

IV JORNADAS TÉCNICAS DA APRH

2.º. ENCONTRO NACIONAL DOS DISTRIBUIDORES DE ÁGUA  
EXPLORAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS. SUA FIABILIDADE

CAMPANHA DE POUPANÇA DE ÁGUA  
NA CIDADE DA GUARDA  
METODOLOGIA E RESULTADOS

ARMANDO SILVA AFONSO

Eng.º. Civil, Administrador-Adjunto do Projecto MEREC, CCRC,  
Coimbra, Portugal

ARTUR AUGUSTO RODRIGUES

Eng.º. Civil, GAT Viseu/CCRC, Ex-técnico do Projecto MEREC  
Guarda, Portugal

RESUMO

Descreve-se a campanha de poupança da água levada a efeito na Cidade da Guarda no âmbito do projecto MEREC (Managing Energy and Resources Efficient Cities).

Referem-se em pormenor as principais metodologias utilizadas (prevenção e detecção de fugas, sensibilização das populações, etc.) e apresentam-se os principais resultados obtidos com esta campanha.

## 1. BREVE RESENHA HISTÓRICA

Data de 1930 a inauguração da primeira rede de abastecimento de água à cidade da Guarda.

O sistema, que praticamente ainda hoje se encontra a funcionar, era constituído por quatro componentes tradicionais, designadamente captação, adução, amortecimento/reserva e distribuição.

A captação foi efectuada na pequena bacia da Montanheira, e era constituída por uma série de poços, ligados entre si e a um poço central por um conjunto de drenos.

A adução era constituída por uma conduta elevatória de ferro fundido, Ø 200 mm, sendo os grupos elevatórios de 75 CV de potência, vencendo a altura manométrica de 160 m.

O reservatório, constituído por duas células de 400 m<sup>3</sup>, foi implantado na zona chamada Castelos Novos, à cota 1 056 m, sendo a distribuição à cidade feita através de tubagens de fibrocimento, com o diâmetro máximo de 60 mm.

Durante cerca de um quarto de século este sistema manteve-se praticamente inalterado, mas no início dos anos 50 começaram a surgir os primeiros problemas de falta de água na cidade.

Considerou-se nessa altura que a causa destas insuficiências residia unicamente nas captações da Montanheira, pelo que se iniciou a busca de novas origens para o sistema.

Dentro desta perspectiva, procedeu-se em 1955 à abertura de 5 poços na bacia do Rio Diz, sendo executadas novas condutas adutoras de fibrocimento que faziam a elevação em três estágios para os reservatórios dos Castelos Novos.

Este sub-sistema nunca satisfez completamente, e viria a ser totalmente abandonado 17 anos depois, após a realização da nova captação do Rio Mondego.

De facto, apenas 3 anos passados após a execução destas captações do Diz, surgiram novamente problemas de falta de água na rede domiciliária.

Nesta altura coloca-se pela primeira vez a hipótese de o abastecimento de água à cidade ser feito a partir da já então falada barragem de Asse-Dasse. Todavia, em 1960/62 opta-se por uma captação de água no Rio Mondego, junto a Vila Soeiro, próximo do local onde estava prevista a realização de uma outra barragem (Caldeirão).

Da execução do projecto à sua implantação no terreno decorre um período de aproximadamente 7 anos, e apenas em 1969 o actual sistema entra em funcionamento. De referir que o estudo e dimensionamento deste sistema, nomeadamente no que

se refere à adução, foi feito na suposição de que a barragem do Caldeirão seria executada a curto prazo, o que não sucedeu.

Esta obra, que representa na actualidade o corpo principal do abastecimento de água à cidade, é constituída por cinco componentes distintos, designadamente captação, adução, tratamento, amortecimento/reserva e distribuição.

A captação, recentemente remodelada, é constituída presentemente por dois poços radiais com drenos, e a adução é feita em 3 níveis de elevação, totalizando uma altura geométrica de elevação superior a 500 m.

No 1º. nível (cujo abandono se previa após a construção da barragem do Caldeirão) a água é bombada da cota 543,5 m para a cota 730,5 m (Estação de Tratamento de Água). Esta primeira elevatória era em f.f. e fibrocimento Ø 200 mm, tendo sido instalada recentemente, já em consequência dos estudos levados a efeito pelo projecto MEREC, uma outra conduta elevatória em paralelo no diâmetro Ø 350 mm.

O tratamento segue uma solução clássica de floculação/decantação/filtração. No que se refere a reservatórios foram feitas diversas obras novas e ampliações, tendo a rede de distribuição sido também alterada e remodelada em 63/64.

Quando se lançou o projecto MEREC na Guarda (1983/86) a cidade confrontava-se de novo com problemas de falta de água, verificando-se graves problemas especiais durante os 3 meses de Verão, que criavam situações alarmantes na cidade.

## 2. O PROJECTO MEREC. BREVE DESCRIÇÃO

O projecto MEREC é um projecto internacional de demonstração no domínio da Gestão Eficiente da Energia e Recursos em Cidades, que foi desenvolvido já em vários países, entre os quais Portugal.

No nosso País, este projecto iniciou-se na cidade da Guarda (ao abrigo de um protocolo estabelecido entre o município local, a Comissão de Coordenação da Região Centro, a Agência Internacional para o Desenvolvimento - USAID, e a Tennessee Valley Authority - TVA), tendo recentemente sido expandido para mais sete cidades da Região Centro, designadamente Aveiro, Figueira da Foz, Leiria, Viseu, Mangualde, Covilhã e Castelo Branco.

Resumidamente poderá afirmar-se que se trata de uma experiência-piloto cujo propósito é o de demonstrar, aperfeiçoar e promover meios para implementar o uso eficiente de recursos e energia em pequenas e médias cidades.

Através do projecto MEREC (Managing Energy and Resources Efficient Cities) pretende-se designadamente a colaboração, de uma forma integrada, de departamentos da Administração Central e Regional, instituições de investigação e do sector privado, no sentido de desenvolver, implementar e demonstrar soluções de gestão eficiente de recursos e energia.

As intervenções do projecto MEREC, caracterizadas em diversos "sub-projectos", distinguem-se de projectos técnicos formais, na medida em que podem envolver um conjunto de acções complementares, tais como acções de sensibilização e informação, demonstração de técnicas e processos correctos de exploração, desenvolvimento de "software" específico, etc..

### 3. ANÁLISE DA SITUAÇÃO ENCONTRADA E SOLUÇÕES PROPOSTAS PELO PROJECTO MERE

Os problemas observados com o sistema de abastecimento e distribuição de água na cidade da Guarda possuíam diversificadas causas.

Em primeiro lugar, deve referir-se que o rápido crescimento verificado na Guarda nos últimos anos, sem obediência a qualquer plano geral orientador, conduziu à brusca insuficiência do sistema de abastecimento de água, em paralelo com um crescimento incontrolado da rede de distribuição, que naturalmente se tornou totalmente desajustada em face das necessidades, observando-se a existência de pressões estáticas elevadíssimas (130 m.c.a.) em alguns locais.

Pressões desta ordem, por seu lado, aliadas à elevada idade da rede, aumentaram significativamente as perdas no sistemas, agravando as situações de falta de água.

Mesmo no Inverno se observavam roturas frequentes, resultantes do congelamento da água nos ramais domiciliários que eram executados em o devido isolamento.

A inexistência de um cadastro actualizado dificultava também a intervenção na rede e facilitava ligações clandestinas.

Em face da situação atrás descrita, a intervenção do projecto MERE traduziu-se em 5 sub-projectos, designadamente:

- . AS1 - Remodelação do Sistema de Distribuição de Água à Cidade
- . AS2 - Avaliação e Redução de Perdas
- . AS3 - Remodelação da Adução Actual
- . AS4 - Remodelação do Tratamento
- . AS5 - Estudo a Médio/longo Prazo de Aduções Alternativas

No âmbito da presente comunicação apenas se descreve o sub-projecto AS2, indicando-se na bibliografia diversos trabalhos já divulgados sobre outros sub-projectos.

Este projecto AS2 desenvolveu-se em duas fases, tendo-se levado a efeito na primeira uma avaliação das perdas ou fugas de água existentes no sistema. Para o efeito procedeu-se à instalação de debitómetros nas adutoras e distribuidoras principais, tendo a comparação entre a macro-medição e a micro-medição nos contadores domiciliários indicado uma percentagem de perdas ou fugas da ordem dos 40-50%.

Esta elevada percentagem, aliada ao facto de a água na cidade da Guarda ser um bem de custo elevado (por força da elevada altura geométrica de elevação - superior a 500 metros - a cada metro cúbico elevado corresponde um custo próximo de 40\$00, só em energia eléctrica), aconselhou então o lançamento de uma segunda fase, "campanha de poupança de água e redução de perdas", que se descreve pormenorizadamente no item seguinte, e que se tornou naturalmente um dos mais importantes sub-projectos MERE na cidade da Guarda.

### 4. SUB-PROJECTO AS-2. METODOLOGIA E RESULTADOS

A 2ª. fase do sub-projecto AS2 englobou na sua essência duas acções principais, designadamente uma campanha de detecção de fugas (com detector acústico) e uma campanha de sensibilização dos consumidores.

Em conjunto com outros sub-projectos MERECE, a segunda fase do sub-projecto AS2 englobou também a concretização de um cadastro pormenorizado para a rede de distribuição e a elaboração de um Regulamento Municipal que, por si só, constituíram naturalmente auxiliares importantes para uma correcta gestão da rede e para a eficácia dos esforços tendo em vista a poupança de água no sistema.

No que se refere ao Regulamento Municipal, por exemplo, ficaram consignadas algumas medidas tendo em vista evitar o congelamento da água nos ramais de distribuição, através designadamente de protecções e isolamentos térmicos adequados.

De referir ainda outras acções levadas a efeito no quadro deste sub-projecto, tais como formação complementar dos funcionários dos Serviços Municipalizados, introdução de elementos na rede para minimizar as perdas de água em caso de rupturas ou reparações, etc..

No que se refere à utilização do detector acústico, os debitómetros instalados pelo projecto MERECE ao longo das principais distribuidoras deram indicações sobre as zonas onde o problema das fugas se revestia da maior gravidade, e que foram consideradas prioritárias para esta acção.

O detector acústico foi fornecido pelo TVA (Tennessee Valley Authority), que também assegurou a formação do pessoal operador, e a sua utilização revelou-se extremamente eficaz. Na verdade, ao longo de cinco meses e meio em que o referido detector foi utilizado na cidade da Guarda, foram detectadas mais de duas dezenas de fugas significativas, correspondendo a um caudal mensal estimado de cerca de 40 000 m<sup>3</sup>. De notar que algumas das fugas mais significativas não eram detectáveis à superfície, por drenarem directamente para antigos aquedutos pluviais.

Esta campanha ultrapassou as expectativas mais optimistas em termos de resultados que, refira-se equivalem a uma poupança de cerca de 1 700 contos/mês, se se atender ao valor de venda da água então praticado.

Em anexo, apresentam-se os dois mapas tipo utilizados na campanha de detecção de fugas com o detector acústico.

A campanha de sensibilização dos consumidores englobou fundamentalmente a distribuição de cartazes, autocolantes e panfletos.

Os panfletos foram entregues directamente aos consumidores pelos leitores/cobreadores, enquanto que os autocolantes e cartazes foram distribuídos predominantemente junto da população escolar e nos locais de grande frequência (cafés, etc.).

Em anexo apresenta-se também uma reprodução do autocolante distribuído.

Embora os resultados desta campanha não estejam ainda avaliados em termos quantitativos, a sua recepção pelo público foi notável, sendo de referir que no período seguinte à distribuição dos elementos atrás referidos, se observou um grande número de cartas e telefonemas para os Serviços Municipalizados alertando para diversas situações de fugas ou perdas, que não seriam facilmente detectáveis pelo pessoal dos S.M. sem este apoio.

Finalmente, e em paralelo com a campanha atrás referida, foi reformulado o tarifário de água dos Serviços Municipalizados, em especial no que se refere à progressividade dos escalões, incentivando a poupança de água e desencorajando a utilização de água tratada para fins diferentes do uso doméstico (regas agrícolas, por exemplo).

Deverá referir-se a terminar, e como prova da eficácia destas campanhas, que embora até ao momento apenas estejam parcialmente implementados os sub-projectos AS1 e AS3 (para além do AS2), já não se verificaram no corrente ano quaisquer problemas de falta de água na cidade da Guarda durante os meses de Verão.

#### BIBLIOGRAFIA

- AFONSO, A.S. - Gestão Eficiente de Recursos e Energia em Saneamento Básico. O Caso da Guarda, comunicação às Jornadas Europeias de Energia, Coimbra, 1984
- AFONSO, A.S., BAPTISTA, J.M. e ALEGRE, M.H. - Conservação de Energia em Sistemas de Abastecimento e Distribuição de Água, comunicação às Jornadas Europeias de Energia, Coimbra, 1984.
- AFONSO, A.S. - Os Resíduos Sólidos e a Gestão Eficiente de Recursos - O Caso da Guarda, comunicação ao Encontro Nacional de Saneamento Básico/86, Lisboa, 1986.
- BAPTISTA, J.M., ALEGRE, M.H. e AFONSO, A.S. - A Água e a Gestão Eficiente de Recursos em Cidades. O Caso da Guarda, comunicação ao Congresso 1985 da Ordem dos Engenheiros, Coimbra, 1985.





MANAGING ENERGY AND RESOURCE EFFICIENT CITIES  
GESTÃO EFICIENTE DE RECURSOS E ENERGIA - CIDADE DA GUARDA

PÁG. \_\_\_\_\_

DATA \_\_\_\_\_

DOMINIO: REDE PÚBLICA \_\_\_\_\_

REDE PRIVADA \_\_\_\_\_

SECTOR DE ÁGUAS E SANEAMENTO AS-2/SMAS

AVALIAÇÃO E REDUÇÃO DE PERDAS NA REDE DE ABASTECIMENTO

RELATÓRIO SEMANAL

DIÁRIO

1. Comprimento da tubagem observada \_\_\_\_\_
2. Número de fugas detectadas \_\_\_\_\_
3. Equipa de trabalho \_\_\_\_\_
4. Número de fugas suprimidas:
  - 4.1 - Material necessário \_\_\_\_\_
  - Pessoal utilizado (nº de homens) \_\_\_\_\_
  - Tempo de reparação (nº de horas) \_\_\_\_\_
  - Distância percorrida: oficinas - local de fuga \_\_\_\_\_
  - Grandes consumidores afectados \_\_\_\_\_
5. Caudais
  - 5.1 - Caudal perdido na fuga (estimativa) \_\_\_\_\_ (l/s)
  - 5.2 - Período estimado da existência da fuga \_\_\_\_\_
  - 5.3 - Caudal total perdido (estimativa) \_\_\_\_\_

OBSERVAÇÕES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

O Responsável dos SMAS

Responsável MERIC

Engº A.A. Rodrigues



SECTOR DE ÁGUAS E SANEAMENTO AS2  
SHAS

AValiação e Redução de Perdas na Rede de Abastecimento

Pag. 7  
Data 19-ABR-85  
Domínio: REDE PÚBLICA E REDE PRIVADA

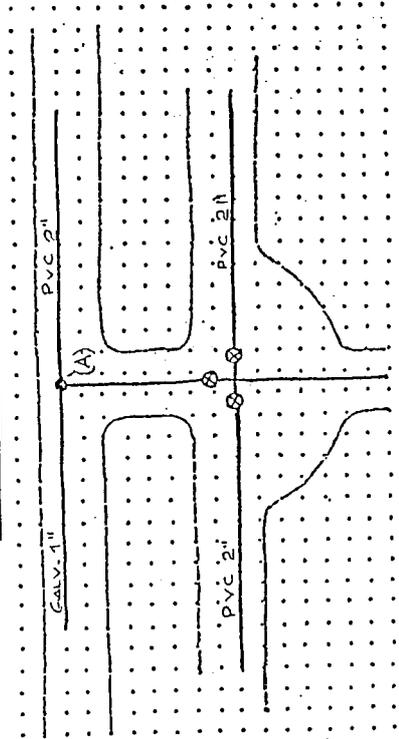
LOCAL DA FUGA (município) AVELÃS DE ALENQUER

DETECÇÃO DE FUGA	
Sonora	<input checked="" type="checkbox"/>
Água A Superfície	<input type="checkbox"/>
Outra	<input type="checkbox"/>

FUGA DETECTADA EM	
Valvula Principal	<input type="checkbox"/>
Valvula de Derivação	<input type="checkbox"/>
Contador	<input type="checkbox"/>
Teste	<input type="checkbox"/>
Boca de Incêndio	<input type="checkbox"/>
Lit. 30 DABUSI	<input checked="" type="checkbox"/>
Ver Observações	<input type="checkbox"/>

A FUGA PARECE SER	
Rede Principal	<input type="checkbox"/>
Ligação Domiciliária	<input type="checkbox"/>
Junta	<input type="checkbox"/>
Boca de Incêndio	<input type="checkbox"/>
Valvula	<input type="checkbox"/>
Outra	<input type="checkbox"/>

TIPO DE PAVIMENTO	
Grãea	<input type="checkbox"/>
Asfalto	<input type="checkbox"/>
Calçada	<input checked="" type="checkbox"/>
Mossadame	<input type="checkbox"/>
Terra Batida	<input type="checkbox"/>
Outra	<input type="checkbox"/>



OBSERVAÇÕES:

TUBO DA S.C.A. A INTERMEDIAR SOBRE UMA AVÁLIA  
NA REDE ANTES ALGUM HA' DO QUAIS ARRUI, E VÊO SENDO  
MÁQUA O PERIGOSO A' SUPERFÍCIE, PRECISARIE A' DETECÇÃO  
COM O APARELHO COM EM MUITO RÁPIDO TEMPO FOR BOM AVALIAR  
NO DETECTOR O LOCAL DA FUGA (A)  
CERCADELA: MANEJA MUITA E BOM AVALIAR

Pág. \_\_\_\_\_  
DATA 19/04/85  
DOMÍNIO: REDE PÚBLICA   
REDE PRIVADA

MANAGING ENERGY AND RESOURCES EFFICIENT OMS  
GESTÃO EFICIENTE DE RECURSOS E ENERGIA - CLASSE DE OMS

SECTOR DE ÁGUAS E SANEAMENTO AS-2/SHAS  
AValiação e Redução de Perdas na Rede de Abastecimento

RELATÓRIO SEMANAL  
DIÁRIO X

- Comprimento da tubagem observada \_\_\_\_\_
- Número de fugas detectadas UMA FUGA DETECTADA NA ALDEIA (AVEC) DE AMBON (FUTUR)
- Equipa de trabalho 3 funcionários (e sempre com trabalhos especiais a 2 horas)
- Número de fugas suprimidas:
  - 4.1 - Material necessário 10 metros - Galvanizado 2"; 3 metros PVC 603
  - Pessoal utilizado (nº de homens) 3 funcionários
  - Tempo de reparação (nº de horas) 5 horas
  - Distância percorrida: oficinas - local de fuga 30 km
  - Grandes consumidores afetados na zona
- Caudais
  - 5.1 - Caudal perdido na fuga (estimativa) 1,6 l/s (1/a)
  - 5.2 - Período estimado da existência da fuga 20 dias
  - 5.3 - Caudal total perdido (estimativa) 276,5 m³

OBSERVAÇÕES:

- O cost. elevado das reparações e do galvanizado em 590000.  
- O cost. elevado de água perdida e de substituição em 67900000

O Responsável dos SHAS \_\_\_\_\_

Responsável MAREC  
Eng.º A.A. Rodrigues



Câmara Municipal da Guarda  
 Comissão de Coordenação da Região Centro  
 US Agency For International Development (AID)  
 Tennessee Valley Authority

Projecto MEREC GUARDA  
 Gestão Eficiente de Recursos e Energia

# **POUPE ÁGUA**

**POUPAR ÁGUA É:**

= Poupar Dinheiro

= Garantir o Abastecimento  
 em Boas Condições



**AVISE os Serviços  
 Municipalizados das  
 Fugas que Detectar!!!**

tel. 21753

