

Relevância Econômica da Perda de Água Tratada: Análise dos Dez Maiores Municípios Produtores de Santa Catarina

Valkyrie Vieira Fabre (UFSC) - valfabre@bol.com.br

Elisete Dahmer Pfitscher (UFSC) - elisete@cse.ufsc.br

Resumo:

A pesquisa aborda a perda de água tratada nos dez maiores sistemas de abastecimento de água municipais do Estado de Santa Catarina, com o objetivo geral de identificar a relevância econômica da perda de água tratada, comparando os resultados entre os municípios no período de 2005 a 2008. A metodologia quanto aos objetivos é descritiva, utilizando procedimentos documentais, de levantamento, bibliográficos e participativos. Quanto ao problema é uma pesquisa predominantemente quantitativa. Na fundamentação teórica foram pesquisados aspectos relacionados ao tema e que interessam não só o meio acadêmico, mas todos os consumidores; como é o caso da proibição de utilização de outras fontes de abastecimento de água nos imóveis. Foram levantados dados financeiros e operacionais dos sistemas de abastecimento de água, os quais possibilitaram apurar o volume de água produzida, consumida e faturada. Com base nesses dados foi possível apurar o volume de água tratada perdida e o valor médio da tarifa de água praticada em cada município pesquisado, possibilitando a mensuração do valor econômico da água perdida, constatando a relevância econômica, a qual foi apresentada em moeda e em percentual. Em Joinville, maior produtor do Estado, a perda média apurada na produção foi de 56% (28.620.750 m³ de água), isso equivale a média de R\$ 69.335.645,04 por ano. Sendo assim, caso não houvesse perdas e tivesse demanda para todo esse volume de água, o município poderia arrecadar quase o dobro do que arrecadou com tarifa de água naquele mesmo período ou poderia reduzir as tarifas cobradas dos consumidores.

Palavras-chave: *Relevância Econômica. Perda de Água Tratada. Sistemas de Abastecimento de Água.*

Área temática: *Gestão de Custos nas Empresas de Comércio e de Serviços*

Relevância Econômica da Perda de Água Tratada: Análise dos Dez Maiores Municípios Produtores de Santa Catarina

RESUMO

A pesquisa aborda a perda de água tratada nos dez maiores sistemas de abastecimento de água municipais do Estado de Santa Catarina, com o objetivo geral de identificar a relevância econômica da perda de água tratada, comparando os resultados entre os municípios no período de 2005 a 2008. A metodologia quanto aos objetivos é descritiva, utilizando procedimentos documentais, de levantamento, bibliográficos e participativos. Quanto ao problema é uma pesquisa predominantemente quantitativa. Na fundamentação teórica foram pesquisados aspectos relacionados ao tema e que interessam não só o meio acadêmico, mas todos os consumidores; como é o caso da proibição de utilização de outras fontes de abastecimento de água nos imóveis. Foram levantados dados financeiros e operacionais dos sistemas de abastecimento de água, os quais possibilitaram apurar o volume de água produzida, consumida e faturada. Com base nesses dados foi possível apurar o volume de água tratada perdida e o valor médio da tarifa de água praticada em cada município pesquisado, possibilitando a mensuração do valor econômico da água perdida, constatando a relevância econômica, a qual foi apresentada em moeda e em percentual. Em Joinville, maior produtor do Estado, a perda média apurada na produção foi de 56% (28.620.750 m³ de água), isso equivale a média de R\$ 69.335.645,04 por ano. Sendo assim, caso não houvesse perdas e tivesse demanda para todo esse volume de água, o município poderia arrecadar quase o dobro do que arrecadou com tarifa de água naquele mesmo período ou poderia reduzir as tarifas cobradas dos consumidores.

Palavras-chave: Relevância Econômica. Perda de Água Tratada. Sistemas de Abastecimento de Água.

Área Temática: Gestão de Custos nas Empresas de Comércio e de Serviços

1 INTRODUÇÃO

A água distribuída para consumo humano de forma canalizada é o produto do tratamento da água bruta, feito através de um sistema de abastecimento, o qual demanda além de custos e despesas, toda estrutura física que possibilita a entrega ao consumidor final de água tratada, nos padrões estabelecidos para consumo.

O tema desta pesquisa trata da relevância econômica da perda de água tratada, com base na amostra dos dez maiores municípios produtores de água tratada do estado de Santa Catarina, limitando-se ao período de 2005 a 2008, pretende-se com isso, responder: qual a relevância econômica da perda de água tratada?

As perdas no sistema de abastecimento são de dois tipos: as perdas físicas, que ocorrem em todo o sistema, desde a ETA até as ligações domiciliares, e as perdas não físicas. As perdas físicas representam a água que efetivamente não chega ao consumidor, devido a vazamentos, ao uso da água utilizada na operação para lavagem de filtros e reservatórios e na manutenção durante a reparação de avarias. As perdas não físicas correspondem ao volume de água que é consumido e que não é medido, utilizada nos chafarizes, na irrigação de praças, jardins públicos, em órgãos públicos que não possuem medidores e também a água desviada para as ligações clandestinas. (GOMES, 2004, p. 21)

O levantamento de dados da perda de água e comparação entre os municípios, traduzirá em números tanto as informações coletadas, quanto as comparações a serem realizadas, as técnicas aqui utilizadas fazem com que essa pesquisa seja predominantemente quantitativa, porém, quanto aos objetivos trata-se de uma pesquisa descritiva, pois visa descrever as características da perda de água tratada referente a amostra da população pesquisada, comparando os resultados apurados.

O objetivo geral da pesquisa é identificar a relevância econômica da perda de água tratada nos sistemas de abastecimento de água de Santa Catarina, tendo ainda como objetivos específicos: levantar o valor da receita faturada e o volume da água perdida, calcular o valor econômico da água perdida e comparar os resultados entre os municípios.

Considerando que existe perda de água tratada nas redes de distribuição e que isso requer constante manutenção no sistema de abastecimento, a hipótese desta pesquisa é de que o valor econômico da perda, se fosse convertido em receita, poderia contribuir para manter a própria estrutura das redes de distribuição de água tratada nos municípios catarinenses.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados inicialmente um histórico da água no Brasil, posteriormente é apresentada a associação entre a Ciência Contábil e o bem patrimonial Água.

2.1 Legislação Aplicável à Água Tratada

A Agência Nacional de Águas (ANA) em conjunto com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), estão elaborando um livro chamado “A História do Uso da Água no Brasil: do Descobrimento ao Século XX”, a versão preliminar do livro está disponível no site <http://historiadaagua.ana.gov.br>. Cabe destacar que com relação a gestão dos recursos hídricos no Brasil foi dividida em duas fases, a primeira entre os anos de 1934 a 1988, onde o Decreto 24.643, de 10 de julho de 1934, conhecido como Código das Águas, era a norma jurídica vigente, a segunda fase iniciou com a Constituição de 1988, que propiciou outros marcos legais, como a Lei 9.433, de 08 janeiro de 1997 (Lei das Águas), a Lei 9.984, de 17 de julho de 2000 (Lei da ANA), Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (Lei do Saneamento Básico) e demais normas legais.

Até 1988, vigia o Código de Águas, a gestão dos recursos hídricos tinha um tratamento setorial (basicamente para o setor elétrico), centralizado (administrado pela União) e insuficiente (recursos técnicos, administrativos e financeiros insuficientes). Dentre as principais características estava o reconhecimento da propriedade privada das águas e o conceito de poluidor-pagador aplicado diretamente pelos usuários prejudicados.

Após 1988, com a promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil, ocorreram algumas alterações como a extinção da propriedade privada da água, agora sendo todas de domínio público, divididos entre domínio da União e do Estado.

A Lei das Águas (Lei 9.433/1997) regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição de 1988, instituindo a Política Nacional de Recursos Hídricos e criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo como objetivo assegurar a disponibilidade de água em padrões de qualidade adequados ao consumo, priorizando o uso racional e integrado dos recursos hídricos. Trouxe inovações como a outorga do direito de uso dos recursos hídricos e a respectiva cobrança pelo uso da água.

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)

A Lei das Águas já estabelecia que o Sistema Nacional de Recursos Hídricos seria composto, entre outros, de uma Agência de Águas; porém, passaram-se três anos até que a fosse sancionada a Lei da ANA (Lei 9.984/2000), criando a Agência Nacional de Águas, entidade federal que é a responsável por implementação e coordenação de políticas de recursos hídricos.

A ANA através do Decreto 5.440, de 04 de maio de 2005, estabeleceu definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano.

Para tanto é necessário primeiramente explicar que o sistema de abastecimento de água é composto pelos seguintes componentes:

- Mananciais (reserva de água bruta);
- Captação (estrutura para retirada da água bruta);
- Adutoras (tubulação 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 (estrutura onde é tratada a água bruta);
- Reservatórios (depósito de água tratada);
- Redes de distribuição (tubulação que leva a água tratada até bem próximo do consumidor);
- Ligações prediais (tubulação que liga a rede de distribuição ao imóvel); e,
- Economias (distribuição de água no imóvel entre os consumidores).

Durante todo o processo que passa pelos diversos componentes citados, são alocados gastos que posteriormente são repassados ao preço de venda da água tratada.

Os gestores dos sistemas de abastecimento de água têm por obrigação fornecer informações a respeito da qualidade da água que está sendo distribuída e da quantidade consumida, conforme determina o Regulamento Técnico sobre Mecanismos e Instrumentos para Divulgação de Informações ao Consumidor sobre a Qualidade da Água para Consumo Humano (aprovado pelo Decreto 5.440/05). Conforme este Regulamento, nas contas de mensais encaminhadas aos consumidores deverão ser incluídas informações a respeito da análise da qualidade da água para consumo humano daquele período; anualmente o consumidor deverá receber relatório mais detalhado, contendo informações sobre o processo de tratamento, as condições dos mananciais e ações adotadas pelo prestador de serviço para manter a boa qualidade da água distribuída.

Art. 7º A conta mensal e o relatório anual serão encaminhados a cada ligação predial.

Parágrafo único. No caso de condomínios verticais ou horizontais atendidos por uma mesma ligação predial, o fornecedor deverá orientar a administração, por escrito, a divulgar as informações a todos os condôminos. (Decreto 5.440/2005)

O mesmo Decreto que regulamenta o fornecimento de informações aos consumidores através de relatórios mensais e anuais, estabelece que, nos casos em que a distribuição de água não ocorrer através das redes (tubulação) de abastecimento, também devem ser entregues por escrito informações sobre a qualidade da água, da seguinte forma:

Art. 9º Os prestadores de serviço de transporte de água para consumo humano, por carros-pipa, carroças, barcos, dentre outros, deverão entregar aos consumidores, no momento do fornecimento, no mínimo, as seguintes informações:

- I - data, validade e número ou dado indicativo da autorização do órgão de saúde competente;
- II - identificação, endereço e telefone do órgão de saúde competente;
- III - nome e número de identidade do responsável pelo fornecimento;
- IV - local e data de coleta da água; e
- V - tipo de tratamento e produtos utilizados.

§ 1º Cabe aos órgãos de saúde fornecer formulário padrão onde estarão contidas as informações referidas nos incisos I a V.

§ 2º Os prestadores de serviço a que se refere o caput deverão prover informações aos consumidores sobre cor, cloro residual livre, turbidez, pH e coliformes totais, registrados no fornecimento. (Decreto 5.440/2005)

A gestão dos sistemas de abastecimento de água, o fornecimento de água potável e a exploração dos recursos hídricos, foram regulamentados e fiscalizados pela ANA; porém, o serviço público de saneamento ainda necessitava de uma maior regulamentação com relação ao esgoto, a destinação de resíduos sólidos e a drenagem urbana, foi então sancionada a Lei do Saneamento Básico (Lei 11.455/2007), que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. (Lei 11.455/2007)

A regulamentação da Lei de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007), ocorreu apenas três anos depois, através do Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010, que atualizou alguns conceitos, como é o caso da definição de água potável como sendo a “água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos e químicos atendam ao padrão de potabilidade estabelecidos pelas normas do Ministério da Saúde”; e a definição de sistema de abastecimento de água como sendo uma “instalação composta por conjunto infraestruturas, obras civis, materiais e equipamentos, destinada à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do Poder Público”.

O Decreto 7.217/2010, considera atividades relativas ao serviço público de abastecimento de água a reservação de água bruta, captação, adução de água bruta, tratamento de água, adução de água tratada e a reservação de água tratada.

Essa mesma norma legal trás alterações que interferem diretamente no consumidor final, como a proibição de utilização de outras fontes de abastecimento de água em seu imóvel, inclusive autorizando a regulamentação de sanções administrativas a quem infringir a norma, no seguinte caso:

Art. 7º A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

§ 1º Entende-se como sendo a instalação hidráulica predial mencionada no caput a rede ou tubulação de água que vai da ligação de água da prestadora até o reservatório de água do usuário.

§ 2º A legislação e as normas de regulação poderão prever sanções administrativas a quem infringir o disposto no **caput**.

§ 3º O disposto no § 2º não exclui a possibilidade da adoção de medidas administrativas para fazer cessar a irregularidade, bem como a responsabilização civil no caso de contaminação de água das redes públicas ou do próprio usuário.

§ 4º Serão admitidas instalações hidráulicas prediais com objetivo de reúso de efluentes ou aproveitamento de água de chuva, desde que devidamente autorizadas pela autoridade competente.(Decreto 7.217/2010)

O Ministério das Cidades, para efeitos do levantamento de dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (2008), separa os sistemas de abastecimento de água, quanto a sua abrangência, em regionais (assim entendidas as regiões sul, sudeste, centro-oeste, norte e nordeste), micro-regionais (que abrangem mais de um município) e locais (abrange apenas um município).

Também quanto a natureza jurídico-administrativa por se tratar de um serviço de utilidade pública, de acordo com o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto (2008), o sistema de abastecimento de água pode ser gerido pela administração pública, sendo ela direta ou indireta (autarquia, empresas públicas e sociedades de economia mista), ou ainda por administração privada através de concessões ou permissões (empresas privadas e sociedades de economia mista não controladas), independente da administração do serviço.

Considerando que a água é um bem de domínio público dotado de valor econômico e que a ciência contábil estuda os aspectos econômicos do patrimônio, pode-se afirmar que o bem água, também deve fazer parte do estudo contábil.

2.2 Aspecto Contábil da Água

O desperdício de água tratada ocorre em todo o planeta, segundo Miller (2007), a principal causa é que “muito pouco é cobrado por ela”, mesmo concordando com essa afirmação, cabe destacar que a abundância de água em nosso país também contribui para o desperdício.

O controle das ações públicas sempre foi foco de cobranças da sociedade, conforme Castro e Lima (2004) “a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 1789, em seu Art. 15, diz que: A sociedade tem o direito de pedir contas a todo agente público sobre sua administração”. Nesse sentido, sendo a água um bem público cada vez mais escasso e sua exploração obrigatoriamente autorizada por Ente público, cabe a este também, a fiscalização de sua utilização e o controle visando a diminuição de perdas.

A Contabilidade gera informações que podem ser utilizadas para diversos fins, inclusive para incentivar controles operacionais nos sistemas de abastecimento de água, de modo a diminuir as perdas. Para MARION (2007, p.26) a contabilidade é “o instrumento que fornece o máximo de informações úteis para a tomada de decisões dentro e fora da empresa.” Nesse sentido, verifica-se que existem vários dados publicados que mostram percentuais de perda ou volume de perda de água, mas em um mundo cada vez mais voltado ao capitalismo, é importante traduzir esses números em valores econômicos, a contabilidade possui ferramentas para isso.

A Contabilidade de Custo para LEONE (2009, p.050) “se destina a produzir informações para os diversos níveis gerenciais de uma entidade, como auxílio às funções de determinação de desempenho, de planejamento, controle das operações e de tomada de decisões”. Entre os aspectos inerentes a contabilidade de custos, cabe destacar a perda na produção, aqui representada pela perda de água tratada.

A perda, segundo MARTINS (2006, p. 26) é conceituada como “bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária”, que quando tem pequeno valor é considerada dentro dos custos ou despesas, já em montantes apreciáveis é contabilizada separadamente e vai direto às contas de resultado.

Nesse sentido a importância do controle na distribuição de água se destaca, visto que as perdas apuradas interferem diretamente nos resultados das entidades. Como a água é bem de domínio público, essa perda reflete no valor das tarifas cobradas dos consumidores, sendo assim, também afeta diretamente o “bolso” do cidadão, principalmente o urbano, que se utiliza desse serviço.

Para KOLIVER (2005, p.15) a “controladoria configura a aplicação de conhecimentos pertencentes a diversas ciências, com relevo à Contabilidade”. Os controles são necessários para diminuir as perdas, conforme explica Tsutiya (2006), a vinculação entre o nível de perdas em uma companhia de saneamento e a sua eficiência operacional é total, ou seja, é de se esperar que os sistemas de abastecimento de água bem operados e mantidos, possuam baixos índices de perdas.

Em se tratando de índices de perda de água, a ONU (2010) na Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável, aprovada em 31 de janeiro de 1992, em Dublin – Irlanda, quando trata da Agenda de Ações, menciona que os atuais padrões de utilização da água constituem desperdício excessivo. No caso dos sistemas de abastecimento de água urbanos, cita que “on average, 36% of the water produced by urban water utilities in developing countries is *'unaccounted for'*”, afirma ainda que uma melhor gestão poderia reduzir as perdas.

Os instrumentos para medição de volume de água e localização de vazamentos nas redes de distribuição ainda não são os desejáveis, porém o interesse parece estar despertando à medida que as normas estaduais de cobrança estão sendo regulamentadas.

Desenvolvimentos tecnológicos são necessários em temas como recuperação de redes envelhecidas e a micro e a macromedição. Há, em recuperação de redes, oportunidades de inovação em desenvolvimento de materiais e de métodos de recuperação que podem apresentar vantagens econômicas e operacionais significativas. Desenvolvimentos em micro e em macromedição para fins de controle de perdas envolvem o aprimoramento da instrumentação, da certificação bem como esforços em modernização, como o emprego de telemetria em macromedição. A micromedição tem efeitos mais diretos sobre as perdas de faturamento, podendo levar o usuário a uma redução do consumo de água pelas economias, o que contribui para a racionalização do uso da água. (NASCIMENTO; HELLER, 2005).

Para essa pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico, utilizando como fonte as dissertações e teses, cadastradas no portal CAPES, do período de 2003 a 2008, que continham em seus resumos as seguintes palavras-chaves: abastecimento de água, perda de água ou custo da água tratada. O resultado dessa pesquisa está demonstrado no Gráfico 1.

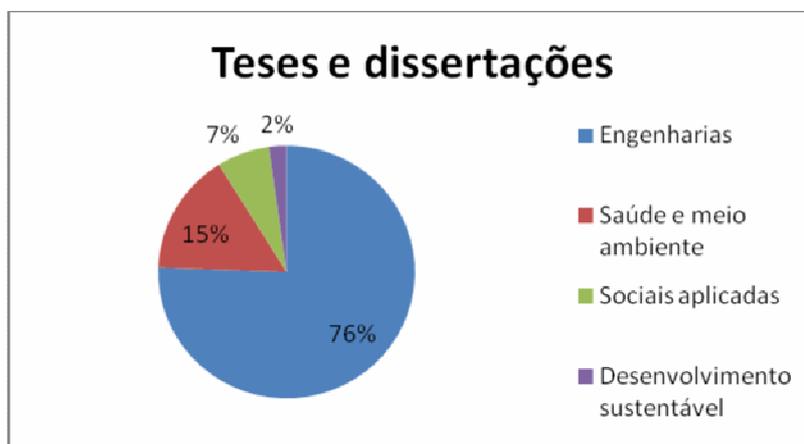


Gráfico 1: Pesquisas por área de formação

Das 1742 pesquisas levantadas, 45 foram classificadas como relacionadas ao tema água tratada. Porém, nenhuma delas era de cursos de contabilidade. A grande maioria mostra pesquisas relacionadas a métodos de diminuição de perda de água, porém, nenhuma traz o valor econômico dessa perda.

A contabilidade estuda o patrimônio das entidades, representando-o em valores econômicos. A água faz é parte do patrimônio do planeta, visto que é considerada um bem de valor econômico, conforme a Declaração de Dublin sobre Água e Desenvolvimento Sustentável, aprovada em 31 de janeiro de 1992, em Dublin – Irlanda:

Principle No. 4:

Water has an economic value in all its competing uses and should be recognized as an economic good.

Within this principle, it is vital to recognize first the basic right of all human beings to have access to clean water and sanitation at an affordable price. Past failure to recognize the economic value of water has led to wasteful and environmentally damaging uses of the resource. Managing water as an economic good is an important way of achieving efficient and equitable use, and of encouraging conservation and protection of water resources. (ONU, 2010)

Considerando que a água é um bem, esse patrimônio deveria ser contabilizado, sendo feita sua inscrição e exaustão, no caso de tratamento de água, deveriam ser registrados os custos, as despesas e as perdas, para isso seria necessário o controle interno dos processos e controle externo por parte dos órgãos fiscalizadores.

O registro contábil das movimentações patrimoniais ligadas a água somente é possível se for mensurado, isto é, se for atribuído valor econômico aos eventos. Para realizar esse procedimento, várias áreas da contabilidade podem ser envolvidas, como a contabilidade de custos, a ambiental, a controladoria, a financeira, a pública, a auditoria e a fiscal; além de todas as teorias contábeis que envolvem essa ciência.

Através de suas técnicas, a ciência contábil pode controlar, coletar, classificar e registrar os dados operacionais de atividades das entidades, denominados de dados internos, bem como, algumas vezes, pode controlar, coletar e organizar dados externos, que tanto podem ser monetários quanto físicos. Nessa pesquisa serão utilizadas técnicas contábeis, em relação ao sistemas de abastecimento de água, para que possa ser estabelecida uma relação entre o volume de água perdido e seu respectivo valor econômico.

O valor econômico da água tratada pode ser medido pelo valor da tarifa cobrada em cada município, a qual é diferenciada por categorias de consumidores (comercial, residencial, industrial, social, pública, etc.). Porém, considerando que toda a água distribuída passa pelo mesmo processo de tratamento, contabilmente o valor do custo do m³ de água tratada é igual para todas as categorias de consumidores, apesar de ser repassado de forma diferenciada ao consumidor, em razão da capacidade de pagamento e da destinação da água.

Essa pesquisa traz a seguir, uma forma de mensurar o valor econômico da água perdida, que pode ser utilizado como parâmetro para a contabilização das perdas nas entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água.

3 METODOLOGIA

A pesquisa trata da relevância econômica da perda de água tratada nos sistemas de abastecimento de água, para isso foi utilizado como amostra os dez maiores municípios produtores de água tratada do estado de Santa Catarina, o qual é composto por uma população de 293 municípios.

A base de dados utilizada foi dos últimos quatro anos de publicação do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – Visão Geral da Prestação de Serviços, elaborado pelo Ministério das Cidades com base nos dados fornecidos pelas entidades gestoras municipais. Sendo assim limita-se ao período de 2005 a 2008, sendo que o último ano pesquisado ainda

não tem publicação impressa, porém, o Ministério das Cidades forneceu arquivo digital em março de 2010 para compor esta pesquisa.

O problema de pesquisa é: qual a relevância econômica da perda de água tratada? A resposta desta questão se dará sob o enfoque quantitativo, visto que serão calculados e apresentados os valores econômicos e os percentuais relativos a perda de água tratada. Para RICHARDSON (1999, p. 70) este tipo de abordagem se caracteriza por “emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc.”

Tendo como objetivo geral identificar a relevância econômica da perda de água tratada nos sistemas de abastecimento de água de Santa Catarina e mais especificamente, levantar o valor da receita faturada e o volume da água perdida, calcular o valor econômico da água perdida e comparar os resultados entre os municípios; essa pesquisa se caracteriza como descritiva, que segundo BEUREN (2006, p. 81) “preocupa-se em observar os fatos, registrá-los, analisá-los, classificá-los e interpretá-los, e o pesquisador não interfere neles.”

Quanto aos procedimentos essa pesquisa classifica-se como um levantamento de dados, visto que este tipo de pesquisa segundo BEUREN (2009, p. 86) “é utilizado, geralmente, quando a população é numerosa e, por conseguinte, há impossibilidade de estudar detalhadamente cada objeto ou fenômeno em específico.”

No caso do valor econômico da perda da água tratada, serão utilizados métodos de associação com a média de preço de venda em cada município pesquisado, podendo ser utilizado este mesmo método para avaliar outros sistemas de abastecimento de água.

A pesquisa tem procedimentos bibliográficos, devido ao material já publicado que serviu de fundamentação teórica. Também tem caráter documental, devido a utilização das informações oficiais fornecidas pelo Ministério das Cidades, que mantém um cadastro preenchido pelas próprias entidades do ramo de abastecimento de água, que visam conseguir recursos financeiros do governo federal para seus projetos.

Ainda quanto aos procedimentos, também se caracteriza como pesquisa participante, onde, conforme os ensinamentos de RICHARDSON (2008, p. 262) “um bom relacionamento entre o pesquisador e os elementos do grupo é de suma importância para o desenvolvimento do trabalho”. Isso é possível nesta pesquisa, devido a experiência profissional dos pesquisadores na área específica de sistemas de abastecimento de água. Para BEUREN (2008, p. 90), a “pesquisa participativa valoriza muito a experiência profissional, tanto dos pesquisadores como dos pesquisados. Isso lhe confere uma característica interessante, que é a possibilidade de aplicação prática da temática que está sendo investigada”.

A maior parte dos municípios de Santa Catarina possuía contrato de concessão com a Casan S/A que é uma sociedade de economia mista, com participação do governo do estado de Santa Catarina, criada para atuar na área de água e esgoto. A medida em que esses contratos foram vencendo, muitos desses municípios optaram por assumir o serviço de água, para tanto, fez-se necessário o acompanhamento por parte do Ministério das Cidades, de todos aqueles municípios que tinham interesse em receber transferências voluntárias ou financiamentos federais para investimentos em água e esgoto.

O preenchimento desses dados é feito diretamente pela entidade gestora do município e encaminhado anualmente ao Ministério das Cidades, com base nesses dados será realizada parte da pesquisa, que se limita ao estado de Santa Catarina, sendo que da população de 293 municípios, foi definida a amostra dos 10 maiores produtores de água tratada do ano de 2008, ficando assim definida a colocação:

1º Joinville

2º Santo Amaro

- 3° Blumenau
- 4° Itajaí
- 5° Criciúma
- 6° Lages
- 7° Balneário Camboriú
- 8° Florianópolis
- 9° Chapecó
- 10° Tubarão

Para que ocorra o tratamento da água, existe um sistema de abastecimento instalado (estrutura física), onde inicialmente a água bruta é captada, algumas vezes transportada para outro local, para então passar pelo processo de tratamento necessário para colocá-la em condições de consumo humano.

A partir da saída da água tratada das estações até o efetivo recebimento pelo consumidor final, podem ocorrer perdas, podendo ser chamadas de perdas reais (físicas), assim entendida a perda de água entre o reservatório de água tratada e as ligações prediais, ou perdas aparentes (não-físicas), assim consideradas as perdas ocorridas nas ligações prediais ou após elas.

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. (TSUTIYA, 2006, p. 458)

Nesta pesquisa são consideradas apenas as perdas reais (físicas), as quais são medidas pela diferença entre o volume de água tratado que sai da estação de tratamento e o volume de água que chega até as ligações prediais, resultando na perda ocorrida durante o caminho.

Para verificação do volume de água tratada que sofre perda real, são necessários uma série de controles operacionais internos, de modo a possibilitar a medição do volume de água que é tratado, do volume de água que é utilizado no consumo interno (limpeza de equipamento e consumo) e do volume de água que chega até as ligações prediais. São necessários além de equipamentos de medição, pessoal para efetuar a leitura destes medidores, agrupar as informações, calcular as perdas e interpretar os resultados.

As entidades que pleiteiam recursos junto ao Ministério das Cidades para melhoria no sistema de saneamento, precisam ter esses controles para levantar os dados que são encaminhados anualmente a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, que verifica a situação atual e acompanha as melhorias no sistema através desses dados.

Para apuração do volume de perda real de água tratada foram considerados os dados fornecidos pelos municípios pesquisados ao Ministério das Cidades, através do cadastro no sistema de informações sobre saneamento.

A seguir são apresentadas as fórmulas utilizadas para cálculo dos valores necessário à essa pesquisa.

Para cálculo da perda real foi adaptada a fórmula utilizada pelo Ministério das Cidades (2008) para obtenção de indicadores operacionais de água, para o cálculo da tarifa média também foi adaptada a fórmula já utilizada pelo Ministério, porém incluindo a tarifa derivada de água exportada.

A fórmula para obtenção do valor econômico da perda de água tratada foi aqui proposta objetivando mensurar a perda e contabilizá-la; não se tem conhecimento de que esta fórmula seja utilizada por alguma entidade ou mesmo que já tenha sido proposta anteriormente.

Perda Real
PR = ATP – ATC

Onde:

PR: perda real (volume da perda real ou física de água tratada);

ATP: água tratada produzida (volume de água tratada produzido nas estações + volume de água tratada importada – volume de água utilizado para consumo ou limpeza nas estações, não colocado a disposição na rede);

ATC: água tratada consumida (volume de consumo micromedido + volume de consumo exportado + volume de consumo estimado para ligações sem hidrômetro).

Tarifa Média
TM = ROA/ATF

Onde:

TM: tarifa média (tarifa média cobrada por m³ de água tratada);

ROA: receita operacional de água (valor econômico contabilizado como receita da operação de água, inclusive a exportada);

ATF: água tratada faturada (volume de água utilizado para cálculo do valor faturado: medido ou estimado pela média de consumo).

Valor Econômico da Perda
VEP = PR X TM

Onde:

VEP: valor econômico da perda (valor econômico perda real de água tratada)

PR: perda real (volume da perda real ou física de água tratada);

TM: tarifa média (tarifa média cobrada por m³ de água tratada).

Uma vez apresentada a metodologia adotada, passa-se a seguir a descrição e análise dos dados apurados na pesquisa.

4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Com base na metodologia descrita anteriormente, apresentam-se inicialmente os dados dos municípios pesquisados, os quais são responsáveis pelo sistema de abastecimento de água com abrangência local ou micro-regional, dentro do território do estado de Santa Catarina. Na sequência, são apresentados os resultados dos valores econômicos da perda da água e suas análises.

4.1 Levantamento e Tabulação dos Dados

Com base nos relatórios disponibilizados pelo Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, foi elaborada a Tabela 1, onde são apresentados os dados necessários para preenchimento das fórmulas descritas anteriormente.

Tabela 1: Levantamento e tabulação dos dados

ANO	Joinville	Santo Amaro	Blumenau	Itajaí	Criciúma	Lages	Balneário Camboriú	Florianópolis	Chapecó	Tubarão
ATP (1000m3)										
2005	46.284,00	1.554,00	19.937,00	19.813,00	20.013,00	15.292,00	-	49.433,00	12.525,00	-
2006	51.774,00	1.146,00	21.650,00	18.588,00	20.076,00	14.408,00	-	42.064,00	12.218,00	-
2007	54.097,70	3.376,10	21.380,95	17.636,75	17.454,70	15.649,58	11.221,22	42.178,50	14.008,00	10.029,00
2008	54.661,00	52.291,00	21.261,00	17.536,00	18.392,00	14.912,00	13.471,00	45.594,00	12.901,00	10.143,00
ATC (1000m3)										
2005	18.106,00	568,00	15.074,00	12.508,00	7.886,00	7.200,00	-	21.342,00	5.285,00	-
2006	22.371,00	624,00	15.519,00	12.536,00	8.573,00	6.329,00	-	24.322,00	5.651,00	-
2007	25.127,91	1.370,40	15.585,20	13.540,37	8.940,50	6.597,00	11.185,81	24.473,70	5.677,00	8.165,00
2008	26.728,00	51.969,00	15.900,00	14.336,00	12.121,00	7.792,00	12.281,00	29.161,00	5.767,00	8.270,00
ATF (1000m3)										
2005	24.317,00	719,00	16.694,00	13.352,00	9.416,00	7.440,00	-	26.451,00	6.465,00	-
2006	26.578,00	767,00	17.157,00	14.465,00	10.271,00	6.329,00	-	28.770,00	6.947,00	-
2007	28.057,00	2.708,00	17.310,58	15.308,51	10.803,20	9.597,00	9.804,00	29.328,80	6.929,40	6.826,00
2008	29.790,00	52.137,00	17.766,00	15.889,00	14.019,00	7.792,00	13.873,00	37.400,00	7.127,00	6.797,00
ROA (R\$)										
2005	48.577.053,07	1.512.291,00	27.695.085,53	19.389.674,67	20.288.765,00	12.062.613,73	-	64.551.020,00	13.555.341,00	-
2006	62.768.987,59	1.846.256,00	30.825.231,01	25.852.729,86	24.846.730,00	11.795.571,71	-	75.977.074,00	16.099.630,00	-
2007	73.036.072,87	14.566.343,03	33.715.166,22	29.975.547,06	24.334.297,13	14.639.613,95	23.226.408,89	69.957.265,27	16.955.070,37	12.850.000,00
2008	81.265.412,00	2.204.756,00	34.820.600,00	28.399.546,00	26.529.922,00	15.141.459,00	22.330.548,00	95.068.090,00	19.034.409,00	12.287.000,00

Observa-se na Tabela 1, que houve um aumento considerável na produção, faturamento e consequentemente na receita do município de Santo Amaro, no período de 2008; indagados a respeito, os gestores informaram que nesse período a abrangência passou de local para micro-regional.

Dos municípios acima descritos, também é possível verificar que dois deles (Balneário Camboriú e Tubarão) não forneceram as informações ao Ministério das Cidades nos anos de 2005 e 2006; questionados a respeito, os representantes declararam que na época não mantinham controle suficiente para gerar todas as informações solicitadas pelo Ministério, sendo assim, preferiram não encaminhar nenhum dado.

A ausência dos dados dos municípios de Balneário Camboriú e Tubarão, bem como o significativo aumento na produção de água de Santo Amaro, não comprometem a apuração dos resultados dos demais municípios, nem invalida a pesquisa. Apenas, os resultados desses municípios, para efeitos da análise individual, devem levar em consideração as informações acima.

4.2 Apuração e Análise dos Resultados

A apuração do valor econômico da perda de água tratada nos 10 municípios aqui apresentados tem por base as fórmulas propostas anteriormente e os dados fornecidos pelas

próprias entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água dos municípios, as quais forneceram as informações ao Ministério das Cidades como verdadeiras e fidedignas, por esse motivo foram escolhidas para elaboração dessa pesquisa.

O resultado da apuração da perda real (PR) e do valor da tarifa média (TM), sobre a água tratada, é apresentado a seguir:

Tabela 2 – Resultados apurados

ANO	Joinville	Santo Amaro	Blumenau	Itajaí	Criciúma	Lages	Balneário Camboriú	Florianópolis	Chapecó	Tubarão
PR (1000m3)										
2005	28.178,00	986,00	4.863,00	7.305,00	12.127,00	8.092,00	-	28.091,00	7.240,00	-
2006	29.403,00	522,00	6.131,00	6.052,00	11.503,00	8.079,00	-	17.742,00	6.567,00	-
2007	28.969,79	2.005,70	5.795,75	4.096,38	8.514,20	9.052,58	35,41	17.704,80	8.331,00	1.864,00
2008	27.933,00	322,00	5.361,00	3.200,00	6.271,00	7.120,00	1.190,00	16.433,00	7.134,00	1.873,00
TM (R\$/1000m3)										
2005	1.997,66	2.103,33	1.658,98	1.452,19	2.154,71	1.621,32	-	2.440,40	2.096,73	-
2006	2.361,69	2.407,11	1.796,66	1.787,26	2.419,11	1.863,73	-	2.640,84	2.317,49	-
2007	2.603,13	5.379,00	1.947,66	1.958,10	2.252,51	1.525,44	2.369,07	2.385,28	2.446,83	1.882,51
2008	2.727,94	42,29	1.959,96	1.787,37	1.892,43	1.943,21	1.609,64	2.541,93	2.670,75	1.807,71

Aplicando-se a fórmula anteriormente proposta, onde multiplica-se o valor da perda real (PR) pelo valor da tarifa média (TM), o resultado é o valor econômico da perda (VEP), apresentado a seguir:

Tabela 3 – Valor Econômico da Perda

ANO	Joinville	Santo Amaro	Blumenau	Itajaí	Criciúma	Lages	Balneário Camboriú	Florianópolis	Chapecó	Tubarão
VEP (R\$)										
2005	56.290.011,16	2.073.878,90	8.067.641,12	10.608.266,44	26.130.188,31	13.119.713,75	-	68.553.275,98	15.180.304,54	-
2006	69.440.760,86	1.256.513,21	11.015.299,37	10.816.503,36	27.827.079,66	15.057.106,00	-	46.853.849,39	15.218.982,32	-
2007	75.412.185,67	10.788.668,47	11.288.164,50	8.021.109,27	19.178.305,74	13.809.135,82	83.888,94	42.230.823,97	20.384.548,63	3.508.995,02
2008	76.199.622,47	13.616,65	10.507.330,67	5.719.588,85	11.867.404,30	13.835.624,75	1.915.472,65	41.771.495,27	19.053.104,22	3.385.839,49

O VEP, aqui considerado o valor econômico anual da perda de água tratada nos municípios analisados, é bem acima do que se esperava quando iniciada a pesquisa. O valor perdido na maioria dos municípios chegou bem próximo ao valor total arrecadado no mesmo período, isso significa que poderiam arrecadar quase o dobro se não houvesse perdas.

A relevância econômica da perda de água tratada é tão expressiva, que pressupõe que os sistemas de abastecimento de água de Santa Catarina sobreviveriam cobrando apenas metade do valor da fatura de água dos consumidores, se conseguissem eliminar todas as perdas de água existentes.

A água no planeta está cada vez mais escassa, se o município de Joinville, que de acordo com os cálculos apresentados é o que possui maior valor econômico de perdas, pudesse reverter o valor perdido utilizando-o para aquisição de mudas de árvore nativas com o objetivo de plantio na margem dos rios para recuperação da mata ciliar, poderiam ser compradas cerca de 162.000.000 mudas só no ano de 2008.

A rede de distribuição de água necessita de constante manutenção, os valores gastos para esse tipo de operação são elevados, mas nada comparado à economia que os municípios

teriam com a redução da perda de água tratada. Considerando que na maior parte dos resultados obtidos o valor da perda é semelhante ao valor da receita, caso os municípios investissem na redução de perdas, o valor da economia superaria o valor do investimento.

Outra comparação que se pode fazer é através do percentual de perda em relação ao volume de água tratada produzida. Para isso, basta dividir o volume de PR pelo volume de ATP e multiplicar o total por 100; o resultado pode ser conferido na Tabela 4.

Tabela 4 – Percentual de perda

ANO	Joinville	Santo Amaro	Blumenau	Itajaí	Criciúma	Lages	Balneário Camboriú	Florianópolis	Chapecó	Tubarão
2005	61%	63%	24%	37%	61%	53%	-	57%	58%	-
2006	57%	46%	28%	33%	57%	56%	-	42%	54%	-
2007	54%	59%	27%	23%	49%	58%	0%	42%	59%	19%
2008	51%	1%	25%	18%	34%	48%	9%	36%	55%	18%

O percentual de perda de água tratada é muito alto em relação ao volume produzido e varia de município para município. Em média, no ano de 2005 a perda foi de 41% da água tratada produzida, em 2006 diminuiu para 37%, enquanto que em 2007 aumentou para 39%, já no último ano pesquisado, 2008, ficou em 30%.

No caso de Florianópolis, que é a capital do estado de Santa Catarina, no ano de 2005, foi apurada uma perda de 57% sobre tudo o que foi produzido, sendo assim, caso não houvesse perdas e tivesse demanda para todo esse volume de água, o município iria arrecadar mais que o dobro do que arrecadou com tarifa de água naquele mesmo período.

Alguns municípios se destacaram pela média de perda superior a 50% do que produzem, foram os casos de Joinville (56%), Criciúma (50%), Lages (54%) e Chapecó (57%). Com um maior controle sobre essas perdas esses municípios poderiam aumentar sua arrecadação ou diminuir o valor da tarifa de água cobrada dos consumidores.

Dos municípios pesquisados, nota-se que Blumenau é o que possui maior controle sobre as perdas de água tratada, conforme comprovado pelos resultados apresentados, entre os 10 municípios pesquisados, esse município foi o que apresentou a menor média de perda (26%), já que para essa análise deve-se desconsiderar os resultados de Balneário Camboriú e Tubarão, que estão incompletos.

Os percentuais aqui apresentados diferem dos apresentados em sites como o do IBGE e da própria Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, isso se deve ao fato da maioria dos percentuais de perda ser calculado utilizando o volume de água faturado e não o volume de água produzido. Ocorre que na maioria dos sistemas de abastecimento de água existe uma grande diferença entre esses volumes, como pode ser verificado nos municípios aqui pesquisados (ver ATP e ATF).

A falta de hidrômetros, defeitos ou erros de leitura, não impedem o faturamento. No caso da impossibilidade da micromedição pode ser emitida a fatura utilizando-se a média dos últimos meses de consumo, o que distorce o volume total faturado do volume realmente consumido, normalmente fica maior (isso é comum no litoral catarinense), principalmente em cidades turísticas onde os imóveis ficam fechados na época da baixa temporada dificultando o acesso do leitorista.

A relevância econômica da perda pode ser constatada nos resultados apurados. Em um município onde 50% da água produzida nas estações de tratamento se perde na distribuição, caso fosse eliminada totalmente a perda, poderia abastecer o dobro da população que abastece e ter o dobro da receita que possui; ou, simplesmente, poderia reduzir a produção pela metade e junto com isso os preços praticados ao consumidor.

5 CONCLUSÕES

A água é necessária, nenhum ser deste planeta pode sobreviver sem ela. Apesar de existir ainda muita água doce, ela é um bem natural e corre o risco de acabar. A água que é captada, tratada e posteriormente perdida, é um desperdício duplo; desperdício natural (de água) e desperdício econômico (de dinheiro).

A pesquisa teve por objetivo identificar a relevância econômica da perda de água tratada nos sistemas de abastecimento de água de Santa Catarina, para isso foram utilizados os 10 maiores municípios produtores de água como amostra, o que resultou no desenvolvimento de fórmulas e apuração de resultados que fizeram com que os objetivos iniciais fossem atingidos.

A relevância econômica da perda de água tratada nos sistemas de abastecimento de água de Santa Catarina foi constada através dos resultados apresentados, onde apurou-se o valor em cada município, sendo que em alguns deles constatou-se que o valor é tão significativo que supera o total da receita efetivamente arrecadada no período. Sendo assim, o problema de pesquisa foi respondido, apurando-se o valor econômico da perda para cada um dos municípios, relativos aos anos de 2005, 2006, 2007 e 2008.

A hipótese de pesquisa também foi confirmada, o valor econômico da perda de água tratada foi bem maior do que se previa inicialmente, caso fosse revertido em investimentos na melhorias na rede, com objetivo de diminuir a perda, não apenas será suficiente como sobrar. Estes investimentos poderiam resultar ainda na diminuição do valor da tarifa cobrada do consumidor, já que a produção de água tratada, caso não houvessem perdas, poderia ser reduzida pela metade.

A implantação do sistema de cobrança pela exploração da água bruta em Santa Catarina, principal matéria-prima para a produção de água tratada, também integrará a tarifa cobrada pela água tratada, sendo que, quanto maior a perda de água tratada, maior o valor a ser repassado ao consumidor por m³ de água consumida, daí a importância de se realizarem pesquisas que visem diminuir essa perda.

Atualmente, estima-se que a maioria dos sistemas de abastecimento de água não possui instrumentos de medição que possam ser utilizados na rede de distribuição, para detectar vazamentos, sem que se escave até a exposição da tubulação, o que torna inviável a manutenção de programas de redução de perdas nesse sentido, mas pesquisas na área de engenharia já estão desenvolvendo novos métodos.

Alguns municípios já desenvolveram estudos isolados sobre o volume de perda de água nos sistema de abastecimento, alguns municípios já têm seus próprios métodos de controle outros ainda precisam desenvolvê-los, nesse sentido, uma pesquisa específica no desenvolvimento de controles de perda de água tratada, poderá trazer relevante contribuição à comunidade acadêmica, bem como a toda a sociedade, por se tratar de um bem de domínio público.

REFERÊNCIAS

ANA – Agencia Nacional de Águas. Disponível em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em: 2008/2009/2010.

BEUREN, Ilse Maria. **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**. 3. ed., São Paulo: Editora Atlas S.A, 2006.

BRASIL. **Decreto 5.440, de 4 de maio de 2005**. DOU, 5 de maio de 2005.

_____. **Decreto 7.217, de 21 de junho de 2010**. DOU, 22 de junho de 2010.

_____. **Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997.** DOU, 09 de janeiro de 1997.

_____. **Lei 9.984, de 17 de julho de 2000.** DOU, 18 de julho de 2000.

_____. **Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007.** DOU, 08 de janeiro de 2007.

CASTRO, Róbison Gonçalves de; LIMA, Diana Vaz de. **Contabilidade Pública: integrando união, estados e municípios.** 1. ed. São Paulo: Atlas, 2004

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Banco de Teses.** Disponível em: <http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>. Acesso em: 2008/2009.

GOMES, Heber Pimentel. **Sistemas de Abastecimento de Água – Dimensionamento Econômico e Operação de Redes e Elevatórias.** 2. ed., João Pessoa:UFPB, 2004.

KOLIVER, Olívio. **A Contabilidade e a Controladoria, Tema Atual e de Alta Relevância para a Profissão Contábil.** Porto Alegre: CRC/RS, 2005.

LEONE, George Guerra. **Curso de Contabilidade de Custos.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARION, José Carlos. **Contabilidade básica.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Saneamento Ambiental. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br>. Acesso em: 2009/2010.

_____. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – Visão Geral da prestação de Serviços.** Brasília: MCIDADES, 2007.

_____. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – Visão Geral da prestação de Serviços.** Brasília: MCIDADES, 2008.

_____. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto – Visão Geral da prestação de Serviços.** Brasília: MCIDADES, 2009.

NACIMENTO, Nilo de Oliveira; HELLER, Léo. **Ciência, Tecnologia e Inovação na Interface entre as Áreas de Recursos Hídricos e Saneamento.** 23. Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Campo Grande, 2005.

ONU – Organização das Nações Unidas. **UM Documents: Gathering a body of global agreements. Water.** Disponível em: <http://www.un-documents.net/k-000287.htm>. Acesso em: 2009/2010.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

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