



Proposição de plano de ações para redução de perdas de água tratada na rede do sistema de abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH/MG)

Max Flávio Francisco Dutra¹, Rodrigo Gomides da Costa Firmo², Daniel Augusto de Miranda³

¹ Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (maxsamick@gmail.com)

² Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (rodrigogomides10@gmail.com)

³ Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix (daniel.miranda1@izabelahendrix.edu.br)

Resumo

Com a necessidade de diminuição do desperdício de água potável em todo o mundo, foram estudadas ações para redução de perdas de água tratada nas redes do sistema de abastecimento, que atualmente no Brasil gira em torno de 37%, bem acima da média internacional (17%). Foram levantados dados da RMBH, região de estudo, e outras regiões do Brasil e do mundo para análise e estudo dos índices e das principais causas das perdas de água tratada nos sistemas de abastecimento, bem como seu gerenciamento, práticas e ações para diminuição dessas perdas. Verificou-se, através de estudos nas áreas de planejamento e gerenciamento, bem como de técnicas adequadas, que diversos países conseguiram reduzir seus índices. Concluiu-se que há necessidade de ações emergenciais para redução das perdas na rede de distribuição, mas que essas ações não são apenas das concessionárias, mas sim de todos os envolvidos, como o governo e a população.

Palavras-chave: Sistema de Abastecimento de Água. Índice de Perda.

Área Temática: Recursos Hídricos.

Proposal of action plan for reduction of treated water loss in the supply system network of the Metropolitan Region of Belo Horizonte (Minas Gerais State, Brazil)

Abstract

With the need for reduction of drinking water waste worldwide, actions to reduce water losses were studied in the supply system networks, which currently in Brazil is around 37%, significantly higher than the international average (17 %). Data were collected from Metropolitan Region of Belo Horizonte (Minas Gerais State, Brazil), study area, and other regions of Brazil and the world for analysis and study of the indexes and the main causes of loss of water treated in the supply systems, as well as their management practices and actions to reduce these losses. It was found through the studies in the areas of planning and management as well as proper techniques that many countries have managed to reduce its water loss indexes. It was concluded that there is need for emergency actions to reduce losses in the distribution network, but these actions are not only the responsibilities of the concessionaires, but of all those involved, as the government and the population.

Keywords: Water Supply System. Loss ratio.

Theme Area: Water resources



1 Introdução

Com o aumento populacional, aumenta-se também a demanda pelos recursos naturais, os quais possibilitam a vida na Terra, como a água doce que, segundo a ONU (ONU-Água, 2014), representa apenas cerca de 3% de toda a água do planeta e dos quais apenas um terço é acessível. Portanto, deve ser preservada e, para isso, deve-se reduzir ao máximo o desperdício, haja vista a crise hídrica a qual não somente alguns estados brasileiros têm sofrido, mas também vários países do mundo (ONU, 2015).

Um dos principais métodos para essa redução do desperdício é o combate às perdas no sistema de distribuição de água tratada, através de mecanismos de planejamento e controle da vazão e da pressão na saída dos reservatórios, além de um rigoroso gerenciamento das manutenções necessárias (ABES, 2013). Além disso, há que se falar no acompanhamento e atualizações tecnológicas dos materiais empregados, substituindo materiais obsoletos e ineficientes por novos materiais (THORNTON; STURM; KUNKEL, 2008).

Seguindo os métodos descritos acima, alguns países obtiveram excelentes resultados, chegando a níveis baixíssimos de perdas, como Singapura, Suíça e Alemanha, que possuem índices em torno de 7% de perdas, fazendo com que a média internacional alcançasse um índice de aproximadamente 20% (MOURA *et al.*, 2004).

Entretanto, no Brasil, a realidade é bem diferente da supracitada, uma vez que sua média de perdas representa em torno de 37% (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS, 2013). Especificamente no caso do estado de Minas Gerais, e mais particularmente da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), as perdas chegam a 36% de toda água que é produzida nas estações de tratamento (SNIS, 2013).

O Quadro 1 refere-se ao índice de perdas na distribuição (Indicador IN049) dos prestadores de serviços participantes do SNIS em 2013 agrupados por estado e por região.

Quadro 1 – Índice de perdas na distribuição (Indicador IN049).

Estado / Região	IN049	Estado / Região	IN049	Estado / Região	IN049	Estado / Região	IN049	Estado / Região	IN049
Acre	55,9	Alagoas	46,1	Espírito Santo	34,4	Paraná	33,4	Distrito Federal	27,3
Amazonas	47,0	Bahia	41,6	Minas Gerais	33,5	Rio Grande do Sul	37,2	Góias	28,8
Amapá	76,5	Ceará	36,5	Rio de Janeiro	30,8	Santa Catarina	33,7	Mato Grosso do Sul	32,9
Pará	48,9	Maranhão	37,8	São Paulo	34,3			Mato Grosso	47,2
Rondônia	52,8	Paraíba	36,2						
Roraima	59,7	Pernambuco	53,7						
Tocantins	34,3	Piauí	51,8						
		Rio Grande do Norte	55,3						
		Sergipe	59,3						
Norte	50,8	Nordeste	45,0	Sudeste	33,4	Sul	35,1	Centro-Oeste	33,4

Fonte: adaptado de SNIS, 2013.

As perdas de água são classificadas em ‘perdas reais’ e ‘perdas aparentes’. ‘Perdas reais’ é o termo adotado no cenário internacional e conhecido como perdas físicas no Brasil (HELLER; PÁDUA, 2010). Refere-se a toda água disponibilizada para o consumo que não chega aos consumidores. Essas perdas acontecem por vazamentos nas adutoras de água bruta, nas estações de tratamento de água, nas redes de distribuição, nos ramais, conexões, reservatórios e outras unidades do sistema. (SNIS, 2013). Já ‘Perdas Aparentes’ é o termo adotado no cenário internacional e conhecido como perdas não físicas no Brasil (HELLER; PÁDUA, 2010). Refere-se a toda água disponibilizada para o consumo que por algum motivo, não foi medido ou contabilizado, gerando prejuízos ao prestador de serviços (SNIS, 2013).

Com a adoção de medidas para diminuir as perdas, a distribuidora reduziria a captação de água dos mananciais, uma vez que forneceria uma quantidade menor de água para abastecer a mesma quantidade de pessoas, reduzindo assim os custos com a produção e



minimizando os danos ambientais causados pela utilização do recurso (JÚNIOR *et al.*, 2013). Dessa forma, espera-se melhorar o faturamento das distribuidoras, aumentando seu potencial de investimentos em melhoria do sistema, e diminuir os riscos de desabastecimento de água, bem como o uso irresponsável do recurso (INSTITUTO TRATA BRASIL 2015).

O objetivo deste trabalho consistiu em propor uma série de medidas estruturais para a diminuição do índice de perda de água tratada nas redes do sistema de abastecimento humano no Brasil, com foco particular no sistema da Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG).

2 Metodologia

O universo da pesquisa referiu-se à avaliação dos índices de perda de água tratada em sistemas de abastecimento. Por sua vez, foram avaliados como amostra no contexto deste estudo os municípios que fazem parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG).

A pesquisa foi feita através de coletas de dados da RMBH e da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, em comparação com dados de cidades e companhias de saneamento no Brasil e no mundo, que teve como objetivo o levantamento e estudo dos índices e das principais causas das perdas de água tratada nos sistemas de abastecimento, bem como seu gerenciamento, práticas e ações para diminuição dessas perdas.

Foram pesquisadas também as experiências nacionais e internacionais no combate e na diminuição das perdas de água nos sistemas de abastecimento que obtiveram êxito, para avaliação das melhores ações e métodos implementados e da possibilidade de implantação nas regiões dos nossos estudos.

A coleta de dados deu-se através da investigação de informações disponibilizadas por institutos responsáveis pelos indicadores de perdas de água de domínio público, em plataformas tais como o SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, Diagnósticos dos Serviços de Água e Esgotos (2013), e nos indicadores da própria Copasa (que também faz parte do SNIS), referente à RMBH.

Foram feitas pesquisas em *sites* como *International Water Association* – IWA, *sites* do governo e empresas de abastecimento de água do Brasil e internacionais, procurando por palavras-chave como sistema de distribuição de água, perdas no sistema de distribuição, dentre outras.

Uma vez coletados todos os dados das fontes supramencionadas, foram levantados os índices de perdas de cada cidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), como é feito o gerenciamento dessas perdas e também quais os procedimentos para diminuição dessas perdas. Por meio de estudos de casos que tiveram sucesso em outras regiões nacionais e internacionais, foi possível sugerir alguns procedimentos para melhoria do sistema na RMBH.

3 Resultados

3.1 Levantamento das Perdas de Água Tratada na RMBH

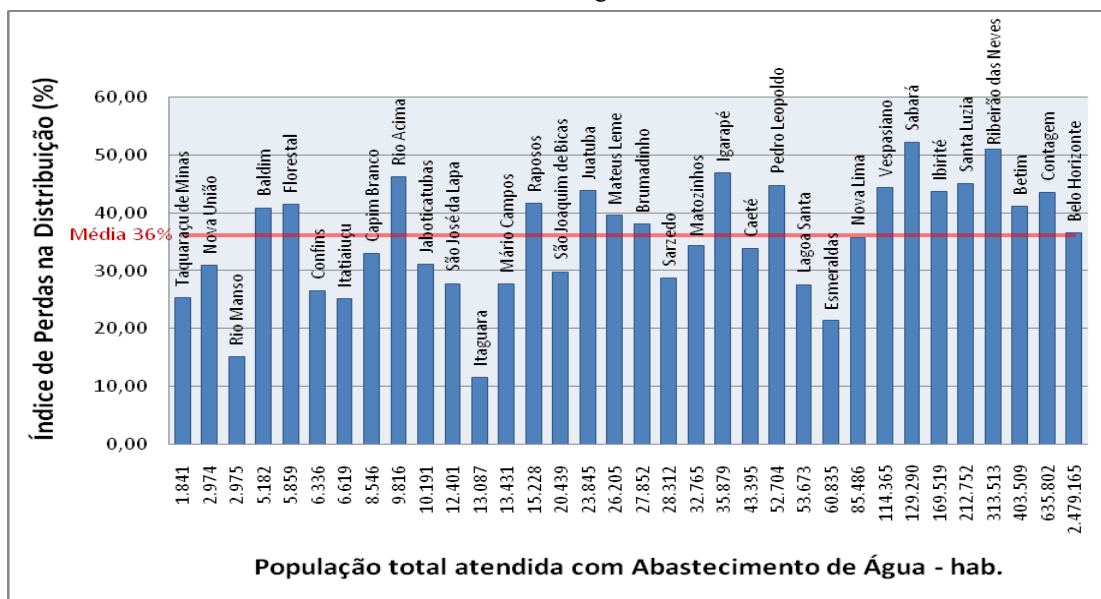
A Copasa MG é responsável pelo fornecimento de água tratada para 91% dos municípios da RMBH, o que compreende 31 municípios, sendo os municípios de Caeté e Itaguara, que correspondem a 6%, abastecidos pela SAAE - Serviço Autônomos de Água e Esgoto e o município de Rio Acima (3%) com abastecimento realizado pela própria Prefeitura Municipal de Rio Acima (SNIS, 2013).

Com base na análise dos dados sobre perdas de água tratada na RMBH, verificou-se uma média do índice de perdas de água tratada entre os municípios da ordem de 36% (Figura 1), levantados através da publicação do SNIS (2013).



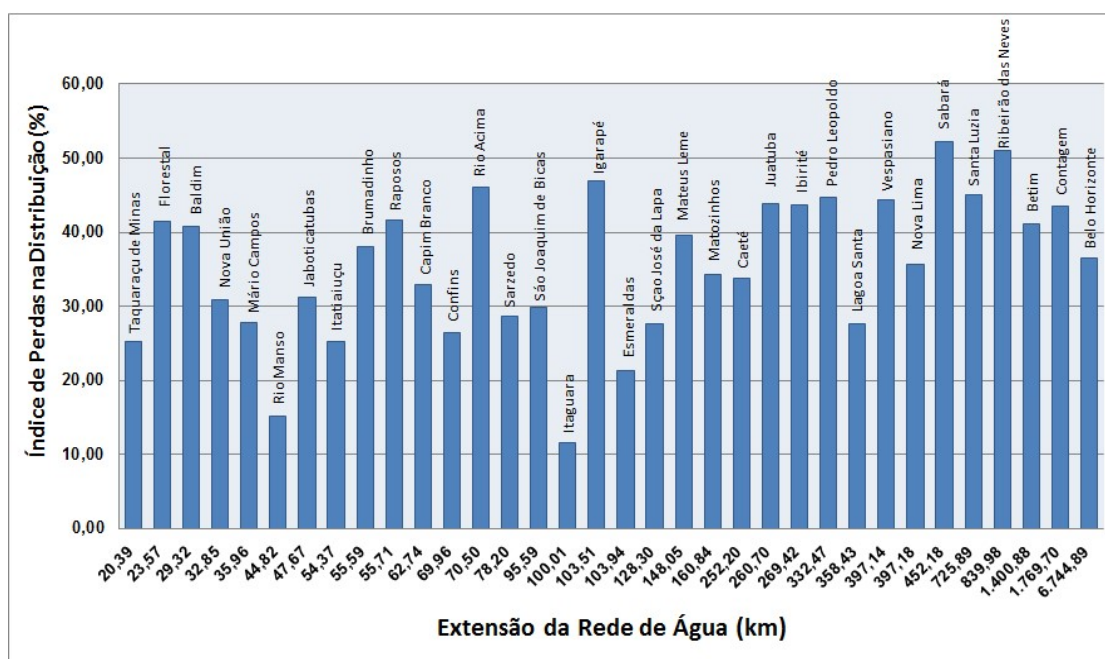
A extensão da rede de água, que inclui o comprimento total da malha de distribuição de água com adutoras, subadutoras e redes de distribuição, pode influenciar nas perdas, levando-se em consideração que, quanto maior a extensão da rede, maiores são as chances de ocorrer os vazamentos e maior é a dificuldade de se encontrar seus focos. Daí, foi possível notar certa proporcionalidade entre as perdas e a extensão das redes. Porém, observou-se que existem também grandes extensões de rede com perdas relativamente menores (Figura 2), levantados através da publicação do SNIS (2013).

Figura 1 – Índices de Perdas da na Distribuição (%) x População total atendida com o Abastecimento de Água



Fonte: adaptado de SNIS, 2013.

Figura 2 – Índices de Perdas na Distribuição (%) x Extensão da Rede de Água (km)

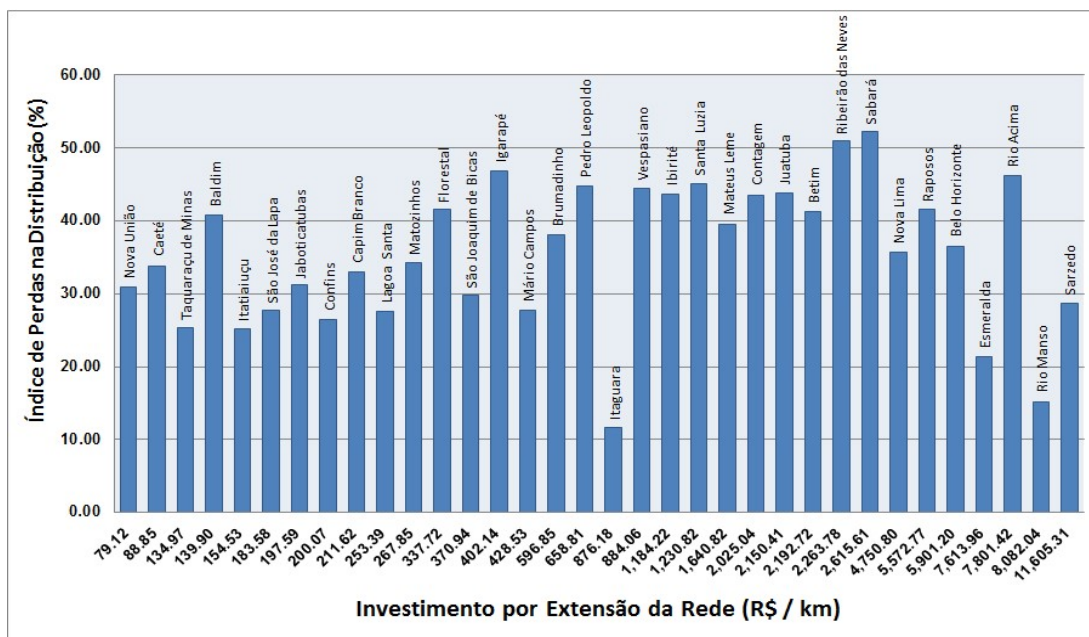


Fonte: adaptado de SNIS, 2013.



Tentou-se também estabelecer uma relação entre os índices de perdas e o investimento por quilômetro de rede de distribuição (Figura 3), realizado pelas prestadoras no ano de referência (2013). Surpreendentemente, o que se observou, de forma geral, foi uma leve tendência de aumento das perdas conforme maior fosse o investimento, obviamente com algumas exceções.

Figura 3 – Índices de Perdas da na Distribuição (%) x Investimento por Extensão de Rede (R\$/km)



Fonte: adaptado de SNIS, 2013.

Observou-se que, mesmo com os investimentos tendo sido aplicados progressivamente na rede durante os anos de 2009 a 2013, não houve queda significativa do índice de perdas (SNIS, 2013). Dessa forma, fica indicado de forma especulativa, através dos respectivos gráficos, que se realmente parte desse investimento fora aplicado no setor, ou foi pouco ou aplicado incorretamente. Caso contrário, haveria sinais mais claros de evolução desse índice.

3.2 Proposições de Plano Diretor de Combate às Perdas de Água

Através de pesquisa às principais medidas adotadas no contexto nacional e internacional no sentido de combater as perdas de água, propõem-se as seguintes ações:

3.2.1 Aspecto técnico voltado às concessionárias

- Setorização da rede de distribuição, que seria a divisão da área de abastecimento em áreas menores, chamadas de subsetores, que podem ter delimitação natural ou por meio de fechamento de válvulas de manobra, o que facilitaria a identificação de áreas críticas (RECESA, 2009);
- Criação de Distritos de Medição e Controle (DMC's), para fazer os controles das perdas através de gerenciamento das pressões e vazões e da macromedição de vazão (JÚNIOR, 2015);
- Monitoramento ativo das perdas, ou seja, criação de equipes com ferramentas e preparo necessários a detecção e reparo de vazamentos não visíveis (MANZI; MATHIAS, 2015);
- Gerenciamento de infraestrutura, já que as tubulações são as principais responsáveis pelos vazamentos. O gerenciamento seria responsável pelo



mapeamento dessas tubulações, sendo importante conhecer a idade, o tipo de material e também para gerenciar as manutenções preditivas e preventivas (RECESA, 2009) e;

- e) Criação de um departamento ou setor com o único objetivo de gerir e reduzir as perdas de água (THORNTON; STURM; KUNKEL, 2008).

3.2.2 Aspecto econômico-financeiro - Contratos de Desempenho (*Performance*)

Contribuem para os altos índices de perda no país a pouca disponibilidade de recursos das empresas de saneamento para investir em melhoria, a baixa capacidade de financiamento devido à própria ineficiência operacional e à má gestão (HELLER; PÁDUA, 2010), além do desconhecimento sobre as melhores técnicas disponíveis.

Os contratos de desempenho podem ser a solução para essa questão. Trata-se da terceirização do serviço de melhoria da eficiência operacional, incluindo o combate às perdas de água. O Quadro 2 mostra as principais diferenças desse contrato para o contrato convencional. Esta modalidade de contrato enquadra-se na Lei Geral de Licitações 8.666/93 (IFC, 2013).

Quadro 2 – Comparação entre contratação tradicional e contrato de desempenho

Item	Contratação Tradicional	Contrato de <i>Performance</i>
Investimentos e despesas de implantação	Realizados pela operadora de saneamento	Realizados pela contratada
Necessidade de capital	É preciso ter disponibilidade de capital para realizar o investimento	Não é preciso ter disponibilidade de capital para realizar o investimento
Remuneração da contratada	Definida na licitação Depende de medições de obra e não do alcance efetivo das metas	Depende de desempenho Se a contratada não alcança as metas, é penalizada com remuneração menor.
Risco	Assumido pela operadora de saneamento	Assumido pela contratada
Tecnologia	Empresa deve possuir <i>know-how</i> para desenhar as ações necessárias de maneira detalhada	Tecnologia pode ser trazida pela empresa contratada.

Fonte: adaptado de IFC, 2013.

3.2.3 Aspecto político-econômico - maior intervenção estatal

Esta talvez seja a mais importante esfera a se analisar, considerando que a sua aplicação aumentaria sobremaneira a possibilidade de ocorrência das primeiras soluções. A falta de uma estrutura regulatória básica (leis, normas e diretrizes) que discipline a gestão das perdas de água e obrigue as companhias de saneamento a cumprir metas de redução, acompanhada da falta de incentivos estatais, para motivar e até mesmo financiar os fornecedores quanto à redução das perdas de água, faz com que, de forma geral, as empresas de saneamento por si só não se empenhem pela eficiência. Essas medidas foram fundamentais para o sucesso na gestão de perdas de água de alguns países, como a Austrália (THORNTON; STURM; KUNKEL, 2008).

4 Conclusão

Conclui-se que há necessidade de ações emergenciais para redução das perdas na rede de distribuição, mas essas ações não são apenas das concessionárias, mas sim de todos os envolvidos, como o governo e a população.



Evidencia-se a rede de distribuição como o principal sistema a ser melhorado quando se deseja reduzir as perdas. Segundo informações da própria Copasa MG, os vazamentos correspondem a 60% das perdas na distribuição. Isso quer dizer que, ao combater-se de forma rápida e eficiente os vazamentos, tem-se uma redução drástica nas perdas.

Caberia um estudo mais detalhado das concessionárias para priorizar ações de melhorias para a diminuição dos elevados índices de perdas. Dever-se-ia, talvez, ter uma gestão das concessionárias de água e esgoto concentrada na parte gerencial e no investimento em ações preventivas, que provavelmente seja um custo alto hoje.

O governo também precisa posicionar-se de forma mais determinante, apoiando as concessionárias com programas de incentivos fiscais, investimentos em estudos no setor, entre outros, porém, com maior fiscalização sobre as concessionárias, criando metas de redução das perdas e sanções administrativas para as concessionárias que não as atingirem.

É importante que as concessionárias repassem para seus consumidores a economia com a redução de perdas reduzindo a tarifa, incentivando-os a cooperar ativamente no combate as perdas, por exemplo, informando sobre os vazamentos o mais rápido possível, e não só no uso consciente da água.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12217:1994 – Projeto de Reservatório de Distribuição de Água para Abastecimento Público – Procedimento**. Publicada em 30/07/1994, 04 p.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12218:1994 – Projeto de Rede de Distribuição de Água para Abastecimento Público – Procedimento**. Publicada em 30/07/1994, 04 p.

BRASIL. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES. (Org.). **Perdas em Sistemas de Abastecimento de Água: Diagnóstico, Potencial de Ganhos com sua Redução e Propostas de Medidas para o Efetivo Combate**. SP, 2013. 45 p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA. **Programa de redução de perda de água no sistema de distribuição**. Publicações. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <www.copasa.com.br/media/publicações/reducaooperdas.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2015, 60 p.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS - COPASA. **Programa de redução de perda de água no sistema de distribuição**. Publicações. Belo Horizonte, 2003. Disponível em: <www.copasa.com.br/media2/.../COPASA_TratamentoDeAgua.pdf>. Acesso em: 20Mar. 2015, 3 p.

HELLER, L.; PÁDUA, V.L. **Abastecimento de Água para Consumo Humano – Vol. 1 – 2ª Edição**. Editora UFMG. 2010. 418f.

HELLER, L.; PÁDUA, V.L. **Abastecimento de Água para Consumo Humano – Vol. 2 – 2ª Edição**. Editora UFMG. 2010. 454f.

INTERNATIONAL FINANCE CORPORATION – IFC. **Manual sobre Contratos de Performance e Eficiência para Empresas de Saneamento em Brasil**. - 01/06/2013.



INSTITUTO TRATA BRASIL (2015). **Oferta e demanda: qualidade e investimentos em saneamento para aumento da disponibilidade hídrica.** Disponível em: <www.wwf.org.br>. Acesso em 26 abr. 2015, 28 p.

JÚNIOR, J. C. S. **Sistema controla perdas de água em redes de distribuição – UNICAMP – Edição nº 621.** 30/mar a 12/abr. 2015. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/621/sistemacontrolaperdasdeaguaemredesdedistribuicao>>. Acesso em 05 out. 2015, 7 p.

JÚNIOR, R. T. *et al.* **Perdas de água - entraves ao avanço do saneamento básico e riscos de agravamento à escassez hídrica no Brasil.** Fev. 2013. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/perdas-de-agua/estudo-completo.pdf>>. Acesso em 26 abr. 2015, 52 p.

INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION – IWA. Disponível em: < <http://www.iwa-network.org/>>. Acesso em 05 de Mar. 2015.

MOURA, E. M. *et al.* **Abordagem sobre perdas de água em sistemas desabastecimento: breve explanação sobre os tipos e principais causas.** Seminário Hispano-Brasileiro sobre sistemas de abastecimento urbano de água, 4, 2004, João Pessoa, Brasil. Disponível em:<www.lenhs.ct.ufpb.br/html/downloads/serea/4serea/artigos/abordagem_sobre_perdas_co.pdf>. Acesso em 08 mar. de 2015. 15p.

NOVAES, L. F.; BRESSANI, F.. **Plano Diretor de Combate às Perdas de Água.** XVIII Simpósio de Recursos Hídricos, 22 a 26 NOV. 2009 - Campo Grande – MS, Brasil. Disponível em: < www.abrh.org.br/.../70aca6b0a6d3271042d0d2271f94531d_87f1d6651 >. Acesso em 03 Out. 2015. 13p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Até 2030 planeta pode enfrentar déficit de água de até 40%, alerta relatório da ONU.** Disponível em: <<http://nacoesunidas.org/acao/agua/>>. Acesso em 30/05/2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ÁGUA. **O volume de recursos de água doce da Terra é de cerca de 35 milhões de km³.** Disponível em: <http://www.unwater.org/statistics/statistics-detail/en/c/211801/>>. Acesso em 30/05/2015.

RECESA. SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL (Org.) - Ministério das Cidades. **Abastecimento de Água – Gerenciamento de Perdas de Água e de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água – Guia do Profissional em Treinamento: Nível 1 – Brasília, 2009. 57p.**

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos.** Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>. Acesso em 21 abr. 2015, 58 p.

THORNTON, J.; STURM, R.; KUNKEL, G. **Water Loss Control –Second Edition.** Editora McGraw-Hill. 2008. 613f.