamento, como na distribuição. Além disso, não deve ocorrer grande diferença entre os indicadores (números devem ser consistentes).

O Quadro 38 traz os municípios que apresentam conjuntamente, baixos indicadores de perdas e baixa dispersão entre os indicadores.

QUADRO 38: MUNICÍPIOS COM BAIXOS INDICADORES DE PERDAS DE DISTRIBUIÇÃO E FATURAMENTO TOTAL

Município	IPD	IPFT
Santos	14,32	15,89
Limeira	18,62	12,92
Campinas	20,91	12,97

Assim como para o SNIS 2016, o SNIS 2017 teve apenas Santos e Limeira classificados como municípios que merecem destaque.

## 6 QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS CAUSADOS PELAS PERDAS DE ÁGUA E CENÁRIOS DE REDUÇÃO

Esta seção apresenta os resultados obtidos com a aplicação da metodologia detalhada na Seção 3.5.

Neste sentido, o balanço hídrico apurado com base nos dados do SNIS 2017 é apresentado no Quadro 39. Esses valores são utilizados como base das projeções.

QUADRO 39: BALANÇO HÍDRICO BRASIL (SNIS 2017) – 1.000 M<sup>3</sup>

<b>Água que entra no sistema (16.631.552)</b>	<b>Consumo autorizado faturado (10.110.848)</b>	Consumo faturado medido (7.947.419)	<b>Água faturada (10.110.848)</b>
		Consumo faturado não medido (2.163.429)	
	Volume de serviços (621.585)		<b>Água não faturada (6.520.704)</b>
	Perdas comerciais (2.359.647)		
Perdas físicas (3.539.471)			

A título ilustrativo, o volume total da água não faturada em 2017 (6,5 bilhões de m<sup>3</sup>) é equivalente a:

- 7 vezes a capacidade do Sistema Cantareira<sup>15</sup>; ou
- 7.146 piscinas olímpicas perdidas ao dia<sup>16</sup>;

Já no Quadro 40, são apresentados os indicadores utilizados para monetizar os custos das perdas de água.

<sup>15</sup> Volume útil total, sem as Reservas Técnicas = 982.000.000 m<sup>3</sup>.

<sup>16</sup> Piscinas de 2.500 m<sup>3</sup> e ano de 365 dias.

**QUADRO 40: INDICADORES PARA MONETIZAÇÃO DO CUSTO COM PERDAS DE ÁGUA**

Indicador	Valor (R\$/1.000 m <sup>3</sup> )
IN005 - Tarifa média de água	3.960
CMg Água - Ponderado	489

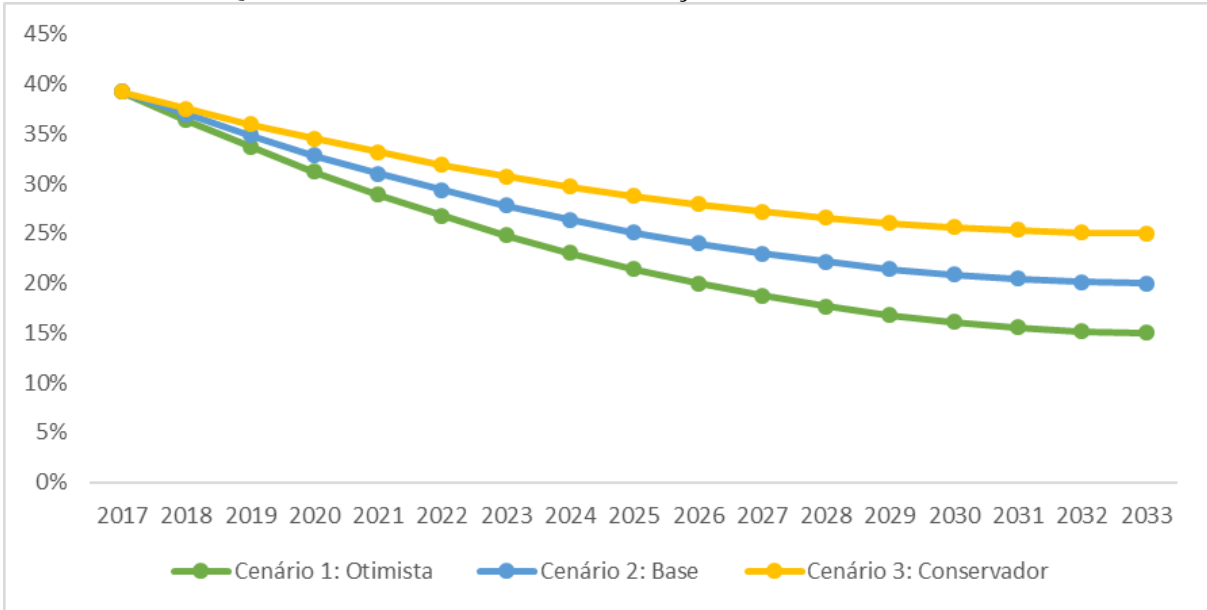
Conforme definido na seção 3.5, o impacto monetário causado pelas perdas comerciais é dado pelo volume deste tipo de perda multiplicado pela tarifa média de água; já para o caso das perdas físicas e do volume de serviços, o impacto é dado pela multiplicação do volume pelo custo marginal da produção de água. Este cálculo para 2017 é apresentado no Quadro 41.

**QUADRO 41: IMPACTOS PERDAS DE ÁGUA (R\$)**

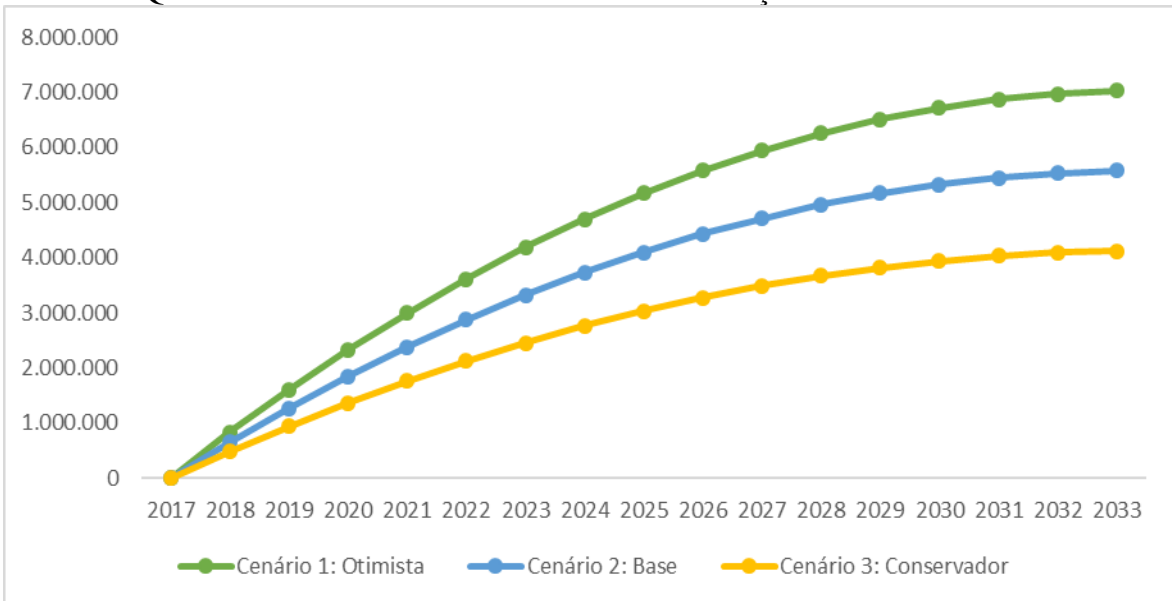
Impacto Vol. Serviços (R\$ 2017)	Impacto Perdas Comerciais (R\$ 2017)	Impacto Perdas Físicas (R\$ 2017)	Impacto Total Perdas (R\$ 2017)
303.919.976	9.344.203.229	1.730.600.193	11.378.723.398

Por fim, com base nos cenários de redução de perdas apresentados no Quadro 42 e nos custos detalhados no Quadro 40, foram projetados os ganhos brutos (Quadro 43) e líquidos (Quadro 44) decorrentes da redução do nível de perdas no Brasil.

QUADRO 42: CENÁRIOS REDUÇÃO DE PERDAS

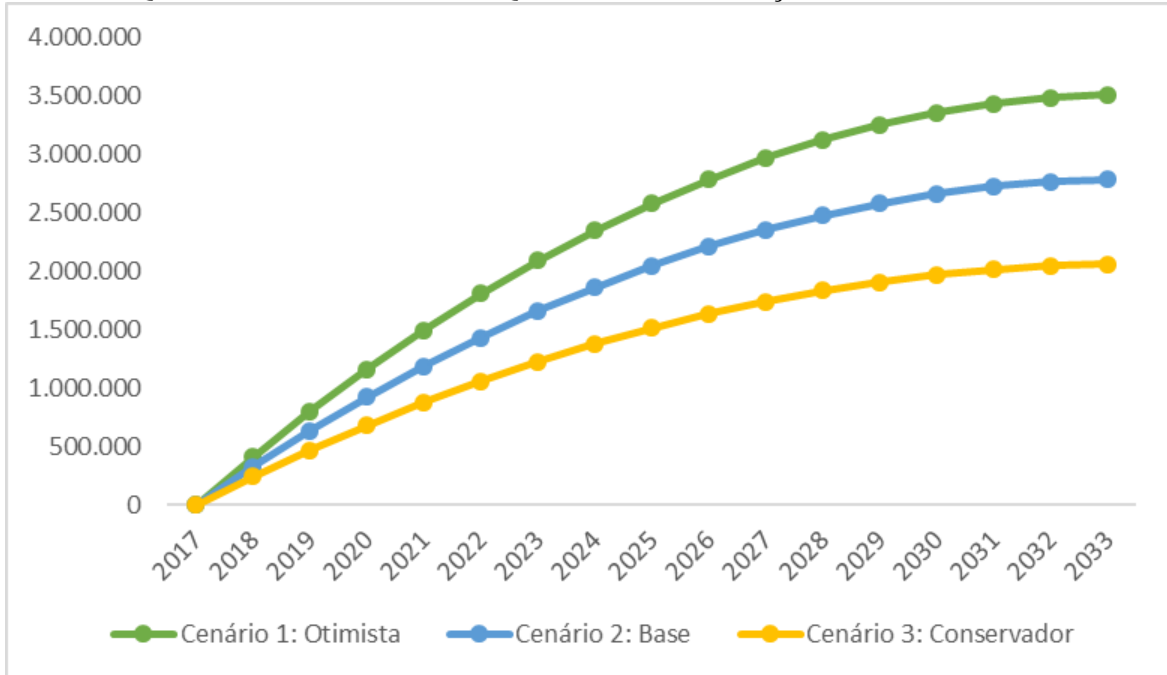


QUADRO 43: GANHOS BRUTOS DA REDUÇÃO DE PERDAS





QUADRO 44: GANHOS LÍQUIDOS DA REDUÇÃO DE PERDAS



O Quadro 45 sumaria as principais conclusões deste exercício. Tomando como parâmetro o Cenário Base, é possível constatar que existe um potencial de ganhos brutos com a redução de perdas de R\$ 61,3 bilhões até 2033. Caso sejam considerados os investimentos necessários para a redução de perdas, o benefício líquido gerado pela redução de perdas é da ordem de R\$ 30,7 bilhões em 17 anos.

QUADRO 45: SUMÁRIO IMPACTO REDUÇÃO DE PERDAS

Cenários	Perdas 2017	Perdas 2033	Redução	Ganho Bruto Total	Ganho Líquido Total
<b>Cenário 1: Otimista</b>	39%	15%	62%	77.279.159	38.639.580
<b>Cenário 2: Base</b>	39%	20%	49%	61.316.893	30.658.447
<b>Cenário 3: Conservador</b>	39%	25%	36%	45.354.627	22.677.314

Em relação ao Cenário Base, quando se considera o valor do dinheiro no tempo<sup>17</sup>, os benefícios brutos e líquido a VPL, são, respectivamente, de R\$ 26,9 bilhões e R\$ 13,5 bilhões.

---

<sup>17</sup> Apuração do Valor Presente Líquido (VPL). Quando se realizam avaliações intertemporais é necessário levar em consideração o valor do dinheiro ao longo, ou seja, deve-se aplicar uma taxa de desconto aos valores futuros. Para o cálculo do ganho a valor presente, utilizou-se taxa de 8% a.a. que é próxima à adotada por diversas agências reguladoras no Brasil, como ARSESP (SP), AGEPAR (PR), ARSAE (MG) e ATR (TO).

## **7 AGENDA PARA AUMENTO DA EFICIÊNCIA DO SANEAMENTO BRASILEIRO**

O Brasil vem encontrando dificuldades em promover a redução das perdas de água, e pior que isto, vem aumentando o – já elevado - nível de perdas. Neste sentido, observa-se que os índices de perdas de faturamento total e na distribuição em 2017 foram respectivamente de 39,21% e 38,29%%, valores mais elevados do que àqueles encontrados cinco anos atrás (37,07% e 36,95%).

Isso mostra a preeminência de superar um grande desafio que consiste em atingir níveis de eficiência de distribuição de água satisfatórios. Para conseguir o objetivo mencionado, as estratégias de redução de perdas devem combinar ações para a melhoria da gestão e técnicas (ampliação da infraestrutura) que permitam quebrar os paradigmas em relação às dificuldades comumente apontadas pelas empresas.

As principais medidas sugeridas neste âmbito, como referência para a definição de uma agenda para o setor, são as seguintes:

- i. Criar contratos com incentivos e foco na redução de perdas, como contratos de performance, parcerias publica-privadas e parcerias público-público;
- ii. Direcionar maior financiamento para ações dessa natureza. Há uma necessidade de aumentar o financiamento para programas de redução de perdas no âmbito federal;
- iii. Gerenciamento do controle de perdas: implementação de planos de gestão de perdas baseados no conhecimento do sistema, indicadores de desempenho e metas preestabelecidas;
- iv. Entender as dificuldades para a setORIZAÇÃO dos sistemas de abastecimento, acompanhado de um plano de médio e

- longo prazo com ações para o controle das perdas na distribuição;
- v. Aumentar o índice de hidrometração dos diversos sistemas e utilizar hidrômetros de maior precisão;
  - vi. Melhorar a macromedição nos sistemas de abastecimento de água para permitir uma melhor aferição dos indicadores de perdas;
  - vii. Criação e monitoramento de programas de redução de perdas sociais com a participação dos atores envolvidos;  
e
  - viii. Replicar experiências exitosas de operadores públicos e privados nas regiões mais deficitárias, especialmente as Regiões Norte e Nordeste, onde se situam os maiores desafios.