

XI-009 - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA INTEGRADO DE MACROMEDIÇÃO E PITOMETRIA (SIMP) EM CIA DE SANEAMENTO

Maria da Glória Byrro Aubin⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Minas Instituto de Tecnologia (MIT) e gestora da Gerência de Engenharia de Serviços da Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN).

Luciana Callegari Spavier Rech

Engenheira Civil (2002) e Mestre em Engenharia Ambiental (2003) pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Gestora da Divisão de Suporte Operacional e Gestão de Perdas da CESAN e Professora da Faculdade Centro Leste (UCL).

Wilson Fiorotti

Técnico em Mecânica pela Escola Técnica Federal do Espírito Santo. Graduado em Administração de Empresas pela Faculdade Pio XII. Coordenador de Pitometria e Macromedição da CESAN.

Bruno da Silva Gomes

Técnico em Construção Civil pelo Centro Federal de Tecnologia do Espírito Santo (CEFET-ES). Graduado em Engenharia Elétrica com Habilitação em Computação pela Faculdade Novo Milênio. Técnico de Pitometria da CESAN.

Alexandre Ferreira Viana

Graduado em Análise de Sistemas pela Faculdade Espírito Santense de Administração (FAESA). Analista de Sistemas da CESAN.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Guarapari, 444 - Jardim Limoeiro - Serra - ES - CEP: 29164-901 - Brasil - Tel: +55 (27) 2127-5507 - Fax: +55 (27) 2127-5509 - e-mail: gloria.aubin@cesan.com.br

RESUMO

As atividades referentes à macromedição e pitometria, concernente aos cálculos e análises de dados coletados no campo de trabalho, eram executadas por formulários específicos, em papel ou em planilhas eletrônicas, dispersadas em várias fontes, como em armários e computadores pessoais, o que gerava uma descentralização das informações. Estas, disseminadas em vários locais, acarretava atrasos nas consultas, desatualização e, conseqüentemente perda de produtividade. Com o aumento da demanda de trabalho, de resultados rápidos, da exigência da qualidade e da confiabilidade das informações, originou a necessidade de, com o auxílio da tecnologia, criar-se a construção de um sistema informatizado centralizado, capaz de abranger não somente a uma área específica, mas diversos setores da empresa.

Diante do exposto acima o objetivo desse trabalho é o desenvolvimento e implantação de um Sistema Informatizado de Macromedição e Pitometria (SIMP), que funciona como uma ferramenta de gestão, permitindo o planejamento, execução e acompanhamento desses processos, como por exemplo, cadastro, instalação, desempenho, inspeção de medidores e estações pitométricas, banco de dados dos volumes medidos, cálculos de curva de bomba, cálculos de coeficientes de perdas de carga e outros, além da integração com sistemas para o cálculo do índice de perdas e outros indicadores.

O sistema já implantado na Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN) resultou na organização das informações operacionais e de macromedição em banco de dados, no fornecimento de informações relativas à operação e manutenção de macromedidores, integração com outros sistemas da empresa por meio da importação e exportação de dados, consultas diversas, abrangendo as informações armazenadas na base de dados, aumento da autonomia dos usuários em relação à obtenção e visualização dos dados disponíveis, geração de um conjunto de indicadores que viabilizou uma gestão efetiva e integrada da atividade e centralização dos dados utilizados para auxílio à tomada de decisão e a emissão de relatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Macromedição de Vazão, Pitometria, Sistema Informatizado.

INTRODUÇÃO

A necessidade de ampliação dos sistemas de abastecimento de água tem levado as Empresas de Saneamento a pleitearem recursos financeiros junto a organismos de crédito, sendo que estes estão impondo exigências rigorosas, principalmente no que tange a limites de índice de perdas de água. Atualmente, reduzir perdas a um nível aceitável é o principal objetivo das Empresas de Saneamento, pois adia ou elimina a necessidade de uma maior produção para chegar a um melhor aproveitamento do volume final produzido.

Para que se tenha um índice de perdas confiável que sirva como base aos processos decisórios, a macromedição de vazão deve ter uma importância ímpar dentro desse processo, pois é um pré-requisito em relação a perdas. Deve ser estabelecido um plano suporte ao sistema de macromedição que estabeleça políticas e critérios de tal forma que os medidores sejam projetados, instalados, operados e mantidos, bem como seja detalhado o tratamento de dados por eles gerados, possibilitando a maximização na utilização dos medidores de vazão, como um dos principais elementos geradores de informações para o planejamento e controle da qualidade da operação.

Dentro desse contexto é necessário buscar a estruturação de um ambiente informatizado que permita disponibilizar as ferramentas necessárias para operação e manutenção da macromedição e atividades básicas e mais complexas do setor de pitometria, bem como sua gestão e integração com os diversos sistemas informatizados existentes em uma Companhia de Saneamento.

As necessidades expostas permitiram o desenvolvimento de um software para gestão dos processos de Macromedição e Pitometria, denominado SIMP (Sistema Integrado de Macromedição e Pitometria). Este funciona como uma ferramenta de gestão, permitindo o planejamento, execução e acompanhamento destes processos, como por exemplo, cadastro, instalação, desempenho, inspeção de medidores e estações pitométricas, banco de dados dos volumes medidos, cálculos de curva de bomba, cálculos de coeficientes de perdas de carga e outros, além da integração com sistemas para o cálculo do índice de perdas e outros indicadores.

MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido por meio de contrato firmado com a Vixteam – Empresa de Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas e com a participação efetiva dos usuários e envolvimento de diversas áreas da empresa. Foram realizados encontros com os futuros usuários, com a finalidade de levantamento das necessidades que o sistema deveria atender. No seqüenciamento, a empresa desenvolvedora do sistema, apresentou propostas com as funcionalidades e desempenho requeridos. O consenso de todos os envolvidos sobre os objetivos do processo na fase de inicialização é importante, pois as necessidades precisam ser tratadas para que o projeto possa prosseguir. Findada a análise das necessidades, especificaram-se os recursos a serem utilizados para a construção do SIMP. Este foi desenvolvido em linguagem C# e ASP.Net, totalmente com interface WEB, compatível com o Internet Explorer, uso do banco de dados SQL Server 2008 e disponibilizado na Intranet da empresa.

O acesso ao SIMP é realizado por usuários cadastrados previamente, dentro de um perfil específico da sua área de atuação, identificando assim quais são os usuários autorizados, desde aqueles que fazem uma simples consulta aos que são permitidos entradas, modificações e exclusões de informações. Existem duas formas de acesso. A primeira forma consiste em, via Internet Explorer, digitar o endereço do site, enquanto que a segunda forma se dá por meio do acesso a intranet da empresa. Todas as formas somente são possíveis com mediante entrada da informação do login e a senha de acesso. Efetuado o login com sucesso na aplicação, o usuário é redirecionado para a tela inicial do sistema onde estão disponíveis os menus com suas devidas funcionalidades, conforme figura 1.



Figura 1: Funções principais do SIMP.

Após a implantação do sistema foram ministrados treinamentos aos usuários. Os treinamentos foram ministrados por funcionário da Vixteam em parceria com colaboradores pertencentes à área de tecnologia da informação da empresa. Os treinamentos foram divididos em três grandes grupos: usuários de consultas, usuários da área de Pitometria e administradores do sistema.

Dada a implementação do sistema com a disponibilização das funções para testes, correções, solicitações de melhorias, validações e treinamentos específicos, o SIMP, hoje, já é uma realidade funcional, com os usuários utilizando todos os recursos e sem ociosidade do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O SIMP é composto por oito grupos básicos de funções, conforme figura 1. Esse software contempla as atividades inerentes à Macromedicação e Pitometria, sendo os módulos: Básicos, Cadastros, Manutenções, Cálculos, Operação, Relatórios, Integração e Segurança.

Para todos os grupos de funções são permitidos: a manipulação de informações por intermédio das ações de inclusão, alteração e exclusão.

O grupo 'Básicos' permite o cadastro de informações de macromedidores, áreas de influência de cada sistema de água, técnicos usuários e definição das metas por ETA.

O grupo 'Cadastros' é o local onde são armazenadas as informações sobre as características e dados nominais de pontos de medição, conjuntos elevatórios, possibilitando também o registro de vazões e pressões, além de permitir anexar outros documentos pertinentes ao cadastro, como: planta de localização, curvas de bomba de fabricantes, etc.

Os grupos de funções que se seguirão, dependem, para sua funcionalidade, de cadastros prévios realizados nos grupos 'Básicos' e 'Cadastros'. O cadastro prévio faz o papel de mestre e as outras funções o de subordinados, estabelecendo uma relação de dependência unidirecional, ou seja, não há a possibilidade de executar, por exemplo, um cálculo de vazão, sem fornecer ao SIMP um ponto de medição cadastrado.

Todo macromedidor necessita periodicamente de verificação para levantamento do seu desempenho. Para atendimento a esta finalidade, o grupo 'Manutenções' permite o agendamento dessas verificações, assim como a entrada dos resultados obtidos e ações a serem tomadas, conforme pode ser visualizado na figura 2. Também possui o recurso de envio de mensagem via SMTP (Protocolo de transferência de e-mail), para alertar ao usuário sobre a proximidade ou atraso da programação de verificação do macromedidor. Vale ressaltar que as

verificações são executadas adotando-se o método do mapeamento pitométrico, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT) e utilizando dispositivos calibrados em laboratórios rastreados pela Rede Brasileira de Calibração (RBC).

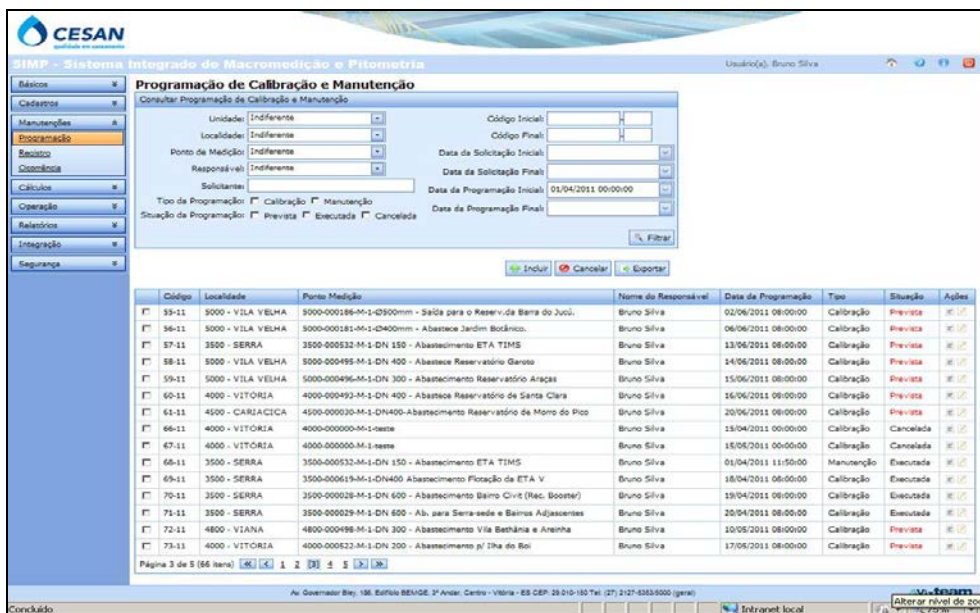


Figura 2: Função Manutenções.

Os cálculos, antes realizados manualmente, podem ser feitos de forma mais rápida e confiável por meio do grupo 'Cálculos'. Este permite cálculos de constantes pitométricas (KPC), constantes de macromedidores (K), perda de carga, vazão e levantamento de desempenho de conjuntos elevatórios.

O grupo 'Operação' permite a validação de informações operacionais provenientes de macromedidores monitorados pelo Centro de Controle Operacional (CCO), por meio de telemetria. As informações geradas serão utilizadas para posterior análise do Volume Distribuído (VD) e para o cálculo de perdas. Esse processo decorre com a coleta do dado bruto no servidor do Historian, da Wonderware, definido como um sistema dedicado, sendo responsável pelo armazenamento de toda informação oriunda do sistema supervisor. Diariamente, o SIMP extrai do banco de dados do Historian informações do dia anterior e após essa coleta, um usuário, na função de supervisor, fica responsável pela análise e validação dos valores diariamente. Caso ocorra a existência de valores anormais, verificado os motivos e se constatado falha em macromedidor por ausência de comunicação ou qualquer outro motivo que não corresponda a realidade da passagem do fluido na tubulação naquele período, os valores discrepantes podem ser descartados e substituídos por outro valor.

Cadastros e resultados de cálculos podem ser obtidos no grupo 'Relatórios', onde é possível listar informações cadastrais, operacionais e também gerenciais. A figura 3 exibe tabela referente ao levantamento de desempenho de conjunto elevatório. Os relatórios são emitidos abordando os itens mais importantes, no intuito de fornecer uma visualização geral e rápida dos resultados.

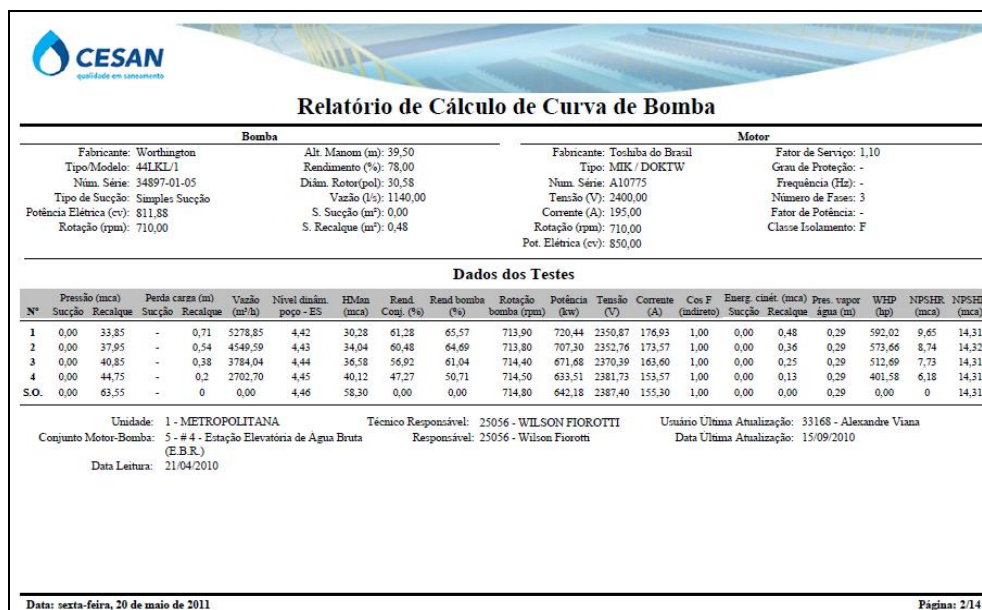


Figura 3: Relatório de desempenho de conjunto elevatório.

O grupo 'Integração' gera as informações de vazão para exportação para uso de outros sistemas corporativos. Estes sendo dependentes do SIMP reforçam a concepção que o sistema deve ser ágil e comportar dados com um nível de confiabilidade alto, ou seja, não deve ocorrer a propagação de valores errôneos.

E por último, o grupo 'Segurança', que adota cada usuário pertencente a um ou mais grupos de funcionalidades predefinidas. Cada operação realizada, por qualquer usuário do sistema, é rastreada e registrada por meio da função "Consultar Log", sendo essa responsabilidade atribuída ao administrador do sistema.

A empresa ganhou os seguintes resultados com a implantação e utilização do SIMP:

- A organização das informações operacionais e de macromedição em banco de dados, permitindo uma gestão integrada de todo o processo operacional e de macromedição;
- A validação das condições operacionais e da macromedição de acordo com as exigências impostas;
- O acompanhamento e controle de ações ligadas à macromedição, que venham a reduzir perdas de água e a identificação de inconsistências de dados;
- O fornecimento de informações relativas à operação e manutenção de macromedidores;
- A integração com outros sistemas da empresa por meio da importação e exportação de dados;
- O estabelecimento e o acompanhamento de metas para itens de controle operacional;
- O estabelecimento de frequências para os processos de obtenção de dados e cálculos;
- O armazenamento e análise dos dados provenientes do monitoramento operacional (telemetria, medições, execução de serviços e outros);
- As consultas diversas, abrangendo as informações armazenadas na base de dados;
- A exportação de itens de controle e resultados da atividade para outros sistemas existentes;
- O aumento da autonomia dos usuários em relação à obtenção e visualização dos dados disponíveis;
- A sistematização da coleta, processamento e divulgação de informações relativas aos processos de macromedição;
- O monitoramento de parâmetros operacionais;
- A identificação de anomalias operacionais;
- A geração de um conjunto de indicadores que viabilize uma gestão efetiva e integrada da atividade;
- A centralização dos dados utilizados para auxílio à tomada de decisão e a emissão de relatórios.

Um exemplo prático de uma das vantagens do SIMP é o cálculo referente ao levantamento de uma curva de velocidade para determinação da constante pitométrica (KPC) de um ponto de medição. Antes, conforme figuras 4 e 5, essa atividade era executada por meio de formulário padrão e planilha eletrônica. Hoje, conforme figura 6, o SIMP permite a realização de tal função por meio de cálculos automáticos. Na figura 7 é exibido o relatório resultante do processo citado.

[illegible]

Figura 4: Formulário preenchido manualmente.

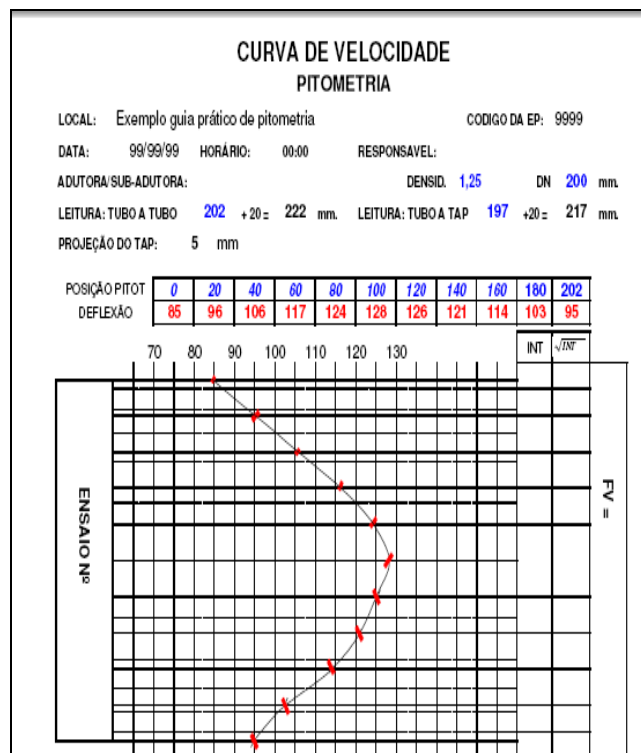


Figura 5: Planilha eletrônica.



	Unidade	Localidade	Ponto Medição	Código	Situação	Data	Diâmetro (mm)	Kpc
<input type="checkbox"/>	1 - METROPOLITANA	3500 - SERRA	3500-000533-E-1-DN 150 - Abastecimento Para ETA T.I.M.S	19-10	Ativo	02/06/2010 14:00:00	150,00	0,0122806578

Figura 6: Cálculo do KPC no SIMP.

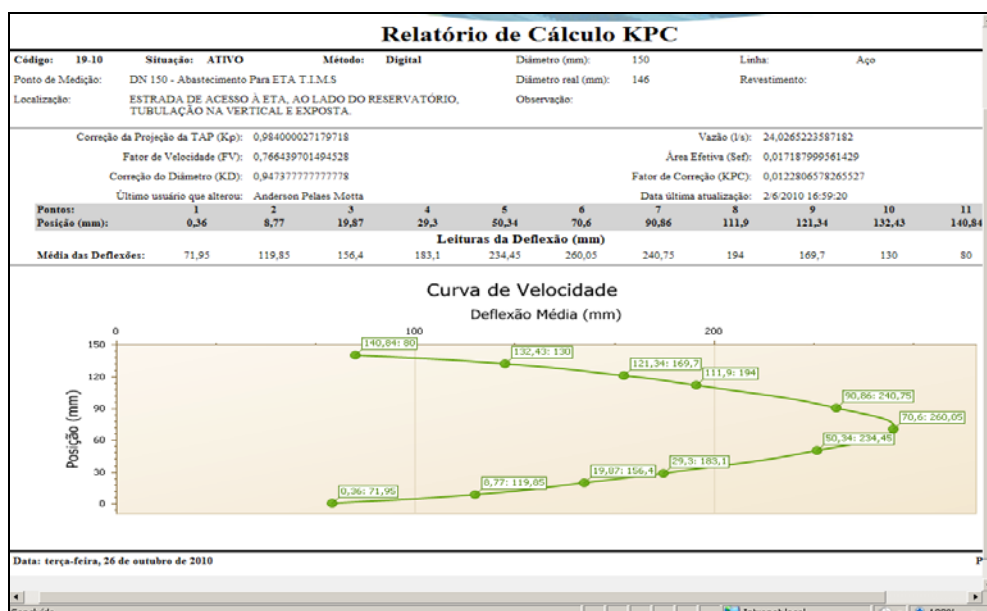


Figura 7: Relatório gerado pelo SIMP.

CONCLUSÕES

A proposta do SIMP é a de realizar a centralização de informações operacionais, criando assim uma base de dados única, para uso não só dos setores responsáveis pela macromedição e pitometria, mas por todo corpo técnico da empresa que necessite dessas informações para o desenvolvimento de suas atividades.

Com o SIMP em funcionamento houve um ganho de produtividade. Um exemplo é que antes, um setor da empresa que dependesse de dados pitométricos para o andamento de algum projeto ou atividade, requisitaria tal informação ao setor da pitometria, que por sua vez verificaria a existência do dado em sua base de dados, parcialmente centralizada, e procederia com a resposta ao usuário solicitante. Hoje, com o SIMP, não é mais necessária a requisição de dados ao setor de pitometria, sendo que o próprio requisitante pode realizar as consultas no SIMP, aumentando a eficiência, concluindo a atividade de forma mais rápida e com qualidade. A figura 8 ilustra o exposto.

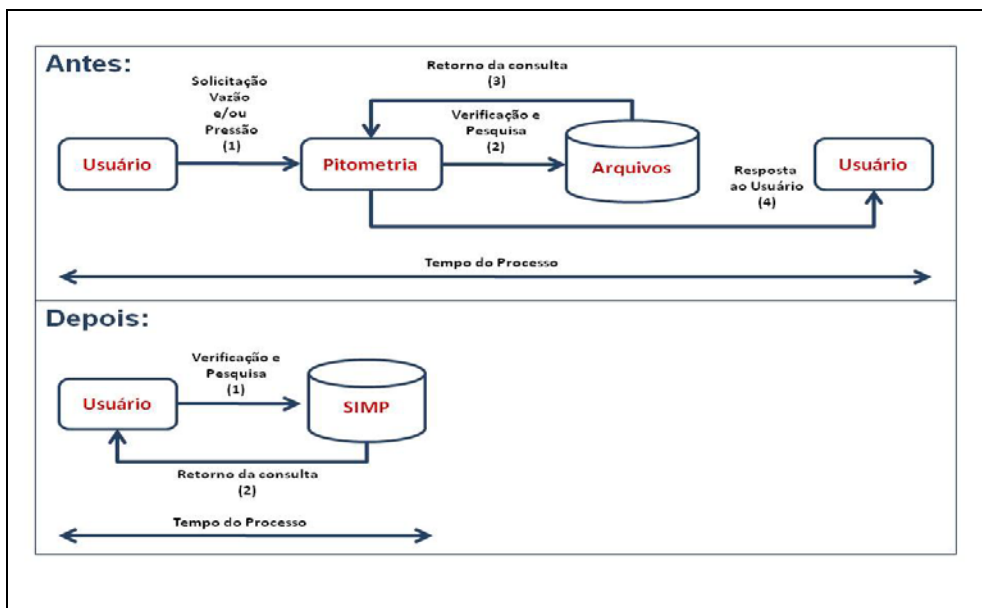


Figura 8: Fluxograma do tempo de processo de informações.

A forma de se trabalhar alcançou um novo ritmo com a entrada do SIMP em operação que tornou as tarefas mais produtivas, rápidas e fáceis, dispensando processos manuais que poderiam gerar falhas, tornando-o uma ferramenta confiável de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. International Organization for Standardization. BS 1042: Section 2.1: 1983 ISO 3966-1977. Measurement of fluid flow in closed conduits, Part 2. Velocity area methods, Section 2.1 Method using Pitot static tubes. 1983, 39 p.
2. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água (PNCDA). Técnicas de operação em sistemas de abastecimento de água. Ensaios Pitométricos. Volume 2. Brasília, 2007. 128 p.