



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

CAROLINA RIBEIRO DA SILVA AMORIM

**ANÁLISE DA RELEVÂNCIA DA PERDA ECONÔMICA DE ÁGUA TRATADA NOS
MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE ENTRE 2018 E 2021**

Recife
2023

CAROLINA RIBEIRO DA SILVA AMORIM

**ANÁLISE DA RELEVÂNCIA DA PERDA ECONÔMICA DE ÁGUA TRATADA NOS
MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE ENTRE 2018 E 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Contábeis da
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis

Orientadora: Christianne Calado Vieira de Melo Lopes

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Amorim, Carolina Ribeiro da Silva.

Análise da relevância da perda econômica de água tratada nos municípios da
Região Metropolitana do Recife entre 2018 e 2021 / Carolina Ribeiro da Silva
Amorim. - Recife, 202323.

39 : il., tab.

Orientador(a): Christianne Calado Vieira de Melo Lopes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Contábeis -
Bacharelado, 202323.

1. contabilidade gerencial. 2. saneamento. 3. perdas de água tratada. I.
Lopes, Christianne Calado Vieira de Melo. (Orientação). II. Título.

330 CDD (22.ed.)

FOLHA DE APROVAÇÃO

CAROLINA RIBEIRO DA SILVA AMORIM

ANÁLISE DA RELEVÂNCIA DA PERDA ECONÔMICA DE ÁGUA TRATADA NOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE ENTRE 2018 E 2021

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Ciências Contábeis da
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE,
como requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Ciências Contábeis.

Aprovado em 12 de maio de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof.(a). Christianne Calado Vieira de Melo Lopes
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.(a). Lídia Maria Alves Rodella
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.(a). Célio Beserra de Sá
Centro Universitário Tabosa de Almeida – ASCES UNITA

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, que me deu forças, coragem e resiliência para concluir o curso de Ciências Contábeis;

À minha mãe Eronice pelo suporte incondicional. Ela é minha grande incentivadora!

Aos meus irmãos Gustavo e Adriana. Tenho um enorme privilégio de contar com o apoio deles;

À minha orientadora professora Christiane Calado. Sem ela não teria conseguido chegar até aqui. Sou extremamente grata por tudo;

A meu amigo Will, que foi um torcedor e meu conselheiro nos momentos difíceis;

À minha grande amiga, Luzinete Santos. A melhor contadora do Brasil! Uma inspiração para qualquer profissional da área contábil;

Aos amigos que me acompanharam de perto na faculdade: Déborah, Bárbara, Bianca, Wedson, Gilli, Ricardo, Geraldo e Gustavo. Mesmo com parte do curso à distância, pude contar com vocês. Torço pelo sucesso de todos;

À Universidade Federal de Pernambuco por oferecer a infraestrutura para realizar meus sonhos.

RESUMO

A temática de saneamento ganhou novo fôlego devido à discussão de universalizar saneamento no país. Em 2020, houve aprovação do marco legal regulatório do setor, que visa à ampliação da cobertura da água potável, coleta de esgoto e metas de diminuição de desperdício nos sistemas de água. No entanto, apesar da relevância do tema, existem poucas pesquisas no país a respeito do assunto na área de contabilidade, logo esta pesquisa tem como objetivo identificar o valor da perda econômica da água tratada nos municípios da Região Metropolitana do Recife, no período entre 2018 e 2021. É uma pesquisa do tipo exploratória e comparativa, cuja coleta de dados foi obtida na base do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Com finalização da coleta de dados foi possível obter as informações que serviram de base para os cálculos de volume de água tratada perdida e tarifa média, permitindo a mensuração do valor econômico da perda econômica por município. Os resultados do estudo evidenciam que foi constatada a inefetividade das ações de redução de perdas para os municípios estudados. Em termos relativos o maior valor de volume de perdas obtido foi de 72,29% referente a São Lourenço da Mata (2020) e o menor valor foi de 26,68% do Cabo de Santo Agostinho (2021). Quando considerado o quadriênio, a média anual de valor econômico das perdas em relação à receita operacional nos municípios estudados é de 128%. Essa informação reflete as consequências sobre o faturamento da entidade, visto que, se fossem revertidos para empresa teria sua receita aumentada. Nesse sentido, este trabalho pode contribuir com informações contábeis no campo de saneamento, trazendo contribuição analítica sobre os dados financeiros e operacional do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, apresentando como fundamento conceitos e aplicações de contabilidade gerencial e de custos.

Palavras-chave: contabilidade gerencial; saneamento; perdas de água tratada

ABSTRACT

The issue of sanitation gained new impetus due to the discussion of universalizing sanitation in the country. In 2020, the sector's regulatory legal framework was approved, which aims to expand the coverage of drinking water, sewage collection and targets for reducing waste in water systems. However, despite the relevance of the topic, there is little research in the country on the subject in the area of accounting, so this research aims to identify the value of the economic loss of treated water in the municipalities of the Metropolitan Region of Recife, in the period between 2018 and 2021. It is an exploratory and comparative research, whose data collection was obtained from the National Sanitation Information System (SNIS, in the abbreviation in Portuguese). With the completion of data collection, it was possible to obtain the information that served as the basis for calculating the volume of treated water lost and the average tariff, allowing the measurement of the economic value of the economic loss by municipality. The results of this study points out to the ineffectiveness of the actions to reduce loss in the municipalities studied. In relative terms, the highest loss volume value obtained was 72.29% for São Lourenço da Mata (2020) and the lowest value was 26.68% for Cabo de Santo Agostinho (2021). When considering the four-year period, the average annual economic value of losses in relation to operating revenue in the municipalities studied is 128%. This information reflects the consequences on the entity's billing, since, if they were reverted to the company, its revenue would increase. In this sense, this work can contribute with accounting information in the field of sanitation, bringing analytical contribution on the financial and operational data of the National Sanitation Information System, presenting concepts and applications of managerial and cost accounting as a foundation.

Keywords: management accounting, sanitation, treated water losses

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Balanço hídrico das perdas	18
Quadro 2: Definições do SNIS	19
Quadro 3: Definições de mensuração	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplo do cálculo de perda de água	22
Tabela 2: Tabulação de dados do SNIS de volume produzido.....	29
Tabela 3: Tabulação de dados do SNIS de volume consumido	29
Tabela 4: Tabulação de dados do SNIS de volume faturado.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquemático do volume de água produzida (VAP)	21
Figura 2: Esquemático do volume de água consumida (VAC)	21
Figura 3: Fórmula da Tarifa média.....	22
Figura 4: Página inicial do SNIS destaque para municípios	27
Figura 5: Filtros dos dados gerais.....	27
Figura 6: Indicadores do SNIS	28
Figura 7: Gráfico comparativo entre os valores máximo e mínimo da RMR	31
Figura 8: Gráfico com os percentuais de perdas dos municípios da RMR durante o período de 2018-2021	33

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	13
1.2. OBJETIVOS	14
1.2.1. Objetivo Geral	14
1.2.2. Objetivo Específico	14
1.3 JUSTIFICATIVA	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1. ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO APLICADOS À ÁGUA	16
2.2. DEFINIÇÕES SOBRE PERDA DE ÁGUA	17
2.3. ASPECTOS DA CONTABILIDADE GERENCIAL	23
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	25
3.1. TIPO E MÉTODO DE PESQUISA.....	25
3.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	26
3.3. COLETA DE DADOS.....	26
3.4. ANÁLISE DE DADOS	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5. CONCLUSÕES	34
6. REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

A contabilidade registra, elabora demonstração expositiva, analisa os fatos contábeis com a finalidade de prestar informações úteis no nível estratégico da empresa para tomada de decisões, uma vez que esses dados contribuem para maior eficiência na gestão financeira da entidade e para o controle dos ativos do patrimônio (FRANCO, 1997). Ainda segundo Franco (1997, p. 21), a contabilidade, como ciência social, é definida como: “a ciência que estuda os fenômenos ocorridos no patrimônio das entidades com o fim de oferecer informações e orientação necessárias à tomada de decisões”. A mudança do contexto administrativo das organizações, com uma busca por uma maior racionalização no uso dos recursos, levou Malinowski e Oliveira (2016, p. 2) a identificarem uma “mudança no contexto da contabilidade”, pois nesse ambiente mais dinâmico as ciências contábeis, mediante o emprego de diferentes procedimentos pelo profissional contabilista, passam a “contribuir efetivamente para uma gestão eficaz nas organizações”.

Devido à importância dos dados contábeis para a administração, os gestores das entidades necessitam de informações detalhadas que ofereçam suporte à decisão com uma maior profundidade e frequência. Dessa forma, juntamente com as principais demonstrações contábeis, que tem um aspecto informativo, é necessário para a gestão organizacional também levar em consideração os aspectos analíticos dos relatórios, com o fim de ser um instrumento gerencial. Dessa forma, buscando apresentar uma classificação entre os aspectos informacionais e gerenciais, Iudícibus *et. al* (1998) distinguem a contabilidade em dois grandes ramos, em que o primeiro desempenha um papel informativo: seria a Contabilidade Financeira, cujos relatórios básicos são o Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado e Fluxos de Caixa; e o segundo ramo seria a Contabilidade Gerencial, mais analítica, incluindo em seu campo de atuação também a Contabilidade de Custos, visando primariamente à administração da empresa.

A Contabilidade, portanto, registra informações úteis e necessárias ao gerenciamento eficiente dos recursos dos mais diversos tipos de organização e finalidades, incluindo o controle operacional nos sistemas de água das empresas do setor de saneamento com vistas a diminuição

de perdas, dando-lhe expressão econômica, por meio de ferramentas contábeis, o que é o tema do presente trabalho (FABRE; PFITSCHER; ALBERTON, 2011).

1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

No Brasil, as áreas menos adensadas é onde se concentram a maior parte dos recursos hídricos e, em compensação, as localidades povoadas têm carência de tais recursos, existindo uma relação inversa dos recursos naturais e população (SILVA *apud* REBOUÇAS; BRAGA; TUNDISI, 2006).

Por utilizarem recurso natural escasso, as empresas de saneamento devem buscar a eficiência, amenizar o impacto da sua utilização, bem como, reduzir as perdas no processo de adução e tratamento da água, contudo, estudos demonstram que as entidades de saneamento do país estão no contrafluxo da sustentabilidade. Monteiro et al (2020) analisando dados de vinte e sete comunidades rurais da Região Metropolitana do Cariri, no Ceará, constates no Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS), mostram que oito dessas comunidades tinham índice de perda acima da média nacional (maior do 38,3%), mesmo levando em conta a extrema escassez de água nessa região semiárida. Reiterando o alto índice de perdas, o Instituto Trata Brasil publicou estudo sobre as perdas em escala regional brasileira, considerando o ano base 2020, encontrando os seguintes valores: Norte (51,22%), Nordeste (46,28%), Sudeste (38,09%), Sul (36,74%) e Centro-Oeste (34,16%) (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022).

A importância da água se mostra cada vez mais evidente, principalmente, no período pandêmico, uma vez que a doenças infecciosas, como COVID-19, têm como profilaxia a lavagem frequente das mãos. No Brasil, desde fevereiro de 2020, quando houve a primeira confirmação de caso da doença no país, tem-se intensificado medidas que visam à prevenção por meio de higienização (SENADO, 2022). Devido ao contexto que exige aumento de demanda por água, as entidades de saneamento devem promover a redução das perdas em seus sistemas de abastecimento com vistas oferecer maior volume de água aos clientes. Tsutiya (2006) relacionou a eficiência operacional dos sistemas com as perdas de água na companhia de saneamento, de acordo com o autor, sistemas de abastecimento de água bem-sucedidos em alcançar baixos índices de perdas possibilitam uma melhoria na performance econômica da companhia, incluindo a oferta de tarifas mais baixas aos clientes, e o adiamento na realização de novos investimentos em sistemas de produção.

Em Pernambuco, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitários são realizados majoritariamente prestados pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa). A Compesa é uma empresa pública do tipo sociedade de economia mista, a qual tem o Governo do estado como maior acionista, cuja fundação ocorreu em 1971 e está presente em 172 municípios e no distrito de Fernando Noronha (Compesa, 2022).

A atuação da Compesa abrange quase a totalidade dos municípios pernambucanos, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o estado possui 184 municípios e 1 distrito estadual. Ainda de acordo com o censo de 2010 do Instituto, a população de Pernambuco é de 8.796.448 habitantes dos quais 3,69 milhões moram na Região Metropolitana do Recife (RMR), isso representa cerca de 42% dos habitantes do estado (IBGE, 2010; IPEA, 2015). Com a publicação preliminar dos dados no censo de 2022, para Pernambuco é prevista a população de 9.036.073 habitantes e para RMR 3.745.082 residentes (IBGE, 2022).

Diante desse contexto e dos desafios das empresas de saneamento do país de oferecer o serviço com eficiência e sustentabilidade, este trabalho busca responder: Quanto seria o valor da perda econômica de água tratada nos municípios da região metropolitana do Recife entre 2018 e 2021?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Este estudo tem o objetivo identificar o valor da perda econômica da água tratada nos municípios da região metropolitana do Recife entre 2018 e 2021.

1.2.2. Objetivo Específico

- i. Obter dados da água tratada faturada, água tratada consumida, água tratada produzida e receita operacional de água;
- ii. Calcular o valor da perda e a tarifa média;
- iii. Comparar os resultados dos municípios analisado

1.3 JUSTIFICATIVA

A temática saneamento atualmente está com novo fôlego, devido à aprovação do marco legal regulatório do setor em 2020, por meio da lei 14.026, que visa à ampliação da cobertura da água potável e coleta de esgoto. O normativo estabeleceu metas arrojadas, como exemplo: noventa e nove por cento de cobertura de água tratada até 2033. A nova lei também incluiu que os contratos de prestação de serviço público conterão metas para diminuição de desperdício nos sistemas de água sob pena de nulidade da relação jurídica (BRASIL, 2020).

Outro fator importante a ser considerado é a carência de material contábil sobre água. Em levantamento realizado por Fabre; Pfitscher e Alberton (2011) em publicações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoas de Nível Superior (CAPES), de 1742 artigos somente 45 foram relacionadas ao tema água tratada. Nesse sentido, este trabalho pode contribuir com informações contábeis no campo de saneamento.

Corroborando com a estatística de Fabre; Pfitscher e Alberton (2011), no sítio de periódicos da (CAPES), referente ao período de 2020-2022, não foram identificados artigos em publicações na área contábil com a temática de água tratada. Os filtros da pesquisa foram: o assunto sobre água tratada e artigos publicados nos últimos 2 anos (2020-2022). A maioria das pesquisas são assuntos voltados para Ciência e tecnologia (36 artigos); Biomedicina (33 artigos) e Ciências Ambientais (30 artigos) e, em engenharia o assunto é abordado em separado por dois campos: Engenharia agrícola (23 artigos) e Engenharia Multidisciplinar (10 artigos), totalizando 33 publicações.

A análise das perdas na Região Metropolitana do Recife deve-se a representatividade do perfil de perdas haja vista que contém 41,4% dos habitantes de Pernambuco. Segundo a projeção preliminar para Pernambuco do IBGE para o censo de 2022 é a população de 9.036.073 habitantes e para RMR 3.745.082 residentes (IBGE, 2022). Aliado a isso, nessa região, há projetos territoriais estratégicos para o estado que naturalmente demandam maior volume de água, são exemplos: Porto Digital (Recife), Complexo Portuário de Suape (Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca) e a Cidade da Copa (São Lourenço) (IPEA, 2015).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ASPECTOS GERAIS DA LEGISLAÇÃO APLICADOS À ÁGUA

O avanço na melhoria na área de saneamento do Brasil tem impacto sobre questões sociais e econômicas. Valente (2019) faz referência à causalidade entre melhoria das condições de saneamento e a redução de doenças transmissíveis por verminoses: ascaridíase e ancilostomose. Nesse sentido, a falta de saneamento ou sua disfuncionalidade tem como consequência diversos problemas de saúde (FREITAS, 2003). Dessa forma, o acesso ao sistema de saneamento é ponto nevrálgico para efetivação do direito social da saúde, além de ter reverberação em outros direitos como meio ambiente equilibrado (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2010).

Dada a importância da temática, a Organização Mundial de Saúde (OMS) instituiu os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) com metas para 2030. Nesse documento, foram listados dezessete objetivos entre eles: água potável e saneamento (D'OLIVEIRA, 2020). O Brasil adotou o documento, como um dos países integrante da Organização da Nações Unidas (ONU) e a governança para implantar os ODS foi estabelecida mediante Decreto Federal 8.892, de 27 de outubro de 2016 (ROMA, 2019).

Para o período abrangido por esta pesquisa, ou seja, o quadriênio 2018-2021, houve uma significativa mudança na regulação dos serviços de saneamento básico no Brasil. Cumpre lembrar que os dados produzidos a partir das alterações legislativas precisam ser comparados com dados do período imediatamente anterior, a fim de ter-se uma base de comparabilidade sobre o avanço da eficiência desses serviços públicos. Assim, esta pesquisa pode fornecer subsídios iniciais ao desenvolvimento e aprofundamento da discussão acerca dos efeitos que o novo marco regulatório teve no setor, ao fornecer uma imagem do valor atribuído à perda econômica de água tratada.

O marco legal do saneamento básico, instituído por meio da Lei Federal 14.026/2020, que visa à ampliação da cobertura da água potável e coleta de esgoto. Esse marco normativo estabeleceu metas ousadas para universalizar a distribuição de água tratada e coleta de esgoto no país (BRASIL, 2020). Sua edição vem acompanhado de outras normas que, nas últimas décadas, imprimiram salto de qualidade ao sistema de saneamento básico com enfoque na busca

por uma eficácia (BICUDO; TUNDISI; SCHEUENTCH, 2010). Entre estas normas, destacam-se as seguintes:

A Lei Federal 9.433 de 8 de janeiro de 1997, conhecida como “lei das águas”, foi responsável por instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Essa lei tem no rol dos seus fundamentos que a “água é um recurso limitado, dotado de valor econômico” e dentre os instrumentos “cobrança pelo uso dos recursos hídricos”. Segundo o próprio normativo, ao estabelecer a cobrança pelo uso tem por objetivo incentivar o uso racional da água e também obter recursos financeiros para programas nas áreas hídricas.

Outra norma importante no setor de saneamento é a Lei Federal 9.984, de 17 de julho de 2000, ela criou a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que é órgão federal responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, e dentre várias funções, responsável pela elaborar normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

E ainda a Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que visou estabelecer diretrizes para o saneamento básico no país, estabelecendo entre os princípios a gestão eficiente e economia sustentável, bem como estímulo à redução de perdas.

Com o novo marco legal do saneamento, houve aumento das competências da Agência Nacional de Águas (ANA), que passa a regular o saneamento básico no país. Além disso, a agência deve estabelecer normas de referência para redução e controle de perdas (D’OLIVEIRA, 2020). O marco legal também inclui alvos para a diminuição de perdas nos sistemas de abastecimento de água (BRASIL, 2020).

Por causa disso, as entidades do setor têm a necessidade de adaptar aos indicadores buscando a eficiência nos sistemas de abastecimento de água e coleta de esgoto, consequentemente, performances associadas à perda ressurgem, incentivados pela busca no atendimento ao normativo.

2.2. DEFINIÇÕES SOBRE PERDA DE ÁGUA

As perdas no sistema de abastecimento são caracterizadas como ineficiência operacional. Muito embora elas sejam intrínsecas a qualquer sistema de abastecimento de água,

é necessário reduzi-las e sujeitá-las a monitoramento e controle (SNIS, 2019). Trata-se de um assunto de alta relevância, pois a questão de recursos hídricos está evidência no cenário nacional e internacional devido à sua função estratégica. No entanto, nos estados nordestinos, é importante o enfrentamento para diminuir as perdas dado os eventos de extrema seca (GOLVEIA; SILVA, 2022). Em Pernambuco, em especial, frente a escassez hídrica que aflige, principalmente, a regiões do Agreste e do Sertão

Diante da relevância do assunto, é necessário, primeiramente definir perdas. De acordo com dicionário digital, Dicio (2023), perda significa “Diminuição que alguma coisa sofre em seu volume, peso, valor”. No contexto de saneamento básico, a Funasa (2014, p. 15), definiu como: “toda perda real ou aparente de água ou todo o consumo não autorizado que determina aumento do custo de funcionamento ou que impeça a realização plena da receita operacional”.

No quadro abaixo, estão detalhados os tipos de perdas do sistema de abastecimento, nas quais são componentes do padrão internacional de balanço hídrico.

Quadro 1: Balanço hídrico das perdas

<i>Perda de água</i>	<i>Perdas não-físicas (Aparentes)</i>	Consumo não autorizado
		Imprecisão de medição
	<i>Perdas físicas (Reais)</i>	Vazamento e extravasamento em reservatório
		Vazamentos em adutoras e redes
		Vazamento em ramais

Fonte: Adaptado Funasa (2014)

Na ferramenta de balanço hídrico, as perdas são separadas conforme é observado no quadro 2. Esses dois tipos fazem referência a momentos diferentes de perdas de água no sistema. No primeiro caso, as perdas aparentes, a água chega ao consumidor final, porém não é medida ou é submedida devido a fraudes ou imprecisão dos hidrômetros instalados, por exemplo. No segundo caso, perdas reais, há intercorrência no percurso entre a saída de água das estações de tratamento até a recepção da água pelo usuário, ocasionado por vazamentos.

Por isso, as perdas são subdivididas em dois grupos: perdas não-físicas (aparentes) e perdas físicas (reais). Para Tsutiya (2006, p.458), as perdas podem ser:

Perda física correspondente ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final, devido a ocorrência de vazamentos nas adutoras, redes de distribuição e reservatórios, bem como o extravasamento em reservatórios setoriais.

Perda não-física, corresponde ao volume de água consumido, mas não contabilizado pela companhia de saneamento, decorrente de erros de medição nos hidrômetros e demais tipos de medidores, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial. Nesse caso a água é devidamente consumida, mas não é faturada.

Um fato a ser considerado é que as perdas reais têm efeito direto sobre os custos de produção. Nesse 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. As perdas aparentes trazem impacto direto sobre a receita das empresas, tendo-se em vista que elas equivalem a volumes produzidos e consumidos, mas não faturados (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2018).

Outro aspecto importante que diferencia as perdas reais em detrimento as perdas aparentes é que nas perdas aparentes, a água consegue chegar ao usuário, porém a empresa não consegue registrar. Dessa forma, representa uma ineficiência do aparato de comercialização dos serviços e não da infraestrutura do sistema, que cumpriu sua função de entregar água aos cidadãos. Nas perdas reais, no entanto, a água é desperdiçada em vazamentos antes que chegue ao imóvel, figurando uma ineficiência da infraestrutura do sistema (AESBE, 2015).

Neste trabalho, será adotado as definições dos indicadores do SNIS, que são disponibilizados em sítio de domínio público para análise e consulta. Essas definições são importantes para: (1) dar entendimento das definições que são abordadas, (2) oferecer informação unificada e (3) auxiliar no esclarecimento das fórmulas que são utilizadas.

Quadro 2: Definições do SNIS

Receita Operacional direta de água	Unidade
Valor faturado anual decorrente da prestação do serviço de abastecimento de água, resultante exclusivamente da aplicação de tarifas e/ou taxas, excluídos os valores decorrentes da venda de água exportada no atacado (bruta ou tratada).	R\$/ano
Volume de água produzido	
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 sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional ou microrregional nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse	1.000 m ³ /ano

volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços.	
Volume de água consumido	
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. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, identificado pelo código, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. O volume da informação normalmente é maior ou igual ao volume da informação. Para prestadores de serviços de abrangência regional e microrregional, nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador.	1.000m ³ /ano
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 para outro prestador de serviços. As receitas operacionais correspondentes devem estar computadas nas informações (debitadas em economias na área de atendimento pelo prestador de serviços) e (para o volume anual fornecido a outro prestador de serviços). Para prestadores de serviços de abrangência regional e microrregional, nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador.	1.000 m ³ /ano

Fonte: SNIS (2018)

Nesta pesquisa, foram coletadas informações financeiras (Receita Operacional Direta da Água) e informações de água (Volume de água Produzida, de Água Consumida e Água Tratada Faturada). São compilações do glossário disponibilizado pelo SNIS a fim de trazer clareza e padronização dos dados disponibilizados.

De acordo com a definição, é possível depreender que o volume de água produzida, que ele representa a quantidade de água que entra no sistema de abastecimento de água. De acordo com a definição, é volume da água captada e tratada adicionada, se houver, do volume importado de outro sistema.

Figura 1: Esquemático do volume de água produzida (VAP)



Ainda de acordo com a conceito de indicadores do SNIS, o volume de água tratada consumida (VAC) é a soma do volume consumido micromedido, volume de consumo estimado para ligações sem hidrômetro e volume de consumo exportado.

Figura 2: Esquemático do volume de água consumida (VAC)



Um fato importante que deve ser frisado é a diferença entre o volume de água tratada consumida e o volume de água faturado, inclusive, o glossário, faz um alerta a fim de não causar confusão entre os dois conceitos. O volume de água consumido é o registro pelos hidrômetros do usuário e, na ausência de medidor, a empresa arbitra o volume. Já o volume faturado é referente ao volume que foi efetivamente pago pelo cliente. A título de exemplificação, um usuário que consome de fato 5 m³/mês, paga um volume faturado de 10 m³/mês. Isso se deve ao escalonamento de tarifas, a menor tarifa é referente ao volume de 10 m³/mês.

As fórmulas utilizadas nesse trabalho foram baseadas em Fabre; Pfitscher e Alberton. (2011), a pesquisa trata sobre a análise do valor econômico da perda nos municípios de Santa Catarina. De maneira explicativa, o volume da perda é simplificado pela equação de volume de água tratada (VAP) subtraído do volume de água distribuída (VAC). É possível observar na tabela um exemplo do cálculo da Perda do volume no Sistema :

Tabela 1: Exemplo do cálculo de perda de água

VAP (m³)	VAC (m³)	Perda do Sistema = VAP – VAC (m³)
100	100	0
100	80	20

Fonte: Elaborada pela autora, 2023

Para o cálculo da Tarifa média de água (TM), tem-se uma divisão entre Receita Operacional Direta de Água (ROA) - que se trata do valor econômico contabilizado como receita operacional, inclusive a exportada- e a Água Tratada Faturada (ATF), que se refere ao volume de água utilizado para cálculo do valor faturado. Ambas as informações são obtidas no banco de dados do SNIS. O resultado informará quanto custa em reais o m³ da água.

Figura 3: Fórmula da Tarifa média

$$\text{Tarifa Média} = \frac{\text{Receita Operacional de Água (R\$)}}{\text{Água Tratada Faturada (m³)}}$$

Fonte: Fabre; Pfitscher; Alberton (2011)

A partir das informações valor da perda e o valor da Tarifa Média (TM) é possível estimar o valor econômico do metro cúbico (m³) perdido durante o processo de tratamento, adução, reservação e distribuição da água.

Figura 4: Valor Econômico da Perda

Valor Econômico da Perda (VEP)

$\text{VEP} = \text{Valor da Perda} \times \text{Tarifa Média}$

$\text{Valor da Perda} = \text{VAP} - \text{VAC}$

$\text{Tarifa Média} = \frac{\text{ROA}}{\text{ATF}}$

Fonte: Fabre; Pfitscher; Alberton (2011)

A partir da informação do valor econômico da perda é possível mensurar contabilmente o volume perdido no sistema de abastecimento de água dos municípios da RMR. Dessa forma,

além da quantidade em volume, é possível visualizar também o efeito econômico para as companhias de saneamento.

2.3. ASPECTOS DA CONTABILIDADE GERENCIAL

De maneira específica no setor de saneamento, os altos índices de perda do volume comprometem a sustentabilidade econômica da empresa além de exibir a ineficiência. De acordo com o SNIS (2021), no Brasil, a média de água perdida na distribuição é de 40,3%. Diante desse cenário, é necessário gerenciamento para identificar os pontos críticos e a fim de contribuir na melhoria da prestação do serviço. Em estudo de caso no município de Limeira (SP), a companhia que administra o abastecimento de água, por meio de controles reduziu as perdas de 45% para 16% (RIBEIRO *et al*, 2017).

Dessa maneira, a contabilidade gerencial pode contribuir no gerenciamento das informações, a partir da revolução industrial a Contabilidade passou a ser fundamental nas entidades. Na década de 1980, houve pesquisas para avaliar o desenvolvimento das práticas contábeis, que dentre outras, avalia os custos e benefícios de ações organizacionais; define normas financeiras; elabora relatórios de desempenho organizacional; planeja e tem controle financeiro. Devido a isso, ela contribui, em termos econômicos, para o adequado funcionamento das organizações modernas bem como das companhias de saneamento (HOPWOOD, 1983)

Posto isso, o objetivo da Contabilidade e do relatório financeiro de maneira geral é fornecer informações financeiras úteis para tomada de decisão (CPC 00 (R2); MARION, 2007). Nesse sentido, as informações podem ser utilizadas para muitas finalidades dentro da área de planejamento e controle da entidade. Em destaque o setor de saneamento, é importante traduzir volume de perdas em números econômicos e a contabilidade é a ferramenta para isso (FABRE; PFITSCHER; ALBERTON, 2011).

Com efeito, diante das novas formas de dinamismo de mercado que introduziu a tecnologia e a comunicação em rede existe o reforço da ideia de que as organizações não podem permanecer estáveis ao longo do tempo. Assim, as empresas estão tendo a necessidade de implementar modificações na gestão e nos seus instrumentos gerenciais, ou seja, na sua Contabilidade Gerencial (GUERREIRO; FREZZATI; CASADO, 2006; GRANLUDI 2001).

Na área Gerencial, a Contabilidade tem função relevante e ajuda tanto no controle quanto na tomada de decisão. Com relação ao Controle, é relevante fornecer dados para

estabelecer padrões e orçamentos, por exemplo. Além de acompanhar e comparar com valores definidos (MARTINS, 2003).

Neste trabalho, será utilizado terminologias da contabilidade de custos. Martins (2003) define perdas como bem ou serviço consumido de forma atípica. Complementando a definição, o autor caracteriza a perda como uma anormalidade. Dessa forma, não se trata de um sacrifício para obter de receita. O autor também discute que as perdas vão para conta de Resultado assim como as despesas. Assim, são fundamentais a mensuração e o controle das perdas visto que interferem nos resultados das empresas de saneamento.

O CPC 00 (R2) afirma a necessidade de mensurar e até os que não podem ser diretamente observados, gerando dessa forma incerteza na mensuração. Até mesmo para esses casos, isso não impede que necessariamente essa avaliação de fornecer informações úteis. Abaixo segue quadro com compilações da definição de mensuração na área contábil.

Quadro 3: Definições de mensuração

Autor	Definição de mensuração
Stevens (1946, p.677)	“Mensuração, no sentido mais amplo, é definida como atribuição de números a objetos ou eventos de acordo com as regras. O fato de que os números possam ser atribuídos sob regras diferentes leva a diferentes tipos de escalas e diferentes tipos de mensuração”.
Vickrey (1970, p. 732)	“Mensuração é a atribuição de numerais para representar elementos ou uma propriedade de elementos de um sistema”
Sarle (1997)	A mensuração é o processo de atribuição de número ou outros símbolos para as coisas, de tal forma que as relações dos números ou símbolos reflitam as relações entre os atributos das coisas a serem mensuradas.
Hendriksen e Van Breda (1999, p. 304)	“Em contabilidade, mensuração é o processo de atribuição de valores monetários significativos a objetos ou eventos associados a uma empresa, e obtidos de modo a permitir agregação (tal como na avaliação total de ativos)”.
Wolk, Dodd e Rozycki (2008, p.6)	“Mensuração é definida como a atribuição de números aos atributos ou propriedades de objetos que estão sendo mensurados”.
CPC 00 (R1)	“Mensuração é o processo que consiste em determinar os montantes monetários por meio dos quais os elementos das demonstrações contábeis devem ser reconhecidos e apresentados no balanço patrimonial e na demonstração do resultado”.
Araújo (2014, p. 96)	“Mensuração é a atribuição de signos (sinais ou símbolos) quantitativos para representar uma propriedade de um objeto ou evento”.
Portella Tondolo <i>et. al</i> (2016)	Mensurar seria um instrumento capaz de identificar a situação atual com vistas a estabelecer metas e guias de desenvolvimento.
Souza (2021)	“A mensuração consiste na atribuição de valor, a mensuração contábil tem como papel fundamental a atribuição de valor ao patrimônio – recursos econômicos”.

Fonte: adaptado de Silva (2015)

É possível perceber que há diversas definições do termo mensuração, no entanto, em comum, percebe-se que a mensuração consiste em atribuir valor ou número a algum evento ou objeto. A presente pesquisa tem a finalidade mensurar o efeito das perdas de água no sistema de abastecimento. Por isso, a importância de mensurar e de realizar controles gerenciais a fim de que a alta gestão possa definir as estratégias, entender como os recursos estão sendo usados, bem como, perceber desvios que possam prejudicar a eficiência da empresa.

Nesse sentido, Raupp, Martins e Beuren (2006), afirmam que os controles gerenciais dão suporte à gestão, pois oferecem informações que indicam a situação da empresa, mostram indicadores e permitem ações para corrigir as possíveis deficiências organizacionais. O controle faz uso de ferramentas que incentivam uma gestão fundamentada no atingimento de metas, na mensuração dos desvios e correção da operação de processo, aliado a isso, de acordo com Muranho *et al.* (2014) cria mecanismos de competitividade, que conduz a entidade à eficiência e à melhoria do seu sistema.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. TIPO E MÉTODO DE PESQUISA

Na elaboração desse trabalho, foi necessária a pesquisa bibliográfica sobre os assuntos já publicados na área de saneamento, bem como utilizou-se revistas, banco de dados do SNIS, dissertações, artigos e legislação relacionados ao tema com vistas à fundamentação teórica e à discussão.

Esta pesquisa é classificada como uma pesquisa exploratória. De acordo com Severino (2007, p. 123): “A pesquisa exploratória busca apenas levantar informações sobre determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto”. Assim sendo, esse projeto é qualificado como exploratório uma vez busca contabilizar e analisar as perdas econômicas nos municípios da região metropolitana do Recife.

Este trabalho fará análise comparativa dos resultados entre os municípios, bem como, utilizará dados para quantificar a perda de água nos sistemas de abastecimento, que inclui os indicadores operacionais e financeiros do SNIS: Volume de água tratada produzida, volume de

água consumida e receita operacional. O método comparativo permite avaliar o dado concreto, concluindo dessas informações os elementos gerais (LAKATOS,1991). É importante frisar que comparabilidade será possível uma vez que os dados são padronizados pelo sistema nacional de informação, assim sendo, não existem diferenças normativa de valores entre os municípios estudados.

3.2. DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

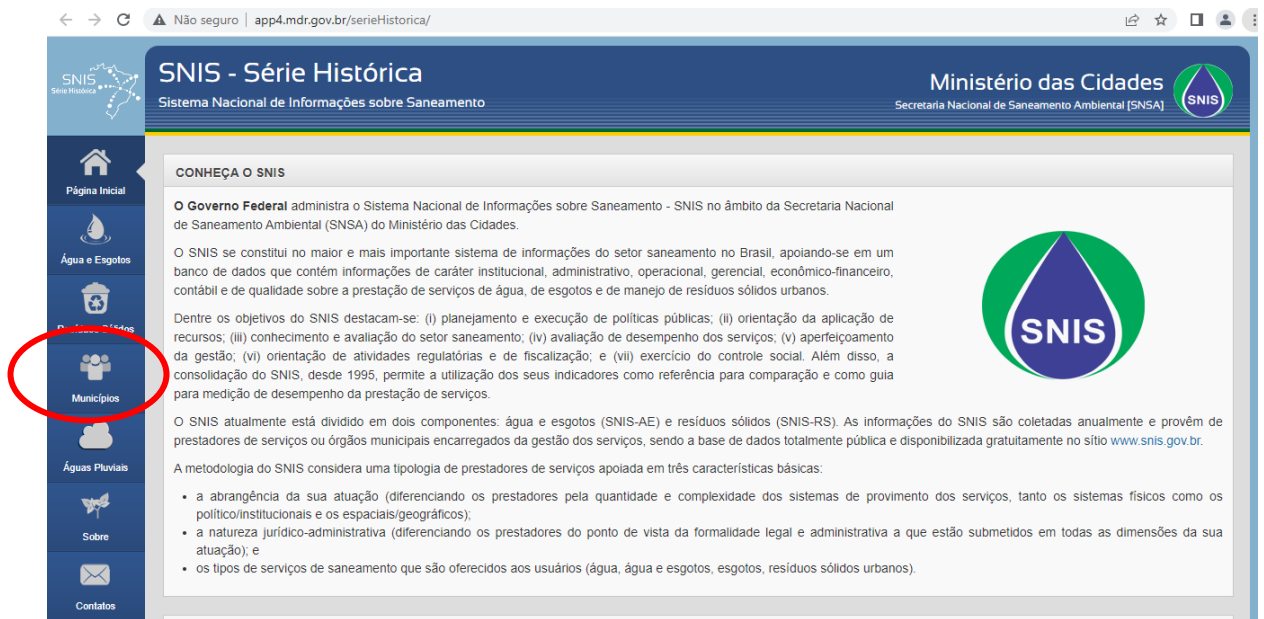
Os municípios considerados na delimitação deste trabalho serão as 14 cidades da região metropolitana do Recife: Abreu e Lima, Araçoiaba, Cabo de Santo Agostinho, Camaragibe, Igarassu, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Itapissuma, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, Olinda, Paulista, Recife, São Lourenço da Mata.

Os anos de referência da pesquisa serão os quatro últimos anos que constavam na base de dados do SNIS (2018, 2019, 2020 e 2021). E os indicadores selecionados para este estudo serão: volume de água produzido, volume de água consumido, volume de água faturado e receita operacional direta de água.

3.3.COLETA DE DADOS

A base de dados utilizada para obter as informações é Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), que é o banco mais confiável e o sistema mais importante no setor de saneamento. Criado em 1996 pelo Governo federal e vinculado ao Ministério das Cidades, o sistema tem como objetivo coletar informações das empresas que atuam no tratamento de água e coleta de esgoto (SNIS, 2023).

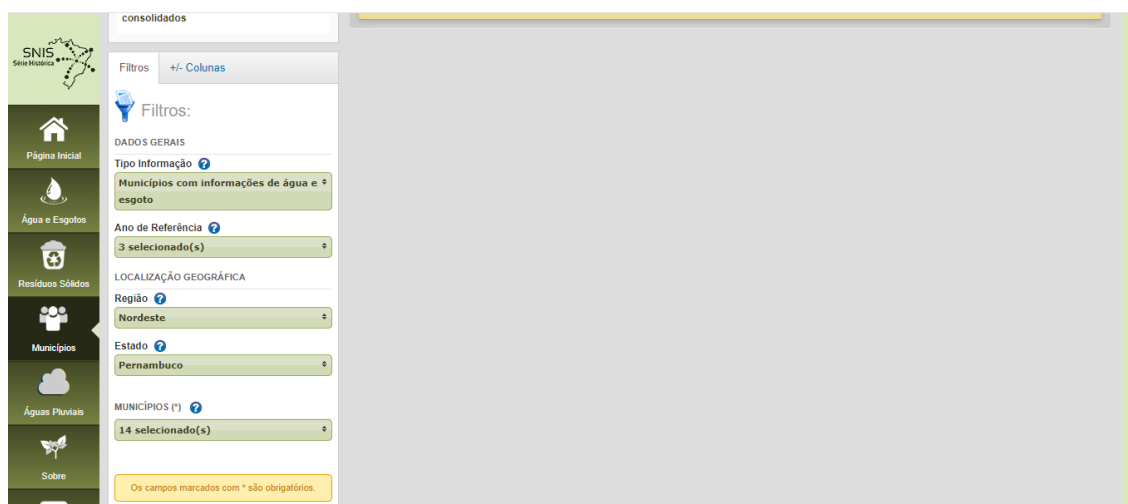
Figura 4: Página inicial do SNIS destaque para municípios



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional (2022)

A página SNIS- Série histórica oferece informações dos indicadores de saneamento, como: água e esgoto; resíduos sólidos e águas pluviais. É possível também coletar informações por município, assim, mesmo que ele possua mais de um prestador de serviço de saneamento, os dados são consolidados e transferidos para o banco de dados municipais.

Figura 5: Filtros dos dados gerais



Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional (2022)

Para obter as informações, selecionam-se os filtros que serão necessários, tais como: informações de água e esgoto, anos de referência e os municípios.

Figura 6: Indicadores do SNIS

	Código do IB	Código do M	Município	Estado	Ano de Referência	Informações e indicadores municipais consolidados
1	2600054	260005	Abreu e Lima	PE	2020	[26116000] Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPE
2	2600054	260005	Abreu e Lima	PE	2019	[26116000] Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPE
3	2600054	260005	Abreu e Lima	PE	2018	[26116000] Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPE
4	2601052	260105	Araçoiaba	PE	2020	[26116000] Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPE
5	2601052	260105	Araçoiaba	PE	2019	[26116000] Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPE
TOTAL da AM						

Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional (2022)

Nesta pesquisa, foram coletados informações financeiras (Receita Operacional Direta da Água) e informações de água (Água Tratada Produzida, Água Tratada Consumida e Água Tratada Faturada).

3.4. ANÁLISE DE DADOS

Para este trabalho, foi utilizada a metodologia que Fabre; Pfitscher e Alberton (2011) aplicaram em seu estudo, uma vez que eles utilizaram a fórmula de perdas como o volume produzido reduzido do volume consumido nos sistemas produtores de água em Santa Catarina. Os autores, ainda, adaptaram a fórmula tanto de volume de perdas quanto de tarifa média usadas pelo Ministério do Desenvolvimento Regional.

Ainda na análise dos dados, foi usada ferramentas de estatística descritiva com medidas de tendência central como: média e mediana, e também, o desvio padrão, que se trata de uma medida de dispersão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 2, é possível notar que em localidades como Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca e Jaboatão dos Guararapes houve redução da água consumida entre os anos 2019-2020, porém o volume de água produzida continuou aumentando. Mostrando, nesses casos, a carência de gestão em acompanhar demanda em relação à oferta a fim de reduzir as perdas.

Tabela 2: Tabulação de dados do SNIS de volume produzido

Municípios														
Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
Volume de água produzido (1.000 m³/ano)														
2018	6.536,75	285,01	38.348,08	10.613,77	6.105,60	3.992,59	4.168,00	889,70	39.548,06	2.415,88	27.475,98	24.028,87	160.985,91	7.880,39
2019	6.891,63	383,88	38.109,66	11.189,51	6.809,61	4.358,95	4.910,48	1.117,99	38.570,98	3.086,91	28.213,72	24.848,87	167.760,08	8.323,68
2020	8.396,02	378,31	38.716,71	12.389,09	7.577,79	4.692,69	5.008,07	1.792,72	40.485,93	3.448,10	32.996,64	30.175,85	181.769,80	9.287,80
2021	7.814,38	391,45	37.154,87	14.209,07	6.864,51	4.719,49	6.858,09	1.920,02	42.144,79	3.180,67	32.509,19	23.266,38	172.193,83	7.644,32

Na tabela 2, é possível perceber que o município de Recife possui o maior volume produzido dentre os municípios da RMR, atingindo o valor de 181.769,80 (1.000 m³/ano) em 2020. A cidade que contém o menor volume produzido é Araçoiaba, que em 2018 produziu 285,01 (1.000 m³/ano).

Tabela 3: Tabulação de dados do SNIS de volume consumido

Municípios														
Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
Volume de água consumido (1.000 m³/ano)														
2018	2.526,47	146,50	21.950,90	3.626,69	2.524,98	1.454,20	1.709,70	490,45	22.200,91	1.187,60	11.201,20	8.745,68	59.615,68	2.334,78
2019	2.692,33	150,22	22.824,61	3.806,46	2.838,07	1.611,33	2.016,82	528,81	22.155,53	1.313,70	12.217,17	9.834,44	63.462,11	2.539,33
2020	2.990,00	159,35	21.446,60	3.886,60	2.961,99	1.688,03	1.878,20	574,83	21.384,36	1.391,01	13.088,71	10.528,13	67.187,87	2.573,93
2021	3.087,66	166,98	27.243,51	3.990,35	2.973,31	1.718,71	2.209,88	595,38	21.513,50	1.179,65	13.603,01	10.916,92	67.473,42	2.587,33

Ainda considerando os dados da tabela 3, observa-se que o município de Recife possui o maior volume consumido, apresentando o ápice em 2021 com volume consumido de 67.473,42 (1.000 m³/ano) e o menor volume consumido é de 146,50 (1.000 m³/ano) no município de Araçoiaba em 2018.

Tabela 4: Tabulação de dados do SNIS de volume faturado

Municípios														
Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
Volume de água faturado (1.000 m³/ano)														
2018	3.000,87	135,87	22.736,31	4.495,05	2.796,34	1.728,89	2.418,87	529,33	24.616,97	1.694,10	12.444,48	11.375,05	68.636,90	3.105,88
2019	3.291,69	162,86	24.319,90	5.037,16	3.280,32	1.920,31	2.790,64	576,21	24.593,12	1.954,29	14.333,77	12.746,21	74.282,92	3.584,50
2020	3.395,42	163,16	23.669,72	5.108,89	3.394,11	1.868,91	2.801,38	571,13	23.384,51	1.904,47	14.998,12	13.392,63	76.310,87	3.811,06
2021	3.281,68	168,82	23.652,31	4.931,89	3.445,06	1.890,07	2.793,64	608,82	16.916,68	1.841,52	14.485,91	11.929,94	73.700,10	3.587,61

Na tabela 4 mostra o volume faturado dos municípios. Nota-se que o maior volume faturado pertence ao município de Recife, 76.310,87 (1.000 m³/ano) e o município com menor volume é Araçoiaba, que em 2018, faturou 135,87 (1.000 m³/ano).

Tabela 5: Tabulação de dados do SNIS de receita operacional

Ano	Municípios													
	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
Receita operacional direta de água (R\$/ano)														
2018	11.532.190,47	495.833,85	30.958.101,16	17.407.160,29	10.864.396,04	6.532.603,51	43.047.709,34	1.998.880,67	67.539.735,78	5.628.131,95	49.639.444,73	40.101.415,07	315.538.750,17	11.629.960,53
2019	12.878.685,27	565.419,95	36.568.320,51	18.426.915,66	12.632.269,56	7.055.948,01	43.721.808,53	2.194.979,79	73.152.895,48	6.416.135,27	55.784.756,44	43.915.868,57	338.456.299,38	13.212.230,20
2020	13.870.823,93	602.728,46	69.822.157,83	19.153.159,34	14.258.788,33	7.428.137,51	13.019.207,21	2.383.170,30	77.963.125,03	6.829.269,41	61.342.820,85	45.122.707,05	347.766.047,04	13.680.764,58
2021	14.444.339,47	697.298,39	71.586.403,08	21.016.401,07	15.969.051,68	8.156.748,89	14.913.087,62	2.812.326,52	101.056.119,31	7.231.542,47	64.419.813,94	48.882.018,12	345.605.513,19	14.426.246,44

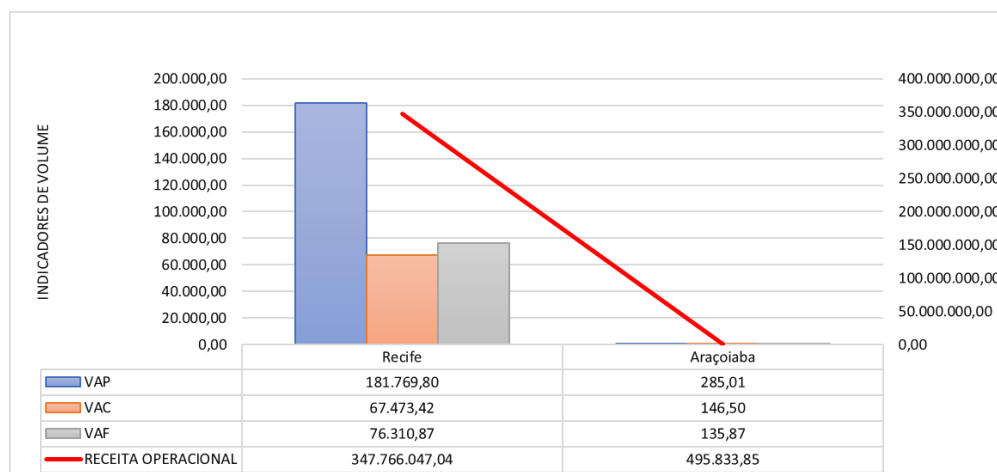
Além disso, verifica-se que na tabela 5 que no município de Ipojuca, houve uma redução significativa da receita operacional durante o quadriênio da pesquisa. Em 2018, a receita era cerca de 43 milhões e diminuiu para aproximadamente 13 milhões em 2020. Essa queda da receita operacional direta foi a responsável pela redução no valor econômico da perda no município de Ipojuca e não a diminuição do volume das perdas.

Tabela 6: Valor da perda e Tarifa Média

Ano	Municípios													
	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
Valor da Perda (1.000 m ³ /ano)														
2018	4.010,28	138,51	16.397,18	6.987,08	3.580,62	2.538,39	2.458,30	399,25	17.347,15	1.228,28	16.274,78	15.283,19	101.370,23	5.545,61
2019	4.199,30	233,66	15.285,05	7.383,05	3.971,54	2.747,62	2.893,66	589,18	16.415,45	1.773,21	15.996,55	15.014,43	104.297,97	5.784,35
2020	5.406,02	218,96	17.270,11	8.502,49	4.615,80	3.004,66	3.129,87	1.217,89	19.101,57	2.057,09	19.907,93	19.647,72	114.581,93	6.713,87
2021	4.726,72	224,47	9.911,36	10.218,72	3.891,20	3.000,78	4.648,21	1.324,64	20.631,29	2.001,02	18.906,18	12.349,46	104.720,41	5.056,99
Tarifa Média (R\$/1.000 m ³)														
2018	3.842,95	3.649,33	1.361,62	3.872,52	3.885,22	3.778,50	17.796,62	3.776,25	2.743,63	3.322,20	3.988,87	3.525,38	4.597,22	3.744,50
2019	3.912,48	3.471,82	1.503,64	3.658,20	3.850,93	3.674,38	15.667,31	3.809,34	2.974,53	3.283,10	3.891,84	3.445,41	4.556,31	3.685,93
2020	4.085,16	3.694,09	2.949,85	3.748,99	4.201,04	3.974,58	4.647,43	4.172,73	3.333,96	3.585,92	4.090,03	3.369,22	4.557,23	3.589,75
2021	4.401,51	4.130,43	3.026,61	4.261,33	4.635,35	4.315,58	5.338,23	4.619,31	5.973,76	3.926,94	4.447,07	4.097,42	4.689,35	4.021,13

Nota-se na tabela 6 que Recife possui a maior perda absoluta entre os municípios, aproximadamente cem mil m³ e a maior receita operacional do estado, cerca de trezentos milhões (conferir na tabela 5). Isso mostra que nem sempre o aumento da receita arrecadada reflete na melhoria do sistema do abastecimento, haja vista figurar em primeiro lugar nas perdas.

Figura 7: Gráfico comparativo entre os valores máximo e mínimo da RMR



Fonte: Elaborado pela autora

Observou-se que para todos os indicadores obtidos do SNIS, em termos absolutos, Recife sempre obteve os maiores valores de volume e de receita enquanto Araçoiaba ocupou o último lugar para os mesmos dados. Isso pode ter relação com a população dos dois municípios, de acordo com a estimativa da população para 2021, Recife chegará a 1.661.017 pessoas, sendo assim o município com maior quantidade de munícipes da região metropolitana do Recife, e de lado diametralmente oposto, Araçoiaba terá a menor quantidade de habitantes dentre os municípios da RMR, 20.936 habitantes.

Ainda analisando a tabela 6, apenas os municípios de Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço e Paulista conseguiram reduzir o volume de perdas dos anos 2018-2021. Em 2021, os volumes de perdas dos municípios eram de 9.911,36 (1.000 m³/ano) no Cabo de Santo Agostinho, 5.056,99 (1.000 m³/ano) em São Lourenço da Mata e 12.349,46 (1.000 m³/ano) em Paulista. Apesar de reconhecer a problemática das perdas, os dados mostram que houve aumento do volume perdido para onze dos quatorze municípios da Região Metropolitana do Recife. Em Itapissuma, por exemplo, o volume de perda aumentou de 399, 25 m³ (2018) para 1.324,64 m³ (2021).

Utilizando-se as funções média (média) e med (mediana) da categoria estatística no programa Excel®, foi possível obter a média de volume de perdas para os municípios estudados, 14.591,63 (1.000 m³/ano) e mediana de 5.231,51 (1.000 m³/ano). Esses dados mostram que média está sendo bastante influenciada pelos valores de perda mais altos haja vista que o desvio padrão é de 27.361,66 (1.000 m³/ano). O cálculo do desvio padrão foi obtido por

meio da função desvpad (desvio padrão) do Excel ®. O município de Recife obteve o valor máximo de perdas para o período investigado, 114.591,93 m³ (2020) e o menor valor foi Araçoiaba, 138,51 m³ (2018).

Outra comparação que se pode fazer é a relação entre o volume de perda e o volume produzido, para isso, basta dividir o volume de perda pelo volume produzido e multiplicar por 100 conforme fórmula:

$$\% \text{ do volume perda} = \frac{\text{Volume de perda}}{\text{Volume produzido}} \times 100$$

Tabela 7: Porcentual dos volumes de perdas

Ano	Municípios													
	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
	Porcentual dos volumes das perdas													
2018	61,35	48,60	42,76	65,83	58,64	63,58	58,98	44,87	43,86	50,84	59,23	63,60	62,97	70,37
2019	60,93	60,87	40,11	65,98	58,32	63,03	58,93	52,70	42,56	57,44	56,70	60,42	62,17	69,49
2020	64,39	57,88	44,61	68,63	60,91	64,03	62,50	67,94	47,18	59,66	60,33	65,11	63,04	72,29
2021	60,49	57,34	26,68	71,92	56,69	63,58	67,78	68,99	48,95	62,91	58,16	53,08	60,82	66,15

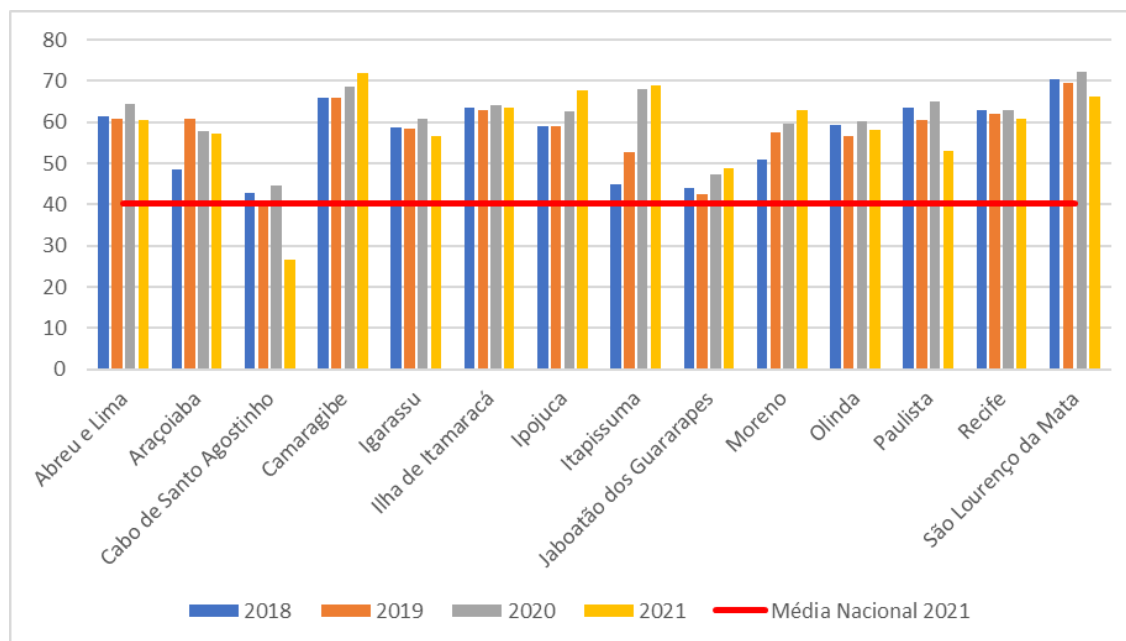
Fonte: Elaborado pela autora

Por meio das funções média (média) e med (mediana) da categoria estatística no programa Excel®, obteve-se que o valor médio das perdas é de 58,70% e a mediana é de 60,65%, portanto os dados não estão sendo influenciados pelos valores extremos. Isso é também é verificado por meio desvio padrão de 8,97%. O desvio padrão da amostra indica a dispersão dos dados em torno da média e, nesse trabalho, foi obtido por meio da ferramenta função despad (desvio padrão), categoria estatística do Excel ®. O maior valor obtido foi de 72,29% referente a São Lourenço da Mata (2020) e o menor valor foi de 26,68% do Cabo de Santo Agostinho (2021).

Carvalho *et al* (2004) encontraram no município de Maceió, Alagoas, um índice de perda de 56,2%, com isso, os pesquisadores apontaram a problemática do grande índice de perdas como um aspecto relevante para a busca de eficiência do sistema de saneamento. Em estudo semelhante, analisando os índices de perda dos dez maiores municípios produtores de Santa Catarina para o quadriênio (2005-2008), Fabre; Alberto; Pfitscher (2011) encontraram níveis de perdas de até 63%, contudo, com uma grande variabilidade temporal e regional entre os diferentes municípios no período analisado.

Com base nos valores relativos de perda em relação ao volume produzido, praticamente todos os municípios, durante o quadriênio da pesquisa, ficaram acima da média nacional de perdas na distribuição, que é de 40,3% conforme mapa de indicadores de água (SNIS, 2021).

Figura 8: Gráfico com os percentuais de perdas dos municípios da RMR durante o período de 2018-2021



Fonte: Elaborado pela autora

Na tabela 8, são apresentados os valores econômicos das perdas dos municípios estudados. Para obter esses dados, foi utilizada a fórmula:

$$\text{Valor econômico da perda} = \text{valor da perda} \times \text{Tarifa Média}$$

Tabela 8: Valor Econômico da Perda por município

Municípios														
Ano	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
2018	15.411.301,66	505.468,07	22.326.646,55	27.057.590,35	13.911.496,37	9.591.295,82	43.749.430,05	1.507.666,50	47.594.075,45	4.080.586,69	64.918.023,28	53.879.107,85	466.020.984,03	20.765.523,91
2019	16.429.695,10	811.224,52	22.983.178,69	27.008.639,72	15.294.106,63	10.095.799,05	45.335.854,31	2.244.386,93	48.828.196,59	5.821.630,99	62.256.032,13	51.730.807,40	475.214.288,28	21.320.731,97
2020	22.084.440,68	808.858,93	50.944.259,00	31.875.719,73	19.391.155,61	11.942.269,91	14.545.840,29	5.081.924,04	63.683.955,33	7.376.551,91	81.424.110,72	66.197.476,80	522.176.000,07	24.101.135,88
2021	20.804.694,02	927.156,55	29.997.856,95	43.545.317,91	18.037.065,80	12.950.107,10	24.813.205,35	6.118.918,89	123.246.293,23	7.857.889,74	84.077.051,28	50.600.969,28	491.070.582,53	20.334.814,54

Observa-se na tabela 8 que, em termos absolutos, Araçoiaba possui o menor valor econômico de perdas, resultando no total de R\$ 505.468,07 para o ano de 2018, enquanto Recife possui o maior valor econômico da perda, resultando em R\$ 522.176.000,07 referente ao ano 2020.

Esses valores são semelhantes com os encontrados por Fabre; Alberto; Pfitscher (2011), que utilizaram a mesma metodologia de pesquisa aplicando aos municípios de Santa Catarina. Igualmente ao estudo dos principais sistemas produtores de Santa Catarina, em alguns sistemas o valor econômico da perda é superior da Receita Operacional.

Outra análise possível, é a relação entre o valor econômico da perda e a receita operacional direta. Para tanto, divide-se o valor econômico da perda pela receita operacional direta e multiplica por 100, como indicado na fórmula abaixo:

$$\% \text{ valor econômico da perda} = \frac{\text{Valor econômico da perda}}{\text{receita operacional direta}} \times 100$$

Tabela 9: Porcentual do valor econômico da perda

Ano	Municípios													
	Abreu e Lima	Araçoiaba	Cabo de Santo Agostinho	Camaragibe	Igarassu	Ilha de Itamaracá	Ipojuca	Itapissuma	Jaboatão dos Guararapes	Moreno	Olinda	Paulista	Recife	São Lourenço da Mata
	% do valor econômico da perda relativo à receita operacional direta													
2018	133,64	101,94	72,12	155,44	128,05	146,82	101,63	75,43	70,47	72,50	130,78	134,36	147,69	178,55
2019	127,57	143,47	62,85	146,57	121,07	143,08	103,69	102,25	66,75	90,73	111,60	117,80	140,41	161,37
2020	159,22	134,20	72,96	166,43	135,99	160,77	111,73	213,24	81,68	108,01	132,74	146,71	150,15	176,17
2021	144,03	132,96	41,90	207,20	112,95	158,77	166,39	217,57	121,96	108,66	130,51	103,52	142,09	140,96

Fonte: Elaborado pela autora

A partir das funções média (média) e med (mediana) da categoria estatística no programa Excel®, tem-se a média da perda do valor econômico dos municípios estudados, que é de 128% e a mediana de 132,85%. Portanto, em média, caso as perdas econômicas fossem revertidas para a receita da empresa, ela seria mais do que duplicada. Mostrando dessa forma, o impacto negativo do volume de perdas de água para a entidade. Também é possível perceber que o intervalo das perdas varia de 41,90% (Cabo de Santo Agostinho em 2021) a 217,57% (Itapissuma em 2021).

5. CONCLUSÕES

Este estudo teve objetivo identificar o valor da perda econômica da água tratada nos municípios da região metropolitana do Recife, para isso, obteve-se dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, administrado pelo Ministério das Cidades, que contém banco de dados que coleta informações das concessionárias de saneamento em todo o país.

Das informações disponibilizadas, foram colhidas a receita operacional e volumes consumido, produzido e faturado. A partir desses elementos, foram aplicadas fórmulas para calcular o volume perdido, a tarifa média e por fim, o valor econômico das perdas. Essas fórmulas foram utilizadas com base no estudo de Fabre; Alberto; Pfitscher (2011) no setor de saneamento no estado de Santa Catarina.

Neste estudo, o valor médio das perdas foi de 58,70% e a mediana é de 60,65%. O maior valor obtido foi de 72,29% referente a São Lourenço da Mata (2020) e o menor valor foi de 26,68% do Cabo de Santo Agostinho (2021). Com base nos valores relativos de perda em relação ao volume produzido, praticamente todos os municípios durante o quadriênio da pesquisa ficaram acima da média nacional de perdas na distribuição, que é de 40,3%.

O valor econômico das perdas nos municípios da região metropolitana do Recife varia num intervalo de 41,90% (Cabo de Santo Agostinho) a 217,57% (Itapissuma) em relação à receita operacional do município. Esses valores de perda trazem impactos financeiros com consequências diretas sobre o faturamento da empresa, visto que, se os valores perdidos fossem revertidos à entidade, sua receita poderia ser em média mais do que duplicada. Na pesquisa, foi observado média do valor econômicos das perdas de 128% e mediana de 132,85% para o total das cidades estudadas.

Em termos absolutos, Araçoiaba possui o menor valor econômico de perdas, resultando no total de R\$ 505.468,07 para o ano de 2018, enquanto Recife possui o maior valor econômico da perda, resultando em R\$ 522.176.000,07 referente ao ano 2020. A presente pesquisa limitou-se a indicar os valores monetários sem considerar os efeitos inflacionários do período.

Os dados da presente pesquisa podem subsidiar decisões gerenciais, a serem tomadas pela administração, pois indicam quais municípios possuem maiores perdas e em quais pode-se obter redução de volume mais significativa, orientando a decisão sobre investimentos em manutenção do sistema de abastecimento, uma vez que a própria redução de perdas acarretaria aumento de volume utilizado pelos usuários.

Como sugestão de pesquisas futuras, indicamos a realização de estudos de casos em municípios com sistemas isolados a fim de acompanhar e controlar as perdas econômicas à proporção que são adotadas medidas operacionais. Também são necessários estudos adicionais que detalhem as perdas, distinguindo entre perdas reais e aparentes a fim de identificar qual ação teria maior retorno econômico para a empresa.

6. REFERÊNCIAS

AESBE. Guia prático para quantificação de balanços hídricos e indicadores de desempenho operacional. 1. Ed. 2015

BICUDO, C.E. de M.; TUNDISI, J.G.; SCHEUENTUHL, M.C.B. **Águas do Brasil: Análises estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010. Disponível em: <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-6820.pdf>. Acessado em: 29 jul. 2022

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento entre outras coisas.

BRASIL. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2000. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. (Redação pela Lei nº 14.026, de 2020)

CAPES. Buscador de periódicos da CAPES. Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/index.php/buscador-primo.html>. Acessado em: 16 fev. 2022

CARVALHO, F. S.; PEPLAU, G. R.; CARVALHO, G. S.; PEDROSA, V. de A. Estudos sobre perdas no sistema de abastecimento de água da cidade de Maceió. VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. São Luís: Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), p. 18, 2004.

COMITÊ DE PRONUNCIAMENTOS CONTÁBEIS. Pronunciamento técnico CPC 00 (R2) – Estrutura Conceitual para Elaboração e Divulgação de Relatório Contábil-Financeiro, 2018. Disponível em: [http://static.cpc.aatb.com.br/Documentos/573_CPC00\(R2\).pdf](http://static.cpc.aatb.com.br/Documentos/573_CPC00(R2).pdf). Acessado em: 12 jul. 2022

COMPESA. História. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/historia-e-perfil/>. Acessado em 27 dez. 2022

D'OLIVEIRA, R.D. **Reflexões sobre o novo marco regulatório do saneamento básico**. 2020. Disponível em: <https://epbr.com.br/reflexoes-sobre-o-novo-marco-regulatorio-do-saneamento-basico-por-rafael-daudt-doliveira/>. Acessado em 07 abr. 2022

Dicio. Dicionário online português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/>. Acessado em: 26 fev. 2023

FABRE, V. V.; PFITSCHER, E. D.; ALBERTON, L. Relevância econômica da perda de água tratada: análise dos dez maiores municípios produtores de Santa Catarina. Revista de

Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ (online), Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 66 - p. 80, set./dez., 2011.

FRANCO, H. **Contabilidade geral**. São Paulo: Editora Atlas, 1997.

FREITAS, J. C. de. Água, Saneamento e Saúde. In: BENJAMIN, Antonio Herman (Org.). Direito, água e vida, v. 2. São Paulo: Imprensa Oficial, 2003 (online), Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 66 - p. 80, set./dez., 2011.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Redução de perdas em sistemas de abastecimento de água. 2 ed. Brasília: Funasa, 2014

GOUVEIA, E. L.; SILVA, M. J. da. Governança e Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de Pernambuco. Revista Okara: Geografia em debate, João Pessoa, vol. 16, n. 1, p. 162-174, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/okara/article/view/63661/35747> . Acessado em: 24 abr. 2022

GUERREIRO, R.; FREZATTI, F.; CASADO, T. **Em busca de um melhor entendimento da Contabilidade Gerencial através da integração de conceitos da psicologia, cultura organizacional e teoria institucional**. Revista Contabilidade e Finanças. USP: São Paulo, Edição Comemorativa, p. 7 – 21, Set de 2006.

HOPWOOD, A. G. On Trying to Study Accounting in the Contexts in which it Operates. Accounting, Organizations and Society, p. 287-305, 1983.

IBGE. Cidades e Estados. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pe.html>. Acessado em 16/02/2022

IBGE. Prévia da População dos Municípios com base nos dados do Censo Demográfico 2022 coletados até 25/12/2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html?edicao=35938&t=resultados> . Acessado em 23 abr. 2023

INSTITUTO RUI BARBOSA. O novo marco regulatório e a fiscalização de Políticas Públicas de Saneamento. Disponível em: <https://irbcontas.org.br/tag/saneamento/>. Acessado em: 22 fev. 2023

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Perdas de água 2018 (SNIS 2016): Desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/perdas-2018/estudo-completo.pdf>. Acessado em: 11 jul. 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Benefícios econômicos da expansão do saneamento brasileiro. São Paulo: FGV/IBRE, 2010. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio-Beneficios-do-saneamento-no-Brasil-04-12-2018.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Estudo de perdas de água do instituto trata Brasil de 2022 (SNIS 2020): desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Relatorio_Completo.pdf. Acessado em: 17 jul. 2022

IPEA, 2015. Relatório de Pesquisa - Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: arranjos institucionais de gestão metropolitana (Componente 1). Disponível em: https://www.ipea.gov.br/redeipea/images/pdfs/governanca_metropolitana/150717_relatorio_arranjos_reecife.pdf. Acessado em: 27/12/2022

IUDÍCIBUS, S. **Contabilidade Introdutória**. São Paulo: Editora Atlas, 1998.

LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MARION, J. C. **Contabilidade básica**. 8 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. 9 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

MALINOWSKI, C. E.; OLIVEIRA, D. B. de. **A importância da tecnologia da informação na contabilidade gerencial**. Revista de Administração. v. 13, n.25, p. 3-22, 2016. Disponível em: <http://www.revistas.fw.uri.br/index.php/revistadeadm/article/view/1596>. Acessado em 17 jul. 2022

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Série histórica do SNIS. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/> . Acessado em 10 ago. 2022

MONTEIRO, L.G. *et al.* **Perdas em sistema de abastecimento de água em comunidades rurais na região metropolitana do Cariri**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, Florianópolis, v. 9, n.2, p. 524-36, abr/jun. 2020. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8016/5216. Acessado em 09 abr. 2022.

MURANHO, J.; FERREIRA, A.; SOUSA, J.; GOMES, A.; SÁ MARQUES, A. Technical performance evaluation of water distribution networks based on EPANET. *Procedia Engineering*, 70, 1201-1210. 2014.

ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://brasil.un.org/>. Acessado em 07/04/2022. Revista Saúde Soc. São Paulo, v.22, n.4, p.1180-1192, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/sausoc/2013.v22n4/1180-1192/pt>. Acessado em: 10 abr. 2022.

PORTELLA TONDOLO, R. R.; TODOLO, V.A.G.; CAMARGO, M.E.; SARQUIS, A.B. Transparência no Terceiro Setor: Uma proposta de construto e mensuração. *Espacios Públicos*, [S.l.], v. 19, n. 47, p. 7-25, jul. 2022. ISSN 2954-4750. Disponível em: <<https://espaciospublicos.uaemex.mx/article/view/19247>>. Acessado em: 23 fev. 2023

RAUPP, F. M.; MARTINS, S. J; BEUREN, I. M.. Utilização de controles de gestão nas

maiores indústrias catarinenses. Revista Contabilidade e Finanças – USP, São Paulo, n. 40, p. 120 – 132, Jan./Abr.2006

RIBEIRO, L.C.L.J. Gestão de sistema de abastecimento de água através de ações para redução de perdas. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v.8, n. 2, p. 99-109, out, nov, dez, 2016. Disponível: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/SPC2179-6858.2017.002.0013/853>. Acessado em: 23 fev. 2023

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. Revista Ciência e Cultura, São Paulo, vol.71 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2019

SENADO, Dois anos do primeiro caso de coronavírus no Brasil. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2022/02/23/dois-anos-do-primeiro-caso-de-coronavirus-no-brasil> . Acessado em 26 dez. 2022

SEVERINO, A. J. **Metodologia de trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, M. N. da. **Mensuração de perdas de água sob o enfoque da contabilidade gerencial: uma pesquisa-ação na companhia de saneamento de Pernambuco**. Orientador: Prof. Dr. Marco Tullio de Castro Vasconcelos. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2015.

SNIS. Perguntas frequente sobre SNIS, 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/perguntas-frequentes>. Acessado em: 12 jul. 2022

SNIS. Painel do Saneamento, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snispainel/ab> . Acessado em: 24 abr. 2023

SNIS. Série histórica. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/> Acessado em 23 abr. 2023

SOUZA, A. B. Bases de Mensuração Contábil e Normas Contábeis: Uma Pesquisa Empírica nas Companhias Abertas com Ênfase na Precificação das Ações e no Comportamento do Risco pelos Usuários. 120f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Universidade de Brasília, Brasília, 2021

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP.3. ed., São Paulo: Editora Universitária-USP, 2006.

VALENTE, S. R. D. P. Direito e políticas públicas: uma visão jurídico-institucional sobre o caso do saneamento básico no Brasil. Revista Estudos Institucionais, Rio de Janeiro, v. 5, n. 3, p. 1064-1092, set./dez. 2019