CONCEPÇÃO, INSTALAÇÃO E EXPLORAÇÃO DE SISTEMAS DE TELEMETRIA DOMICILIÁRIA PARA APOIO À GESTÃO TÉCNICA DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

Nuno Medeiros [1], Dália Loureiro [2], João Mugeiro [3], Sérgio Teixeira Coelho [4], Luís Branco [5]

[1] *Responsável pela Unidade de Assistência Local, Empresa Portuguesa de Águas Livres S.A., nunomed@EPAL.pt*

[2] *Bolseira de doutoramento, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, dloureiro@lnec.pt*

[3] *Responsável pelo Departamento de Clientes Directos, Empresa Portuguesa de Águas Livres S.A., jmugeiro@EPAL.pt*

[4] *Investigador principal, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, stcoelho@lnec.pt*

[5] *Director da Área de Negócio da Distribuição, Empresa Portuguesa de Águas Livres S.A., luisbran@EPAL.pt*

Palavras-chave: sistemas de abastecimento de água, consumo doméstico; sistemas de informação; sistemas de telemetria domiciliária

Resumo

O investimento em sistemas de telemetria, ao nível dos consumos domiciliários, afigura-se promissor em sistemas de distribuição de água. A informação que é obtida actualmente é suficiente para o cumprimento do seu objectivo primário - facturação, mas não para usos que necessitem do conhecimento detalhado sobre capitações, padrões de consumo semanais ou diários. Recentes avanços tecnológicos, particularmente ao nível dos equipamentos de medição e controlo e na área das comunicações de dados, vieram reduzir consideravelmente os custos de implementação de sistemas de telemetria domiciliária (STD), viabilizando a obtenção de informação detalhada sobre consumos doméstico. No entanto, com a introdução deste novo sistema de informação levantam-se novos desafios às entidades gestoras, como seja a necessidade de uma gestão adequada do volume de dados que é gerado.
Pretende-se neste artigo descrever os principais passos inerentes à concepção, instalação e exploração de sistemas de telemetria domiciliária na EPAL S.A., atendendo aos tipos de usos estabelecidos para a aplicação desta tecnologia.

1. Introdução

O investimento em sistemas de telemetria, ao nível domiciliário, afigura-se promissor em sistemas de distribuição de água. Estes permitem um conhecimento mais detalhado e mais fiável sobre os consumos, que não é possível de se obter utilizando os métodos de leitura tradicionais. A informação que é obtida actualmente é suficiente para o cumprimento do seu objectivo primário - facturação, mas não para usos que necessitem do conhecimento detalhado das capitações, padrões de consumo semanais ou diários.

A EPAL S.A. é responsável pela distribuição de água a 344 376 clientes, concentrados numa área de 85 km^2, sendo que os consumidores domésticos representam 85% do total de clientes e 20% do total facturado anualmente. Na EPAL S.A., o consumo de cada cliente é medido mensalmente, para consumos mensais superiores a 150 m^3, ou semestralmente, para consumos inferiores a este limite.

A implementação de sistemas de telemetria, ao nível domiciliário, foi lançada pela EPAL S.A. em 2001. Factores como a possibilidade de uma leitura de consumos domiciliários mais eficiente (i.e., leituras mais frequentes e mais fiáveis), da eliminação de leituras por estimativa de uma melhor gestão do parque de contadores (em termos do seu dimensionamento, exploração e

manutenção), e da criação de novas áreas de negócio, através da implementação de serviços adicionais aos clientes (e.g., facturação detalhada, alertas sobre aumentos súbitos de consumo), constituíram as principais motivações para a instalação deste tipo de tecnologia. Na EPAL S.A., cerca de 70 % da facturação é estimada, considerando que a EPAL S.A. lê os contadores de água dos clientes domésticos com uma periodicidade semestral e factura bimestralmente e 3,9% dos clientes – 13500 locais – não são lidos há mais de 12 meses.

Para além das vantagens enumeradas, fornecerá um conhecimento detalhado sem precedentes e oportunidades ainda não exploradas, com uma base flexível e sistemática, para outros sectores de actividade na empresa. Os dados de telemetria podem ser utilizados no controlo e operação da rede (e.g., controlo de perdas de água), e no planeamento e dimensionamento de novas redes ou expansão das existentes (e.g., através de um melhor conhecimento sobre padrões de consumo, volumes fornecidos, capitações e factores de ponta), lançando-se novas perspectivas ao nível dos modelos de facturação e de tarifários.

No entanto, embora tenham ocorrido recentes avanços tecnológicos relevantes, quer na área dos contadores, quer na área das comunicações móveis, reduzindo consideravelmente os custos de implementação de sistemas de telemetria ao nível domiciliário, são reconhecidas ainda algumas limitações tecnológicas e a relação custo-benefício não é ainda fácil de quantificar. Adicionalmente, a exploração das potencialidades deste tipo de tecnologia levanta uma nova questão sobre a necessidade de uma gestão adequada e a análise do grande volume de dados que é gerado periodicamente.

Actualmente, a EPAL S.A. encontra-se numa fase de teste de várias tecnologias disponíveis possuindo 407 clientes, cujos consumos são lidos recorrendo a diferentes tecnologias de telemetria (e.g., 384 contadores em que a transmissão dos impulsos até ao concentrador é efectuada recorrendo ao protocolo M-Bus, sendo os dados posteriormente transferidos para um servidor via GSM e 123 contadores em que a transmissão dos impulsos até ao concentrador é efectuada recorrendo a rádio frequência, sendo os dados posteriormente transferidos para um servidor também via GSM/SMS).

A EPAL S.A. colabora desde 2005 num projecto de investigação coordenado pelo LNEC sobre "Utilização de dados de telemedição domiciliária na gestão de sistemas de distribuição de água" co-financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, cujo o objectivo é identificar os potenciais usos da telemetria domiciliária em sistemas de distribuição de água e desenvolver, testar e pôr em prática metodologias que tirem vantagens dos usos identificados.

Pretende-se neste artigo descrever os principais passos inerentes à concepção, instalação e exploração de sistemas de telemetria domiciliária na EPAL S.A., atendendo aos tipos de usos estabelecidos para a aplicação desta tecnologia.

A presente comunicação é composta por três partes: na primeira parte é apresentada uma síntese de conhecimentos em termos do uso de STD nas entidades gestoras e listam-se as principais motivações e desafios para a sua implementação; na segunda parte apresenta-se um conjunto de usos possíveis para a informação recolhida e discutem-se os principais requisitos a atender na criação deste novo sistema de informação e; na terceira parte descrevem-se sumariamente os estudos-piloto em curso na EPAL S.A., coordenados pela Área de Negócio da Distribuição.

2. O uso de sistemas de telemetria domiciliária no seio de uma EG

Os sistemas de telemetria aplicados a contadores permitem a recolha automática de dados de consumo a partir de contadores de água, gás e electricidade, transferindo-os para uma base de dados central, tipicamente ligada ao sistema de facturação e de gestão de clientes. Deste modo, a facturação periódica pode ser baseada no consumo real medido e não em estimativas, permitindo a uma entidade gestora e aos clientes abastecidos um melhor controlo do consumo de água, gás e electricidade.

A implementação de sistemas de telemetria, em larga escala no seio das entidades gestora (EG), iniciou-se no início dos anos 90 (Hughes, 2006; Tamarkin, 1992). Factores como os elevados custos de investimento, falhas nos sistemas de comunicação, a duração das baterias e a falta de suporte técnico contribuíram para que as primeiras aplicações de STD não fossem bem sucedidas.

Actualmente, factores tecnológicos como o aumento da fiabilidade da tecnologia de telemetria envolvida, para a qual foi determinante o desenvolvimento na área dos sistemas de comunicação sem fios (e.g., rádio, GSM, GPRS), o aumento significativo do tempo de vida das baterias, o desenvolvimento tecnológico ao nível dos equipamentos de medição e controlo (e.g., contadores, medidores de caudal, válvulas de controlo), contribuíram de forma determinante para a aplicação de STD. Do ponto de vista das EG, a necessidade de reduzir leituras por estimativa, de melhorar a qualidade de serviço, de minimizar as dificuldades de acesso aos contadores para leitura, de aumentar a eficiência de intervenção sobre os contadores parados, consequentemente reduzindo as perdas económicas e de reflectir sobre a futura necessidade de optimizar a utilização dos recursos actualmente associados, foram alguns dos factores impulsionadores.

Um STD é basicamente composto pelas seguintes unidades essenciais (ANSI/AWWA C706):

- uma unidade local, dedicada à leitura, registo e transmissão de dados, que é composta pelo contador – totalizador, pelo emissor de impulsos e pelo módulo de comunicação remota;
- uma unidade intermédia, designada por concentrador, destinada a receber as leituras de um conjunto de contadores, armazená-las e a transmiti-las para a unidade remota de recolha e processamento de dados;
- um sistema de comunicações, subdividido em duas partes: a primeira parte faz a comunicação entre a unidade local e o concentrador; a segunda parte faz a comunicação entre o concentrador e a unidade remota de recolha e processamento de dados e pode utilizar múltiplas redes de comunicação;
- uma unidade remota para recolha e processamento de dados de consumo, que pode estar integrada no sistema de facturação e de gestão de clientes da EG.

A recolha dos dados de consumo utilizando STD pode ser feita através de dispositivos portáteis ou móveis (*walk-by* or *Drive-by*, respectivamente), que necessitam que o leitor tenha que se deslocar ao local (ou na proximidade deste) para fazer a recolha da informação, ou através de um sistema de comunicações fixo, em que não há qualquer intervenção do leitor (e.g., rede eléctrica, fibra óptica, GSM/GPRS/SMS). Em todos os casos, elimina-se a necessidade de entrar na casa do cliente para fazer a leitura. A opção por um sistema de comunicações fixo exige um importante investimento inicial e a manutenção permanente de uma rede de comunicações, mas elimina a necessidade de recolha local da informação.

No caso do uso de STD com recurso a equipamento portátil ou móvel, existem EG que, a partir da georeferenciação de clientes, recorrem a sistemas de navegação e de mapeamento disponibilizados por *software* de GPS para a recolha de dados de consumo.

As redes de comunicações mais utilizadas são: a linha telefónica, a rede eléctrica (*Power line Carrier*, PLC), cabo (e.g., TV, internet) e as redes sem fios (e.g., rádio, GSM, GPRS). Dentro destas, a comunicação sem fios - via rádio é das mais utilizadas (AMRA, 2004; Mak e Radford, 1995).

Em termos de unidade remota, para recolha e processamento dos dados de consumo, esta reside tipicamente na EG, integrada no sistema de facturação e de gestão de clientes. No entanto, actualmente, existem fornecedores deste tipo de tecnologia que optaram por centralizar esta unidade dos STD e disponibilizar os dados de consumo às EG via *web*.

Após o domínio do mercado da electricidade em termos do uso de STD, tem-se assistido nos últimos anos a uma crescente implementação de STD no mercado na água, a nível internacional. Salienta-se também o facto de ser crescente o número de "multi-utilities" que estão a desenvolver projectos conjuntos de STD para água, gás e electricidade (AMRA, 2004).

De acordo com um relatório da "*Automatic Meter Reading Association*" (AMRA, 2004), das 76 EG americanas envolvidas em projectos de telemetria, sete EG reportaram uma cobertura completa em termos de sistemas de telemetria. Salienta-se o caso da entidade *Richmond (Va.) Department of public Utilities*, com 169 000 contadores de água cobertos por STD, utilizando um sistema de comunicação móvel - via rádio. De acordo com este relatório, o projecto foi concluído no tempo previsto (11 meses) e dentro do orçamento inicial. Factores como a leitura mensal de todos os clientes, a eliminação de leituras por estimativa, a redução das reclamações em termos de facturação, a redução dos custos de leitura e o apoio no controlo de perdas constituíram as principais motivações para a instalação de STD. No caso da entidade - *Austin Energy*, com 125 000 contadores de electricidade cobertos por STD, os principais factores que contribuíram para a instalação desta tecnologia foram o facto de se tratar de um território com muitas universidades, onde há uma movimentação anual de estudantes. A utilização de STD permite uma melhor gestão dos volumes facturados, a alteração eficiente de contas, a detecção dos períodos de interrupção na produção de energia eléctrica, a gestão de carga eléctrica e a obtenção de leituras a pedido.

Embora a presente comunicação foque a aplicação de sistemas de telemetria para leitura e recolha de dados de consumo domiciliário, existe um benefício potencial para integrar neste tipo de sistemas a recolha de informação relativa a outros parâmetros (e.g., pressão, ruído, parâmetros de qualidade da água, estado de válvulas, alarmes de inversão do sentido de escoamento).

3. Motivações e desafios para a instalação de STD

O uso de STD afigura-se como uma ferramenta com grande potencial e integradora para uma entidade gestora. Abaixo listam-se as principais motivações para a instalação de STD no seio de uma EG.

Leitura dos contadores:

- decréscimo dos custos gerais associados à leitura dos contadores (aspecto particularmente apontado pelas entidades gestoras americanas, com grandes extensões de território a cobrir, uma grande percentagem de contadores inacessíveis e com seguros pessoais muito elevados);
- leituras de consumo com maior frequência (importante em clientes com comportamento flutuante, como sejam os estudantes, espaços comerciais alugados, hotéis, restaurantes) e;
- leituras de consumos com maior fiabilidade, através da eliminação de leitura por estimativa, e com maior eficiência (detecção mais fácil de usos de água não autorizados ou de alterações não autorizadas nos contadores).

Sistema de facturação e de gestão de clientes:

- minimização das leituras por estimativa (particularmente importante nos locais de difícil acesso);
- decréscimo do volume de água não facturado;
- minimização do número de reclamações por parte dos clientes, em termos de facturação;
- melhoria da qualidade de serviço prestada.
- possibilidade de implementação de políticas tarifárias segmentadas por sazonalidade ou por períodos nocturnos.

Parque de contadores:
- monitorização do estado do contador, através da emissão de alertas;
- melhor e mais informação para a aquisição de contadores fiáveis, à medida que se faz a substituição dos contadores antigos.

Cross-selling de serviços:
- oferta de novos serviços relativos ao fornecimento de informação sobre o perfil de consumos dos clientes;
- oferta de serviços complementares na detecção atempada de roturas nas redes prediais.

Operação e manutenção da rede
- apoio na monitorização da rede de distribuição (e.g., detecção mais fácil de consumos elevados);
- realização de balanços hídricos com maior frequência, que vão permitir um controlo das perdas económicas mais eficaz e eficiente, aumentando a rentabilidade do negócio e privilegiando o uso racional e eficiente da água, como bem escasso.

Em termos de recursos humanos permite uma valorização dos mesmos, através da atribuição de novas funções aos leitores, como seja o controlo activo de locais de abastecimento, as operações de manutenção dos STD, bem como permite a redução dos custos associados a componentes administrativas de controlo das actividades de leitura e de erros de facturação.

Recorda-se que o enquadramento legislativo nacional (Decreto-Lei n.º23/95) prevê que a leitura dos contadores seja feita com uma periodicidade mínima de 4 meses, embora o mesmo não se aplique à empresa objecto do presente estudo, a qual se encontra regulamentada especificamente, não tendo uma periodicidade de leituras obrigatória.

Para além das motivações enumeradas a construção de um STD permite a recolha de informação sobre outros parâmetros relevantes para uma EG (e.g., pressão, ruído, parâmetros de qualidade da água) e permite a disponibilização de uma infra-estrutura que pode servir para a recolha de informação sobre consumo a partir de contadores de gás e de electricidade.

No entanto, a criação deste tipo de sistemas levanta importantes desafios a uma EG:

- Necessidade de dispor de um sistema de facturação e de gestão de cliente eficiente (e.g., correcta codificação dos locais de consumo, requisitos para as instalações de contadores normalizadas e antevendo pré-instalações de sistemas de comunicações, roteiros de leitura fiáveis);
- Necessidade de formação sobre STD por parte dos recursos humanos existentes, nomeadamente dos leitores e dos técnicos de manutenção dos contadores, introduzindo-se novas tarefas com níveis de conhecimentos diferentes;
- Gestão e manutenção de uma nova infra-estrutura de recolha, transmissão e armazenamento de informação, para a qual é importante dispor de bons mecanismos de monitorização (e.g., emissão de alertas sobre baterias, falhas de comunicação, estado dos contadores, etc.);
- Renovação e adequação do parque de contadores aos requisitos dos sistemas de telemetria;
- Novos desafios em termos do processamento e análise dos dados de consumo, com necessidade de formação de equipas especializadas nestas temáticas;
- Interligação com outros sistemas de informação no seio de uma EG;
- Análise custo-benefício da aplicação de STD, tendo em consideração a inexistência de histórico quanto aos custos de manutenção dos sistemas em produção e a reduzida possibilidade e conhecimento da materialização da totalidade dos benefícios.

4. Levantamento dos potenciais usos dos STD

Embora a presente comunicação incida sobre o uso de sistemas de telemetria ao nível domiciliário, a informação obtida a este nível pode ser conjugada com a informação obtida noutros níveis de telemetria. Assim, ao nível de uma entidade gestora podem considerar-se os seguintes níveis de telemetria:

Quadro 1 – Níveis de telemetria num EG.

Nível I	Telemetria ao nível do sistema de adução e transporte – medição em termos de importação/exportação de água bruta/tratada, água fornecida ao tratamento, água fornecida à adução, água fornecida à distribuição.
Nível II	Telemetria ao nível das áreas de influência de reservatórios, ZMC
Nível III	Telemetria ao nível dos grandes consumidores e contadores-totalizadores em edifícios
Nível IV	Telemetria ao nível dos consumidores individuais

O conhecimento específico sobre volumes por alojamento, capitação e factores de ponta e sobre os atributos mais relevantes para a sua caracterização (e.g., atributos relativos ao alojamento, clientes) fornecem informação importante para as áreas de planeamento, projecto e operação. Em termos de valores de capitação e factores de ponta utilizam-se tipicamente valores gerais, com base na regulamentação existente (Decreto-Lei n.º23/95). A análise de consumos ao nível domiciliário permite estabelecer metodologias para o dimensionamento de contadores e quantificação dos erros de medição (Arregui, 1998). A identificação das diferentes componentes de consumo domiciliário, quer em termos de consumos interiores quer exteriores, é fundamental para a implementação de medidas que promovam o para o uso eficiente da água (Baptista *et al.*, 2001; Loh e Coghlan, 2003).

O cruzamento de informação sobre caudal, ao nível de sectores de rede, com informação sobre consumos domiciliários permite apoiar na sectorização de redes (e.g., definição da localização de medidores de caudal, estabelecimento da dimensão de zonas de medição e controlo, ZMC), prática comum no Reino Unido e com impacte já significativo no nosso país (Alegre *et al.*, 2005; Jankovic-Nisic *et al.*, 2005). Em redes com pressões elevadas e com um volume significativo de perdas reais torna-se fundamental uma gestão correcta das pressões, sem pôr em causa a qualidade de serviço prestada. A disponibilidade de dados de consumo, ao nível dos sectores de rede e domiciliário, permite a realização de balanços hídricos mais frequentes e fiáveis (Lambert e Hirner, 2000).

O controlo de perdas de água nos sistemas de distribuição, e em particular o controlo de perdas reais, requer a medição de caudais mínimos nocturnos e a sua desagregação em consumos domésticos, outros consumos e perdas reais. As metodologias hoje mais utilizadas são de origem britânica (WRC, 1994), onde têm sido elaborados estudos experimentais que fundamentam o uso de regras expeditas de estimação dos consumos domiciliários em função de variáveis tais como o número de pessoas abastecidas e o tipo de edifício. A aplicação destas metodologias a Portugal tem sido feita, por inexistência de estudos equivalentes, com base nas regras expeditas usadas no Reino Unido, apesar de se reconhecer que estas regras não são extrapoláveis. O facto de naquele país as condições serem muito diferentes das que existem em Portugal, por não haver uma prática generalizada de medição domiciliária, por haver um predomínio de edifícios de habitação unifamiliares e por a maioria das habitações estar dotada de reservatórios domiciliários, justifica por si só que os consumos mínimos nocturnos sejam previsivelmente muito diferentes. O uso de STD vem permitir que este tipo de estudo possa ser efectuado no seio de cada EG, a nível nacional, permitindo a obtenção de relações específicas entre o consumo domiciliário nocturno e atributos do alojamento e dos clientes (UKWIR, 2002).
A Figura 1 ilustra a ligação dos STD com os diversos sectores de uma EG, assim como com áreas de actividade exteriores a esta. Apresenta o tipo de informação que pode ser fornecida a cada um dos sectores e enumera alguns usos dessa informação.

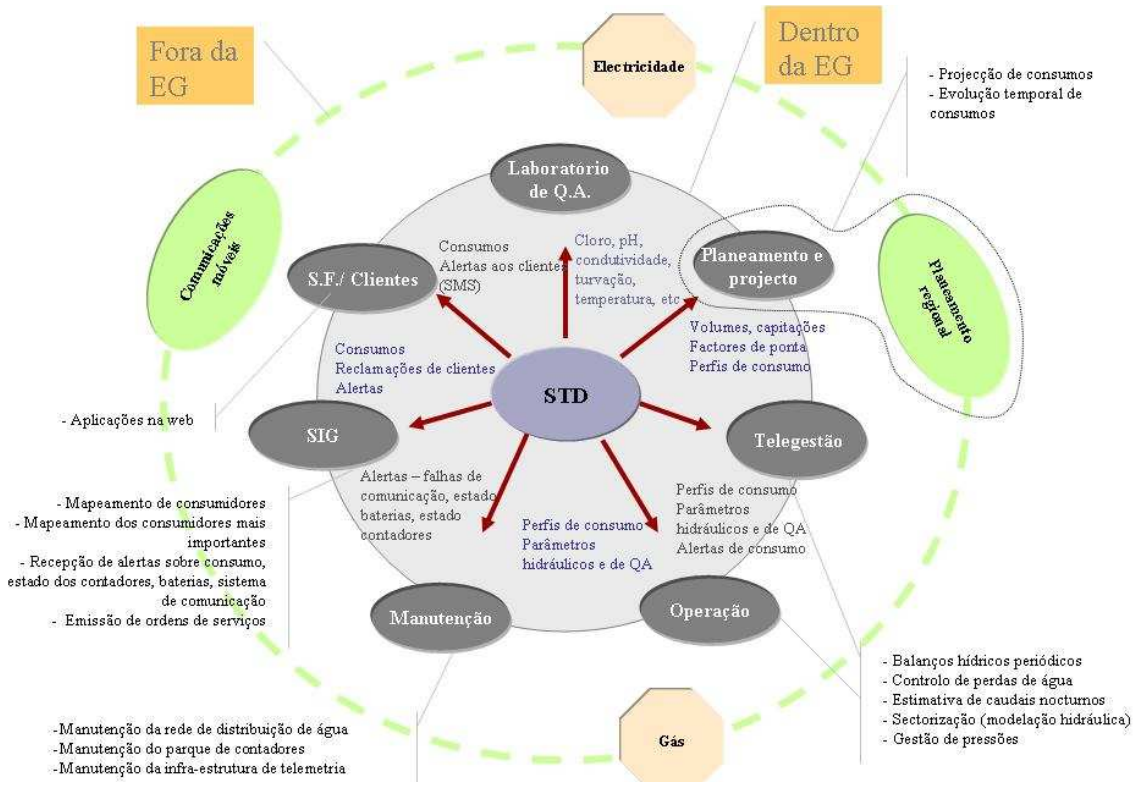

Figura 1- Integração dos STD com outros sectores no seio de uma EG.

5. Aspectos a atender na instalação de STD

A concepção de um STD por parte de uma EG obriga, em primeiro lugar, ao levantamento dos potenciais usos, a curto prazo e a longo prazo e ao estabelecimento de usos prioritários para a informação que é recolhida. Um aspecto que deve ser equacionado prende-se com o compromisso em termos de informação requerida e da dimensão da amostra. Tipicamente, parte das aplicações desta informação em engenharia (e.g., balanços hídricos, estimativa de consumos nocturnos, estudos de factores de ponta, dimensionamento de contadores) requerem informação detalhada (e.g., registos periódicos ao longo do dia), o que é incompatível com o estudo de extensas amostras de clientes. Por exemplo, para a realização balanços hídricos semanais num dado sector de rede, pode recorrer-se à informação diária obtida apenas ao nível dos contadores totalizadores.

Assim, listam-se seguidamente os principais aspectos a atender na concepção de um STD:

a) Levantamento dos potenciais usos dos sistemas de telemetria domiciliária, a curto prazo e a longo prazo;
b) Estabelecimento dos usos prioritários;
c) Selecção dos clientes para instalação de STD experimentais atendendo aos seguintes aspectos:
   - Idade e tipologia do edifício (e.g., apartamentos, vivendas isoladas/geminada, com/sem jardim etc.);
   - Localização dos contadores (e.g., distribuídos por cada piso, localizados num mesmo piso, em baterias, nos muros das propriedades, etc.);
   - Características do meio urbano envolvente (e.g, topografia, obstruções entre os contadores e a unidade de recolha e transmissão de dados);
   - Características sociais dos clientes abastecidos (e.g., frequência de assaltos, usos não autorizados de água, dano de equipamentos);
   - Representatividade da amostra de clientes abrangidos por STD (e.g., representativo de um determinado sector de clientes, ou sector de rede);

- Programa de instalação de contadores em prédios novos ou de substituição preventiva de contadores.

d) Levantamento dos requisitos de um sistema de telemetria domiciliária, em termos das unidades essenciais que constituem um STD:
   - Unidade local (i.e., contador-totalizador, emissor de impulsos e módulo de comunicação remota)
     - Classe metrológica do contador (e.g., para a análise de caudais nocturnos, é recomendado que se adoptem contadores da classe D e não contadores da classe C UKWIR (2002));
     - Tipo de contador-totalizador (i.e., mecânico, electrónico);
     - Unidade de caudal correspondente a 1 impulso (e.g., 1-0.1 l/impulso);
     - Intervalo entre leituras (e.g., leituras diárias e/ou leituras em períodos menores de 1 a 15 minutos, conforme objectivo dos STD. Os contadores podem estar aptos a registarem e memorizarem dados, estando limitados por questões de memória)
     - Duração das baterias afectas à unidade local.
   - Sistema de comunicação de dados
     - Tipo de comunicação (i.e., unidireccional "*one-way*" - envio de informação apenas no sentido do contador para a unidade remota de recolha de dados, bidireccional "*two way*" - para além do envio de leituras, é possível executar remotamente operações não programadas, como sejam leituras a pedido, fecho/abertura remoto de válvulas, etc. Mak and Radford, (1995))
     - Nº de contadores a serem lidos num determinado intervalo de tempo (i.e., este tipo gera uma grande quantidade de informação, que é recolhida a partir de pontos distantes, numa base temporal regular)
     - Grandezas a serem monitorizadas, para além das leituras de consumo (e.g., alertas sobre o estado de baterias, estado dos contadores, fecho/abertura remoto de válvulas, dados de pressão, etc.)
   - Unidade remota para recolha e processamento de dados
     - Recolha e processamento internamente ou externamente à EG;
     - Capacidade para realização da leitura programada dos contadores, execução de leituras a pedido, recepção de alertas, etc.

e) Aquisição e instalação dos equipamentos (envolvimento dos técnicos da empresa);
f) Formação dos técnicos por parte dos fornecedores;
g) Ligação dos sistemas de telemetria ao sistema de facturação da EPAL S.A;
h) Teste dos sistemas instalados e análise custo-benefício;
i) Expansão dos sistemas de telemetria para outras zonas de rede.

6. O uso de sistemas de telemetria domiciliária na EPAL S.A.

Os sistemas de telemetria domiciliária da EPAL, S.A. tiveram o seu início na década de 90 com a instalação de um número limitado de unidades, utilizando desde a tecnologia RF (rádio frequência) à tecnologia que recorria a protocolos privados (sistemas contazara). Pelas dificuldades que a instalação destes sistemas envolve e pela pouca maturidade da tecnologia, os vários projectos desenvolvidos não foram bem sucedidos, pois o objectivo básico de integração da leitura para a facturação dos clientes nunca veio a acontecer.

No ano de 2001, a EPAL, S.A., convicta da necessidade de desenvolver conhecimentos e aptidões específicas das componentes de telemetria, decidiu investir na aplicação de dois tipos de STD, que no seu todo englobam 412 instalações locais.

As opções de STD tomadas à data, reflectiam a disponibilidade tecnológica existente, resumindo-se as diferenças entre os dois sistemas na unidade local, mais propriamente no módulo de comunicação remota, em que num primeiro caso (384 unidades) são efectuadas recorrendo ao Protocolo M-Bus e, no segundo caso (123 unidades), recorrendo à rádio frequência. Ambos os sistemas permitem efectuar o registo e memorização de leituras em períodos de tempo de 1 minuto, oferecendo assim a possibilidade de efectuar perfis de consumo para estes clientes domiciliários.

Nas duas opções, os dados são enviados para um concentrador (recorrendo ou não a repetidores), que posteriormente são enviados para um servidor via GSM e SMS.
Na componente da unidade remota para recolha e processamento de dados de consumo, a EPAL desenvolveu aplicações informáticas próprias, com capacidade de obtenção dos dados das aplicações estandardizadas, fornecidas pelos parceiros. Estas aplicações permitem, não só analisar os perfis de consumo dos clientes, como alcançar o nível de aplicabilidade mais directo, ou seja a utilização da leitura transmitida por telemetria para a facturação de clientes.

Em termos de funcionalidades, os STD aplicados permitem

- Leituras com periodicidade diária (à mesma hora/minuto) da totalidade dos contadores instalados;
- Estado das baterias dos contadores instalados;
- *Datalogging* de, no máximo e simultaneamente, 120 locais de consumo, para um período de integração de 15 minutos;
- Pedido remoto de leitura de determinado contador (ou de todos);
- Colocação remota de determinado contador em *datalogging*, escolhendo o período de integração;
- Pedido remoto de estado de bateria de um contador (ou de todos);
- Alarmistíca associada a desvios de consumos esperados e de registo de anomalias;
- Introdução automática da leitura no sistema de facturação dos clientes.

A avaliação dos factores críticos de sucesso para uma implantação de STD é fundamental tendo em consideração, como já se referiu, a inexistência de histórico quanto aos custos de manutenção dos sistemas em produção e a reduzida possibilidade e conhecimento da materialização da totalidade dos benefícios. Estes são dois dos pontos que os Projectos desenvolvidos na EPAL pretendem ultrapassar, permitindo a análise das implicações na organização, decorrentes da introdução de duas tecnologias de STD, pretendendo-se a tomada de decisão, com dados concretos e fiáveis de qual a opção estratégica a tomar, para a aplicação em grande escala destes tipos de sistemas.
Por outro lado, os actuais sistemas tiveram implicações nas rotinas da organização, quer na componente de manutenção do parque de contadores e em todas as acções que implicam movimento de contadores de um determinado local de consumo, como na componente dos giros de leitura e na componente da operação/manutenção da nova infra-estrutura. Consequentemente será necessário adequar os actuais recursos para as novas tarefas a realizar, que, se em projectos de reduzida dimensão o trabalho associado está limitado, em aplicações de grande escala, as dimensões da formação e do acompanhamento terão que ser correctamente avaliadas, de forma a evitar estrangulamentos nos novos processos de implementação.

7. Conclusões

Com esta comunicação pretende-se contribuir para a divulgação das actuais soluções tecnológicas hoje em dia adoptadas nos sistemas de telemetria dos consumos de água dos clientes, bem como do potencial de nova informação que estes sistemas proporcionam.

Na primeira parte desta comunicação apresentou-se uma síntese de conhecimentos em termos do uso de STD nas entidades gestoras e listaram-se as principais motivações e desafios para a sua implementação. Trata-se de uma tecnologia já testada em larga escala no seio de EG, a nível internacional, sendo reconhecidos os benefícios em termos de leituras e facturação de consumos. Verifica-se, no entanto, que a utilização deste tipo de tecnologia para outros usos no seio de uma EG é ainda reduzida. A criação deste tipo de sistemas levanta importantes desafios a uma EG, como seja a necessidade de dispor de um sistema de facturação e de gestão de clientes eficiente; a necessidade de formação sobre STD por parte dos recursos humanos existentes; a gestão e manutenção de uma nova infra-estrutura de recolha, transmissão e armazenamento de informação, para a qual é importante dispor de bons mecanismos de monitorização; o processamento e análise

dos dados de consumo; a interligação com outros sistemas de informação no seio de uma EG e; a análise custo-benefício da aplicação de STD.

Na segunda parte apresentou-se um conjunto de usos possíveis para a informação recolhida e discutem-se os principais aspectos a atender na criação deste novo sistema de informação. Na terceira parte descreveram-se sumariamente os estudos - piloto em curso na EPAL S.A., coordenados pela Área de Negócio da Distribuição.

8. Agradecimentos

A presente comunicação foi elaborada no âmbito do projecto POCI/ECM/60917/2004, co-financiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia (Portugal) tendo os investimentos nos equipamentos e instalações sido assegurados pela EPAL,SA.

9. Bibliografia

1. Decreto-Lei nº 23/95 - "Regulamento geral dos sistemas públicos e prediais de distribuição de água e drenagem de águas residuais", Diário da República, I Série-B, 194, (1995-08-23), 5284-5319.
2. Alegre, H., Coelho, S. T., Almeida, M. C. e Vieira, P. (2005) - "Controlo de perdas de água em sistemas de adução e distribuição", IRAR, Lisboa.
3. AMRA (2004) - "2004 AMR Project Report." Automatic Meter Reading Association (AMRA), Northbrook, Estados Unidos.
4. Arregui, F. (1998) - "Propuesta de una metodologia para el analysis y gestion del parque de contadores gua en un abastecimento," Tese de Doutoramento, Universidade Politécnica de Valência, Valência, Espanha.
5. Baptista, J. M., Almeida, M. C., Vieira, P., Silva, A. M., Ribeiro, R., Fernando, R. M., Serafim, A., Alves, I. e Cameira, M. R. (2001) - "Uso eficiente da água. Volume 1: Proposta de Programa Nacional (in portuguese)." *Relatório n.º 286/01 – NES*, LNEC, Lisboa.
6. ANSI/AWWA C706-96 (R05) - "Direct-reading, remote-registration systems for cold-water meters", American Water Works Association, 6 págs.
7. Hughes, D. M. (2006) - "Justifying the business case for AMR through understanding the total benefis of the network." *Global Smart Metering Technology for Water Summit*, Londres, 29 - 30 de Junho.
8. Jankovic-Nisic, B., Maksimovic, C., Butler, D. e Graham, N. J. D. (2005) - "Use of flow meters for managing water supply networks." *Journal of Water Resources Planning and Management*, 130(2), 171-179.
9. Lambert, A. e Hirner, W. (2000) - "Losses from water supply systems: standard terminology and recomended performance measurements." *IWA The blue pages*.
10. Loh, M. e Coghlan, P. (2003) - "Domestic water use study", Water Corporation, Perth, Western Australia, [Consultado em 12 de Abril de 2007], [Disponível em http://water.com.au/_files/publicationsregister/12/Domestic_water_use_study.pdf].
11. Mak, S. e Radford, D. (1995) - "Design Considerations for implementation of large scale automatic meter reading systems." *IEEE Transactions on Power Delivery*, 10(1), 97-103.
12. Tamarkin, T. D. (1992) - "Automatic Meter Reading." *Public Power*, 50(5).
13. UKWIR (2002) - "Household night consumption." UK Water Industry Research, Londrese.
14. WRC (1994) - "Report e: Interpreting measured night flows." Technical report, UK Water Industry. Engineering and Operation Comittee.