



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

# **TERMO DE REFERÊNCIA**

**OBJETO:.. 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**

**SERVIÇO AUTONOMO DE ÁGUA E ESGOTO DE RIO DAS PEDRAS**

**2016**



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### **1. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

O município de Rio das Pedras tem uma população aproximada de 30.000 habitantes e conta com um Sistema de Abastecimento de Água, possuindo atualmente um universo de cerca de 8.600 ligações de água, sendo cerca de 360 ligações sem hidrômetros, com a existência ainda, de alguns hidrômetros com algum tipo de avaria, o que torna a micromedição menos eficiente.

O sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras é composto de três estações de tratamento de água, sendo duas do tipo convencional aberta e a terceira compacta, fechada e pressurizada.

As ETAS 1 e 2 recebem a água bruta através de três captações;

Captação de Bom Jesus, com casa de bombas onde existem 02 conjuntos moto-bombas, que recalcam através de adutora de 10", 250 mm, uma vazão de 175 m<sup>3</sup>/h, e outra adutora de 8", 200mm, uma vazão de 200 m<sup>3</sup>/h,

Captação de São Jorge, com casa de bombas com 02 conjuntos moto-bombas, que recalcam através de adutora de 10", 250mm, uma vazão de 200 m<sup>3</sup>/h,

Captação Dona Rosinha, com casa de bombas com 02 conjuntos moto-bombas, que recalcam através de adutora de 4", 100mm, uma vazão de 30 m<sup>3</sup>/h.

Junto as Etas 1 e 2 existem 02 reservatórios de água tratada com capacidade de armazenar 600 m<sup>3</sup> e 2.000 m<sup>3</sup>, respectivamente.

A ETA 3, compacta, recebe a água bruta de uma represa, represa Bom Jesus II, que por sua vez, recebe água bruta da represa Bom Jesus I, onde existe uma casa de bombas com um conjunto moto-bomba que recalca água bruta até a ETA 3, por meio de uma adutora de 4" 100mm, com vazão nominal de 100 m<sup>3</sup>/h, porém a ETA 3 tem capacidade para tratar uma vazão de até 70 m<sup>3</sup>/h.



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

A água tratada das ETAS 1 e 2, é distribuída para toda a parte central da cidade e chega até a um reservatório de 800 m<sup>3</sup> de capacidade no Bairro São Cristóvão I, onde através de uma casa de bombas, recalca a água até um Reservatório Elevado com capacidade de 200 m<sup>3</sup>, no Bairro São Cristóvão II

A água tratada da ETA 3, é distribuída em marcha, através de uma casa de bombas, que recalca por meio de uma adutora de 4" 100 mm, para um Reservatório Elevado com 75 m<sup>3</sup> de capacidade. E outro conjunto moto-bomba recalca para o Bairro do Bom Jardim, através de adutora de 8", 200 mm, para um reservatório de 200 m<sup>3</sup>.

A observação do processo operacional do sistema de abastecimento mostra que o controle é feito através de visitas horárias nos pontos de reservação, deixando o monitoramento muito fragilizado e com grandes possibilidades de ocorrer extravazamentos ou até mesmo com o fechamento de bóias quando o reservatório atingir o nível máximo e as adutoras trabalharem com pressões acima do admissível, principalmente nos sistemas com recalque através de bombeamento.

A tabela abaixo apresenta os reservatórios existentes com as respectivas capacidades:

LOCAL	TIPO	CAPACIDADE (m <sup>3</sup> )
ETA's 1 e 2	Semi-Enterrado	800
ETA's 1 e 2	Apoiado	2.000
Bairro S.Cristovão I	Semi-Enterrado	800
Bairro S.Cristovão II	Apoiado	300
Bela Vista	Elevado	150
Bom Jardim	Elevado	300
Vitório P. Zarim	Elevado	50



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

	<b>Total:</b>	<b>4.400 m3</b>
--	---------------	-----------------

A tabela abaixo apresenta o quadro da rede de distribuição com os diâmetros, materiais e extensões aproximadas:

DIÂMETRO (mm)	MATERIAL	EXTENSÃO (m)
250	Ferro Fundido	2.200
200	Fibro Cimento	680
200	DeFoFo	2.100
150	Fibro Cimento	760
150	DeFoFo	3.210
125	Ferro Fundido	2.470
100	Ferro Fundido	870
100	Ferro Galvanizado	490
100	Fibro Cimento	3.950
100	PVC	5.780
75	Ferro Fundido	2.580
75	Ferro Galvanizado	720
75	PVC	8.580
50	Ferro Fundido	12.370
50	Fibro Cimento	8.940
50	PVC	33.640
40	PVC	1.810
	<b>Total:</b>	<b>88.570</b>



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O sistema de abastecimento de água possui capacidade de produção de aproximadamente 120 L/s, através de três estações de tratamento, ETA I com capacidade de 75 l/s, e as ETA's II e III com capacidade de 25 l/s cada uma. O sistema de abastecimento de água do município possui 88.570 metros de redes, 07 reservatórios com diversas capacidades de reservação e aproximadamente 8.500 ligações domiciliares.

O monitoramento do processo operacional do sistema de abastecimento está totalmente efetuado através de inspeções visuais nas unidades, sendo que os reservatórios de distribuição tem um sistema de fechamento e abertura no local, através do nível dos reservatórios, tornando o gerenciamento pouco confiável.

Um aspecto de modo geral que causa preocupação, é a ocorrência do crescimento do consumo devido novos loteamentos que estão sendo implantados no município.

As perdas e os desperdícios de água são os fatores que mais comprometem o setor de saneamento. A busca da diminuição destes fatores é uma variável estratégica tanto para as empresas públicas que prestam este serviço, bem como para o setor privado que tem atuado nesta área visando a redução de custos.

A nível nacional, a média das perdas totais existentes nas empresas de saneamento está em um intervalo entre 35% a 55%.

Os custos e investimentos necessários para a ampliação da produção e distribuição de água tratada são bastantes elevados. Desta forma, as empresas vêm buscando soluções para a correção deste alto nível de desperdício e perdas.

Uma destas soluções tem sido a implantação continuada de PLANOS DIRETORES DE COMBATE A PERDAS DE ÁGUA, que visam a execução de várias ações objetivando a redução



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

continua e permanente das perdas dentro das empresas que prestam serviços de abastecimento de água. Para tanto se considera perdas tudo o que determina o aumento do custo de produção e que impede a realização plena da receita operacional. Além disso, representa o desperdício de um bem finito e estratégico que poderá acarretar o comprometimento dos recursos hídricos.

O SAAE possui um Plano Diretor de Combate a Perdas executado através de convenio com o FEHIDRO através do Comitê – PCJ com recursos contemplados para esse fim. Dentro desse Plano Diretor foi elaborado o Projeto de Macromedição de Vazão de todo o Sistema de Abastecimento, cuja documentação esta anexa a este Termo de Referencia.

### **3. OBJETO**

O objeto do presente trabalho é a contratação de empresa especializada para “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”

Ressalta-se que já existe um Plano Diretor de Combate as Perdas de Água no município de Rio das Pedras – SP, o qual apresenta ações que visam a redução das perdas e aumento da eficiência do sistema de abastecimento. Dentre estas ações está a implantação de macromedidores de vazão, sensores de nível e substituição de hidrômetros no sistema de abastecimento.

Desta forma o presente trabalho tem como objetivo principal dar continuidade as ações previstas no Plano Diretor de Combate as Perdas de Água, especificamente nas ações de implantação do Projeto de Macromedição e Micromedição.

Assim os objetivos específicos são:

- implantação de dezenove (19) macromedidores de vazão;
- implantação de sete (07) sensores de nível e (01) unidade central;



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

- instalação de dezenove (19) estações pitométricas para aferição e calibração dos medidores de vazão;
- Implantação de sete (07) unidades remotas e uma (01) unidade central totalizando oito (08) unidades para realização da automação do sistema com transmissão e monitoramento dos dados de vazão e nível ;
- Construção de dezenove (19) caixas de proteção para os macromedidores de vazão e para as estações pitométricas;
- Substituição de 2.575 hidrômetros nas ligações domiciliares.

### 4. JUSTIFICATIVA

O Projeto de Macromedição é uma das ações primordiais no combate as perdas de água, uma vez que o seu monitoramento gera a identificação dos índices de perdas nos diversos setores de distribuição de Rio das Pedras.

De uma maneira mais geral, a implantação do Projeto da Macromedição tem como objetivos específicos:

- controlar a produção de água: neste caso a macromedição permite medir os volumes e vazões aportados durante determinado período de interesse. Tais elementos são essenciais para um acompanhamento da evolução dos diversos subsistemas (adução de água bruta, tratamento, reservação, adução de água tratada e distribuição), dando margem ao estabelecimento de séries históricas de desempenho do sistema;
- melhorar a operação do sistema: neste caso a macromedição permite medir parâmetros técnicos importantes. De posse desses valores é possível intervir de forma a controlá-los visando adequar a operação a níveis de eficiência desejáveis;
- executar um planejamento: a expansão do sistema, as readequações de setores de distribuição e os remanejamentos, são ações inseridas em planejamento e que requerem



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

projetos detalhados. Neste caso, a macromedição oferece subsídios importantes, na medida em que os parâmetros medidos permitem estabelecer margens de disponibilidades existentes, demandas não atendidas, limites de exploração do sistema, dentre outros aspectos;

- controlar os gastos com energia: deve-se ter em conta que grande parte da adução, da distribuição e do próprio tratamento, depende de equipamentos e instalações elétricas. Portanto, o perfil de abastecimento se reflete diretamente nas despesas com energia elétrica. Para se evitar o consumo nos períodos mais caros em termos da tarifa elétrica, é possível deslocar-se o consumo utilizando-se a capacidade de reservação e mesmo a postergação de picos de grandes consumidores; e

- obter a dosagem ótima de produtos químicos: outra aplicação particular que requer a utilização da macromedição ocorre quando deseja-se adicionar produtos químicos, cloro ou flúor, por exemplo, na sua dosagem ótima.

- obter um maior controle das vazões setoriais resultando no acompanhamento continuo dos índices de perdas de água de cada setor de distribuição, permitindo diagnosticar as possíveis causas das perdas e planejar o combate a elas de forma rápida e eficiente.





## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### 5. ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS

#### 5.1. Mobilização e Canteiro de Obras

##### 5.1.1 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 macromedicação e micromedicação - Plano diretor de combate as perdas de água no município de Rio das Pedras.

##### 5.1.2 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



## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE**

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### **5.2. Fornecimento, Instalação e Montagem de dezenove (19) macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água do SAAE.**

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 dezenove (19) macromedidores de vazão. Ressalta-se que a implantação dos macromedidores de vazão consiste além da instalação dos macromedidores também da execução das caixas de alvenaria a serem feitas para abrigar os equipamentos.

#### **5.2.1. Especificação técnica do macro medidor de vazão**

Os macros medidores a serem fornecidos e instalados nesta etapa (total de 19 unidades) deverão obedecer à seguinte especificação técnica:

Os Medidores deverão ser compostos de elemento primário (medidor eletromagnético de inserção - tipo Hot-tap) e secundário (conversor) para leituras de vazão instantânea e totalização;

##### **✓ ELEMENTO PRIMÁRIO**

Material do Corpo: Aço Inox;

Material da caixa de junção: Aço Inox;

Versão: Compacta

Comprimento da haste: 500mm;



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

Classe de Pressão: PN25 (250mCA)

Diâmetro da Haste: 23mm

Conexão: válvula esfera de 1" Macho (adaptável em qualquer registro tipo TAP);

Temperatura do líquido: -20 a 150°C;

Temperatura Ambiente: -20 a 60°C;

Material isolante ao redor do sensor: Teflon;

Grau de Proteção: IP-68;

Construção dos eletrodos: Os eletrodos deverão ser construídos na ponta do sensor, permitindo assim a medição em tubos a partir de 80mm de diâmetro;.

Exatidão: melhor ou igual a 2%;

Repetitividade: 0,5%;

Condutividade Mínima: 5uS/cm

Tomada de pressão na base do sensor para instalação de registrador de pressão ou ainda sensor de pressão.

Calibração: O sensor deverá ser calibrado em fábrica e seu fator de calibração, fator K, determinado durante esta calibração. O fator K do medidor deverá ser estampado no sensor pelo fabricante.

### ✓ **ELEMENTO SEGUNDARIO**

Material do Corpo: Alumínio

Grau de Proteção: IP-67

Versão: Compacta

Temperatura de operação: -20 a 60°C;

Indicação: Display com 2 linhas x 16 caracteres com iluminação de fundo;



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

Programação: através de teclas situadas dentro do conversor de forma a proteger o medidor quanto a utilização indevida;

Senha de Proteção: Senha de proteção de 5 dígitos programável pelo usuário;

Alimentação: 110/220Vac – consumo máximo: 3W;

Saída Analógica: 01 saída analógica 4 a 20mA com impedância de carga máxima de 800ohm;

Saída Digital: 02 saídas digitais com frequência de 1250Hz e 01 saída RS-485

Medição de fluxo bi-direcional: sim;

Faixa de velocidade máxima de medição: 10m/s

Ajustes da faixa de velocidade: 0 a 0,4m/s à 0 a 10m/s;

Frequência de excitação do sensor: ajustável a até 50Hz;

Funções de diagnósticos: sim;

Deteção de tubo vazio: sim;

Auto Zero: automático;

Estabilidade de zero: 0,005%

Isolação galvânica: todas entradas e saídas são isoladas galvânicamente da alimentação;

Repetibilidade: melhor que 0,5% da leitura;

Consumo máximo: 25VA;

Diâmetro Real: O conversor deverá possuir campo para inserção do diâmetro real do tubo a ser medido;

Correção do fator de bloqueios: O conversor deverá possuir algoritmo interno capaz de calcular o fator de bloqueio, ou seja, ser capaz de calcular a área efetiva de medição;

Correção do Perfil de Velocidade: O equipamento deverá possuir campo específico para inserção do fator de velocidade do ponto de medição, que poderá ser calculado automaticamente pelo medidor ou ainda inserido manualmente;



## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE**

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

**GARANTIA MINIMA: 12 meses**

### **CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

O equipamento deverá vir acompanhado de certificado de calibração emitido por laboratório nacional ou internacional, que possuam padrões rastreados ao INMETRO ou a organismos internacionais de metrologia;

O equipamento deverá ser calibrado nos seguintes pontos de velocidade:

0,5m/s, 1m/s e 2m/s

### **COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA**

EN-61010-1 (2001)

EN-61326-1 (2007)

### **CERTIFICAÇÕES**

Certificação CE;

### **5.2.2 – Funções Incorporadas**

O medidor de vazão deverá possuir características de segurança operacional de modo que possa trabalhar com a robustez que o sistema exige. Além da confiabilidade de aquisição e armazenamento de dados no data logger, o elemento secundário deverá permitir perfeita integração com a unidade central de controle que estará operando na ETA Central para onde todos os dados adquiridos deverão ser enviados por período pré programado ou sempre que solicitado, seja local ou remotamente. Como serão instalados vários macromedidores e sensores de nível e em locais diferentes, é necessário que cada dispositivo possua também a portabilidade de comunicação com a central em função da infra estrutura encontrada em



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

cada local. Portanto é necessário que o conjunto macro medidor possua no mínimo, as seguintes características:

- Comunicação serial RS 232
- Módulo de conexão:
  - Controlador interno para conexão e transmissão de dados com tecnologia via rádio ou similar (modem, chips e manutenção)
  - Módulo de conexão para transmissão de dados via TCP/IP – Internet (os links mensais serão fornecidos pelo SAAE de Rio das Pedras)
  - Controlador interno para conexão e transmissão de dados via rádio frequência spread spectrum

### **5.2.3 Aferição e Calibração dos dezenove (19) macromedidores de vazão com Pitometria**

Para a aferição dos dezenove (19) macromedidores de vazão a serem instalados no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras deverão ser executadas estações pitométricas nesses pontos, que ficarão à montante de cada macromedidor. Desta forma o parâmetro vazão a ser monitorado na estação pitométrica, através do tubo de pitot, que servirá para aferir e calibrar (se necessário) cada macromedidor de vazão, proporcionando dados confiáveis sobre o sistema de abastecimento.

Será executado também medições de vazão e pressão manométrica nas dezenove (19) tubulações existentes no sistema de distribuição de água por um período mínimo de 48 (quarenta e oito) horas, com equipamento “data logger” nas redes de água, através de tubo pitot pelo processo de pitometria (para que possa indicar em tempo real, as variáveis de pressão, vazão, velocidade e volume consumido). Estas informações deverão ser



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

transmitidas a uma central de monitoramento remoto – telemetria onde será monitorado os comportamentos variáveis das vazões.

As informações variáveis de vazão e pressão servirão para apontar o comportamento e volume da distribuição no período de 48 horas, sendo que o SAAE em poder deste diagnóstico, terá uma ferramenta que poderá executar ações para melhorar o sistema de distribuição e reduzir as perdas físicas de água.

**PRODUTO FINAL:** Instalação de dezenove (19) macromedidores de vazão eletromagnéticos de inserção com permissão para transmissão de dados a distância (telemetria) adequados ao sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras.

Diagnóstico de aferição com dezenove (19) estações pitométricas instaladas no sistema de abastecimento de água de Rio das Pedras e relatório com dados de vazão monitorados para a calibração dos macromedidores de vazão.

### **5.3. Fornecimento, Instalação e Montagem de sete (07) sensores de nível nos reservatórios do sistema de distribuição de água do município e Fornecimento, Instalação e Montagem de sete (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 sete (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.



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### **5.3.1. Especificação técnica do sensor de nível hidrostático**

Os sensores de nível a serem fornecidos e instalados nesta etapa (total de 06 unidades) deverão obedecer à seguinte especificação técnica:

Sensor de nível do tipo hidrostático contendo:

- Partes molhadas: aço inoxidável 1.4571 (AISI 316 Ti) + capa plástica
- Invólucro: aço inoxidável 1.4571 (AISI 316 Ti)
- Escala: 0...1 bar
- Sinal de saída: 4...20mA, 2 fios
- Alimentação: DC 10...30 V
- Exatidão: 0,5% LPA do fundo de escala
- Conexão elétrica: cabo com isolamento em PE (polietileno) de 6 m
- Grau de proteção: IP 68
- Conexão ao processo: G ½ B
- Temperatura de processo: -10...+50°C
- Temperatura compensada: 0...50°C
- Proteção contra inversão de polaridade, sobretensão e curto circuito
- Proteção contra emissão e recepção de interferência eletro-magnética

### **5.3.2 Fornecimento, Instalação e Montagem de sete (07) Unidades Remotas e uma (01) Unidade Central Supervisória de Transmissão de Dados.**

Deverão ser fornecidas e instaladas sete (07) 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





## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE**

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

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

### **Especificação técnica das unidades remotas e da unidade central**

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

#### **Unidade Remota (UR):**

- Painel monobloco em chapa de aço tratada e pintura eletrostática;
- Grau de proteção IP- 54 ou melhor;
- Tamanho mínimo para eletrônica dedicada (descrita a seguir), acessórios e 20% de espaço livre para expansões;
  - a. Características da eletrônica dedicada:
    - i. Placa micro processada, com taxa de aquisição mínima de 2Hz;
    - ii. Mínimo de 4 Canais de Entrada Analógica, 12 bits de resolução;
    - iii. Mínimo de 4 Canais de Entradas Digitais, 0 à 5Vcc;
    - iv. Mínimo de 1 Canal de Saídas Analógicas, 0 à 5Vcc;
    - v. Mínimo de 4 Canais de Saídas Digitais, 0 à 5Vcc;
    - vi. Mínimo de 2 Contadores Digitais, com acúmulo de informação;
    - vii. Saída Serial (RS232C);
    - viii. Transmissão com o protocolo de Telemetria do tipo ZigBee;
    - ix. Placas conversoras de sinais de entrada 0 a 10Vcc, 0 a 20mA e 4 a 20mA com saída 0~5Vcc;
    - x. Alimentação utilizando Fonte Chaveada específica;
    - xi. Conjunto de ventilação forçada composto por: venezianas, filtros, grelhas, ventilador e exaustor quando necessário;
    - xii. Placa de montagem removível;



## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE**

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

- xiii. Acesso frontal com giro da porta lateralmente;
- xiv. Terminais para aterramento na caixa, porta e placa de montagem;
- xv. Fecho nos painéis com fechadura chaveada;
- xvi. Acessibilidade local por software via computador portátil (note book ou palm top).

### **Central de Comando Operacional (CCO)**

Para atender os requisitos do projeto deverá ser fornecido pela Contratada um computador padrão industrial da linha PC, este deverá ter uma especificação mínima conforme abaixo. Deverão ser fornecidos também os demais acessórios, módulo de software supervisor para monitoramento, controle (vazão e nível) e configurações (limiares, períodos de amostragem e alarmes) e módulo de software servidor para comunicação via Rede Mesh, utilizando protocolo ZigBee. Dessa forma a Unidade Central com o Centro de Comando Operacional (CCO) deverá conter as características com as especificações mínimas a seguir:

#### **PC – Computador**

- xvii. Gabinete Mini-ITX com Fonte 60W;
- xviii. Disco Rígido 320GB SATA 2.5" 5400;
- xix. CPU Mini-ITX FAN LESS INTEL ATOM 1.6GHZ;
- xx. Sistema Operacional WINDOWS 7 - 32bits
- xxi. MEMORIA SO-DIMM DDR2 2GB/667MHz;
- xxii. Placa de vídeo integrada;
- xxiii. placa de rede 10/100 Ethernet;
- xxiv. 4 entradas USB;
- xxv. Placa de som integrada;
- xxvi. Monitor LCD mínimo 22”;



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

- xxvii. Teclado e Mouse optico;
- xxviii. Nobreak 1,4 VA;
- xxix. Módulo de conexão para transmissão de dados via TCP/IP – Internet (os IP's e os links mensais serão fornecidos pela SAAE);
- xxx. Controlador interno para conexão e transmissão de dados com tecnologia celular GSM/CDMA (modem, chips e a manutenção mensal serão fornecidos pela SAAE);
- xxxi. Possibilidade de transferência de dados para um módulo portátil de memória com interface compatível.

### **Software Supervisório**

O software e equipamentos a serem fornecidos pela Contratada, com as seguintes características mínimas:

Software Supervisório com interface gráfica (IHM – Interface Homem Máquina) com as seguintes características:

- xxxii. Fornecimento e utilização de software sem custo de licenças, com linguagem estruturada LabVIEW ou similar;
- xxxiii. Leitura dos dados provenientes das Placas dedicadas descritas anteriormente no item Unidade Remotas;
- xxxiv. Taxa de leitura compatível com o sistema de transmissão (2Hz);
- xxxv. Armazenamento contínuo de todos os dados adquiridos, numa temporização a ser definida posteriormente a ser definido posteriormente à implantação do sistema, pelos usuários do SAAE;
- xxxvi. Telas amigáveis ao usuário com desenhos pictóricos dos reservatórios e dispositivos de monitoração (ou controle), de água e vazão em tempo real;
- xxxvii. Possibilidade de apresentação de gráficos da situação dos níveis e das vazões durante períodos definidos pelos usuários do SAAE;



## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE**

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

- xxxviii. Monitoramento continuado de cada Unidade Remota (UR), com seus respectivos dispositivos de monitoração. Caso algum deles falhe na comunicação um alarme visual identificador é acionado, simultaneamente seu registro em memória (registro de falhas);
- xxxix. Gráficos temporais dos dados obtidos por período definido pelo usuário, com possibilidade de alteração de cor, presença ou ausência na tela;
  - xl. Escalas configuráveis em unidade de Engenharia, objetivando relatórios e visualização na tela;
  - xli. Seleção das curvas através de TAGs;
  - xlii. Barra de cursores que determinam o período de análise das curvas apresentadas, bem como da sua exportação para relatório. Apresentação de valores de mínimos e máximos nesse período;
  - xliii. Possibilidade de exportação dos dados obtidos e alarmes existentes- na forma gráfica, por períodos pré-determinados pelos usuários do SAAE, na forma xls (uso em Excel);
  - xliv. Deverá ser fornecido o código fonte ao SAAE e as licenças necessárias ao projeto;
  - xliv. O software deverá atender até no máximo trinta (30) unidades remotas. Além disso, o servidor irá permitir a leitura e publicação de dados pela Internet do supervisor através de página Internet.

### **Protocolo de Telemetria (Padrão ZigBee)**

- xlvi. Padrão wireless para automação baseado no IEEE 802.15.4;
- xlvii. RF Baud Rate: 250 Kbps (Baud Rate Util: ~125 Kbps);
- xlviii. Segurança: AES-128bits;
- xlix. Topologias : Point-to-Point, Point-to-Multipoint, Mesh;
  - I. Grande número de dispositivos numa rede (65.000 nodes);



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

- li. Comunicação RF protocolada (garantia da entrega de dados);
- lii. 27 canais (16 canais 2.4 GHz / 10 canais 915 MHz / 1 canal 868 MHz)

**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 oito (08) sensores de nível instalados nos pontos indicados pelo Projeto de Macromedição para o monitoramento dos reservatórios de distribuição de água tratada.

### **5.4. 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 está 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.



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### **5.5 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 m<sup>3</sup>/h com a seguinte especificação:

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

### **5.6. 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,



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

capacitados e com conhecimento em hidráulica e saneamento, pitometria, laboratório de ensaios hidráulicos, automação e transmissão de dados.

O(s) profissional(is) deverá(ão) ter uma capacitação mínima de doutorado e experiência do objeto no mínimo de cinco (05) anos.

**PRODUTO FINAL:** Apresentação de palestra e treinamentos conforme descrito

### 6. PRAZOS

A contratada deverá executar os serviços 08 (oito) meses a partir da Ordem de Serviço imediata que deverá ser emitida pelo setor de engenharia do SAAE após a assinatura do contrato.

### 7. VALOR ESTIMADO COM RECURSOS DO FEHIDRO

**O valor global dos trabalhos orçados para a Implantação de Macromedidores de Vazão, Sensores de Nível, Estações Pitométricas, Caixas de Proteção, Automação com Transmissão de Dados a Distância e Substituição de Hidrômetros está estimado em R\$ 2.553.709,43 (dois milhões, quinhentos e cinquenta e três mil, setecentos e nove reais e quarenta e três centavos)**

**A estimativa máxima do preço dos trabalhos com recursos provenientes do FEHIDRO será de R\$ 2.222.392,60 (dois milhões, duzentos e vinte e dois mil, trezentos e noventa e dois reais e sessenta centavos)**



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

### 8. CONTRAPARTIDA DO MUNICÍPIO

**A contrapartida a ser oferecida pelo município será igual a 12,974% (oito) do valor global, ou seja, igual a R\$ 331.316,83 (trezentos e trinta e um mil, trezentos e dezesseis reais e oitenta e três centavos).**

### 9. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

As atividades propostas neste trabalho serão implantadas no sistema de abastecimento de água do município de Rio das Pedras, visando a continuidade ao Plano Diretor de Combate às Perdas de Água com a finalidade de melhorar a eficiência do sistema de abastecimento e conseqüentemente combater e reduzir as perdas de água.

### 10. PROCEDIMENTO ADMINISTRATIVO PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

O SAAE fornecerá a empresa contratada todo material técnico disponível no setor de engenharia, bem como colocará sua equipe técnica à disposição da empresa, que farão as considerações relevantes as necessidades do SAAE.

Os serviços serão acompanhados pelo setor de engenharia da SAAE que a qualquer momento poderá solicitar a paralisação dos serviços caso não atendam ao especificado em edital ou que apresentem soluções fora da realidade da SAAE.

Deverá ser elaborado pela contratada mensalmente um relatório parcial dos serviços executados onde deverá estar especificado a metodologia utilizada e a meta a ser atingida.





## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

A qualquer momento a fiscalização da SAAE poderá efetuar uma vistoria em todos os locais apontados pela contratada para verificação das informações passadas, e questionar a metodologia apresentada, neste caso a empresa deverá apresentar soluções reais dentro do prazo máximo de uma semana a contar do recebimento do ofício da SAAE.

Todas as obras projetadas deverão ser precedidas da devida sinalização, de acordo com as normas da ABNT.

Quando houver necessidade de interrupção do sistema para análise das tubulações e medições de pressão e vazão, tal procedimento deverá ser antecipadamente, comunicado ao engenheiro fiscal da SAAE.

Pequenas obras civis, tais como, abertura de valas, caixas de abrigo e poços de visita correrão por conta da contratante. Para que não ocorra imprevisto de obra será necessário o agendamento desta equipe com antecedência mínima de dois dias úteis. As obras de maiores vultos que vierem a ser necessárias será analisada pela equipe técnica da SAAE quando for necessário.

Os serviços de pitometria que vierem a ser realizados pela empresa deverão ser previamente agendados com a equipe técnica do SAAE que colocará um fiscal para acompanhar os serviços.

Todo serviço relevante deverá ser fotografado em câmera digital e será enviado a SAAE juntamente com o relatório mensal em CD.

### **11. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS**

Será de total responsabilidade da Contratada o fornecimento de equipamento de segurança para seus funcionários, devendo para tanto, atender as legislações em vigor para cada tipo e risco de serviço.



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

O técnico de segurança da SAAE fiscalizará a situação de trabalho dos funcionários da empresa contratada e caso apresente alguma irregularidade o mesmo informará ao engenheiro fiscal da SAAE que fará a imediata paralisação dos serviços e aplicará a penalidade estipulada em contrato.

Todo equipamento necessário para realização dos serviços de pitometria deverá estar na obra, não sendo permitido o adiamento dos serviços por falta de equipamentos, bem como sistema de transporte dos funcionários.

Deverá ser previsto pela empresa todo equipamento necessário, desde ferramentas manuais até equipamentos pesados para transporte e ou locomoção interna.

### **12. QUALIFICAÇÕES TÉCNICA DA EMPRESA CONTRATADA**

A empresa proponente deverá ter em seu quadro permanente engenheiros capacitados e ainda demonstrar com apresentação de acervos técnicos, conhecimentos em hidráulica e saneamento, pitometria, laboratório de ensaios hidráulicos, automação e transmissão de dados, conhecimentos relacionados com recursos hídricos das bacias hidrográficas da região e apresentar ainda projetos elaborados de natureza similar ao aqui proposto.

A empresa deverá apresentar local de fácil visita onde tenham desenvolvido trabalhos similares e que estejam em pleno funcionamento para comprovação junto ao setor técnico do SAAE. Esta informação não eximirá a necessidade de apresentação de acervo técnico do engenheiro responsável pela empresa.

O engenheiro, sendo esse responsável pela programação, acompanhamento e execução dos serviços junto ao SAAE, deverá ter um celular e um telefone fixo que esteja funcionando as 24 horas do dia, todos os dias da semana para qualquer contato do SAAE.

O engenheiro Responsável da Contratada se encarregará de acompanhar, junto com seu encarregado, os serviços de pitometria dando o apoio necessário as suas equipes para que o



## **SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE**

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

serviço seja concluído o mais rápido possível, evitando grandes intervalos de interrupções do sistema para que com isso não atrapalhe a operacionalidade do sistema de abastecimento.

O engenheiro da empresa contratada deverá recolher ART e protocolar esta junto ao SAAE no ato da emissão da Ordem de Serviço Imediata.

### **13. GARANTIAS DOS SERVIÇOS**

A contratada deverá garantir os serviços por 12 meses contados da data do efetivo pagamento dos mesmos, dando total assistência ao setor de engenharia na implantação das obras propostas.

### **13. FORMA DE PAGAMENTO**

Os pagamentos serão realizados conforme cronograma físico financeiro aprovado pelo FEHIDRO, sendo que a ultima parcela será de 10% do valor financiado.

### **15. DISPOSIÇÕES FINAIS**

A Contratada compromete-se expressamente a executar os serviços em estrita observância ao Edital e seus Anexos e as exigências técnicas pertinentes ao objeto.

O contrato obedecerá aos termos do Edital, seus Anexos e da Proposta vencedora que do mesmo farão parte integrante.

Por conta exclusiva da contratada correrão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, acidentário, previdenciário, comercial ou social e outras que sejam de competência



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO – SAAE

Rua Dr. Mario Tavares, n.º 436 – Centro – CEP 13.390-000 – Rio das Pedras/SP

fazendária ou não e os saldará diretamente junto a quem de direito, sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela Autarquia por expressa disposição legal ou contratual. Os serviços serão fiscalizados por funcionários do SAAE, o que não eximirá a responsabilidade da contratada e de seu engenheiro responsável pelo cumprimento total de suas obrigações, que poderão, mediante instruções por escrito, exigir, sustar, determinar e fazer cumprir o que determina as exigências do Edital.

A contratada deverá recolher e apresentar a ART referente ao contrato, bem como a ART dos engenheiros contratados por ela e que ficarão responsáveis pela fiscalização dos serviços, e apresentar tal documentação antes de se iniciarem os serviços.

Sempre que for convocada para esclarecimentos a contratada deverá comparecer sob pena de assumir o ônus pelo não cumprimento.

A contratada será responsável pelos danos causados ao SAAE ou a terceiros decorrentes de sua culpa ou dolo, pela execução ou inexecução do objeto da licitação; respondendo civil e criminalmente pelos acidentes que venha acontecer no local, tanto a seus funcionários quanto a terceiros.

Em nenhum momento a empresa vencedora transferirá a terceiros as incumbências do contrato, sem aprovação prévia do SAAE. Nenhuma transferência mesmo autorizada pelo SAAE isentará a contratada de suas responsabilidades contratuais e legais.

A Contratada e seu engenheiro serão responsáveis pelas condições de segurança dos serviços, não cabendo ao SAAE ou a sua fiscalização qualquer responsabilidade por tais procedimentos.

**Rio das Pedras, 13 de junho de 2014**

-----  
**Engº Tiago de Mattos Seydell**  
**CREA/SP 506115692**