

I-030 - LEITURA DE MEDIDORES DE ÁGUA POR RADIOFREQUÊNCIA - A EXPERIÊNCIA BEM SUCEDIDA DE UM SERVIÇO PÚBLICO DE SANEAMENTO

Elton J. Mello⁽¹⁾

Engenheiro Mecânico pela Universidade Federal de Santa Maria. Especialista em Engenharia Clínica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Superintendente Comercial do DMAE no período de 2001 a 2003. Gerente de Engenharia do Grupo Hospitalar Conceição do Ministério da Saúde de 2003 a 2008. E, desde junho de 2008, exerce a função de Gerente Técnico do Laboratório de Hidrômetros e Novas Tecnologias de Medição de Água do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre - DMAE.

Maturino Rabello Júnior

Engenheiro Civil pela Pontifícia Universidade Católica do RS – PUC/RS. Especialista em Saneamento Básico pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS em 1992. Diretor de Instalações do DMAE no período de 2001 a 2004 e desde janeiro de 2005 exerce a função de Coordenador da área de Micromedição do Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre – DMAE.

Endereço⁽¹⁾: Av. Princesa Isabel, 1237 – Bairro Santana – Porto Alegre – RS - CEP: 90620-001 - Brasil - Tel: +55 (51) 3289-9680 - e-mail: emello@dmae.prefpoa.com.br

RESUMO

O processo de individualização da medição da água de um condomínio popular com mais de 1.000 economias na cidade de Porto Alegre, cuja gestão da medição - instalação, manutenção e leitura dos hidrômetros, emissão da conta, fiscalização e corte - é por força de lei municipal de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgotos – DMAE, oportunizou que se implantasse a leitura dos medidores por radiofrequência – RF.

A decisão de utilizar medição remota baseou-se na certeza de que os resultados positivos esperados da individualização seriam alcançados, em especial a redução da inadimplência e o uso racional da água pelos moradores. De fato, isto ocorreu e possibilitou, consequentemente, a aceleração da política de individualização de condomínios de baixa renda pelo Departamento, exigindo cada vez mais infra-estrutura e mão-de-obra para dar conta do incremento dos novos pontos de leitura, o que não poderia se constituir em um obstáculo.

Assim, visando à adoção da leitura à distância dos medidores como um dos procedimentos de leitura do Departamento e com o objetivo de avaliar o sistema de leitura remota sob os aspectos técnicos - vantagens e desvantagens do uso de sistema de telemetria por RF - e comerciais - confiabilidade, praticidade, economicidade, etc. – o DMAE de Porto Alegre deu o seu primeiro passo para a utilização da telemetria em escala comercial.

O detalhamento dos passos seguidos e os cuidados observados para a incorporação desta nova tecnologia de medição da água por um serviço público de saneamento, assim como os resultados já alcançados estão apresentados neste trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: Telemetria, Hidrômetro, Medição de Água, Leitura Remota de Medidor, Medição Inteligente.

INTRODUÇÃO

A qualidade da medição, além dos programas de manutenções corretiva e preventiva com a substituição dos medidores a cada 5 ou 8 anos, conforme critérios de utilização e operação, é buscada através de várias ações que envolvem o DMAE como um todo e que são orientadas pelos indicadores – perdas por ligação, perdas de faturamento, hidrometração, macromedição, produtividade de pessoal - estabelecidos no Acordo de Melhoria de Desempenho, assinado junto à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental para contratação do Programa “Saneamento para Todos”. De uma forma ou outra estes indicadores, obrigatoriamente, impactam ou são impactados pela qualidade da medição.

Outros dois programas, resultantes de legislação municipal, orientam a política de medição do Departamento: Programa de Conservação, Uso Racional e Reaproveitamento das Águas, onde se inclui o Programa de

Individualização da Medição, sendo o DMAE responsável pela gestão da medição individualizada em condomínios populares.

Desta forma, a medição inteligente, como a possibilitada pela leitura por radiofrequência, tem na individualização da medição um dos principais fatores que a impulsiona no mercado imobiliário e, também, oportuniza a sua incorporação pelo setor água. A individualização permite que se aprofunde o conceito de justiça na cobrança da água – o usuário paga apenas o seu consumo – e atua como incentivadora para a sua economia e conservação e, por isso, tende a crescer ainda mais no Brasil.

Mas, para isso, a instalação de sistemas de individualização da medição deve ser prática e ágil, em especial dispensando a plena acessibilidade ao hidrômetro para a leitura mensal, de forma a permitir que o mesmo seja instalado em locais cujo acesso ocorra apenas no momento da manutenção.

Claro que esta vantagem pode e deve ser estendida à medição em geral – residencial, comercial e industrial –, pois a acessibilidade ao hidrômetro é uma das maiores causas de negativa ou erro de leitura, o que implica em emissão de contas de água por média e que, muitas vezes, camuflam problemas, como vazamentos que estão ocorrendo ou ocorreram nas instalações hidráulicas do imóvel.

Aliada a esta vantagem, outro benefício da medição inteligente é a confiabilidade dos dados que, praticamente, reduz os erros de leitura à zero. No caso do DMAE, em 2010, o índice de leituras que apresentaram erros e que foram revisadas foi de 1,79% do total de medidores lidos, o que significa uma média de 4.744 leituras/mês. Somem-se a este indicador as alterações nos consumos medidos que exigiram a confirmação de leitura e que, ao longo do ano de 2010, representaram 2,07% do total de leituras realizadas, representando uma média de 5.504 re-leituras/mês.

Esta confiabilidade é alcançada pela ausência da interface humana no ato da leitura e, principalmente, graças às informações adicionais que agregam valiosos parâmetros ao volume registrado e lido, como vazamentos (sua existência é comprovada e é indicado qual o volume desperdiçado) e fraude no medidor (inversão). Desta forma, além dos custos envolvidos, o DMAE evita a reemissão de contas de água ou mesmo a devolução de valores pagos indevidamente e o usuário tem a garantia de uma medição correta e transparente, podendo pleitear revisão da conta com os dados registrados para o caso de vazamento ou fuga, quando a legislação permite, como ocorre em Porto Alegre.

METODOLOGIA UTILIZADA

O condomínio escolhido, denominado de Condomínio Fernando Ferrari (Figura 1), é composto de 23 blocos residenciais, com 48 ou 64 economias (apartamentos) por bloco, e 1 bloco comercial. A sua população é de aproximadamente 5.000 moradores.

Utilizando as informações sobre municípios do Diagnóstico 2007 do SNIS (PMSS, 2009) pode-se ter uma ideia da dimensão desta experiência: Considerando a população total com abastecimento de água (indicador AG001), o Condomínio Fernando Ferrari estaria na frente de 1.840 municípios do total de 4.547 considerados; se for pela quantidade de economias ativas de água (indicador AG003) superaria 1.450 dos municípios brasileiros avaliados no levantamento.

Por isso, inicialmente, optou-se por um projeto piloto com a instalação de 148 conjuntos de medidores/sensores de RF instalados em apartamentos neste condomínio popular, cuja gestão da medição é de responsabilidade do DMAE.

Na parceria estabelecida, coube ao fabricante do sistema de telemetria a instalação dos sensores nos medidores instalados e a leitura mensal por RF dos 148 pontos, com acompanhamento por parte dos técnicos do DMAE.

Um dos aspectos facilitadores para que o DMAE incorporasse este sistema ao seu procedimento de leitura é o fato que, desde 1998, a leitura dos medidores com a emissão simultânea da conta é feita com coletores de dados similares aos utilizados para a telemetria, não exigindo nenhum processo de transição entre a leitura tradicional para a de coletor de dados, em especial, com o treinamento dos leituristas para o uso deste tipo de equipamento.

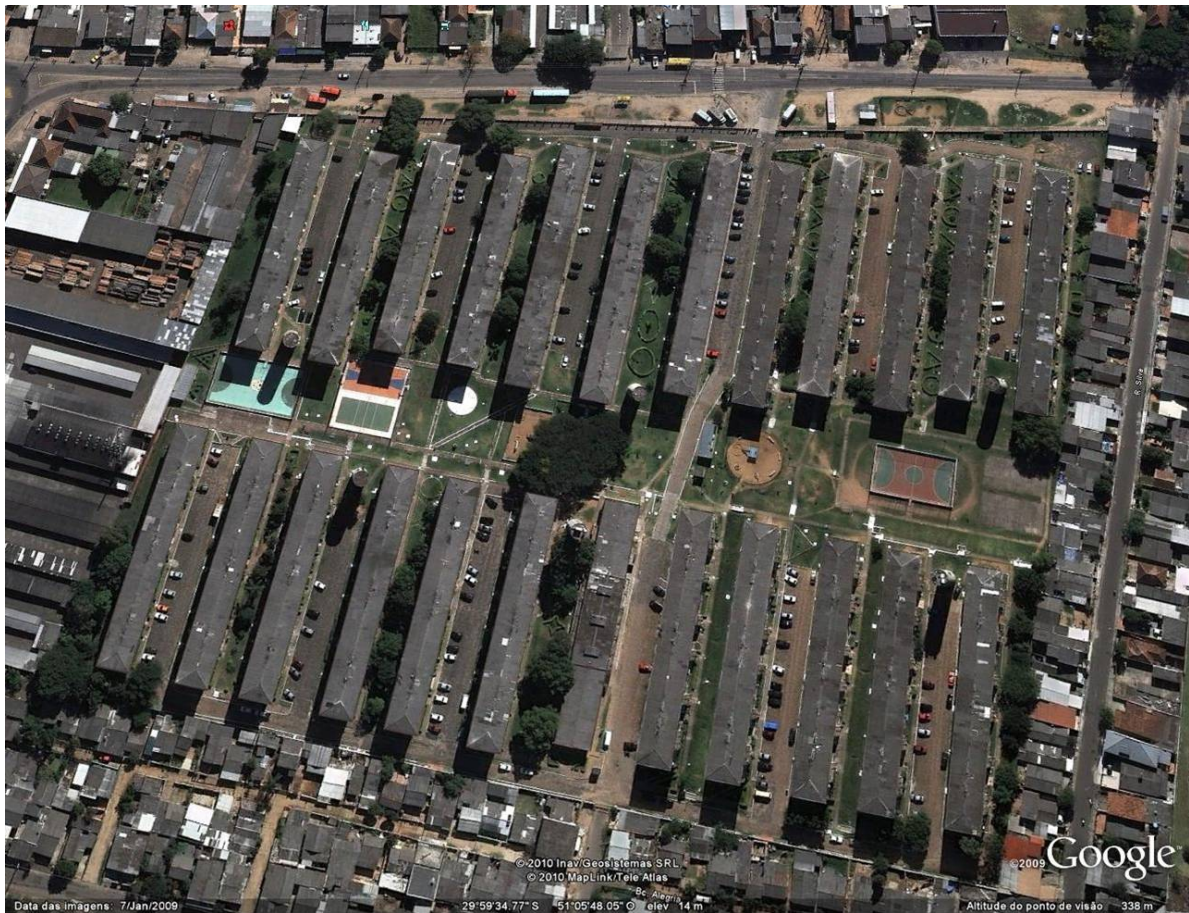


Figura 1: Vista aérea do Condomínio Fernando Ferrari.

Esta 1ª etapa, o projeto piloto, foi desenvolvida de dezembro de 2008 a abril de 2009, sendo possível neste período realizar as avaliações necessárias para a tomada de decisão de adotar a leitura por radiofrequência para todos os apartamentos do condomínio.

Em novembro de 2009, depois de encerrado o projeto piloto, o sistema de radiofrequência foi instalado em 112 bancas do Mercado Público municipal (Figura 2), onde se encontra instalado até hoje.



Figura 2: Mercado Público

no procedimento adotado atualmente.

Esta fase no Mercado Público permitiu que a 1ª etapa de avaliação fosse concluída de forma que o DMAE, com a aquisição de um coletor de dados, praticasse todos os procedimentos recomendados e orientados pelo fabricante para o processo de leitura, desde a configuração do conjunto medidor/sensor, passando pela criação das rotas de leitura, finalizando com a aquisição das leituras e processamento das informações.

De novembro de 2009 a junho de 2010, com a aquisição por licitação dos medidores com sensores dotados de radiofrequência, deu-se a 2ª etapa com a implantação e a utilização do sistema de telemetria por RF abrangendo os 1.236 medidores individuais e 6 medidores principais do condomínio.

A 3ª etapa, iniciada em julho de 2010 e em fase final de implantação, refere-se ao desenvolvimento da solução para a integração do sistema de telemetria por RF com o sistema de faturamento do Departamento, de maneira que este novo sistema seja incorporado ao processo de transferência das informações de leituras praticado pelo DMAE, sem que seja necessária qualquer alteração

As três etapas da implantação serão descritas a seguir:

PRIMEIRA ETAPA: PROJETO PILOTO

Em 2008, foi firmado um Termo de Cooperação entre o DMAE e a empresa Actaris Ltda., atual Itron, que tinha por objeto a implantação do projeto piloto de telemetria no condomínio Fernando Ferrari para fazer a medição remota da água consumida.

Ao DMAE coube a individualização do ramal que abastecia as 148 economias; o fornecimento e a instalação dos medidores individuais e do principal, pré-equipados; e o fornecimento dos sensores *cyble* de pulso, conforme a figura 3. A Actaris ficou responsável pela substituição dos sensores *cyble* de pulso do DMAE por radiofrequência; e a realização das leituras dos medidores com fornecimento de relatório das mesmas em arquivo digital.



Figura 3: Detalhes da instalação dos medidores e sensores.

A leitura dos medidores com sensores de radiofrequência iniciou-se em dezembro de 2008 com a instalação dos conjuntos medidores-sensores e se concluiu em abril de 2009, sendo os dias da leitura por radiofrequência coincidentes com os da leitura mensal e oficial do DMAE, para que os registros de leituras e os consumos resultantes de ambos os processos pudessem ser comparados.

Em novembro de 2009, após a aquisição de um coletor de dados por RF e de um sistema de gestão compatíveis, instalou-se novos medidores equipados com os sensores utilizados no condomínio nas 112 bancas do Mercado Público de Porto Alegre. O objetivo era permitir que os técnicos de DMAE revisassem todos os procedimentos necessários para a incorporação plena deste tipo de sistema aos processos de leitura do Departamento.

O Mercado Público foi escolhido devido à dificuldade de leitura dos hidrômetros, que se encontram atrás de equipamentos de refrigeração ou embaixo das prateleiras expositoras de produtos, sendo que na maioria das vezes o funcionamento normal do estabelecimento comercial é prejudicado ou interrompido.

Esta fase permitiu que o DMAE avaliasse, em especial, a utilização do sistema de gestão das leituras, programa para microcomputadores que normalmente são fornecidos com os equipamentos empregados na telemetria. Neste sistema ocorre a preparação da rota, o cadastro de clientes, medidores e sensores, a carga e descarga dos coletores e a exportação das informações de leitura para arquivos de texto ou de planilhas eletrônicas, o que permitiria facilmente sua transferência para o sistema de leitura do Departamento, visando à emissão da conta mensal de água.

RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA

O projeto piloto permitiu avaliar as condições existentes da instalação para receber o conjunto medidor/sensor, como o espaço existente nas caixas de proteção; verificar a necessidade de incorporar a informação do número do sensor ao cadastro de medidores do DMAE; estabelecer a revisão dos procedimentos de instalação de hidrômetros, corte e restabelecimento de água; e observar a diferenciação entre as rotas para leitura visual e a por radiofrequência.

Para uso comercial não foi aprovada a utilização do sistema de gestão das leituras que acompanha os equipamentos de telemetria. Buscando a manutenção da simplicidade e agilidade do processo de leituras e, principalmente, considerando a existência do sistema de faturamento do DMAE, denominado Sistema de Cadastro de Água – SCA, e os procedimentos da Seção de Leitura para carga e descarga de seus coletores móveis, decidiu-se que os sistemas de telemetria a serem adquiridos deveriam receber as informações necessárias para as leituras - rotas, clientes, endereços, medidores, sensores, etc. - através de arquivos gerados diretamente pelo SCA.

Assim, o projeto piloto serviu para aprovar e validar a incorporação do sistema de leitura remota por radiofrequência, dando segurança para a continuidade do planejamento de utilizá-lo em todo o condomínio.

SEGUNDA ETAPA: A IMPLANTAÇÃO DA TELEMETRIA

A partir da conclusão do projeto piloto e aprovação por parte da diretoria do DMAE da utilização da telemetria por radiofrequência como um dos métodos de leitura dos medidores instalados no sistema de distribuição de água de Porto Alegre, passou-se a fase de especificação que culminou na aquisição por licitação de um sistema completo de telemetria para instalação em todo o Condomínio Fernando Ferrari, cujas características principais eram:

- Medidores multijatos ou unijato de Q_n 1,5m³/h e classe B;
- Módulo de Comunicação e Leitura Remota que pode estar acoplado (fixado) ou ser integrado ao medidor;
- Possuir homologação pela agência reguladora - ANATEL para uso interno e externo em área privativa;
- Transdução de medição do tipo indutivo ou por pulso seco;
- Grau de proteção IP68;
- Alimentado por baterias com tempo de vida de 10 anos, no mínimo, para uma leitura mensal;
- Distância de comunicação em campo aberto igual ou superior a 500 metros;
- Permitir leituras nos modos *walk-by*, *drive-by* e através de rede fixa com concentrador.

Em novembro de 2009, iniciou-se a segunda etapa com os seguintes procedimentos após o recebimento dos conjuntos de medidores/sensores e coletores, conforme figura 4:

- Configuração dos sensores de RF (MIU – *Meter interface unit*): Trata-se da programação dos sensores com os parâmetros de leitura e funcionamento, como verificação do número do medidor e leitura inicial, vazão de vazamento, dias e horário de leitura para o sensor entrar e sair do modo *stand by*, etc.;
- Importação da base de dados do Sistema de Cadastro de Água – SCA do DMAE: Nesta etapa ainda se utilizou o sistema de gestão de leituras que acompanhou os equipamentos, pois o programa para a exportação/importação dos dados diretamente do e para o sistema de faturamento do DMAE seria desenvolvido apenas na 3ª etapa;
- Programação da rota e das sub-rotas de leitura: Organização dos dados de leitura que determina a sequência e os agrupamentos para a leitura dos sensores instalados que será executada pelo coletor de

dados por radiofrequência. Foi realizada pelo sistema de gestão de leituras do fornecedor dos equipamentos;

- Instalação dos conjuntos de medidores e sensores, a partir de janeiro de 2010, nos 1.236 ramais individuais e nos 6 medidores mestres dos ramais principais que abastecem as torres de abastecimentos ou reservatórios do condomínio;
- Leitura dos sensores de RF com o uso de coletor portátil de radiofrequência (*Hand Held Terminal*), iniciada em março de 2010, com a exportação das informações em planilha eletrônica para a Seção de Leitura lançá-las no SCA, sistema de faturamento do DMAE.

Todas estas fases, incluindo a leitura em campo, couberam à Seção de Medição, que tem a responsabilidade pela instalação e manutenção dos medidores na rede de distribuição de água de Porto Alegre. A Seção de Leitura do DMAE somente seria envolvida após a completa implantação do sistema, alcançada com o domínio absoluto da nova tecnologia pelos técnicos responsáveis pela medição e pela total integração do sistema de radiofrequência com o sistema de faturamento.



Figura 4: Os equipamentos utilizados na telemetria por radiofrequência: Coletor portátil de dados por radiofrequência, medidor pré-equipado com saída de sinal e sensor de RF (na sequência da esquerda para a direita e de cima para baixo).

A emissão simultânea das contas no ato da leitura, presente no método utilizado pelo DMAE, foi descartada neste sistema de medição remota, pois o planejamento definitivo para este condomínio considerou como meta final a execução da leitura por rede fixa, utilizando-se concentradores e a transmissão das informações por GPRS para a Seção de Leitura. Na negociação com o condomínio foi combinado que as contas emitidas seriam todas enviadas para a administração e a mesma faria a distribuição das contas mensais de água nos apartamentos.

Esta etapa prosseguirá até que a integração plena do sistema de telemetria por radiofrequência com o sistema de faturamento do DMAE esteja consolidada, que é o objetivo da terceira e última etapa do processo de incorporação desta tecnologia pelo Departamento.

RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA

Observou-se uma redução no tempo de leitura em relação ao procedimento anterior com coletor móvel e emissão simultânea da conta. Todos os ramais do condomínio que eram lidos por 5 leituristas durante 6 horas, passaram a ser lidos em 3 horas por um único leiturista, conforme a figura 5. Obviamente, este tempo seria maior se houvesse emissão de contas, tendo sido estimado que se levaria o dobro do tempo com esta operação adicional.

Foram testados vários modos de leitura, mas em função dos equipamentos empregados, especialmente pelo tempo de troca e aquisição das informações entre o coletor e os sensores de RF, e devido ao leiaute do condomínio, o que se mostrou mais eficiente foi o modo *walk-by* com o coletor móvel dotado de antena com comprimento de meia onda.



Figura 5: Leitura sendo executada pelo modo *walk-by*.

TERCEIRA ETAPA: INTEGRAÇÃO COM O SISTEMA DE FATURAMENTO

Ao longo do segundo semestre de 2010, foi desenvolvido o aplicativo previsto no escopo da licitação de aquisição dos equipamentos, que permitiu que fossem feitas as transferências dos arquivos necessários para a leitura mensal do condomínio diretamente do Sistema de Cadastro de Água – SCA do DMAE para o coletor de dados por RF, conforme figura 6.

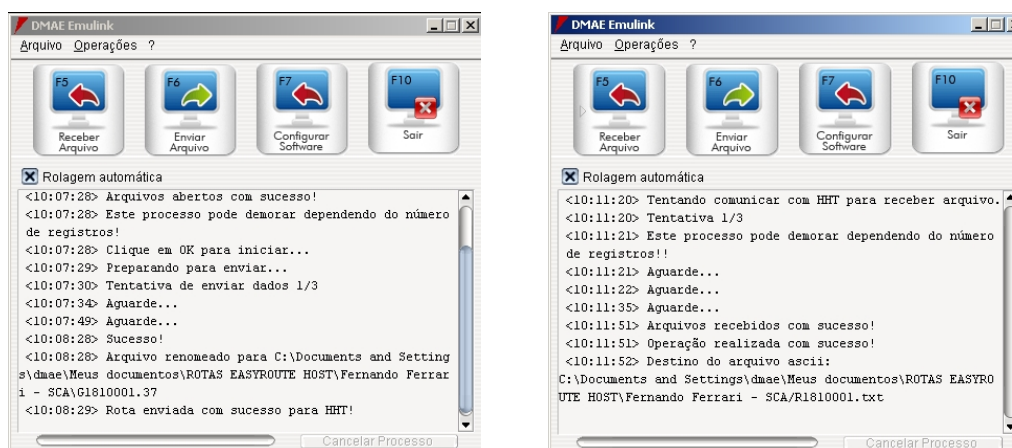


Figura 6: Telas do programa de carga e descarga dos coletores

Em testes desde março de 2011, este aplicativo, denominado DMAE Emulink, permitirá que o sistema de leitura por radiofrequência seja definitivamente incorporado pela Seção de Leitura do Departamento sem que seja necessária qualquer alteração em relação aos procedimentos adotados para carga e descarga dos seus coletores de dados utilizados para a leitura com emissão de conta.

Para a aprovação e homologação do programa DMAE Emulink, além da exigência de manter o mesmo procedimento adotado pelo DMAE na leitura por coletores portáteis normais, inclusive utilizando os mesmos arquivos gerados pelo e para o SCA, foi estabelecido que o tempo de leitura das rotas carregadas pelo novo programa fosse no máximo igual ao tempo levado com as rotas criadas e carregadas pelo sistema de gestão de leituras que acompanhou os equipamentos. Na última versão do programa DMAE Emulink esta meta foi alcançada com redução significativa no tempo de leitura de todos os 1.242 medidores do condomínio, que era de 3 horas para, aproximadamente, 2 horas no modo *walk-by*.

PRÓXIMOS PASSOS DA TERCEIRA ETAPA

A incorporação definitiva da nova tecnologia para a medição remota da água por radiofrequência está na dependência das alterações, que estão sendo feitas no Sistema de Cadastro de Água – SCA do DMAE, visando incluir e permitir a manutenção de novas informações na sua base de dados necessárias para a leitura por RF, como o número dos sensores que deve ser armazenado junto ao número do medidor.

A conclusão desta etapa está prevista para o segundo semestre de 2011 e inclui o treinamento dos leituristas que utilizarão o novo sistema de leitura remota dos medidores de Porto Alegre, pois embora a operação dos coletores de RF seja similar a dos coletores de dados do DMAE, novas informações serão agregadas à leitura e exigirão novas ações e providências por parte dos leituristas.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÃO

O sistema de medição de água por radiofrequência apresentou agilidade no processo com significativa redução nos tempos de leitura, sendo da ordem de 90% no condomínio Fernando Ferrari, pois se utilizavam 5 leituristas durante 6 horas com emissão simultânea da conta, enquanto com o novo sistema foi necessário apenas 1 leiturista durante menos de 3 horas, mas sem emissão da conta.

Resolveu as dificuldades de acessibilidade ao medidor para a leitura mensal, que muitas vezes resultam na emissão de contas de água por média, mascarando problemas nas instalações do usuário como vazamentos ou fugas, ou no posicionamento incorreto do medidor para permitir a leitura (MELLO, 2000).

Observou-se melhoria na confiabilidade dos dados, praticamente eliminando os erros de leitura e a necessidade das confirmações motivadas por alterações anormais no consumo de água.

Ganhou-se qualidade na medição através de informações que agregam valor à leitura, como o registro e a indicação de vazamentos.

Mostrou-se eficaz no combate à fraude na medição, pois através de alarmes registra inversão do medidor ou retirada do sensor do seu local de instalação.

Outro aspecto positivo verificado foi a capacidade de transmissão GSM / GPRS, ou seja, através de rede fixa, permitindo que o DMAE utilize o sistema em outros consumidores, sem se prender a determinado fornecedor ou marca de equipamento, pois os dados de leitura chegarão ao servidor do Departamento em protocolo aberto (ABNT, 2010), independente daquele utilizado pelo sistema de radiofrequência instalado.

Embora no condomínio Fernando Ferrari o projeto de implantação não contemplasse a leitura com a emissão simultânea da conta de água, pois se optou pela transmissão à distância via GPRS como a próxima melhoria do sistema, verificou-se que é perfeitamente possível em outras situações de aplicação da telemetria por radiofrequência que se utilize esta facilidade.

Por fim, cabe destacar o maior problema encontrado na implantação do sistema de telemetria por radiofrequência que foi a incompatibilidade operacional dos equipamentos de fabricantes diferentes em função da não padronização dos protocolos de comunicação.

A forma encontrada pelo DMAE para contornar este problema e tornar possível a incorporação desta tecnologia, garantindo a possibilidade de expansão de seu uso na rede pública de abastecimento de água de Porto Alegre foi fazer cada licitação dos equipamentos em número suficiente para atender vários condomínios ou projetos de cada vez e, principalmente, exigir que os sistemas (coletores de RF) fornecidos trabalhem diretamente com os arquivos de entrada e saída do SCA, o sistema de faturamento do DMAE. Desta forma, não importa que sejam empresas diferentes que ganhem as licitações, embora o contratempo de se ter tantos coletores de RF quantos forem os fornecedores.

Em que pese à primeira norma mundial para sistemas de medição remota (ABNT, 2010) ter representado uma contribuição fundamental e um avanço concreto para a utilização deste tipo de medição no Brasil, somente o estabelecimento de padrões de comunicação para garantir a interoperacionalidade dos equipamentos de fabricantes diferentes facilitará e dará segurança no processo de implantação em larga escala da medição inteligente pelo setor água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15806/2010: Sistemas de medição predial remota e centralizada de consumo de água e gás.
2. MELLO, E. J. As perdas não físicas e o posicionamento do medidor de água. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2000, Porto Alegre, Anais... Rio de Janeiro: ABES, 2000.
3. PMSS (2009). Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 2007. Ministério das Cidades – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - Programa de Modernização do Setor de Saneamento, Brasília, 2009.