



## **XI-051 - APRESENTAÇÃO DO BALANÇO E RESULTADOS DO PROJETO DEMONSTRATIVO COM+ÁGUA NO COMBATE ÀS PERDAS DE ÁGUA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA SAE DE ITUIUTABA - MG**

**Ezriel da Silveira Barros Cardoso<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil (Ênfase Saneamento) pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atualmente, Assessor de Projetos e Obras da SAE de Ituiutaba/MG (experiência de 28 anos na área de saneamento). Especialista em Gerenciamento do Meio Ambiente.

**Octavio Macedo<sup>(2)</sup>**

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente, engenheiro da SEREC Serviços de Engenharia Consultiva Ltda.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida 13, 471- Apto. 03 - Centro - Ituiutaba - MG - CEP: 38300-140 - Brasil - Tel: (34) 3268-0427 - e-mail: [ezrielsbc@saeituiutaba.com.br](mailto:ezrielsbc@saeituiutaba.com.br)

**Endereço<sup>(2)</sup>:** Rua Conceição de Monte Alegre, 1568- Bairro: Brooklin – São Paulo - SP - CEP: 04558-040 - Brasil - Tel: (11) 5506-8144 – e-mail: [octavioeng@hotmail.com](mailto:octavioeng@hotmail.com)

### **RESUMO**

O presente trabalho destina-se a apresentar o Programa de Combate ao Desperdício de Energia e Redução de Perdas de Água nos Sistemas de Distribuição de Água e Esgotamento Sanitário da SAE – Superintendência de água e Esgotos de Ituiutaba - MG, em consonância com o Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), e com o Planejamento Estratégico definido pela Diretoria, gerências, supervisores e servidores, em obediência a Chamada Pública nº 004/2005 do Ministério das Cidades.

Informar aos participantes as técnicas e práticas utilizadas nesse trabalho para otimização do combate ao desperdício de água e eficiência de energia elétrica em sistemas de distribuição de água.

**PALAVRAS-CHAVE:** Projeto COM+ÁGUA

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho destina-se a apresentar o Programa de Combate ao Desperdício de Energia e Redução de Perdas de Água nos Sistemas de Distribuição de Água e Esgotamento Sanitário da SAE – Superintendência de água e Esgotos de Ituiutaba - MG, em consonância com o Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), e com o Planejamento Estratégico definido pela Diretoria, gerências, supervisores e servidores, em obediência a Chamada Pública nº 004/2005 do Ministério das Cidades.

O desenvolvimento desse trabalho contou com o apoio e a participação de diversos colaboradores da SAE de Ituiutaba, técnicos da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, e de um Consórcio de Empresas contratadas para o PMSS - Programa de Modernização do Setor Saneamento.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **1) O QUE FOI A CHAMADA PÚBLICA MCIDADES/SNSA/PMSS Nº 04/2005**

A **CHAMADA PÚBLICA MCIDADES/SNSA/PMSS nº 004/2005**, foi uma iniciativa da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental– SNSA, do Ministério das Cidades, por meio do PMSS, que selecionou operadores de sistemas públicos de abastecimento de água comprometidos com medidas que resultem em:

- 1.1 - Modernização institucional visando à redução de perdas reais e aparentes de água, a cobrança justa e adequada de tarifas, o desenvolvimento gerencial e o aumento da capacidade de investimento;
- 1.2 - Institucionalização de atividades rotineiras relacionadas ao gerenciamento das perdas no âmbito dos processos operativos dos sistemas de abastecimento de água;
- 1.3 - Aumento da capacidade de desenvolvimento de projetos para o sistema inscrito e do gerenciamento energético;
- 1.4 - Desenvolvimento da capacidade de mobilização e comunicação interna (para os servidores) e externa (para a comunidade) visando dar sustentabilidade, governabilidade e perenidade aos programas implantados;
- 1.5 - Estímulo ao intercâmbio e reaplicação de experiências bem sucedidas;



1.6 - Universalização dos serviços de saneamento ambiental, com benefícios adicionais para o meio ambiente e saúde, com foco no Sistema de Esgotamento Sanitário (abrangência adicional).

A síntese das ações em curso é a seguinte:

- a) Adequação de Redes; b) Análise estratificada de consumo; c) Melhoria do cadastro comercial;
- d) Melhoria do cadastro de redes; e) Universalização da Comunicação;
- f) Controle de pressão na rede; g) Controle de vazamento não-visível e fugas;
- h) Adequação das equipes operacionais; i) Gerenciamento da infra-estrutura;
- j) Intermitência de abastecimento; l) Manutenção do parque de micromedidores;
- m) Pesquisa de fugas comerciais; n) Pesquisa de vazamentos em redes e ramais de água;
- o) Rapidez e qualidade dos reparos; p) Serviços administrativos;
- q) Substituição de hidrômetros; r) Implantação de alternativas para redução do custo de energia elétrica, através de ações operacionais e administrativas;
- s) Pesquisa e combate a vazamentos em reservatórios e ETA.

#### OPERADORAS SELECIONADAS

CATEGORIA	OPERADORA	UF
<b>III</b> de 100 a 180mil ligações	<b>SANTO ANDRÉ</b>	<b>SP</b>
	<b>SOROCABA</b>	<b>SP</b>
<b>II</b> de 30 a 100mil ligações	<b>GUARATINGUETÁ</b>	<b>SP</b>
	<b>SANTA MARIA</b>	<b>RS</b>
	<b>CAXIAS DO SUL</b>	<b>RS</b>
	<b>MONTES CLAROS</b>	<b>MG</b>
<b>I</b> de 10 a 30mil ligações	<b>ILHÉUS</b>	<b>BA</b>
	<b>ITUIUTABA</b>	<b>MG</b>
	<b>VIÇOSA</b>	<b>MG</b>
	<b>SÃO BENTO DO SUL</b>	<b>SC</b>

## 2) Projetos Demonstrativos Técnicos e Institucionais visando GERENCIAMENTO INTEGRADO DAS PERDAS DE ÁGUA E DO USO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO – CONCEITOS E METODOLOGIA

### 2.1) CONCEITOS

#### 2.1.1) CONCEITO - CP nº 004/2005, pg.5

Propicia mudanças e desenvolvimento do setor saneamento.

Oferece apoio técnico (fazer com).

Melhorias: qualidade, eficiência e eficácia.

Universalização dos serviços de saneamento.

Estados e Municípios:

“Esteja vinculado a propósitos e compromissos claros de mudança”

#### 2.1.2) CONCEITOS - CP nº 004/2005, pg.27

Perdas decorrem de problemas na gestão do serviço nas diversas áreas e processos.

Ações no campo da engenharia são necessárias, mas insuficientes.



## **REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA É UM PROCESSO DE MUDANÇA CULTURAL**

### **2.1.3) CONCEITOS - CP nº 004/2005, pg.17**

#### **2.1.3.1) MOBILIZAÇÃO SOCIAL**

Processo dinâmico e permanente de envolvimento, comprometimento e mudança de valores e comportamentos.

#### **2.1.3.2) PERDAS REAIS**

Perda de água por vazamentos no sistema de tubulações.

#### **2.1.3.3) PERDAS APARENTES**

Perda de água pelo não faturamento, ligações clandestinas, fraude, falhas no cadastro.

#### **2.1.3.4) USO EFICIENTE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Processos eficazes de utilização de equipamentos e sistemas eficientes quanto ao consumo energético.

### **2.2) METODOLOGIA**

#### **2.2.1) METODOLOGIA - CP nº 004/2005, pg.27**

##### **GESTÃO INTEGRADA E PARTICIPATIVA (Comitê Gestor - Mobilização - Balanço Hídrico)**

Compreender a SAE como um TODO, formada por setores interdependentes (áreas administrativa, financeira, social, comercial, operacional)

##### **CAPACITAÇÃO NACIONAIS**

Realização de 8 cursos de 40 horas.

##### **CAPACITAÇÃO EM PROCESSO**

Realização de treinamentos nas operadoras, durante o processo de trabalho.

#### **2.2.2) MODERNIZAÇÃO INSTITUCIONAL**

Redução de perdas reais e aparentes de água;

Uso adequado de energia elétrica;

Cobrança justa e adequada de tarifas;

Desenvolvimento gerencial;

Aumento da capacidade de investimento.

#### **2.2.3) INSTITUCIONALIZAÇÃO DE ATIVIDADES ROTINEIRAS**

Gerenciamento integrado das perdas nos processos operativos;

Gerenciamento energético.

#### **2.2.4) AUMENTO DA CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS.**

#### **2.2.5) CAPACIDADE DE MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO INTERNA E EXTERNA.**

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa foi o de que todo o processo de apoio às intervenções de mudança e melhoria nos sistemas estivesse vinculado a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos diversos setores, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrassem avanços na obtenção de resultados concretos, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

O Programa de Redução de Perdas de Água no Sistema de Distribuição de Água teve por objetivo prover aos gerentes, supervisores e técnicos operacionais de metodologia orientada para a melhoria do desempenho da SAE, priorizando o combate das causas das perdas, e facilitando o alcance das metas anuais estabelecidas segundo o Indicador de Perdas na Distribuição – IPD. A nova cultura de combate e controle das perdas de água buscou rever e adequar conceitos, procedimentos, métodos, controles e técnicas utilizadas na SAE, fomentando e desenvolvendo métodos e pesquisas de tecnologias adequadas à realidade operacional da autarquia, ampliando a visão vigente e buscando a legitimidade junto aos segmentos gerencial, técnico e operacional da SAE e estendendo-o, de igual maneira, aos seus prestadores de serviços, fornecedores e comunidade. Perda de água em redes de distribuição é um problema de todos, exigindo uma administração estratégica focada no aumento da receita, na melhoria da eficiência dos serviços prestados, no desempenho financeiro, na redução dos custos operacionais e no aumento da oferta sem que seja prioritário expandir os sistemas de produção de água.

Assim é que, dentro dos Aspectos Operacionais, priorizou-se o estabelecimento de programa de combate ao desperdício de energia elétrica e redução de perdas de água, tendo como responsável as Áreas de Operação e Manutenção e auxiliadas pelas áreas Comercial, Integração com a Comunidade e Excelência, além de outras áreas de apoio. Para tal finalidade está contemplada esta ação no Pró-Saneamento.



As principais etapas desenvolvidas no Programa foram:

- a) Estudar a elaboração de projetos para a melhoria das redes de distribuição (implantação de VRP's (válvulas redutoras de pressão), interligação de anéis de distribuição, melhorar a setorização, implantação de macromedidores, avaliação e recuperação do parque de hidrômetros (micromedidores) e telemetria de processos, etc);
- b) Estudar a implantação do laboratório de pitometria;
- c) Estudar alternativas para redução do custo de energia elétrica, através de ações operacionais e administrativas;
- d) Planejar a execução dos projetos;
- e) Executar as ações pertinentes.

#### **2.2.6) Diretrizes do Programa de Redução de Perdas de Água**

Para o desenvolvimento do Programa de Redução de Perdas de Água foi necessário o nivelamento conceitual dos parâmetros e indicadores de desempenho técnico que permitiram identificar a causa fundamental da perda de água, bem como as respectivas atividades básicas necessárias para a quantificação precisa da perda e a para a sua efetiva redução.

#### **2.2.7) Elaboração de Diagnósticos**

Para isso esteve em Ituiutaba, na semana de 26 a 30 de junho de 2006, os técnicos do Ministério das cidades com a finalidade de desenvolver os diagnósticos preliminares pela obtenção, através dos servidores da SAE envolvidos inicialmente no Programa, de informações sintomáticas relativas ao Sistema de Distribuição de Água da SAE, do consumo de energia elétrica em toda a SAE, e coletas de dados diversos. O diagnóstico foi complementado com informações colhidas em campo (sinais) que puderam confirmar as avaliações preliminares, compondo, portanto o diagnóstico definitivo da SAE de Ituiutaba.

A partir daí foram desenvolvidos os respectivos planos de ações setoriais conforme modelo desenvolvido pela SAE, em conjunto com um consórcio internacional de empresas, que foi contratado pelo Ministério das Cidades, para desenvolvimento do Programa.

#### **2.2.8) Implementação do Programa de Redução de Perdas de Água**

A estratégia para implementação e sedimentação definitiva do Programa de Redução de Perdas consistiu na definição, aprovação e aplicação de um modelo de gerenciamento para a sua gestão. Ela se constituiu de ações básicas para nortear a sua implementação, incluindo o desenvolvimento de metodologias operacionais e programas motivacionais e educacionais.

O trabalho ora proposto abrangeu, em primeiro momento, o estímulo ao desenvolvimento de ações voltadas para a melhoria do desempenho interno da empresa, com diretrizes operacionais e gerenciais bem definidas. Aqui, o estabelecimento das ações foi direcionado para eliminação das causas mais frequentes das perdas de água nas etapas de produção e distribuição nos sistemas de abastecimento e eliminando o desperdício de energia.

Para se atingir o objetivo traçado e em conformidade com as diretrizes definidas ao longo do presente trabalho, foram fixadas as seguintes estratégias, que funcionou como elementos direcionadores do Programa, orientando todos os encaminhamentos imediatos e futuros:

- a) Elaborar e implantar modelo de gestão integrada de combate a perdas;
  - b) Elaborar e implantar um programa continuado de comunicação para envolver e integrar a SAE;
  - c) Elaborar e implantar um programa de capacitação continuada, contemplando todos os níveis funcionais da empresa, com o foco na mudança de mentalidade nos aspectos técnicos, humanos, tecnológicos e gerenciais;
  - d) Elaborar e implantar benchmarking, para os diferentes níveis gerenciais e de controle operacional, comparando-os com outros indicadores de desempenho utilizados no Brasil e no mundo;
  - e) Estabelecimento de ações operacionais **enfocando a causa** e não a consequência.
- Em primeira instância, foram atacadas as causas geradoras de maior volume de perdas no processo de distribuição( com foco na célula MM1, escolhida como estudo);
- f) Estabelecimento e difusão (treinamento, acompanhamento, aprimoramento, benchmarking) de métodos de solução de problemas relacionados a perdas condizentes com a realidade da SAE;
  - g) Elaboração dos procedimentos operacional padrão – POP e Instruções de Trabalho - ITs;
  - h) Estabelecimento de critérios para a análise da relação custo - benefício de cada uma das ações na definição das metas de redução dos índices de perdas.

### **3) O QUE É O PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR**

“O Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), um dos principais programas da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, tem suas ações voltadas à criação das condições propícias a um ambiente de mudanças e de desenvolvimento do setor saneamento no país.



O Programa tem como pauta principal o apoio técnico para o desenvolvimento de mudanças nos órgãos e entidades do setor saneamento no país, especialmente os prestadores de serviços, tendo como propósito melhorar a qualidade e o nível de eficiência e eficácia de suas ações, condição básica para universalização dos serviços. Neste sentido, são potenciais beneficiários do PMSS:

- (i) os estados e municípios, na formulação de políticas públicas e desenvolvimento de planos de saneamento;
- (ii) as instâncias de regulação e fiscalização, na implementação de atividades regulatórias e de controle social;
- e (iii) os prestadores públicos de serviços, na sua revitalização e reestruturação.

Além do apoio direto ao prestador de serviços, operando segundo o modelo de gestão vigente, a assistência do PMSS estuda arranjos alternativos de gestão, que permitam o fortalecimento do prestador de serviços, funcionando em novas bases, mas que também possibilitem ao governante explorar novos modelos com vistas a enfrentar o quadro de dificuldades em que se encontram os serviços de saneamento nos estados e municípios brasileiros.

Um ponto fundamental na metodologia adotada pelo Programa é o de que todo o processo de apoio às intervenções de mudança e melhoria dos órgãos e entidades do setor de saneamento, em especial dos prestadores de serviço, esteja vinculado a propósitos e compromissos claros de mudança, por parte dos demandantes, sendo continuados na medida em que as avaliações demonstrem avanços na obtenção de resultados concretos de mudança, expressos na melhoria de desempenho, conforme os objetivos acordados.

A segunda etapa do Programa – o PMSS II – é resultado do Acordo de Empréstimo nº 4292-BR, celebrado em 16.06.1999, entre o Governo Brasileiro e o Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento - BIRD, devendo ser executada até outubro de 2007.”

#### 4) GESTÃO INTEGRADA ARTICULANDO SUBPROJETOS E OBJETIVOS

##### GESTÃO INTEGRADA E PARTICIPATIVA

(Criação de um Comitê Gestor - Mobilização - Balanço Hídrico)

4.1) O Comitê Gestor foi formado por:

4.1.1) Coordenadores de Sub-projetos: 1 – Macromedição e Automação; 2 – Sistema Cadastral Técnico e Modelagem; 3 – Controle e Redução de Perdas Reais; 4 – Gestão do Uso da Energia; 5 – Controle e Redução de Perdas Aparentes; 6 – Sistema de Planejamento; 7 – Instâncias Participativas; 8 – Comunicação; 9 – Educação e Cultura

4.1.2) Corpo Diretor da SAE: Diretoria, Assesores, Gerentes, Supervisores e Chefes de Setores

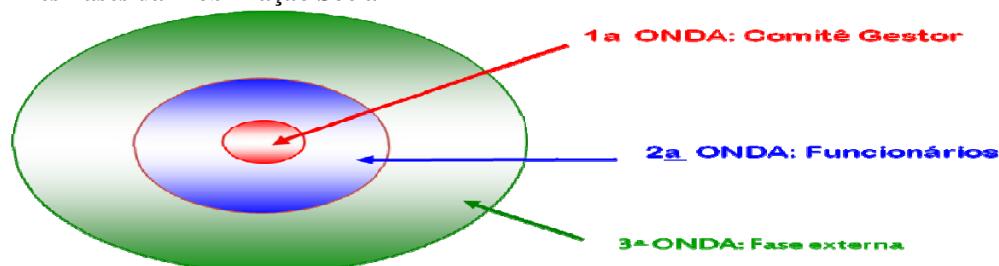
4.1.3) Líderes ACD's (Agentes ao Combate ao Desperdício)

Nas oficinas setoriais foram identificados os ACDs:

- ✓ a participação foi voluntária;
- ✓ as horas de trabalho foram liberadas para participarem dos encontros e atividades específicas;
- ✓ as atividades foram planejadas e apresentadas ao Comitê Gestor;
- ✓ o Comitê Gestor passou a incorporar os ACDs nas atividades de planejamento e monitoramento das ações, visando atingir as metas propostas nos planos de ação dos subprojetos.

4.2) Mobilização:

##### Três Fases da Mobilização Social



**1a ONDA: Comitê Gestor** – Formação do comitê e desenvolvimento dos trabalhos / ações;

**2a ONDA: Funcionários** – Os funcionários tomam conhecimento e participam do programa, cada qual dentro da sua função de origem;



**3ª ONDA: Fase externa** – A população toma conhecimento, com a participação da Gerência de Integração com a Comunidade, pela apresentação dos grupos culturais da SAE(Teatro), insenção em jornais, folhetos, etc.

**Resumo da Metodologia da Mobilização:**

**1º momento (MOB):** Articulação dos subprojetos 7, 8 e 9 nos Planos de Mobilização Social – Instâncias Participativas, Comunicação, Educação e Cultura;

**2º momento (PGI-1):** Articulação dos 9 subprojetos pelo Comitê Gestor, criando o Plano Integrado Com+Água da Operadora;

**3º momento (PGI-2):** Apresentação do PGI-1 à Direção da Operadora para discussão, sugestões e aprovação Informações e definição de critérios para escolha dos ACDs;

**4º momento (Oficinas Setoriais):** O PGI-2 é discutido com todos os funcionários da Operadora, para construção de propostas de ação (como internalizar o PGI-2 nas rotinas de trabalho de cada setor?) e Constituição do grupo de ACDs;

**5º momento (PGI-3):** Incorporação ao PGI- 2 de propostas de ação construídas pelos funcionários nas oficinas setoriais e encontros do Comitê, ACD's e Direção criando o PGI-3.

**Cronograma do Processo da Mobilização Social na SAE:**

<b>01. Chamada Pública</b>	<b>2005</b>
<b>02. Diagnóstico Situacional</b>	<b>Setembro 2006</b>
<b>03. Devolução do diagnóstico</b>	<b>Dezembro 2006</b>
<b>04. Constituição do Comitê Gestor</b>	<b>Janeiro 2007</b>
<b>05. Elaboração dos Planos de Ação</b>	<b>Janeiro 2007</b>
<b>06. Revisão dos Planos de Ação</b>	<b>Fevereiro 2007</b>
<b>07. Primeira Oficina Artística</b>	<b>Mai 2007</b>
<b>08. Segunda e terceira Oficina Artística</b>	<b>Junho 2007</b>
<b>09. Planejamento das Oficinas Direção e Chefias/Setoriais</b>	<b>Mai/Junho 2007</b>
<b>10. Realização da Oficina Direção e Chefias</b>	<b>Junho 2007</b>
<b>11. Elaboração do Plano de Mobilização Social</b>	<b>Fevereiro a Junho 2007</b>
<b>12. Realização das Oficinas Setoriais</b>	<b>Julho/Agosto 2007</b>
<b>13. Implementação do Plano de Mobilização Social</b>	<b>Até Abril 2008</b>
<b>14. Divulgação de resultados</b>	<b>Abril 2008</b>

**4.3) Balanço Hídrico:**

As Melhores Práticas na Administração das Perdas de Água consolidadas em metodologias de âmbito mundial direcionam as principais atividades básicas na redução das perdas de água para a correta medição e quantificação dos volumes de água que compõem o Balanço de Água e dos parâmetros necessários para o





cálculo dos Indicadores de Desempenho. O Balanço de Água consiste numa completa contabilidade dos volumes totais de água que entram e saem do setor de controle de perdas, calculado para cada um de seus componentes: consumo autorizado (faturado ou não, medido ou não) e perdas de água (aparentes e reais), conforme indicado na FIG. 2. As "Melhores Práticas" na administração das Perdas de Água consistem, portanto, em um contínuo cálculo do Balanço de Água, tomado em um período de 12 meses, incluindo:

- Uma inspeção no processo de registro de dados e do processamento nos respectivos sistemas de informações que controlam o processo de medição;
- Um programa contínuo de aferição/calibração dos medidores;
- A consideração apropriada devido ao lapso de tempo entre as medições nos medidores da produção e do consumo.



**Figura 2: Componentes do Balanço de Água**  
(Todos os volumes expressos em m<sup>3</sup>/ano)

## 5) COMPROMISSO DA OPERADORA

### 5.1 - MODERNIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Redução de perdas reais e aparentes de água; Uso adequado de energia elétrica; Cobrança justa e adequada de tarifas; Desenvolvimento gerencial; Aumento da capacidade de investimento.

### 5.2 - INSTITUCIONALIZAÇÃO DE ATIVIDADES ROTINEIRAS

Gerenciamento integrado das perdas nos processos operativos; Gerenciamento energético.

### 5.3 - AUMENTO DA CAPACIDADE DE DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS.

### 5.4 - CAPACIDADE DE MOBILIZAÇÃO E COMUNICAÇÃO INTERNA E EXTERNA.

- PLANOS DE AÇÃO:

Sub-projetos: 1 – Macromedição e Automação; 2 – Sistema Cadastral Técnico e Modelagem; 3 – Controle e Redução de Perdas Reais; 4 – Gestão do Uso da Energia; 5 – Controle e Redução de Perdas Aparentes; 6 – Sistema de Planejamento; 7 – Instâncias Participativas; 8 – Comunicação; 9 – Educação e Cultura

## 6) EFICIÊNCIA EM DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - *Combate a Perdas – por que?*

Aspectos Ambientais; Aspectos Sociais, Financeiros e Políticos; Evolução das Políticas Nacionais de Saneamento; Evolução do controle de perdas na Operadora; Construção de uma cultura interna da Operadora de combate a perdas.

Destaque à Evolução das Políticas Nacionais de Saneamento



Ações necessárias: 1 -Micromedicação; 2 -Macromedicação; 3 –Pitometria; 4 -Cadastro Técnico, Setorização e Modelamento Matemático(EPANET); 5 -VRPs e Troca de Redes e Ramais; 6 -Redução e Controle de Vazamentos e Sistema de Atendimento Integrado; 7 -Desenvolvimento da Manutenção e Reabilitação de Unidades Operacionais; 8 -Melhoria de Ramais Prediais; 9 -Desenvolvimento do Controle Operacional; 10 -Desenvolvimento da Qualidade de Materiais e Equipamentos; 11 -Desenvolvimento de Critérios de Projetos e Obras.

## 7) Antes do COM+ÁGUA

- Planejamento: Sistema de gerenciamento focado em abastecimento, com indicadores não gerenciáveis, apenas informativos;
- Sistema cadastral técnico: Georreferenciado, agregando grande volume de informações e apresentando bom grau de confiabilidade;
- Perdas aparentes: Visão da necessidade de mudanças, porém sem apoio técnico, científico e capacitação do pessoal envolvido;
- Perdas Reais: Empirismo na gestão de perdas, trabalhando com muito “eu acho” e poucos dados;
- Gestão do uso da energia: Controle das contas de energia e grandezas elétricas; ações para redução dos custos de energia elétrica com paradas no horário de ponta; manutenção eficiente, mas sem a interação com o sistema de água.
- Mobilização: Grande potencial humano devido a estrutura participativa da SAE e o bom relacionamento com a comunidade conquistado pelo profissionalismo empreendido.

## 8) Ações Realizadas

Resultados Quantitativos: Instalação de 12 macromedidores dividindo a cidade em 7 setores; 100% do Sistema de Abastecimento de Água preparado para o Geoprocessamento; Modelagem hidráulica realizada em 100% da cidade; Varredura em 343 km de redes; 90 vazamentos localizados (0,26 vazamentos/km).

Resultados Quantitativos: 3.500 hidrômetros substituídos; 40 hidrômetros inclinados corrigidos (célula MM-1); Realização de 1 oficina de direção e chefias (28 participantes); Realização de 6 oficinas setoriais (160 participantes); 32 Agentes de Combate ao Desperdício formados; 13 colaboradores participantes do Grupo de Teatro.

## 9) Comparando Antes e Depois (EFICIÊNCIA ENERGÉTICA)

CONSOLIDADO DE TODAS AS INSTALAÇÕES								
Sistema:		SAE - ITUIUTABA/MG						
Instalação:		CAPTAÇÃO DO RIBEIRÃO SÃO LOURENÇO						
	MÊS/ANO	CONSUMO (kWh)	Valor da conta (R\$)	Vol Bombeado (m³/mês)	R\$/ (1000.m³)	kWh/m³	GANHO mensal kWh/m³	Ganho mensal kWh
ANTES	jul/05	376.800	69.863,11	618.058	113,04	0,610		
	ago/05	423.600	79.750,09	667.120	119,54	0,635		
	set/05	415.200	79.503,09	697.318	114,01	0,595		
	out/05	432.000	80.299,97	695.455	115,46	0,621		
	nov/05	397.200	72.498,56	639.347	113,39	0,621		
	dez/05	357.600	62.598,60	645.010	97,05	0,554		
	jan/06	409.200	69.003,29	656.223	105,15	0,624		
	fev/06	388.800	64.985,37	608.940	106,72	0,638		
	mar/06	376.800	67.789,96	652.331	103,92	0,578		
	abr/06	393.600	72.464,97	620.290	116,82	0,635		
	mai/06	373.200	77.108,78	667.862	115,46	0,559		
	jun/06	415.200	85.160,53	645.266	131,98	0,643		
	<b>TOTAIS</b>	<b>4.759.200</b>	<b>881.026</b>	<b>7.813.220</b>	<b>112,76</b>	<b>0,609</b>		
DEPOIS	jul/07	390.000	89.352,37	711.835	125,52	0,548	0,062	43.971
	ago/07	448.800	100.312,08	756.220	132,65	0,593	0,041	31.376
	set/07	471.600	103.804,24	798.874	129,94	0,590	0,005	4.069
	out/07	428.400	94.870,92	775.742	122,30	0,552	0,069	53.472
	nov/07	460.800	103.486,79	704.098	146,98	0,654	-0,033	-23.373
	dez/07	441.600	92.811,12	744.314	124,69	0,593	-0,039	-28.945
	jan/08	426.000	91.289,34	696.428	131,08	0,612	0,012	8.271
	fev/08	394.800	84.525,88	659.374	128,19	0,599	0,040	26.201
	mar/08	387.600	83.665,68	700.727	119,40	0,553	0,024	17.155
	abr/08	454.800	95.248,64	687.808	138,48	0,661	-0,027	-18.357
	mai/08	363.600	77.698,00	700.972	110,84	0,519	0,040	28.102
	jun/08	396.000	81.205,40	695.783	116,71	0,569	0,074	51.705
	<b>TOTAIS</b>	<b>5.064.000</b>	<b>1.098.270</b>	<b>8.632.175</b>	<b>127,23</b>	<b>0,587</b>	0,022	193.647
							<b>Ganho total MW/h</b>	<b>193,647</b>
							<b>Ganho total R\$</b>	<b>R\$ 41.997,84</b>





Ganho com regras operacionais (implementação de sistemática de monitoramento dos conjuntos motor-bombas e do fator de potência dos mesmos).

#### 10) Balanço Hídrico Anterior e Atual com Resumo Comparativo

INDICADORES	período jun/05 a jun/06	período jun/07 a jun/08	Redução	Nº ligações	Ganhos	
<b>PERDAS REAIS</b>						Ganho valorado por custo marginal da água (R\$)
Índice de Vazamento da Infraestrutura (IVI)	2,3	3,4	-1,1	dez/07	m³/ano	
Litros por ligação por dia (q.s.p.)						
q.s.p.: quando o sistema está pressurizado - isto significa que o valor já está corrigido no caso de intermitência no abastecimento	99	133	-34	29.898	-372.002	-66.960,29
<b>PERDAS APARENTES</b>						Ganho valorado por tarifa média (R\$)
Litros por ligação por dia (q.s.p.)	101	98	3	29.898	35.354	56.919,77
<b>GANHO TOTAL ANUAL (R\$/ANO):</b>						<b>-10.040,52</b>

<b>COMPARATIVO</b>				
	Julho/05 a Junho06	Julho/07 a Junho08	Diferença	% da Diferença
Numero de Ligações	28.587	30.280	1.693	6%
Volume anual de entrada no sistema	740,6 l/Lig/Dia	768,8 l/Lig/Dia	28,2 l/Lig/Dia	4%
Perdas de água	200,4 l/Lig/Dia	230,6 l/Lig/Dia	30,3 l/Lig/Dia	15%
	1.686.298,36 R\$/ano	2.007.499,83 R\$/ano	321.201,47 R\$/ano	19%
Perdas aparentes	101,2 l/Lig/Dia	98,0 l/Lig/Dia	-3,2 l/Lig/Dia	-3%
	1.510.476,18 R\$/ano	1.743.673,50 R\$/ano	233.197,32 R\$/ano	15%
Perdas reais	99,1 l/Lig/Dia	132,6 l/Lig/Dia	33,5 l/Lig/Dia	34%
	175.822,18 R\$/ano	263.826,32 R\$/ano	88.004,15 R\$/ano	50%

**D) Resultados Obtidos ou esperados - Ações Realizadas 2 - O que foi feito...** Planejamento: Balanço Hídrico; Indicadores focados em gestão de perdas; Contratação de um Plano Diretor de Abastecimento com ênfase em gestão de perdas; Correção da política tarifária; Identificação da necessidade de um sistema de gerenciamento de perdas através de Software.

Sistema cadastral técnico: Implantação da “Modelagem Hidráulica” para subsidiar projetos e estudos no sistema de água; Melhoria do sistema cadastral técnico com a implantação de procedimentos de atualização cadastral e ações focadas na operação e manutenção do Sistema.



Perdas aparentes: Compatibilização do cadastro técnico operacional integrando macro e micromedição por setores de fechamento; Padronização das rotinas de trabalho; Melhoramos a especificação dos hidrômetros e a avaliação da qualidade dos mesmos na entrega; Aplicação dos conhecimentos adquiridos na célula de controle (MM-1); Monitoramento das ligações inativas e combates às fraudes.

Perdas Reais: Varredura atuante; Equipamentos de última tecnologia; Desenvolvimento do Balanço Hídrico para cada setor; Projeto da primeira VRP na célula de controle; Alteração das exigências para novos loteamentos com ênfase em perdas; Reavaliação dos setores de abastecimento de água.

Gestão do uso da energia: Mudança no tratamento das informações e medições, através da realização de treinamentos, proporcionando trabalho em conjunto dos setores mecânico, elétrico e hidráulico.

Mobilização: Atuando em conjunto com os subprojetos, a Mobilização Social proporcionou uma mudança cultural e a utilização de uma linguagem lúdica de forma natural, tendo como ferramenta principal os talentos internos da SAE.

## CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

*- Uai, e agora? - Próximos passos...*

- Manter o COM + ÁGUA como um programa interno;
- Intensificar as substituições dos hidrômetros;
- Gerenciar pressões e vazões de cada setor, com monitoramento on-line;
- Reavaliar a setorização do Sistema de Água;
- Implantar o controle de pressão, com base no Plano Diretor e na Análise dos Indicadores.
- Ampliar a modelagem hidráulica do sistema;
- Implantar novo padrão de ligação;
- Definir e implantar software de geoprocessamento;
- Concluir estudo para substituição de bombas da Captação do Ribeirão São Lourenço;
- Dar continuidade na comunicação interna e externa utilizando linguagem lúdica;
- Utilizar a planilha de “sensibilidade” para direcionar as ações de perdas reais.

## COMENTÁRIOS FINAIS:

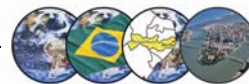
*Objetivo primordial do PRPA ( Programa de Redução de Perdas de Água no Sistema de Distribuição – SAE) : Construção de uma cultura SAE de combate às perdas.*

*“Um bom gerenciamento de perdas reais não pode ser concluído com êxito sem um bom gerenciamento de pressões e vazões”.*

*Allan Lambert*

*Saber usar a teoria é o caminho mais curto para a solução de problemas. Saber identificar a causa fundamental do problema é o início de sua solução.*

*Paulo Cherem*



#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Importância das ações da engenharia no combate às perdas de água e energia elétrica – Dados colhidos junto ao PMSS – Ministério das Cidades;
2. Programa de Redução de Perdas de Água no Sistemas de Distribuição – PMSS;
3. APRESENTAÇÃO DO BALANÇO E RESULTADOS DO PROJETO DEMONSTRATIVO COM+ÁGUA – SAE ITUIUTABA – SEMINÁRIO NACIONAL DO PROJETO COM+ÁGUA - Brasília, 11 e 12/09/2008.