



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**

Rua XV de Novembro, 1.111 - CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP

CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700

www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

# Implantação de Macromedicação por Setorização – Fase 01



**SAAE**  
**LENÇÓIS PAULISTA**

## Termo de Referência



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**

Rua XV de Novembro, 1.111 - CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

#### Sumário

<b>1 Objeto.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Sistema de Abastecimento Existente.....</b>	<b>2</b>
<b>3 Documentação de Qualificação Técnica.....</b>	<b>3</b>
<b>4 Sistemas de Automação aplicado ao Saneamento.....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 Automação Local – Especificações.....</b>	<b>6</b>
4.1.1 Projeto Executivo – Unidade Terminal Remota.....	7
<b>4.2 Conceituação e especificação básica.....</b>	<b>9</b>
4.2.1 Macro medidor de vazão.....	14
4.2.1.1 Macro medidor de vazão de inserção tipo Vortex.....	14
4.2.1.2 Eletromagnético de Inserção Bidirecional.....	15
4.2.1.3 Macro medidor de vazão do tipo carretel.....	15
4.2.2 Transmissor de pressão.....	15
<b>4.3 Sistema de aterramento – SPDA.....</b>	<b>16</b>
<b>4.4 Rede digital de comunicação multisserviços.....</b>	<b>16</b>
4.4.1 Link de Comunicação GPRS.....	17
4.4.2 Link de comunicação digital – infovia 5.8 GHz.....	18
<b>5 Estação Central de Controle – Supervisório.....</b>	<b>21</b>
<b>6 Considerações Técnicas Gerais.....</b>	<b>25</b>
<b>7 Treinamento e Capacitação.....</b>	<b>30</b>
<b>8 Planilha Orçamentária.....</b>	<b>31</b>
<b>9 Planilha Orçamentária – Convênio.....</b>	<b>32</b>
<b>10 Cronograma Físico-financeiro.....</b>	<b>33</b>
<b>11 Infraestrutura de Energia Elétrica e SPDA.....</b>	<b>34</b>
<b>12 Planta Indicativa do local da instalação dos Macromedidores.....</b>	<b>35</b>
<b>13 Modelo de Placa de Obras.....</b>	<b>36</b>
<b>14 Garantia.....</b>	<b>37</b>
<b>15 Prazo de Execução e Cronograma.....</b>	<b>37</b>
<b>16 Considerações Gerais da Execução do Contrato.....</b>	<b>37</b>



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 1/39**

## **1 Objeto**

Tem por objetivo nortear as diversas ações de engenharia, no âmbito da automação aplicada ao saneamento, especificamente na macromedição setorial do Sistema de Abastecimento de Água, que será executada nos reservatórios do Serviço Autônomo de Água e Esgoto no município de Lençóis Paulista.

Os objetivos específicos:

- ✓ Levantamento e identificação, de forma global, do sistema de abastecimento de água;
- ✓ Diagnóstico e estruturação em blocos funcionais do processo de produção existente do sistema de captação, tratamento, reservação e distribuição de água;
- ✓ Projeto estruturado para implementação modularizada da instrumentação de automação e controle que será distribuída espacialmente dentro do Município;
- ✓ Projeto executivo contemplando as atividades de fornecimento, instalação, configuração e start up de macromedidores de vazão em setores existentes da rede de abastecimento de água;
- ✓ Projeto executivo, implantação, configuração e operacionalização de rede digital de comunicação com cobertura total dos pontos necessários ao projeto;
- ✓ Implantação e operacionalização de uma estação central de controle e supervisão nas dependências do SAAE;
- ✓ Treinamento e transferência de tecnologia aplicada a automação do saneamento para os funcionários do SAAE.

## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 2/39

## 2 Sistema de Abastecimento Existente

O sistema de abastecimento de água do município de Lençóis Paulista é realizado através de captação subterrânea e captação superficial conforme ilustra a figura seguir:

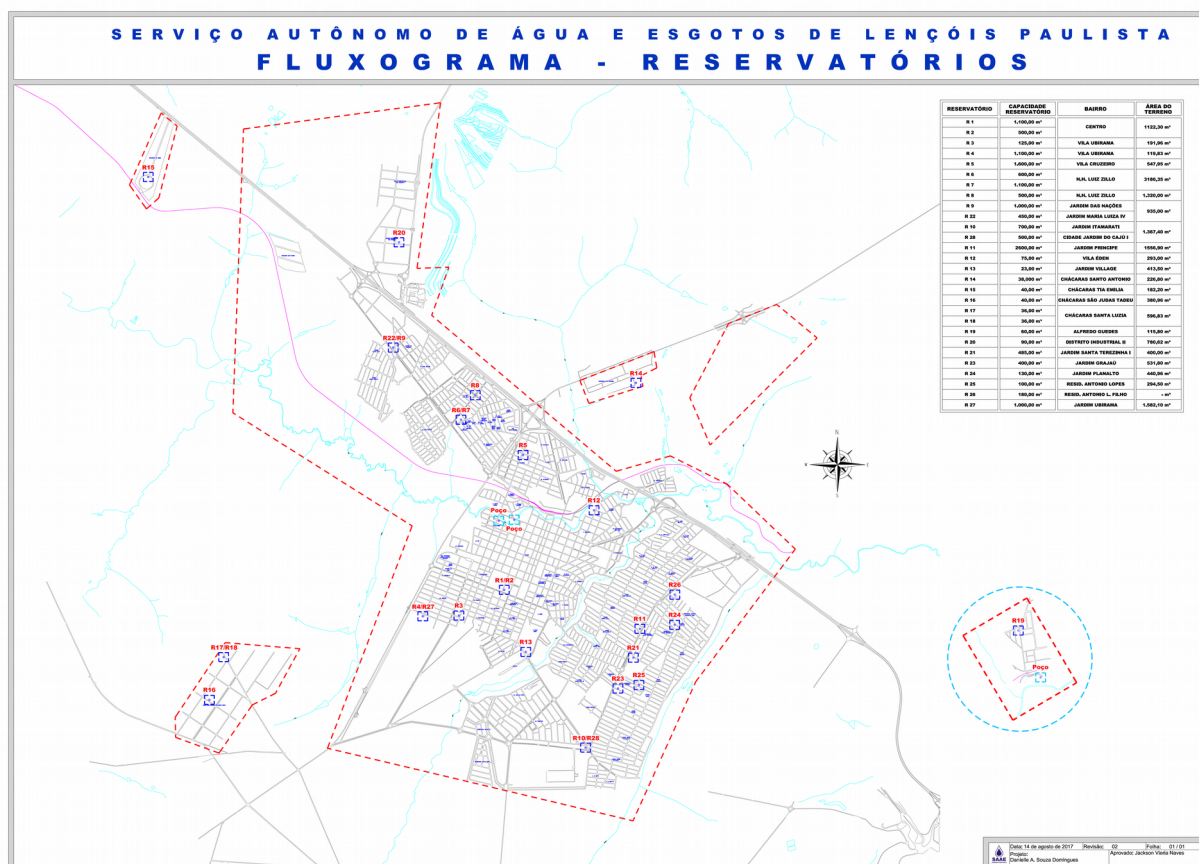


Figura 1: Diagrama do Sistema de Reservatórios Existentes



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 3/39**

### **3 Documentação de Qualificação Técnica**

As empresas participantes do processo de licitação deverão apresentar Registro no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA) ou, quando for o caso, da Instituição que regula e fiscaliza o exercício profissional de empresa e de seus responsáveis técnicos.

A Empresa vencedora do certame licitatório, deverá comprovar sua capacitação técnico-operacional, conforme especificado no Edital, através da apresentação de Atestado Técnico (Art. 30, inciso II, da lei de n ° 8.666/93) emitido pela contratante titular, obrigatoriamente pessoa jurídica de direito Público ou Privado, comprovando, a execução de serviços com características semelhantes, com complexidades tecnológicas e operacionais equivalentes ou superiores ao escopo de fornecimento objeto deste Termo de Referência.

O atestado deverá conter a identificação da pessoa jurídica emitente, bem como, o nome e o cargo do signatário e estar devidamente acervado no CREA.

O responsável técnico pelos trabalhos deverá ser um profissional de nível superior, obrigatoriamente um engenheiro, com capacidade de expedição de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico (CAT). A Empresa vencedora do certame licitatório deverá demonstrar a existência de um contrato de prestação de serviço com o profissional técnico supracitado.



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 4/39**

## **4 Sistemas de Automação aplicado ao Saneamento**

O sistema de automação e controle a ser implantado no Município de Lençóis Paulista deverá ser concebido em duas partes distintas entre si do ponto de vista operacional e totalmente integradas do ponto de vista de gerenciamento e telessupervisão. Nesse aspecto, a empresa deve possuir conhecimento na área da automação do saneamento, visto que a Contratante definirá o projeto global do ponto de vista conceitual. As técnicas de engenharia apropriadas para a realidade do Município de Lençóis Paulista deverão estar demonstradas no conhecimento do problema com a proposta da solução mais adequada do ponto de vista técnico e principalmente econômico relativamente a manutenção e continuidade dos sistemas implantados e oferecer amplo suporte e integração para as futuras expansões. Assim, a implantação física do projeto global estará dividida em dois grupos de ações.

- ✓ AUTOMAÇÃO LOCAL;
- ✓ INTEGRAÇÃO E SUPERVISÃO DA PLANTA AUTOMATIZADA.

O significado atual da automação e gerenciamento local apoia-se na utilização de sistemas de hardware apropriados que serão utilizados em todos os pontos remotos espacialmente distribuídos. Estes pontos remotos, ou unidades terminais remotas, poderão ser uma unidade de apoio como por exemplo, medição única de pressão em um ponto da rede de abastecimento ou grandes subsistemas isolados de abastecimento. Estes subsistemas, compostos basicamente de um ou mais reservatórios interligados a um ou mais poços que o abastecem tem um padrão de trabalho que se ajusta em função da demanda e disponibilidade de atendimento. Complementarmente, dispositivos e equipamentos acessórios de controle para acionamentos e abastecimento fazem parte deste contexto, como, por exemplo, válvulas, registros, bombas de recalque, etc. Assim, a operação automatizada, além da notável economia e utilização racional dos recursos humanos substituídos, busca benefícios como:

- ✓ Repetibilidade e maior qualidade na produção;
- ✓ Realização de tarefas impossíveis ou agressivas ao homem;
- ✓ Rapidez de resposta ao atendimento da produção;
- ✓ Redução dos custos de produção e armazenamento (água potável);
- ✓ Restabelecimento mais rápido do sistema produtivo;
- ✓ Redução da área de produção;
- ✓ Possibilidade de introdução de processos e de sistemas produtivos integrados;
- ✓ Redução do impacto ambiental através de um controle mais preciso do processo de produção.

A automação pode estar presente em diversos níveis de um processo produtivo. Uma forma de estruturar a automação segundo os níveis de um processo de produção é a Pirâmide de Automação, como ilustrado na Figura 2: Pirâmide de automação.

## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 5/39



Figura 2: Pirâmide de automação

Os níveis 1 e 2 da pirâmide de automação como mostrado na Figura 2: Pirâmide de automação contém os elementos físicos e relacionam diretamente a planta (chão de fábrica – campo – field), no caso em questão, todo o sistema de abastecimento do Município. No nível 1 estão presentes os transdutores atuadores e controladores lógicos (computadores associados/ligados diretamente a dispositivos de controle). O nível 2 é associado a supervisão do processo, onde estão presentes os concentradores de informação e as interfaces homem-máquina (computadores com interfaces para atuação humana).

Os níveis 3, 4 e 5 estão fortemente relacionados com a gestão do processo. O nível 3 permite a programação e o controle de execução de tarefas do processo produtivo e contém os bancos de dados (alocados em servidores específicos) com informações como: índices de qualidade de produção, relatórios e estatísticas de processo, índices de produtividade, algoritmos de otimização da operação produtiva, entre outros indicadores. O nível 4 está relacionado com a programação e planejamento da produção realizando controle e logística dos suprimentos. O nível 5 está relacionado com administração dos recursos da empresa, decisão e gerenciamento dos macrossistemas. Neste momento, o enfoque deste documento são os níveis 1 e 2 para aplicação em sistema de abastecimento de água, relativamente a macromedição de vazão, infraestrutura e redes digitais de comunicação global e estação central de controle com sistema computacional e softwares pertinentes. A Figura 3: Elementos comuns dos níveis 1 e 2 de uma planta automatizada ilustra a relação entre esses níveis de automação e os principais módulos ou elementos presentes em cada nível.

## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 6/39

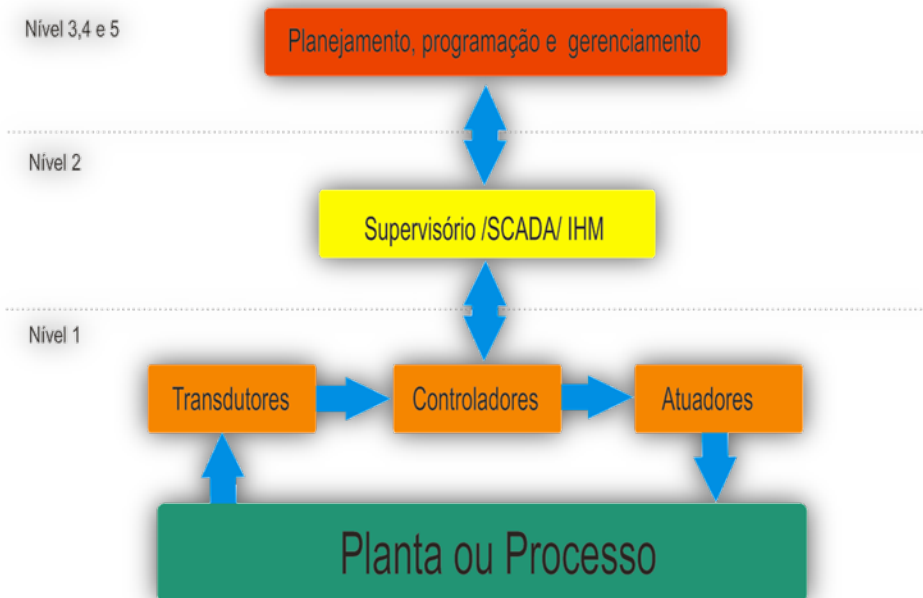


Figura 3: Elementos comuns dos níveis 1 e 2 de uma planta automatizada

Como ilustra a Figura 3: Elementos comuns dos níveis 1 e 2 de uma planta automatizada, os elementos principais do nível 1 da pirâmide de automação são os transdutores, atuadores e controladores. Os transdutores podem ser entendidos como dispositivos ou equipamentos que convertem grandezas físicas não elétricas (temperatura, calor, pressão, vazão, etc...) em um sinal elétrico. Os atuadores são dispositivos que transformam um determinado tipo de energia num outro tipo diferente para realização de uma determinada ação (translação, rotação, aquecimento, etc). Os controladores são sistemas computacionais com unidade central de processamento (UCP), interfaces de entrada, saída e memórias. Esses elementos estão mais próximos fisicamente da planta ou processo a ser monitorado e/ou controlado.

O nível 2, ilustrado, é responsável pelo monitoramento de variáveis de controle do sistema com o objetivo principal de fornecer subsídios ao operador (homem-máquina) para controlar ou monitorar um processo automatizado mais rapidamente, permitindo a leitura das variáveis em tempo real e o controle do processo automatizado. Esses sistemas são conhecidos pela sigla SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition – Controle Supervisório e Aquisição de Dados).

### 4.1 Automação Local – Especificações

A automação local é composta pela instrumentação necessária para monitorar o processo localmente e a tomada de decisão através de algoritmo previamente estabelecido na unidade central de processamento do controlador lógico programável e seus acessórios ou interfaces de entradas e saídas. Nesta etapa especificamente, a automação local terá foco na medição de vazão dos macromedidores que serão instalados. O projeto global a ser apresentado inicialmente deverá prever que esta fase necessariamente se complementará com outras etapas futuras permitindo total integração e expansão do sistema como um todo.





## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 7/39**

Portanto, nesta etapa deverão ser fornecidos e instalados os macromedidores de vazão, com respectiva aferição e integração com a estação central de controle por meios telemétricos baseados em infovia digital, ou sistema celular GPRS quando for o caso. Basicamente as atividades necessárias para esta fase de implantação e contida no projeto executivo contempla minimamente:

- ✓ Execução das caixas em alvenaria padrão 01, padrão 02 ou padrão 03 conforme memorial descritivo anexo;
- ✓ Fornecimento, instalação, aferição e integração de macromedidores de vazão tipo vortex para redes com Ø 150mm;
- ✓ Fornecimento, instalação, aferição e integração de macro medidor de vazão flangeado e peças acessórias, do tipo eletromagnético para redes com Ø 100 mm;
- ✓ Fornecimento, instalação, aferição e integração de macro medidor de vazão flangeado e peças acessórias, do tipo eletromagnético bidirecional para redes com Ø 200 mm e Ø 250 mm;
- ✓ Fornecimento, instalação e parametrização de transmissores de pressão;
- ✓ Projeto, execução, medição elétrica e emissão de laudos referentes a sistema de proteção contra descargas elétricas (SPDA);
- ✓ Estações remotas completas com sistema de hardware e software totalmente integradas com a estação central de controle;
- ✓ Fornecimento da solução de comunicação com cobertura global, utilizando tecnologia digital;
- ✓ Integração e operacionalização da unidade remota com a estação central de controle através da solução digital de comunicação implantada.

### **4.1.1 Projeto Executivo – Unidade Terminal Remota**

A Empresa vencedora do certame deverá apresentar o projeto executivo do objeto deste Termo de Referência, contemplando o fluxograma de processo de cada sistema bem como a topologia de automação e controle, esquemas elétricos de painéis de automação, lista de equipamentos que serão instalados, dentre outros. Entende-se que esta atividade é uma parte do projeto global que deverá ser apresentado inicialmente porém com nível de detalhamento suficientemente satisfatório para atender as necessidades técnicas e operacionais que nortearão a implantação e operação de cada macro medidor de vazão que será instalado. Na sequência, como parte do projeto executivo, deverá ser detalhado o descritivo da inteligência operacional dos sistemas, em modo local e remoto manual/automático, considerando a expertise dos especialistas da Empresa vencedora do certame licitatório, aliada à experiência e requisitos técnico-operacionais da Contratante. Nesse descritivo, deverão ser contempladas as soluções para monitoramento, supervisão e gerenciamento efetivo do respectivo instrumento de medição de vazão objetivando a operacionalidade, unicidade e economicidade dos sistemas e recursos, fornecendo ferramentas de gestão para diminuição de forma continuada do índice de perdas de água no setor monitorado. O SAAE analisará o projeto executivo e poderá solicitar alterações que forem necessárias para cumprimento do objeto deste Termo de Referência, considerando questões operacionais, técnicas, de manutenção, entre outras.



## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 8/39

Todo o projeto e a execução deverão ser baseadas nas seguintes normas e padrões, não se limitando a:

- ✓ NBR-5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ✓ NBR-6880 – Condutores de cobre e cabos isolados;
- ✓ NBR-10300 – Cabos de instrumentação;
- ✓ IEC 255-22-1 – Surtos;
- ✓ IEC 255-5 – Isolação;
- ✓ IEC 255-22-3 – Campo eletromagnético irradiado;
- ✓ IEC 255-22-2 e IEC 801.2 – Descarga eletrostática;
- ✓ IEC 61131-3 – *Programmable controllers*;
- ✓ IEEE;
- ✓ ISA (*International Society for Measurement and Control*);
- ✓ RP55.1 – *Hardware testing and digital process computer*;
- ✓ S5.1 – *Instrumentation symbols and identification*;
- ✓ S5.3 – *Graphic symbols for distributed control/shared display instrumentation, logic and computer system*;
- ✓ S50.1 – *Compatibility of analog signal for electronic industrial process instruments*;
- ✓ S71.04 – *Environmental condition for process measurement and control system: airborne contaminants*.

O projeto deverá prever que para cada macro medidor de vazão a ser instalado deverá ser fornecida a solução completa para a respectiva automação e supervisão local. A solução requerida é composta de hardware e software apropriado para cada caso. A instrumentação deverá atender as características peculiares de cada local cujos dados obtidos do macro medidor de vazão e instrumentação complementar deverão ser convergidos para um painel de comando e supervisão, o que compõem a unidade terminal remota (UTR). Os equipamentos de hardware e respectivos software contidos neste painel tem como função identificar as grandezas medidas pelos sensores, neste caso, o macro medidor de vazão, gerenciar e interpretar toda a instrumentação de controle e atuação, armazenar dados em tempo real, promover o gerenciamento dos respectivos periféricos anexados de forma autônoma e interdependente de outros sistemas remotos, quando for o caso, e simultaneamente efetivar plena interação “on line” com a estação central de controle.

O painel de comando e supervisão é composto basicamente de:

- ✓ Painel monobloco em chapa de aço tratada e pintura eletrostática;
- ✓ Grau de proteção IP-54, ou superior;
- ✓ Tamanho mínimo para comportar toda a eletrônica de controle, acessórios e 20% (vinte por cento) de espaço livre para expansões;
- ✓ Fonte e conjunto de proteção para atender especificação da Norma NR-10;
- ✓ Eletrônica de controle e seus acessórios;
- ✓ Módulo GPRS onde for utilizado tecnologia de transmissão de dados utilizando tecnologia celular;



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 9/39**

- ✓ Controlador lógico programável onde for utilizado tecnologia de transmissão de dados por infovia digital;
- ✓ Interfaces de potência/acopladores para entradas e saídas de sinais;
- ✓ Interfaces de comunicação, roteador, switches quando aplicável;
- ✓ Placa de montagem removível;
- ✓ Acesso frontal com porta de abertura lateral;
- ✓ Terminais para aterramento na caixa, porta e placa de montagem;
- ✓ Sistema de nobreak.

O painel deverá ser provido de proteção com vedação em borracha para ambientes úmidos. Todas as conexões dos painéis, independentemente do diâmetro, deverão ser vedadas com silicone sem ácido acético em sua composição. As tubulações de sinais em ambientes não abrigados deverão passar por eletrodutos galvanizados a fogo. Todas as curvas deverão ser compostas por condutes. Toda tubulação de chegada ao painel deverá ter um condute em sua extremidade e deve ser conectado ao mesmo através de tubo flexível macho/macho. Toda fiação de campo de interligação de instrumentos deve utilizar cabo de Instrumentação 24 AWG, cor cinza, tensão 300 V, classe 2, formado por 1 par de cabos, mais shield e malha. Toda fiação elétrica deve utilizar cabo PP 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> antichama. A fabricação desses painéis deverá atender as seguintes normas técnicas, em suas mais recentes edições e novas equivalências ou designações:

- ✓ Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas-EB-1242, NBR-5984, NBR IEC 60439-1, NR10, para construção de painéis e segurança pessoal;
- ✓ IEC: International Electrical Code 439;
- ✓ Normas ISA 5.1 e NBR-8190 para Instrumentação de Campo, para o Sistema de Automação e para a Documentação Técnica.

## **4.2 Conceituação e especificação básica**

As unidades terminais remotas possuem um conjunto de equipamentos e dispositivos que tem o objetivo de ler, adquirir, armazenar, processar e tomar decisões relativamente ao escopo de sua supervisão e controle. Um dos elementos mais importantes dentro deste contexto é o controlador lógico programável.

O controlador lógico programável a ser adotado no projeto executivo deverá possuir arquitetura aberta, com possibilidade de transmissão Ethernet, Modbus e seriais. Também deverá ser modular, com possibilidade de futuras expansões, sem necessidade de substituição de sua CPU. O CLP será o responsável pela concentração e transmissão das informações coletadas por meio de seus módulos de entradas digitais e entradas analógicas. O software para programação e configuração do CLP deve permitir a programação em todas as linguagens estabelecidas pela IEC 61131-3, incluindo a linguagem Ladder a ser utilizada na programação da lógica de controle em cada UTR. Além disso, o software deve ser capaz de realizar instruções de relógio em tempo real (RTC), contagem e temporização, aritmética, controle PID, comparação, totalização, dentre outras. A seguir são dadas as especificações mínimas que o CLP deverá possuir:



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 10/39

- ✓ Memória: mínimo de 128 kB;
- ✓ Tensão de alimentação: 24 Vcc;
- ✓ Interface Ethernet incorporada;
- ✓ Portas RS-232/RS-485: pelo menos 1 para comunicação com rede Modbus;
- ✓ Porta RJ-45: no mínimo 1;
- ✓ Proteções: *time-out*, *watchdog*, execução do programa, entre outras;
- ✓ Entradas digitais incorporadas: no mínimo 8;
- ✓ Saídas digitais incorporadas: no mínimo 6;
- ✓ Referência: AC500-eCo PM564-T-ETH (ABB).

Os módulos de entradas digitais deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Tensão de entrada: 24 Vcc;
- ✓ Número de entradas: 8 ou 16, dependendo da quantidade de entradas;
- ✓ Alimentação do módulo pelo barramento do CLP;
- ✓ Corrente de entrada por canal: 5 mA;
- ✓ Delay de entrada: típico de 8 ms, configurável entre 0,1 a 32 ms;
- ✓ Leds de indicação de estado de cada entrada;
- ✓ Referência: DI 561 ou DI562 (ABB).

Os módulos de saídas digitais deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Tipo de saída: relé;
- ✓ Tensão de entrada: 24 Vcc;
- ✓ Número de saídas: no mínimo 8;
- ✓ Alimentação do módulo pelo barramento do CLP;
- ✓ Capacidade de corrente para carga resistiva por canal: 2 A @24 Vcc;
- ✓ Capacidade de corrente para carga indutiva por canal: 1,5 A @24 Vcc;
- ✓ Frequência de comutação de carga resistiva por canal: 10 Hz;
- ✓ Frequência de comutação de carga indutiva por canal: 2 Hz;
- ✓ Proteção contra curto-circuito;
- ✓ Vida útil: até 300 mil operações;
- ✓ Leds de indicação de estado de cada saída.
- ✓ Referência: DO571 (ABB).

Os módulos de entradas analógicas deverão possuir as seguintes características:

- ✓ Tipo de entrada: 0-10 mA, 4-20 mA, 0-10 V (configurável);
- ✓ Tensão de entrada: 24 Vcc;
- ✓ Número de entradas: 4;
- ✓ Alimentação do módulo pelo barramento do CLP;



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**  
Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 11/39

- ✓ Resolução: 12 bits ou superior;
- ✓ Precisão: 5% ou superior;
- ✓ Tipo de conexão: ativa com fonte eletricamente isolada ou passiva;
- ✓ Resistência de entrada: 330  $\Omega$ ;
- ✓ Leds de indicação de estado proporcional a cada entrada.
- ✓ Referência: AI561 (ABB).

Os demais componentes ou acessórios necessários para a montagem e correto funcionamento do CLP deverão ser considerados. Os serviços de programação em Ladder, configuração do controlador lógico programável, start-up e comissionamento são de responsabilidade da Empresa vencedora do certame licitatório.

Os sistemas eletroeletrônicos deverão possuir dispositivos de proteção contra surtos (DPS), com utilização de varistor de óxido de zinco (MOV), com sinalização mecânica de “serviço” ou “defeito” nas cores verde e vermelha respectivamente, fixação em trilho DIN 35, fabricado em material termoplástico não propagante à chama de grau de inflamabilidade V0 de acordo com a UL94; tecnologia de proteção: entre fase e neutro, fase e terra e fase e neutro/terra; tensão máxima de operação contínua: 275 Vca; classe: II; corrente de impulso 10/350 $\mu$ s: 45 kA; corrente de descarga nominal – 15 a 20 aplicações 8/20  $\mu$ s: 20 kA; corrente de descarga nominal – 2 aplicações 8/20  $\mu$ s: 45 kA; nível de proteção: 1,5 kV; máxima energia de pulso @ 10/1000  $\mu$ s: 1280 J; máxima potência de dissipação: 1,4 W; tempo de resposta: menor que 25 ns; conexão à rede elétrica: por meio de bornes tipo parafuso para cabos de 4 a 16 mm<sup>2</sup>; temperatura nominal de operação: -40°C a 80°C. Nos casos em que couber e sempre preservando a integridade dos equipamentos deverá ser prevista também a utilização de dispositivo de proteção contra surtos elétricos de alta precisão para a proteção de equipamentos eletrônicos de sinalização e comando em sistemas digitais de automação e controle, híbrido com 2 estágios, 2 condutores de sinais, nível moderado, fabricado em caixa e tampa plástica antichama., tipo escada para encaixe em trilho DIN 35, tensão contínua máxima de serviço: 24 Vcc; máxima corrente: 10 A.

Quando aplicável, as interfaces de potência e interação entre os painéis existentes e os novos sistemas a serem instalados deverão obedecer as respectivas normas de segurança, destacando-se que é de responsabilidade da empresa a total execução destas atividades. Deverão ser utilizadas bases para relé eletromecânico (com bobina e 1 contato reversível), com conexão a parafuso nos bornes da bobina e do contato reversível (cinco bornes de conexão), montagem em trilho DIN 35 mm; tensão nominal da bobina de 24 Vcc; para relé de contato reversível de tensão 250 Vca e corrente até 6 A, rigidez dielétrica de 6 kV; secção disponível para fio flexível de até 2,5 mm<sup>2</sup>, grau de proteção IP20; faixa de temperatura de operação de -40 a 70°C; dimensões aproximadas: altura de 87,3 mm, espessura de 6,2 mm e profundidade de 75,6 mm. Os reles eletromecânicos deverão possuir minimamente as seguintes características: montagem em circuito impresso ou base para montagem em trilho DIN 35 mm; tensão de alimentação de bobina de 24 Vcc, potência nominal de 0,17 W; 1 contato reversível de tensão nominal 250 Vca e corrente nominal de 6 A, capacidade nominal em AC1 de 1500 VA, carga mínima comutável de 500 mW, contatos em AgNi, sem cádmio; tempo de atuação na operação de 5 ms e na desoperação de 3ms; dimensões: largura de 28 mm, altura de 15 mm e espessura de 5 mm; pinos da bobina com dimensões de 0,8 mm x 0,4 mm, sendo o pino A2 da bobina distante 1,3 mm e 1,1 mm da extremidade esquerda do relé (referência frontal sendo a parte com a inscrição das características do



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 12/39

relé) e o pino A1 da bobina distante 3,75 mm do pino A2; pinos do contato reversível com dimensões de 1,3 mm x 0,4 mm, sendo o contato normal aberto (NA) distante 1,9 mm e 1,3 mm da extremidade direita (referência frontal sendo a parte com a inscrição das características do relé) do relé, o contato comum distante 5 mm do contato NA e o contato normal fechado (NF) distante 5 mm do contato comum; vida mecânica de 10 milhões de ciclos, vida elétrica (AC1) de 60 mil ciclos; isolamento entre bobina e contatos de 6 kV, rigidez dielétrica entre contatos abertos de 1000 Vac; categoria de proteção RT II e faixa de temperatura de operação de -40 a 85°C.

A fonte de alimentação deverá ser robusta e suportar condições adversas de operação, notadamente no que diz respeito a variação da tensão de entrada. A qualidade da tensão de saída é de fundamental importância para manter o sistema eletrônico de controle e atuação em pleno funcionamento. Como este equipamento será alimentado em redes que normalmente também alimentará sistemas de elevada potência, instalados proximamente, minimamente as seguintes características deverão ser observadas:

- ✓ Fonte de alimentação chaveada com tensão de alimentação 100 a 240 Vca;
- ✓ Tensão de saída regulada em 24 Vcc;
- ✓ Corrente de saída de 5 A ou superior, de acordo com a carga do painel;
- ✓ Frequência de entrada 60 Hz;
- ✓ Frequência de chaveamento superior a 50kHz;
- ✓ Conexão dos cabos (alimentação AC, terra, saída DC) por bornes frontais tipo parafuso;
- ✓ Eficiência superior a 80%;
- ✓ Tolerância de tensão na saída de no máximo  $\pm 1\%$ ;
- ✓ *Ripple* de saída máximo de 100 mVpp;
- ✓ Regulação de linha menor que 0,1% e regulação de carga menor que 1%;
- ✓ Proteção de sobrecarga de 105% a 150% da carga máxima com restart automático após eliminação do defeito;
- ✓ Faixa de temperatura de operação mínima -10°C a +50°C e umidade de 20% a 90%;
- ✓ Instalação em trilho do tipo DIN simétrico 35 mm;
- ✓ Grau de proteção IP20;
- ✓ Indicador com led para estado ligado;
- ✓ Proteção contra curto-circuito (fusível interno), sobrecarga e sobretensão.
- ✓ *Referência: Phoenix Contact.*

Em caso de interrupção do abastecimento de energia elétrica, o sistema de automação e controle deverá permanecer em funcionamento por um período mínimo de 01 (uma) hora. Para tanto, um sistema de nobreak deverá ser instalado a fim de dar suporte a estas emergências. O nobreak deverá ser microprocessado, semi-senoidal interativo convencional, leds indicadores de operação, chave liga/desliga embutida e temporizada, estabilizador e filtro de linha incorporado, carregador de baterias inteligente, alarme sonoro, circuito desmagnetizador, função que permite ser ligado na ausência de energia elétrica, sincronismo com a rede elétrica, correção da tensão de saída em true-RMS, autodesligamento na ausência de consumo, proteção contra sobrecarga, subtensão, sobretensão, curto-circuito na saída, desligamento automático ao final do tempo de autonomia, com possibilidade de expansão de



## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 13/39

baterias, comunicação USB. As dimensões do nobreak deverão ser compatíveis para instalação na parte interna ao painel de controle. Destacam-se minimamente as seguintes características básicas:

- ✓ Potência: 1000 VA ou superior, de acordo com a carga do painel;
- ✓ Entrada:
  - Tensão: bivolt automático – *full-range*;
  - Frequência: 50 ou 60 Hz, com detecção automática;
  - Faixa de regulação: 84 Vca a 250 Vca;
  - Fator de potência: melhor que 0,65.
- ✓ Saída:
  - Tensão: 220 Vca;
  - Frequência: 60 Hz;
  - Rendimento em rede: Maior que 96%;
  - Rendimento em inversor: Maior que 80%;
  - Forma de onda: Semi-senoidal estabilizada;
  - Distorção harmônica: Menor que 6% Total;
  - Número de tomadas: pelo menos seis;
  - Comprimento do cabo de entrada: pelo menos 1500 mm.
- ✓ Bateria:
  - Tipo de Bateria: 2 baterias seladas internas, com possibilidade de expansão externa por meio de um conector;
  - Autonomia típica: no mínimo 60 minutos (para este tipo de aplicação).

Os acessórios para montagem deverá ser de primeira linha não se aceitando soluções paliativas ou que possam comprometer o bom funcionamento do sistema. Estes acessórios deverão possuir características e padronização de uso industrial de forma que em eventual necessidade de manutenção, tais dispositivos estejam disponíveis do comércio específico para esta finalidade. A seguir são descritas algumas das principais características que deverão possuir:

- ✓ Borne padrão tipo parafuso de fixação em trilho DIN simétrico 35 mm, com partição e capacidade de corrente de acordo com a bitola de cabo, tensão nominal de 750 Vac. Fabricado em poliamida 6.6. Norma NBR IEC 60947-7-1 e NBR 60068-2-6;
- ✓ Borne terra tipo parafuso de montagem em trilho DIN simétrico 35 mm, com partição de acordo com a bitola de cabo. Fabricado em poliamida 6.6. Norma NBR IEC 60947-7-1 e NBR 60068-2-6. Cor amarela e verde;
- ✓ Borne porta-fusível para fusíveis 5 x 20 mm, tensão nominal de 800 Vca, para corrente máxima de 6,3 A, para fixação em trilho DIN 35 mm simétrico, espessura de 8,2 mm, cabo aplicável de 0,2 a 4 mm<sup>2</sup>, tensão de surto nominal de 6 kV, para acomodação completa do fusível, fornecido com tampa que permite abertura manual para a troca de fusível, altura de



## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 14/39

- 56,5 mm e comprimento de no mínimo 72 mm, classe de inflamabilidade V2 (de acordo com UL 94);
- ✓ Trilho DIN simétrico 35 mm, em aço, para montagem em régua de conectores e equipamentos elétricos, furos oblongos de 25 mm x 5,2 mm distantes 11 mm um do outro, para fixação em painel elétrico, espessura de 1 mm, altura máxima de 7,5 mm dimensões da parte externa e interna de 35 e 25 mm, respectivamente. Normas: DIN EN 50045, 50022 e 50035;
  - ✓ Disjuntor com rearme/desarme na parte frontal de todos os polos conjuntamente, curva C, fixação em trilho DIN 35; tensão nominal: 220 Vca; tensão máxima de operação: 440 Vca; tensão mínima de operação: 12 Vca; frequência: 60 Hz; capacidade de interrupção: 6 kA, BS EN 60898 – S260D 6kA, S280B & C 6kA; vida média útil: pelo menos 20000 operações; torque máximo de aperto: 2 Nm; condições ambientais de operação: temperatura de -25°C a 55°C; grau de proteção: IP4X na caixa e IP2X nos terminais; normas: IEC/EN 60898-1, IEC/EN 60898-2, IEC/EN 60947-2;
  - ✓ Cabo para instrumentação formado por: 1 par de condutores de seção 0,75 mm<sup>2</sup> conforme NBR 6880 sendo cada condutor formado por 7 elementos de cobre, classe 2, conforme NM 280, isolamento primária em PVC, classe 70°C 300 V, passo de torção de 50 a 60 mm, identificados nas cores branca e preta; separador composto de fita não higroscópica; fio dreno; blindagem eletrostática com enfaixamento de fita de poliéster e alumínio; capa intermediária em PVC preto 70°C, conforme NBR 6251; trança de cobre eletrolítico estanhado; jaqueta externa em PVC preto 70°C, conforme NBR 6251.

## 4.2.1 Macro medidor de vazão

### 4.2.1.1 Macro medidor de vazão de inserção tipo Vortex

Medidor para líquidos, gás e vapor, com display e unidade eletrônica remota, com funcionamento até 30 metros distantes do sensor. Apresenta como principal vantagem a possibilidade de instalação em condutos mesmo em operação (em carga) e sua versatilidade de instalação atende diâmetros de 150 mm até 1.200 mm com o mesmo equipamento. Possibilidade de manutenção de apenas uma peça de reposição para todos os macromedidores de vazão instalados no parque. A seguir, descrição dos locais onde estes macromedidores de vazão serão instalados:

Macromedidor	Ø (mm)	Local	Adutora
MM17	150	RAP_03 – Jd Ubirama I	Chegada recalque do ALM MM15 – DeFoFo
MM18	150	RAP_04 – Jd Ubirama II	Chegada recalque ALM MM15 – DeFoFo
MM22	150	Jd. Village	Recalque para REL 10 – FeFo
MM27	150	Jd. Village	Entrada Adutora Ibaté – DeFoFo

Referência: CONAUT





## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 15/39

#### 4.2.1.2 Eletromagnético de Inserção Bidirecional

Medidor eletromagnético de vazão por inserção, composto por dispositivo primário de medição (medidor), dispositivo secundário de medição (conversor) e os respectivos cabos de sinal, além dos acessórios que forem necessários para a instalação e/ou operação do equipamento. Possibilidade de display e unidade eletrônica remota, com funcionamento até 30 metros distantes do sensor e que possua a tecnologia para leitura do fluxo nos dois sentidos da rede. A seguir, descrição do local onde estes tipos de macromedidores de vazão serão instalados:

Macromedidor	Ø (mm)	Local	Adutora
MM13	200	RAP_05 – Jd Cruzeiro	Chegada recalque da ETA MM06 – DeFoFo
MM32	250	RAP_11 – Jd. Príncipe	Chegada recalque da ETA MM10 – DeFoFo

#### 4.2.1.3 Macro medidor de vazão do tipo carretel

Medidor de vazão de carretel, ou flangeado, utilizando tecnologia eletromagnética para medição de líquidos, sem partes móveis. Este tipo de medição é intrusiva e requer intervenções na rede de abastecimento. A instalação deste tipo de macro medidor de vazão requer um planejamento minucioso e detalhado. Antes da efetiva instalação, a empresa deverá efetuar reunião com o corpo técnico do SAAE para planejar as ações e minimizar o tempo que a referida rede ficará inoperante, a fim de não comprometer o abastecimento. Todas as peças acessórias deverão estar disponíveis no local da instalação antes do início dos trabalhos de interrupção e corte da rede de abastecimento. A seguir, descrição dos locais onde estes tipos de macromedidores de vazão serão instalados:

Macromedidor	Ø (mm)	Local	Adutora
MM50	100	C.H. Júlio Ferrari	Saída para Júlio Ferrari próximo Elevatória NHLZ
MM51	100	C.H. Júlio Ferrari	Saída para Júlio Ferrari próximo Rotatória Jd Rondon

#### 4.2.2 Transmissor de pressão

Serão instalados medidores de pressão nas redes onde os macromedidores de vazão operarão. As faixas de medição deverão ser especificadas de acordo com cada aplicação. Os transmissores serão fornecidos e instalados em conformidade com os requisitos técnicos do fabricante e obedecem minimamente o que se segue:

- ✓ Tipo do sensor: SENSOR HIDROSTÁTICO;
- ✓ Aplicação: determinação de pressão instantânea;
- ✓ Partes molhadas: aço inoxidável 1.4571 (AISI 316 Ti);
- ✓ Invólucro: aço inoxidável 1.4571 (AISI 316 Ti);
- ✓ Escala: compatível com a aplicação;
- ✓ Sinal de saída: 4 a 20 Ma – 2 fios;
- ✓ Alimentação: DC 08 a 30 V;



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 16/39**

- ✓ Exatidão: 1% LPA / 0,5% BFSL do fundo de escala;
- ✓ Conexão elétrica (sensor externo): plug L 4 pinos conforme DIN 175301-803;
- ✓ Grau de proteção: IP 65 – sensor externo;
- ✓ Conexão ao processo (sensor externo): 1/2 npt;
- ✓ Temperatura de processo: -30 a +80°C;
- ✓ Temperatura ambiente: -20 a +80°C;
- ✓ Temperatura compensada: 0 a 80°C;
- ✓ Proteção contra inversão de polaridade, sobretensão e curto circuito;
- ✓ Proteção contra emissão e recepção de interferência eletromagnética;
- ✓ Faixa de temperatura do material de medição: -10 a + 50 °C;
- ✓ Comprimento do cabo: Definido pelo usuário no momento da aquisição.
- ✓ *Referência: WIKA DO BRASIL.*

Os serviços de instalação e montagem dos macromedidores de vazão, dos sensores e outros periféricos necessários são de responsabilidade da Empresa vencedora do certame licitatório. Portanto, a mesma deverá incluir todos os materiais e acessórios (eletrodutos, curvas, etc) necessários para a correta instalação e funcionamento dos sensores, peças acessórias de fixação, derivações de redes para inserção da instrumentação (TAP's), colares de tomadas, entre outros.

### **4.3 Sistema de aterramento – SPDA**

É imprescindível que seja implantado um eficiente sistema de aterramento tanto nos macromedidores de vazão como também nas unidades terminais remotas. Na fase de projeto, montagem e instalação das respectivas UTR's este assunto deverá ser abordado com a atenção que a atividade requer. Da mesma forma, todos os macromedidores de vazão que forem instalados deverão seguir rigorosamente as orientações de aterramento emitidas pelo fabricante e obedecendo as normas técnicas aplicáveis e já apontada anteriormente neste Termo de Referência.

Deverá ser efetuado o levantamento criterioso para cada local, como medição da resistência do solo, características peculiares das instalações, exposição e aspectos de segurança física, entre outros. Em função deste levantamento e seguindo as normas técnicas pertinentes deverá ser apresentada a solução que melhor atenda aos requisitos encontrados. Os serviços de SPDA somente poderão ser executados após análise e aprovação do corpo técnico da Contratante. Após a conclusão desta atividade deverão ser refeitas as medições, naquilo que couber, e emissão do laudo para validação do respectivo aterramento.

### **4.4 Rede digital de comunicação multisserviços**

Visto que toda a planta instrumentada dentro do Município de Lençóis Paulista se reportará a estação central de controle, que será instalada na ETA, é fundamental que se estabeleça um meio seguro e robusto para



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 17/39**

transmissão de dados dentro da área de cobertura do Município. Esta solução de comunicação deverá prever a possibilidade de trabalhar de forma redundante com outras soluções de comunicação existentes e que estejam disponíveis, ou até mesmo, futuras ampliações e que eventualmente poderá utilizar outras plataformas. A quantidade de elementos sensores, de supervisão e atuação existentes em sistemas de saneamento como, por exemplo: bombas, válvulas, medidores nível, pressão, vazão, teor de cloro e flúor e outros alarmes operacionais, originam sistemas centralizados bastante complexos. Assim, o desenvolvimento de redes de comunicação entre dispositivos e redes para viabilizar a integração de diferentes plantas automatizadas para compor um sistema de monitoramento e controle integrado constitui uma solução necessária. Neste projeto será utilizada telemetria estruturada sobre tecnologias emergentes com enlaces de rede sem fio como as redes de celular ou as redes baseadas no padrão IEEE 802.11.

Assim, a topologia da rede digital principal a ser implantada utiliza tecnologia baseada em plataforma aberta (sistemas não proprietários) operando em 5.8 GHz e integração (rede híbrida) com outras tecnologias de ponta para transmissão de dados para uso exclusivo da Contratante. Entre as integrações estão contempladas a operação simultânea com tecnologia celular, sistemas baseados em rádio com frequências diferentes e fibra óptica.

O sistema de comunicação com o sistema de automação tem como requisitos:

- ✓ Abrangência para permitir em fim de plano, o monitoramento e a operação em tempo real de todos os pontos remotos, inclusive macromedição de vazão;
- ✓ Suporte para expansão e ampliação futura para atendimento de todo sistema de abastecimento de água do Município;
- ✓ Abrangência para permitir o monitoramento e a operação em tempo real de dados relativos a novas ampliações (Estação de Tratamento de Água (ETA) e da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE));
- ✓ Disponibilidade para a ampliação com a inserção de novos pontos para monitoração de grandezas elétricas de outros serviços – eficiência energética com setorização do consumo de energia;
- ✓ Compatibilidade para integração do sistema de comunicação com tecnologia de comunicação baseado em IP WiFi (802.11);
- ✓ Compatibilidade para integração do sistema de comunicação com tecnologia de comunicação baseado em celular-IP (GPRS/GSM e 3G) e comunicação utilizando fibra ótica;
- ✓ Capacidade para comunicação de voz sobre IP (VoIP);
- ✓ Capacidade para comunicação de imagem para sistemas de segurança tipo CFTV.

### **4.4.1 Link de Comunicação GPRS**

Este tipo de transmissão de dados será utilizado estritamente nas áreas em que a infovia digital não tiver cobertura ou não houver disponibilidade de pontos com IP fixos roteáveis válidos por terceiros, como provedores comerciais de acesso à Internet. A utilização da tecnologia GPRS deverá estar devidamente justificada tanto do ponto de vista técnico como economicamente. A manutenção mensal junto as operadoras de acesso



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 18/39**

(telefonia ou eventual provedor de Internet) para manter ativo o link de comunicação nestes casos será de responsabilidade da Contratante. Por questões econômicas, a empresa deverá fazer um levantamento minucioso e detalhado para viabilizar a comunicação por meios wireless (infovia digital) entre as unidades, visto que esta solução não gera custos mensais permanentes, entretanto, onde não for realmente possível aplicar esta tecnologia, será adotada a transmissão por GPRS (mediante aceite do SAAE e devidamente justificado o uso da tecnologia). Para tanto a Empresa vencedora do certame licitatório deverá esgotar todas as possibilidades da estruturação da infovia digital wireless, mesmo que outros pontos possam ser utilizados como ponto de repetição de sinal.

Os equipamentos de comunicação GPRS deverão possuir minimamente:

- ✓ Comunicação utilizando protocolo ModBus RTU;
- ✓ Datalogger com capacidade mínima de 50.000 registros para armazenamento de grandezas digitais e analógicas acessadas pela estação de monitoração;
- ✓ Totalização de pulso e medição de frequência;
- ✓ Alimentação: 10 a 30 Vcc;
- ✓ 8 entradas digitais;
- ✓ 4 saídas digitais transistorizadas;
- ✓ 4 entradas analógicas para sinais de 0 a 20mA;
- ✓ Comunicação com a rede móvel por meio do padrão 3G(UTMS/HSPA+) ou GSM/GPRS/EDGE;
- ✓ Frequências de operação: 3G Five band ou GSM/GPRS quad band;
- ✓ Relógio interno (RTC) operacional mesmo sem alimentação;
- ✓ Taxa de transmissão configurável;
- ✓ Porta de comunicação USB;
- ✓ Interface para visualização local das grandezas monitoradas com ferramentas de navegação para configuração e parametrização local ou via computador externo (notebook).

### **4.4.2 Link de comunicação digital – infovia 5.8 GHz**

A topologia da rede digital principal a ser implantada será baseada necessariamente em plataforma aberta, não sendo admitidas soluções proprietárias. A infovia digital deverá operar em 5.8 GHz e permitir ampla integração com outras tecnologias ou plataformas de ponta para transmissão de dados. Esta rede digital será para uso exclusivo da Contratante que, neste momento, será utilizada para implantação do sistema de macromedição de vazão com automação e controle. Em tempo oportuno, toda a automação e supervisão do SAAE utilizará esta plataforma de comunicação, de forma que a implantação neste momento deverá prever a amplitude de utilização que a mesma estará submetida.

#### **CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS BÁSICAS DO HARDWARE E SOFTWARE:**

Os rádios terão as seguintes características:



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 19/39

- ✓ Frequência: 5,725GHz – 5,850GHz e 5,47GHz – 5,725GHz;
- ✓ Modulação – 4 Tipos: BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM;
- ✓ Largura de Banda do Canal: 20MHz, 10MHz, TDD, OFDM;
- ✓ Interface 10/100 BaseT;
- ✓ 2 modelos de CPEs (atualização de software): 6 Mbps e 54 Mbps;
- ✓ Modulação Adaptiva.
- ✓ Referência: Mikrotik.

#### Níveis de modulação:

- ✓ A taxa do “cliente” deverá ser ajustada automaticamente na taxa mais elevada possível;
- ✓ Mudança sem perda de comunicação entre as taxas segundo a condição enlace;
- ✓ Automatic Transmit Power Control (ATPC);
- ✓ A unidade de autenticação deverá estar automaticamente medindo e ajustando a potência transmitida pela unidade assinante;
- ✓ Transmissão otimizada da célula permitindo melhor desempenho da rede e controle de interferência;
- ✓ Automatic Clear Channel Selection (ACCS);
- ✓ Seleção do canal com menor SNR de forma automática;
- ✓ Melhor AU;
- ✓ Exploração pela unidade assinante das bandas de frequências para identificação de todas as unidades de autenticação disponíveis;
- ✓ Otimização do enlace e eleição da melhor unidade de autenticação;
- ✓ Mecanismo de redundância;
- ✓ Na eventual perda da sincronização, a unidade assinante deverá resincronizar automaticamente com a próxima unidade de autenticação da lista.

#### UNIDADES DE AUTENTICAÇÃO

Para atender a topologia proposta para a rede multisserviços as unidades de autenticação devem ter as seguintes características básicas:

- ✓ Possibilitar comunicação simultânea com no mínimo 250 estações remotas;
- ✓ Distância para comunicação com estações remotas superiores a 15 Km;
- ✓ Possuir alta capacidade de operar enlaces sem visada direta (NLOS);
- ✓ Deverá operar em toda a faixa de frequência de 5.725 a 5.850 MHz de acordo com a Resolução 365 da ANATEL, mesmo durante a comutação de RF;
- ✓ Área de cobertura de até 120°, com antenas de polarização vertical, na faixa de 5,8GHz;
- ✓ Taxa líquida mínima de 32 Mbps para cada setor;
- ✓ Não deverá necessitar de banda de guarda entre canais adjacentes entre diferentes setores;
- ✓ Interface Ethernet 100Base-T Full-Duplex;



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 20/39

- ✓ As antenas deverão ter um ganho mínimo da ordem de 15 dBi na faixa de operação e devem possibilitar a operação em polarização vertical;
- ✓ Possuir mecanismos de proteção de acesso a console e/ou telnet através de senhas;
- ✓ Possuir software que permita a configuração e manutenção do equipamento local e remotamente;
- ✓ Deve ter capacidade de realizar o “download” remoto de novas versões de software;
- ✓ Tratar de forma automática e dinâmica a Modulação do Sistema e a Potência de Transmissão para cada unidade assinante, objetivando a maximização do desempenho do sistema;
- ✓ Possuir mecanismo de controle para restrição do raio máximo de cobertura da célula;
- ✓ A parte do equipamento a ser instalada externamente, incluindo a antena, deverá apresentar peso menor ou igual a 6 Kg;
- ✓ Possuir ferramenta para realizar varredura e análise do espectro.

#### UNIDADES ASSINANTES

Para atender a topologia proposta para a rede multisserviços as unidades assinantes devem ter as seguintes características básicas:

- ✓ Deve ser totalmente compatível com as especificações da unidade de autenticação anteriormente descrita;
- ✓ Deve ser configurável na faixa de trabalho 5.725 a 5.850 MHz. Esta faixa deverá ser atendida completamente com um único tipo de unidade de RF;
- ✓ Ser totalmente transparente aos protocolos mais comuns utilizado sobre redes Ethernet, destacando-se: IP, TCP, UDP, SMTP, TELNET, SNMP, HTTP, FTP, TFTP, entre outros;
- ✓ A antena do equipamento deve ser direcional e o ganho deve ser superior a 20 dBi na faixa de operação;
- ✓ Consumo máximo de 30 W;
- ✓ Interface Ethernet 10/100 Base T Full Duplex, com conector RJ-45;
- ✓ Permitir configuração da taxa máxima de transmissão de pacotes (MIR) e garantia de banda mínima (CIR) por terminal, interface física, por VLAN e também por sentido (“upstream” e “downstream”);
- ✓ Permitir priorização de pacotes baseado no padrão IEEE 802.1p;
- ✓ Capacidade de envio de SNMP traps;
- ✓ Possuir no mínimo 6 tipos de modulação diferentes;
- ✓ Suportar “download” da configuração de um TFTP Server;
- ✓ À parte “outdoor” do equipamento, incluindo antena, deverá apresentar um peso menor ou igual a 5 Kg.

#### ASPECTOS GERAIS – CONFIGURAÇÕES

Para atender a topologia proposta para a rede multisserviços as unidades de autenticação e as unidades



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 21/39**

assinantes devem ter as seguintes características básicas relacionadas com a configuração da rede:

- ✓ Os sistemas devem poder ser configurados com diferentes divisões de capacidade de tráfegos de upstream e downstream (CIR/MIR);
- ✓ Retenção da configuração mesmo após desligamento, “reset” ou falha na alimentação;
- ✓ Apresentar um MTBF igual ou superior a 10 anos;
- ✓ Possibilidade de operar com apenas uma antena comum à transmissão e recepção por setor;
- ✓ Possuir suporte a aplicações “em tempo real” (por ex. VoIP);
- ✓ Possuir suporte para aplicações de voz de 40.000 pacotes por segundo;
- ✓ Suportar configuração in-band via TELNET;
- ✓ Suportar download da configuração de um TFTP Server;
- ✓ Suportar o Padrão IEEE 802.1p e Padrão IEEE 802.1q;
- ✓ Permitir o tráfego DHCP;
- ✓ Permitir o transporte de MPLS;
- ✓ Permitir o transporte dos seguintes protocolos:
  - FTP e TFTP;
  - SMTP e HTTP;
  - SNMP;
  - UDP e TCP.
- ✓ Segurança Avançada: autenticação AES ou WEP com chave de 128 bits;
- ✓ Equipamento acompanhado de todos os acessórios e materiais para que seja realizada a instalação indoor e outdoor, como conectores, ferragens, cabos referentes à alimentação e aterramento dos equipamentos, antenas suportes e mastros;
- ✓ Equipamento acompanhado de manuais, programas e drivers necessários para o seu perfeito funcionamento.

A topologia de comunicação entre as unidades de cada sistema deverá ser do tipo Ethernet, em que cada local terá seu endereço IP, para que as unidades remotas possam se comunicar entre si e todas se reportarem a estação central de controle. Esta comunicação entre as unidades remotas serão feitas de forma autônoma e com inteligência que reflita a melhor operacionalização do sistema de abastecimento com foco no atendimento ao cidadão e otimizando a utilização dos insumos, destacando-se principalmente energia elétrica de forma racional e tecnicamente adequada quando utilizada em sistemas de recalques por exemplo. A lógica de funcionamento e respectivo algoritmo é exclusivo para cada local. Destaca-se mais uma vez que a empresa deverá possuir amplo domínio da área de saneamento, visto que nesta etapa o conhecimento e a experiência dos profissionais envolvidos é fundamental para o sucesso do projeto.

## **5 Estação Central de Controle – Supervisório**

Em uma sala adequadamente preparada e designada pela Contratante deverá ser implantada a estação



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 22/39

central de controle. Nesta sala, dentro das instalações do SAAE de Lençóis Paulista, deverá ser executada a infraestrutura necessária para receber o sistema computacional e seus periféricos. A infraestrutura a ser executada deverá ser precedida de projeto e previamente aprovado pela Contratante onde deverá estar detalhado os trabalhos referentes a instalação dos eletrodutos, condutes, cabeamento, suportes, painéis entre outros elementos necessários a boa execução. A Empresa vencedora do certame licitatório deverá executar, mas não se limitando apenas a minimamente as seguintes atividades:

- ✓ Fornecimento, implantação, configuração e startup do sistema de telecomunicação nos moldes já anteriormente descritos para operacionalização da infovia digital operando em 5,8 GHz;
- ✓ Fornecimento, instalação, programação e inicialização do sistema computacional, adiante detalhado e seus periféricos;
- ✓ Fornecimento de licença de software de supervisão, baseado em plataforma aberta, com capacidade plena de operação para atender a demanda do escopo do presente Termo de Referência;
- ✓ Fornecimento de licença de software para gerenciamento efetivo dos links de comunicação baseado em sistemas híbridos;
- ✓ Fornecimento de licença de software visualizador para trabalhar em conjunto com o software de supervisão;
- ✓ Sistema completo de nobreak para atender toda a demanda do Centro de Operação.

O software supervisorio deverá ser desenvolvido utilizando-se plataforma aberta, padrão industrial, não se aceitando soluções proprietárias ou fechadas, otimizando questões de manutenção e melhorias no sistema. A programação e formatação do software supervisorio deverá ser baseado no descritivo de inteligência operacional, que deverá ser entregue com o projeto executivo e deverá conter todas as informações básicas necessárias para a operação eficiente do sistema de monitoramento e controle de perdas em sistemas de abastecimento de água.

O software de supervisão deverá possibilitar a criação de relatórios técnicos como gráficos de vazão, funcionamentos, entre outros, e gerenciais como produção e volumes medidos diários e mensais de cada UTR, além da necessidade efetiva apontada pelos executivos do SAAE. Os relatórios deverão ser customizados e personalizados para o SAAE de Lençóis Paulista, cuja geração deverá ser com extensão em formatos PDF e XLS/ODS (Planilha Eletrônica).

Para o operador do software de supervisão, é necessário que disponibilize uma visão genérica (sinótico) de cada sistema, representando os macromedidores de vazão efetivamente instalados e em operação, com seus periféricos (poços interligados, reservatórios, entre outros) com animação e ferramentas de fácil visualização e identificação de comportamento.

As ferramentas de controle e gerenciais serão personalizadas de acordo com as reais necessidades da Contratante. Assim, todas as telas sinóticas que o software de supervisão possuir deverão ser desenvolvidas em conjunto entre a Empresa vencedora do certame licitatório e o corpo técnico da Contratante. O software de supervisão deverá ter, além das telas de sinótico, uma tela geral considerando todos os sistemas desenvolvidos em um mapa da cidade de Lençóis Paulista, com a sinalização dos macromedidores de vazão instalados em destaque.





## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 23/39

A Empresa vencedora do certame licitatório deverá adquirir todas as licenças (*hardkey*) e drivers necessários para o correto funcionamento do software supervisor, sempre em nome da Contratante, ou seja, a propriedade de uso será exclusivamente da Contratante, considerando as seguintes características mínimas:

- ✓ Número de tags aproximado: mínimo 1500;
- ✓ Drivers: uma licença MODBUS por ponto remoto (por endereço IP);
- ✓ Licenças: licença para acesso remoto de dois usuários simultâneos, sendo 1 (um) usuário com acesso total (visualização e controle) e 1 (um) usuário com acesso restrito (somente visualização). O acesso remoto deverá ser por apenas uma das licenças *hardkey*, sendo de responsabilidade da Contratante a disponibilização e liberação de porta de acesso necessária para essa funcionalidade.
- ✓ Referência: *Elipse E3*.

O banco de dados do sistema deverá ser Microsoft SQL SERVER versão 2.016. Todos os diagramas, relacionamentos, chaves primárias, chaves secundárias, descrição das tabelas e campos, e toda documentação do banco de dados deverá ser entregue a Contratante, a qual será a detentora integral tanto dos dados armazenados, bem como, de toda a estrutura de banco de dados.

Os computadores para a estação central de controle deverão vir com todos os cabos/acessórios/programas/drivers/CD que acompanham o microcomputador e componentes (unidades/placas/etc.), composto basicamente de, ou tecnologia superior:

- ✓ **MICROCOMPUTADOR**
  - **Gabinete:**
    - Gabinete padrão Small Form Factor (SFF), tipo desktop (não será aceita solução através de gabinete em torre), na cor preta (podendo haver detalhes em outra cor, tampas laterais, etc);
    - Uma baia externa de 5,25" ou Slim para mídia óptica;
    - Uma baia interna de disco rígido de 3,5";
    - Deverá permitir também a abertura do gabinete e a instalação e remoção de unidades de disco rígido e placas PCI-E sem o uso de qualquer ferramenta (recurso toolless);
    - Mecanismo frontal (chave/botão) Liga/Desliga;
    - No mínimo 01 (um) alto-falante interno, com no mínimo 1 Watt RMS de potência, compatível com a controladora de som especificada.
  - **Alimentação:**
    - Bivolt chaveada automaticamente, com ventilador e com cabo de força incluso (plugue para tomada na padronização estabelecida na NBR 14136 pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas). Com capacidade de suportar a máxima configuração permitida pela motherboard.
  - **Processador:**
    - Processador de arquitetura x86 com suporte a 32bits e 64bits;
    - Possuir suporte a AES para criptografia de dados;
    - Frequência (clock) de 3,2 GHz (mínimo). Sem necessidade de overclock;
    - Processador com quatro núcleos (Quad-Core) (mínimo);
    - Cache processador de 6MB (mínimo);
    - Hypertransport de no mínimo de 2133 MHz ou DMI de no mínimo 8 GT/s;
    - Processador com sistema de ventilação conectado à motherboard para controle de monitoramento e gerenciamento via software fornecido pelo fabricante da motherboard,



## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 24/39

com cooler de rolamento (ball bearing) ou solução própria de refrigeração.

o **Placa-Mãe:**

- Motherboard com arquitetura ATX, BTX ou superior, hypertransport de no mínimo de 2133 MHz ou DMI de no mínimo 8 GT/s, devendo ser totalmente compatível com o processador e a memória RAM;
- Controladora de disco rígido SATA III (on-board) (ou superior), com velocidade de transferência de 6.0 GB/s (mínima), com capacidade para controlar, no mínimo, 1 (um) disco rígido;
- Controladora de disco rígido SATA II (on-board) (ou superior) com capacidade para controlar, no mínimo, 1 (um) disco óptico;
- Barramento de dados da comunicação da motherboard com os periféricos compatível com o padrão PCI ou PCI-Express;
- Pelo menos 1 (uma) interface PCI Express x1 ou superior;
- Pelo menos 1 (uma) interface PCI Express x16 3.0;
- No mínimo 4 soquetes DDR4 2133MHz (mínimo), com recurso Dual Channel (pelo menos dois slots livres após a configuração completa) e que permita expansão para até 32GB;
- Pelo menos 1 (uma) porta integrada para conexão em rede, on-board ou em uma placa instalada em conector (slot) PCI-E, padrão Ethernet 10/100/1000Mbps LAN, conector de entrada RJ-45 (UTP), com negociação automática de velocidade sem a necessidade de software/hardware adicionais;
- Suporte a IPv6;
- Pelo menos 8 (oito) portas USB, sendo pelo menos seis portas na versão 3.0 e 2 (duas) portas localizadas na parte frontal, não sendo aceitas portas USB instaladas em placas PCI. As portas devem fazer parte do projeto original da placa-mãe do equipamento proposto;
- Pelo menos 1 (uma) porta serial padrão RS-232C-UART 16550, ou superior, com conector DB9, com capacidade para suportar taxas de transferência de 57,6Kbps (mínimo);
- Pelo menos 01 (uma) saída de vídeo DB15 (analógico);
- Pelo menos 01 (um) conector DisplayPort ou superior;
- Controladora de vídeo onboard compatível com o padrão SVGA, com no mínimo 1024 MB de memória, suporte para resolução de até 1920x1440, modo de 16,7 milhões de cores.

o **Memória RAM:**

- Mínimo instalado de 8GB, em módulos com utilização do recurso Dual Channel;
- Tipo SDRAM DDR4 (mínimo);
- Velocidade de 2133Mhz (mínimo).

o **Armazenamento:**

- Unidade interna SATA III ou superior (6.0 Gb/s no mínimo), capacidade de 500 GB, e velocidade rotacional de 7200 RPM (mínimo).

o **Unidade óptica:**

- Drive interno padrão SATA/ATAPI para mídia óptica de DVD +/- RW;
- Padrão de gravação CD-R, CD-RW, DVD e DVDRW.

o **Teclado:**

- Padrão compatível com Microsoft Windows;
- Layout ABNT2, mínimo de 104 teclas, padrão ABNT2, com todos os caracteres da língua portuguesa Brasil (inclusive a tecla “Ç”);
- Conector mini-DIN (PS2) ou USB (não será aceito adaptador em nenhuma das possibilidades);
- Deverá ser de do mesmo fabricante do microcomputador, sendo aceito solução em OEM, desde que seja gravado no periférico a marca do fabricante do equipamento.

o **Mouse:**

- Óptico;
- Com 3 botões;
- Compatível com o padrão intelmouse (botão scroll);
- Resolução mínima de 1000DPI (por hardware);



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 25/39

- Conector PS2 ou USB (não será aceito adaptador em nenhuma das possibilidades);
- Deverá ser do mesmo fabricante do microcomputador, sendo aceito solução em OEM, desde que seja gravado no periférico a marca do fabricante do equipamento.
- **Sistema Operacional:**
  - O equipamento deve vir acompanhado de licença de uso para Windows 10 Professional 64 bits, OEM em português, com sua respectiva licença para uso em cada equipamento fornecido.
- **Cabos:**
  - Cabo de energia com plugue para tomada na padronização estabelecida na NBR 14136 pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).
- **Monitor**
  - Tecnologia LED ou superior;
  - Tela de no mínimo 21,5", com relação dimensional Horizontal/Vertical;
  - Formato Widescreen;
  - Cores preto (podendo haver detalhes em outra cor, ex: bordas, pedestal, etc.);
  - Pedestal com base removível e com ajuste de altura (obrigatório). Ajuste de rotação (opcional);
  - Brilho 250 cd/m<sup>2</sup> (mínimo);
  - Tela com recurso antirreflexo e Anti-glare;
  - Taxa de Contraste 1000:1 (estático) e 3000:1 (dinâmico);
  - Pixel Pitch de no máximo 0,295 mm;
  - Suporte a cores 16,7 milhões (mínimo);
  - Tempo de resposta 8 ms (máxima);
  - Resolução mínima de 1920x1080 @ 60 Hz;
  - Entrada de vídeo analógica (15 pinos-D-sub);
  - Entrada de vídeo DVI-D (digital) ou superior;
  - Fonte de energia;
  - Alimentação 110 ~ 220 VAC (detecção automática);
  - Cabo de alimentação elétrica (plugue para tomada na padronização estabelecida na NBR 14136 pela ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas);
  - Cabo lógico VGA;
  - Cabo lógico DVI ou superior;
  - Todos os cabos devem ser compatíveis com a placa de vídeo do equipamento (não sendo aceita solução através de conectores);
  - Deverá ser de do mesmo fabricante do microcomputador, sendo aceito solução em OEM, desde que seja gravado no periférico a marca do fabricante do equipamento.
- **Nobreak**
  - Capacidade para suprir todas as necessidades dos equipamentos.
- ✓ *Referência: micro HP Elitedesk 800 g3 SFF, monitor HP 225HZ.*

## 6 Considerações Técnicas Gerais

Os testes de equipamentos e comissionamento dos sistemas serão realizados durante o andamento dos serviços, finalizando com a entrega de todos os sistemas em funcionamento pleno e sem pendências.

- ✓ Inspeção visual;
- Esse teste permitirá constatar conformidade de equipamentos com a documentação de compra e desenhos do projeto, ou seja, trata-se de uma inspeção visual em equipamentos e conferência minuciosa de documentação.
- ✓ Testes de Aceitação em Fábrica (TAF);



## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 26/39**

- Esses testes permitirão verificar e atestar todos os equipamentos de hardware empregados, incluindo simulação de sinais de I/O.
  - Os testes serão realizados nas dependências da Empresa vencedora do certame licitatório, que deverá montar uma bancada para simulação dos sistemas, possibilitando testar a lógica desenvolvida no CLP.
- ✓ Testes funcionais;
  - Tais testes servirão para verificação das interfaces de telecomando, funcionalidade de operação dos sistemas, comunicação entre o CLP e o supervisor, dentre outros.
  - Deverá se realizar a calibração dos instrumentos antes e durante os testes funcionais de modo a garantir a exatidão e precisão das leituras realizadas.
  - Deverão ser realizadas simulações de operação e falhas para que se possa analisar o funcionamento do sistema em condições normais e adversas e atestar o funcionamento pleno dos equipamentos e sistema nas duas condições.
  - Caso não se atenda aos requisitos propostos, dever-se-á realizar as alterações necessárias para que se possa realizar um teste posterior.
- ✓ Inspeção final;
  - A inspeção final permitirá atestar a conformidade das especificações dos equipamentos com as documentações de compra e técnicas do projeto.
  - Trata-se de uma verificação visual minuciosa, tanto de equipamentos quanto de documentação, incluindo contagem final de todos os equipamentos, módulos, manuais técnicos e de operação e verificação dimensional.
- ✓ Aceitação preliminar;
  - Após a realização da inspeção final, será emitido um Termo de Aceitação Preliminar, atestando que os serviços realizados e os equipamentos e sistemas instalados estão em conformidade com os requisitos estabelecidos. Tal Termo ainda não traduz em entrega definitiva dos serviços e equipamentos.
- ✓ Aceitação definitiva;
  - Após emissão do Termo de Aceitação Preliminar e contado o tempo legal para emissão de aceitação definitiva, será gerado o Termo de Aceitação Definitiva, declarando que todos os serviços, equipamentos e documentação foram entregues conforme descritos neste memorial.
  - Após a assinatura do Termo de Aceitação Definitiva, inicia-se o prazo de garantia de equipamentos e serviços.

A integração dos sistemas e equipamentos deverá acontecer por conta da Empresa vencedora do certame licitatório, ficando a cargo da Contratante o estabelecimento de requisitos para desenvolvimento do sistema de controle e do sistema supervisor.

Todos os painéis de comando e elétrica deverão estar protegidos contra transientes e surtos, de acordo



## SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

### Macromedição para Setorização – Fase 01

#### Termo de Referência

Página: 27/39

com especificações e normas constantes desse memorial descritivo e previsto nas respectivas normas pertinentes.

Deverá ser fornecida toda documentação (impressa e em formato eletrônico) empregada nos sistemas, incluindo, mas não se limitando a:

- ✓ Diagramas de lógica;
- ✓ Diagramas de malha de controle;
- ✓ Software de controle desenvolvido, com comentários em português, referentes a qualquer tipo de desenvolvimento e engenharia envolvidos, sobretudo em relação aos controladores lógicos programáveis e IHM;
- ✓ Lista de parâmetros de configuração e informações de rádios, multimedidores, sensores e outros equipamentos que requeiram qualquer tipo de programação;
- ✓ Esquemas elétricos dos painéis;
- ✓ Manuais de todos os equipamentos utilizados;
- ✓ Lista de fornecedores dos equipamentos.

O quadro deverá ser montado de forma a garantir espaços internos livres para a passagem e conexão dos cabos, obedecendo aos valores mínimos de 150 mm na parte superior e inferior e de 80 mm nas partes laterais.

A fiação interna deverá ser alojada em canaleta flexível de PVC com aberturas laterais e tampa e montada com ângulos de 45 graus na interconexão com outra canaleta. A ocupação nas canaletas não deve ultrapassar 60%.

Todos os equipamentos e componentes elétricos deverão ser montados na placa de montagem do quadro.

A porta do painel deverá possuir abertura e filtro para sistema de ventilação, com filtros adequados para evitar passagem de poeiras e demais intempéries, de maneira a garantir os níveis de temperatura, conforme prescrito na norma NBR-6808 e conforme recomendação do fabricante do CLP. Na parte interna da porta deverá ser previsto um porta-documentos para alocação de projetos elétricos e manuais de equipamentos.

Para utilização de serviços auxiliares ou alimentação de equipamentos com fontes externas, deverão ser previstas tomadas 2P+T, 220 V, isoladas e com instalação em trilhos DIN. Deverá ser previsto também resistência de desumidificação com termostato.

Os cabos deverão entrar no quadro pela sua parte inferior, sendo direcionados diretamente para os bornes instalados na placa de montagem. A conexão por meio de eletrodutos somente será permitida na parte inferior do quadro, por meio de flange, quando aplicável. O quadro deverá possuir protetor contra surto de tensão (DPS), fixados sobre trilhos DIN.

Os condutores deverão ser de cobre, encordoados, com isolamento e temperatura de regime para 50 graus, obedecendo ao seguinte critério:

- ✓ Cabos de força (alimentação): bitola mínima de 2,5mm<sup>2</sup>, nas cores:
  - Fase: preto
  - Neutro: azul-claro
  - Terra: verde e amarelo



## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 28/39

- ✓ Iluminação de painéis e circuitos elétricos auxiliares: bitola mínima de 1,5mm<sup>2</sup>, nas cores:
  - Fase: preto
  - Neutro: azul-claro
  - Terra: verde e amarelo
- ✓ Cabos de comando: bitola mínima de 1,0mm<sup>2</sup>, nas cores:
  - 24Vcc (+): vermelho
  - 0Vcc (-): preto
  - Sinais analógicos: branco
  - Sinais digitais: vermelho
  - 220 Vca: cinza
  - Neutro: azul-claro
  - Terra: verde e amarelo

Todos os componentes alimentados por 220 Vca deverão possuir proteção individualizada por disjuntores bipolares. Todos os componentes alimentados por 24 Vcc deverão possuir proteção individualizada por bornes fusíveis.

As entradas analógicas 4 a 20 mA do CLP deverão ser protegidas por bornes fusíveis, com fusíveis de vidro 5 x 20 mm, 50mA e por protetores contra surtos apropriados para instrumentação. Todas as entradas digitais do CLP deverão ser protegidas por bornes fusíveis, com fusíveis de vidro 5 x 20 mm, 500mA; e deverão ser isoladas por meio de relés eletromecânicos de alimentação 220 Vca. As saídas digitais do CLP deverão ser isoladas do campo por meio de relés eletromecânicos de alimentação 24 Vcc. As saídas digitais que se destinarem a acionamento de solenoides e bobinas deverão conter filtros contra picos reversos de corrente.

Todos os pontos do CLP deverão ser interconectados a bornes, incluindo os pontos a serem utilizados como “reservas”.

No quadro deverá ser prevista uma barra principal para aterramento, solidamente conectada à placa de montagem, em que todas as partes metálicas deverão ser interligadas, por meio de malhas. Em especial, a porta deverá ter uma malha de terra conectada entre as partes metálicas e o sistema terra do quadro.

O painel deverá ser identificado por meio de plaqueta de acrílico ou metal, contendo o tipo de quadro, data de fabricação, dados elétricos, número de série e fabricante.

Os componentes internos do painel deverão ser identificados por meio de etiquetas com fundo branco e letras pretas instaladas no local indicado pelo fabricante. O texto da etiqueta deverá ser o mesmo do esquema elétrico.

A fiação de comando deverá ser identificada em sua totalidade por meio de etiquetas autocolantes com identificação com fundo branco e letras pretas antichama, conforme numeração do esquema funcional do quadro.

As botoeiras, lâmpadas de sinalização e chave geral, deverão ser identificados por meio de etiquetas de acrílico com fundo preto e letras brancas e colocadas acima do respectivo item. O texto da etiqueta deverá ser o mesmo do esquema elétrico.

As especificações técnicas dos acessórios necessários já foram detalhados em páginas anteriores deste



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

**Termo de Referência**

**Página: 29/39**

documento, entretanto, em se fazendo necessária a utilização de dispositivos que eventualmente não estejam contemplados neste documento a Contratante deverá ser consultada para liberação da procedência dos mesmos.



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**

Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 30/39**

## **7 Treinamento e Capacitação**

A Empresa vencedora do certame licitatório deverá ao longo da execução do projeto realizar todas as capacitações dos técnicos da Contratante conforme as etapas predeterminadas do projeto sejam concluídas.

Ao final do projeto todos os técnicos envolvidos deverão possuir capacidade e conhecimentos para operar o sistema e estarem aptos a desenvolverem as suas atividades sem a necessidade de auxílio externo.

Vale ressaltar que o treinamento e capacitação deverá ocorrer na sede da Contratante e todas as despesas correrão por conta da Empresa vencedora do certame licitatório.

Considerar-se-á a quantidade mínima em horas para a realização do treinamento e capacitação um valor de 20 horas.

Toda a equipe técnica da Contratante que estará envolvida no projeto deverá receber o treinamento e capacitação.

Quando o sistema estiver em operação em sua fase inicial um técnico da Empresa vencedora do certame licitatório deverá acompanhar os técnicos da Contratante a fim de monitorar e realizar instruções, bem como a correção de possíveis falhas ou ajustes em que o sistema poderá apresentar.





## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 31/39

## 8 Planilha Orçamentária

Conforme exposto neste Termo de Referência, as atividades referentes ao escopo de fornecimento estão listada a seguir com seus respectivos valores por item.

Item	Descrição	Qtd	Total (R\$)
01	Caixa em Alvenaria Padrão 01 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	2	11.469,52
02	Caixa em Alvenaria Padrão 02 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	4	36.496,48
03	Caixa em Alvenaria Padrão 03 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	1	18.426,58
04	Macromedidores Eletromagnético Inserção Bidirecional de vazão 200 mm	1	12.216,75
05	Transmissor de Pressão	4	16.224,00
06	Infraestrutura de energia elétrica DPS e SPDA	8	54.558,40
07	Estações remotas compostas por: módulo de aquisição e processamento de sinais, painel de montagem com CLP, aterramento, fonte e cabeamento	4	72.800,00
08	Links com Rádio Digital ou GPRS onde aplicável, integrando cada ponto de medição até a CCO e infraestrutura elétrica para instalação de automação	8	81.484,00
09	Engenharia de Campo para Rádio Enlace	8	23.660,00
10	Macromedidores de vazão tipo Vortex 150 mm	4	48.867,00
11	Montagem e start up das Estações Remotas	8	64.480,00
12	Macromedidores Eletromagnético Inserção Bidirecional de vazão 250 mm	1	12.216,75
13	Macromedidor eletromagnético 100 mm	2	22.698,00
14	Peças e acessórios instalação macromedidor magnético 100 mm	2	8.424,00
<b>Total</b>			<b>484.021,48</b>



## Macromedição para Setorização – Fase 01

### Termo de Referência

Página: 32/39

## 9 Planilha Orçamentária – Convênio

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO			ANEXO VIII DO MPO			PLANILHA DE ORÇAMENTO		
SECRETARIA DE SAANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS			SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENOÇOIS PAULISTA			TOMADOR:		
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO			EMPENHAMENTO:			PLANO DE COMBATE À PERDAS - "MACRO MEDIÇÃO PARA SETORIZAÇÃO" - 1ª FASE		
valores em R\$						data base : JANEIRO 2015		
Nº	ITEM	UNIDADE	QUANT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	FONTE DO RECURSO		
						FEHIDRO	CONTRAPARTIDA	OUTRAS FONTES FINANCIADORAS
001	Caixa em Alvenaria Padrão 01 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	Cjto	2	5.734,76	11.469,52	10.896,04	573,48	0,00
002	Caixa em Alvenaria Padrão 02 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	Cjto	4	9.124,12	36.496,48	34.671,66	1.824,82	0,00
003	Caixa em Alvenaria Padrão 02 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	Cjto	1	18.426,58	18.426,58	17.505,25	921,33	0,00
004	Macro medidores de vazão tipo vortex 200mm	Peca	1	12.216,75	12.216,75	11.605,91	610,84	0,00
005	Transmissor de Pressão	Peca	4	4.056,00	16.224,00	15.412,80	811,20	0,00
006	Infra-estrutura de energia elétrica e SPDA	Cjto	8	6.819,80	54.558,40	51.830,48	2.727,92	0,00
007	Estações remotas compostas por: módulo de aquisição e processamento de sinais, painel de montagem com cli, aterramento/frente e cabeamento.	Cjto	4	18.200,00	72.800,00	69.160,00	3.640,00	0,00
008	Links com Rádio Digital ou GPRS onde aplicável, integrando cada ponto de medição até a CCO e infra-estrutura elétrica para instalação de automação.	ND	8	10.185,50	81.484,00	77.409,80	4.074,20	0,00
009	Engenharia de Campo para Radio Emlace	ND	8	2.957,50	23.660,00	22.477,00	1.183,00	0,00
010	Macro medidores de vazão tipo vortex 150mm	Peca	4	12.216,75	48.867,00	46.423,65	2.443,35	0,00
011	Montagem e start up das Estações Remotas	ND	8	8.060,00	64.480,00	61.256,00	3.224,00	0,00
012	Macro medidor de vazão tipo vortex 250mm	Peca	1	12.216,75	12.216,75	11.605,91	610,84	0,00
013	Macro medidor eletromagnético 100mm	Peca	2	11.349,00	22.698,00	21.563,10	1.134,90	0,00
014	Pecas e acessórios instalação macro medidor magnético 100mm	Cjto	2	4.212,00	8.424,00	8.002,81	421,19	0,00
<b>TOTAIS</b>				<b>484.021,48</b>	<b>459.820,41</b>	<b>484.021,48</b>	<b>24.201,07</b>	<b>0,00</b>

Proponente Tomador onde mais de um dirigente assina o contrato

José Antônio Harise

Evandro Alberto Dalbem

ENGENHEIRO CIVIL  
 CREA 060.168.050-9



**Macromedição para Setorização – Fase 01**

**Termo de Referência**

**10 Cronograma Físico-financeiro**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO DE ATIVIDADES	realizado até	A Realizar em ( X ) Mes(es) ( ) Bimestre(s) ( ) Trimestre(s) ( ) Semestre(s) ( ) Anual(s)												Total (em R\$)			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Caixa em Alvenaria Padrão 01 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	/ /	3.823,17	3.823,17	3.823,17	3.823,18												11.469,53
2	Caixa em Alvenaria Padrão 02 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	/ /	12.165,49	12.165,49	12.165,49	12.165,50												36.496,49
3	Caixa em Alvenaria Padrão 03 conforme Anexo Caixas para Macromedidores	/ /	6.142,19	6.142,19	6.142,19	6.142,19												18.426,58
4	Macro medidores de vazão tipo vortex 200mm.	/ /					6.108,38	6.108,38										12.216,75
5	Transmissor de Pressão	/ /					8.112,00	8.112,00										16.224,00
6	Infra-estrutura de energia elétrica e SPDA	/ /					27.279,20	27.279,20										54.558,40
7	Estações remotas compostas por: módulo de aquisição e processamento de sinais, painel de montagem com clip, aterramento, fonte	/ /					18.200,00	18.200,00	18.200,00	18.200,00								72.800,00
8	Links com Rádio Digital ou GPRS onde aplicável, integrando cada ponto de medição até a CCO e infra-estrutura elétrica para instalação de automação.	/ /					27.161,33	27.161,33	27.161,33	27.161,33								81.484,00
9	Engenharia de Campo para Radio Enlace 150mm	/ /					11.830,00	11.830,00										23.660,00
10	Macro medidores de vazão tipo vortex 150mm	/ /					24.433,50	24.433,50										48.867,00
11	Montagem e start up das Estações Remotas	/ /					16.120,00	16.120,00	16.120,00	16.120,00								64.480,00
12	Macro medidor de vazão tipo vortex 250mm	/ /					6.108,38	6.108,38										12.216,75
13	Macro medidor eletromagnético 100mm	/ /					11.349,00	11.349,00										22.698,00
14	Peças e acessórios instalação macro medidor magnético 100mm	/ /					4.212,00	4.212,00										8.424,00
<b>TOTAIS</b>			<b>0,00</b>	<b>38.172,86</b>	<b>38.172,86</b>	<b>38.172,86</b>	<b>125.620,94</b>	<b>144.871,78</b>	<b>75.701,71</b>	<b>61.481,33</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>484.021,48</b>
<b>CONTRAPARTIDA</b>			<b>0,00</b>	<b>1.908,64</b>	<b>1.908,64</b>	<b>6.281,05</b>	<b>7.243,59</b>	<b>3.785,09</b>	<b>3.074,06</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>24.201,07</b>
<b>FINANCIAMENTO (MAXIMO 80%)</b>			<b>0,00</b>	<b>36.264,22</b>	<b>36.264,22</b>	<b>119.339,89</b>	<b>137.628,19</b>	<b>71.916,62</b>	<b>58.407,27</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>459.820,41</b>

<b>Programação Financeira Preliminar (Preenchida pelo Proponente)</b> Utilize as colunas ao lado para indicar as parcelas a serem pagas em cada mês, trimestre, semestre e ano, considerando o prazo de validade do contrato.	<b>Programação Física Preliminar (Preenchida pelo Proponente)</b> Utilize as colunas ao lado para indicar as parcelas a serem executadas em cada mês, trimestre, semestre e ano, considerando o prazo de validade do contrato.
<b>DESMEMBRADO APROVADO (Preenchido pelo Agente Técnico, define número e valor de cada parcela)</b>	<b>CONTRAPARTIDA APROVADA (Preenchido pelo Agente Técnico, define número e valor de cada parcela)</b>

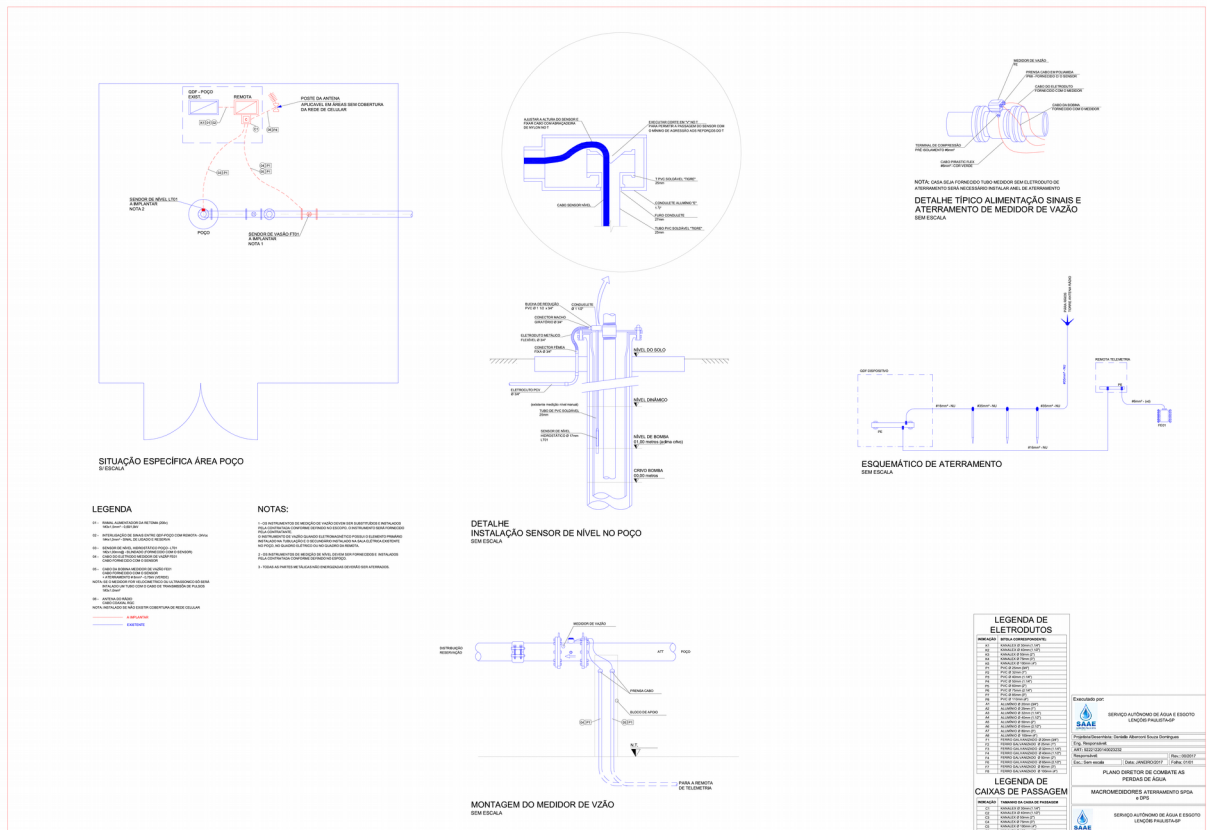
  

<b>Responsável Técnico</b> Nome: Evandro Alberto Dalbem Reg. Profissional: 060168050-9	<b>Representante Legal Tomador</b> Nome(1): José Antônio Marise RG: 5.250.204-1 SSP SP CPF: 558.322.538-68
Assinatura:	Assinatura:
Nome(2): Reg. Profissional:	Nome do Resp. pela Unidade: Reg. Profissional:
Assinatura:	Assinatura:

**Macromedição para Setorização – Fase 01**

**Termo de Referência**

**11 Infraestrutura de Energia Elétrica e SPDA**



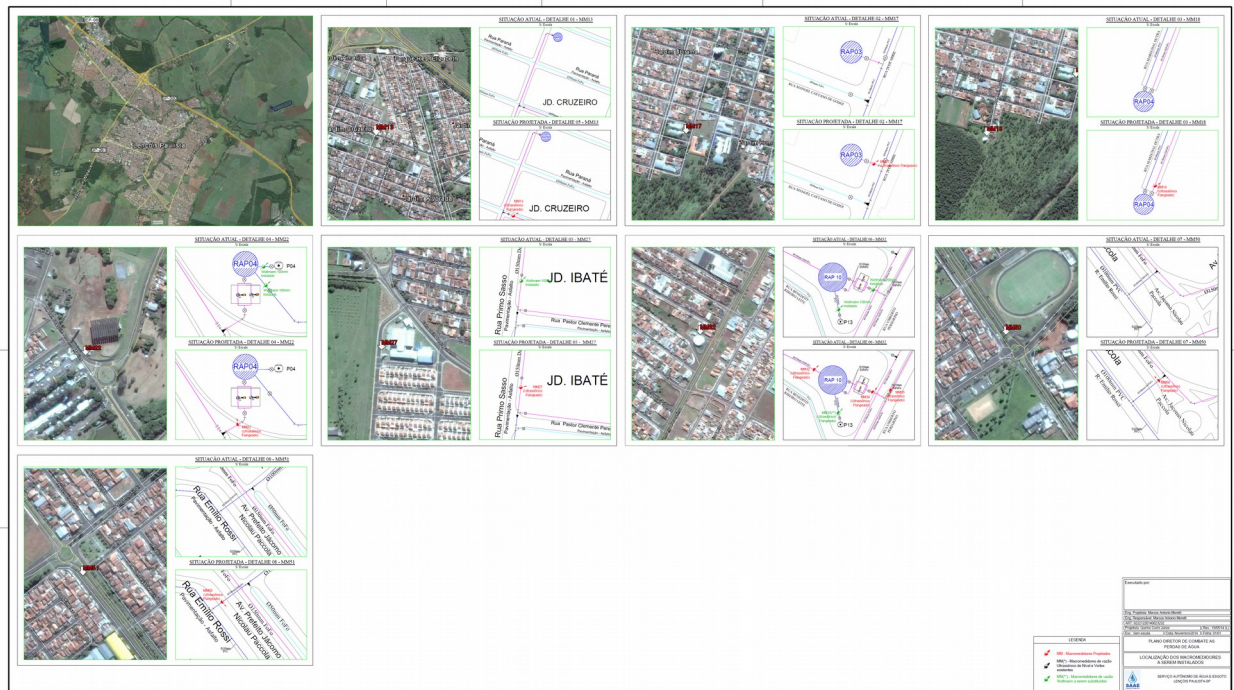


## Macromedição para Setorização – Fase 01

Termo de Referência

Página: 35/39

### 12 Planta Indicativa do local da instalação dos Macromedidores





**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTOS DE LENÇÓIS PAULISTA**  
Rua XV de Novembro, 1.111 – CEP 18.683-110 - Lençóis Paulista – SP  
CNPJ/MF: 51.426.849/0001-62 – Inscr. Est.: 416.107.443.116 – Fone: (14)3269-7700  
www.saaelp.sp.gov.br – e-mail: tecnologia@saaelp.sp.gov.br

## Macromedição para Setorização – Fase 01

Termo de Referência

Página: 36/39

### 13 Modelo de Placa de Obras

**Obra:**  
**PLANO DE COMBATE  
A PERDAS – “MACRO  
MEDIÇÃO PARA  
SETORIZAÇÃO” 1ª  
FASE  
(Cód.: 2015-TJ-352)**

**Investimento  
Total  
R\$ 484.021,48**

**UMA PARCEIRIA:**





## **Macromedição para Setorização – Fase 01**

### **Termo de Referência**

**Página: 37/39**

## **14 Garantia**

O prazo de garantia de equipamentos e serviços é de 12 (doze) meses, a contar da data de assinatura do Termo de Aceitação Definitiva. A garantia envolve qualquer dano ou problema que venha a acontecer no sistema decorrente de ações diferentes de operações e manutenções equivocadas. A garantia envolve a troca e realização de novo serviço de qualquer equipamento ou sistema que venha a apresentar defeitos que não puderem ter sido identificados no momento das instalações e comissionamento.

## **15 Prazo de Execução e Cronograma**

O prazo para execução e entrega dos sistemas, serviços e equipamentos é de 06 (seis) meses, a contar da data de recebimento, pela Empresa vencedora do certame licitatório, da Ordem de Execução de Serviços emitida pela Contratante.

## **16 Considerações Gerais da Execução do Contrato**

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações deste edital, com completa obediência aos princípios de boa técnica.

Competirá à Empresa vencedora do certame licitatório fornecer todo o ferramental, maquinaria, EPI e EPC adequados para a perfeita execução dos serviços contratados.

A Empresa vencedora do certame licitatório é integralmente responsável pela prestação de serviços, e devendo executá-los sempre com a autorização e conhecimento prévio da Contratante. A Contratante, caberá, a qualquer tempo, o direito permanente de inspeção dos materiais, dos equipamentos e da mão de obra aplicada nos serviços.

A Contratante terá o direito de suspender os serviços, total ou parcialmente, sempre que julgar conveniente por motivos técnicos, de segurança, disciplinar ou outros. Em todos os casos a retomada dos serviços só poderá ser realizada por outra ordem da FISCALIZAÇÃO da Contratante.

Jackson Vieira Naves  
Coordenador de Engenharia e Serviços

Eder Paccola Santa Bárbara  
Analista de Sistemas

Luís Donizetti Fernandes Leite  
Diretor do SAAE