

MENSURAÇÃO CONTÁBIL DA PERDA DE ÁGUA TRATADA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DA EMPRESA DE SANEAMENTO: REGIÕES DO VALE DO RIO DOS SINOS E DO VALE DO PARANHANA

Nadir Albino Becker Konrath¹
Roberto Carlos Hahn²

RESUMO

Este artigo evidencia e mensura nas demonstrações contábeis os volumes de perdas de água tratada no sistema de abastecimento da empresa de saneamento que atua nas regiões do Vale do Rio dos Sinos e do Vale do Paranhana, no estado do Rio Grande do Sul. Utilizou-se o resultado de uma pesquisa exploratória e descritiva, que teve como objetivo verificar, analisar, esclarecer e investigar por meio de levantamento bibliográfico e documental. Descreve as características, percepções e valorações das informações relacionadas ao volume de perda de água para tomada de decisão. Aborda um tema importante para a sobrevivência da humanidade e de todo o planeta, com foco em uma gestão mais eficiente e eficaz para equilíbrio da sustentabilidade, envolvendo a empresa, o meio ambiente e a sociedade em perfeita harmonia. Os resultados mostram que o índice de perda de água em 2013 foi de 47,65%, com uma mensuração contábil dessa perda no valor de R\$ 134.755.458. Já em 2014 o índice de perda de água foi de 43,92%, com uma mensuração contábil de R\$ 123.990.371, sofrendo, assim, uma redução de 3,73% entre os dois períodos analisados. Verificou-se, no entanto, que ainda há índices muito altos comparados a países desenvolvidos, como a Alemanha e o Japão, que possuem índices de perda na faixa de 11%. A situação do Brasil e, em especial, do Rio Grande do Sul exige muita atenção na análise dos valores mensurados para que se possa traçar o caminho que leva a índices alarmantes de perda.

Palavras-chave: Demonstrações. Perdas de água. Mensuração contábil. Sistema de abastecimento.

ABSTRACT

This article demonstrates and measures in the financial statements the volume of losses of treated water supply system of the sanitation company that operates in the regions of the Vale do Rio dos Sinos and Vale do Paranhana, in Rio Grande do Sul state. It was used the results of an exploratory and descriptive study, that aimed to

¹ Acadêmico do curso de Ciências Contábeis pelas Faculdades Integradas de Taquara – Faccat.Taquara/RS. E-mail: nadir.konrath@hotmail.com

² Especialista em Controladoria e Finanças pelas Faculdades Integradas de Taquara – Faccat.Taquara/RS. E-mail: roberto@hpcustos.com.br

verify, analyze, clarify and investigate through literature and documentary survey. It describes the characteristics, perceptions and valuations of the information related to the volume of water loss for decision making. It approaches an important issue for the survival of humanity and the planet, focusing on a more efficient and effective management to balance the sustainability, involving company, environment and society in perfect harmony. The results show that the water loss rate in 2013 was 47.65%, with an accounting measurement of the loss of R\$134,755,458. In 2014 the water loss rate was 43.92%, with an accounting measurement of R\$123,990,371, suffering a reduction of 3.73% between the two periods analyzed. It was noted, however, that there are still very high rates compared to developed countries such as Germany and Japan, which have loss ratios in the 11% range. The situation in Brazil and in particular in the Rio Grande do Sul requires a lot of attention in the analysis of the measured values so it can trace the path that leads to the alarming rates of loss.

Keywords: *Demonstrations. Water Losses. Accounting Measurement. Supply System.*

1 INTRODUÇÃO

É indiscutível a importância da água para a vida, porém é inegável a crescente geração de conflitos relacionados aos seus múltiplos usos, daí a importância de ações visando à proteção e à conservação desse importante recurso natural. Segundo o programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (2014), 700 milhões de pessoas vivem em países com alto nível de pressão e estresse, problemas relacionados diretamente à disponibilidade e à qualidade dos recursos hídricos. Há perspectiva que esse número ultrapasse os três bilhões em 2025. Conforme Barlow e Clarke (2003), a estimativa é que, em 25 anos, dois terços da população do planeta estarão sofrendo com a incompreensível escassez de água potável. Os autores afirmam, ainda, que “esta é a guerra invisível da água” (2003, p.124).

As organizações das Nações Unidas – ONU (2014), por meio do Relatório de Desenvolvimento de Água 2015, publicado pelo Programa Mundial de Avaliações dos Recursos Hídricos (*World Water Assessment Programme*), sob liderança da UNESCO, fazem um alerta para crise mundial de água, informando que, até 2030, o planeta enfrentará um déficit de água de 40%, caso não aprimore a gestão dos recursos hídricos.

No Brasil, segundo a Agência Nacional de Águas – ANA (2009), a situação é mais tranquila devido ao fato de dispor de 13 % dos recursos hídricos do planeta. No entanto, o país também enfrenta crises hídricas e distribuição desigual, uma vez que 81% dos recursos estão na hidrografia amazônica, com 5 % da população brasileira, mas apenas 2,7% da água doce do país está disponível na região com 45,5% da população. A região metropolitana de São Paulo, recentemente, chamou atenção ao passar por um período de longa estiagem. Esse fenômeno afetou uma das cidades mais populosas e desenvolvidas do país, porém a região Nordeste convive, ano após ano, com a falta de água e seca.

A ABES³ destaca que, no Brasil, o volume de perda de água tratada no processo de distribuição das operadoras brasileiras, por meio de rompimentos de redes, ramais, ligações irregulares e clandestinas, chega à média nacional em torno de 40%. Em algumas empresas, supera os 60% de perda de água potável.

Dados do SNIS⁴ demonstram que o índice de perda de água teve uma leve queda nos últimos anos, mas ainda há muito que ser feito pelas empresas brasileiras de saneamento se comparadas com as de países desenvolvidos, como a Alemanha e o Japão, que possuem um índice de 11%⁵ em algumas de suas cidades.

Em um cenário de crise hídrica, no qual a escassez de água gera conflitos de interesses pelo uso, bem como em período de dificuldades econômicas, com cortes de verbas e reavaliação dos financiamentos para investimentos na área de saneamento, é imperativo que as empresas de saneamento elaborem estratégias para ter conhecimento sobre o volume de perda de água e o impacto dessa perda no faturamento e nos custos para captar, tratar e distribuir a água tratada ao maior número de pessoas e com preço justo.

Segundo Roesch (1999), um problema pode ser definido tanto a partir da observação como da teoria, ou ainda de um método que se queira testar. No contexto de um projeto de prática profissional, um problema é uma situação não

³ ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental

⁴ SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades

⁵ IWA – *International Water Association* - é uma organização que reúne pessoas, profissionais de água para apresentar soluções de água equitativas e sustentáveis para o nosso mundo com sede em Londres.

resolvida, mas também pode ser a identificação de oportunidades até então não percebidas pela organização.

Seguindo esse pensamento, foram aprofundados os estudos e o conhecimento sobre o problema apresentado, por meio de pesquisa exploratória e descritiva, buscando a resposta clara que possa contribuir para uma maior análise, tomada de decisões e alternativas para controle dessas perdas.

A questão que se buscou responder é: *qual é o volume de perda de água tratada e qual é a mensuração contábil desse volume?*

Diante desse contexto, a pesquisa tem como objetivo geral identificar e mensurar contabilmente a perda de água tratada no sistema de abastecimento e distribuição de uma empresa de saneamento, constituída de 17 unidades, que atua nas regiões do Vale do Rio dos Sinos e do Vale do Paranhana – RS. Além disso, tem como objetivos específicos: explorar, coletar informações para evidenciar e mensurar nas demonstrações contábeis para tomada de decisão, possibilitando maiores análises em relação à necessidade de investimentos, e/ou, melhor aproveitamento da infraestrutura já instalada e o retorno financeiro, buscando a diminuição dos custos de produção e o aumento de faturamento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, abordam-se os principais conceitos teóricos necessários ao desenvolvimento do trabalho, tendo como base fontes bibliográficas de diversos autores que se referenciam ao tema e que permitem entender melhor o desenvolvimento do trabalho.

2.1 Recursos hídricos

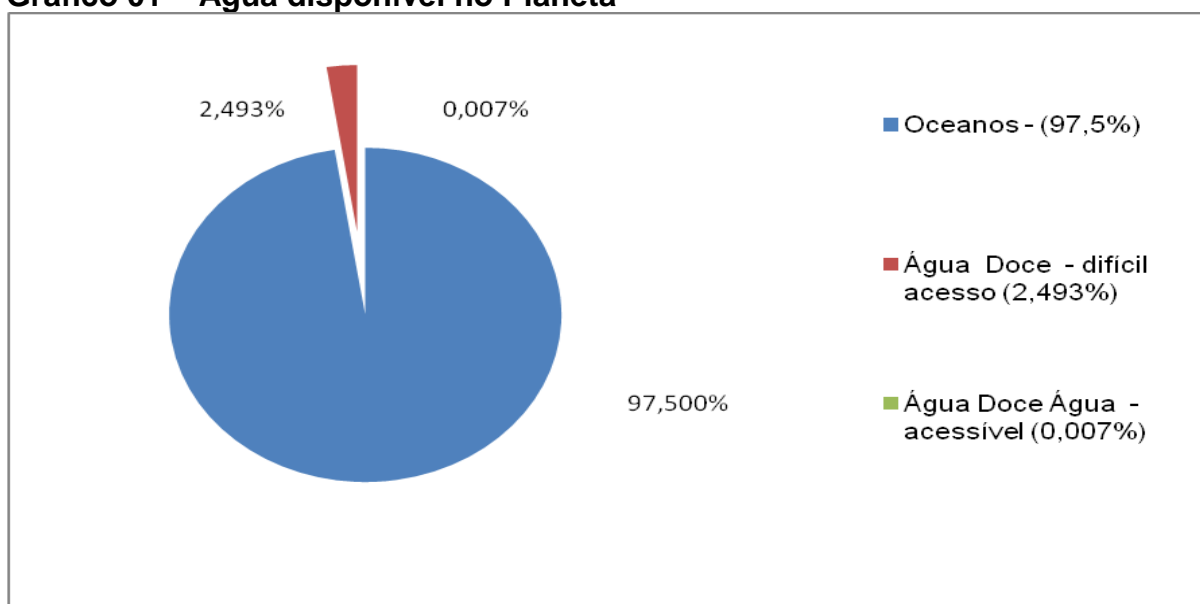
Recursos hídricos são as águas superficiais, encontradas em rios, riachos lagos, lagoas, açudes e pântanos, ou subterrâneas, como os lençóis freáticos, disponíveis para qualquer tipo de uso de região ou bacia. A água é um mineral presente na natureza, nos estados sólido, líquido e gasoso, ainda é parte integrante, essencial e indispensável para sobrevivência dos seres vivos, conservando a fauna

e a flora em perfeita harmonia e equilíbrio. A água é usada para as mais diversas finalidades, destacando algumas: agricultura, indústrias, produção de alimentos, dessedentação de animais, navegação, geração de energia elétrica e principalmente o abastecimento público.

Em 1805, Gay-Lussac (1778-1850) e Humboldt (1769-1859) determinaram que, na molécula da água, a relação hidrogênio/oxigênio era de 2 para 1: dois átomos de hidrogênio para um átomo de oxigênio, conduzindo à sua fórmula molecular conhecida como H₂O, a fórmula da essência da vida.

Segundo a ONU, Organização das Nações Unidas, 71% da superfície do planeta terra está coberta por água. No entanto, o acesso à água potável está cada vez mais difícil, pois 97,5% da água do mundo é salgada, ou seja, imprópria para consumo, concentrando-se nos oceanos, com um custo muito alto para dessalinização. A água doce representa 2,493%, observando-se que aproximadamente 2% estão no estado sólido (geleiras), encontradas em regiões polares, e a diferença, proveniente de águas subterrâneas (aquíferos), encontra-se em áreas de difícil acesso. Somente 0,007% da água potável é acessível, localizada em rios, lagos e pântanos. Desse montante, apenas 8% são destinados ao uso individual, 70% para agricultura e 22% para as indústrias (*World Resources Institute*, ONU, 1991).

Gráfico 01 – Água disponível no Planeta



Fonte: World Resources Institute, ONU (1991), apud Silva (2010, p.11).

Estudos realizados por vários órgãos nacionais e internacionais apontam que a crise hídrica mundial é resultado do crescimento populacional, já que houve aumento de mais de três vezes no século XX. Além disso, também contribuem para essa crise o aumento da poluição, o excesso de consumo e o desperdício por falta de políticas e gestão sobre uso adequado da água (UNESCO, 2003).

Buscar alternativas e mudanças para minimizar o problema da crise Hídrica tornou-se um desafio mundial. De acordo com Barth e Barbosa (1999), a conferência internacional de Dublin, em 1991, sobre Recursos Hídricos e Desenvolvimento, estabeleceu quatro importantes princípios:

1. A água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a conservação da vida, a manutenção do desenvolvimento e do meio ambiente;
2. O desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseados em participação dos usuários, dos planejadores e legisladores políticos, em todos os níveis;
3. A mulher desempenha um papel fundamental na provisão e gestão da água;
4. A água tem valor econômico em todos os seus usos competitivos; deve-se promover sua conservação e proteção (BARTH; BARBOSA, 1999, p.3).

A Conferência das Nações Unidas sobre meio Ambiente – CNUMD, realizada em 1992, no Rio de Janeiro, Brasil, com 178 países representados, destaca:

A escassez e o desperdício da água doce representam séria e crescente ameaça ao desenvolvimento sustentável e à proteção do meio ambiente. A saúde e o bem-estar do homem, a garantia de alimentos, o desenvolvimento industrial e o equilíbrio dos ecossistemas estarão sob risco se a gestão da água e do solo não se tornar realidade, na presente década, de forma bem mais efetiva do que tem sido no passado (BARTH; BARBOSA, 1999, p.3).

De acordo com a publicação: *Fatos e tendências*, através do Diretor Presidente da Agência Nacional de Águas, José Machado, em setembro de 2009, iniciativa conjunta do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS e da Agência Nacional de Águas – ANA (2009), destaca como principal aspecto a importância da sustentabilidade dos recursos hídricos e aponta o crescimento populacional, que poderá chegar a 8 bilhões em 2030. A crescente riqueza também contribui ao aumento de consumo de água, assim como a expansão da atividade econômica. Além disso, a urbanização desordenada impacta a

infraestrutura hídrica inadequada. Destaca-se, ainda, que as mudanças climáticas completam o rol das cinco tendências que aumentam a pressão para aprimoramento da gestão das águas.

Segundo Costa (2003, p.57), a gestão e o planejamento dos recursos hídricos apresentam problemas e conflitos devido à compatibilização entre necessidades e disponibilidades do uso e as funções da água. As maneiras como a sociedade enxerga e valoriza estão relacionadas por ordens de fatores de natureza totalmente diferentes. A água não deve ser vista como um simples recurso para atender a meras necessidades de uso, mas, sim, como imprescindível para os ecossistemas. Sua utilização deve estar fundamentada às políticas modernas de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável, com foco aos três eixos: ecológico, ético e econômico, que compreendem o equilíbrio da sustentabilidade (CORREIA et al., 1997, p. 58).

2.2 Regulamentações sobre recursos hídricos

A Lei nº 9.433/1997, conhecida como a Lei das Águas, instrumento legal que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, criando o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos - Singreh, tem seis fundamentos, dentre os quais se destaca que a água é considerada um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (Lei 9.433/1997)

Em 17 de julho de 2000, a Lei nº 9.984 dispôs sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, com finalidade de implementar, em sua esfera de atribuições, a política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, cabendo-lhe supervisionar, disciplinar, controlar, avaliar ações e atividades relacionadas aos recursos hídricos no cumprimento da legislação federal vigente.

A Lei Federal nº 10.881, de 09 de junho de 2004, dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências.

2.3 Saneamento básico: definições e Lei

Menezes (1984, p.26) define saneamento básico como “conjunto de medidas que visam a modificar as condições do meio ambiente, com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde”. Já Moraes (1993) conceitua saneamento básico como o conjunto de ações, compreendendo: o abastecimento de água com quantidade e qualidade de acordo com os padrões de potabilidade, coleta, tratamento de esgoto e resíduos sólidos; drenagem urbana de águas das chuvas e controle ambiental de insetos, roedores e outros vetores, entendidas fundamentalmente de controle à saúde pública.

A Constituição Brasileira assegura o direito ao saneamento básico. Já a Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece diretrizes nacionais para saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Dispõe, em seu Art.2º, que os serviços públicos devem ser prestados com base em princípios fundamentais, destacando-se:

[...] - universalização do acesso;
II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
(Incluído pela Lei nº 12.862, de 2013) (Lei 11.445/2007)

Para efeitos dessa Lei, em seu Art.3º, para ênfase e destaque do direcionamento do trabalho, considera-se saneamento básico: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.

A regulamentação da Lei de Saneamento Básico nº 11.445/2007 ocorreu por meio do Decreto nº 7.217m, de 21 de junho de 2010. Três anos após, consideram-se serviços públicos de abastecimento de água e de distribuição as atividades de reserva de água bruta, captação, adução de água, tratamento e reserva de água tratada.

O Decreto 7.217/2010 dispõe, no Art.7º, que a instalação predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes para não contaminar as redes públicas ou do próprio usuário, podendo ter sanções administrativas a quem infringir a Lei.

Com a vigência da Lei Federal nº 11.445/07, ficou estabelecido que os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação desses serviços, nos termos do art. 241 da Constituição Federal e da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005.

Também cabe ao titular dos serviços públicos de saneamento básico definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização. As atividades regulatórias de serviços públicos de saneamento básico poderão ser realizadas por agência reguladora municipal ou ser delegadas pelos titulares a qualquer entidade

reguladora constituída dentro dos limites do respectivo Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

A Agência Estadual de Regulação dos serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS, Autarquia criada em 09 de janeiro de 1997, na forma da Lei nº10.931, dotada de autonomia financeira, funcional e administrativa, com sede na Capital do Estado, tem, entre seus objetivos, o dever de assegurar a prestação de serviços adequados e que satisfaçam as condições de regularidade, continuidade, harmonia e equilíbrio econômico e financeiro dos serviços públicos prestados (AGERGS, 2015).

Compete à AGERGS a regulação dos serviços públicos delegados, prestados no Estado do Rio Grande do Sul. Com base na Resolução 1093, regulamenta os serviços de água e esgoto – RSAE ⁶ da empresa de Saneamento pesquisada, tendo como objetivo disciplinar a prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e esgoto cujos sistemas sejam de sua responsabilidade.

Esse regulamento adota termos e definições em relação ao abastecimento de água conforme Capítulo II, Art.3º:

⁶ RSAE- Regulamento dos serviços de água e esgoto

[...] - ABASTECIMENTO ATIVO: prestação regular dos serviços de abastecimento de água;

VIII – CONCESSÃO: delegação da execução dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário efetuada pelo município, que é o Poder Concedente dos serviços objeto deste Regulamento;

IX – CONCESSIONÁRIA: É a CORSAN, pessoa jurídica contratada pelo Município mediante contrato de concessão ou contrato de programa para a prestação do serviço público de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

X – CONSUMO: volume de água utilizado em um imóvel, num determinado período e fornecido pelo sistema público de abastecimento de água, através de sua ligação com a rede pública;

XIV – CONSUMO MEDIDO: volume de água utilizado em um imóvel e registrado através do hidrômetro instalado na ligação;

XVI – DESPÉRDICIO: água perdida numa instalação predial em decorrência de uso inadequado;

XIX – HIDRÔMETRO: aparelho destinado a medir e registrar, cumulativamente, o volume de água utilizado;

XX – INSTALAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA: conjunto de canalizações, aparelhos, equipamentos e dispositivos prediais localizados a partir da última conexão do quadro do hidrômetro e empregados no abastecimento e na distribuição de água ao imóvel, sob responsabilidade do usuário proprietário ou titular de outro direito real sobre o imóvel;

XXVII – RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO: elemento do sistema de abastecimento de água destinado a acumular água para regularizar as diferenças entre o abastecimento e o consumo, os quais se verificam em um dia, promovendo as condições de abastecimento contínuo;

XXVIII – SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DOMICILIAR: a) Sistema de Distribuição Direto: alimentação da edificação diretamente da rede pública; b) Sistema de Distribuição Indireto: alimentação da edificação a partir de reservatório elevado domiciliar; c) Sistema de Distribuição Misto: alimentação da edificação diretamente pela rede pública e também a partir de reservatório elevado domiciliar.

XXIX – SISTEMA DE MACROMEDIÇÃO: conjunto de instrumentos de medição, permanentes ou portáteis, usados para a obtenção de dados de vazões e pressões em pontos significativos de um sistema de abastecimento de água;

XXX – SISTEMA DE MICROMEDIÇÃO: conjunto de atividades relacionadas com a instalação, operação e manutenção de hidrômetros, o qual tem por finalidade a medição do fornecimento de água demandada pelas instalações prediais;

XXXIII – VOLUME DISPONIBILIZADO: volume medido ou estimado na saída da estação de tratamento de água e/ou na saída do sistema de captação subterrânea. (RSAE, 2014, p.4)

O regulamento estabelece definições relacionadas ao serviço prestado e ao abastecimento de forma clara, para entendimento dos entes envolvidos.

Segundo a Agência Nacional das Águas – ANA, por meio do Decreto 5.440, de 2005, estabelecem-se definições e procedimentos sobre o sistema de abastecimento, compostos por vários itens e etapas:

- mananciais (reservas de água bruta);

- captação (estrutura para retirada da água bruta);
- adutoras (tubulações por onde é transportada a água bruta ou tratada para outro local do sistema de abastecimento);
- estações elevatórias (depósitos de água bruta entre a captação e o tratamento);
- estações de tratamento (estruturas onde é tratada a água bruta);
- reservatórios (depósitos de água tratada);
- redes de distribuição (tubulações que levam a água tratada até o consumidor);
- ligações prediais (tubulações que ligam as redes de distribuição aos imóveis);
- economias (distribuição de água nos imóveis entre os consumidores).

A distribuição da água potável é feita por meio de redes adutoras, redes secundárias e de ramais até chegar ao consumidor final. É nessa etapa que ocorre a maior parte das perdas, de acordo com dados do sistema nacional - SNIS (2014).

2.4 Conceitos sobre perdas

Segundo Tomaz (2009), existem duas grandes associações de água no mundo: a AWWA - *American Water Works Association*, com sede nos Estados Unidos e IWA - *International Water Association*, sediada em Londres. Conforme Motta (2010, p.46), “[...] acredita-se que a primeira publicação que introduziu o conceito de Água não Contabilizada tenha sido elaborada pela *American Water Works Association* em 1957 (AWWA, 2009)”, mas apresentava erros tanto na interpretação como na utilização.

De acordo com Motta (2010), foi criada uma “força tarefa”, em 1996, pelo Comitê de Operação e Manutenção da Divisão de Distribuição da *International Water Association* (IWA), com o objetivo de estabelecer um padrão único para cálculo de perdas, terminologias e indicadores. O resultado dessa tarefa foi publicado em 1999, chamado *Losses from water supply system: standard terminology and recommended*

*performance measure*⁷. Esse documento foi importante e fundamental para uniformizar os critérios que determinam as perdas, as terminologias e os indicadores (MOTTA, 2010).

O conceito da *International Water Association (IWA)* sobre perdas de água, que serviu como parâmetro no mundo todo, com exceção do Japão, definiu os componentes dos usos da água em um sistema de abastecimento a partir de uma matriz que representa o Balanço Hídrico. Nessa matriz, inserem-se os dois tipos de perdas: as perdas físicas (reais), que contribuem para o aumento do custo de produção, e as perdas aparentes (comerciais), que recaem na perda de receita operacional. Esse conjunto de perdas é chamado de “Água Não Faturada”, conceito: “*Non-Revenue Water – NRW* (ABES, 2013).

A Matriz do Balanço Hídrico pode ser considerada o "ovo de Colombo" na estruturação do problema das perdas nos sistemas de abastecimento de água, pois é objetiva, clara e fácil de ser compreendida, conforme mostrado no Quadro 01 (ALEGRE, 2006, p.14).

Quadro 01- Volume produzido ou disponibilizado (Balanço Hídrico da IWA)

Perda de Água = Volume de Entrada – Consumo Autorizado				
Volume Produzido ou disponibilizado	Consumo Autorizado	Consumo autorizado faturado	Consumo faturado medido (inclui água exportada)	Água faturada
			Consumo faturado não medido (estimados)	
		Consumo autorizado não faturado	Consumo não faturado medido (usos próprios, caminhão pipa, etc)	
			Consumo não faturado não medido (combate a incêndio, favelas, etc)	
	Perdas de Água	Perdas aparentes (Comerciais)	Uso não autorizado (fraudes e falhas de cadastro)	Água não faturada
			Erros de medição (macro e micromedição)	
		Perdas reais (Físicas)	Perdas reais nas tubulações de água bruta e no tratamento (quando aplicável)	
			Vazamentos nas adutoras e/ou redes de distribuição	
			Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios de adução e/ou distribuição	
			Vazamentos nos ramais (a montante do ponto de medição)	

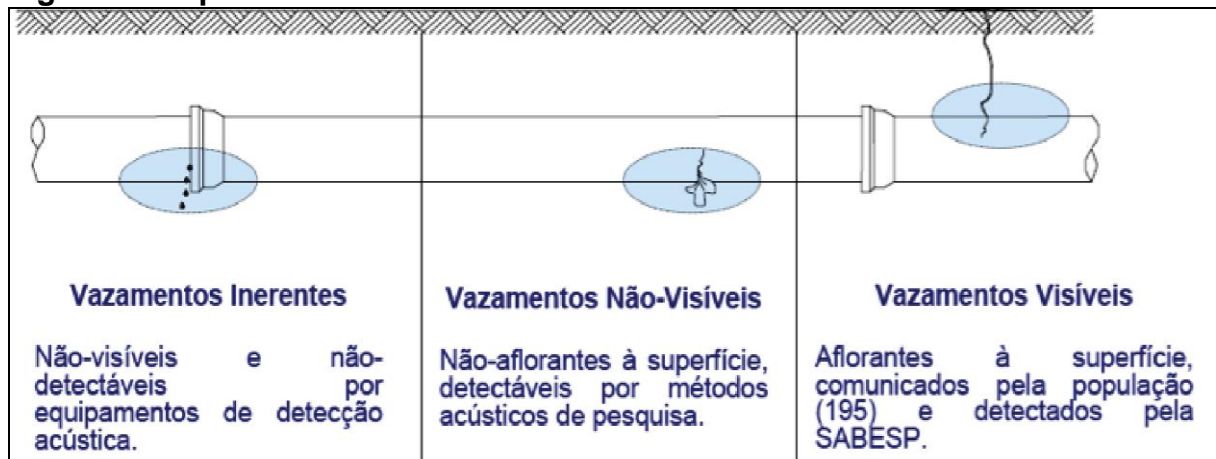
Fonte: Public Private Infrastructure Advisory Facility (tradução livre de ABES,2015)

⁷ Em livre tradução: *Perdas no sistema de abastecimento de água: terminologias e medidas de desempenho-padrão recomendadas.*

As perdas reais (Físicas) são aquelas decorrentes de vazamentos de adutoras, redes e ramais do sistema de distribuição e também de transbordos nos reservatórios, o que reflete diretamente no volume disponibilizado e nos custos de produção. As perdas aparentes (comerciais) são aquelas águas consumidas, mas não faturadas, decorrentes de submedição nos hidrômetros, fraudes e falhas do cadastro comercial (FUNASA, 2014).

A Figura 01, a seguir, destaca os tipos de vazamentos que compõem as perdas reais no sistema de distribuição.

Figura 01- Tipos de vazamentos

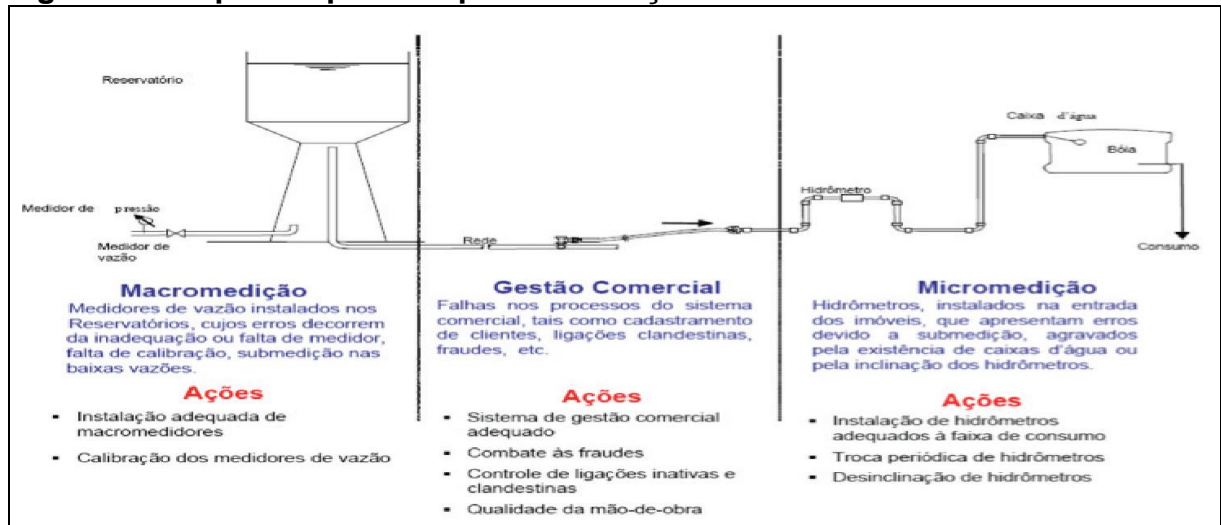


Fonte: FUNASA, 2014, p.29

De acordo com o manual editado pela Fundação Nacional de Saúde (2014, p.29), algumas ações podem ser adotadas para combater os vazamentos e reduzir as perdas, tais como: redução de pressão da água nas redes, qualidade dos materiais e execução da obra de implantação de redes, fazer pesquisas de vazamentos para detectar perdas não visíveis e reduzir o tempo de reparo dos consertos.

Em relação às perdas aparentes (comerciais), podem-se destacar os tipos descritos na Figura 02.

Figura 02 – Tipos de perdas aparentes e ações de combate



Fonte: FUNASA, 2014, p.30

As principais ações para combater as perdas aparentes (comerciais) são manter o parque de hidrômetros atualizados e adequados à faixa de consumo, combater fraudes, instalar adequadamente macro e micro medidores e controlar ligações inativas e clandestinas (TARDELLI, 2016).

De acordo com Tomaz (2009, p.42), no que se refere à perda de água, o novo conceito definido pela IWA, chamado de NRW (Non-Revenue Water), publicado em 1999, tem quatro indicadores de performance de perdas:

- Perda medida em porcentagem: %;
- Perda medida por economia por litros por dia: L/ economia x dia;
- Perda medida em litros por quilômetros por dia: L/ km x dia;
- Perda medida em litros por ligações de água por dia: L/ligação x dia.

Segundo manual desenvolvido pela FUNASA (2014, p.30), a aplicação da Metodologia da IWA, a seguir, está consolidada na identificação das perdas reais e aparentes pela via do Balanço Hídrico, agindo-se sobre ambas com foco na redução das mesmas:

$$\text{IPL} = \frac{[(\text{VD anualizado} - \text{VU anualizado})] \times 1000}{365}$$

$\text{Perda real} \leftarrow \text{LA} \rightarrow \text{Perda aparente}$

No Brasil, o índice de perdas por ligação – IPL é definido pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades, como o volume de água perdido por dia por ligação (l/ligação.dia), no sistema de abastecimento público, cuja fórmula de cálculo é a seguinte:

$$\text{IPL} = \frac{\text{Vol.Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Vol. Água Consumo}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

O Índice de Perdas na Distribuição – IPD é definido pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, como a relação entre os volumes disponibilizados e o consumido, medido em percentual.

$$\text{IPD} = \frac{\text{Vol.Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)} - \text{Vol. Água Consumo}}{\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)}}$$

Ambos os índices consideram as perdas totais, isto é, as perdas reais e as perdas aparentes.

2.5 Conceito sobre mensuração contábil

Mensuração é o ato ou efeito de medir. É determinar o valor de certas grandezas (DICIO, 2016).

De acordo com as Normas Brasileiras de Contabilidade NBC T 1, sobre a estrutura conceitual para a elaboração e apresentação das demonstrações contábeis, Resolução CFC 1.121/2008, a definição de despesas dá-se da seguinte forma:

78. Definição de despesas abrange perdas assim como as despesas que surgem no curso das atividades ordinárias da entidade. As despesas que surgem no curso das atividades ordinárias da entidade incluem, por exemplo, o custo das vendas, salários e depreciação. Geralmente, tomam a forma de um desembolso ou redução de ativos como caixa e equivalentes de caixa, estoques e ativo imobilizado.

79. Perdas representam outros itens que se enquadram na definição de despesas e podem ou não surgir no curso das atividades ordinárias da entidade, representando decréscimos nos benefícios econômicos e, como tal, não são de natureza diferente das demais despesas. Assim, não são consideradas como um elemento à parte nesta Estrutura Conceitual (CFC-1.121/08, p.19).

Segundo Zanluca (2008), custo é o consumo das aplicações de recursos diretamente ligado ao processo produtivo. Já as despesas vencem em função do tempo, independente se houve produção ou não. Além disso, define perda como consumo improdutivo durante processo ou decorrente da ação da natureza, contribuindo para a redução do valor patrimonial da instituição.

A Norma Brasileira de Contabilidade - NBC T1 conceitua mensuração dos elementos das demonstrações contábeis como:

[...] o processo que consiste em determinar os valores pelos quais os elementos das demonstrações contábeis devem ser reconhecidos e apresentados no balanço patrimonial e na demonstração do resultado. Esse processo envolve a seleção de uma base específica de mensuração (CFC 1.121/ 2008).

Portanto, mensurar contabilmente consiste na atribuição de valores monetários aos elementos que compõem o patrimônio. Apresenta, de forma clara e precisa, a importância da informação e seus detalhamentos, contribuindo para o processo e tomada de decisão.

3 METODOLOGIA

Esse tópico do artigo visa explicar o caminho metodológico que norteia o estudo. Os procedimentos metodológicos definem métodos e técnicas a serem utilizadas na realização de pesquisas no campo bibliográfico e documental. De acordo com Jung (2004), método é a forma de fazer algo, ou um conjunto de etapas a serem executadas.

Para Fonseca (2002), *methodos* significa organização, e *logos*, estudo sistemático, pesquisa, investigação. Portanto, metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência. Etimologicamente, significa o estudo dos caminhos, dos instrumentos utilizados para fazer uma pesquisa científica (UFRGS, 2009).

3.1 Métodos da pesquisa

De acordo com Gil (2008, p.26), pode-se definir pesquisa “[...] como o processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

O presente artigo tem por finalidade efetuar um estudo de caso sobre a mensuração contábil do volume de perda de água tratada no processo de distribuição e abastecimento de 17 unidades de saneamento que compõem a regional do Vale do Paranhana e Vale do Rio dos Sinos – RS de uma empresa de Saneamento. Caracteriza-se, em relação aos seus objetivos, pela sua aplicação prática, tendo como base a classificação apresentada por Vergara (2005), que qualifica a pesquisa com relação a dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios.

3.1.1 Quanto aos fins

Quanto aos fins, a pesquisa pode ser considerada exploratória e descritiva. Exploratória porque teve como finalidade desenvolver, esclarecer e investigar, por meio de levantamento bibliográfico e documental, os problemas apresentados em relação ao tema em questão. Descritiva porque procurou descrever características, percepções e expectativas do tema e coleta de dados, estabelecendo, assim, relações entre as variáveis apresentadas.

Segundo Gil (2008), a pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar uma visão geral com maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais

explícito. Tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias e a descoberta de intuições.

“A pesquisa descritiva tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2008, p.28). Uma das características mais significativas desta pesquisa está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, tais como o questionário e a observação sistemática (GIL, 2008).

3.1.2 Quanto aos meios

Quanto aos meios, classifica-se como pesquisa documental, bibliográfica. A pesquisa será documental, pois coletará dados de primeira e segunda mão, tais como documentos oficiais, relatórios de pesquisa, relatórios e tabelas estatísticas de empresas (GIL, 2008, p.51). Também será bibliográfica, pois, para a fundamentação teórica e metodológica do trabalho, será realizada investigação em materiais já elaborados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos (GIL, 2008). De acordo com Fonseca (2002), a pesquisa bibliográfica origina-se de publicações escritas e eletrônicas, como livros, artigos científicos, páginas de web sites com referências teóricas já analisadas e fundamentadas.

Conforme Gil (2008, p.50)

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica é ter possibilidade de localizar e acessar várias fontes de informação escritas como em livros, documentos ou outros meios de consulta sobre o assunto em questão e de interesse do pesquisador do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço.

Por exemplo, seria impossível a um pesquisador percorrer todo o território brasileiro em busca de dados sobre a população ou renda per capita; todavia, se tem à sua disposição uma bibliografia adequada, não terá maiores obstáculos para contar com as informações requeridas. A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados senão com base em dados secundários (GIL, 2008).

A pesquisa classifica-se, quanto à natureza, como quantitativa e qualitativa. É de caráter quantitativo, pois utiliza aspectos quantitativos para traduzir, em técnicas estatísticas, opiniões e informações coletadas, promover sua classificação e análise, porém também se caracteriza como de caráter qualitativo, devido à interpretação das informações obtidas pelas opiniões pesquisadas, em uma relação dinâmica entre as variáveis investigadas.

Segundo Malhotra (2001, p.155), “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística”. A pesquisa qualitativa pode ser usada, também, para explicar os resultados obtidos pela pesquisa quantitativa. Considera-se a possibilidade de utilizar as informações obtidas, classificando-as e analisando-as sob a ótica dos conhecimentos já elaborados.

3.1.3 Coleta de dados

O período de coleta de dados foi entre os meses de fevereiro e abril de 2016 para compor a fundamentação teórica e documental, a partir da coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica. No mês de maio, foi feita a coleta de dados em registros e arquivos sobre os controles de volumes de perdas de água das 17 unidades da empresa de Saneamento que abrangem as regiões do Vale do Paranhana e do Vale do Rio dos Sinos – RS. Também foi nessa fase a coleta de informações em instituições e órgãos públicos com cadastro de informações relacionadas ao tema deste estudo.

O Índice de Perdas na Distribuição – IPD é definido pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, como a relação entre os volumes disponibilizados e o consumido, medido em percentual:

$$\text{IPD} = \frac{((\text{VP} + \text{VI}) - \text{VE} - \text{VS} - \text{VC}) * 100}{(\text{VP} + \text{VI} - \text{VE} - \text{VS})}$$

VP (AG006): Volume Produzido
 VI (AG018): Volume Importado
 VE (AG019): Volume Exportado
 VS (AG024): Volume de Serviço
 VC (AG010): Volume Consumido

Com base nos relatórios disponibilizados pelo Sistema Nacional de informações sobre Saneamento e fórmula descrita anteriormente, foi elaborado o Quadro 02, identificando as 17 unidades. A tabulação dos dados foi feita em ordem decrescente, de acordo com o número de economias por unidade.

Quadro 02 - Unidades e volumes de água no processo - Período 2013

PERÍODO: 2013			VOLUME EM M³(M³:1000LT)					IPD
Unidades:	Ligações ativas	Economias	V. DISPONÍVEL: VD		VE Exportado	VS Serviço	VF Faturado	
			Produzido	Importado				%
Canoas	75.430	125.000	26.418.800	8.166.530	0	140.250	16.413.400	52%
Sapucaia do Sul	32.377	45.971	0	12.946.560	0	0	6.178.370	52%
Esteio	19.917	30.755	27.992.940	0	21.163.890	22.440	3.826.300	44%
Sapiranga	13.598	19.620	0	4.533.060	0	0	2.315.700	49%
Campo Bom	13.018	18.976	11.628.710	8.060	7.734.810	162.950	2.390.120	36%
Taquara	10.428	13.993	2.825.410	8.300	0	11.530	1.849.520	34%
Estância Velha	10.420	12.701	0	2.927.210	558.740	0	1.548.230	35%
Dois Irmãos	6.681	10.329	1.724.820	0	123.010	0	1.259.190	21%
Igrejinha	7.327	10.043	416.990	1.755.180	8.300	9.500	1.180.340	45%
Parobé	7.620	9.235	2.905.660	0	908.500	34.770	1.139.910	42%
Três Coroas	4.959	6.499	2.194.500	0	846.680	60	822.540	39%
Portão	3.767	4.658	0	873.640	0	0	496.250	43%
Rolante	3.792	4.306	860.700	0	0	1.060	511.440	41%
Nova Santa Rita	3.113	3.505	759.360	0	0	4.960	443.360	41%
Morro Reuter	1.261	1.532	89.480	114.940	0	0	147.770	28%
Riozinho	866	952	188.110	0	0	600	89.250	52%
Sta Maria H	770	873	126.120	0	0	0	81.520	35%
SOMA	215.344	318.948	78.131.600	31.333.480	31.343.930	388.120	40.693.210	48%

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

Observa-se que o volume total produzido pelas 17 unidades atingiu 78.131.600 m³(1000lt) de água tratada. A maior unidade, que é Canoas, produz 33,81% desse volume e apresenta o IPD, Índice de Perda de Distribuição, de 52%, o segundo maior índice de perda da região. O IPD da média total é de 48%, ou seja, praticamente a metade da água tratada produzida foi perdida.

O desenvolvimento do Quadro 03 refere-se ao período de 2014 e teve o mesmo procedimento de tabulação e formatação da tabela anterior.

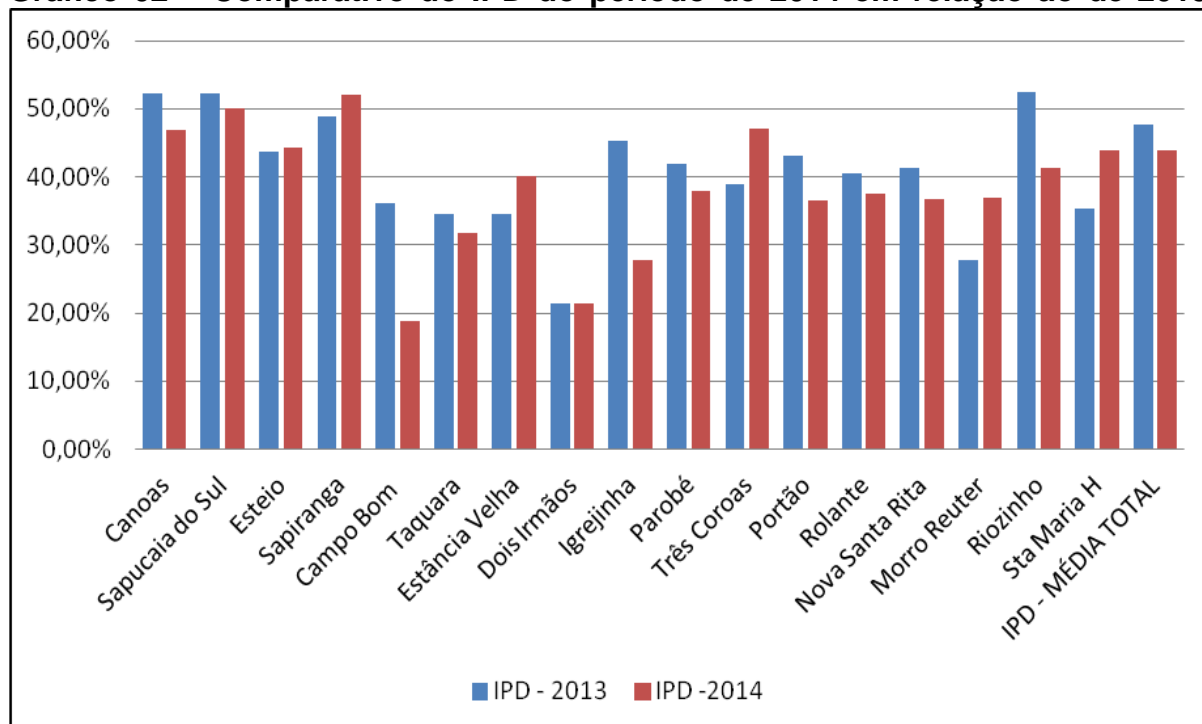
Quadro 03 - Unidades e volumes de água no processo - Período 2014

PERÍODO: 2014		VOLUME EM M ³ (M ³ :1000LT)						
Unidades:	Ligações ativas	Econômias	V. DISPONÍVEL: VD		VE	VS	VF	IPD
			Produzido	Importado	Exportado	Serviço	Faturado	%
Canoas	76.203	128.262	28.272.000	5.872.000	0	1.452.000	17.348.000	47%
Sapucaia do Sul	33.055	46.976	0	13.331.000	0	520.000	6.385.000	50%
Esteio	20.139	30.987	26.820.000	0	19.203.000	434.000	4.008.000	44%
Sapiranga	13.891	19.913	0	4.900.000	0	0	2.347.000	52%
Campo Bom	13.160	19.054	12.307.000	14.000	8.706.000	304.000	2.691.000	19%
Taquara	10.656	14.409	2.855.000	9.000	0	12.000	1.944.000	32%
Estância Velha	10.866	13.135	0	3.548.000	858.000	0	1.610.000	40%
Dois Irmãos	6.756	10.767	1.851.000	0	170.000	0	1.320.000	21%
Igrejinha	7.533	10.310	383.000	1.445.000	9.000	58.000	1.273.000	28%
Parobé	7.889	9.549	2.986.000	0	945.000	86.000	1.214.000	38%
Três Coroas	5.079	6.639	2.111.000	0	500.000	5.000	851.000	47%
Portão	3.950	4.881	0	858.000	0	0	544.000	37%
Rolante	3.892	4.440	876.000	0	0	2.000	546.000	38%
Nova Santa Rita	3.324	3.739	809.000	0	0	46.000	482.000	37%
Morro Reuter	1.304	1.584	89.000	155.000	0	0	154.000	37%
Riozinho	890	981	161.000	0	0	1.000	94.000	41%
Sta Maria H	786	891	155.000	0	0	0	87.000	44%
SOMA	219.373	326.517	79.675.000	30.132.000	30.391.000	2.920.000	42.898.000	44%

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2014.

Neste quadro, verifica-se que o volume faturado foi de 42.898.000 m³, representando um aumento de 2.204.790 m³ em relação ao período de 2013, o que aponta para um acréscimo de 5,42%. Já o volume produzido somente aumentou 1,98% de 2013 para 2014, o que demonstra uma leve melhoria de eficiência, no entanto com um IPD da média total de 44%, ainda acima da média nacional, que é de 40%.

O Gráfico 02 demonstra o desempenho e comparativo entre os períodos.

Gráfico 02 – Comparativo do IPD do período de 2014 em relação ao de 2013.

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com dados do SNIS, 2013 e 2014.

Pode-se identificar que houve uma redução no IPD, média total de 2014, que é de 43,92% em relação ao índice de 2013, que é de 47,65%, uma redução de 3,73%. No entanto, novamente a maior produtora de água, Canoas, teve um índice acima da média, o que contribui para a elevação do índice da média total, apesar de ter melhorado seu IPD, Índice de Perda de Distribuição, que é de 47% em relação ao ano anterior, que foi 52%.

3.1.4 Levantamento de variáveis para fórmula da mensuração.

O mês de maio de 2016 foi o período usado para levantar as variáveis para desenvolver a formulação e tabulação dos dados em planilha do Excel a fim de apresentar a mensuração.

De acordo com o conceito IWA, descrito anteriormente, a matriz que representa o balanço hídrico define as perdas de distribuição em dois tipos: as perdas físicas, que contribuem para o aumento de custo, tendo relação direta nas despesas de exploração, e as perdas comerciais, que recaem sobre a perda de receita, impactando a receita operacional direta. O Banco Mundial para países em

desenvolvimento indica que as perdas podem ser divididas entre 60% de perdas reais (físicas) e 40% de perdas aparentes (comerciais) (SNIS, 2013).

Com base na citação acima, apresenta-se, a seguir, a fórmula para mensuração da perda aparente (comercial) e outra fórmula para mensuração da perda real (física):

Quadro 04 – Fórmula de Mensuração

MENSURAÇÃO: PERDA APARENTE (40%)	MENSURAÇÃO: PERDA REAL (60%)
MENSURAÇÃO= VM * PA	MENSURAÇÃO= CM * PR
VM: Valor Médio: (ROA / VF)	CM: Custo Médio: (DEXP / VD)
PA: Volume de Perda Aparente (M³)	PR: Volume de Perda Real (M³)
ROA (FN002): Receita Operacional Direta (Água)	DEX (FN015): Despesa de Exploração
VF: Volume Faturado	VD: Volume Produzido + Volume Importado

Fonte: Elaborado pelo acadêmico (2016)

Para mensurar contabilmente a perda aparente (PA) ou comercial, foi necessário identificar o valor médio do m³ (1000lt) da água pelo seguinte cálculo:

$$\text{VM: Valor Médio} = \frac{\text{Receita Operacional}}{\text{Volume Faturado}}$$

O resultado deste multiplica pelo volume de perda aparente, conforme segue:

$$\text{Mensuração: VM * PA}$$

Para mensurar contabilmente a perda real (PR) ou física, foi necessário identificar o custo médio do m³ (1000lt) da água pelo seguinte cálculo:

$$\text{CM: Custo Médio} = \frac{\text{Despesa De Exploração}}{\text{Volume Disponível}}$$

O resultado deste multiplica pelo Volume de perda real, conforme segue:

$$\text{Mensuração: CM * PR}$$

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE RESULTADO

No período entre 01 de junho e 22 de junho de 2016, foram descritos os dados para evidenciar e mensurar nas demonstrações contábeis. Também foi feita a

apresentação dos resultados, com interpretação e discussão dos dados levantados de acordo com a revisão bibliográfica.

No Quadro 05, estão inseridos os dados coletados de acordo com a fundamentação, formulação e tabulação para demonstração dos cálculos de mensuração dos volumes de perdas aparentes e perdas reais no período de 2013.

Quadro 05 - Mensuração das perdas de água - Período 2013

PERÍODO: 2013	VOLUME EM M³(M³:1000LT)			Valor Médio	Perda Aparente Mensuração	Custo Médio	Perda Real(\$) Mensuração		
	Perda Total	Perda Real	P.aparente						
Unidades:	Vol.Perda(M³)	PR: 60%	PA: 40%	ROA (R\$)	(ROA/VF) R\$	(CM*PA(40%))	DEXP	(DEXP/ADISP)	(CM*PR(60%))
Canoas	18.031.680	10.819.008	7.212.672	94.074.344	5,73	41.339.843	77.481.316	2,24	24.237.761
Sapucaia do Sul	6.768.190	4.060.914	2.707.276	33.425.602	5,41	14.646.635	28.103.606	2,17	8.815.186
Esteio	2.980.310	1.788.186	1.192.124	21.883.225	5,72	6.817.949	39.285.741	1,40	2.509.569
Sapiranga	2.217.360	1.330.416	886.944	13.622.488	5,88	5.217.595	11.305.016	2,49	3.317.930
Campo Bom	1.348.890	809.334	539.556	13.990.707	5,85	3.158.322	16.031.108	1,38	1.114.959
Taquara	972.660	583.596	389.064	10.713.914	5,79	2.253.773	7.369.519	2,60	1.517.735
Estância Velha	820.240	492.144	328.096	8.985.385	5,80	1.904.154	8.234.263	2,81	1.384.405
Dois Irmãos	342.620	205.572	137.048	7.334.691	5,82	798.295	5.879.371	3,41	700.731
Igrejinha	974.030	584.418	389.612	6.991.469	5,92	2.307.776	6.080.049	2,80	1.635.825
Parobé	822.480	493.488	328.992	6.601.617	5,79	1.905.308	4.713.914	1,62	800.596
Três Coroas	525.220	315.132	210.088	4.820.527	5,86	1.231.229	10.182.220	4,64	1.462.175
Portão	377.390	226.434	150.956	3.029.218	6,10	921.468	3.868.396	4,43	1.002.629
Rolante	348.200	208.920	139.280	2.986.732	5,84	813.374	2.837.303	3,30	688.706
Nova Santa Rita	311.040	186.624	124.416	2.559.157	5,77	718.152	2.293.895	3,02	563.759
Morro Reuter	56.650	33.990	22.660	934.510	6,32	143.304	948.057	4,64	157.638
Riozinho	98.260	58.956	39.304	560.557	6,28	246.858	592.082	3,15	185.566
Sta Maria do H	44.600	26.760	17.840	516.643	6,34	113.063	580.597	4,60	123.190
SOMA	37.039.820	22.223.892	14.815.928	233.030.785	5,73	84.537.099	225.786.452	2,06	50.218.359

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2013.

Observa-se que o valor médio de venda de 1m³ (1.000 lt) de água tratada foi de R\$ 5,73, multiplicado pelo volume da perda aparente: 14.815.928 m³. Desse modo, chegou-se à mensuração contábil da perda aparente, no valor de R\$ 84.537.099,00. Já o volume da perda real foi da ordem de 22.223.892 m³ de água tratada desperdiçada. Multiplicado pelo custo médio do m³, R\$ 2,06, atingiu-se um montante mensurado de R\$ 50.218.359,00, totalizando valor monetário de R\$ 134.755.458,00 de perdas em água tratada.

O desenvolvimento do Quadro 06 refere-se ao período de 2014 e teve o mesmo procedimento de tabulação e formatação do Quadro 05:

Quadro 06 - Mensuração das perdas de água - Período 2014

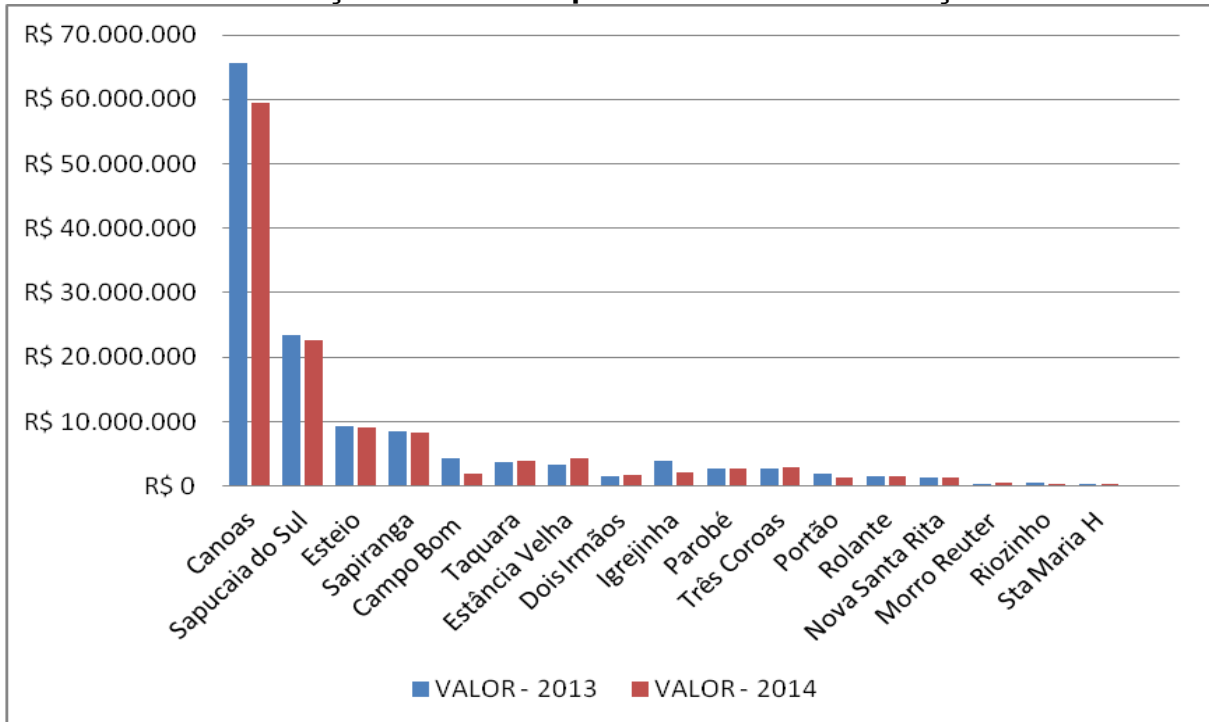
PERÍODO: 2014	VOLUME EM M³(M³:1000LT)			Valor Médio	Perda Aparente Mensuração	Custo Médio	Perda Real(\$) Mensuração		
	Perda Total	Perda Real	P.aparente						
Unidades:	Vol.Perda(M³)	PR: 60%	PA: 40%	ROA (R\$)	(ROAVF) R\$	(CM*PA(40%))	DEXP (DEXP*W.DEXP)	(CM*PR(60%))	
Canoas	15.344.000	9.206.400	6.137.600	107.832.950	6,22	38.150.537	79.382.426	2,32	21.404.240
Sapucaia do Sul	6.426.000	3.855.600	2.570.400	38.065.825	5,96	15.324.103	24.886.635	1,87	7.197.728
Esteio	3.175.000	1.905.000	1.270.000	24.273.305	6,06	7.691.392	19.132.737	0,71	1.358.981
Sapiranga	2.553.000	1.531.800	1.021.200	15.181.196	6,47	6.605.470	5.120.933	1,05	1.600.866
Campo Bom	620.000	372.000	248.000	15.373.633	5,71	1.416.819	14.253.202	1,16	430.338
Taquara	908.000	544.800	363.200	12.045.579	6,20	2.250.491	8.250.291	2,88	1.569.399
Estância Velha	1.080.000	648.000	432.000	10.159.261	6,31	2.725.963	8.822.356	2,49	1.611.298
Dois Irmãos	361.000	216.600	144.400	8.229.829	6,23	900.293	6.720.416	3,63	786.408
Igrejinha	488.000	292.800	195.200	7.986.665	6,27	1.224.664	5.930.826	3,24	949.970
Parobé	741.000	444.600	296.400	7.525.662	6,20	1.837.402	5.157.102	1,73	767.866
Três Coroas	755.000	453.000	302.000	5.305.022	6,23	1.882.628	4.368.936	2,07	937.531
Portão	314.000	188.400	125.600	3.548.287	6,52	819.237	2.589.618	3,02	568.629
Rolante	328.000	196.800	131.200	3.420.511	6,26	821.925	3.484.422	3,98	782.802
Nova Santa Rita	281.000	168.600	112.400	2.980.227	6,18	694.974	2.583.774	3,19	538.473
Morro Reuter	90.000	54.000	36.000	1.031.257	6,70	241.073	1.155.621	4,74	255.752
Riozinho	66.000	39.600	26.400	631.473	6,72	177.350	513.539	3,19	126.311
Sta Maria do H	68.000	40.800	27.200	585.066	6,72	182.917	594.698	3,84	156.540
SOMA	33.598.000	20.158.800	13.439.200	264.175.748	6,16	82.947.238	192.947.532	1,76	41.043.133

Fonte: SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, 2014.

Em 2014, o volume da perda total ficou em 33.598.000 m³ de água tratada, uma redução de 3.441.820 m³ de água, se comparada ao período anterior. A mensuração contábil da perda aparente ficou em R\$ 82.947.238,00, e o valor da perda real de R\$ 41.043.133, totalizando o valor mensurável de R\$ 123.990.371,00 de perda total de água. Comparada com o ano anterior, houve uma pequena melhoria de eficiência, pois reduziu o valor em R\$ 10.765.087,00.

Também se pode observar que esta redução contribuiu no custo médio unitário de 2014, R\$ 1,76, que foi menor do que o custo médio do ano anterior, que era de R\$ 2,06, uma diferença de R\$ 0,30.

A seguir, apresenta-se o Gráfico 03, que demonstra o desempenho comparativo entre os períodos do IPD – Índice de Desempenho na Distribuição:

Gráfico 03 – Mensuração contábil do período de 2014 em relação ao de 2013.

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com dados do SNIS, 2013 e 2014.

O gráfico 03 faz um comparativo entre os períodos e mostra o desempenho da cada unidade e também o valor representativo da mensuração contábil do volume da perda de água tratada. De acordo com os resultados apresentados, Canoas e Sapucaia do Sul possuem os maiores valores mensurados de perda, devido ao fato de serem as unidades de maior abrangência populacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo de caso, realizado nas 17 unidades da empresa prestadora de serviços de abastecimento e distribuição de água, no período de 2013 e 2014, buscou-se identificar, evidenciar e mensurar o volume de água tratada perdida no sistema de abastecimento e distribuição. Essa busca teve como finalidade apresentar a importância desses números, devido a sua magnitude, para alertar os gestores e todos os colaboradores envolvidos para a tomada de gestão mais estratégica, com um olhar focado em proteger esse mineral tão importante para a sobrevivência de todos os seres vivos que habitam este planeta.

Diante de um cenário de crise hídrica mundial, é preciso ter maior controle do desperdício de água tratada, tanto por parte das empresas de saneamento como também implica a sensibilização da comunidade em geral. As etapas para levar a água em condições de potabilidade e garantia de qualidade para os usuários são várias, que começam desde a captação, passando pelo tratamento, pela reserva e pela distribuição, até chegar às torneiras das residências. O custo de todo esse processo também é considerável.

Durante a análise dos documentos e dos relatórios, identificou-se claramente o volume de perda de água, o IPD – Índice de Perda da Água. Todavia concluiu-se que não há registros contábeis e monetários dessas perdas nas demonstrações da empresa.

Para atingir os objetivos iniciais e evidenciar as informações relacionadas à mensuração contábil do volume de perda de água, foram desenvolvidas fórmulas e planilhas de apuração de resultados nesta pesquisa. Para mensurar a perda aparente (PA), a contabilização é feita com base no valor médio, extraída da receita operacional, dividida pelo volume faturado de água, pois recaem na perda de receita. Já a mensuração contábil da perda real (PR), que contribui no aumento dos custos e tem relação direta nas despesas de exploração, é calculada com base no custo médio.

Esta ferramenta pode contribuir para uma melhor gestão, para o controle de perda de água, para a busca de investimentos para melhorar processos e sistemas, por meio de dados detalhados e disponíveis. Os resultados apresentados demonstram que praticamente metade da água produzida perde-se no processo de distribuição e abastecimento, o que impacta negativamente nos resultados da empresa, ou seja, a despesa e o custo que vão pelo “ralo⁸” poderiam ser transformados em retorno financeiro e investimento para universalização do acesso, buscando, assim, a eficiência e a sustentabilidade econômica.

Com base nessas informações, propõe-se desenvolver algumas ações como: combater e reduzir rompimentos em redes e ramais, renovar o parque de hidrômetros, instalar válvulas redutoras de pressão em adutoras e redes de água,

⁸ Ralo: Sistema de drenagem, geralmente construído de alvenaria ou concreto, no solo junto à sarjeta e meio-fio.

investir em pesquisas de vazamentos, combater fraudes, controlar ligações irregulares e adequar a gestão comercial e operacional.

Portanto, a mensuração nas demonstrações contábeis possibilita aos gestores e a todos os envolvidos nesse sistema conhecer e ter visão sobre o quanto o volume de perda de água tratada representa monetariamente e impacta economicamente na empresa, na sociedade e no meio ambiente.

Os objetivos propostos foram alcançados, sugerindo-se criar as contas: Perda Aparente (PA) de água tratada e Perda Real (PR) de água tratada e inserir nos grupos de despesas e custos do plano de contas contábeis, pois as informações estariam disponíveis e convenientes aos gestores para tomada de decisão. No entanto, o presente estudo não se restringe a este artigo, portanto existe campo para ser explorado em futuras pesquisas acadêmicas.

REFERÊNCIAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. *Perdas*. 09/2013. Disponível em: <<http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

AGERGS. Agência Estadual de Regulação dos serviços Públicos delegados do Rio Grande do Sul, *Regulamento dos Serviços de água e esgoto – RSAE*. 2014. Disponível em: <<http://www.agergs.rs.gov.br>>. Acesso em: 23 abr. 2016.

ALEGRE, H. et al. *Performance Indicators for Water Supply Services*, IWA Publishing, 2. Ed. 2006, ABES. *Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água* – 14/07/2015. Porto Alegre - RS

ANA – Agência Nacional das Águas – *No rumo da Mudança: Fatos e tendências*. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2006/AguaFatosETendencias.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2016.

BARTH, F.T ; BARBOSA, W.E.S. *Recursos Hídricos*. 1999 Disponível em: <<http://www.fcth.br/public/cursos/phd5028.html>>. Acesso em 05 fev. 2016.

BARLOW, B.; CLARKE, T. *Ouro Azul*. São Paulo: Makron Books, 2003.

BRASIL. Lei nº 9.433/1997, de 8 de janeiro de 1997. *Da política Nacional de Recursos Hídricos*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>

_____. Lei nº 10.881, de 09 de junho de 2004. *Dispõe sobre os contratos de gestão*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/10.881.htm. Acesso em; 06 abr. 2016.

_____. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. *Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/11445.htm. Acesso em 05 abr. 2016.

_____. Decreto Nº 7.217 de 21 de junho de 2010, Regulamentação da Lei Nº11.445, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/D7217.htm . Acesso em 06 abr. 2016

_____. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Redução de perdas em sistemas de abastecimento de água*. 2 ed. Brasília : Funasa, 2014

_____. Resolução CFC 1.121/2008. *Normas Brasileiras de Contabilidade NBC T1 - Estrutura conceitual para a elaboração e apresentação das demonstrações contábeis*. Disponível em: <http://www.portaldecontabilidade.com.br/nbc/t1.htm>. Acesso em: 02 maio 2016.

COSTA, Franciso José Lobato da. *Estratégias de Gerenciamento dos Recursos Hídricos no Brasil: Áreas de Cooperação com o Banco Mundial*. 1. ed, p. 204 ISBN: 85-88192-03-09 - abril, 2003, Brasília.

DICIO, *Dicionário Online de Português*. Disponível em: www.dicio.com.br/mensuracao. Acesso em: 23 mar. 2016.

FACCAT. *Manual para a elaboração e apresentação de trabalhos acadêmicos*. Taquara: Faccat, 2016. Disponível em: https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/1_manual_tcc_2016_parte1_projeto_formatacao_2_abril_0.pdf. Acesso em: 12 abr. 2016.

FONSECA, João José Saraiva da. *Metodologia da pesquisa científica*. Apostila – UEC.Fortaleza, 2002.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IWA – *International Water Association - Organização que reúne pessoas, profissionais de água para apresentar soluções de água equitativas e sustentáveis para o nosso mundo com sede em Londres*. Disponível em: <http://www.iwa-network.org/> Acesso em: 01 mar. 2016.

JUNG, Carlos Fernando. *Metodologia Para Pesquisa & Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Axcel, 2004.

MALHOTRA, N. *Pesquisa de marketing*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MENEZES, L. C. C. *Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida*. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.23, n.1, jan./mar., p. 55- 61, 1984.

MMA – Ministério do Meio Ambiente – água um Recurso cada vez mais ameaçado, Publicado em 09/06/2009 Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140_publicacao09062009025910.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016

MORAES, L. R. S. *Conceitos de Saúde e Saneamento*. DHS/UFBA, Salvador. 6pp. Não Publicado, 1993.

MOTTA, R. G. *Importância da Setorização adequada para combate às perdas reais de água de Abastecimento Público*. 176 f. Dissertação - Mestrado em Engenharia Hidráulica– Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ONU - Nações Unidas do Brasil. *Até 2030 planeta pode enfrentar déficit de água de até 40%, alerta relatório da ONU*. 2014. Disponível em :
<<https://nacoesunidas.org/ate-2030-planeta-pode-enfrentar-deficit-de-agua-de-ate-40-alerta-relatorio-da-onu>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

Revista Controle e Instrumentação – *Controles e perdas* - Edição nº 200 – 2014 – Disponível em:
<http://www.controleinstrumentacao.com.br/arquivo/ed_200/cv1.html>. Acesso em: 26 abr. 2016

ROESCH, Silvia Maria Azevedo. *Projetos de estágio e de pesquisa em Administração*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SILVA, Eliane da Fátima Teixeira de. *Escassez e reuso da água*, 2010. Disponível em:< http://www.avm.edu.br/docpdf/monografias_publicadas/K215536.pdf>. Acesso em 27 abr. 2016

SNIS - Sistema Nacional de informações sobre Saneamento – Ministério das Cidades – *Diagnóstico de água e esgoto*. Disponível em:
<<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>>. Acesso em: 24 abr. 2016.

TARDELLI, Jairo. *Aspectos relevantes do controle de perdas em sistemas públicos de abastecimento de água*. Revista DAE 201 ed. N 1622. 2016. Disponível em:
< http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_201_n_1622.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2016.

TOMAZ, Plínio. *Curso de Hidráulica e Saneamento - Perdas de água*. Capítulo 4. 2009. Disponível em:
<www.pliniotomaz.com.br/downloads/livros/livro_conservacao/capitulo4.pdf> . Acesso em: 22 mar. 2016.

UNESCO – *Gestão mais sustentável da água é urgente*, relatório da ONU. 20.03.2015 Disponível em : <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil>>. Acesso em: 13 mar. 2016.

UFRGS. *Método de Pesquisa*. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2016.

VERGARA, Sylvia Constant. *Métodos de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas, 2005.

ZANLUCA, Júlio César. *Manual Prático de Contabilidade de Custos*. Disponível em: <<http://www.portaldecontabilidade.com.br/obras/custos.htm> >. Acesso em: 01 mai. 2016.