



SERVIÇO AUTONOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

RIO DAS PEDRAS - SP

***IMPLANTAÇÃO DA 1ª ETAPA DO PROGRAMA DE CONTROLE E
REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA NO MUNICÍPIO DE RIO DAS PEDRAS***

Novembro 2016

1. Apresentação

A experiência nos sistemas de abastecimento de água tem demonstrado que a Macromedição se insere no contexto de controle e monitoramento do combate as perdas de água como segue:

- *Os sistemas de medição se constituem num instrumento indispensável à operação de sistemas públicos de distribuição de água;

- *Quanto às suas aplicações os sistemas de medição se constituem em ferramental para o aumento da eficiência da operação de sistemas de abastecimento, permitindo conhecer o funcionamento do sistema e subsidiando o controle de parâmetros, tais como: vazão, pressão, volume, etc.;

- *De forma genérica os sistemas de medição englobam os sistemas de macromedição e de micromedição;

- *Entende-se por micromedição a medição do consumo realizada no ponto de abastecimento de um determinado usuário, independente de sua categoria ou faixa de consumo.

- *A Macromedição pode ser definida como o conjunto de medições realizadas no sistema público de abastecimento de água.

Como exemplo citam-se: medições de água bruta captada ou medições na entrada de setores de distribuição, ou ainda medições de água tratada entregue por atacado a outros sistemas públicos. Esses medidores são normalmente de maior porte.

Deve-se, no entanto, ter em mente que a avaliação de todo um sistema de abastecimento requer um sistema de medição envolvendo macro e micromedição.

Em programas de conservação de água a abordagem integral do sistema de abastecimento, incluindo macro e micromedição, é indispensável.

Como exemplo básico, tem-se que as perdas no sistema público de abastecimento são calculadas pela diferença dos volumes disponibilizados (medidos pelos sistemas de macromedição) menos a soma dos volumes consumidos (medidos através dos micromedidores).

O texto abaixo procura abordar as questões básicas, os conceitos principais que orientam os sistemas de macromedição, sem perder de vista, sempre, os objetivos de cada sistema, sub-sistema ou mesmo medição isolada e as condições e circunstâncias que delimitam o grau de confiabilidade, os procedimentos a serem adotados, etc.

2. Justificativa

A redução das perdas reais de água diminui os custos de produção por meio da contenção do consumo de energia, de produtos químicos e outros, utilizando as instalações existentes para ampliação da oferta, sem expansão do sistema produtor. Já a redução das perdas não físicas (aparentes) permite aumentar a receita tarifária, melhorando a eficiência dos serviços prestados e o desempenho financeiro do prestador de serviços.

A proposição de medidas visando à redução e o controle das perdas enseja o conhecimento de parâmetros (tais como volumes, pressões, níveis, etc.) que permitem qualificar a situação em que se encontra determinado sistema público de abastecimento. Neste contexto torna-se fundamental o estabelecimento da “cultura” da medição, garantindo-se a apropriação contínua de parâmetros hidráulicos e elétricos e a possibilidade de elaboração de balanço hídrico, o completo diagnóstico do sistema de abastecimento e a sua modelagem hidráulica, com base no seu real funcionamento.

Para se alcançar um cenário como esse para um determinado sistema é necessário se estruturar um plano de ação visando à redução e o controle das perdas e desperdícios coerente com a disponibilidade de recursos financeiros, humanos e materiais.

Para tanto, a elaboração e a implantação de um Projeto de Controle e Combate a Perdas de Água é uma das premissas básicas para atingir o objetivo de reduzir as perdas de água, pois além de demonstrar um quadro fidedigno da situação atual, nortearia também todas as ações necessárias à redução contínua e permanente das perdas totais dentro da autarquia que presta serviços de abastecimento de água.

Conforme descrito, o município de Rio das Pedras já possui um plano diretor de combate as perdas de água, sendo proposto nestas diversas ações para serem implantadas que visam o combate das perdas. Dentre estas ações estão implantação e aferição de macromedidores e micromedidores, implantação de sensores de nível e sistema de Telemetria.

As atividades descritas neste projeto fazem parte do escopo do Plano de Ações de Combate a Perdas de Água do Município de Rio das Pedras.

3. Objetivo

O objetivo do presente trabalho é reduzir o índice de perdas nos setores de abastecimento de água de Rio das Pedras

Para reduzir o índice de Perdas se faz necessário diagnosticar os pontos de maior perda de água, para isto será realizado as aferições em macromedidores e micromedidores, também será necessária a substituição dos hidrômetros fraudados e que apresentam problemas no registro de consumo de água e, implantado macromedidores em todos os sistemas de abastecimento de água.

Será necessário a instalação de 07 sensores de nível nos reservatórios e 07 unidade remotas nos setores de abastecimento de água e uma central para centralização dos dados.

Todos estes investimentos estão previstos no plano de perdas de Rio das Pedras

4. Atividades a serem executadas

4.1. Mobilização e Canteiro de Obras

4.1.1 Placa de Obra

Esta atividade prevê a colocação de duas placas de obras em locais distintos do município devido a complexidade da área envolvida nos trabalhos, onde, praticamente o município todo estará envolvido nas atividades de implantação do projeto de macromedição e micromedição - Plano diretor de combate as perdas de água no município de Rio das Pedras.

4.1.2 Mobilização e Canteiro de Obras

O canteiro de obras para este empreendimento prevê o aluguel de uma residência no período de 8 meses (tempo previsto para realização das atividades)

A residência deve ser mobiliada e apresentar 03 quartos, dois deles para acomodação de funcionários e 01 deles como almoxarifado para armazenar equipamentos e ferramentas necessárias para concretização das atividades.

A empresa contratada deverá arcar com todos os custos de força e água no período de utilização da residência.

PRODUTO FINAL: Implantação de 02 placas de obras do empreendimento e aluguel de 01 residência para ser utilizado como canteiro de obras

4.2 Fornecimento, Instalação e Montagem de 19 macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras

Esta atividade compreende a implantação de macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras, incluindo telemetria das informações monitoradas. A amplitude da atividade consiste na instalação de 19 macromedidores de vazão. Ressalta-se que a implantação dos macromedidores de vazão consiste além da instalação dos macromedidores também da execução de 19 caixas de alvenaria a serem feitas para abrigar os equipamentos.

PRODUTO FINAL: Fornecimento e Instalação de 19 macromedidores de, com permissão para transmissão de dados a distância (telemetria) adequados ao sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras

4.3 Fornecimento, Instalação e Montagem de seis (07) sensores de nível nos reservatórios do sistema de distribuição de água do município e Fornecimento, Instalação e Montagem de seis (07) Unidades Remotas e uma (01) Unidade Central Supervisória de Transmissão de Dados a distancia – telemetria.

Esta atividade compreende a implantação de sensores de pressão nos reservatórios do sistema de distribuição de água de Rio das Pedras, dentro dos setores que apresentam reservação. A amplitude da atividade consiste na

instalação de seis (07) sensores de nível. Ressalta-se que a implantação dos sensores de nível, consiste, além da instalação desses equipamentos também da execução de conduítes para a instalação de cabos que deverão permitir a interligação entre os equipamentos de medição e de transmissão.

Deverão ser fornecidas e instaladas sete (08) Unidades de transmissão de dados com equipamentos via rádio e uma Unidade Central para implantação da CCO (Centro de Controle de Operação) na ETA I para a automação do Projeto de Macromedição com monitoramento em tempo real e supervisão dos dados gerados nos medidores de vazão e nos sensores de nível do sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras

PRODUTO FINAL: Fornecimento e Instalação de sete (07) unidades remotas e uma (01) unidade central com o Centro de Comando Operacional (CCO) para o sistema de transmissão de dados e automação dos equipamentos a serem instalados no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras e instalação de sete (07) sensores de nível instalados nos pontos indicados pelo Projeto de Macromedição para o monitoramento dos reservatórios de distribuição de água tratada.

4.4 Execução de Caixa de Proteção dos macromedidores de vazão

Deverão ser executadas dezenove (19) caixas de proteção com laje de cobertura e tampão de ferro fundido, com capacidade suficiente para admitir trânsito pesado, de forma a acondicionar e proteger os equipamentos de medição de vazão e as estações pitométricas, e facilitar a manutenção. Serão fornecidos os croquis de execução das caixas de alvenaria com as dimensões mínimas a serem atendidas.



Para a execução das caixas abrigos dos medidores, a empresa contratada pelo SAAE deverá executar as sondagens para localizar os locais exatos pois o SAAE não tem um cadastro confiável.

As caixas deverão serem executadas baseadas nos projetos anexos, não esta incluso nos serviços a recomposição do pavimento existente que ficará sob a responsabilidade do SAAE.

PRODUTO FINAL: Dezenove (19) caixas de proteção para os equipamentos a serem instalados no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras

4.5 Fornecimento Implantação de Micromedição no sistema de abastecimento de água

Conforme previsto no Programa de Redução de Perdas será realizado a substituição de todos os micromedidores que apresentarem problemas de medição.

Deverão ser substituídos 2.575 hidrômetros na rede de distribuição que se encontram quebrados, parados, fraudados e embaçados para que o desperdício e as perdas aparentes sejam eliminados e com isso haverá um elevado ganho no controle e na redução das perdas.

Os hidrômetros deverão ser do tipo monojato, Classe Metrológica B e capacidade de 1,5 m³/h com a seguinte especificação:



PRODUTO FINAL: Fornecimento e Substituição de aproximadamente 2.575 hidrômetros no município Rio das Pedras

4.6 APRESENTAÇÃO DE PALESTRA E TREINAMENTO EM OPERAÇÃO DA MACROMEDIÇÃO, AUTOMAÇÃO E PROCEDIMENTOS LEITURA, FRAUDES E SUBSTITUIÇÃO DE MICROMEDIDORES - HIDRÔMETROS.

A contratada deverá indicar um consultor na área de Saneamento Básico com experiência comprovada em ministração de cursos na área relativa ao objeto da presente licitação, para o fim de ministrar treinamento e capacitação teórica para o máximo de 20 pessoas do SAAE. Para a capacitação prática, a contratada deverá disponibilizar engenheiros civis e elétricos, capacitados e com conhecimento em hidráulica e saneamento, pitometria, laboratório de ensaios hidráulicos, automação e transmissão de dados.

PRODUTO FINAL: Apresentação de palestra e treinamentos conforme descrito

5. Especificações Técnicas do Equipamentos

5.1 Tipos de Modelos de Medidores de Vazão Permanente

Os macromedidores, conforme orientação dos fabricantes possui faixas ideais para trabalhar mantendo a precisão na leitura da vazão, conforme a seguinte descrição:

Medidor eletromagnético Faixa de velocidades => de 0,3 a 10,0 m/s

Medidor ultrassônico Faixa de velocidades => de 0,1 a 6,0 m/s

Medidor woltmann Faixa de vazões

Ø50=>	0,3 a 15 m3/h
Ø75=>	0,5 a 40 m3/h
Ø100=>	0,6 a 60 m3/h
Ø150=>	1,6 a 150 m3/h
Ø200=>	7,5 a 250 m3/h
Ø250=>	10,0 a 400 m3/h

O Quadro a seguir apresenta Vantagens e Desvantagens para os dois tipos de medidores eletromagnéticos de inserção:

TIPO DE MEDIDOR	VANTAGENS	DESVANTAGENS
	Permite a transmissão à distância. -Perda de carga desprezível.	Apresenta desvios acima de 1%, necessário aferição constante.

ELETRO-MAGNÉTICO
DE INSERÇÃO DIRETA

- Vem calibrado de fábrica.
- Aplicado em água bruta e tratada.

-É necessário parar a canalização para instalação.

Permite a transmissão à distância.

ELETRO-MAGNÉTICO
DE INSERÇÃO HOT-TAP

- Perda de carga desprezível.
- Vem calibrado de fábrica.
- Aplicado em água bruta e tratada.
- Não é necessário parar a canalização para instalação no modelo HOT-TAP.

Apresenta desvios acima de 1%, necessário aferição constante.

a) Medidor de vazão eletromagnético tipo Inserção

Na seqüência é apresentado fotos do medidor de vazão eletromagnético de inserção para ilustração.



Figura 01. Macromedidor eletromagnético de inserção para diâmetros até 200mm..

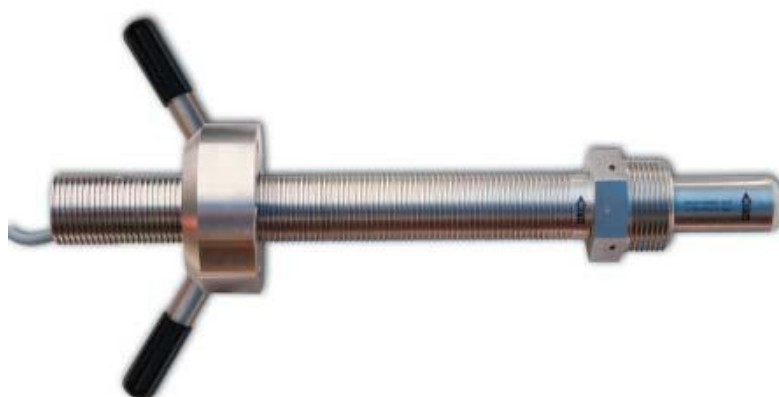


Fig. 02. Macromedidor de vazão eletromagnético de inserção para diâmetros acima de 200mm. (Tipo Hot-tap)



b) Medidor de vazão eletromagnético tipo Carretel

b.1-Medidor com conexão tipo Wafer

Conexões

DIN	DN 15 ... 200 / PN 16
ANSI	½" ... 8" / 150 lb / RF
JIS	DN 10 ... 200 / 10K e 20K

Temperatura

Processo	Até 120 °C (revestimento de Teflon FEP/PFA)
	Até 80 °C (revestimento de Borracha)
	Até 60 °C (revestimento de Poliuretano)
	Até 80 °C (revestimento de Polipropileno)
	Até 60 °C (conversor compacto)

Ambiente	Até 65 °C
----------	-----------

Condutividade Elétrica

Líquidos em geral	Mínimo de 20 µS/cm
Água	Mínimo de 20 µS/cm

Materiais

Revestimento	Teflon FEP/PFA, Borracha, Poliuretano e Polipropileno
Eletrodos	AISI 316 L (opção HC, HB, Tântalo, Titânio, Platina)
Tubo de medição	Aço Inox AISI 304
Invólucro do sensor	Aço Carbono com pintura de acabamento

Categoria de Proteção

Standard	IP 66 / 67 equivalente a NEMA 4/4X / 6
Opcional	IP 68 equivalente a NEMA 6

Vantagens e Desvantagens do medidor eletro-magnético de carretel:

TIPO DE MEDIDOR	VANTAGENS	DESVANTAGENS
ELETRO-MAGNÉTICO DE CARRETEL	<ul style="list-style-type: none"> -Permite a transmissão à distância. -Perda de carga desprezível. -Vem calibrado de fábrica. -Aplicado em água bruta e tratada. -Baixo índice de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> -Necessário parar a canalização para instalação. -Tem custo mais elevado que o tipo inserção.

b.2 – Medidor com conexão tipo Flanges

Aplicação

Para aplicações em saneamento (água e esgoto).

Resistente aos produtos químicos utilizados no tratamento da água.

Precisão

< $\pm 0.5\%$ do valor medido

Diâmetro Nominal

DN 10 ... 1500 (3/8" ... 60")





Temperatura

Processo	Até 80 °C
	Até 60 °C (conversor compacto)
Ambiente	Até 65 °C

Condutividade Elétrica

Água	Mínimo de 20 µS/cm
------	--------------------

Materiais

	Borracha
Revestimento	AISI 316 L (opção Hastelloy e Titânio)
Eletrodos	Aço Inox AISI 304
Tubo de medição	DN 2,5 - 40 ... 1/10" - 1 ½"
Invólucro do sensor	Ferro fundido nodular GG 40 com pintura DN 50 - 1000 ... 2" – 40" Aço carbono SAE 1008 com pintura
Caixa de bornes	Alumínio com pintura de acabamento

Categoria de Proteção

	IP 66 / 67 equivalente a NEMA 4/4X / 6
Standard	IP 68 equivalente a NEMA 6
Opcional	

c) Medidor de vazão ultrassônico

Aplicações

O equipamento é um sistema transmissor de vazão ultrassônico não-intrusivo, com alimentação de loop. Contém recursos completos para a medição de vazão de:

- Água potável
- Efluentes
- Água de processo
- Água tratada
- Água de refrigeração e aquecimento
- Outros líquidos



Características

- Alimentação de loop
- Baixo consumo de energia
- Adequado para tamanhos de tubo de 15 mm a 200 mm (1/2 pol. a 8 pol.) de diâmetro
- Teclado totalmente externo
- Amplo display integral
- Simples instalação e configuração do transdutor e do medidor
- Velocidade da vazão, vazão volumétrica e vazão totalizada
 - Medição de vazão não-intrusiva econômica

Desvantagens

- Seu custo é muito mais elevado que outros medidores

d) Medidor de vazão hidrômetro tipo Woltmann

Características do Produto

Sistema de Regulagem:

- Regulagem no kit permitindo ajuste em campo com tubulação à plena carga.

Câmara Hidráulica

- Turbina integrada com sistema de transmissão magnética direta.
- Mancal com safira para alta sensibilidade em vazão mínima e início de funcionamento.
- Eixos em Carbureto de Tungstênio, proporcionando maior durabilidade inclusive em condições críticas de aplicação (águas abrasivas, areia, etc).



Fácil Manutenção

- Conjunto completo (kit) fixado no flange superior o que permite uma fácil substituição sem remover a carcaça da rede.
- Peças de reposição de fácil substituição.

Temperaturas



- Temperatura Máxima Admissível (TMA), especificada para Woltmann linha 9000 para "água fria", 40°C, conforme norma brasileira NBR 14005 para medidores velocimétricos para água fria de 15 até 1500 m³/h de vazão nominal.
- Temperatura Máxima Admissível (TMA), para Woltmann linha 9000 para "água quente" até 90°C.

Intercambialidade

- Os kits Woltmann linha 9000 são intercambiáveis em todos os antigos modelos de carcaças WV-LAO.
- Esta intercambialidade permite transformar antigos Woltmanns LAO em medidores com eletrônica padrão linha 9000 possibilitando monitorar grandes consumidores através de data-logger com transmissão de dados via modem.
- Os hidrômetros LAO Woltmann são indicados para instalações industriais ou prediais de grande consumo. Sua robusta construção garante uma grande vida útil e sua alta exatidão, uma extrema confiabilidade.

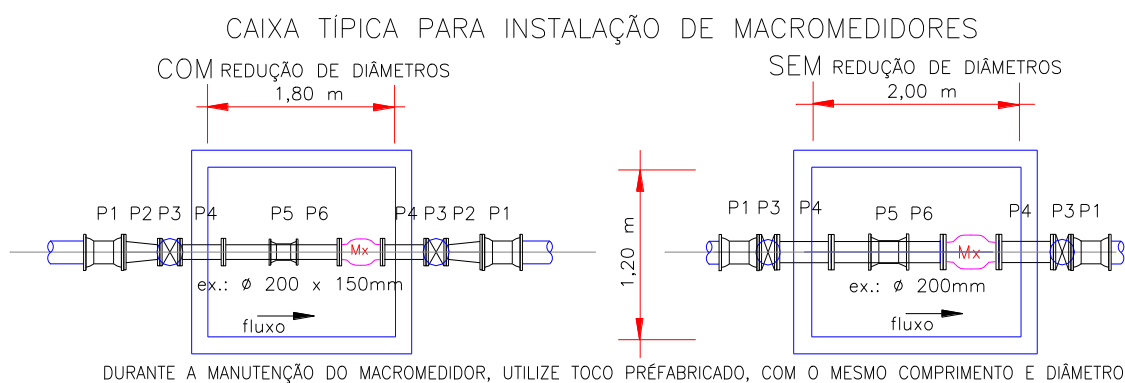
12. Comparação entre os tipos de Macromedidores

O Quadro a seguir apresenta Vantagens e Desvantagens para cada tipo de medidor analisado.

TIPO DE MEDIDOR	VANTAGENS	DESVANTAGENS
HIDRÔMETRO Woltmann	<ul style="list-style-type: none"> -Com saída pulsante permite a transmissão à distância. -Vem calibrado de fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> -Não indicado para água bruta -Necessário o corte da tubulação para instalação. -Apresenta desgaste de seus componentes girantes com o tempo.
ELETRO-MAGNÉTICO Tipo carretel	<ul style="list-style-type: none"> -Permite a transmissão à distância. -Perda de carga desprezível. -Vem calibrado de fábrica. -Aplicado em água bruta e tratada. -Baixo índice de manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> -Necessário o corte da canalização para instalação.
ELETRO-MAGNÉTICO Tipo inserção Hot-Tap	<ul style="list-style-type: none"> -Permite a transmissão à distância. -Perda de carga desprezível. -Vem calibrado de fábrica. -Aplicado em água bruta e tratada. 	<ul style="list-style-type: none"> -Necessário o corte da canalização para instalação.no modelo não Hot-Tap - índice alto de manutenção
ULTRA-SÔNICO	<ul style="list-style-type: none"> -Permite a instalação e manutenção sem a interrupção da operação. -Permite a transmissão à distância. 	<ul style="list-style-type: none"> -Alto Custo.

5.2 Caixa Típica de Proteção de Medidores de Vazão

A seguir apresenta-se sugestão de desenho explicativo com as peças e acessórios necessários para a instalação dos macromedidores



- P1 = Adaptador de Flange ULTRAQUICK(Universal para todos os materiais de tubulação)
- P2 = Redução com Flanges Concêntrica
- P3 = Registro Flangeado Gaveta
- P4 = Toco Flangeado L=0.5m
- P5 = Luva C/ Bolsas J. Mecânica
- P6 = Tubo Flangeado L=1,0m (cortar tubo na obra)

Sistema de Medidor de Nível

As unidades remotas e a unidade central (Centro de Operações) a serem fornecidas e instaladas deverão obedecer à seguinte especificação técnica:

Painel de Automação

- Painel monobloco em chapa de aço tratada e pintura eletrostática;
- Grau de proteção IP- 54 ou melhor;
- Tamanho mínimo para comportar CLP, acessórios e 20% de espaço livre para expansões;
- Conjunto de ventilação forçada composto por: venezianas, filtros, grelhas, ventilador e exaustor;
- Fonte e conjunto de proteção para atender especificação da Norma NR-10;
- Iluminação interna com lâmpada fluorescente, e fim de curso para acendimento automático na abertura da porta;

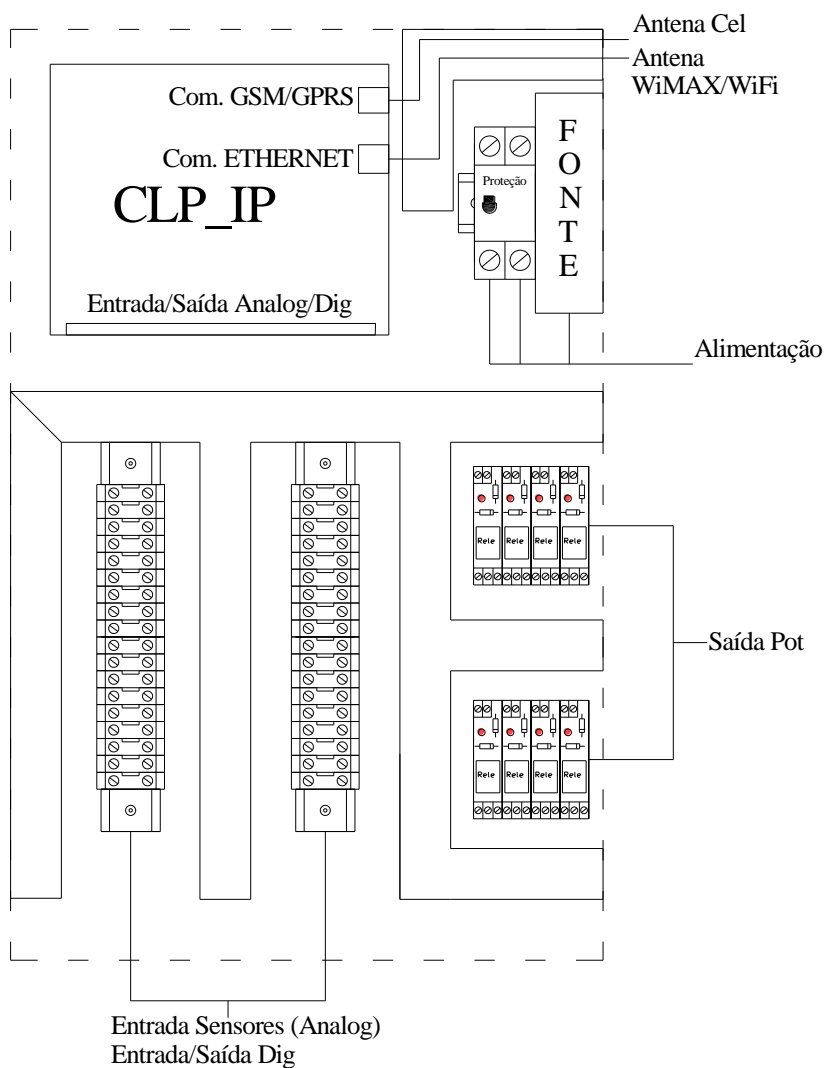


Figura 1: Ilustração do conjunto de dispositivos básicos componentes da UR.

- Placa de montagem removível;
- Acesso frontal com porta de abertura lateral;
- Terminais para aterramento na caixa, porta e placa de montagem;
- Chapa de fechamento do chão do painel.

Controlador Lógico Programável com Interface de Comunicação:

- Entrada analógica: 4 (tensão ou corrente: 0 a 10 V ou 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA);
- Saída analógica: 2 (tensão ou corrente: 0 a 10 V ou 0 a 20 mA);
- Entradas digitais: 20 (14 normais e 6 rápidas);
- Saídas digitais: 16 (14 normais e 2 rápidas para PTO, PWM, frequência ou saída ON/OFF);
- RTC: autonomia de 15 dias sem alimentação, resolução de 1s e erro máximo de 2s por dia;
- Display e teclado;
- Tensão de alimentação externa: 19 a 30 Vdc
- Isolação da fonte de alimentação;
- Tempo de inicialização: 10 segundos;
- Normas atendidas: IEC 61131-3 2003;
- Interface de expansão padrão Modbus com portas mestre e escravo RS232 e RS485;
- Controlador/conversor Ethernet interno com pilha de protocolos UDP/IP e TCP/IP, e conector externo de rede;
- Controlador/conversor GSM/GPRS interno com conector para antena externa;

Centro de Operações e Monitoramento (COM)

Para atender os requisitos a COM deve ter um computador padrão PC (Personal Computer – Computador Pessoal) e acessórios, módulo de software supervisorio para monitoramento, controle (nível, pressão, vazão, acionamento e status, e consumo de energia e sistema de segurança/arrombamento) e configurações (limiares, períodos de amostragem e alarmes), e módulo de software servidor para comunicação via rede Celular/IP (rede celular baseada em GSM/GPRS ou 3G) e via rede (IEEE 802.3, WiFi e WiMAX). Dessa forma, são propostas as especificações a seguir.

- Computador padrão PC com processador dual core, memória 3 GB, disco rígido de 120GB SATA, leitor e gravador de DVD/CDROM 16x, monitor LCD 22” com auto falante, placa de vídeo integrada, placa de rede 10/100 Ethernet, placa de som integrada, mouse, teclado, nobreak para no mínimo de 3(três) horas de operação e respectivas interfaces de conexão;
- Switch gerenciável com 24 portas 10/100 Mbps autosense – RJ45 auto-negociáveis e Rack com nobreak e acessórios para abrigar o switch. Deve possuir capacidade para gerenciamento com servidor WEB embutido;
- Software Supervisorio com interface gráfica para operador humano que permite leituras de dados exatos ou gráficos (status e variáveis) referentes às entradas digitais e analógicas lidas para 14 URs, assim como acionamento de saídas digitais ou analógicas. O supervisorio deve permitir configurações locais e remotas dos períodos de amostragem, dos limiares máximos e mínimos das leituras e dos respectivos alarmes, assim como a visualização das médias, dos valores mínimos, dos valores máximos e das totalizações dos dados lidos por períodos

definidos por operador humano. O supervisorio deve possibilitar a geração de relatórios em sua interface gráfica e/ou em documentos impressos por períodos pré-definidos. Os relatórios devem conter as leituras com as respectivas datas e horários, assim como os alarmes e demais valores também visualizados em sua interface gráfica (médias, mínimos, máximos e totalizações);

- As leituras realizadas nos pontos de telemetria deverão ser registradas na COM mantendo atualizações em intervalos programáveis a partir de 60 segundos (configurável).
- Acionamentos acessados por senhas (Operador e Supervisor).
- Deverá haver a possibilidade visualização de gráficos dos diferentes setores em períodos escolhidos;
- Deverá manter a possibilidade de adequar a escala, utilizando diferentes unidades;
- Em cada área de trabalho (setor) deverá haver a possibilidade de fixar a escala mínima e máxima de tal forma que quando o gráfico for visualizado manterá sempre a mesma escala;
- Quando forem monitorados medidores de vazão, deverá manter registros atualizados diariamente com valores médio, mínimo e máximo;
- Possibilidade de exportar os dados para planilhas de Excel planilha pré-formatada;
- Sistemas de alarmes para valores em desconformidades com os valores históricos (valores pré-determinados);
- Relatório diário, mensal ou período selecionado dos comportamentos supervisionados e das não conformidades que ocorreram no dia selecionado;
- Módulo de Software Servidor Celular/IP e rede Ethernet/IP que permite o gerenciamento (monitoramento diagnóstico e configurações) dos enlaces de comunicação padrão Celular/IP (rede celular baseada

GSM/GPRS e 3G) e padrão Ethernet/IP (IEEE 802.3, WiFi e WiMAX) entre o COM e as remotas.

- Suporte para trabalhar com base de dados para permitir a leitura e publicação de dados com acesso por outros sistemas pela Internet.

. Tipos de Modelos de Medidores de Nível

TRANSMISSORES ULTRA-SÔNICOS DE NÍVEL



Sensor de nível ultra-sônico da Incontrol (site: www.levelcontrol.com.br)

Desenvolvimento e fabricação com tecnologia 100% brasileira. Medição confiável e precisa com alcance de até 20 metros.

- Baixo custo de instalação
- Sem contato com o produto (imune a incrustações)
- Facilidade de instalação e calibração
- Sensor com resolução de até 0,2 mm

- Compensação automática de temperatura
- Sensor encapsulado e robusto (IP65 / IP67)
- Medição e controle com indicação local (**EchoSound**) ou remota (**EchoTrol**)
- Medição múltipla de níveis utilizando-se dois sensores com apenas um módulo eletrônico
- Medição diferencial de nível
- Até cinco relés/alarmes para acionamento de bombas, válvulas etc.
- Manutenção simples
- Alarme de falha integral (falta de Eco)
- Medição de nível em tanques dos mais variados formatos
- Medição de vazão em calhas / vertedouros
- Medição de líquido, sólidos e granulados, com ou sem material em suspensão
- Software com compensação para medição em tanques com agitadores ou ondulações
- Software protegido por senha de segurança
- Medição de sólidos em esteiras
- Ganho auto-ajustável em função das condições do processo

Os instrumentos utilizam a tecnologia do ultra-som para a realização da medição, o que os tornam um dos equipamentos mais versáteis para a medição e controle de nível, distância ou vazão existentes no mercado.

Princípio de Funcionamento

A medição pela tecnologia do ultra-som baseia-se no tempo de trânsito (transit time) que uma onda sonora leva para se deslocar em um meio.

Um sensor ultra-sônico (transmissor/receptor) emite uma onda na frequência do ultra-som, que se desloca pelo ambiente até atingir a superfície do material que se quer medir; ao atingir a superfície do material, o sinal é refletido de volta ao sensor. Pelo tempo decorrido desde a emissão do sinal até o seu retorno

pode-se obter a distância percorrida pelo mesmo. Assim, o sinal ultra-sônico refletido será enviado a

um módulo eletrônico para ser processado, e através de um algoritmo será convertido em nível, vazão, distância ou outra variável associada. O módulo eletrônico é responsável não somente pelo cálculo, mas também pelas outras funções inerentes ao equipamento, tais como: linearização de sinal, saída 4-20 mA, indicação da variável do processo em unidade de engenharia, totalização de vazão, alarme, comunicação digital etc.

Os módulos eletrônicos podem ter a configuração integral ou remota, sendo que em ambos os casos o usuário poderá realizar a parametrização de forma extremamente simples.

Aplicações

Uma vez que os medidores ultra-sônicos têm como principal característica a ausência de contato físico com o processo, os sensores das linhas **EchoSound/ EchoTrol** podem ser utilizados em um vasto campo de aplicações desde processos com ambientes insalubres e agressivos até aqueles com produtos incrustantes ou com sólidos em suspensão.

Tratamento de água e esgoto: estações de tratamento de água, produtos químicos, lama, esgoto, controle de bombas.

Para medições de vazão a aplicação se estende a todos os tipos de calhas como Parshall, P&B, Leopold Lagco, ou vertedouros como triangular, retangular etc minérios, grãos.

Monitoração ambiental: nível de rios, canais, piscinões, represas, lagos.

Vantagens

Os medidores ultra-sônicos fabricados pela Incontrol foram desenvolvidos no Brasil, por profissionais brasileiros que conhecem as dificuldades e vantagens de nosso país, e assim desenvolveram os equipamentos para as condições ambientais e técnicas brasileiras específicas, podendo trabalhar nos mais variados processos.

Aplicando o estado da arte da tecnologia, os medidores das linhas **EchoSound/EchoTrol** apresentam além de um hardware elaborado em uma mecânica robusta e à prova de tempo (grau de proteção IP65), um grande diferencial de desempenho com um software que foi elaborado para trabalhar nas mais difíceis aplicações, o que virtualmente elimina os problemas enfrentados pelos outros medidores de mesma tecnologia.

Algumas das vantagens do software são:

- Sensibilidade automática, que ajusta o ganho automaticamente conforme a necessidade do processo, isto é, distância, vapores, e outras condições ambientais que afetam a medição.
- Os ruídos do ambiente ou ecos falsos fora de uma janela programada de leitura são descartados para não causar erros na medição.
- Compensação automática de temperatura.
- Parametrização de todas as funções em português.
- Configuração dos alarmes em todo o range, e possibilidade de parametrização para falha segura etc.

- O software possibilita a linearização e a conversão em volume mesmo em aplicações onde o tanque não tenha formato regular (tanques cônicos, abaulados etc).
- O software tem a proteção de seus parâmetros de configuração através de senha de segurança que impedirá a alteração de parâmetros por pessoas não autorizadas a manusear o equipamento.

Características de instalação - Localização do sensor

Como em qualquer aplicação, para se obter um bom resultado deve ser realizada uma análise criteriosa no local da instalação com relação não somente à localização do sensor no processo, mas também com relação a outros fatores impactantes, que irão minimizar os problemas potenciais da aplicação, tais como:

- Tanques com estrutura interna
- Sensor localizado próximo ao ponto de admissão do produto no processo
- Presença de alguns tipos específicos de agitadores
- Distância mínima exigida pelo sensor em relação ao processo
- Tanques com formato cônico ou abaulado etc.

Em todos os casos, o sensor ultra-sônico deve ser posicionado verticalmente no topo do tanque (ver exemplos), em caso de líquidos, ou sobre a linha central da calha de vazão/ esteira.

Para medição de nível de sólidos, o direcionamento do sensor deve ser sempre o mais perpendicular possível à superfície do produto.

Cuidados para especificação/seleção do sensor

Para selecionar o sensor mais apropriado à aplicação o usuário deve levar em consideração alguns parâmetros do processo que são indispensáveis, tais como:

- Altura/distância do processo.
- Faixa "morta" exigida pelo sensor.
- Temperatura de operação.
- Pressão de operação.
- Presença de sólidos em suspensão no meio.
- Vapores existentes na superfície do material em medição.
- Compatibilidade química do processo com o material construtivo do sensor.

TRANSDUTORES / TRANSMISSORES DE PRESSÃO

TRANSMISSOR DE PRESSÃO TP-ST18

-CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS:

- Corpo Aço Inoxidável AISI 316
- Soquete: Aço Inoxidável AISI 316
- Terminal Elétrico: **DIN 43650** (outros sob encomenda)
- Conexão Elétrica: Prensa Cabos Pg9;
- Classe de exatidão: $\pm 0,25$ do total da escala
- Repetibilidade: $< 0,15\%$ do total da escala;
- Deriva anual $< 0,15\%$ do valor da escala
- Campo de temperatura compensada: $-25+85^{\circ}\text{C}$
- Campo de temperatura de fluido: $-25/+75^{\circ}\text{C}$
- Temperatura ambiente: $-25+75^{\circ}\text{C}$
- Sinal de Saída: $4 @ 20\text{mA}$ standard, outros sob especificação
- Alimentação: $11 @ 30\text{VCC}$;





- Tempo de resposta entre 10 e 90% faixa, < 1ms;
- Proteção eletrônica: inversão de polaridade, sobretensão, curto circuito, rádio frequência, induzida e conduzida, com eletrônica recoberta.
- Conexão elétrica: em conformidade com **DIN 43650**
- **OPÇÃO DE CONSTRUÇÃO**
- Conexão roscada, com célula sensora embutida no corpo (standard)
- Conexão roscada, com diafragma aflorante;
- Conexões sanitárias, em conformidade com **DIN 11851, SMS681, RJT E IDF**
- Conexão ao processo: conforme especificação;
- Acessórios: todos os aplicáveis em instrumentos de pressão

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

Aplicações

- Para todos Ambientes Industriais
- Todos fluídos;
- Faixas de 0/1000mmCA a 0/1600BAR;
- Grau de proteção Ip65;
- Precisão de 0,25%F.E
- Elemento sensor tipo piezoresistivo;
- Diafragma em AISI 316L.

Tipo de Sensor.....	Piezoresistivo
Faixas de pressão (bar).....	0...100mBAR até 0...1600BAR
Sobrepessão.....	Conforme tabela “ESCALA DE SOBREPRESSÃO”
Diafragma.....	Aço Inoxidável AISI 316L
Conector.....	Aço Inoxidável AISI316
Corpo.....	Aço Inoxidável AISI304



Range de Temperatura Compensada.....-10...+80°C.
Range de Temperatura de operação.....-55...+120°C
Repetibilidade + Histerese + Linearidade..... \pm 0,25%FE (+/-0,1% FE
opcional).
Sinal de Saída.....4...20mA, 2 fios / 0...10Vcc, 3 fios
/ 1...5Vcc, 3 fios / 0...20mA, 3 fios
Alimentação.....24Vcc (8...28Vcc)
Carga máxima resistiva5 K .
Efeito da temperatura no zero.....FE>1bar - máximo 0,005%
FE/°C.
FE<1bar - máximo 0,1% FE/°C.
Grau de proteção.....IP65
Proteção.....Contra sobretensão / contra
inversão de polaridade.
Proteção adicional opcional contra surtos (descargas
Atmosféricas) de acordo com EM 61000-4-5.
Compatibilidade Eletromagnética.....EN50081-1:1992
(EN55022:1994); EN50082-2:1995
(EN61000-4-2:1995)ENV50140:1993; ENV50204:1995; EN61000-4-
4:1995;ENV50141:1993).
Corrente de Consumo.....máx 25mA (2fios), máx 6mA (3
fios)
Tempo de Resposta..... \leq 1ms.
Ajustes de Zero e Span (opcional).....Ajustaveis 20%F.E

Vantagens

- Faixa e saída sob encomenda
- Montagem compacta com invólucro em Aço Inoxidável
- Montagem SMD - alta resistência à vibração

- Grande variedade de conexão ao processo
- Possibilidade de selo para alimentícia
- Baixa histerese e vida útil prolongada
- Elemento Piezoresistivo
- Imunidade a ruídos e interferência eletromagnéticas.
- Fabricação nacional

15.3. TRANSMISSORES DE NÍVEL HIDROSTÁTICO

Os transmissores de Nível Hidrostático operam pelo princípio de Pascal ($P=y.h$). Utilizam elemento sensor piezoresistivo que converte a pressão aplicada pela coluna de fluido em sinal elétrico. Este sinal elétrico é amplificado, linearizado e disponibilizado em sinal padronizado por uma eletrônica de alta confiabilidade construída com componentes em SMD, possuem proteção contra surto e cabo especial com compensação de pressão atmosférica, também pode ser utilizado na medição de nível de líquidos corrosivos.

Características Construtivas:

Construção: Invólucro em aço inoxidável ou PTFE.

- Faixas de Pressão: desde 0,1mCA de FE.
- Sinal de saída: 4 a 20mA 2 fios ou 0/10VCC(opcional)
- Temperatura do fluido: 0 a 70°C;
- Conexão elétrica: cabo especial;
- Acessórios: proteção adicional contra surtos;
- Cabo fabricado em PUR ou Teflon;
- Precisão: 0,25% FE ou 0,1%FE (opcional)



Vantagens:

- Compensação da pressão atmosférica;
- Imunidade a ruídos e interferências eletromagnéticas.
- Proteção contra surtos de até 10kA.
- Faixa de trabalho sob encomenda
- Baixa histerese e vida útil prolongada
- Facilidade de instalação, suportada pelo próprio cabo
- Fabricação nacional

Aplicações:

- Para leitura de profundidade / nível em reservatórios de qualquer natureza.
- Opcionalmente pode ser fornecido com revestimento em PTFE o que o torna quimicamente resistente a maioria dos agentes tais como: fluidos agressivos, produtos químicos, águas servidas, etc.

Características Técnicas:

Sensor.....	Piezoresistivo
Faixas de pressão (bar).....	0...0,1mCA até 0...250mCA.
Sobrepresão.....	Conforme tabela “ESCALA DE SOBREPRESSÃO”
Material em contato com o fluido.....	Aço inoxidável AISI316L.
Range de Temperatura Compensada.....	-10...+80°C.
Range de Temperatura de operação.....	-55...+120°C
Repetibilidade+Histerese+Linearidade.....	±+/-0,25%FE (+/-0,1% FE opcional).
Sinal de Saída.....	4...20mA, 2 fios / 0...10vcc, 3 fios / 1...5vcc, 3 fios / 0...20mA, 3 fios
Alimentação.....	24Vcc (8...28Vcc)
Carga máxima resistiva	5 K .



Efeito da temperatura no zero.....FE>1bar - máximo 0,005% FE/°C.

FE<1bar - máximo 0,1% FE/°C.

Grau de proteção.....IP68

Proteção.....Contra sobretensão / contra inversão de polaridade.

Proteção adicional opcional contra surtos (descargas Atmosféricas) de acordo com EM 61000-4-5.

Compatibilidade Eletromagnética.....EN50081-1:1992 (EN55022:1994); EN50082-2:1995 (EN61000-4-2:1995)ENV50140:1993; ENV50204:1995; EN61000-4-4 :1995; ENV50141:1993).

Corrente de Consumo.....máx 25mA (2fios), máx 6mA (3 fios)

Tempo de Resposta.....£ 1ms.

5.4 Características do hidrômetros

O medidor designado para a medição de água fria (até 50 ° C), deverá ser do tipo Monojato de classe metrológica B, ou superior, transmissão magnética com blindagem para proteção contra campos magnéticos externos, com o trem redutor à seco, confeccionado em material de alta resistência e com proteção a ação da radiação ultravioleta

- ☐ Relojoaria hermeticamente selada (IP68)
- ☐ Turbina balanceada hidrodinamicamente
- ☐ Ajuste de calibração simétrico
- ☐ Relojoaria orientável em 360°, feita em cobre e vidro
- ☐ Capacidade de sobrecarga

- ☐ Elemento de medição intercambiável
- ☐ Pintura Epóxi-poliéster contra-corrosão
- ☐ Apoio da turbina removível, com dispositivo externo de regulação em carga
- ☐ pressão de serviço de 1,6Mpa

Possibilidade de ser instalado nas posições: horizontal, vertical ou inclinada, operando com trechos retos de pelo menos 3 vezes o diâmetro do medidor, sem detrimento de suas propriedades metrológicas.

Materiais

- ☐ Carcaça PN-10/PN-16 em ferro fundido
- ☐ Elemento de medição plástico
- ☐ Turbina termo-plástica
- ☐ Parafusos de fixação internos dos mecanismos de medição em aço inox,
- ☐ Mancais em pedra de safira

Vazões -Valores de Desempenho - Velocimétrico - Monojato Classe B

Diâmetro Nominal (DN)	mm pol.	15 – 20 (1/2" – 3/4") <i>Unimag Premium</i>	15 – 20 (1/2" – 3/4")	15 – 20 (1/2" – 3/4")	20 (3/4")
Classe Metrológica	Classe	B	B	B	B
Vazão Máxima - Qmax	m3/h	1,2	1,5	3,0	5,0
Vazão Nominal - Qn	m3/h	0,6	0,75	1,5	2,5
Vazão de Transição - Qt	l/h	48	60	120	200
Vazão Mínima - Qmin	l/h	12	15	30	50
Início de Funcionamento Típico	l/h	6	8	11	15
Perda de Carga a Qmax	bar	< 1			
Comprimento	mm	115*			

De acordo com ISO 4064 e de acordo com ABNT NM 212. Obs: 1 bar = 0,1 Mpa = 1,0197 kgf/cm² = 14,51 PSI

A Relojoaria deverá ser Inclínada com giro de 360°.

Pressão Máxima de trabalho: 10 bar

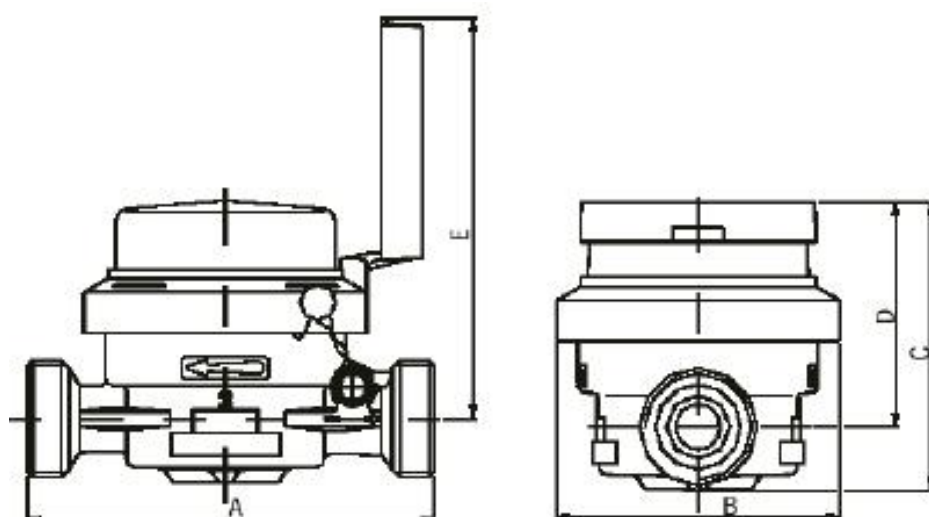
Obs: Temperatura de 40° C para versão água fria. Possui rosca BSP.



Dimensões:

Vazão Máxima - Qmax	m3/h	3		1,5	
Diâmetro Nominal - DN	mm	15	20	15	20
	pol	1/2"	3/4"	1/2"	3/4"
Peso	kg	0,95	1,2	0,95	1,25
A	mm	115			
B	mm	80			
C	mm	85			
D	mm	65			
E	mm	115			

Desenho Técnico



Normas

A fabricação e os ensaios deverão ser de conformidade com as Normas:

- ☐ ISO 4064-1
- ☐ DIN 2501
- ☐ NBR 5426
- ☐ NBR 6414
- ☐ NBR 7669
- ☐ NBR 7675, e
- ☐ NBR 14005

6. Resultados Esperados

As atividades propostas no presente trabalho visam a redução das perdas e aumento da eficiência do sistema de abastecimento. Assim, o retorno dos investimentos será rapidamente recuperado pela SAAE tendo em vista que a economia gerada no processo e distribuição de água tratada será rapidamente percebida pela Autarquia, isto é, uma relevante parcela dos investimentos, atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades como, por exemplo, ampliação do sistema atual. As ferramentas gerenciais que serão obtidas em fim de plano permitirão aos executivos do setor de saneamento administrar o sistema de abastecimento de forma cada vez mais otimizada com qualidade e segurança nas decisões estratégicas com reflexo imediato no atendimento a população e aumento da eficiência operacional.

Além do aspecto econômico financeiro que é extremamente interessante, destaca-se o efetivo alcance sócio econômico que tem abrangência permanente e progressiva, uma vez que estas medidas a serem implantadas serão permanentemente ajustadas buscando-se a qualidade e manutenção do estado da arte em captar, tratar, reservar e distribuir água potável para o Município de Rio das Pedras

6.1 Local de implantação dos Macromedidores e Sensores de Nível

MEDIDOR NÍVEL	RESERVATÓRIO	TIPO	CAPACIDADE (M ³)
M01	ETA 1 e 2	Semi Enterrado	800
M02	ETA 1 e 2	Apoiado	2.000
M03	São Cristovão I	Semi Enterrado	800
M04	São Cristovão II	Apoiado	300
M05	Bela Vista	Elevado	150
M06	Bom Jardim	Elevado	300
M07	Vitorio B Zarim	Elevado	50
TOTAL			

7. Prazos

A contratada deverá executar os serviços em no máximo de 08 meses a partir da Ordem de Serviço imediata que será emitida pelo setor de engenharia do SAAE até a conclusão definitiva dos serviços.

Caso ocorram serviços executados fora dos prazos máximos acima definidos, os mesmos deverão ser justificados por escrito à fiscalização do SAAE de Rio das Pedrs caso aceite, ficarão livres das penalidades previstas no edital.



8. Valores Estimados

O valor global dos trabalhos orçados referentes as atividades do presente projeto está estimado em R\$ 2.240.349,15 (Dois milhões, duzentos e quarenta mil, trezentos e quarenta e nove reais e quinze centavos)

9. Área de abrangência do Projeto

A área de abrangência do projeto será o município de Rio das Pedras, sendo que as ações ao serem implementadas deverão proporcionar benefícios a toda a população do município, tendo em vista que a economia gerada no processo de tratamento e distribuição de água tratada será rapidamente percebida pelo Departamento, isto é, uma relevante parcela dos investimentos, atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades como, por exemplo, melhorias do sistema atual.

11. Apresentação dos Resultados

Os relatórios, memoriais e projetos serão apresentados em volumes encadernados assinados e rubricados pelos autores responsáveis e em arquivos eletrônicos compatíveis com os softwares utilizados pela Contratante, de forma a permitir impressões, com plantas, textos e planilhas em formatos adequados e gravados em CDs, dividido em diretórios próprios, devidamente identificados.



Os produtos serão entregues no SAAE em conformidade com o cronograma físico-financeiro.

É obrigatória a apresentação da(s) ART(s) dos projetos e estudos realizados devidamente recolhida(s) e assinada(s) pelo(s) autor(es).

Rio das Pedras, Novembro de 2016

Tiago de Mattos Seydell
CREA/SP 5061115692