



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-
BRASILEIRA INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM GESTÃO DE RECURSOS
HÍDRICOS, AMBIENTAIS E ENERGÉTICOS**

GABRIELLI GONÇALVES MATOSO

**DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE
PERDAS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SAA DO DISTRITO DE
FLORES-CE.**

LIMOEIRO DO NORTE - CE

2018

GABRIELLI GONÇALVES MATOSO

DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE PERDAS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SAA DO DISTRITO DE FLORES-CE.

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Gestão de Recursos Hídrico, Ambientais e Energéticos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos.

Orientador: Prof. Cícera Robstania Laranjeira dos Passos.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Matoso, Gabrielli Gonçalves.

M382d

Distritos de medição e controle como ferramenta de gestão de perdas em redes de distribuição de água no SAA do distrito de Flores-CE / Gabrielli Gonçalves Matoso. - Redenção, 2018.

23f: il.

Monografia - Curso de Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos - 2017.1, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.

Orientador: Profa. Cicera Robstania Laranjeira dos Passos.

1. Água - Abastecimento. 2. Água - Distribuição. 3. Controle de perdas. I. Título

CE/UF/BSP

CDD 658.155

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA

GABRIELLI GONÇALVES MATOSO

**DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE COMO FERRAMENTA DE GESTÃO DE
PERDAS EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA NO SAA DO DISTRITO DE
FLORES-CE.**

Monografia julgada e aprovada para obtenção do título de Especialista em da
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Data: ____/____/____

Nota: _____

Banca Examinadora:

Prof. Cicera Robstania Laranjeira dos Passos

Prof. Laíse Alves Candido

Prof. José Cirlânio da Cruz Ferreira

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me guiar e proteger em todos os momentos da minha vida. À minha família, de maneira especial, a meus avós Maria Dolores Gonçalves da Fonseca e Francisco Gomes da Fonseca, meus pais Francisca Nielba Gonçalves da Fonseca e Francisco Wagner da Silva Matoso, meu irmão Luíz Gustavo Gonçalves dos Santos, minhas fontes de inspiração que me apoiaram e deram força para seguir em frente e chegar até aqui.

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira e a Pró-Reitoria do curso de pós graduação em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos da turma 2017.1 e em especial a professora Cícera Robstania por toda a orientação neste trabalho. Meus sinceros agradecimentos!

Às minhas colegas de curso e de trabalho Nayara Cunha e Michelle Loureiro pela parceria neste trajeto, serei eternamente grata.

RESUMO

Atualmente, o principal desafio para as companhias de saneamento das áreas urbanas do Brasil é a garantia do abastecimento e fornecimento de água tratada para a população. As empresas estaduais de saneamento enfrentam sérias dificuldades para investir em expansão e melhorias em seus Sistemas de Abastecimento de Água. Nesta situação, convive-se com perdas que ocorrem durante os vários processos que compõem a produção, a reserva, a distribuição e a comercialização da água. O sistema de distribuição de água de Flores foi escolhido por ser setorizado, ter tempo de operação reduzido e ser operacionalmente estável, o que garante confiabilidade nos dados abordados. A água do sistema de abastecimento do distrito de Flores é de origem subterrânea, composta por dois poços tubulares, localizados na ETA , com vazão de até 20 m³/h. Neste contexto, este trabalho objetivou obter o índice de perdas de água tratada e água faturada no distrito de Flores, CE, onde se objetivou utilizar dados dos volumes de água potável, produzidos e consumidos, obtidos da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), correspondentes ao período de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018, obtendo-se resultados satisfatórios na implantação do Distrito de Medição e Controle no SAANA localidade

Palavras-chave: Abastecimento. Distribuição. Perdas.

ABSTRACT

Currently, the main challenge for the sanitation companies of the urban areas of Brazil is the guarantee of the supply and supply of treated water to the population. State sanitation companies face serious difficulties in investing in expansion and improvements in their Water Supply Systems. In this situation, there are losses that occur during the various processes that make up the production, reservation, distribution and commercialization of water. The Flores water distribution system was chosen because it is sectorized, has reduced operating time and is operationally stable, which guarantees reliability in the data addressed. The water supply system of the Flores district is of subterranean origin, composed of two tubular wells, located in the ETA, with a flow rate of up to 20 m³ / h. In this context, the objective of this work was to obtain the loss of treated water and billed water in the district of Flores, CE, where data were obtained from the volumes of potable water produced and consumed from the Companhia de Água e Esgoto do Ceará), corresponding to the period from December 2017 to February 2018, obtaining satisfactory results in the implementation of the District of Measurement and Control in the SAA in the locality.

Keywords: Supply. Distribution. Losses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do Distrito de Flores / Russas – Ce.....	17
Figura 2: Estação de Tratamento de Água (ETA) – Flores.....	19
Figura 3: Reservatório Apoiado – RAP 01	19
Figura 4: Reservatório Elevado – REL 01	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tubulação da Rede de Distribuição	20
Tabela 02: Volumes totais de água disponibilizada na macromedicação e micromedicação, suas perdas e percentuais de perdas e consumo.....	21

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA - Agência Nacional de Águas
ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
AESBE - Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Saneamento
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
DMC – Distrito de Medição e Controle
ETA – Estação de Tratamento de Água
NBR – Norma Brasileira
RAP – Reservatório Apoiado
REL – Reservatório Elevado
SAA – Sistema de Abastecimento de Água
UNBBJ - Unidade de Negócio da Bacia do Baixo e Médio Jaguaribe

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	13
2.2 PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	15
2.3 DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE	15
2.4 MACROMEDIÇÃO E MICROMEDIÇÃO	16
2.4 MEDIDORES EXISTENTES	17
2.6 UNIDADES DE NEGOCIO	17
3 METODOLOGIA.....	18
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	18
3.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	18
3.3 COLETA DE DADOS	20
3.4 TIPO DE ESTUDO	20
4 RESULTADOS E DISCURÇÕES	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	22
6 REFERENCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A crise hídrica ocorrida nos últimos anos nas regiões do sudeste e nordeste do país, vem sendo insistentemente discutida entre autoridades, formadores de opinião e sociedade nos últimos meses. Neste sentido, as perdas de água nos sistemas de distribuição existentes nas cidades é um assunto que vem recebendo destaque. Apesar dos indicadores de perdas serem ruins há muito tempo, a escassez de água está dando luz ao tema, o que é muito importante se realmente quisermos dispor de mais água futuramente.

Quando se compara os indicadores de perdas de água do Brasil com os padrões de países desenvolvidos, observa-se que o sistema de abastecimento ainda apresenta grande distância da fronteira tecnológica em termos de eficiência. A média das perdas de faturamento total no Brasil em 2016 foi de 38,53% e o índice de perdas na distribuição foi de 38,05%, sendo aproximadamente 23% acima da média dos países desenvolvidos, que é de 15%. A perda de faturamento total no Brasil corresponde em outras palavras, quase 7 mil piscinas olímpicas de água potável perdidas todos os dias, gerando uma perda financeira acima dos R\$ 10 bilhões de reais.

O sistema de distribuição é um dos componentes mais importantes de um SAA. Um dos grandes problemas enfrentados por companhias de saneamento no mundo está relacionado quantidade de perda de água tratada nas redes de distribuição de água e a melhoria da sua eficiência é considerada prioridade para elas (Gómez et al., 2013).

Os Distritos de Medição e Controle (DMC's) são áreas de controle menores, obtidas a partir da subdivisão dos setores de abastecimento de água. A partir dos DMC's é possível estabelecer o gerenciamento das pressões e vazões nestas áreas de menor abrangência, visando reduzir as perdas de água que ocorrem nos sistemas de distribuição.

Do ponto de vista operacional, as perdas de água podem ser divididas em perdas reais e perdas aparentes. As perdas reais correspondem ao volume de água produzido que não chega ao consumidor final devido à ocorrência de vazamentos nos diversos componentes do sistema de abastecimento, como

reservatórios, adutoras, redes e ramais. As perdas aparentes correspondem ao volume de água consumido, porém não medido, decorrente de fatores como erros de medição nos hidrômetros, fraudes, ligações clandestinas e falhas no cadastro comercial, sendo que nesses casos a água é efetivamente consumida, mas não é faturada (FREITAS,2010).

Nesse sentido, a implantação de um distrito de medição é apontada como uma excelente ferramenta para minimizar os dados de perdas do sistema de abastecimento, pois a partir da instalação de um DMC é possível identificar facilmente às ocorrências de vazamentos ou ações fraudulentas ao longo da rede de abastecimento de água, sem que haja prejuízos para o abastecimento.

Dentro desse contexto, o presente estudo tem como objetivo principal avaliar a utilização do Distrito de Medição e Controle no SAA do Distrito de Flores- Ce como uma ferramenta efetiva na gestão de perdas de água na distribuição e propor formas de melhoria para avanços no estudo de redução de perdas com a utilização dos Distritos de Medição e Controle - DMC's. A partir da visão do objetivo geral será possível discutir a importância da implantação de Distritos de Medição e Controle - DMC's e demonstrar as formas de gerenciamento de perdas de água realizadas atualmente com a utilização de DMC's no Distrito de Flores-Ce.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

A água constitui elemento essencial à vida vegetal e animal, e o homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender a suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico.

A importância sanitária da água é das mais ponderáveis; a implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, principalmente através do controle e prevenção de doenças, da promoção de hábitos higiênicos, do desenvolvimento de esportes, como a natação, e da melhoria da limpeza pública; reflete-se também, no estabelecimento de meios que importam em melhoria do conforto e da

segurança coletiva, como instalação de ar condicionado e de aparelhamento de combate a incêndios. Constitui o melhor investimento em benefício da saúde pública.

Um Sistema de Abastecimento de Água (SAA) pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando nas características e no porte de suas instalações. Caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento à população em quantidade compatível com suas necessidades.

O SAA para consumo humano é definido, conforme a Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde como sendo uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, através de redes de distribuição, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão (BRASIL, 2011).

Enquanto a rede de distribuição é conceituada pela Portaria 2.914/2011 como parte do sistema de abastecimento formada por tubulações e seus acessórios, destinados a distribuir água potável, até as ligações prediais (BRASIL, 2011). De forma semelhante, a NBR 12.218 (ABNT, 1994) que fixa as condições exigidas na elaboração de projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público, define a mesma como parte do SAA potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendadas.

Ressalta-se, assim, conforme tem sido constatado em muitos lugares, que a implantação ou melhoria dos SSA traz como consequência uma diminuição sensível na incidência das doenças relacionadas a água. Estes efeitos benéficos se acentuam bastante com a implantação e melhoria dos sistemas de esgotos sanitários. Por outro lado, tem também sido constatado que a implantação de sistemas adequados de abastecimento de água e de destino dos dejetos, a par da diminuição das doenças transmissíveis pela água, indiretamente ocorre a diminuição da incidência de uma série de outras doenças não relacionadas diretamente aos excretos ou ao abastecimento de água.

2.2 PERDAS EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES (2013), o conceito de perdas de água nos sistemas pode ser dividido em dois tipos: perdas reais ou aparentes.

A perda real ocorre quando o volume de água tratado disponibilizado no sistema de distribuição se perde antes de chegar ao consumidor final. São ocasionados por vazamentos nas adutoras e nas redes de distribuição, extravasamento de reservatórios, e nos processos operacionais como lavagem dos filtros e descargas na rede.

Pinto (2012, p.361) aponta como ações para combater as perdas de água aparentes: treinamento de leituristas, certificação da qualidade dos hidrômetros, utilização de hidrômetros mais precisos ou com faixa de utilização otimizada, acompanhamento da idade média do parque de hidrômetros, acompanhamento do nível de utilização dos hidrômetros por volume, criação de equipes de combate a fraude, utilização de medidas e acessórios que dificultem a propagação de fraudes como cápsulas internas de corte, cavaletes com travas, selos, lacres e blindagem, entre outros.

A perda aparente ocorre quando o volume utilizado não é devidamente computado nas unidades de consumo, sendo cobrado de forma inadequada. Tais perdas podem ocorrer por erros de medição dos hidrômetros, ligações clandestinas, violação nos hidrômetros e falhas nos cadastros comerciais.

2.3 DISTRITOS DE MEDIÇÃO E CONTROLE

Quanto maior o conhecimento de uma área determinada, melhores e mais eficazes serão os produtos das ações de contenção às perdas. No entanto, o controle e a redução de perdas em grandes setores são inadequados, uma vez que não se podem identificar com precisão as causas da perda e nem estabelecer com rigor os resultados de cada ação em função das muitas variáveis envolvidas (MOTTA, 2010).

A setorização, que nada mais é senão a segmentação, parcelamento, delimitação ou divisão do SAA, criando setores homogêneos, isolados e independentes é uma alternativa para a redução desses grandes setores. E, quando acompanhada de macromedição, possibilita a criação de Distritos de

Macromedição e Controle e cumpre uma estratégia de controle e otimização operacional (GOMES, 2014).

Distrito de Medição e Controle – DMC pode ser entendido como um setor perfeitamente delimitado, por meio de fechamento de registros cuja fonte de alimentação é conhecida e mensurada pela instalação de macromedidores (MOTTA,2010).

Dentro dos DMC's é possível macromedir e consolidar os volumes de entrada, a pressão de trabalho e os parâmetros de qualidade da água. Trata-se de um método de melhoria das condições de serviço que permite o estabelecimento das causas da perda, favorecendo a formulação de estratégias eficientes de controle e redução desse indicador (GOMES, 2014).

Os Distritos de Medição e Controle – DMC's são considerados uma prática moderna de gerenciamento para redução de perdas em redes de distribuição de água e sua gestão é geralmente parte de uma estratégia de redução de perdas nos sistemas de abastecimento (MARQUES *et al.*, 2005; GOMES, *et al.* 2012).

Baseando-se em referências pesquisadas sobre os DMC's em diversas bibliografias, pode-se afirmar que a utilização dos DMC's é internacionalmente aceita como uma das melhores práticas para redução de perdas em sistemas de distribuição de água.

2.4 MACROMEDIÇÃO E MICROMEDIÇÃO

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA (2010), a macromedição consiste na técnica de medição de grandes vazões e de volumes de água aportados. Pode ser empregada na verificação da conformidade das instalações de cada usuário de água e permite, ainda, a confrontação do volume medido por micromedidores de usuários com o volume medido em campo por um macromedidor, entre outras aplicações.

Um adequado sistema de macromedição pode ser obtido por meio de um correto projeto de localização dos macromedidores, com a precisa especificação dos elementos primários e secundários (componentes do medidor) e dos dispositivos e meios de calibração. A correta obtenção de dados de campo e sua consolidação em relatórios gerenciais para a

formatação do sistema de informações gerenciais complementa o processo para a adequada manutenção preventiva e corretiva dos macromedidores.

Por micromedição entende-se a medição realizada no ponto de entrada de abastecimento de um usuário. Normalmente, a micromedição é feita por meio de hidrômetros instalados nos ramais de entrada das edificações.

2.5 MEDIDORES EXISTENTES

A medição incorreta do volume distribuído será crítica para determinação dos indicadores de desempenho dentro dos sistemas de distribuição de água. Qualquer que seja o parâmetro de desempenho empregado, a correta determinação desses volumes será determinante para confiabilidade dos resultados (AESBE, 2015). Atualmente, existe um amplo mercado de equipamentos de macromedição, verifica-se, portanto, grande variação em termos de custos, precisão e aplicabilidade (GOMES, 2014).

A Associação Brasileira de Empresas Estaduais de Saneamento – AESBE (2015) atesta a existência de atributo comum a todos os medidores de vazão, independentemente de sua classificação. Trata-se da presença de dois elementos distintos: o elemento primário (instrumento de medição que está em contato direto com o fluido e que transforma a vazão em outra grandeza mensurável) e o elemento secundário (responsável por converter a grandeza obtida em informação apropriada para a leitura).

2.6 UNIDADES DE NEGÓCIO

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) foi criada pela Lei nº 9.499, de 20 de julho de 1971. É uma sociedade de economia mista, vinculada à Secretaria das Cidades de Estado do Ceará. Sua estrutura administrativa é descentralizada em treze unidades de negócio, sendo quatro da capital e nove do interior, dispostas segundo as bacias hidrográficas do Estado, cobrindo 149 municípios.

A criação das unidades de negócio foi estabelecida de acordo com as bacias hidrográficas existentes no Estado, visando proporcionar uma melhor gestão hídrica e uma integração com a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) e comitês de bacia. Proporciona, ainda, redução nos tempos de deslocamento, agilizando as atividades, minimização de custos,

melhor rateio na distribuição das ligações de água e de localidades abastecidas e mais eficiência na gestão e na qualidade dos serviços.

A Unidade de Negócio da Bacia do Baixo e Médio Jaguaribe – UN-BBJ é responsável pelo abastecimento de água tratada e coleta e tratamento de esgoto de 15 municípios do Estado, entre eles o município de Russas, que está realizando a experiência de adotar um distrito de medição e Controle em um de seus sistemas de abastecimento de água.

3 METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O distrito de Flores, localizado no Estado do Ceará, encontra-se a uma distância de 180 km da cidade de Fortaleza, 18 km do município de Russas e de 12 km do município de Limoeiro do Norte (Figura 1).



Figura : Localização do Distrito de Flores / Russas – Ce. Fonte: Google Earth

Nessa mesma localidade observa-se o Vale do Jaguaribe, as margens do Rio Banabuiú, e tendo sua área urbana dividida ao meio pelo mesmo rio.

3.2. Sistema de distribuição de água

O sistema de distribuição de água de Flores foi escolhido por ser setorizado, ter tempo de operação reduzido e ser operacionalmente estável, o que garante confiabilidade nos dados abordados. A água do sistema de abastecimento do distrito de Flores é de origem subterrânea, composta por dois poços tubulares, localizados na Estação de Tratamento de Água – ETA, com vazão de até 20 m³/h.

A ETA consiste em aerador, do tipo bandeja, seguida de filtração direta com fluxo ascendente. Possui 02 (dois) filtros de fibra de fluxo ascendente,

com capacidade máxima de tratamento de 45 m³/h. Além da utilização do hipoclorito de cálcio 65%, a ETA possui uma bomba dosadora, um compressor utilizado no tanque de preparo de solução, sem equipamentos reservas, e sistema de dosagem de flúor (Figura 02).

Figura 2: Estação de Tratamento de Água (ETA) – Flores. Fonte: Autora (2018).



A reservação da água, do SAA é composta de 01 (um) reservatório apoiado e 01 reservatório elevado, localizados na ETA. A reservação inicial é o RAP – 01 (Figura 03), com capacidade de 50 m³, com função de reunião. Em seguida, a água é bombeada para o REL-01(Figura 04), com capacidade de 57 m³, com função de distribuição e reservação para lavagem do filtro.



Figura 3: Reservatório Apoiado – RAP 01. Fonte: Autora (2018).



Figura 4: Reservatório Elevado – REL 01. Fonte: Autora (2018).

3.2.1 Sistema de adução

A adutora de água bruta 01, que compreende a linha de adução entre o PT-01 e o aerador, possui a extensão de 9,5 m, em PVC diâmetro de 75 mm, e a adutora de água bruta 02, que compreende a linha de adução entre o PT-02 e o aerador, possui a extensão de 31 m em PVC diâmetro de 75 mm. A adutora de água tratada possui a extensão de 35,00 m em PVC diâmetro de 100 mm. De acordo com informações do Sistema de Cadastro de Redes – SCR, a tubulação da rede de distribuição é composta conforme tabela abaixo.

MATERIAL	DIÂMETRO (mm)	EXTENSÃO (m)
PVC	50	2.675
CA	50	3.344
CA	75	463
TOTAL		6.482

Tabela 2: Tubulação da Rede de Distribuição

Fonte: Sistema de Cadastros de Redes – SCR

Existem atualmente 1.155 ligações reais, sendo 1.093 ligações ativas. As ligações domiciliares possuem, por constatação, colar de tomada, polietileno, e kit cavalete e 100,00% hidrometradas.

3.3. COLETA DE DADOS

Para a elaboração do presente estudo, foram coletados, na Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Cagece, no período de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018, os volumes diários da água macromedida, representando toda água tratada produzida pela ETA e distribuída aos reservatórios do município; os volumes mensais micromedidos de água, representando os consumos medidos e contabilizados pela Cagece, obtidos por meio da leitura dos hidrômetros e os volumes de água faturada, que são os volumes utilizados cobrados.

3.4 TIPO DE ESTUDO

Este trabalho possui cunho qualitativo e quantitativo. A coleta dos dados foi realizada através de estudos bibliográficos já publicados em plataformas virtuais e através de visitas técnicas realizadas ao local de estudo – Estação de Tratamento de Água do distrito de Flores – a fim de quantificar e monitorar os dados de volumes de perdas existentes no Sistema

de Abastecimento de Água.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Baseado no monitoramento realizado, foi possível a observação do consumo por macromedidores, micromedidores, o tempo de consumo e avaliação da perda, conforme mostra a Tabela 2 com os volumes disponibilizados de água nos reservatórios e os volumes faturados no período dezembro de 2017 a fevereiro de 2018 no distrito de Flores, CE.

Tabela 02: Volumes totais de água disponibilizada na macromedição e micromedição, suas perdas e percentuais de perdas e consumo.

Período	Consumo Macromedido (m³)	Consumo Micromedido (m³)	Tempo de consumo (dias)	Perda (m³)	Índice de Perdas Na Distribuição (Período)
21/12 a 28/12	3.467	2.734	7	733	21,14%
08/01 a 15/01	3.665	3.308	7	358	15,29%
09/02 a 19/02	4.189	3.554	10	635	12,63%
19/02 a 26/02	2.993	2.698	7	295	12,95%
09/02 a 26/02	7.182	6.171	17	1.011	12,84%

Fonte: Sistema de Controle Operacional de Água - SCO

Podemos observar que no período de 21 a 28 de dezembro de 2017, primeiro mês em que foi instalado o Distrito de Medição e Controle no SAA analisado, foi verificado o maior índice de perdas na distribuição, totalizado em 21,14%. Isso ocorreu devido ao início dos ajustes operacionais na ETA, tais como a calibração dos macromedidores, treinamento dos operadores e monitoramento mais rigoroso do funcionamento do SAA.

Enquanto que no período que compreende os dias 08 a 15 de janeiro de 2018 foi realizada a substituição de todos os hidrômetros das ligações ativas existentes no sistema de distribuição de água, devido a isto, percebeu-se que houve uma queda no percentual de perdas na distribuição para 15,29%.

No período de 09 a 26 de fevereiro de 2018, em 17 dias de funcionamento, percebeu-se que houve uma redução ainda maior referente à perda na distribuição de água, permanecendo em uma média 12,80%, onde a maioria dos equipamentos já estavam substituídos e devidamente calibrados.

Vale destacar que a água é um produto natural industrializado, de custo

significativamente alto, considerando-se que, na sua produção, são utilizados produtos químicos, mão de obra e energia elétrica, havendo gastos com manutenção do sistema e muitos outros custos até que chegue na distribuição com a qualidade adequada, os quais são agregados ao preço final do produto e repassados à sociedade.

As empresas que gerenciam o abastecimento público de água devem estar conscientes do quanto se perde e devem implantar um estado de controle rígido em seus sistemas, com vistas a minimizar estas perdas.

Ao avaliar as perdas num sistema é necessário avaliar também o estado físico do mesmo, em termos de concepção e qualificação. Nesse sentido, o desempenho operacional e as instalações da Cagece no distrito de Flores, CE, encontra-se em período de adequação para melhoria nos índices de perdas na distribuição de água, para que haja conseqüentemente melhorias nos índices de faturamento para a empresa.

Vale ressaltar que as perdas na distribuição encontradas nesta pesquisa podem estar relacionadas tanto a aspectos técnicos como vazamento na rede de distribuição e nos ramais prediais, bem como a aspectos comerciais devido a ligações clandestinas, submedições de medidores, desvios fraudulentos de hidrômetros, bem como a utilização das fontes alternativas.

É importante ressaltar que com a implantação e desenvolvimento do Distrito de Medição e Controle no Sistema de Distribuição de Flores/CE, implantado pela Cagece em 2017, já é notável a redução para os índices de perdas de água distribuída e faturada no SAA analisado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O combate às perdas reais e aparentes no SAA do distrito de Flores-Ce requer bons diagnósticos e persistência das ações, em uma estratégia de subdivisão das redes de distribuição de água em áreas cada vez menores (Distritos de Medição e Controle), de maneira a se ter uma correta avaliação dos resultados em vista das ações empreendidas. As medidas tomadas contra as causas primárias da ocorrência de vazamentos (más condições da infraestrutura, adequação das pressões) é a forma mais eficaz para diagnosticar os problemas relacionados a manutenção das redes e ramais, assim como a evolução tecnológica dos hidrômetros para que se

tenha uma redução da submedição.

É importante ressaltar que no cenário de escassez hídrica em que convivemos atualmente, que a Gestão dos Recursos Hídricos relacionada à preocupação com as perdas de água na distribuição garantirá às futuras gerações o consumo de água em qualidade e quantidade suficiente para os usos primordiais.

Diante do exposto, conclui-se que são necessárias reavaliações periódicas das ações do projeto implantado, busca por aportes técnicos e tecnológicos avançados, mudanças na configuração da rede de distribuição ou ajustes de diagnósticos são ferramentas necessárias para otimizar e agilizar a obtenção dos resultados esperados.

6 REFERÊNCIAS

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará. Disponível em: <<http://www.cagece.com.br>> Acesso em: 14 julho de 2018.

COELHO, C. C. **Micromedição em sistemas de abastecimento de água**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2009. 348 p.

HELLER, L.; PADUA V.L. (Coord.). **Abastecimento de água para consumo humano**. 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2010. 2 v.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 14 julho de 2018.

MELATO, D. S. **Discussão de uma metodologia para o diagnóstico e ações para redução de perdas de água: aplicação no sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo**. 2010. 133 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Hidráulica e Saneamento) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, 2010.

MOTTA, R. G. **Importância da setorização adequada para combate às perdas reais de água de abastecimento público**. 2010. 176 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Hidráulica e Saneamento) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária, São Paulo, 2010.