

F  
4

Ofício COEJ No. 13/10

Rio de Janeiro, 29 de Janeiro de 2010

Ao  
Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID  
Setor de Embaixadas Norte – Quadra 802 – Conj. F – Lote 39 – Asa Norte  
Cep: 70800-400  
Brasília-DF

Atenção: Sr. Benard Darnel

Ref.: Programa de Melhoria da Eficiência Comercial e Operacional da CEDAE,  
Cooperação Técnica ATN/JC-10237-BR,  
Relatório Final – Componente 3 – Modelo de Melhoria da Eficiência na Gestão do Serviço  
de Água.

Prezado Senhor,

Tendo em vista o contrato de consultoria ao Programa acima referido, encaminhamos a V. Sa., em anexo, o Relatório Final do Componente 3 - Modelo de Melhoria da Eficiência na Gestão do Serviço de Água, composto de projetos básicos, representados pelos seguintes documentos:

- RELATORIO FINAL;
- TOMO I – RECADASTRAMENTO COMERCIAL;
- TOMO II – REVITALIZAÇÃO DAS LINHAS TRONCO;
- TOMO III – SETORIZAÇÃO E MACROMEDIDAÇÃO, dividido em 3 volumes:
  - VOLUME 1 – PROJETO BÁSICO;
  - VOLUME 2 – PLANTAS;
  - VOLUME 3 – ORÇAMENTO.
- TOMO IV – SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL;
- TOMO V – MICROMEDIDAÇÃO;
- TOMO VI – SUPERVISÃO E CONTROLE COMERCIAL;
- TOMO VII – GERENCIAMENTO DO PROGRAMA

Atenciosamente,

Henrique Kitahara  
Coordenador-Geral  
Consórcio Oriental Consultants / ECOPLAN / JHP  
Programa de Melhoria Comercial e Operacional da CEDAE  
(Cooperação Técnica BID No. ATN/JC-10237-BR)

# **Programa de Melhoria da Eficiência Comercial e Operacional da CEDAE**

**Cooperação Técnica  
(BR-T1034; ATN/JC-10237-BR)**

**BID**

**BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO**



**Janeiro de 2010**

**Consórcio  
ORIENTAL CONSULTANTS CO LTD /  
ECOPLAN ENGENHARIA LTDA. /  
JHP ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS E SERVIÇOS A SEREM IMPLEMENTADAS.....</b>	<b>9</b>
2.1 Unidades Remotas das Áreas de Controle.....	10
2.1.1. Unidades Remotas da Área de Controle 01 – AC01.....	13
2.1.2. Unidades Remotas da Área de Controle 02 – AC02.....	18
2.1.3. Unidades Remotas da Área de Controle 03 – AC03.....	21
2.1.4. Unidade Remota da Área de Controle 04 – AC04.....	24
2.1.5. Unidade Remota da Área de Controle 05 – AC05.....	25
2.1.6. Unidade Remota da Área de Controle 06 – AC06.....	27
2.1.7. Unidade Remota da Área de Controle 07 – AC07.....	28
2.1.8. Unidades Remotas da Área de Controle 08 – AC08.....	30
2.1.9. Unidade Remota da Área de Controle 09 – AC09.....	33
2.1.10. Unidades Remotas da Área de Controle 10 – AC10.....	34
2.1.11. Unidades Remotas da Área de Controle 11 – AC11.....	37
2.1.12. Unidade Remota da Área de Controle 12 – AC12.....	39
2.1.13. Unidade Remota da Área de Controle 13 – AC13.....	40
2.1.14. Unidade Remota da Área de Controle 14 – AC14.....	42
2.2 Unidade de Monitoramento Central.....	43
2.3 Sistemas de Comunicação.....	51
2.4 Testes do Sistema Supervisório.....	52
2.4.1. Teste de Aceitação em Fábrica – TAF.....	53
2.4.2. Start up do sistema.....	53
2.4.3. Testes de Aceitação em Campo -TAC.....	54
2.5 Montagem dos Sistemas.....	54
2.6 Assistência Técnica.....	55
2.7 Treinamento.....	57
2.8 Operação Assistida.....	57
2.9 Recebimento da Obra.....	57
2.10 Garantias.....	57
<b>3. CONSIDERAÇÕES GERAIS DE PROJETO.....</b>	<b>57</b>
3.1 Área de Controle 01 – AC01.....	58
3.2 Área de Controle 02 – AC02.....	59
3.3 Área de Controle 03 – AC03.....	59
3.4 Área de Controle 04 – AC04.....	59
3.5 Área de Controle 05 – AC05.....	60
3.6 Área de Controle 06 – AC06.....	60
3.7 Área de Controle 07 – AC07.....	60
3.8 Área de Controle 08 – AC08.....	60
3.9 Área de Controle 09 – AC09.....	61
3.10 Área de Controle 10 – AC10.....	61
3.11 Área de Controle 11 – AC11.....	61
3.12 Área de Controle 12 – AC12.....	61
3.13 Área de Controle 13 – AC13.....	62
3.14 Área de Controle 14 – AC14.....	62
<b>4. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA.....</b>	<b>62</b>

<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>62</b>
Especificações Técnicas para Elaboração dos Projetos Executivos e da Documentação Técnica do Sistema de Supervisão e Controle .....	63
Especificação Técnica das Unidades Remotas .....	75
Especificação Técnica dos Painéis .....	80
Especificação Técnica dos No-Break.....	85
Especificação Técnica dos Softwares de Supervisão .....	89
Plantas .....	94
Orçamento do Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Controle Operacional.....	95

## PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL SETOR MACACOS

### 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo a apresentação do *Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Controle Operacional* integrante do *Programa de Melhoria da Eficiência na Gestão Comercial e Operacional do Sistema Distribuidor de Água do Setor Macacos*, cujos bairros a serem beneficiados são abaixo discriminados:

- Leme;
- Copacabana;
- Ipanema;
- Lagoa;
- Jardim Botânico;
- Leblon;
- Gávea;
- Vidigal;
- Rocinha;
- São Conrado; e

A delimitação da área objeto do Projeto é apresentada na **Figura 01** abaixo:

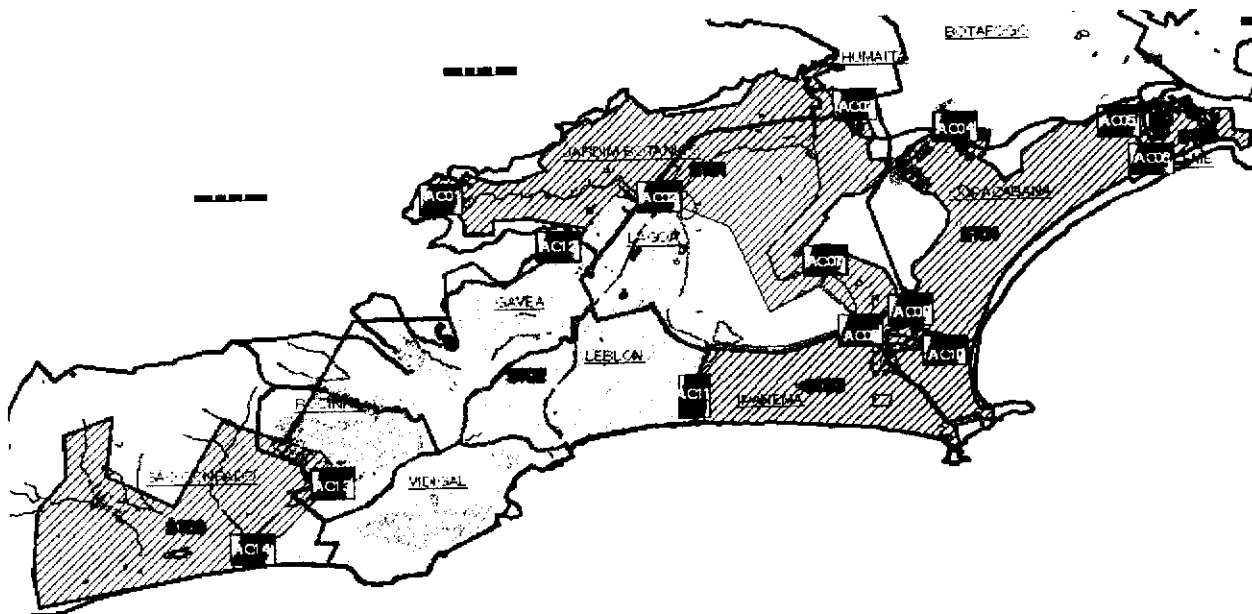


Além dos bairros acima relacionados, foram consideradas no Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Controle Operacional, pequenas áreas limítrofes pertencentes aos Bairros de Botafogo e Humaitá, por fazerem parte do setor hidráulico de distribuição de água do Projeto.

O Programa de Melhoria da Eficiência na Gestão Comercial e Operacional do Sistema Distribuidor de Água do Setor Macacos é composto de diversos projetos que se complementam e se interagem entre si.

Dentre os projetos integrantes do Programa supramencionado, delineados em itens específicos, os que possuem maior interrelacionamento com o Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Controle Operacional, são:

- Projeto de Micromedição, o qual prevê a micromedição com telemetria para os Grandes Consumidores; e
- Projeto de Setorização Operacional e de Macromedição, o qual prevê a divisão do Sistema de Abastecimento de Água da região em 06 Setores de Distribuição (ST01 a ST06) monitorados por 14 Áreas de Controle (AC01 a AC14), dotadas de conjuntos de equipamentos de medição e controle, conforme esquemático abaixo.



Em complementação ao processo de melhoria da Gestão Operacional do Sistema Distribuidor, torna-se indispensável à implantação de um Sistema Supervisório no qual, através do uso de computação e softwares dedicados à automação dos equipamentos de medição e controle, dispersos geograficamente nas 14 áreas identificadas no layout acima, permita o rastreamento de informações operacionais e monitoramento remoto de cada Setor de Distribuição.

Com base nesta premissa, foi concebido o Projeto de Supervisão e Controle Operacional do Setor Macacos, que prevê a utilização do Sistema Supervisório SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*).

O SCADA é um Sistema Supervisório que coleta os dados de um determinado processo ou equipamento, através de Unidades Remotas, principalmente Controladores Lógicos Programáveis, formatam estes dados, e os apresenta de modo amigável para o operador em uma multiplicidade de formas, com recursos gráficos elaborados (interfaces homem-máquina: I.H.M.) e conteúdo multimídia.

O Sistema Supervisório SCADA oferece as seguintes funções básicas:

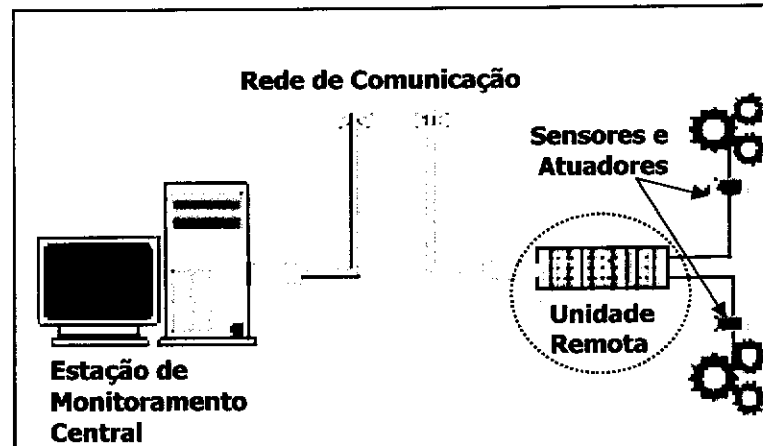
- **Supervisão:**  
Inclui todas as funções de monitoramento do processo, tais como: sinóticos animados, gráficos de tendência de variáveis analógicas e digitais, relatórios em vídeo e impressos, etc.
- **Operação:**  
Atualmente os sistemas SCADA substituíram com vantagens as funções da mesa de controle. As funções de operação incluem: ligar e desligar equipamentos e seqüência de equipamentos, mudança de modo de operação de equipamentos, controle periódico de gastos, funcionamento e rendimento, etc.

Para melhor entendimento do Sistema ora proposto é descrito a seguir, de forma genérica e sintética, os seus principais componentes e as respectivas funções.

• **COMPONENTES FÍSICOS DO SISTEMA SUPERVISÓRIO SCADA**

Os **componentes físicos** de um Sistema Supervisório SCADA, ilustrados na Figura 02 a seguir, podem ser resumidos, em: sensores e atuadores; rede de comunicação, unidades remotas (aquisição/controlador de dados); e estação de monitoração central (sistema computacional SCADA).

**Figura 02 – Componentes Físicos do Sistema Supervisório SCADA**



Os **Sensores** são dispositivos conectados aos equipamentos controlados e monitorados pelo sistema SCADA, que convertem parâmetros físicos tais como velocidade, nível de água e temperatura, para sinais analógicos e digitais legíveis pela Unidade Remota (PLC). Os **Atuadores** são utilizados para atuar sobre o sistema, ligando e desligando determinados equipamentos.

As **Unidades Remotas** são representadas pelos *Controladores Lógicos Programáveis – PLC* ou *Controlador Programável – CP*, conhecido também pela sigla inglesa **PLC** (*Programmable Logic Controller*), ou pelas **RTU** (*Remote Terminal Units*), responsáveis pelo início do processo de controle e aquisição de dados.

Os PLC e RTU são aparelhos eletrônicos digitais que utiliza uma memória programável para armazenar internamente instruções e para implementar funções específicas, tais como lógica, seqüenciamento, temporização, contagem e aritmética, controlando, por meio de módulos de entradas e saídas, vários tipos de equipamentos ou processos. A diferença entre os PLC e as RTU é que os primeiros possuem mais flexibilidade na linguagem de programação e controle de entradas e saídas, enquanto as RTU possuem uma arquitetura mais distribuída entre sua unidade de processamento central e os cartões de entradas e saídas, com maior precisão e seqüenciamento de eventos.

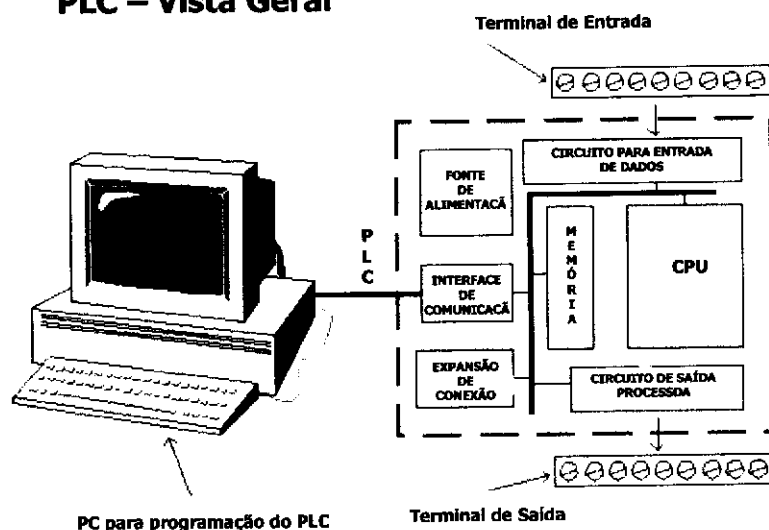
O PLC/RTU se divide em vários componentes com funções distintas, sendo eles:

- **Rack ou Chassi:** É o bastidor onde são encaixados os cartões do PLC (fonte, CPU, E/S, módulos de comunicação, etc.). Serve para dar proteção mecânica aos cartões, blindagem eletrostática e suportam o barramento de interligação (back plane) ao qual são ligados os cartões.
- **Fonte de Alimentação:** É o elemento responsável pelo fornecimento de energia elétrica aos demais componentes do PLC. Existem várias fontes fornecidas por cada fabricante, cada uma com uma capacidade de fornecimento e/ou conexão elétrica (110 Vac, 24 Vcc, etc.).
- **Unidade central de processamento – CPU:** É o cérebro do PLC, onde todo o processamento é realizado. *Processa o programa lógico do PLC, armazenando dados na memória, executando as funções lógicas, temporização, contagem, retenção, comparação, operações aritméticas, PID, totalização e manipulação de dados.*
- **Memória:** Cada CPU tem sua memória física onde são guardados os dados, programas e realizados os cálculos necessários ao desempenho do PLC. A capacidade de um PLC está ligada ao tamanho da memória instalada nele.
- **Entradas e Saídas Digitais:** São os elementos responsáveis pelo tratamento dos sinais de entrada e saída do tipo ligado/desligado, verdadeiro/falso. São exemplos de instrumentos que geram entradas digitais: Pressostatos; Chaves de Nível; Termostatos; Chave fim de curso de válvulas; Botões de emergência. São exemplos de instrumentos que recebem as saídas digitais: Solenóides; Contatores elétricos; Alarmes sonoros; Lâmpadas de sinalização;
- **Entradas e Saídas Analógicas:** São os elementos responsáveis pelo tratamento dos sinais de entrada e saída do tipo contínuos/analógicos, isto é, são sinais que podem adquirir vários valores. São exemplos de instrumentos que geram entradas analógicas: Transmissores (Pressão, nível, temperatura, etc.); Sensores de Gás; RTD; Termopares. São exemplos de instrumentos que recebem as saídas analógicas: Válvulas de controle; Variadores de velocidades de motores elétricos; Aquecedores elétricos; Posicionadores de válvulas com motores elétricos.
- **Interfaces de Comunicação:** Permitem a comunicação com os PLC, podem ser fornecidas em cartões independentes ou estarem incluídas nos cartões da Unidade de Processamento de Dados - CPU. Estes cartões permitem a comunicação com diversos padrões elétricos e diversos protocolos de comunicação. São exemplos de padrões elétricos: RS 232; RS 485; RS 422; Ethernet. São exemplos de protocolos de comunicação: TCP/IP (Internet); Modbus (Modcom); Controlnet (ALLEN BRADLEY); Genius (GE Fanuc); Profibus



A esses componentes podem ser acrescentados periféricos como monitores, displays LCD, teclado para programação, impressoras, módulos de comunicação com dispositivos de campo, entre outros.

### PLC – Vista Geral



A **Rede de Comunicação** é a plataforma por onde as informações fluem dos PLC/RTU para o sistema SCADA, e levando em consideração os requisitos do sistema e a distância a cobrir, pode ser implementada através de cabos Ethernet, fibras ópticas, linhas dial-up, linhas dedicadas, rádio, modems, etc.

As **Estações de Monitoração Central** são as unidades principais dos sistemas SCADA, sendo responsáveis por recolher a informação gerada pelas Unidades Remotas e agir em conformidade com os eventos detectados, podendo ser centralizadas num único computador ou distribuídas por uma rede de computadores, de modo a permitir o compartilhamento das informações coletadas.

### • COMPONENTES LÓGICOS DO SISTEMA SUPERVISÓRIO SCADA

Internamente, os sistemas SCADA geralmente dividem suas principais tarefas em blocos ou módulos, que vão permitir maior ou menor flexibilidade e robustez, de acordo com a solução desejada.

Em linhas gerais, podemos dividir essas tarefas em:

- Núcleo de processamento;
- Comunicação com PLCs/RTUs;
- Gerenciamento de Alarmes;
- Históricos e Banco de Dados;
- Lógicas de programação interna (Scripts) ou controle;
- Interface gráfica;
- Relatórios;
- Comunicação com outras estações SCADA;
- Comunicação com Sistemas Externos / Corporativos;
- Outros.

A regra geral para o funcionamento de um sistema SCADA parte dos processos de comunicação com os equipamentos de campo, cujas informações são enviadas para o núcleo principal do software. O núcleo é responsável por distribuir e coordenar o fluxo dessas informações para os demais módulos, até chegarem à forma esperada para o operador do sistema, ou seja: na interface gráfica ou console de operação com o processo, geralmente acompanhadas de gráficos, animações, relatórios, etc, de modo a exibir a evolução do estado dos dispositivos e do processo controlado, permitindo informar anomalias, sugerir medidas a serem tomadas ou reagir automaticamente.

As tecnologias computacionais utilizadas para o desenvolvimento dos sistemas SCADA têm evoluído bastante nos últimos anos, de forma a permitir que, cada vez mais, aumente sua confiabilidade, flexibilidade e conectividade, além de incluir novas ferramentas que permitem diminuir cada vez mais o tempo gasto na configuração e adaptação do sistema às necessidades de cada instalação.

#### • MODOS DE COMUNICAÇÃO DO SISTEMA SUPERVISÓRIO SCADA

A principal funcionalidade de qualquer sistema SCADA está ligada à troca de informações, que podem ser basicamente:

- Comunicação com os PLC/RTU;
- Comunicação com outras estações SCADA;
- Comunicação com outros sistemas.

A comunicação com os equipamentos de campo (PLC/RTU), realizada através de um protocolo em comum, cuja metodologia pode ser tanto de domínio público ou de acesso restrito, geralmente pode ocorrer por *polling* ou por interrupção, normalmente designada por *Report by Exception*.

A comunicação por *polling* (ou Master/Slave) faz com que a estação central (Master) tenha controle absoluto das comunicações, efetuando seqüencialmente o *polling* aos dados de cada Unidade Remota (Slave), que apenas responde à estação central após a recepção e um pedido, ou seja, em *half-duplex*. Isto traz simplicidade no processo de coleta de dados, inexistência de colisões no tráfego da rede, facilidade na detecção de falhas de ligação e uso de estações remotas não inteligentes. No entanto, traz incapacidade de comunicar situações à estação central por iniciativa das unidades remotas.

Já a comunicação por interrupção ocorre quando o PLC/RTU monitora os seus valores de entrada e, ao detectar alterações significativas ou valores que ultrapassem os limites definidos, envia as informações para a estação central. Isto evita a transferência de informação desnecessária, diminuindo o tráfego na rede, além de permitir uma rápida detecção de informação urgente e a comunicação entre estações remotas (slave-to-slave). As desvantagens desta comunicação são que a estação central consegue detectar as falhas na ligação apenas depois de um determinado período (ou seja, quando efetua *polling* ao sistema) e são necessários outros métodos (ou mesmo ação por parte do operador) para obter os valores atualizados.

A comunicação com outras estações SCADA pode ocorrer através de um protocolo desenvolvido pelo próprio fabricante do sistema SCADA, ou através de um protocolo conhecido via rede Ethernet TCP/IP, linhas privativas ou discadas. A Internet é cada vez mais utilizada como meio de comunicação para os sistemas SCADA.

Através do uso de tecnologias relacionadas com a Internet, e padrões como Ethernet, TCP/IP, HTTP e HTML, é possível acessar e compartilhar dados entre áreas de supervisão e de controle de várias Unidades Remotas. Através do uso de um *browser* de Internet, é possível controlar em tempo real, um equipamento localizado em qualquer parte do mundo. O *browser* comunica com o servidor web através do protocolo http, e após o envio do pedido referente à operação pretendida, recebe a resposta na forma de uma página HTML.

Algumas das vantagens da utilização da Internet e do *browser*, como interface de visualização SCADA, é o modo simples de interação, ao qual a maioria das pessoas já está habituada, e a facilidade de manutenção do sistema, que precisa ocorrer somente no servidor.

Já a comunicação com outros sistemas, como os de ordem corporativa, ou simplesmente outros coletores ou fornecedores de dados, pode se dar através da implementação de módulos específicos, via Bancos de Dados, ou outras tecnologias como o XML e o OPC.

O Projeto Básico de Supervisão e Controle Operacional do Sistema Distribuidor, da área em questão, prevê a utilização do Sistema SCADA acima descrito e foi elaborado em conformidade com as últimas revisões das normas técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Na falta de normas desta organização foram observadas, ainda:

- **ISA** The Instrumentation, Systems, and Automation Society
- **ANSI/ISA S5.1** (1984, R1992), Instrumentation Symbols and Identification.
- **ANSI/ISA S5.2** (1976, R1992), Binary Logic Diagrams for Process Operations
- **ANSI/ISA S5.3** (1983), Graphic Symbols for Distributed Control-Shared display Instrumentation, Logic, and Computer Systems
- **ANSI/ISA S5.4** (1991), Instrument Loop Diagrams
- **ANSI/ISA S5.5** (1986), Graphic Symbols for Process Display
- **ISA-S75.01-1985** (1995) - Equações de Vazão para Dimensionar Válvulas de Controle
- **ISA TR 20.00.01** (2004) – Formulários de Especificação para Instrumentos de Medição e Controle de Processo.
- **ISA SP 100** - Wireless
- **IEC 61131** – Desenvolvimento de projetos de aplicações para controladores programáveis

- **ANSI B16.104** – Classes de vedação de equipamentos
- **NBR ISO 6817 e NBR ISO 9104** - Normas relativas a medidores de vazão eletromagnéticos.
- **NBR6880** - condutores de cobre encordoamento classe 4
- **ISO 9000** – Certificação de produtos e empresas
- **Bibliografia:** Mulley, R., Control System Documentation – Applying Symbols and Identification, Research Triangle Park, ISA, 1994.

De uma forma geral, a simbologia adotada no Projeto Básico, em questão, segue o preconizado pelas Normas Técnicas supramencionadas, no que se refere à nomenclatura de documentos, definição de TAGs (códigos de identificação) e outros, sendo elas:

- **GEO** – Desenho ou situação geográfica georreferenciada
- **ST01** – Setor Operacional de número 01 (área geográfica de abrangência)
- **AC01** – Área de Controle de número 01 (área que compreende os equipamentos de medição e controle e os instrumentos, controladores e equipamentos de comunicação)
- **DN** – Diâmetro Nominal de tubulação ou do equipamento de medição e controle
- **HV** - Válvula ou registro de atuação manual
- **FCV** - Válvula de Controle de Vazão, com atuador elétrico
- **PCV** - Válvula de Controle de Pressão, com atuador elétrico
- **FBV** – Válvula de Bloqueio, com atuador elétrico
- **VTF** – Ventosa - Válvula de Tríplex Função para admissão ou expurgo de ar em linhas
- **PT** – Medidor de Pressão
- **LT** – Medidor de Nível (ultrassônico ou piezoresistivo)
- **FT** – Medidor de Vazão Eletromagnético
- **PLC** - Programmable Logical Controller
- **PLC** - Controlador Lógico Programável
- **E/S** – Entrada / Saída
- **I/O** – Input / Output – o mesmo que entrada / saída
- **EA ou AI** – Entrada Analógica
- **SA ou AO** – Saída Analógica
- **ED ou DI** – Entrada Digital
- **EO ou DO** – Saída Digital
- **IE** – Rede Ethernet Industrial
- **ASI** - Actuator-Sensor-Interface

O Sistema Supervisório SCADA, descrito anteriormente de forma genérica, aplicado ao Sistema Distribuidor da região objeto da intervenção, gerou o **Projeto Básico de Supervisão e Controle Operacional**, cujas características das obras e serviços a serem implementadas estão descritas no item a seguir.

## **2. CARACTERÍSTICAS DAS OBRAS E SERVIÇOS A SEREM IMPLEMENTADAS**

Conforme já comentado, o Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição prevê a divisão do Sistema de Abastecimento de Água da região em 06 (seis) Setores de Distribuição (ST01 a ST06) monitorados por 14 (quatorze) Áreas de Controle (AC01 a AC14), dotadas de conjuntos de equipamentos de medição e controle.

A grande quantidade de equipamentos e/ou processos a serem automatizados, dispersos geograficamente, motivou a aplicação dos chamados Sistemas Supervisórios SCADA na Gestão Operacional do Sistema Distribuidor em estudo, cuja especificação técnica do referido software encontra-se em anexo.

Este Sistema Supervisório permite a automação do monitoramento e controle dos processos, em tempo real, através da utilização das tecnologias de computação e comunicação, efetuando coleta de dados em ambientes complexos, e as respectivas apresentações, de modo amigável, para o operador com recursos gráficos elaborados (interfaces homem-máquina: IHM).

Toda a instrumentação projetada, para os conjuntos de medição e controle (AC01 a AC14), objetiva a operação não assistida das unidades do SAA envolvidas no processo, ou seja, sem operador em frente à IHM do Sistema Supervisório SCADA, em tempo integral.

Para tanto foram definidos e codificados os TAGs, que são todas as variáveis numéricas ou alfanuméricas envolvidas no processo e suas respectivas funções, de acordo com a condição operacional preestabelecida para o Sistema Distribuidor, em projeto específico, e reapresentada no item 3 do presente documento.

A partir de programação específica o Sistema SCADA, identificará os TAGs predefinidos, podendo executar funções computacionais (operações matemáticas, lógicas, com vetores ou strings, dentre outras) ou representar os pontos de entrada/saída de dados do processo que está sendo controlado. Este último corresponde às variáveis do processo real (ex: nível, vazão, pressão, etc.), se comportando como a ligação entre o controlador e o sistema. É com base nos valores das TAGs que os dados coletados serão apresentados ao usuário.

Foi previsto também que o Sistema Supervisório, quer seja pela sua unidade central ou remota, realize a verificação das condições de alarmes (identificadas quando o valor do TAG ultrapassa uma faixa ou condição preestabelecida) e o envio de mensagem a um ou mais telefones celulares cadastrados pela CEDAE.

A transmissão de dados adotada no Projeto utilizou-se da tecnologia móvel **GMS** - *Global System for Mobile Communications* ou *Sistema Global para Comunicações Móveis*, que associada do sistema **GPRS** - *Serviço de Rádio de Pacote Geral* permitirá o aumento das taxas de transferência de dados nas redes GSM existentes. É proposto ainda a disponibilização de um sistema de segurança da rede celular com implementação de IP fixo nas Unidades Remotas através redes **VPN** - *Virtual Private Network* (utilização de uma rede pública como a Internet em vez de linhas privativas para implementar redes corporativas).

A Unidade de Monitoramento Central, denominada de **SSC01**, tem sua localização prevista nas instalações físicas do Distrito de Manutenção da CEDAE, situada na Av. Rodrigo Otávio (nas proximidades da Av. Bartolomeu Mitre e Av. Visconde de Albuquerque). Será a unidade responsável em manter sob controle todas as lógicas operacionais do sistema distribuidor, bem como, o sistema de coleta, armazenamento e processamento dos dados da telemetria da micromedição.

Os equipamentos e a instrumentação das Unidades Remotas projetadas por Área de Controle (AC01 a AC14) e da Unidade de Monitoramento Central, bem como, todos os serviços necessários a implementação do Sistema Supervisório Automatizado, são apresentados nos subitens adiantes.

Os quantitativos são apenas norteadores, devendo ser elaborado o detalhamento para fins executivos do Projeto Básico de Supervisão e Controle Operacional que engloba, dentre outros, os Projetos de Instrumentação; de Automação; de Telecomunicação (Telefônico, Comunicação e de Rede de Dados/Fibra Ótica), em obediência a Especificação para Elaboração dos Projetos Executivos e da Documentação Técnica do Sistema de Supervisão e Controle apresentada em anexo.

## **2.1 Unidades Remotas das Áreas de Controle**

As áreas de controle representam os pontos geográficos onde se localizam os equipamentos de medição e controle de vazão e de pressão nas linhas de distribuição de água e de níveis de reservatórios e de tanque de equilíbrio (transição).

Estes equipamentos serão associados à instrumentação de campo e a componentes eletrônicos programáveis (CP), constituindo-se nas Unidades Remotas, a serem interligadas a um centro de supervisão, controle e atuação sobre as válvulas de vazão ou pressão.

As Unidades Remotas terão sua instrumentação eletrônica, conversores, controladores e equipamentos de comunicação abrigados em painéis, afixados em postes. Como não existem redes elétricas aéreas, a alimentação será subterrânea até o poste que abrigará os respectivos painéis. As especificações técnicas das Unidades Remotas e dos Painéis são apresentadas em anexo.

Os medidores de vazão por serem enterrados terão seus conversores instalados no mesmo painel que comporta os demais instrumentos. As

válvulas de controle de vazão e de pressão serão abrigadas em caixas subterrâneas e seus atuadores serão acionados por motor elétrico, podendo o sinal do posicionador ser por corrente elétrica ou por sinal de rede. Neste Projeto Básico foram consideradas entradas e saídas por corrente elétrica e pulso de tensão elétrica.

Os Setores de distribuição com suas respectivas áreas de controle estão relacionados na Tabela 01.

**Tabela 01 – Áreas de Controles dos Setores de Distribuição**

Setor de Distribuição	Nome	Áreas de Controle
ST01	Macacos - Jardim Botânico	AC01 Túnel Canal e Reservatório Macacos – Produção e Distribuição
		AC02 Interface com ST02 na R. Gen. Garzon
		AC03 Interface com Bairro Humaitá na R. Humaitá
		AC07 Interface com ST04 na Av. Eptácio Pessoa
		AC12 Caixa de Transição no bairro Jardim Botânico
ST02	Vidigal	AC02 Interface com ST01 na R. Gen. Garzon
		AC08 Interface com ST03 e ST04 na Av. Eptácio Pessoa
		AC11 Interface com ST03 na R. Borges de Medeiros
		AC13 Interface com ST06 no Túnel Zuzu Angel
		AC14 Interface com ST06 na Av. Niemeyer
ST03	Ipanema	AC08 Interface com ST02 e ST04 na Av. Eptácio Pessoa
		AC10 Interface com ST04 na R. Raul Pompéia e Av. N. S. de Copacabana
		AC11 Interface com ST02 na R. Borges de Medeiros
ST04	Copacabana	AC04 Interface com Bairro Botafogo na R. Real Grandeza
		AC05 Interface com Bairro Botafogo na Av. Princesa Isabel
		AC06 Interface com ST05 na Av. Atlântica
		AC08 Interface com ST02 e ST03 na Av. Eptácio Pessoa
		AC09 Medição de Nível do Reservatório Cantagalo na R. Peroy Murray
		AC10 Interface com ST03 na R. Raul Pompéia e Av. N. S. de Copacabana
ST05	Leme	AC06 Interface com ST04 na Av. Atlântica
ST06	São Conrado	AC13 Interface com ST02 no Túnel Zuzu Angel
		AC14 Interface com ST02 na Av. Niemeyer

O número de conjuntos de medição por Setor de Distribuição e por Área de Controle está relacionado na tabela 02.

**Tabela 02 - Número de conjuntos de medição por Setor de Distribuição e por Área de Controle**

Setores de Distribuição	Nome	Áreas de Controle	Nº de Conjuntos de Medição			Nº de Conjuntos de Controle	
			Vazão	Pressão	Nível	Vazão	Pressão
ST01	Macacos - Jardim Botânico	AC01	04	07	03	07	00
		AC02	01	02	00	02	00
		AC03	02	02	00	02	00
		AC07	01	01	00	01	00
		AC12	00	00	01	00	00
ST02	Vidigal	AC02	01	01	00	01	00
		AC08	01	03	00	03	00
		AC11	01	01	00	01	00
		AC13	01	00	00	00	00
		AC14	01	01	00	00	00
ST03	Ipanema	AC08	01	01	00	01	00
		AC10	01	01	00	01	00
		AC11	01	00	00	01	00
ST04	Copacabana	AC04	01	01	00	01	00
		AC05	01	02	00	02	00
		AC06	00	00	00	00	00
		AC08	00	00	00	00	00
		AC09	00	00	01	00	00
		AC10	01	01	00	01	00
ST05	Leme	AC06	01	02	00	02	00
ST06	São Conrado	AC13	00	01	00	00	01
		AC14	00	01	00	01	00
Total de Conjuntos de medição e Controle			20	28	05	27	01

O código identificador de cada equipamento de medição e/ou controle a ser controlado e dos respectivos instrumentos de campo (TAG), o tipo e a função dos mesmos, bem como, o local de sua instalação, por Área de Controle (AC01 a AC14), é discriminado nos subitens a seguir.

A codificação atribuída para a identificação de cada equipamento de medição e controle (TAG) obedeceu ao seguinte critério: os dois primeiros dígitos especificam a Área de Controle do equipamento instalado, os caracteres alfanuméricos subseqüentes caracterizam o equipamento, seguido de dois dígitos que especificam o número seqüencial de instalação do mesmo equipamento dentro da uma Área de Controle.

Exemplo: TAG 11HV07

11 = Área de Controle 11;

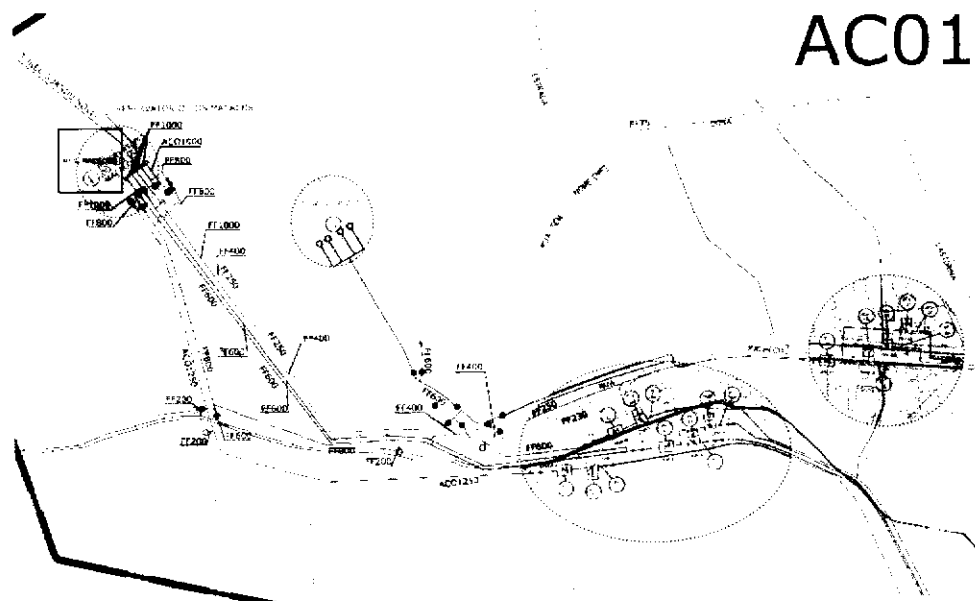
HV = Válvula ou registro de atuação manual;

07 = Sétima Válvula ou registro de atuação manual instalada na Área de Controle 11



### 2.1.1. Unidades Remotas da Área de Controle 01 – AC01

**AC01** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição após a saída do Túnel Canal e Reservatório Macacos e níveis na Calha Parshall e Reservatório



**AC01 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE**

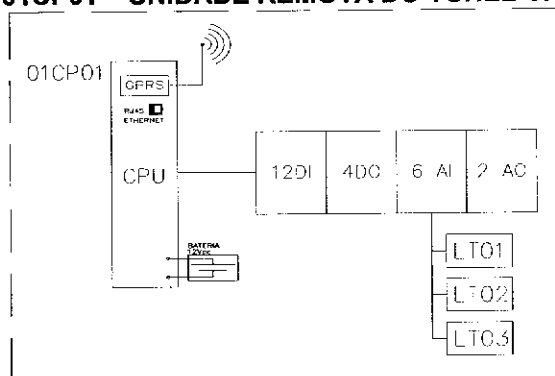
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
01LT01	-	Ultrassônico	Medição de Nível	Calha Parshall - Canal
01LT02	-	Ultrassônico	Medição de Nível	Canal de Distribuição
01LT03	-	Ultrassônico	Medição de Nível	Reservatório Macacos
01FT01	DN800	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha de aço DN1250
01FCV01	DN800	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha de aço DN1250
01PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha de aço DN1250
01FT02	DN600	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha de aço DN800
01FCV02	DN600	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha de aço DN800
01PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha de aço DN800
01FT03	DN600	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN600/600
01FCV03	DN500	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN600 – L2
01PT03	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN600 – L2
01FCV04	DN500	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN600 – L1
01PT04	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN600 – L1
01FT04	DN600	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linhas FD Diversas
01FCV05	DN400	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN600
01PT05	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN600

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC01 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 04 Unidades Remotas (CP), com a seguinte configuração:

### AC01 - ENTRADAS E SAÍDAS INTEGRADAS

#### 01CP01 – UNIDADE REMOTA DO TÚNEL CANAL



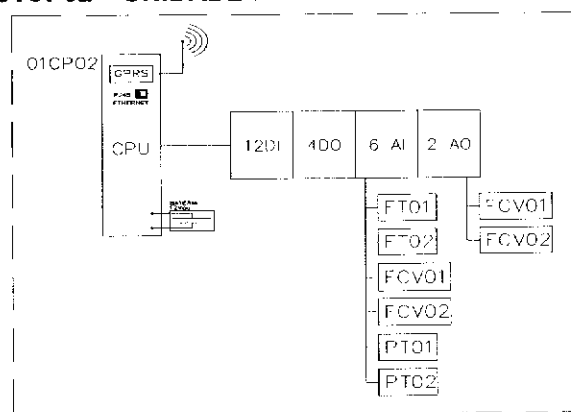
01CP01 – REMOTA TÚNEL CANAL

TAG	Sinal	Tipo	Função
01CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
01CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
01CP01LT01	4-20mA	Entrada Analógica	Nível da Calha Parshall do Túnel Canal – Vazão canal (*)
01CP01LT02	4-20mA	Entrada Analógica	Nível do Canal de Distribuição (**)
01CP01LT03	4-20mA	Entrada Analógica	Nível Reservatório dos Macacos (**)

Obs.: (\*) Deverá ser avaliado o comportamento do nível, tendo em vista as flutuações, porém, não é possível converter o sinal de nível em vazão com precisão.

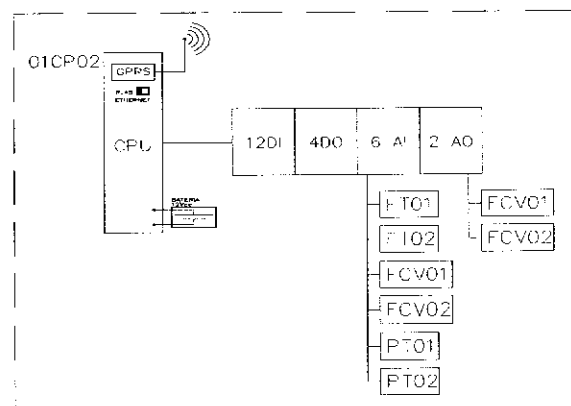
(\*\*) Deverão ser definidos (no projeto executivo níveis mínimos de máximos, um operacional e outro de segurança e intertravamento – fechamento das válvulas da área AC01 para evitar a entrada de ar nas tubulações)

#### 01CP02 – UNIDADE REMOTA SAÍDA DO RESERVATÓRIO DOS MACACOS I



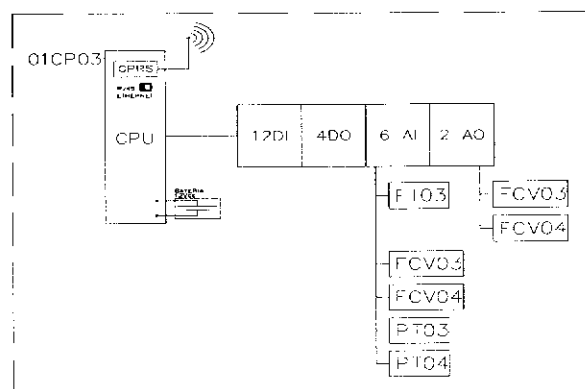
01CP02 – REMOTA SAÍDA RES MACACOS I

TAG	Sinal	Tipo	Função
01CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
01CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
01CP02FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
01CP02FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
01CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02
01CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02

**01CP02 – UNIDADE REMOTA SAÍDA DO RESERVATÓRIO DOS MACACOS I**

01CP02 – REMOTA SAÍDA RES. MACACOS I

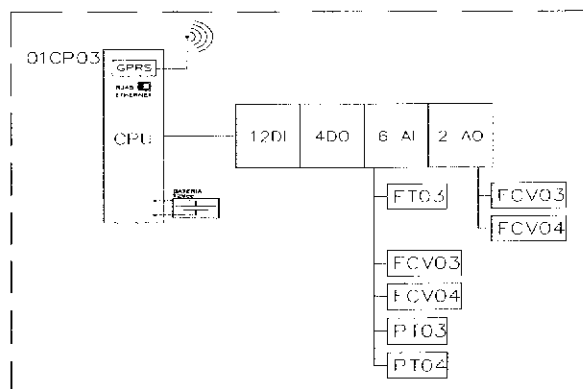
TAG	Sinal	Tipo	Função
01CP02FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
01CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
01CP02FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
01CP02FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
01CP02PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
01CP02PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
01CP02FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
01CP02FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

**01CP03 – UNIDADE REMOTA SAÍDA DO RESERVATÓRIO DOS MACACOS II**

01CP03 – REMOTA SAÍDA RES. MACACOS II

TAG	Sinal	Tipo	Função
01CP03ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
01CP03ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
01CP03FT03FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT03
01CP03FT03FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT03
01CP03FT03	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT03
01CP03FCV03Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV03
01CP03FCV04Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV04
01CP03PT03	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV03

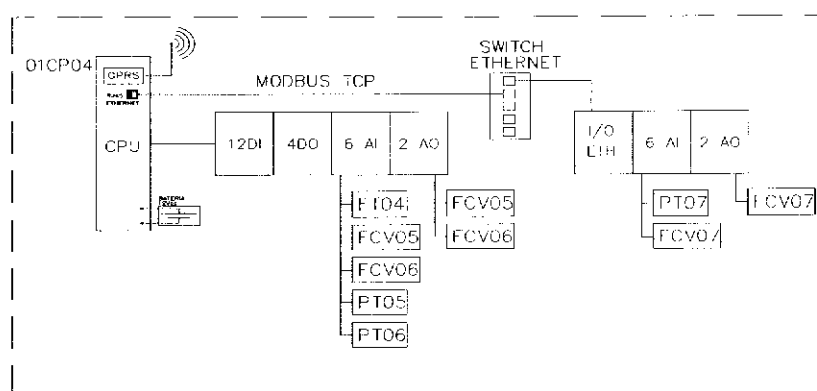
### 01CP03 – UNIDADE REMOTA SAÍDA DO RESERVATÓRIO DOS MACACOS II



01CP03 – REMOTA SAÍDA RES MACACOS II

TAG	Sinal	Tipo	Função
01CP03PT04	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV04
01CP03FCV03	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV03
01CP03FCV04	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV04

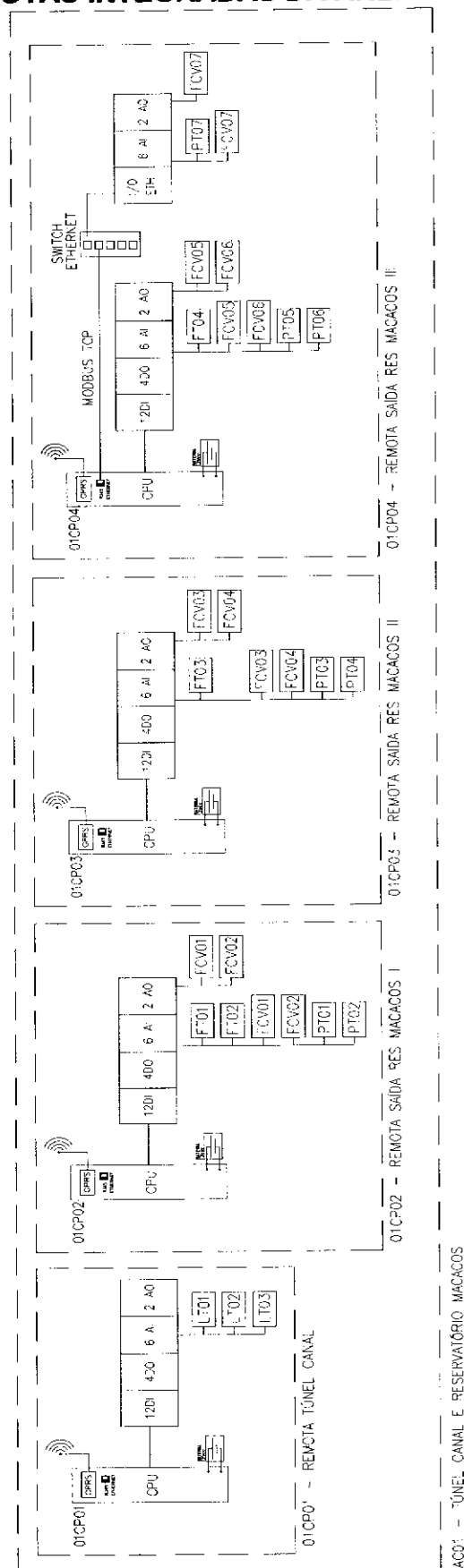
### 01CP04 – UNIDADE REMOTA SAÍDA DO RESERVATÓRIO DOS MACACOS III



01CP04 – REMOTA SAÍDA RES MACACOS III

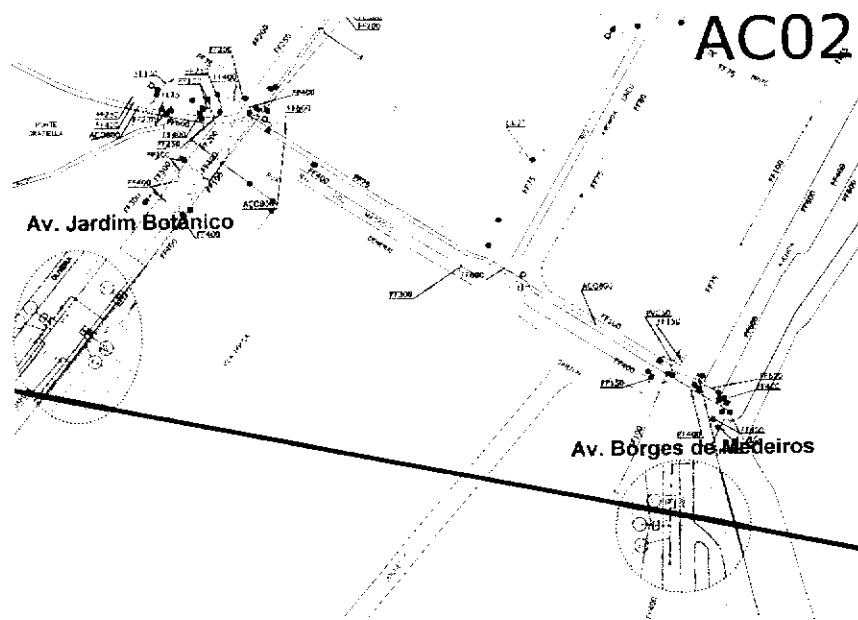
TAG	Sinal	Tipo	Função
01CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
01CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
01CP02FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
01CP02FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
01CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02
01CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02
01CP02FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
01CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
01CP02FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
01CP02FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
01CP02PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
01CP02PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
01CP02FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
01CP02FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

## UNIDADES REMOTAS INTEGRADAS DA ÁREA DE CONTROLE 01 – 01CP



### 2.1.2. Unidades Remotas da Área de Controle 02 – AC02

**AC02** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição em uma das interfaces do ST01 com ST02, com duas ramificações, uma na Avenida Jardim Botânico e a outra na Avenida Borges de Medeiros.



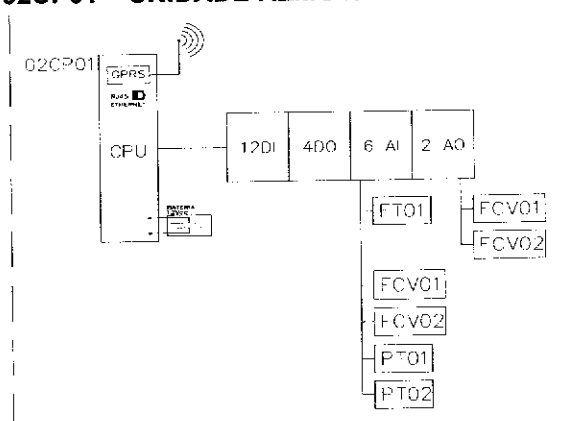
AC02 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE				
1ª Ramificação - Na Av. Jardim Botânico com Rua General Garzon				
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
02FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400/300
02FCV01	DN200	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400
02PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400
02FCV02	DN150	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN300
02PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN300
02FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400/300
2ª Ramificação - Na Av. Borges de Medeiros com Rua General Garzon				
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
02FT02	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400
02FCV03	DN300	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400
02PT03		Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC02 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 02 Unidades Remotas (CP), com a seguinte configuração:

## AC02 - ENTRADAS E SAÍDAS INTEGRADAS

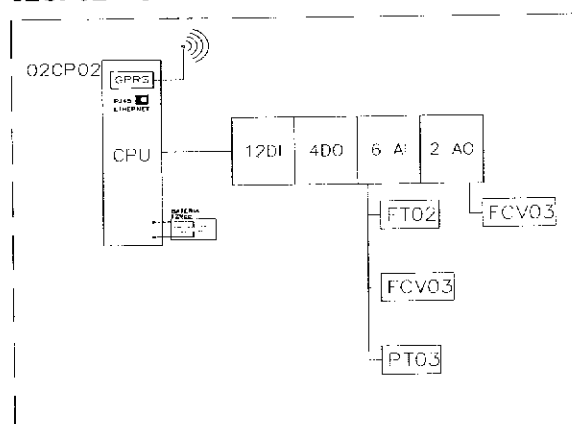
### 02CP01 – UNIDADE REMOTA NA AV. JARDIM BOTÂNICO COM A RUA GAL. GARZON



02CP01 – REMOTA JARDIM BOTÂNICO COM GENERAL GARZON

TAG	Sinal	Tipo	Função
02CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
02CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
02CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
02CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
02CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
02CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
02CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
02CP01FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
02CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
02CP01PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
02CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
02CP01FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

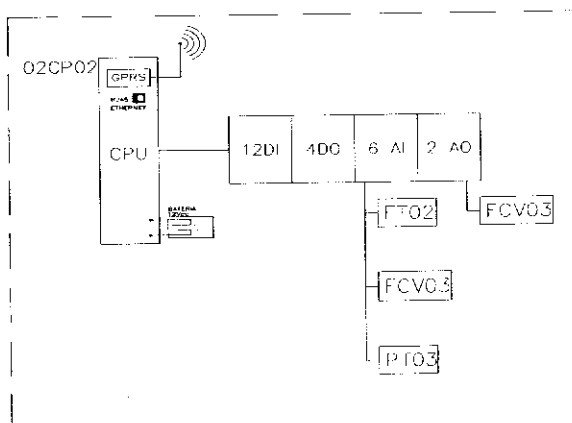
### 02CP02 – UNIDADE REMOTA NA AV BORGES DE MEDEIROS C/ RUA GAL. GARZON



02CP02 – REMOTA BORGES DE MEDEIROS COM GENERAL GARZON

TAG	Sinal	Tipo	Função
02CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
02CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota

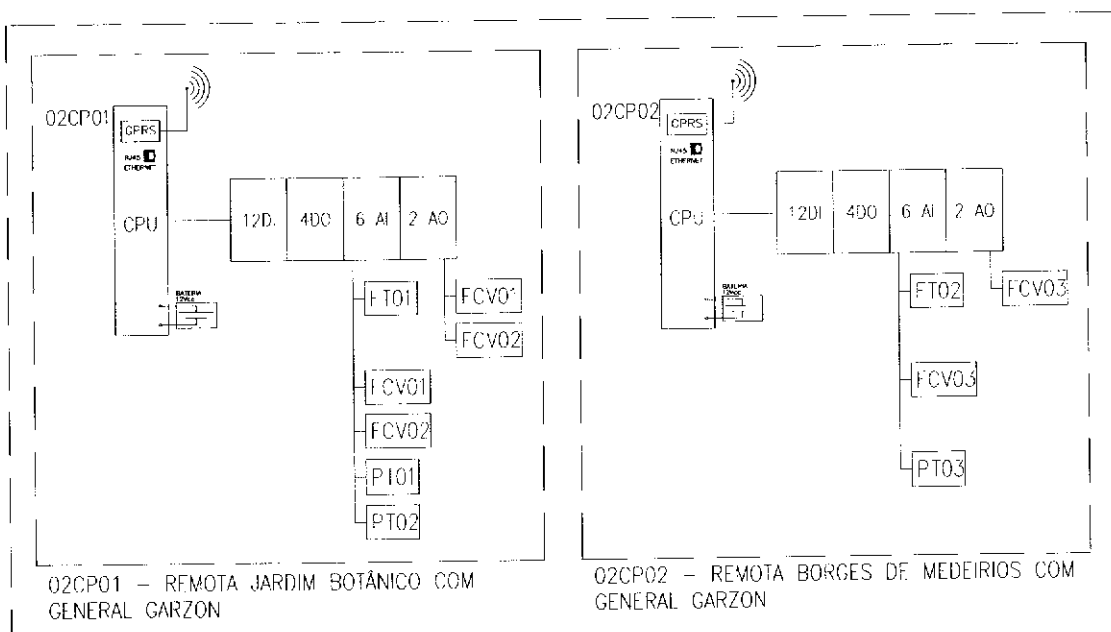
**02CP02 – UNIDADE REMOTA NA AV BORGES DE MEDEIROS C/ RUA GAL. GARZON**



02CP02 – REMOTA BORGES DE MEDEIROS COM GENERAL GARZON

TAG	Sinal	Tipo	Função
02CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02
02CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02
02CP02CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
02CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT02
02CP02FCV03Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV03
02CP02PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV03
02CP02FCV03	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV03

**UNIDADES REMOTAS INTEGRADAS DA ÁREA DE CONTROLE 02 – 02CP**



02CP01 – REMOTA JARDIM BOTÂNICO COM GENERAL GARZON

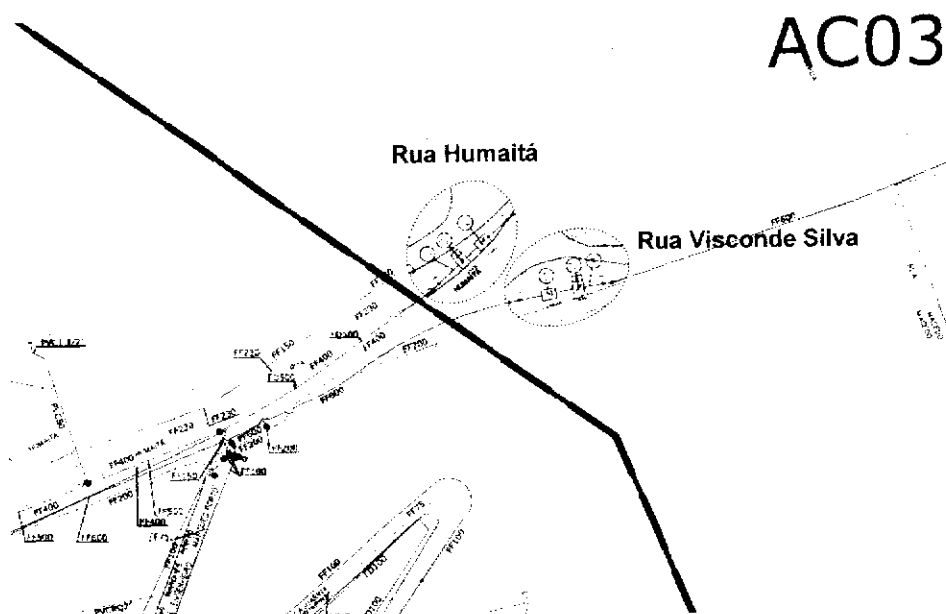
02CP02 – REMOTA BORGES DE MEDEIROS COM GENERAL GARZON

AC02 – GENERAL GARZON



### 2.1.3. Unidades Remotas da Área de Controle 03 – AC03

**AC03** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição na interface do ST01 com Humaitá (área externa à área de projeto)



#### AC03 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE

##### Na Rua Visconde Silva

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
03FT01	DN500	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN600
03FCV01	DN500	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN600
03PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN600

##### Na Rua Humaitá

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
03HV05	DN50	Registro Gaveta	Bloqueio p/ Manutenção	Derivação Linha /VTF
03FT02	DN400	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linhas FD DN 400; 500; 400
03FCV02	DN400	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linhas FD DN 400; 500; 400
03PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linhas FD DN 400; 500; 400

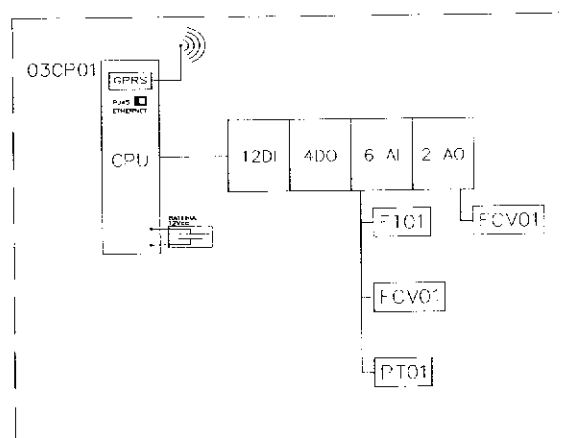
Obs.: Esta interface de projeto que será mantida bloqueada, com possibilidade de operação com medição e controle. O sentido de fluxo predominante, conforme análise hidráulica preliminar é o de água entrando para a área de projeto. Deverá ser avaliado e confirmado quando da elaboração do projeto executivo.

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC03 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 02 Unidades Remotas (CP), com a seguinte configuração:

### AC03 - ENTRADAS E SAÍDAS INTEGRADAS

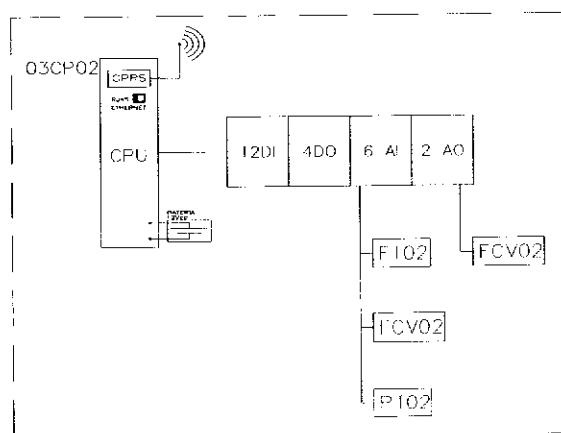
#### 03CP01 – UNIDADE REMOTA NA RUA VISCONDE SILVA



03CP01 – REMOTA VISCONDE DA SILVA

TAG	Sinal	Tipo	Função
03CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
03CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
03CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
03CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
03CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
03CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
03CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
03CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
03CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01

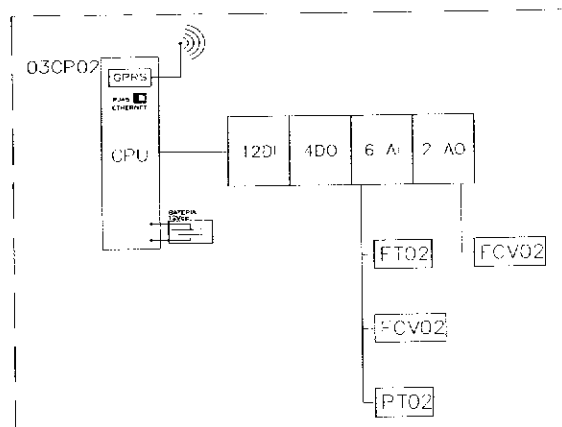
#### 03CP02 – UNIDADE REMOTA NA RUA HUMAITÁ



03CP02 – REMOTA HUMAITÁ

TAG	Sinal	Tipo	Função
03CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
03CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
03CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02

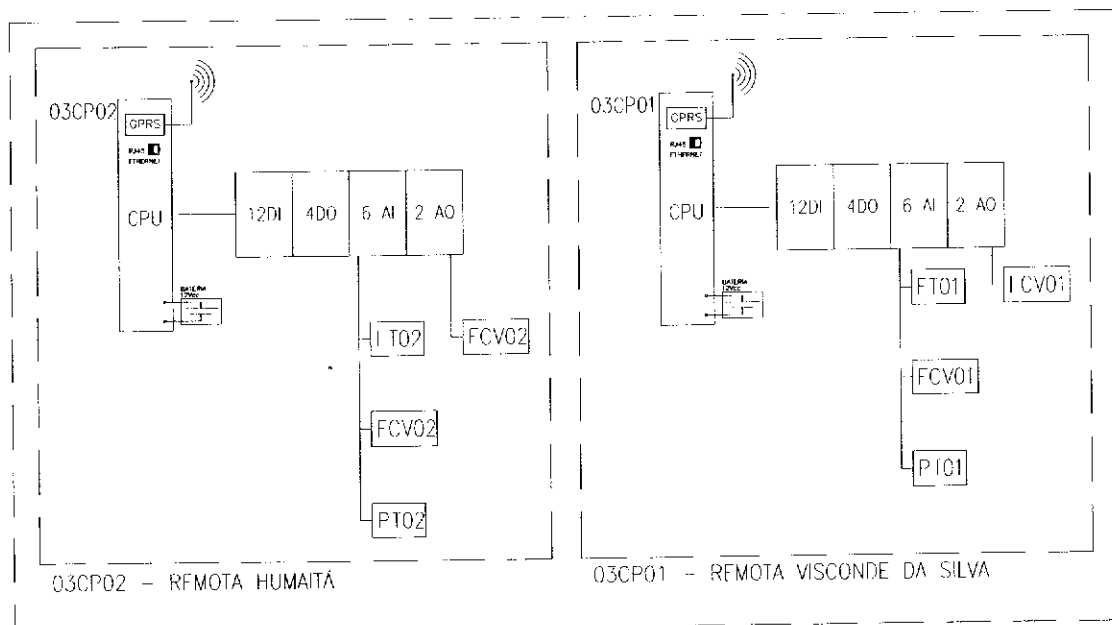
### 03CP02 – UNIDADE REMOTA NA RUA HUMAITÁ



03CP02 – REMOTA HUMAITÁ

TAG	Sinal	Tipo	Função
03CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02
03CP02CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
03CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT02
03CP02FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
03CP02PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
03CP02FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

### UNIDADES REMOTAS INTEGRADAS DA ÁREA DE CONTROLE 03 – 03CP



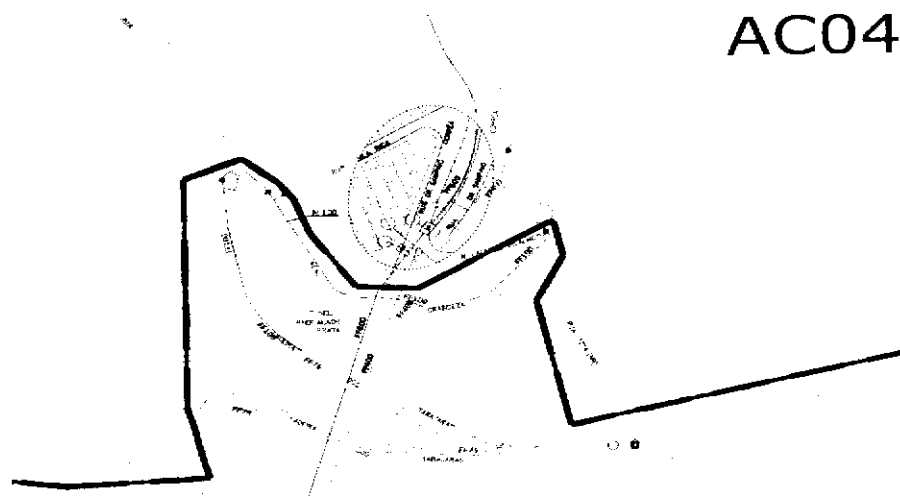
03CP02 – REMOTA HUMAITÁ

03CP01 – REMOTA VISCONDE DA SILVA

AC03 – HUMAITÁ

#### 2.1.4. Unidade Remota da Área de Controle 04 – AC04

**AC04** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição na interface da área externa ao projeto (Botafogo) com ST04 (Copacabana) na Rua Real Grandeza.



AC04 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
04FT01	DN500	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linhas FD DN600; 400
04FCV01	DN500	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linhas FD DN600; 400
04PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linhas FD DN600; 400

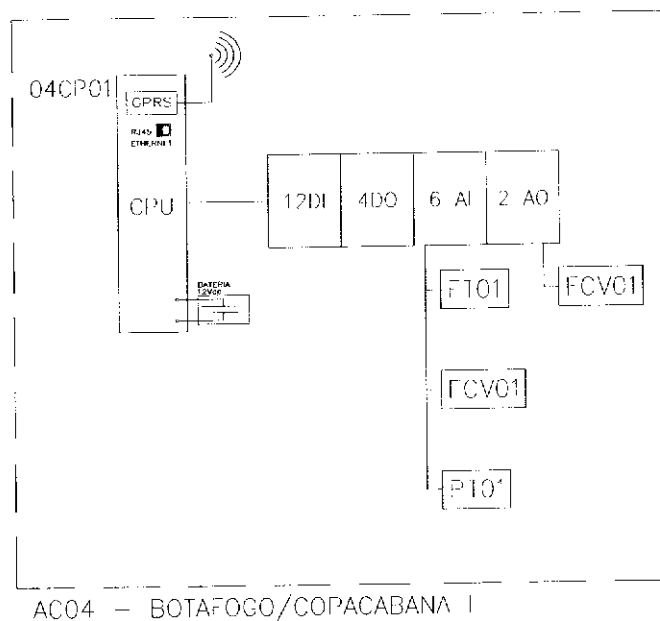
A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC04 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

04CP01 – UNIDADE REMOTA BOTAFOGO/COPACABANA I

TAG	Sinal	Tipo	Função
04CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
04CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
04CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
04CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
04CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
04CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
04CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
04CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
04CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01

## UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 04 – 04CP01



### 2.1.5. Unidade Remota da Área de Controle 05 – AC05

**AC05** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição na interface da área externa ao projeto (Botafogo) com ST04 (Copacabana) na Avenida Princesa Isabel.



AC05

#### AC05 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
05FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400/400
05FCV01	DN200	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400 (1)
05PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400 (1)

### AC05 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
05FCV02	DN300	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400 (2)
05PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400 (2)
05FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400/400

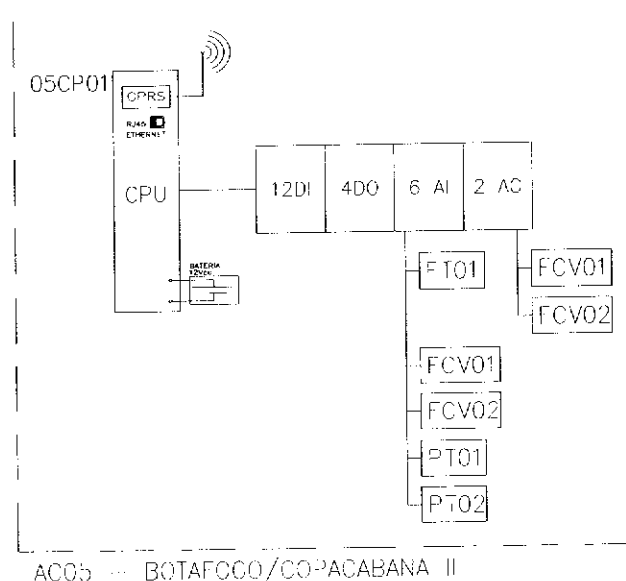
A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC05 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III – Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

#### 05CP01 – UNIDADE REMOTA BOTAFOGO/COPACABANA II

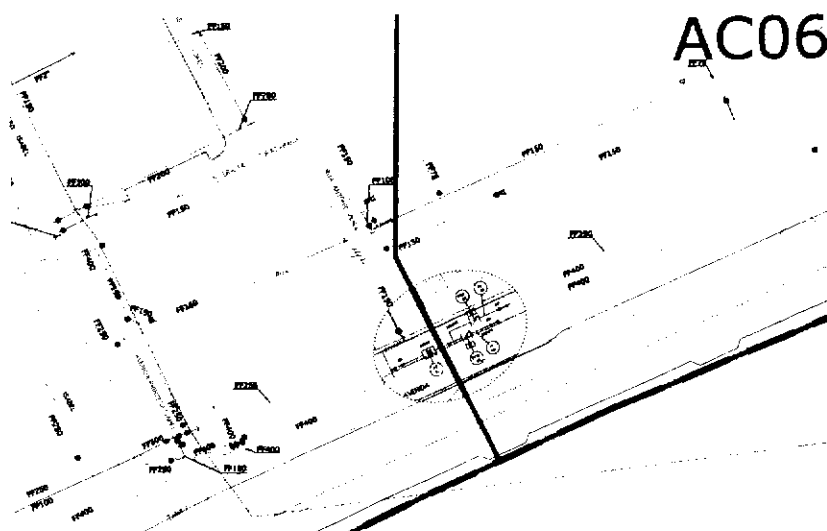
TAG	Sinal	Tipo	Função
05CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
05CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
05CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
05CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
05CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
05CP01FT01	4-20Ma	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
05CP01FCV01Z	4-20Ma	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
05CP01FCV02Z	4-20Ma	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
05CP01PT01	4-20Ma	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
05CP01PT02	4-20Ma	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
05CP01FCV01	4-20Ma	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
05CP01FCV02	4-20Ma	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

#### UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 05 – 05CP01



### 2.1.6. Unidade Remota da Área de Controle 06 – AC06

**AC06** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição na interface do ST04 com ST05 na Avenida Atlântica (Leme).



**AC06 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE**

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
06FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400/400
06FCV01	DN150	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400 (1)
06PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400 (1)
06FCV02	DN150	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400 (2)
06PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400 (2)

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC06 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

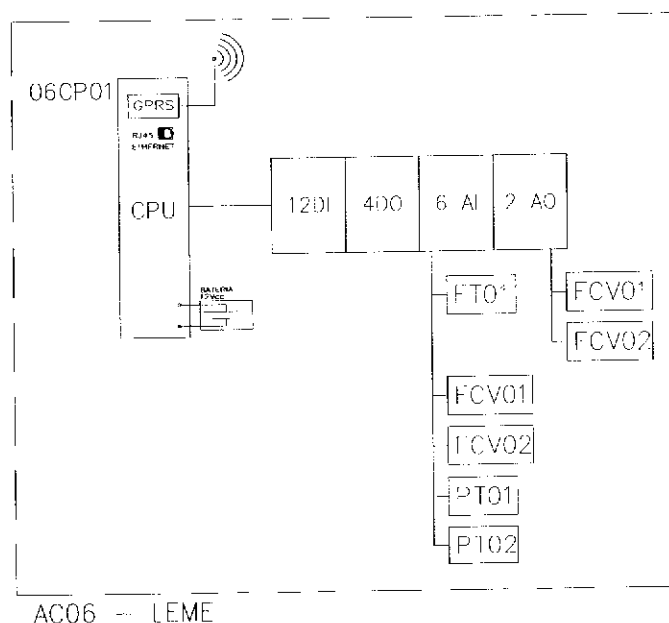
**06CP01 – UNIDADE REMOTA LEME**

TAG	Sinal	Tipo	Função
06CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
06CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
06CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
06CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
06CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
06CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
06CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01

### 06CP01 – UNIDADE REMOTA LEME

TAG	Sinal	Tipo	Função
06CP01FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
06CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
06CP01PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
06CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
06CP01FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

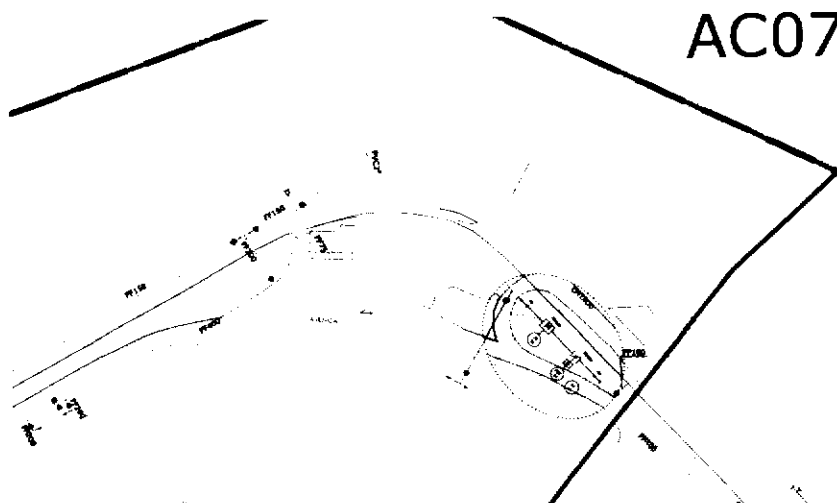
### UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 06 – 06CP01



AC06 – LEME

### 2.1.7. Unidade Remota da Área de Controle 07 – AC07

**AC07** - Medição e controle de vazão e pressão na linha de distribuição na interface do ST01 com ST04, na Avenida Eptácio Pessoa (Copacabana).





**AC07 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE**

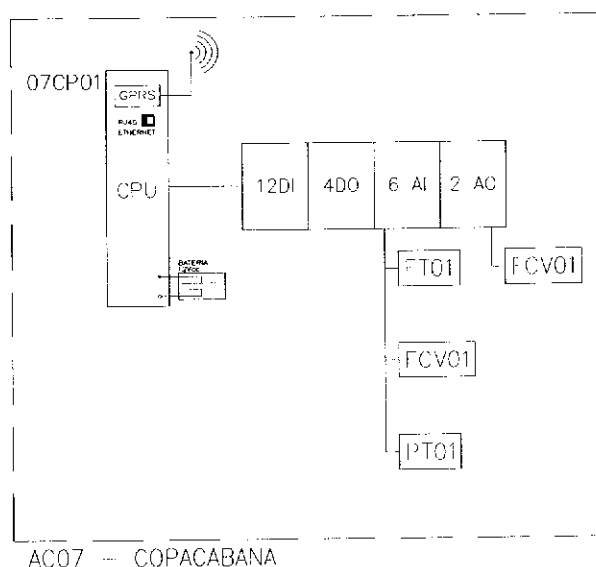
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
07FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400
07FCV01	DN300	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400
07PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC07 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

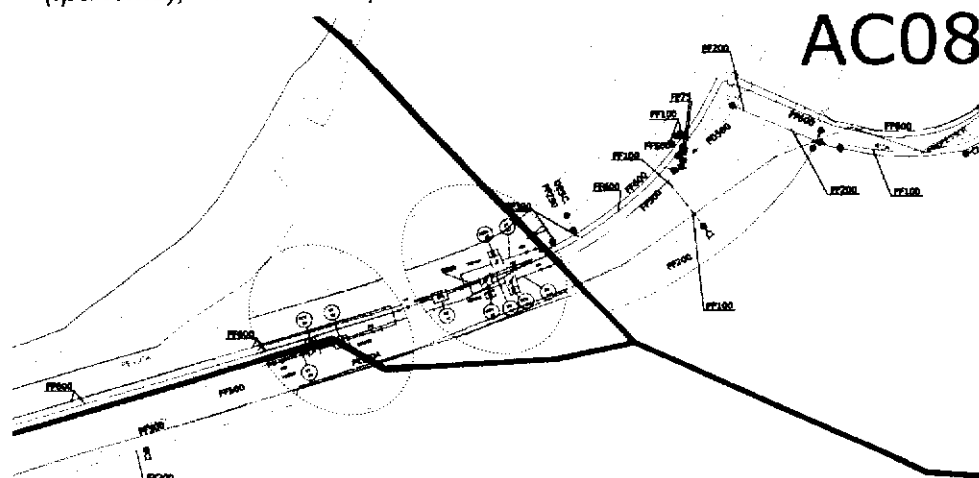
**07CP01 – UNIDADE REMOTA COPACABANA**

TAG	Sinal	Tipo	Função
07CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
07CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
07CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
07CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
07CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
07CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
07CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
07CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
07CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01

**UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 07 – 07CP01**

**2.1.8. Unidades Remotas da Área de Controle 08 – AC08**

**AC08** - Medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição nas interfaces do ST01 com ST04 (Copacabana) e do ST01 com ST03 (Ipanema), na Avenida Eptácio Pessoa.

**AC08 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE****Na Av. Eptácio Pessoa sentido Cantagalo e Copacabana**

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
08FT01	DN600	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN600; 600; 500
08FCV01	DN400	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN600 (1)
08PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN600 (1)
08FCV02	DN400	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN600 (2)
08PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN600 (2)
08FCV03	DN400	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN500
08PT03	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN500

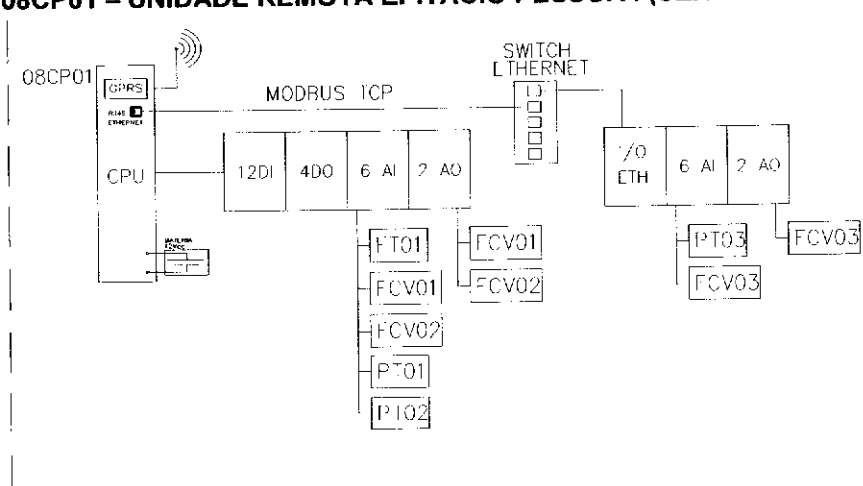
**Na Av. Eptácio Pessoa sentido Ipanema**

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
08FT02	DN200	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN500 / S03
08FCV04	DN200	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN500 / S03
08PT04	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN500 / S03

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC08 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 02 Unidades Remotas (CP), com a seguinte configuração:

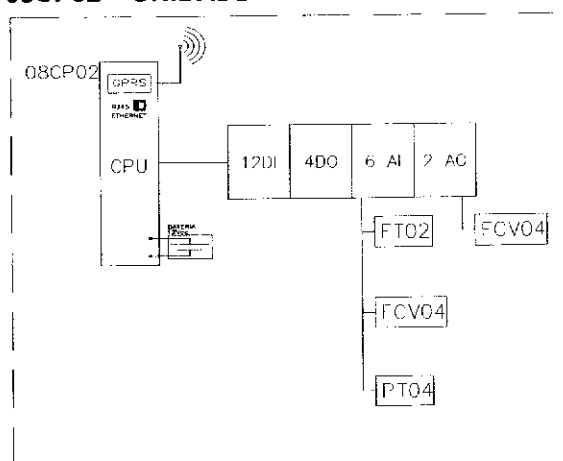
### 08CP01 – UNIDADE REMOTA EPITÁCIO PESSOA I (SENTIDO COPACABANA)



08CP01 – REMOTA EPITACIO PESSOA I

TAG	Sinal	Tipo	Função
08CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
08CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
08CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
08CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
08CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
08CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
08CP01FCV06Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
08CP01FCV03Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV032
08CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
08CP01PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
08CP01PT03	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV03
08CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
08CP01FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02
08CP01FCV03	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV03

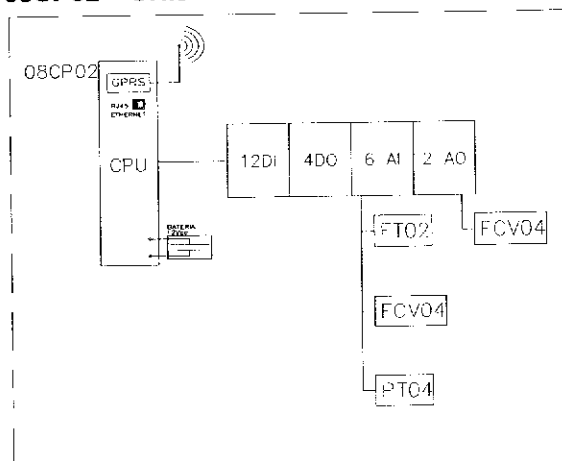
### 08CP02 – UNIDADE REMOTA EPITÁCIO PESSOA II (SENTIDO IPANEMA)



08CP02 – REMOTA EPITACIO PESSOA II

TAG	Sinal	Tipo	Função
08CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
08CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota

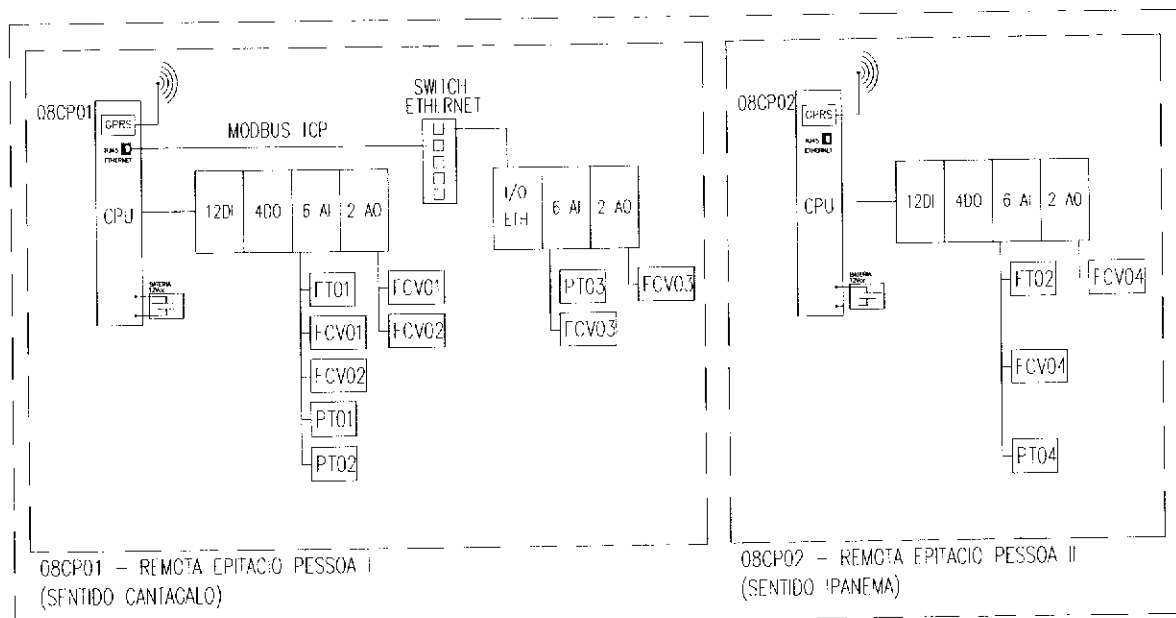
### 08CP02 – UNIDADE REMOTA EPITÁCIO PESSOA II (SENTIDO IPANEMA)



08CP02 – REMOTA EPITÁCIO PESSOA II

TAG	Sinal	Tipo	Função
08CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02
08CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02
08CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT02
08CP02FCV04Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV04
08CP02PT04	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV04
08CP02FCV04	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV04

### UNIDADES REMOTAS INTEGRADAS DA ÁREA DE CONTROLE 08 – 08CP



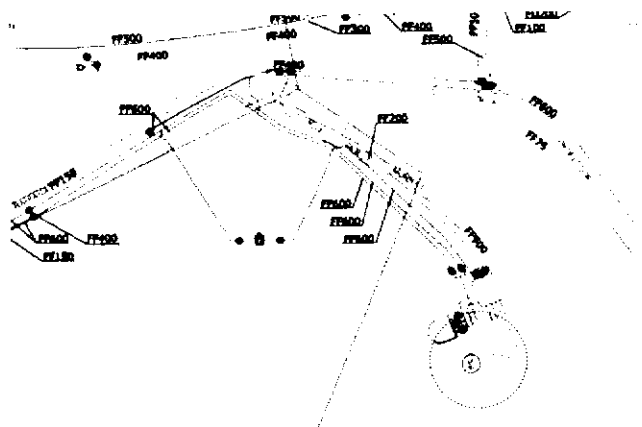
08CP01 – REMOTA EPITÁCIO PESSOA I  
(SENTIDO CANTAGALO)

08CP02 – REMOTA EPITÁCIO PESSOA II  
(SENTIDO IPANEMA)

AC08 – EPITÁCIO PESSOA

### 2.1.9. Unidade Remota da Área de Controle 09 – AC09

**AC09 - Medição de nível no reservatório Cantagalo, na Rua Peroy Murray.**



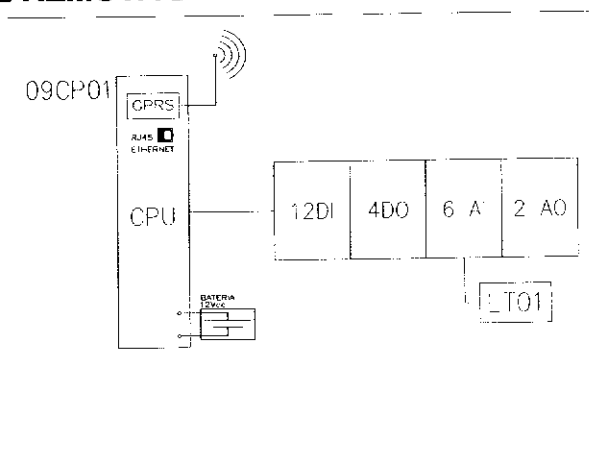
AC09 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE				
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
09LT01	-	Ultrassônico ou Piezoresistivo	Medição de Nível	Reservatório Cantagalo

A Planta de Situação do Medidor de Nível da AC09, acompanhado do arquivo digital, é apresentada Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedicação.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

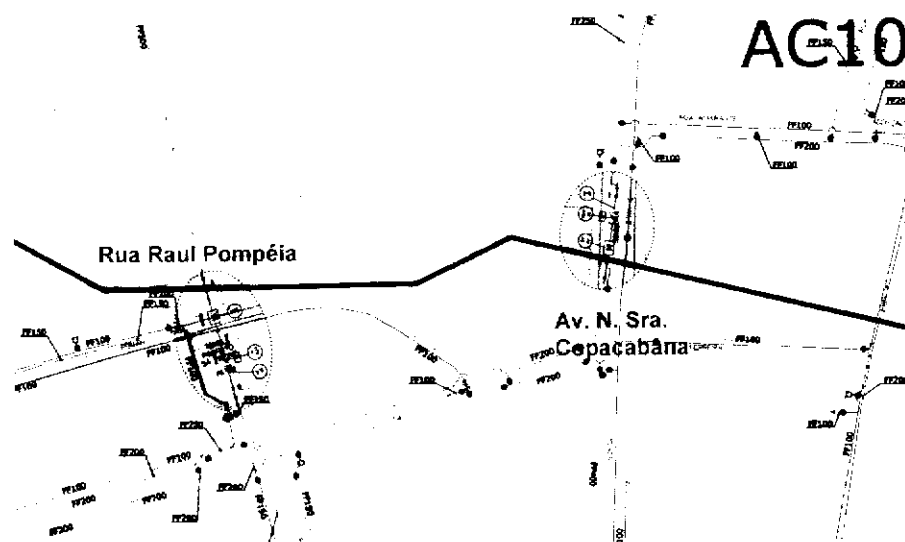
09CP01 – UNIDADE REMOTA COPACABANA			
TAG	Sinal	Tipo	Função
09CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
09CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
09CP01LT01	4-20mA	Entrada Analógica	Nível do Reservatório Cantagalo

### UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 09 – 09CP01



AC09 – RESERVATÓRIO CANTAGALO

**AC10** - Medição e controle de vazão e pressão na linha de distribuição na interface do ST04 com ST03 com duas ramificações, uma na Rua Raul Pompéia e a outra na Avenida Nossa Senhora de Copacabana, no bairro de Ipanema.



**1ª Ramificação - Na Rua Raul Pompéia**

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
10FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN500
10FCV01	DN300	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN500
10PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN500

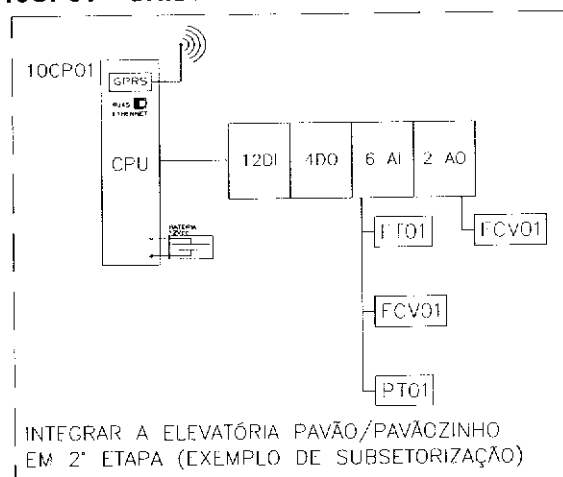
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
10FT02	DN150	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400
10FCV02	DN150	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400
10PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400

Obs.: Este conjunto de medição e controle permanecerá normalmente fechado.

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC010 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 02 Unidades Remotas (CP), com a seguinte configuração:

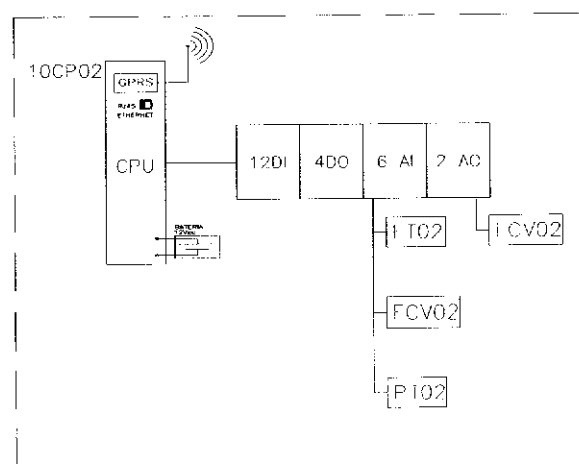
### 10CP01 – UNIDADE REMOTA SÁ FERREIRA I (RUA RAUL POMPEIA)



10CP01 – REMOTA SÁ FERREIRA I

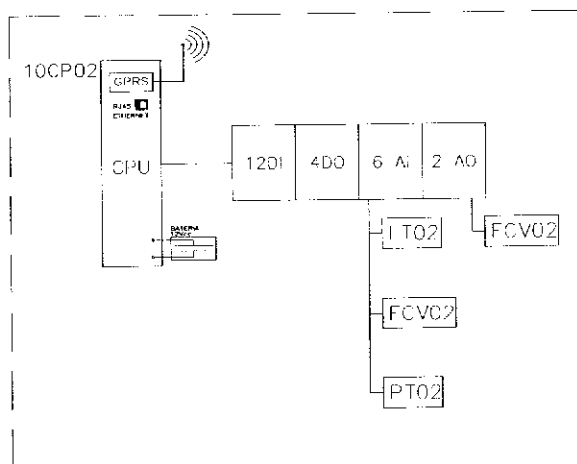
TAG	Sinal	Tipo	Função
10CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
10CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
10CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
10CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
10CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
10CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
10CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
10CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
10CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01
10CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota

### 10CP02 – UNIDADE REMOTA SÁ FERREIRA II (AV N S DE COPACABANA)



TAG	Sinal	Tipo	Função
10CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
10CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Pannel da Remota
10CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02
10CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02

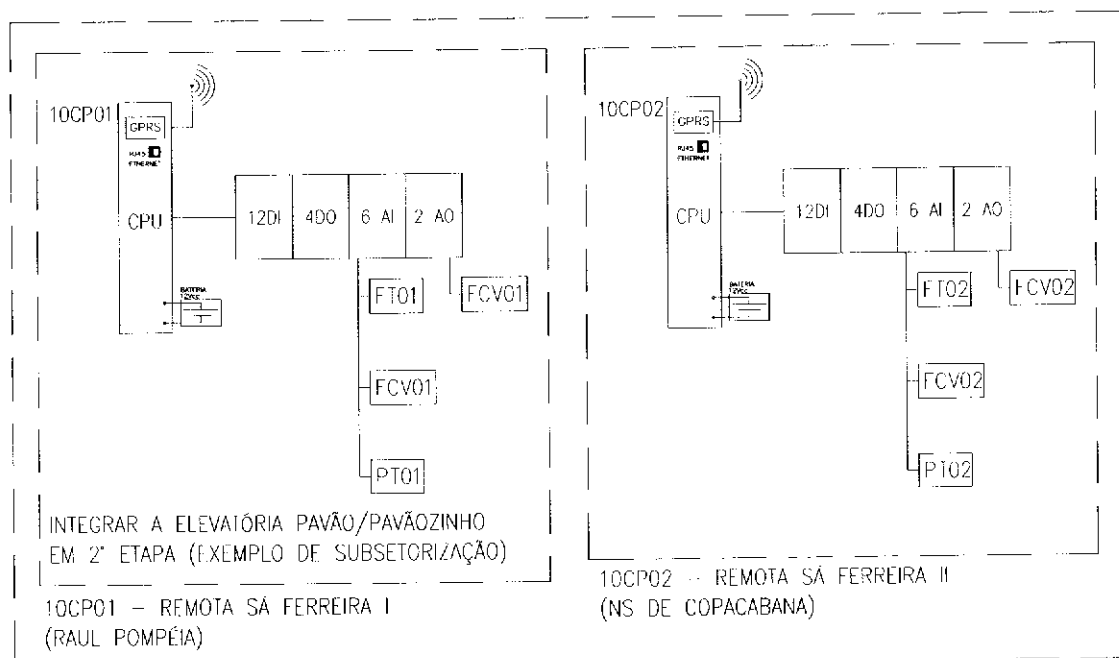
### 10CP02 – UNIDADE REMOTA SÁ FERREIRA II (AV N S DE COPACABANA)



10CP02 – REMOTA SÁ FERREIRA II

TAG	Sinal	Tipo	Função
10CP02CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
10CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT02
10CP02FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
10CP02PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
10CP02FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02
10CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota

### UNIDADES REMOTAS INTEGRADAS DA ÁREA DE CONTROLE 10 – 10CP

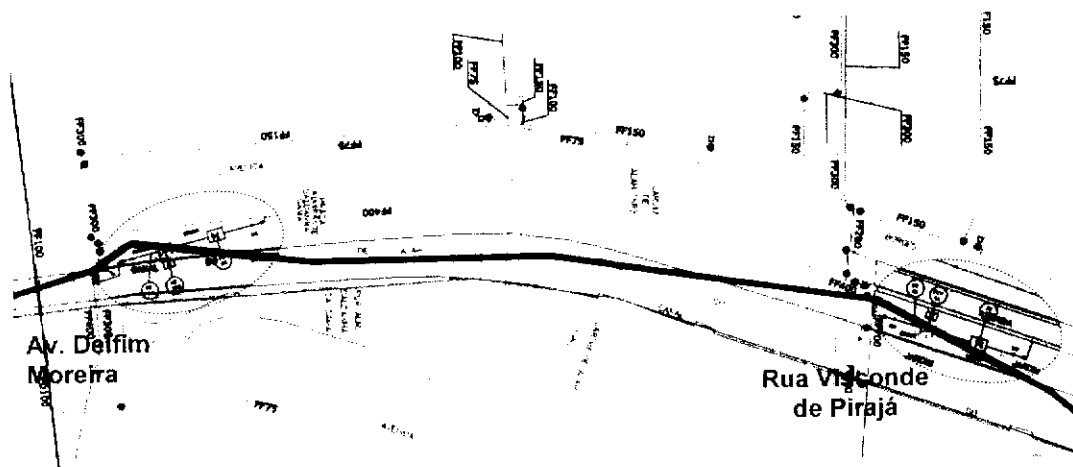


AC10 – SÁ FERREIRA



### 2.1.11. Unidades Remotas da Área de Controle 11 – AC11

**AC11** - Medição e controle de vazão e pressão na linha de distribuição na interface do ST02 com ST03, na Av. Borges de Medeiros em Ipanema, com duas ramificações, uma no cruzamento com a Rua Visconde Pirajá e outra com a Av. Delfim Moreira (Jardim de Alah).



#### AC11 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE

##### Na Av. Borges de Medeiros com Rua Visconde de Pirajá (Jardim de Alah)

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
11FT01	DN500	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN700
11FCV01	DN500	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN700
11PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN700

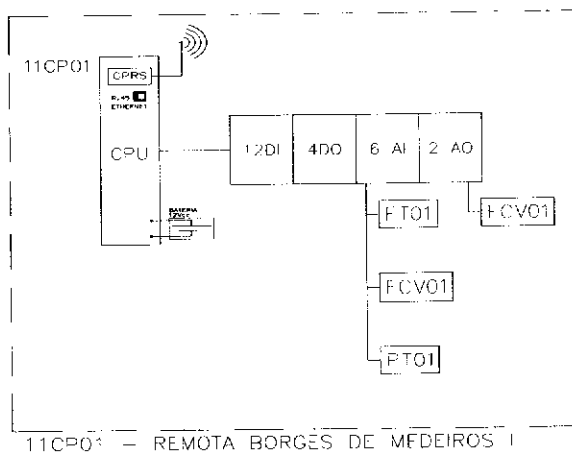
##### Na Av. Borges de Medeiros com Av. Delfim Moreira (Jardim de Alah)

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
11FT02	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN400
11FCV02	DN300	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN400
11PT02	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN400

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC11 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

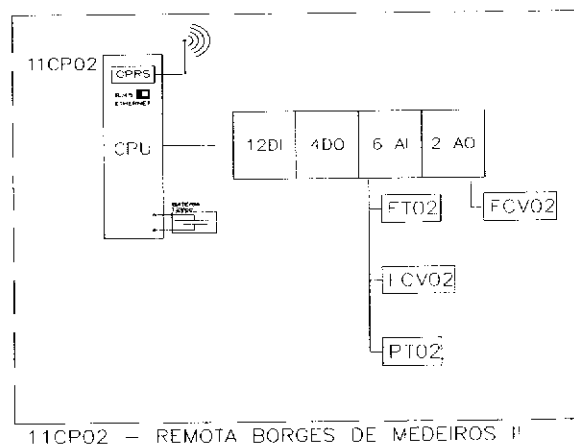
É prevista a instalação de 02 Unidades Remotas (CP), com a seguinte configuração:

### 11CP01 – UNIDADE REMOTA BORGES DE MEDIROS I (RUA VISCONDE DE PIRAJÁ)



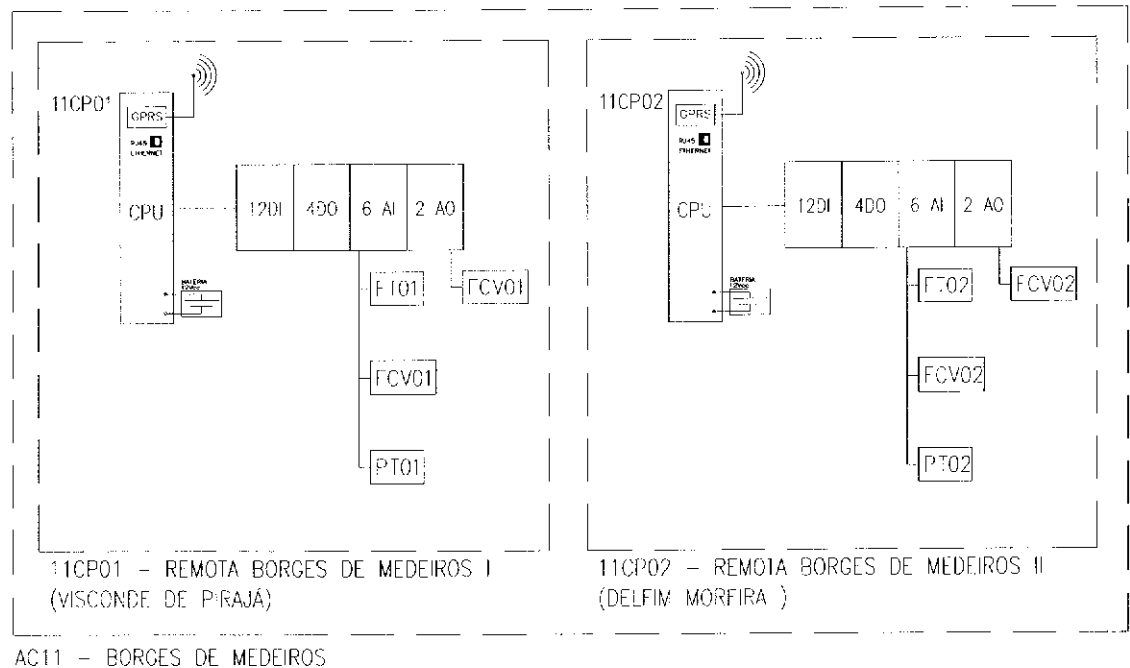
TAG	Sinal	Tipo	Função
11CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
11CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
11CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
11CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
11CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
11CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
11CP01FCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV01
11CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV01
11CP01FCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV01

### 11CP02 – UNIDADE REMOTA BORGES DE MEDIROS II (RUA DELFIM MOREIRA)



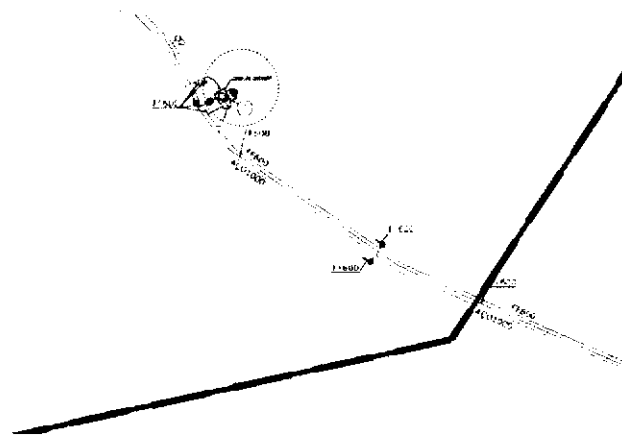
TAG	Sinal	Tipo	Função
11CP02ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
11CP02ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
11CP02FT02FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT02
11CP02FT02FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT02
11CP02CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
11CP02FT02	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT02
11CP02FCV02Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% FCV02
11CP02PT02	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante FCV02
11CP02FCV02	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada FCV02

## UNIDADES REMOTAS INTEGRADAS DA ÁREA DE CONTROLE 11 – 11CP



### 2.1.12. Unidade Remota da Área de Controle 12 – AC12

**AC12 - Medição de nível na Caixa de Transição (função de quebra de linha piezométrica)**



#### AC12 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE

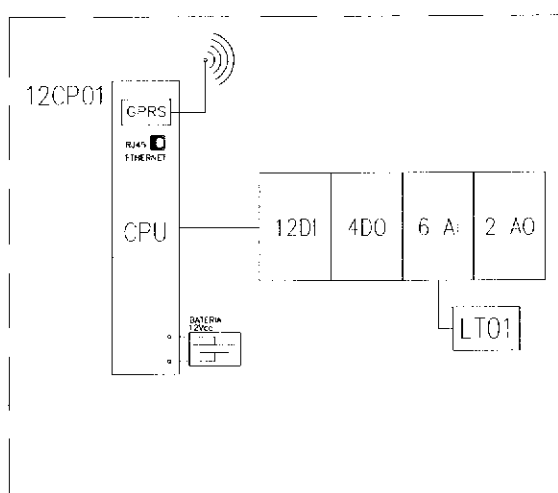
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
12LT01	-	Ultrassônico ou Piezoresistivo	Medição de Nível	Caixa de Transição

A Planta de Situação do Medidor de Nível da AC12, acompanhado do arquivo digital, é apresentada Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

12CP01 – UNIDADE REMOTA CAIXA DE TRANSIÇÃO JARDIM BOTÂNICO			
TAG	Sinal	Tipo	Função
12CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
12CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
12CP01LT01	4-20mA	Entrada Analógica	Nível caixa de Transição Jd. Botânico

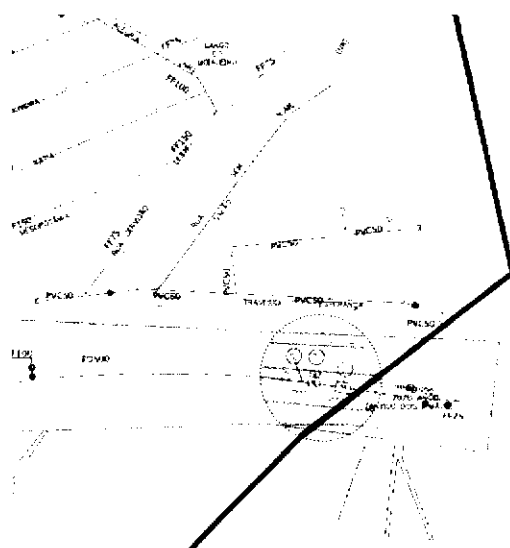
### UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 12 – 12CP01



AC12 – CX TRANSIÇÃO JD. BOTÂNICO

### 2.1.13. Unidade Remota da Área de Controle 13 – AC13

**AC13 -** Medição e controle de pressão na linha de distribuição na interface do ST01 com ST06, Estrada Lagoa Barra na saída do Túnel Dois Irmãos, em São Conrado.



AC13

**AC13 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE**

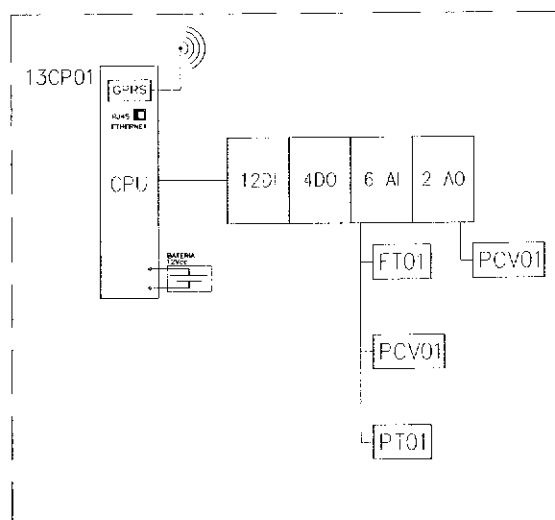
TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
13FT01	DN300	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN500
13PCV01	DN300	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN500
13PT01	-	Piezoresistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN500

A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC13 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

**13CP01 – UNIDADE REMOTA SÃO CONRADO I (ESTRADA LAGOA BARRA)**

TAG	Sinal	Tipo	Função
13CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
13CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
13CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
13CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
13CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
13CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
13CP01PCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% PCV01
13CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante PCV01
13CP01PCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada PCV01

**UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 13 – 13CP01**

AC13 – SÃO CONRADO I  
(ESTRADA DA LAGOA DA BARRA)

### 2.1.14. Unidade Remota da Área de Controle 14 – AC14

**AC14** - Medição e controle de pressão na linha de distribuição na interface do ST01 com ST06, Av. Pref. Mendes de Moraes/Av. Niemeyer em São Conrado.



**AC14 - EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E/OU CONTROLE**

TAG	Ø mm	Tipo	Função	Local
14FT01	DN150	Eletromagnético	Medição de Vazão	Linha FD DN300
14FBV01	DN150	Válvula Borboleta	Controle Vazão/Bloqueio	Linha FD DN300
14PT01		Piezo-resistivo	Medição de Pressão	Linha FD DN300

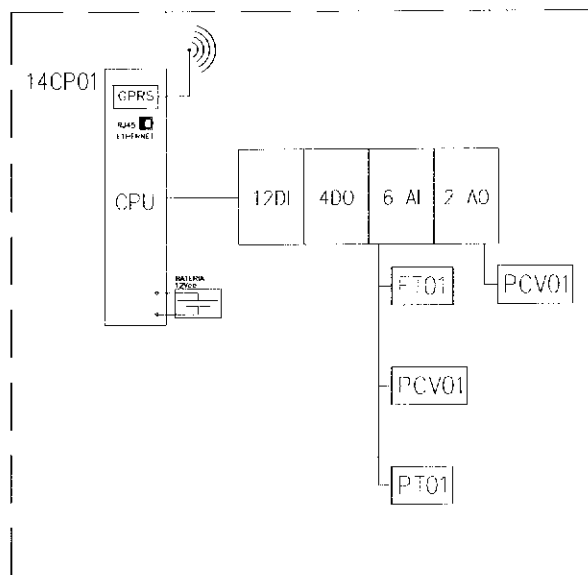
A Planta de Situação dos Conjuntos de Medição e Controle da AC14 e os detalhes da instalação, acompanhados dos respectivos arquivos digitais, são apresentados Tomo III - Volume 02 – Plantas do Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedição.

É prevista a instalação de 01 Unidade Remota (CP), com a seguinte configuração:

**14CP01 – UNIDADE REMOTA SÃO CONRADO II (AV PREF MENDES DE MORAES)**

TAG	Sinal	Tipo	Função
14CP01ESL	24Vcc	Entrada digital	Falta de Energia remota
14CP01ZA	24Vcc	Entrada digital	Porta Aberta Painel da Remota
14CP01FT01FS	24Vcc	Entrada digital	Pulso de Totalização FT01
14CP01FT01FR	24Vcc	Entrada digital	Reversão de Fluxo FT01
14CP01CXSLH	24Vcc	Entrada digital	Nível crítico de água na câmara da válvula
14CP01FT01	4-20mA	Entrada Analógica	Vazão instantânea FT01
14CP01PCV01Z	4-20mA	Entrada Analógica	Posição 0-100% PCV01
14CP01PT01	4-20mA	Entrada Analógica	Pressão jusante PCV01
14CP01PCV01	4-20mA	Saída Analógica	Posição desejada PCV01

### UNIDADE REMOTA DA ÁREA DE CONTROLE 14 – 14CP01



AC14 – SÃO CONRADO II  
(PREF. MENDES DE MORAES)

## 2.2 Unidade de Monitoramento Central

A Unidade de Monitoramento Central, denominada de **SSC01**, tem sua localização prevista nas instalações físicas do Distrito de Manutenção da CEDAE, situada na Av. Rodrigo Otávio (nas proximidades da Av. Bartolomeu Mitre e Av. Visconde de Albuquerque). Será a unidade responsável em manter sob controle todas as lógicas operacionais do sistema distribuidor, bem como, o sistema de coleta, armazenamento e processamento dos dados da telemetria da micromedição.

A sala a ser disponibilizada deverá ter no mínimo as dimensões de 6,0 por 8,0 metros, para acondicionar os equipamentos (servidores microcomputadores e monitores) do Sistema de Supervisão e Controle e do Sistema de Telemetria da Micromedição.

Nesta área serão executados todos os serviços de infraestrutura necessária à montagem dos equipamentos do SSC01 (hardware), incluindo o fornecimento de projetos executivos de instalação elétrica e telefônica da rede lógica, bem como, os materiais, equipamentos e mão de obra.

Deverão também ser fornecidos e instalados o mobiliário necessário e o Sistema de Ar Condicionado capaz de manter a temperatura do ambiente apropriada ao funcionamento dos equipamentos de informática.

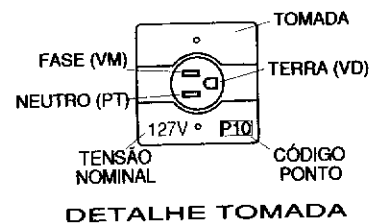
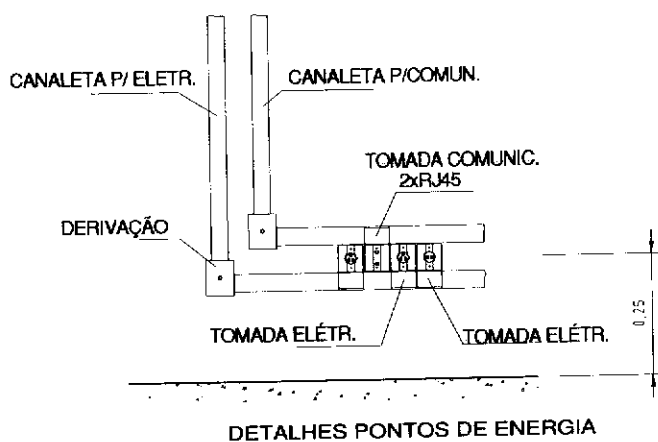
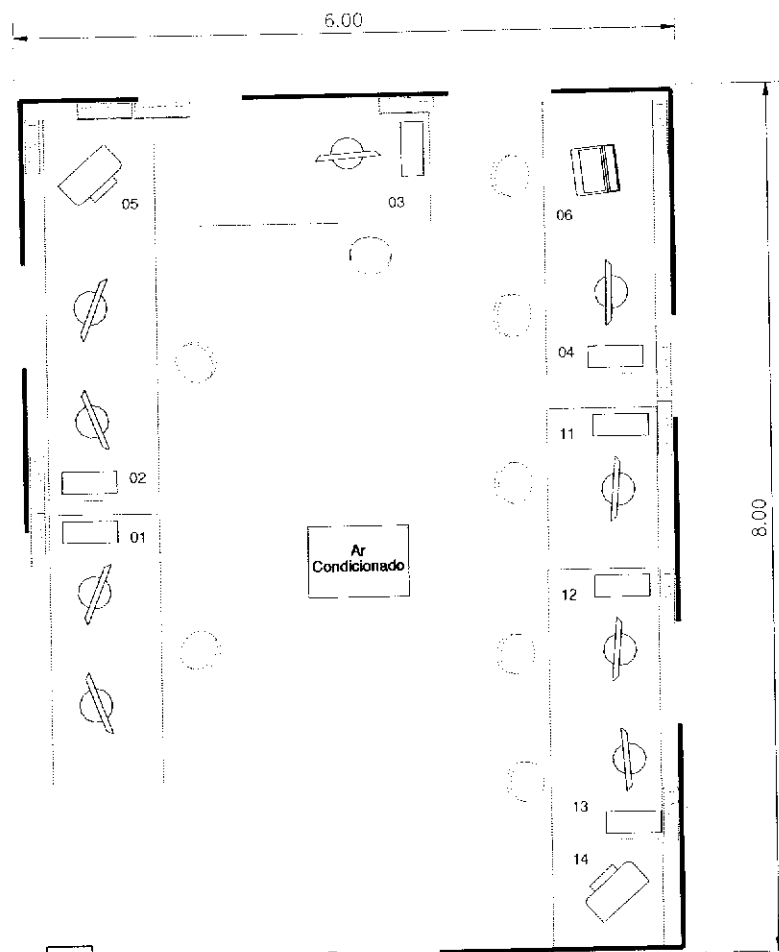
Os equipamentos a serem instalados, sua função, o processo a que se destina e a codificação adotada (TAG) são apresentados na tabela a seguir.

UNIDADE DE MONITORAMENTO CENTRAL – SSC01			
TAG	Processo	Equipamento / Descrição	Função
MC01	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 02 monitores de 22" LCD WD;</li> <li>- Software SCADA com licença para número ilimitado de pontos;</li> <li>- Driver de comunicação Modbus TCP, utilizando placa de comunicação com processador independente ao do micro.</li> <li>- Sistema operacional Windows na versão compatível com o software SCADA;</li> <li>- Office 2007 Professional ou mais recente.</li> </ul>	<u>Servidor SCADA:</u> Operação do Sistema Supervisório das Áreas de controle
MC02	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 02 Monitores de 22" LCD WD, e a mesma configuração do MC01</li> </ul>	<u>Servidor SCADA (HotBack):</u> Estação Backup do MC01
MC03	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 01 Monitor de 22" LCD WD</li> <li>- Duas placas de rede;</li> <li>- Sistema operacional Windows na versão compatível com o software SCADA;</li> <li>- Office 2007 Professional ou mais recente.</li> </ul>	<u>Servidor GPRS:</u> Coleta de dados pela Intranet da CEDAE e disponibiliza para os Servidores SCADA
MC04	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 01 Monitor de 22" LCD WD e a mesma configuração do MC03</li> </ul>	<u>Estação de Programação Remota GPRS:</u> Programação dos Controladores Programáveis (CP) das Unidades Remotas
IMP01	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impressora A3</li> </ul>	Impressão de Relatórios
NB01	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Notebook com a mesma configuração do MC03</li> </ul>	<u>Suporte e Manutenção de campo</u> das Unidades Remotas GPRS
MC11	MICROMEDIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 01 Monitor de 22" LCD WD</li> </ul>	<u>Servidor de Dados:</u> Coleta e Armazenamento de Dados
MC12	MICROMEDIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 01 Monitor de 22" LCD WD</li> </ul>	<u>Estação Análise:</u> Gestão e Monitoramento da Micromedicação
MC13	MICROMEDIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microcomputador com 01 Monitor de 22" LCD WD</li> </ul>	<u>Estação Relatórios:</u> Análise e Relatórios
IPM02	MICROMEDIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impressora A3</li> </ul>	Impressão de Relatórios
No-break	AUTOMAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 05 No-break - 1500VA; 220/220V</li> </ul>	<u>Proteção</u> do MC01; MC02; MC03; MC04; e MC11

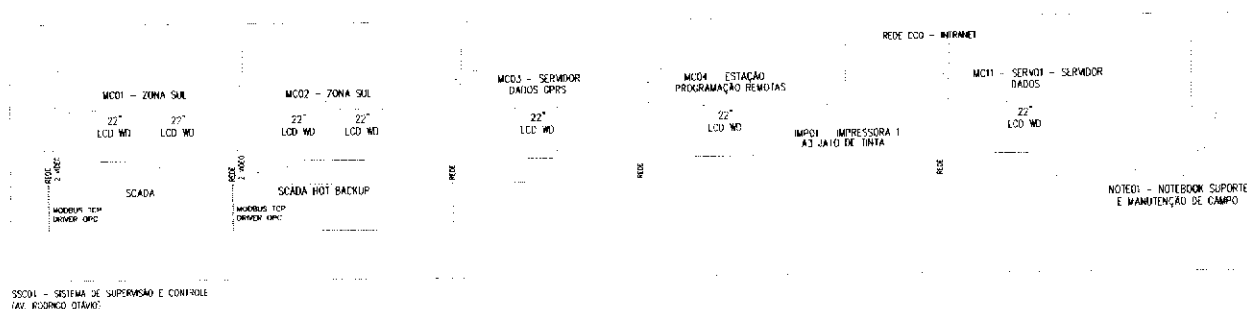
O layout físico projetado está representado na figura abaixo, contendo a localização dos equipamentos suprarrelacionados, dos cabeamentos e dos pontos de energia, com a seguinte legenda:



01 MC01; 02 MC02; 03 MC03; 04 MC04; 05 IMP01; 06 NB01; 11 MC11;  
 12 MC12; 13 MC13; 14 IPM02; 15 Ar Condicionado; [ ] Ponto de Energia;  
 [ ] Quadro de Distribuição de Energia; [ ] Canaleta d=51x20cm.



A topologia projetada para a rede de computadores do SSC01 é apresentada a seguir.



Conforme já comentado a SSC01 será a unidade responsável em manter sob controle todas as lógicas operacionais do sistema distribuidor automatizado.

Uma das atividades previstas para a automação dos processos de supervisão e controle através do Sistema SCADA, diz respeito às programações dos softwares dos Controladores (Unidade Remotas) e do Sistema Supervisório.

Todo o raciocínio lógico é fundamentado na tomada de uma decisão a partir do cumprimento de determinadas condições. Inicialmente têm-se os dados de entrada e uma condição (ou uma combinação de condições). Aplica-se a condição aos dados de entrada para decidir quais são os dados de saída.

A lógica digital não é diferente. Mas apresenta uma peculiaridade: trabalha apenas com variáveis cujos valores alternam exclusivamente entre dois estados e não admitem valores intermediários. Estes estados podem ser representados por "um" e "zero", "sim" e "não", "verdadeiro" e "falso" ou quaisquer outras grandezas cujo valor possa assumir apenas um dentre dois estados possíveis. Portanto, a lógica digital é a ferramenta ideal para trabalhar com grandezas cujos valores são expressos no sistema binário.

Em um computador, todas as operações são feitas a partir de tomadas de decisões que, por mais complexas que sejam nada mais são que combinações das três operações lógicas correspondentes às condições acima descritas. Para tomadas de decisões mais complexas, tudo o que é preciso é combinar estas operações. E para isto é necessário um conjunto de ferramentas capaz de manejar variáveis lógicas.

Portanto, para a adequada funcionalidade do Sistema Supervisório, especial atenção deve ser dada no detalhamento dos diagramas lógicos e de controle, a ser elaborado em conformidade com a condição operacional preestabelecida, em item específico, do Sistema Distribuidor de Água a ser controlado.

Para todas as entradas via Sistema Supervisório, previstas nos diagramas lógicos e de controle, deverão ser identificados os níveis de senha correspondentes. O Projeto Básico considera três níveis de senha:

- Gerente da Unidade, Manutenção e Desenvolvimento: Acesso Total
- Supervisor de Operação: Não pode entrar nos modos de programação do software de supervisão, pode alterar todos os parâmetros operacionais e cadastrar novo usuário, não permite reset dos temporizadores.
- Operador: Pode alterar os parâmetros operacionais, não permite: reset de nenhum temporizador, alteração de níveis de intertravamento de segurança e alteração dos fatores de alarme.

Antes do início da programação deve ser definida a padronização de tag e faixas de endereçamento que serão aplicados nos programas, visando facilitar a manutenção e ampliação futura do Sistema.

As orientações, a seguir, têm o objetivo de padronizar alguns procedimentos na elaboração do software dos Controladores Programáveis (CP) das Unidades Remotas (*Estação de Programação Remota GPRS*):

- Os valores lidos a partir de conversão analógico-digital devem ser convertidos para unidades de engenharia padronizadas no projeto dentro do programa do CP, sendo elas:







Variável	Unidade
Vazão Instantânea	m <sup>3</sup> /h, l/s e m <sup>3</sup> /s
Volume	m <sup>3</sup>
Pressão:	
- Sistema Hidráulico	m.c.a.
- Sistema Pneumático	bar
Nível	m
Tensão	mV, V e kV
Corrente	mA e A
Frequência	Hz
Potência Ativa	kW
Potência Aparente	kVA
Potência Reativa	kVar
Temperatura	°C
Velocidade Líquido	m/s
Velocidade Máquina	m/min
Massa	kg
Turbidez	NTU
Condutividade	µs/cm
Rotação	rpm
Potencial de Hidrogênio	pH
Alcalinidade	mg/l, ppm
Tempo	h, min, s
Viscosidade	cp
Densidade	kg/m <sup>3</sup>
Vibração	µ


- Para efeito de sinalização no supervísório, todos os alarmes gerados nos CPs devem ter valor 1 (um) e todas as sinalizações também devem ter valor 1 (um).
- O estado de qualquer atuador (ligado/desligado) deve ser sinalizado no CP/Supervísório. O tempo de resposta de um comando emitido pelo CP, para mudança de estado de um atuador, deve ser monitorado e em caso de tempo alto, passado o equipamento para um estado de segurança (geralmente desligado) e sinalizado no supervísório esta falha, a qual só pode ser resetada via supervísório. Exemplos de acionamentos: ligar ou desligar um equipamento via contator; abrir ou fechar válvula etc. No caso de uma válvula de bloqueio com acionamento por motor elétrico, existem estados distintos no processo de abertura ou fechamento da válvula e que são: válvula aberta ou fechada, válvula em curso de abertura ou curso de fechamento e válvula parada semi-aberta. Além das posições das chaves, fim de curso, consideradas para esta avaliação, deve ser considerado também o retorno de posição em termos percentuais.
- Todos os sensores deverão ter o seu funcionamento monitorado através de ocorrência de valores extra range (alto e baixo) e de variação de sinal muito rápida no tempo. Estas ocorrências deverão colocar o sensor em falha e, caso de um ou mais módulos de controle, colocar o controle em modo manual ou comutar para outro sensor da mesma malha. Quando o sensor estiver instalado remotamente, considerar também como falha a falta de energia e/ou falha de comunicação. No caso de existir mais de um sensor para a mesma variável (por exemplo, 2 medidores de nível para o mesmo reservatório, mesmo sendo um em cada câmara), adotar o sistema de votação, isto é, os dois níveis devem estar com valores muito próximos, para considerar válidas as leituras. Considerar o mesmo procedimento quando o sensor 'congelar' uma leitura por tempo maior que 10 minutos.  
As falhas que devem ser excluídas de maneira automática são:
  - Falha de comunicação
  - Falta de energia
- As falhas que não devem ser excluídas de maneira automática, e que exigem a intervenção do Operador, são as de extra-range e variação no tempo.
- Todo medidor de vazão, além do registro da vazão instantânea, deve ter a totalização do volume medido tanto no sentido direto e reverso. No caso da operação reversa não ser condição prevista no processo, gerar alarme. Em qualquer das situações mencionadas, deverá ser totalizado o volume.
- Os alarmes de vazão devem ser programáveis para cada hora do dia (24 horas) e com fatores horários e diários, em uma única tela, via supervísório, para cada instrumento.
- Todo medidor de nível deve ser utilizado para calcular o volume reservado, para efeito de animação do display e para cálculo do consumo das unidades operacionais.

- A falta de energia na área de controle e o tempo de descarga da bateria devem ser previstos no diagrama lógico, para colocar os equipamentos em modo de segurança. A contagem do tempo de descarga deve ser mostrada no supervisório.
- Toda a operação de válvula de bloqueio deve ser acompanhada de verificação de vazão, para o caso destes equipamentos estarem instalados em adutoras e em série com medidores de vazão. Para as válvulas com acionamentos por motores elétricos, esta verificação também deve ser comparada com o retorno de posição.
- Qualquer equipamento deve permanecer no mesmo estado quando houver uma transferência para operação "Manual". Isto significa que se estiver operando deve permanecer operando e, neste caso, o operador terá então a opção de dar o comando para desligamento. Na situação de retorno para operação "Automática" o equipamento assume a condição imposta pela lógica do sistema.
- Executar intertravamentos nos alarmes de forma que só seja apresentado no supervisório o alarme de nível mais alto e anule os demais. (Por exemplo: falta de alimentação do inversor inibe o alarme de fora de rede; falta geral de alimentação inibe os alarmes de cada equipamento que seriam gerados). Os intertravamentos devem ser executados dentro do CP.

A seguir serão destacados alguns procedimentos a serem observados na elaboração do software do Sistema Supervisório SCADA.

- Seguir como referência as convenções de cores para as diversas indicações:

Água Tratada	Verde Claro	
Água Bruta	Verde Escuro	
Operando/Aberta	Verde Brilhante	
Desligado/Fechada	Vermelho Brilhante	
Alarme	Amarelo Brilhante	
Ar Comprimido	Azul	

- Para os sensores em alarme: piscar amarelo/branco: 
- Para sensores que fazem parte do controle PID, o sensor ativo fica com fundo verde, os em espera com fundo azul e os desativados em vermelho:

    
 ESPERA DESATIVADO

Quando o conjunto estiver aguardando partida pelo sistema, deve assumir a cor azul significando que não está em alarme e será a próxima bomba a ser acionada quando o processo solicitar.

- Todo medidor de variável de processo (ex: pressão, nível, vazão, posição, etc.) deve ter um registro da variável (Trend) ao longo do tempo, com um intervalo inicial entre registros de um minuto e será ajustado em função da necessidade da operação.
- Devem também ser programados valores que determinam os seguintes alarmes:

Pressão:	PS2L = pressão mínima PSL = pressão abaixo do normal PSH = pressão acima do normal PS2H = pressão alta
Nível:	LS2L = reservatório vazio LSL = nível mínimo LSH = nível máximo LS2H = reservatório extravasando
Vazão:	FS2H = vazão alta FSH = vazão acima do normal FSL = vazão abaixo do normal FS2L = vazão baixa

Os valores programados para alarme (níveis H e L) devem ser alteráveis via supervisão e com senha de Supervisor de Operação. Os valores 2H e 2L não devem estar disponíveis para alteração via supervisão.

**IMPORTANTE:** Esta recomendação é válida para qualquer variável medida no Sistema.

Os alarmes acima mencionados são os mínimos necessários, sendo que conforme o processo, outros níveis de alarme podem ser necessários, para a mesma variável, como alguns talvez não sejam aplicados. Estas necessidades deverão ser definidas no desenvolvimento do descritivo do processo.

- Todo atuador (moto bomba, válvula, etc) deve ter a opção de operação manual/automática no Sistema Supervisório. Na operação automática serão obedecidas as condições programadas no CP; em manual, serão desconsideradas as condições programadas relativas ao sistema automático; deixar a opção de anular os intertravamentos de segurança para testes, permitindo intervenção completa do operador via display. Este tipo de operação deve exigir senha de Supervisor de Operação/Manutenção.
- Todas as variáveis do processo devem ser apresentadas em relatórios específicos e arquivadas em banco de dados. A apresentação dos relatórios será executada em planilhas Excel, com busca automática no banco de dados SQL; o formato dos relatórios deve ser definido previamente e depois de aprovados, serão executados para aprovação final. Deve ser gerado um relatório por Área de Controle do Sistema Supervisório SCADA e um Geral para todo o SSA envolvido, apresentando o relacionamento entre variáveis;

deve ser incluída na programação as alternativas de geração de relatórios diários (intervalo de hora), mensais (intervalo de dia) e anuais (intervalo mensal).

### 2.3 *Sistemas de Comunicação*

A principal funcionalidade de qualquer sistema SCADA está ligada à troca de informações, que podem ser basicamente:

- Comunicação com os CP/RTU;
- Comunicação com outras estações SCADA;
- Comunicação com outros sistemas.

Conforme já mencionado, a transmissão de dados utilizar-se-á da tecnologia móvel **GMS** - *Global System for Mobile Communications* ou *Sistema Global para Comunicações Móveis*, que associada ao sistema **GPRS** - *Serviço de Rádio de Pacote Geral* permitirá o aumento das taxas de transferência de dados nas redes GSM existentes. É proposto ainda a disponibilização de um sistema de segurança da rede celular com implementação de IP fixo nas Unidades Remotas através redes **VPN** - **Virtual Private Network** (utilização de uma rede pública como a Internet em vez de linhas privativas para implementar redes corporativas)

A rede computacional dentro da Unidade de Monitoramento Central - SSC01, Rede LAN, será conectada ao sistema de Intranet para possibilitar à interligação do sistema de rede celular (GMS/GPRS).

A linguagem de programação dos Controladores Programáveis (CP ou CLP) das Unidades Remotas prevista é a *Ladder*. A programação será feita através de interfaces gráficas executadas em PC, podendo ser executada off-line e depois descarregada no CLP, através de um protocolo de comunicação.

O protocolo de comunicação previsto nas redes de Controladores Lógicos Programáveis (CLP), para aquisição de sinais de instrumentos e comandar atuadores, é o MODBUS.

Neste Projeto o MODBUS utilizará como meio físico as redes seriais RS-232 para programação e configuração local da Unidade de Processamento dos Controladores Programáveis (CP) e a RS-485 com funções específicas do protocolo MODBUS RTU e a rede industrial Ethernet com funções específicas do Modbus/TCP.

O mecanismo de controle de acesso do MODBUS é o mestre-escravo. Este protocolo possui comandos para envio de dados discretos (entradas e saídas digitais) ou numéricos (entradas e saídas analógicas).

O software Supervisório SCADA deverá ser compatível com servidores OPC (OLE for Process Control), padrão industrial de acesso de dados de chão de fábrica.

As formas de conexão dos diferentes dispositivos que compõe o Sistema Supervisório projetado, descrita anteriormente, estão representadas na Topologia do Sistema de Supervisão e Controle Operacional em anexo.

## **2.4 Testes do Sistema Supervisório**

Para realização dos testes deverão ser atendidos os seguintes requisitos:

- A lógica do CLP deve estar concluída, inclusive com estrutura de comunicação;
- O supervisório da Unidade Remota deve estar concluído e estruturado com gráficos, alarmes, telas de comandos e a comunicação definida com o centro de controle;
- Os painéis de CLP devem estar montados no local definido em Projeto. Não serão permitidos testes de lógicas através de simulações montadas em bancada.

Durante a fase de testes e start up, o fornecedor deverá colocar a disposição, sobressalentes de sua propriedade, para eventuais atendimentos sem custo adicional.

### **2.4.1. Teste de Aceitação em Fábrica – TAF**

Esta etapa visa à verificação das condições do hardware, dos painéis montados e simula a operação através do acionamento das E/S, valores nas entradas e saídas analógicas definidas para os equipamentos. Será realizada sob a responsabilidade do fornecedor nas instalações da empresa executora do Sistema Supervisório, com o acompanhamento de técnicos da CEDAE. O fornecedor deverá emitir um formulário específico para os resultados destes testes. Os itens básicos a serem verificados são abaixo discriminados:

#### Para o Hardware:

- a) Inspeção visual e dimensional;
- b) Verificação de configurações (via software, via estrapes ou microchaves);
- c) Verificação das Etiquetas de Identificação;
- d) Verificação de Fontes, Baterias, Cartões de E/S;
- e) Verificação Baterias ou sistemas de alimentação redundante;
- f) Réguas de bornes atendem as definições do projeto aprovado (fusíveis, divisão, proteções, identificação);
- g) Conferir materiais montados pela lista de materiais aprovada.

#### Para o Software:

- a) Teste de Configuração;
- b) Verificação de comunicação entre equipamentos;
- c) Testes da E/S digitais e analógicas, verificando-se as atuações previstas, níveis, vazões e outros condizentes com o solicitado;



- d) Testes da interface de E/S com supervisor, atuações, status e dados previstos;
- e) Verificação do conteúdo das telas, para analisar a funcionalidade esperada para operação;
- f) Verificar alarmes e mensagens;
- g) Verificar relacionamento entre telas;
- h) Efetuar toda a simulação da operação prevista, com acompanhamento via supervisor.

#### **2.4.2. Start up do sistema**

Deverá ser executada em campo a verificação da operação do Sistema Supervisor e do respectivo software aplicativo, através da simulação de todas as entradas e saídas dos Controladores Programáveis de cada Unidade Remota, quanto às atuações previstas nos sensores e atuadores e de acordo com as características previstas no projeto.

Também serão verificados os Sistemas de Comunicação entre Controladores e as Estações de Operação; e entre Estações de Operação principais e remotas; bem como, qualquer outro serviço necessário para que o Sistema Supervisor seja entregue em condições de ser operado. Nesta fase serão complementadas as configurações dos instrumentos, módulos de comunicação, atuadores, etc.

**IMPORTANTE:** Todas as parametrizações devem ser entregues em folhas padronizadas (cadastro em papel e digital) por tipo de instrumento e equipamento, onde estarão registradas todas as variáveis configuradas para a operação. Isto é válido também para equipamentos de comunicação. No caso de instrumentos e de equipamentos que possuam software de configuração deverá ser gerada uma cópia do arquivo de configuração. Todas as características do processo que forem sendo determinadas dentro do start up devem ser registradas nos fluxogramas (pontos de operação das válvulas, níveis de reservatórios, pressão crítica, etc.).

#### **2.4.3. Testes de Aceitação em Campo -TAC**

O TAC tem como objetivo verificar o funcionamento dos equipamentos e do software de forma integrada, testando as interligações e comunicações entre os equipamentos. Deverá ser colocada a disposição uma equipe técnica para acompanhar, dirimir dúvidas e fazer eventuais correções nas instalações, com o acompanhamento de profissionais da CEDAE.

Em complementação ao relatório gerado no TAF, deverá ser gerado relatório após a realização do TAC, contendo os seguintes tópicos:

- a) Quantidade, tipo e estado dos equipamentos fornecidos (cruzar com lista do TAF);
- b) Energização dos equipamentos;
- c) Testes de operação dos equipamentos;

- d) Testes das entradas e saídas do processo contratado, verificação do software aplicativo;
- e) Interligações entre equipamentos;
- f) Simulações de falha e resposta dinâmica, e avaliação de resultado;
- g) Testes de tempos de resposta entre os diversos dispositivos do sistema.

## **2.5 Montagem dos Sistemas**

Todos os equipamentos, instrumentos e materiais deverão ser instalados, montados e interligados. Assim esta etapa abrange os serviços de fixação, instalação de dutos e eletrocalhas; lançamento de cabos; remanejamentos; interligações entre painéis; sistema de aterramento; execução das instalações elétricas para atender aos CLP e instrumentação; conexões, energização e ajustes iniciais; testes de continuidade e qualquer outro serviço necessário para considerar o Sistema instalado e em condições de operação.

Deverão ser fornecidas todas as ferramentas, equipamentos e dispositivos necessários a execução desta atividade, incluindo os equipamentos de segurança. Para o sistema de Instrumentação e Controle, conforme solicitado nas folhas de dados de cada equipamento deverá ser fornecido peças sobressalentes.

Também deverá ser providenciada, quando necessário, a autorização dos órgãos competentes (ex.: Prefeitura, Concessionárias, etc.) para execução das obras, bem como, o recolhimento da ART.

Todos os serviços somente serão implementados após a elaboração dos respectivos projetos executivos, devidamente aprovado da CEDAE, e em conformidade com os mesmos.

## **2.6 Assistência Técnica**

Deverão ser executados os serviços de assistência técnica do Sistema Supervisório implantado. Em função das diversas especialidades envolvidas, a assistência técnica deverá ser garantida através de empresas fabricantes, ficando sempre como responsável a empresa executora. Os seguintes itens devem ser atendidos:

- a) Esta assistência deverá ser gratuita dentro do prazo de garantia previsto para cada componente do Projeto;
- b) Deverão ser executados os reparos nos materiais e equipamentos fornecidos, a menos de técnicas de reparo plenamente justificada;
- c) Deverá ser fornecido suporte técnico para os serviços executados no Sistema Supervisório;
- d) Prazo para atendimento das solicitações menor ou igual há 48 horas, após comunicação do defeito por fax/telefone; ou problemas de suporte de hardware e software por telefone, inclusive sábados e domingo, para substituição do equipamento defeituoso;

- e) Prazo para reparos de equipamentos 5 dias após a retirada do equipamento das instalações, computando-se os sábados e domingos. Qualquer outro prazo deverá ser negociado;
- f) Para os serviços de troca de peças, revisão e aquisição de componentes após garantia; deverá ser apresentado o custo desta manutenção, junto com a aprovação do fornecimento do equipamento, devidamente formalizado pelo fornecedor do equipamento ou serviço;
- g) A Assistência Técnica deverá ser prestada imediatamente após o start up de cada Unidade Remota. Cabendo a empresa executora manter pessoal técnico disponível 24 horas, com telefone celular para contato, durante o período de 3 (três) meses de operação para cada unidade envolvida.

## 2.7 Treinamento

O treinamento deverá ser estruturado antes de cada start up através das telas de supervisão e lógicas de cada unidade definidas, e agendado com equipe de Operação e Manutenção da CEDAE.

Deverá ser realizado treinamento dos empregados da CEDAE, envolvidos com o projeto, considerando turmas para:

- Operação Básica – mínimo de 20 pessoas, 40 horas. Curso direcionado para pessoal da operação, controle operacional e manutenção.
- Operação Avançada e de Manutenção – mínimo de 10 pessoas, 80 horas. Direcionado para pessoal do controle operacional, operação e manutenção.
- Equipamentos específicos – mínimo 15 pessoas. Direcionado a operação e manutenção de:
  - *Válvulas de Controle e Bloqueio (conjunto atuador / válvula):* 24 horas, seguir distribuição de atividades conforme descrito abaixo.
  - *Instrumentação de Processo (Vazão , Nível, Pressão):* 8 horas para cada tipo de instrumento fornecido, deve ser exposto como executar a configuração e alteração de parâmetros, troca de instrumento com simulação do trabalho em campo.

Escopo: Dividido da seguinte forma: 4 horas - operação do Sistema e recursos dos equipamentos (descrição dos parâmetros utilizados na aplicação, como passar de local para remoto); 8 horas - descrição de manutenção preventiva e detecção de defeitos; 4 horas - demonstração prática em laboratório e em campo simulando alteração de parâmetros, passando o equipamento de local para remoto, trocando um equipamento (deverão ser disponibilizados dois equipamentos de simulação).

Para o treinamento de CLP e Supervisório, deverão ser disponibilizados: 8 microcomputadores e 8 CP's com estruturas de comunicação, a serem instalados em local cedido pela CEDAE; todo o material didático para acompanhamento das aulas; e os respectivos softwares desenvolvidos para o Sistema.

O curso de Operação Básica a ser ministrado deverá ter o seguinte conteúdo:

- a) Utilização de aplicativos de computador;
- b) Sistema Operacional Windows 2000 e Windows 2000 Server; ou versões posteriores;
- c) Sistema Supervisório SCADA;
- d) Banco de Dados SQL;
- e) Operação, detecção de defeitos e configuração da rede de comunicação instalada entre CP's e estes e o microcomputador (direcionado para pessoal da operação e controle operacional);
- f) Operação, detecção de defeitos, configuração e substituição do hardware instalado, substituição de módulos com defeito no controlador, procedimentos de paradas e partidas de sistemas quando em manutenção preventiva ou corretiva;
- g) Operação do sistema fornecido, mostrando uma visão completa considerando a topologia existente desde a estação de trabalho até os instrumentos de campo. Contemplar todas as funções do sistema, capacitando o pessoal operacional da CEDAE a operar o Sistema Supervisório automatizado.

O curso de Operação Avançada e de Manutenção abrangerá, além dos anteriores, os seguintes tópicos:

- a) Instalação, configuração, operação e manutenção periódica dos sensores aplicados na planta;
- b) Programação do Controlador Lógico Programável e desenvolvimento do software de supervisão: deverão ser apresentadas todas as ferramentas, funções, configuração; capacitando o pessoal a desenvolver e modificar programas aplicativos e configurações de IHM's;
- c) Para os equipamentos de comunicação (GPRS, placas especiais, modem) deverá ser demonstrado como configurar, trocar, detectar defeitos e executar a manutenção preventiva e corretiva;
- d) Telas do sistema de supervisão, descrição do sistema de troca de dados entre SCADA e CLP; a configuração do sistema; e a reconstituição das máquinas de operação (deverá ser descrita a sequência de configuração da máquina SACADA, após instalação do sistema operacional)

Deverá ser elaborado um cronograma do treinamento, em conjunto técnicos da CEDAE, com o objetivo de melhor aproveitamento e aplicação dos equipamentos, hardware's e software's adquiridos.

Para todos os treinamentos será fornecido material didático na forma impressa, para acompanhamento das atividades, e será emitido certificado de participação.

**IMPORTANTE:** O treinamento avançado deve ser ministrado pela empresas fabricantes dos instrumentos, CLP, softwares, equipamentos de comunicação,

etc. Caso o curso não seja ministrado pelo fabricante o treinador deverá possuir autorização do mesmo, devidamente comprovada, para ministrar o treinamento, utilizando material de suporte específico do fabricante.

## **2.8 Operação Assistida**

Após o TAC – Teste de Aceitação em Campo e o treinamento das equipes de operadores e de manutenção, inicia-se um período de 30 (trinta) dias de operação assistida quando a empresa executora ainda terá a responsabilidade de corrigir eventuais defeitos, sejam de programação, sejam de instalação ou qualquer outra anomalia que esteja prejudicando a operação normal do sistema, incluindo-se aí problemas de rede, transmissão de dados, falhas intermitentes, etc.

## **2.9 Recebimento da Obra**

Após o período de Operação Assistida, e não havendo nenhuma pendência de fornecimento de material, de serviço e da documentação técnica especificada em anexo, e estando o sistema em operação dentro dos padrões esperados, a Empresa Executora emitirá um “Relatório Parcial de Entrega da Obra” que será o documento comprobatório da entrega e aceitação final de cada Unidade Remota.

## **2.10 Garantias**

O prazo de garantia de equipamento/componente está definido na sua respectiva especificação ou Folha de Dados. Este período será contado a partir do início de operação do sistema e não da data da emissão da nota fiscal. Assim, na conclusão dos testes operacionais, os fornecedores e subfornecedores deverão emitir um Termo de Compromisso dando validade ao início do período de garantia.

Havendo omissão da especificação do prazo de garantia será considerado como prazo mínimo o período de 1 (um) ano.

Os cuidados e orientações para armazenagem destes equipamentos e materiais deverão ser estabelecidos pelos respectivos fornecedores não só para aqueles que serão utilizados na obra mais também os equipamentos e materiais sobressalentes.

## **3. CONSIDERAÇÕES GERAIS DE PROJETO**

Conforme já mencionado, o Programa de Melhoria da Eficiência na Gestão Comercial e Operacional do Sistema Distribuidor de Água do Setor Macacos é composto de diversos projetos que se complementam e se interagem entre si.

Dentre os projetos integrantes do Programa supramencionado, delineados em itens específicos, os que possuem maior interrelacionamento com o Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Controle Operacional, são:

- Projeto Básico de Micromedicação, o qual prevê a micromedicação com telemetria para os Grandes Consumidores; e
- Projeto Básico de Setorização Operacional e de Macromedicação, o qual prevê a divisão do Sistema de Abastecimento de Água da região em 06 Setores de Distribuição (ST01 a ST06) monitorados por 14 Áreas de Controle (AC01 a AC14), dotadas de conjuntos de equipamentos de medição e controle.

Além da interação com os projetos específicos, supramencionados, o detalhamento para fins executivos, do Sistema de Supervisão e Controle Operacional do Setor Macacos, em conformidade com o Projeto Básico e as respectivas Especificações Técnicas, apresentadas em anexo, deverá atender as **“Condições Operacionais do Sistema Distribuidor Setorizado”** concebida no Projeto Básico de Setorização e apresentado nos itens subseqüentes.

### 3.1 Área de Controle 01 – AC01

Nesta área serão monitorados os níveis da Calha Parshall, embora não haja possibilidade de se manobrar a vazão de entrada de água no sistema distribuidor, objeto deste projeto, sendo esta vazão, consequência de volumes produzidos na ETA e distribuídos ao longo do Túnel Canal.

O monitoramento do nível de água na caixa de distribuição das linhas tronco terá como função a garantia de um nível mínimo operacional para evitar a entrada de ar nas tubulações e o extravasamento da caixa. Estes níveis (mínimos - operacional e crítico, e máximos - operacional e crítico) deverão ser definidos através de levantamentos topográficos a serem realizados no projeto executivo, observando-se a submergência mínima em função das vazões e diâmetros das linhas.

O monitoramento dos níveis do reservatório Macacos tem o mesmo objetivo acima, ressaltando-se que este reservatório, na condição em que foi construído tem apenas a função de caixa de quebra de pressão. Cuidados especiais deverão ser tomados para evitar-se a retenção de água no reservatório por falta de circulação, uma vez que este, em suas condições operacionais, permanece cheio enquanto houver ingresso suficiente pela Calha Parshall.

Todas as linhas que saem da caixa de distribuição após a calha de entrada e do reservatório Macacos, serão dotadas de um conjunto de medição e controle de vazão (válvula borboleta) e pressão, permitindo assim que cada linha possa ser operada e controlada, individualmente.

Estas funções deverão ser automatizadas ou controladas via operador do sistema de supervisão e controle e sua parametrização deverá ser estabelecida, preliminarmente, através das simulações a serem realizadas durante o projeto executivo e ajustadas durante as fases de pré-operação e operação assistida na implantação do sistema de supervisão e controle.

Valores iniciais foram definidos em simulação preliminar realizada para orientar a formulação do Projeto Básico, porém, com considerações e simplificações que não podem ser adotados na implantação, como o

desconhecimento das vazões de entrada e saída nas interfaces com a área de projeto e a adoção de parâmetros de rugosidade compatível com linhas novas. Estas linhas deverão ser revitalizadas e seus coeficientes de rugosidade efetivos determinados.

Quando as linhas têm o mesmo objetivo e são pertencentes a um mesmo espaço geográfico na distribuição elas foram unidas para a medição de vazão, permanecendo a possibilidade de controle de cada linha, individualmente, por sua válvula de controle específica.

As duas linhas de DN 600 (L1 e L2) e a linha DN 1250, que passam pela caixa de transição deverão ser parametrizadas para que o nível na caixa de transição permaneça entre o nível mínimo operacional e o nível máximo operacional.

### **3.2 Área de Controle 02 – AC02**

Responsável, em parte, pela divisão dos setores de macromedição ST01 e ST02. Constituída de dois pontos de medição e da mesma forma como descrito no subitem 3.1, as linhas adjacentes foram reunidas para medição e dotadas de válvulas de controle de vazão para individualização das mesmas. Quanto à parametrização operacional deverão ser observados os níveis de vazão dentro dos limites estipulados no arquivo *Resumo\_de\_Resultados\_SimHid\_Medidores\_Valvulas.xls*, ou os correspondentes obtidos pela simulação final após a revitalização das linhas.

### **3.3 Área de Controle 03 – AC03**

Esta área faz interface da área de projeto no ST01 com a área adjacente Humaitá e Botafogo. Constituída de dois conjuntos de medição e controle.

O primeiro refere-se à linha DN 600 que permanecerá operando, pois retorna à área de projeto na interface localizada na área AC04. Neste ponto serão medidos os volumes que saem e eventualmente, entram na área de projeto. Para os critérios de parametrização operacional deverão ser observados os níveis de vazão dentro dos limites estipulados no arquivo *Resumo\_de\_Resultados\_SimHid\_Medidores\_Valvulas.xls*, ou os correspondentes obtidos pela simulação final após a revitalização das linhas.

O segundo faz a mesma interface, porém, as linhas se dispersam na área do Humaitá. Portanto, este conjunto de medição e controle será implantado apenas para eventuais necessidades de se manter a interface. Normalmente, será mantido fechado. A avaliação e parametrização serão ajustadas quando da realização do projeto executivo e da implantação do sistema de automação.

### **3.4 Área de Controle 04 – AC04**

Esta área faz interface da área de projeto no ST04 com a área adjacente pertencente ao Bairro de Botafogo. Constituída de um conjunto de medição e controle, controlará a vazão de ingresso na área advinda da área AC03 com

as compensações de volumes consumidos ou sobras dos setores de Humaitá e Botafogo, que tem sua produção advinda do Mundo Novo. A avaliação e parametrização serão ajustadas quando da realização do projeto executivo e da implantação do sistema de automação.

### **3.5 Área de Controle 05 – AC05**

Esta área faz interface da área de projeto no ST04 com a área adjacente pertencente ao Bairro de Botafogo. Constituída de um conjunto de medição e controle, controlará a vazão de ingresso ou egresso na área adjacente à área de projeto (Botafogo), com as compensações de volumes de entrada e saída. Botafogo tem sua produção advinda do Mundo Novo. A avaliação e parametrização serão ajustadas quando da realização do projeto executivo e da implantação do sistema de automação. A princípio verificou-se que esta vazão de interface é insignificante, portanto, este conjunto permanecerá fechado, sendo operado apenas em condições extremas com a compensação de volumes de entrada e saída da área de projeto.

### **3.6 Área de Controle 06 – AC06**

Esta é a única interface do setor Copacabana (ST04) com o setor Leme (ST05), sendo constituído de um conjunto de medição e duas válvulas de controle que permitirão o controle diferenciado das duas principais linhas e a possibilidade de isolar o ST05. As demais redes que interligam estes dois setores deverão ser cortadas e rearranjadas conforme indicado na planta GEO-CTA\_RJ\_ZONASUL\_SetOp.dwg. Deverá ser verificada a estanqueidade do setor com o fechamento destas duas válvulas, através da tendência ao valor zero dos valores medidos nos sensores de pressão à jusante das válvulas.

### **3.7 Área de Controle 07 – AC07**

Esta área faz interface entre os setores ST01 e ST04. Constituída de um único ponto de medição e controle de vazão através de válvula de controle. Quanto à parametrização operacional deverão ser observados os níveis de vazão dentro dos limites estipulados no arquivo Resumo\_de\_Resultados\_SimHid\_Medidores\_Valvulas.xls, ou os correspondentes obtidos pela simulação final após a revitalização das linhas.

### **3.8 Área de Controle 08 – AC08**

Esta área é responsável pela medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição nas interfaces do ST01 com ST04, no bairro de Copacabana e do ST01 com ST03, no bairro de Ipanema.

Estes conjuntos de medição e controle possuem parametrizações distintas, de acordo com sua função e deverão ser observados os níveis de vazão dentro dos limites estipulados no arquivo Resumo\_de\_Resultados\_SimHid\_Medidores\_Valvulas.xls, ou os correspondentes obtidos pela simulação final após a revitalização das linhas.



A modelação da vazão e conseqüente pressão de saída do conjunto de medição e controle na interface ST01 com ST04 em conjunto com a modelação do conjunto de medição e controle da área AC07 serão responsáveis pelo enchimento e esvaziamento do Reservatório Cantagalo, que terá seu nível controlado pelo sensor de nível na área AC09.

A parametrização das vazões e pressões deverá permitir o enchimento do reservatório durante o período noturno (baixo consumo) e esvaziamento durante o dia (alto consumo).

### **3.9 Área de Controle 09 – AC09**

Área que contém o Reservatório Cantagalo, dotada exclusivamente de medidor de nível. O seu nível será controlado pelo controle de vazões nas AC07 e AC08, conforme acima descrito.

### **3.10 Área de Controle 10 – AC10**

Esta área possui dois locais de medição e controle que fazem a interface do ST04 (Copacabana) com o ST03 (Ipanema).

Em seu primeiro ponto, na Rua Raul Pompéia com Rua Sá Ferreira, o conjunto de medição e controle deverá ser parametrizado junto com o segundo conjunto da AC08 e os dois conjuntos de medição e controle da AC11.

Em seu segundo ponto, situado na Av. Nossa Senhora de Copacabana, entre a Rua Sá Ferreira e a Rua Almirante Gonçalves, verifica-se pelo modelo de simulação hidráulica, a incidência de vazões muito baixa. Portanto, este conjunto poderá ser mantido, preferencialmente, fechado, programando a sua abertura nos horários de alto consumo no limite definido no arquivo *Resumo\_de\_Resultados\_SimHid\_Medidores\_Valvulas.xls*, ou os correspondentes obtidos pela simulação final após a revitalização das linhas, para a circulação de água e manutenção da qualidade de água.

### **3.11 Área de Controle 11 – AC11**

Esta área é responsável pela medição e controle de vazão e pressão nas linhas de distribuição nas interfaces do ST02 com ST03, no Bairro de Ipanema. É constituída de dois conjuntos de medição e controle, situados em dois locais próximos, porém, distintos. Estes conjuntos de medição e controle deverão ser parametrizados de acordo com sua função e deverão ser observados os níveis de vazão dentro dos limites estipulados no arquivo *Resumo\_de\_Resultados\_SimHid\_Medidores\_Valvulas.xls*, ou os correspondentes obtidos pela simulação final após a revitalização das linhas.

### **3.12 Área de Controle 12 – AC12**

Medição de nível na Caixa de Transição (função de quebra de linha piezométrica). Os níveis desta caixa são parâmetros para os conjuntos de

medição e controle das linhas de DN 600 (L1 e L2) e a linha DN 1250, na área AC01.

### **3.13 Área de Controle 13 – AC13**

Esta área é responsável pela medição de vazão e controle de pressão na linha de distribuição na interface do ST02 com ST06, na Estrada Lagoa Barra próximo a saída do Túnel Dois Irmãos, no bairro de São Conrado.

Após este ponto é fundamental o controle de pressão na rede. Portanto, para o conjunto de medição e controle foi sugerida a implantação de uma válvula de controle de pressão, passando a vazão a ser consequência desta. O controle de pressão, neste caso, torna-se mais eficaz, uma vez que, a área de distribuição deste setor é predominantemente descendente, evitando-se rupturas de rede ou descargas indevidas, minimizando desperdício através do controle da pressão.

### **3.14 Área de Controle 14 – AC14**

Esta área é responsável pela medição de vazão e controle de pressão na linha de distribuição na interface do ST02 com ST06, na Av. Pref. Mendes de Moraes / Av. Niemeyer, no bairro de São Conrado.

Todo o range operacional simulado nesta área demonstrou que o diferencial de pressão para o controle de vazão é predominantemente próximo a zero, o que significa que a válvula não terá capacidade de modular a vazão tendo, por isto, como principal função a de válvula de bloqueio (On-Off), portanto, denominada de FBV.

## **4. ESTIMATIVA ORÇAMENTÁRIA**

É apresentado em anexo o orçamento do Projeto Básico de Supervisão e Controle Operacional do Setor Macacos, elaborado com base nos preços EMOP.

## **5. ANEXOS**

- Especificações Técnicas para a elaboração dos Projetos Executivos e da Documentação Técnica do Sistema de Supervisão e Controle;
- Especificação Técnica das Unidades Remotas;
- Especificação Técnica dos Painéis;
- Especificação Técnica do No-break;
- Especificação Técnica de Softwares de Supervisão;
- Desenhos:
  - Topologia do Sistema de Supervisão e Controle;
  - Layout da Sala de Monitoramento Central – SSC01
- Orçamento do Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Controle Operacional;

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO DOS  
PROJETOS EXECUTIVOS E DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA  
DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE**

## INTRODUÇÃO

Esta Especificação tem por objetivo, definir o que deve os procedimentos a serem observados para a elaboração dos projetos executivos, de responsabilidade da empresa Contratada.

Portanto, antes da execução da obra, a empresa contratada deverá elaborar e apresentar a CEDAE, os projetos executivos com os equipamentos, marcas e modelos para serem aprovados.

### 1 - NOMENCLATURA UTILIZADA NO PROJETO

SAA	Sistema de Abastecimento de Água
SSC	Sistema de Supervisão e Controle.
RAP	Reservatório Apoiado
RDA	Rede de Distribuição de Água
EETxx	Estação Elevatória
FTxx	Sensor de vazão
PTxx	Sensor de Pressão
LTxx	Sensor de Nível
CP	Controlador Programável ou Remota
EA	Entrada Analógica do CP
ED	Entrada Digital do CP
SA	Saída Analógica do CP
SD	Saída Digital do CP
CS	Contato Seco
FCVxx	Válvula de Controle de Vazão
PCVxx	Válvula de Controle de Pressão

## 2 - NORMAS TÉCNICAS E PADRONIZAÇÕES APLICÁVEIS

### 2.1 NORMAS GERAIS

Todos os equipamentos, materiais, projetos e serviços deverão estar em conformidade com as últimas revisões das normas técnicas publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. Na falta de normas desta organização deverão ser atendidos, nas mesmas condições, os padrões das seguintes entidades:

ANSI – American National Standards Institute

IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers

ISO - International Standardization Organization

NEMA - National Electrical Manufacturers Association

IEC - International Electrotechnical Commission

U/L - Underwriter's Laboratories

ISA - Instrument Society of América

### 2.2 PADRONIZAÇÃO DE UNIDADES DE ENGENHARIA

As unidades de engenharia a serem adotadas como padrão no projeto, são:

Variável	Unidade
Vazão Instantânea	m <sup>3</sup> /h, l/s e m <sup>3</sup> /s
Volume	m <sup>3</sup>
Pressão :	
Sistema Hidráulico	m.c.a.
Sistema Pneumático	bar
Nível	m
Tensão	mV , V e kV
Corrente	mA e A
Frequência	Hz
Potência Ativa	kW
Potência Aparente	kVA
Potência Reativa	kVar
Temperatura	°C
Velocidade Líquido	m/s
Velocidade Máquina	m/min
Massa	kg
Turbidez	NTU
Condutividade	µs/cm
Rotação	rpm
Potencial de Hidrogênio	pH

Variável	Unidade
Alcalinidade	mg/l, ppm
Tempo	h, min, s
Viscosidade	cp
Densidade	kg/m <sup>3</sup>
Vibração	μ

### 3. LÓGICAS DE OPERAÇÃO BÁSICAS:

Toda a instrumentação definida nos fluxogramas tem como objetivo a operação não assistida das unidades que constituem o SAA envolvido, através do desenvolvimento de lógicas de intertravamento e controle bem como as respectivas implementações nos Controladores Programáveis e nos Microcomputadores de Operação.

Para que a Contratada desenvolva estas lógicas, deve dispor de Especialistas que estudem os processos envolvidos, desenvolvam o projeto lógico e submetam a aprovação dos Técnicos da Contratante, antes da sua implementação. Este projeto lógico deve ser apresentado, conforme descrito em item específico, contido nesta especificação.

Todo o desenvolvimento do projeto lógico deve ter como premissa, a operação não assistida, isto é, sem Operador em frente à IHM do Sistema de Supervisão e Controle em tempo integral, os alarmes devem ter possibilidade de serem encaminhados pelo Sistema de Supervisão ou pela remota a um ou mais telefones celulares cadastrados. O aplicativo de envio de alarmes deve ser disponibilizado dentro do escopo.

Para orientação no desenvolvimento deste projeto lógico, descrevemos a seguir, a rotina de operação automática desejada para as válvulas de controle:

- Controle automático de pressão ou vazão na rede, o operador deve ter a possibilidade de habilitar o controle através da pressão, definindo um valor objetivo desejado (set point) ou definindo uma vazão desejada. Inicialmente devem ser configuradas as malhas para operação manual com o operador definindo a posição desejada de cada válvula, após o registro do comportamento do sistema deve ser elaborada a estratégia de controle das válvulas para cada setor com rotinas automáticas de controle.
- Comutação automática de válvula em caso de falha no caso de várias válvulas para o mesmo setor, ou mesmo opção de troca de referência em função de falha do sensor de pressão ou vazão, isso é determinado pelas limitações das interligação hidráulica de cada setor.
- Após queda de energia as válvulas devem manter a última posição, quando retornar a energia, antes de movimentos bruscos o controle deve avaliar as condições de processo e tomar as ações em cadeia afim de evitar desabastecimento do sistema. A falta de energia da remota gera um alarme ao sistema de supervisão.

Os exemplos acima não têm o objetivo de descrever todos os processos envolvidos na automação e sim indicar o nível de automação exigido para as unidades. A descrição completa de todos os processos envolvidos é atribuição da Contratada, através de Especialistas, bem, como todas as soluções para tornar a operação destas, não assistida.

A instrumentação a ser fornecida, instalada e integrada, está identificada nos Fluxogramas e nas Listas de Instrumentos por área.

Após aprovada a instrumentação, deverá ser elaborada os respectivos projetos de instrumentação, segundo definições contidas em item específico na sequência deste trabalho e submetidos à aprovação da Contratante, para posterior implantação.

Também faz parte do escopo de fornecimento, a integração de toda a instrumentação a ser fornecida, prevista nos projetos, conforme especificação de cada instrumento/equipamento.

A topologia proposta do Sistema de Supervisão e Controle a ser fornecida, instalada e configurada, está demonstrada em desenho específico. Todo o hardware e software a ser fornecido, devem ser submetidos à aprovação prévia.

O software de supervisão utilizado no desenvolvimento de todas as estações de operação do SSC deve seguir a especificação técnica.

### **3.1 DIRETRIZES PARA APRESENTAÇÃO DOS DIAGRAMAS LÓGICOS E DE CONTROLE:**

Deverão ser desenvolvidos em AUTOCAD, formato A3 e impressos em tamanho A4, observadas as orientações abaixo:

Para os diagramas lógicos, a numeração das folhas deve ser única por setor, independente de área de controle, CP etc.; deve conter sempre a capa, uma folha com a simbologia utilizada e a folha de índice, sendo estas três sem numeração; as demais folhas, contendo os diagramas propriamente ditos, devem ser numeradas seqüencialmente. A numeração deve ser composta por:

- 3 dígitos que correspondem ao número do Setor.
- 3 dígitos que correspondem a identificação da área de controle.
- 3 dígitos que correspondem a numeração seqüencial das folhas contendo os diagramas.

Para os diagramas de controle, a numeração das folhas deve ser única por Setor, independente de área de controle, CP etc.; deve conter sempre a capa e uma folha com a simbologia utilizada, sendo estas duas sem numeração; as demais folhas, contendo os diagramas propriamente ditos, devem ser numeradas seqüencialmente. A numeração deve ser composta por:

- 3 dígitos que correspondem ao número da Setor.
- 3 dígitos que correspondem a identificação da área de controle.
- 3 dígitos que correspondem a numeração seqüencial das folhas contendo os diagramas.

Se for necessária a inserção de novas folhas, na fase final do trabalho, poderá ser utilizada a numeração da folha anterior, acrescida da letra A e assim sucessivamente.

Todas as folhas numeradas, integrantes do diagrama lógico e de controle, deverão constar na folha de índice.

A referência de conexões de folhas provenientes de diagramas lógicos para dentro de diagramas de controle e vice versa, serão representadas pela número/letra da folha de origem, inserido em um quadrado, quando originária de um diagrama de controle e em um círculo, quando de diagrama lógico.

Todas as entradas físicas discretas do CP previsto (via rede ou cartão) devem ser identificadas nas primeiras folhas dos diagramas lógicos.

Todas as entradas físicas de valores analógicos (via rede ou cartão) devem ser identificadas apenas nas folhas específicas onde serão tratados os sinais gerados por estes instrumentos.

Após a implementação dos respectivos programas nos CP's, deve ser elaborado um As Built de todos os diagramas, com as alterações ocorridas durante o start up, bem como o lançamento da referência cruzada entre o "ladder" e diagramas, quanto as posições de memória utilizadas. Devem ser identificadas as tabelas de comunicação e endereçamentos utilizados entre cada CP e com sistema de supervisão.

#### ***Condições operacionais a considerar para o desenvolvimento dos diagramas:***

Os diagramas devem ser elaborados com base no descritivo a ser elaborado pelos Especialistas da Contratada.

Além do descritivo, devem ser consideradas as orientações descritas a seguir, para elaboração dos diagramas lógicos e de controle.

Devem ser identificados os níveis de senha correspondentes, em todas as entradas via supervisão previstas nos diagramas lógicos e de controle.

Os níveis de senha previstos são três:

- Gerente da unidade, Manutenção e Desenvolvimento: Acesso Total
- Supervisor de Operação: Não pode entrar nos modos de programação do software de supervisão, pode alterar todos os parâmetros operacionais e cadastrar novo usuário, não permite reset dos temporizadores.



- Operador: Pode alterar os parâmetros operacionais, não permite: reset de nenhum temporizador, alteração de níveis de intertravamento de segurança e alteração dos fatores de alarme.

#### **4. ESPECIFICAÇÕES PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO:**

Os projetos executivos deverão ser elaborados pela empresa contratada e serão compostos de Projeto de Instrumentação, Projeto de Automação e Projetos de Comunicação.

##### **4.1 PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO:**

Os projetos de instrumentação deverão ser elaborados por empresas que comprovem através de acervo técnico a execução de projetos e instalações no mesmo porte das envolvidas neste projeto.

A base para o projeto serão os Fluxogramas de Processo com a Instrumentação, a Topologia do SSC, as Listas dos Instrumentos, Hardware e Software e outros documentos que compõem esta Especificação.

A empresa contratada deverá apresentar os seguintes itens para aprovação prévia:

- Lista de Instrumentos atualizada, identificando a área aplicada e contendo o TAG, descrição resumida da aplicação, referência ao Diagrama de Interligação, Folha de Dados, Diagrama lógico e de controle, Típico de Montagem, Planta de Locação e Lista de Cabos.
- Folha de Dados com as características dos instrumentos oferecidos
- Plantas de Locação
  - Instrumentação: Apresenta a locação dos instrumentos de campo nas plantas, mostrando também elevações, cortes e outros detalhes que forem necessários para a correta instalação do instrumento.
  - Painéis – Mostrar a localização dos painéis e a distribuição dos Controladores nas Áreas. Apresenta também o trajeto de dutos para interligação dos painéis, distribuição de E/S e o trajeto da comunicação entre Controladores. Uma Lista de Materiais aplicados por Controlador Lógico Programável deverá ser apresentada para facilitar execução e manutenção das plantas.
  - Aterramento e Força – Apresenta os pontos de aterramento, as caixas de passagem, trajeto da fiação de aterramento e a locação de postes na respectiva área.
- Lista de Cabos – A Lista de Cabos contém: número do cabo, número de circuitos por cabo, seção, características elétricas, origem, destino e comprimento dos lances. Esta lista deve ser agrupada pela aplicação, isto é, cabos de força, cabos de

comando, cabos de sinal, cabos de aterramento, etc. Devem ser listados na ordem crescente de tag do equipamento e/ou instrumento. A identificação dos cabos deve seguir o seguinte critério:

- Cabos de Instrumentação – Tag do equipamento/instrumento seguido de uma letra que identifique o tipo de sinal: E para sinal analógico, A para alimentação do instrumento e D para sinais digitais em 24Vcc, 110Vca ou 220Vca.
- Especificação e detalhamento dos quadros para alojamento dos controladores e auxiliares para conexões de campo.
- Diagrama de Interligação – Detalhamento das conexões entre instrumentos/equipamentos e as réguas dos painéis, representando toda a fiação de campo desde o instrumento até os equipamentos de controle.
- Deverá ser descrito e apresentado o procedimento aplicado para os cálculos das válvulas de controle exigidos neste projeto, comprovando resultados a serem obtidos com este atuador nas condições previamente estabelecidas.
- A Contratada deve observar a compatibilidade entre instrumentos por ela fornecidos ficando responsável pelo fornecimento de qualquer dispositivo de interfaceamento que porventura deva existir para efetivar esta compatibilidade.

#### **4.2 PROJETO DE AUTOMAÇÃO:**

A empresa deverá apresentar os seguintes documentos para aprovação:

- Topologia do Sistema:  
Baseado nas Topologias em anexo para o SSC, a Contratada deverá apresentar o desenho da topologia com os nomes lógicos dos 'devices', part number dos cartões, nós de rede e outras informações pertinentes de redes de comunicação adotadas entre micros, entre CP's e entre este e os instrumentos (forma de aquisição adotada, sinal analógico). Devem conter no mínimo protocolo adotado, velocidade, especificação do hardware, meio físico, endereço utilizado e outros dados necessários para aquisição, instalação e configuração.
- Especificação de hardware a ser aplicado no sistema (CP's , Microcomputadores), baseado nas especificações fornecidas.
- Especificação de software aplicativo para CP's e Supervisório. Devem conter:
  - Diagrama Lógico Binário e de Controle. Representação da lógica de através de portas (E, OU, temporizadores e outras). Este diagrama servirá de base para elaboração dos programas aplicativos e deve seguir as normas ISA S 5.2. Para os diagramas de controle utilizar a norma SAMA Standard PMC 22.1-1981.
  - Lista de Tags – Documento onde são relacionados todos os tags com sua descrição, endereço lógico e físico e tabela alocada para a sua movimentação.

- Especificação para implementação do SSC: Lay-out para sala de Controle prevendo-se as alimentações elétricas, telefônicas e comunicação para os equipamentos; locação das mesas de controle para as estações de trabalho.

#### **4.3 PROJETO DE TELECOMUNICAÇÕES:**

Os serviços de telecomunicações deverão ser executados por profissionais qualificados com respectiva apresentação de acervo técnico, com conhecimento e demonstração teórica e prática dos equipamentos existentes, atendendo plenamente as necessidades operacionais destes serviços, com aplicação de sistema GPRS para comunicação de dados.

##### **4.3.1 PROJETO TELEFÔNICO:**

O projeto de telefonia deverá ser elaborado de acordo com as normas Anatel e ser aprovado pela área de Telecomunicações da Contratante, será um volume separado do projeto elétrico.

Deve atender as necessidades de comunicação da sala de controle, executar novo Distribuidor Geral, executando a distribuição dos ramais um para cada estação de operação.

##### **4.3.2 PROJETO DE COMUNICAÇÃO:**

Optou-se pela comunicação através da rede celular em função da disponibilidade do meio de comunicação sem necessidade de instalação da infra-estrutura para comportar as antenas de rádio, além da dificuldade de implementação em função da topografia da região.

O projeto está baseado em comunicação através do sistema GPRS, deverá ser disponibilizado sistema de segurança da rede celular com implementação de IP fixo nas remotas através de redes VPN.

O sim card celular deve ser fornecido pela Contratante com serviço disponibilizado para atender as necessidades da comunicação.

Deve ser elaborado o projeto da comunicação com o mapeamento de endereços IP's, configuração das remotas até as estações de operação e controle, avaliar driver de comunicação, acessórios de rede e infra-estrutura necessárias na contratante para comportar a operação do sistema sem falhas de comunicação. As telas do sistema de supervisão devem apresentar o nível de sinal disponível nas remotas, condição das baterias e eventuais falhas disponíveis no equipamento.

##### **4.3.3 PROJETO PARA REDES DE DADOS/ FIBRA OPTICA:**

Deverá atender as necessidades de interligação do Centro de Controle, Caberá ao fornecedor, definir e fornecer os equipamentos para tornar a rede prevista operacional, conseqüentemente será o responsável pelo dimensionamento e

fornecimento de cabos, fibras, conectores, equipamentos de interligação e conversão.

Para os sistemas entre CP, servidor GPRS e SCADA a responsabilidade é do fornecedor desde a infraestrutura até os equipamentos e configuração do sistema.

Na área do SSC deve ser fornecida, instalada e configurada toda a infra-estrutura de rede interna, utilizar sempre fibra óptica para comunicação externa entre edifícios. É de responsabilidade da contratada o fornecimento dos projetos, equipamentos, instalações e configuração da rede LAN dentro do Centro de Controle e conexão com o sistema de Intranet para possibilitar à interligação do sistema a rede celular.

## **5. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA:**

Os projetos executivos deverão ser desenhados em software AutoCAD versão 2006 ou superior e entregues em meio magnético.

Deverá ser fornecido todos os diagramas lógico e de controle, elétricos multifilares de força e comandos com detalhamento das borneiras e outras informações pertinentes e executados dentro das normas ISA/SAMA/ABNT para simbologia e padronizações visando facilitar ao máximo a manutenção dos equipamentos e instalações.

No ato do encerramento e entrega da obra, a contratante fornecerá toda a documentação, na forma de "como construído".

**IMPORTANTE:** Todos os manuais devem ser entregues organizados em tópicos, com índice, dispostos em pastas devidamente identificadas. A falta destas documentações bloqueia o pagamento da última parcela correspondente a conclusão do sistema. As pastas devem ser identificadas por Unidade Operacional.

### **5.1 MANUAIS DE EQUIPAMENTOS:**

Todos os equipamentos fornecidos deverão vir acompanhados dos seus respectivos manuais do fabricante, redigidos ou traduzidos para a língua portuguesa. Deverá conter informações detalhadas para instalação, operação e manutenção devendo incluir todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o bom desempenho e de seus periféricos (colocação em funcionamento, proteções, ajustes, configurações, desenhos, peças, códigos de reposição, descritivos para manutenção preventiva ou corretiva e outras necessárias para funcionamento do equipamento).

Conteúdo:

- Manuais de operação e manutenção para cada equipamento ou grupo.
- Certificados do fabricante.
- Especificações do edital aprovadas para os equipamentos fornecidos.

Não imprimir manuais dos Controladores e Impressoras, fazer uma lista citando o CD e indicando quais manuais são encontrados no mesmo.

Executar em 3 vias.

**IMPORTANTE:** Todos os documentos entregues em papel devem ser scaneados em formato pdf, gerando desta forma a documentação completa em formato digital, que deve ser organizada por área de controle.

## **5.2 MANUAL POR UNIDADE OPERACIONAL:**

Deve ser fornecida a documentação do sistema elétrico e de automação por unidade operacional, conteúdo impresso:

- a) Diagramas Lógicos e de Controle, com referência cruzada com as memórias utilizadas.
- b) Folhas de parametrização de instrumentos e equipamentos e em anexo as folhas de calibração ou ensaios específicos.(medidores de vazão, sensores de nível, pressão, modems GPRS, gateways, ...)
- c) Plantas de instalação elétrica, instrumentação e listas de materiais aplicados.
- d) Projetos dos painéis, fluxograma e diagrama unifilar ( 3 vias: 1 no quadro da unidade, 2 nas pastas)
- e) Relatório do sistema de aterramento.
- f) Manual de procedimentos de recuperação da instalação dos equipamentos ( CLP, Modem GPRS,...), citar pinagem dos cabos de comunicação e configuração das redes. Este manual deverá ser utilizado no treinamento do sistema.
- g) Estrutura do sistema de comunicação com especificação de seus componentes aplicados.
- h) Manual de operação e manutenção da unidade em relação ao sistema de supervisão e para operação manual local, citando as limitações físicas do sistema e pontos de operação. Deverá estar descrita a operação do sistema (acesso as telas, parametrização, condições de operação dos equipamentos e outras), tendo como objetivo descrever condições para operar e executar pequenos ajustes. Deverá constar também descrições das manutenções operacionais nos equipamentos instalados (ajustes, pré-aferição e outros).
- i) Garantia dos equipamentos, citando data de aquisição, data de operação, em conjunto com os relatórios de partida executados junto com os fabricante, citar assistência técnica.

### Conteúdo em meio digital:

- Software aplicativo do CLP (ladder)
- Configuração das placas especiais de redes
- Configuração dos sistema GPRS e sistema de comunicação
- Configuração dos gateways e repetidores
- Módulos de funções carregados nos cartões e CP para cada versão de CPU.
- Todos os itens entregues impressos devem ser entregues na forma digital.

Executar em 2 vias por unidade operacional

### **5.3 MANUAIS DE PROGRAMAS DESENVOLVIDOS PARA O SUPERVISÓRIO:**

Deve ser fornecida a documentação do sistema de supervisão, conteúdo impresso:

- a) Manual de instalação do sistema de supervisão, listando componentes e drivers instalados, aplicativo e rotina para recuperação dos sistemas.
- b) Lista de licenças de software
- c) Lista de hardware instalado, com descrição, quantidade, número de série
- d) Projetos dos Centros de Supervisão e controle (elétrico, telefônico e lógico).
- e) Topologia instalada considerando redes de CP e de Micros, citando switch, gateways, conversores, ... citar modelo e capacidade, com endereçamento IP e número do ponto de rede utilizado.

Conteúdo em meio digital:

- Cópia do Aplicativo desenvolvido para o sistema de supervisão
- Drivers instalados nas estações de operação.
- Drives de vídeo, placas de rede, etc.
- Discos de instalação dos softwares fornecidos (Sistema Operacional, Office, Software de Programação, Software de Supervisão, ...)
- Todos os itens entregues impressos devem ser entregues na forma digital.

Executar em 2 vias

### **5.4 MANUAIS DO PROGRAMAS DESENVOLVIDOS PARA BANCO DE DADOS:**

Deve ser fornecido a documentação do sistema de banco de dados em duas vias, conteúdo impresso:

- a) Manual de instalação, configuração e operação do sistema de banco de dados desenvolvido, listando componentes e drivers instalados, aplicativo e rotina para recuperação dos sistemas.
- b) Manual da ferramenta de geração de relatórios, configuração de relatórios padrão e relatórios especiais.

Conteúdo em meio digital:

- Cópia do Aplicativo desenvolvido para o sistema de banco de dados
- Cópia dos aplicativos de relatório
- Dados dos coletores instalados nas estações de operação.
- Discos de instalação dos softwares fornecidos (Banco de Dados)
- Todos os itens entregues impressos devem ser entregues na forma digital.

Executar em 2 vias

## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DAS UNIDADES REMOTAS**

CEDAE		FOLHA DE DADOS	
		DOCUMENTO	UTR.FD.01
		FOLHA	1/3
EQUIPAMENTO: UNIDADE TERMINAL REMOTA			
GERAIS	INSTALAÇÃO	EM GABINETE ABRIGADO OU AO TEMPO, FIXAÇÃO VERTICAL PELA BASE.	
	GRAU DE PROTEÇÃO	IP 20	
	TEMPERATURA DO GABINETE	0 - 60 °C	
	UMIDADE NO GABINETE	5 a 95% de UR, SEM CONDENSAÇÃO	
	CONSTRUTIVAS	CAIXA EM ALUMÍNIO A PROVA DE CORROSÃO E COM IMUNIDADE A RUÍDOS (1500VDC PICO-PICO EM INTEVALO DE 1µS).	
	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	ALIMENTAÇÃO 12VDC, COM CARREGADOR DE BATERIA INCORPORADO OPERANDO A CORRENTE CONSTANTE E TENSÃO LIMITADA, MÁXIMO 13,8VDC. DEVE SER FORNECIDA A BATERIA.	
	CARACTERÍSTICA DE MANUTENÇÃO	COMUTAÇÃO ENTRE MODELOS SEM PERDA DO APLICATIVO DESENVOLVIDO.	
UCP	CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DA UCP	TEMPO MENOR OU IGUAL A 50 ms, PARA PROCESSAR CADA INSTRUÇÃO	
	RELÓGIO	TEMPO REAL COM CALENDÁRIO E SINCRONISMO, BACKUP POR BATERIA DE LÍTIO, COM DIAGNÓSTICO.	
	MEMÓRIA TOTAL	FLASH EPROM MAIOR OU IGUAL A 512 kB RAM: MAIOR OU IGUAL A 128 kB EXPANSÃO COM CARTÃO SD/MMC DE 1MB	
	DATALOGGER	INCORPORADO A CPU COM RESOLUÇÃO DE TIMESTAMP DE 1s	
CARTÕES DE ENTRADA E SAÍDAS	ENTRADA DIGITAL – 12	24 VDC À TRANSISTOR, ISOLAÇÃO GALVÂNICA, CONECTOR FRONTAL REMOVÍVEL SEM A NECESSIDADE DE DESLIGAMENTO DA FIAÇÃO.	
	SAÍDA DIGITAL – 4	À TRANSISTOR COM BORNE RELE NORMALMENTE ABERTO, CORRENTE >= 2A PARA CARGAS RESISTIVAS, CONECTOR FRONTAL REMOVÍVEL SEM A NECESSIDADE DE DESLIGAMENTO DA FIAÇÃO.	
	ENTRADA ANALÓGICA	4-20 mA, 24 VDC ISOLADA, CONVERSOR A/D DE ≥ 13 bits,	
	SAÍDA ANALÓGICA	4 – 20 mA ISOLADA, RESOLUÇÃO ≥ 8 BITS.	
	CAPACIDADE DE EXPANSÃO DE MÓDULOS LOCAIS	ATRAVÉS DE PORTA ETHERNET, COM I/O REMOTOS EM MODBUS TCP	
COMUNICAÇÃO	INTERFACE GSM / GPRS	- FREQUÊNCIA: TRI-BAND : EGSM900 / DCS1800 / PCS1900 MHz - GPRS: Class 10 (4+1/3+2) with support PBCCH , SMS and DATA - POTÊNCIA EMITIDA: CLASS 4 (2W) for EGSM900 CLASS 1 (1W) for DCS1800 and PCS1900 - LED'S INDICADORES DE ESTADO	
	INTERFACE SERIAL	- INTERFACE DE COMUNICAÇÃO RS-485, COM FUNÇÕES ESPECÍFICAS DO PROTOCOLO MODBUS RTU MESTRE OU ESCRAVO. - INTERFACE DE COMUNICAÇÃO RS232 PARA PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO LOCAL DA CPU	
	INTERFACE REDE ETHERNET 10/100 MB	- COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DO PROTOCOLO: MODBUS/TCP MESTRE E ESCRAVO, SMTP, FTP, HTTP, PING - INTERFACE COM CONECTOR RJ45 - LED'S INDICADORES DE ESTADO - CONFIGURAÇÃO REDE VIA SOFTWARE. - SOCKET'S : NO MÍNIMO 8 5 SOCKET PARA SERVER MODE 2 SOCKET PARA ALARMES TCP/IP 1 SOCKET PARA MASTER	



CEDAE		FOLHA DE DADOS	
		DOCUMENTO	UTR.FD.01
		FOLHA	1/3
EQUIPAMENTO: UNIDADE TERMINAL REMOTA			
GERAIS	INSTALAÇÃO	EM GABINETE ABRIGADO OU AO TEMPO, FIXAÇÃO VERTICAL PELA BASE.	
	GRAU DE PROTEÇÃO	IP 20	
	TEMPERATURA DO GABINETE	0 - 60 °C	
	UMIDADE NO GABINETE	5 a 95% de UR, SEM CONDENSAÇÃO	
	CONSTRUTIVAS	CAIXA EM ALUMÍNIO A PROVA DE CORROSÃO E COM IMUNIDADE A RUÍDOS (1500VDC PICO-PICO EM INTEVALO DE 1µs).	
	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS	ALIMENTAÇÃO 12VDC, COM CARREGADOR DE BATERIA INCORPORADO OPERANDO A CORRENTE CONSTANTE E TENSÃO LIMITADA, MÁXIMO 13,8VDC. DEVE SER FORNECIDA A BATERIA.	
	CARACTERÍSTICA DE MANUTENÇÃO	COMUTAÇÃO ENTRE MODELOS SEM PERDA DO APLICATIVO DESENVOLVIDO.	
UCP	CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DA UCP	TEMPO MENOR OU IGUAL A 50 ms, PARA PROCESSAR CADA INSTRUÇÃO	
	RELÓGIO	TEMPO REAL COM CALENDÁRIO E SINCRONISMO, BACKUP POR BATERIA DE LÍTIU, COM DIAGNÓSTICO.	
	MEMÓRIA TOTAL	FLASH EPROM MAIOR OU IGUAL A 512 kB RAM: MAIOR OU IGUAL A 128 kB EXPANSÃO COM CARTÃO SD/MMC DE 1MB	
	DATALOGGER	INCORPORADO A CPU COM RESOLUÇÃO DE TIMESTAMP DE 1s	
CARTÕES DE ENTRADA E SAÍDAS	ENTRADA DIGITAL - 12	24 VDC À TRANSISTOR, ISOLAÇÃO GALVÂNICA, CONECTOR FRONTAL REMOVÍVEL SEM A NECESSIDADE DE DESLIGAMENTO DA FIAÇÃO.	
	SAÍDA DIGITAL - 4	À TRANSISTOR COM BORNE RELE NORMALMENTE ABERTO, CORRENTE >= 2A PARA CARGAS RESISTIVAS, CONECTOR FRONTAL REMOVÍVEL SEM A NECESSIDADE DE DESLIGAMENTO DA FIAÇÃO.	
	ENTRADA ANALÓGICA	4-20 mA, 24 VDC ISOLADA, CONVERSOR A/D DE ≥ 13 bits,	
	SAÍDA ANALÓGICA	4 - 20 mA ISOLADA, RESOLUÇÃO ≥ 8 BITS.	
	CAPACIDADE DE EXPANSÃO DE MÓDULOS LOCAIS	ATRAVÉS DE PORTA ETHERNET, COM I/O REMOTOS EM MODBUS TCP	
COMUNICAÇÃO	INTERFACE GSM / GPRS	- FREQUÊNCIA: TRI-BAND : EGSM900 / DCS1800 / PCS1900 MHz - GPRS: Class 10 (4+1/3+2) with support PBCCH , SMS and DATA - POTÊNCIA EMITIDA: CLASS 4 (2W) for EGSM900 CLASS 1 (1W) for DCS1800 and PCS1900 - LED'S INDICADORES DE ESTADO	
	INTERFACE SERIAL	- INTERFACE DE COMUNICAÇÃO RS-485, COM FUNÇÕES ESPECÍFICAS DO PROTOCOLO MODBUS RTU MESTRE OU ESCRAVO. - INTERFACE DE COMUNICAÇÃO RS232 PARA PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO LOCAL DA CPU	
	INTERFACE REDE ETHERNET 10/100 MB	- COMUNICAÇÃO ATRAVÉS DO PROTOCOLO: MODBUS/TCP MESTRE E ESCRAVO, SMTP, FTP, HTTP, PING - INTERFACE COM CONECTOR RJ45 - LED'S INDICADORES DE ESTADO - CONFIGURAÇÃO REDE VIA SOFTWARE. - SOCKET'S : NO MÍNIMO 8 5 SOCKET PARA SERVER MODE 2 SOCKET PARA ALARMES TCP/IP 1 SOCKET PARA MASTER	
	ACESSÓRIOS DE REDE	FORNECER COMPONENTES TIPO: FONTES, CABOS, CONECTORES, ACOPLADORES ÓTICOS, SWICHT's, HUB's, CONVERSORES, NECESSÁRIOS PARA A MONTAGEM DAS REDES PREVISTAS NA TOPOLOGIA.	

CEDAE		FOLHA DE DADOS			
		DOCUMENTO		UTR.FD.01	
		FOLHA		2/3	
EQUIPAMENTO: UNIDADE TERMINAL REMOTA					
PROGRAMAÇÃO	PROGRAMAÇÃO EM LADDER- NORMA IEC 61131-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ESTRUTURADA, PERMITINDO A CHAMADA CONDICIONAL DE SUB ROTINAS E FUNÇÕES.</li> <li>- CHAMADA DE MÓDULOS E FUNÇÕES POR TEMPO.</li> <li>- MÓDULO DE INICIALIZAÇÃO DE VARIÁVEIS NA ENERGIZAÇÃO.</li> <li>- ALTERAÇÃO DO PROGRAMA ON LINE, SEM INTERRUPTÃO DO PROCESSAMENTO.</li> <li>- MONITORAÇÃO EM VÍDEO, DOS ESTADOS E VALORES DE MAIS DE UMA LÓGICA, SIMULTANEAMENTE.</li> </ul>			
	FERRAMENTAS DE TESTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 'FORCE' DE VALORES/VARIÁVEIS E/OU ENTRADAS/SAÍDAS.</li> <li>- MONITORAÇÃO DE VARIÁVEIS 'ON LINE'</li> <li>- RELATÓRIO EM VIDEO OU IMPRESSO, DE DESEMPENHO DA CPU.</li> </ul>			
	DRIVERS DE COMUNICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CONFIGURÁVEIS VIA SOFTWARE, ESPECÍFICOS PARA CADA TIPO DE INTERFACE</li> <li>- CONTROLE DA COMUNICAÇÃO E GERAÇÃO DE BITS DE FALHA.</li> <li>- TEMPO DE FALHA CONFIGURÁVEL.</li> </ul>			
	DOCUMENTAÇÃO DO PROGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DIAGRAMA LADDER COMENTADO.</li> <li>- AUTO DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA SOBRE PARÂMETROS INTERNOS UTILIZADOS.</li> </ul>			
	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA (3 VIAS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MANUAIS DE INSTALAÇÃO, CONFIGURAÇÃO E PROGRAMAÇÃO EM LADDER.</li> <li>- MANUAIS PARA INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA.</li> <li>(TODOS OS MANUAIS ENTREGUES DEVEM ESTAR ESCRITOS PREFERENCIALMENTE EM LÍNGUA PORTUGUESA)</li> </ul>			
	SOFTWARE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DE PROGRAMAÇÃO/CONFIGURAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO SISTEMA.</li> <li>- ÚLTIMA VERSÃO PARA INSTALAÇÃO EM PLATAFORMA WINDOWS/PC</li> <li>- A PROGRAMAÇÃO E DIAGNÓSTICO DEVE SER POSSÍVEL ATRAVÉS DA REDE GPRS</li> <li>- FORNECER DUAS CÓPIAS DO SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO COM CHAVES EM USB.</li> </ul>			
OUTROS	ACESSÓRIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RACK'S</li> <li>- SLOTS</li> <li>- TRILHOS</li> <li>- CABOS E CONECTORES PARA PROGRAMAÇÃO LOCAL – 2 JOGOS.</li> <li>- CABOS E CONECTORES PARA OS CABOS DE ALIMENTAÇÃO</li> <li>- FONTES AUXILIARES PARA ENTRADAS E SAÍDAS</li> <li>- BATERIAS FONTE AUXILIAR DE ALIMENTAÇÃO CONFORME A NECESSIDADE DE CADA ÁREA.</li> </ul>			
<p>NOTAS GERAIS :</p> <p>A) A CONFIGURAÇÃO DE CADA EQUIPAMENTO, EM NÚMERO DE I/O's E DE COMUNICAÇÃO, DEVE ATENDER AO DEFINIDO NA RESPECTIVA TOPOLOGIA. NO CASO DOS MÓDULOS DE REDE, DEVEM SER FORNECIDOS TANTOS QUANTOS NECESSÁRIOS, PARA ATENDER A ESTRUTURA DE REDE PREVISTA, CONSIDERANDO O LIMITE DE BYTES POR BARRAMENTO. NO DESENHO DA TOPOLOGIA, NEM SEMPRE O QUE ESTÁ REPRESENTADO POR UM ÚNICO CARTÃO, PODE SER ASSIM ATENDIDO, DEVIDO A ESTE LIMITE.</p> <p>B) GARANTIA EXIGIDA: UM ANO APÓS O INÍCIO DE OPERAÇÃO, COM ATENDIMENTO PARA SOLUÇÃO DOS DEFEITOS, TANTO NOS DIAS ÚTEIS COMO SÁBADOS, DOMINGOS E FERIADOS, SEM ÔNUS PARA A CONTRATANTE.</p>					
REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESP.	VERIF.	APROV.
0	15/11/09	EMIÇÃO INICIAL	CONSÓRCIO		CONSÓRCIO

<b>CEDAE</b>	<b>FOLHA DE DADOS</b>	
	DOCUMENTO	UTR.FD.01
	FOLHA	2/3
<b>EQUIPAMENTO: UNIDADE TERMINAL REMOTA</b>		
<b>LISTA DE TAG'S A SEREM FORNECIDOS COM BASE NESTA FOLHA DE DADOS:</b>		
01CP01 01CP02 01CP03 01CP04 + I/O REMOTO 02CP01 02CP02 03CP01 03CP02 04CP01 05CP01 06CP01 07CP01 08CP01 + I/O REMOTO 08CP02 09CP01 10CP01 10CP02 11CP01 11CP02 12CP01 13CP01 14CP01		
A quantidade de remotas foi definida em função das condições de instalação em campo dos instrumentos e atuadores. Durante o desenvolvimento dos projetos executivos essas quantidades podem variar.		
<b>SOBRESSALENTE A SEREM FORNECIDOS DENTRO DO ESCOPO:</b>		
- 2 Remota Completa - 2 I/O Remoto - 1 Switch Industrial 8 portas		

## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PAINÉIS**

CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	PAINEIS.ET.01
	FOLHA	1/4
<b>EQUIPAMENTO: PAINÉIS EM BAIXA TENSÃO</b>		
<p>Refere-se aos painéis os quais contém os acionamentos dos dispositivos de partida, equipamentos e acessórios de automação e instrumentação, acionados em tensão contínua 12,24 V ou alternada 127/220V.</p>		
<p><b>1. Apresentação Técnica:</b></p> <p>A Contratada deverá fornecer para aprovação dos painéis de baixa tensão, os seguintes componentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diagramas elétricos unifilares.</li> <li>Diagramas elétricos de força e funcionais multifilares</li> <li>Projeto em escala do dimensional do gabinete – desenho mecânico (4 faces)</li> <li>Projeto em escala dimensional dos componentes, com vistas em corte.</li> <li>Lista de materiais com marca / modelo e quantidades.</li> <li>Lista de plaquetas.</li> <li>Detalhamento das bomeiras dos painéis (com listas de cabos, de: para:)</li> <li>Detalhamento de barras (bitola, nível de curto circuito, elementos de fixação,...)</li> </ul>		
<p><b>2. Padrão de apresentação dos projetos:</b></p> <p>Todos os projetos de diagramas elétricos de painéis deverão ser feitos, referenciados em coordenadas, tamanho A4 em software QCPRO ou similar.</p> <p>Os projetos executivos de instalação deverão ser desenhados em software AutoCad plotados em padrão normal, tamanho A4 ou outros necessários para mostrar os detalhes de instalação e entregues em 2 vias em meio magnético e 3 vias em papel após sua versão final.</p> <p>Deverá ser apresentado, 02 (duas) vias do projeto elétrico proposto para análise. Levantando-se necessidades de alterações, os projetos serão devolvidos para correções, visando readequa-los as necessidades e condições operacionais avaliadas pela área técnica.</p> <p>Desta forma, deverá ser fornecido pela contratada, o cronograma de entrega de painéis para aprovação e avaliação de prazos de análise.</p>		
<p><b>3. Aprovação dos projetos:</b></p> <p>Serão considerados aceitos em definitivo para confecção em fábrica, após aprovação, com identificação por carimbo, datados e assinados.</p> <p>Os quadros de comando, dispositivos de partida e cubículos fabricados em divergência com os desenhos aprovados, não serão aceitos nem liberados por ocasião da inspeção. Nenhum painel será aceito sem inspeção em fábrica.</p>		
<p><b>4. Inspeção Técnica para liberação dos painéis:</b></p> <p>Serão inspecionados todos os serviços contratados, podendo sustar estes serviços sempre que julgar necessários, a partir de que não atendam: as normas técnicas citadas; as especificações técnicas; os diagramas unifilares; o croqui Instrumentado ou as solicitações formais.</p> <p>Compete ao fabricante facilitar sob todos os aspectos os trabalhos da inspeção, dispondo de laboratório; equipamentos e de um funcionário habilitado para acompanhar os inspetores. Todos os componentes deverão estar parametrizados; ajustados e pré-testados previamente, antes da inspeção, apresentando os relatórios de: medição de espessuras de camadas de tintas; resistência de isolamento; testes de cargas nos sistemas de medição e proteção, dispondo de equipamentos para verificação destes valores.</p> <p>Os materiais instalados nos quadros de comando e cubículos devem obedecer rigorosamente as especificações técnicas constantes na proposta e nos projetos aprovados (lista de materiais).</p> <p>A contratante irá designar um representante para acompanhar a execução dos ensaios de rotina. Solicitar formalmente a contratante a inspeção, com 10 dias de antecedência.</p> <p>A embalagem, o transporte e a garantia são de responsabilidade da contratada.</p> <p>Ocorrendo a aprovação, qualquer discrepância ou complementação solicitada, deverá ser realizada. Após as correções finais, deverão ser entregues 3 (três) cópias dos projetos executivos impressas em papel, sendo que uma permanecerá dentro do painel em suporte fixo na porta, dentro de uma capa impermeável contra umidade e intempéries e as outras, entregues para controle e arquivo da contratante.</p> <p>Deverão ser entregues em meio magnético, disquetes ou CD's, contendo os arquivos dos projetos executivos podendo estar em arquivos compactados.</p>		

CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	PAINEIS.ET.01
	FOLHA	2/4
<b>EQUIPAMENTO: PAINÉIS EM BAIXA TENSÃO</b>		
<p>A inspeção só ocorrerá em conjunto com a parte lógica, onde serão testados o software do CP e o sistema de Supervisão em conjunto com seu painel e acionamentos.</p> <p><b>NÃO SERÁ PERMITIDA A INSPEÇÃO DOS PAINÉIS SEM O CLP E A PARTE LÓGICA DEFINIDAS e CONCLUÍDAS PARA OS TESTES PRELIMINARES.</b></p>		
<p><b>5. Detalhamento de confecção do painel - componentes fixos:</b></p> <p>Os painéis deverão ser projetados para uma instalação em operação contínua de 24h/dia, para isso deve ser previstos recursos de compartimentação para manutenção parcial dos quadros sem desligamento geral.</p> <p>Normas básicas a serem seguidas:</p> <p>ABNT NBR 6808 e 5410</p> <p>IEC 439-1, 529 e 947.</p> <p>Utilizar o padrão de coordenação conforme norma IEC947-4 Tipo2.</p> <p>O grau de proteção deverá ser adequado as condições ambientais do local de instalação, devendo ser igual ou maior do que IP 55.</p> <p>Os painéis devem ser executados em chapa de alumínio:</p> <p>Liga da chapa de ALUMÍNIO: 1200 ABNT, ALCOA.</p> <p>Têmpera da chapa de ALUMÍNIO: H- 14, ALCOA</p> <p>Rodapé, chassi (montante) e suporte para fixação dos componentes elétricos 4mm</p> <p>Dobradiças das portas 3mm</p> <p>Pintura externa, interna, inclusive chassi de montagem e componentes:</p> <p>Pintura eletrostática a pó:</p> <p>Preparo da superfície: Desengraxe alcalino com presença de tensoativos, com temperatura controlada. Lavagem com água em temperatura e pH controlados.</p> <p>Decapagem para remoção de carepas e oxidação. Neutralização para inibição de corrosão. Fosfatização para tratamento anti-corrosivo;</p> <p>Primeira demão: Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza Munsell N6,5, camada de 100 µm de espessura;</p> <p>Polimerização em estufa com tempo e temperatura controlados a 200°C;</p> <p>Grau de aderência: conforme norma ABNT;</p> <p>Pintura alternativa com tinta líquida:</p> <p>Uma demão cruzada de fundo fosfatizante, 02 componentes WASH PRIMER com espessura de 15 µm;</p> <p>Uma demão cruzada de PRIMER POLIURETANO misto óxido de ferro e cromato de zinco, com espessura de 30 µm de película seca (valores mínimos admissíveis);</p> <p>Duas demão de tinta de acabamento de esmalte poliuretano de 02 componentes. Acabamento graneado na cor MUNSELL N. 6.5, com espessura total final de 120 µm;</p> <p>Grau de aderência: conforme norma ABNT.</p> <p>Parafusos aplicados para estrutura e conexões elétricas, devem ser em aço inox, não será admitido parafusos galvanizados. Os trilhos para componentes e bornes devem ser em alumínio.</p> <p>Fechos: Painéis internos, aplicar fechos rápidos ¼ volta referência TASCO – 23561 na cor preta. Painéis externos, aplicar fecho triângulo com lingüeta de pressão referência TASCO – 23621 na cor preta. (fornecer duas chaves por painel). A quantidade de fechos deve ser definida para atender o grau de proteção do painel e segurança, em caso de áreas de risco de abertura utilizar sistema de travamento da porta com parafusos Allen com acesso através de orifícios na estrutura.</p> <p>Ventilação: para dimensionamento da ventilação dos painéis, deverá ser considerada uma temperatura ambiente média de 32°C, máxima de 40°C. Nível de ruído máximo admitido no sistema de ventilação 50dB. Desta forma, deverá todo o sistema de ventilação e exaustão de calor, ser previsto para internamente manter uma temperatura interna da ordem de 10°C acima da ambiente. Considerar todas as perdas térmicas dos equipamentos instalados, operando nas condições nominais. Como referência empregar venezianas TASCO ou similar.</p> <p>Deverá ser considerada a utilização de painéis com modularidade total aonde poderá ser substituído um componente ou parte dele sem afetar os demais em operação, sendo possível executar ampliações dentro do limite do módulo sem interferir no processo</p>		

CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	PAINEIS.ET.01
	FOLHA	3/4
<b>EQUIPAMENTO: PAINÉIS EM BAIXA TENSÃO</b>		
<p>Utilizar compartimentação na forma 4 conforme previsto na IEC 439-1, objetivo segurança do pessoal de manutenção e operação, além da segurança geral das instalações.</p> <p>Barramentos: deverão ser encapsulados com material isolante termocontrátil para todas as barras com classe de isolamento de 1 kV. Todas as conexões devem ser estanheadas e todo barramento não protegido por termocontrátil deve ser pintado, seguindo as cores padrão da NBR6808.</p> <p>A identificação dos barramentos seguirá a NBR 6808, descrita abaixo:</p> <p>Fase A – cor azul-escuro; Fase B – cor branco; Fase C – cor violeta. Neutro – cor azul-clara; Condutor de proteção – verde-amarelo;</p> <p>A cor preta deverá ser empregada para a isolação dos cabos dos circuitos de força, identificadas com anilhas para cabos de bitola de 2,5 a 6,0 [mm<sup>2</sup>]. Para cabos com diâmetros nominais acima deste valor, identificar com fitas isolante colorida, nas respectivas cores dos barramentos.</p> <p>Para instalação dos circuitos da cablagem interna, para instalações novas ou existentes, em função da aplicação, aplicar o seguinte código de cores:</p> <p><u>Em tensão contínua:</u></p> <p>Positivo (24Vcc) cor vermelha = 1,0mm<sup>2</sup>/750V circuitos de controle.</p> <p>Negativo (0Vcc) cor preta = 1,0mm<sup>2</sup>/750V circuitos de controle.</p> <p><u>Em tensão alternada:</u></p> <p>Fase → cor cinza = 1,0mm<sup>2</sup>/750V circuitos de comando e controle.</p> <p>Neutro → cor azul claro = 1,0mm<sup>2</sup>/750V circuitos de comando e controle.</p> <p>Terra → cor verde/amarelo = 1,5mm<sup>2</sup>/750V circuitos de comando e controle.</p> <p><u>Tensão derivada de circuitos de controle eletrônicos</u> (placas próprias de equipamentos, inversores) = cor amarela = 1,0mm<sup>2</sup>/750V circuito de controle.</p>		
<p><b>6. Especificação dos componentes internos:</b></p> <p>Todos os disjuntores aplicados deveram utilizar disparadores termomagnéticos ou eletrônicos dependerá do ponto da instalação devendo-se sempre respeitar a seletividade requerida de proteções e nível de Icc no ponto da instalação. Devem atender a norma IEC 947-2.</p> <p>Para iluminação e tomada deve ser utilizada somente disjuntores conforme IEC 947-2 nos limites de cada circuito alimentado, utilizar proteção com interruptores diferenciais em cada grupo de circuitos, conforme determina a norma.</p> <p>Todos os componentes montados dentro do painel devem possuir acesso para manutenção pela frontal do painel.</p> <p>Deverão ser empregados os protetores de surto de tensão em todas as entradas dos painéis de alimentação de força e de alimentação às áreas de uso comum, (tomadas, iluminação), sendo obrigatoriamente empregado para todas as fases e neutro quando se mostrar necessário.</p> <p>Deverão seguir os seguintes níveis:</p> <p>Classe B: (Nível I) 40 a 50kA curva 10/350 aplicado na entrada da instalação (verificar os níveis de tensão).</p> <p>Classe C: (Nível II) 15kA curva 8/20 aplicados nos painéis internos da instalação.</p> <p>Classe D: (Nível III) 2 a 4 kA aplicados em série com os equipamentos sensíveis (alimentação No Break's, entradas linhas telefônicas, entradas de sinais de instrumentação, dados, rádios, modems, etc.)</p> <p>Nos dispositivos a base de varistores devem possuir dispositivo térmico de segurança, sinalização luminosa de operação e contatos para indicação remota de fora de operação.</p> <p>Cabe ao fornecedor compatibilizar a seletividade das proteções para cada instalação; devem ser aplicados fusíveis quando necessário e indicado pelo fabricante.</p> <p>Todos estes equipamentos deverão ter tratamento e proteção para as placas de circuito, conexões e acessórios, para instalação em ambientes com presença de maresia e devem ser tropicalizadas.</p> <p>Prever instalação de um rele na entrada do No Break ou sistema de alimentação elétrica para sinalizar ao CP que o mesmo está sem alimentação elétrica.</p>		

<b>CEDAE</b>	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	
	DOCUMENTO	PAINEIS.ET.01
	FOLHA	4/4
<b>EQUIPAMENTO: PAINÉIS EM BAIXA TENSÃO</b>		
<p><b>7. Detalhamento para o sistema de redes e CP'S, monitoração e interligação:</b></p> <p>No quadro elétrico que abrigará o CLP deve ser prevista uma tomada elétrica para ligação de microcomputador portátil ou outro dispositivo de programação/testes.</p> <p>Quando forem necessárias derivações ou conexões entre painéis e instrumentos de campo devem ser aplicados conectores de passagem, com o objetivo de evitar emendas em pontos desconhecidos, facilitar a detecção de defeitos e medição dos loops de controle e comunicação.</p> <p>Aplicar os conectores baseados nas condições abaixo:</p> <p><b>Entradas digitais:</b></p> <p>Instalar bornes na saída do painel de comando de motores e na entrada do painel do controlador por módulo. Na aplicação proposta utilizando redes de campo para controle do processo estes conectores devem ser substituídos por interfaces de entrada digital quando necessário (acionamentos através de chaves diretas com potências até 5CV). Instalar protetores de surto nas entradas que são originadas de pontos externos a edificação protegida, para painéis externos em todas as entradas. Utilizar fusível para cada grupo de canal de entrada em função do equipamento monitorado.</p> <p><b>Saídas digitais:</b></p> <p>Instalar bornes na saída do painel do controlador e na entrada do painel de comando de motores por módulo. Devem ser aplicados bornes com relés para acionamento de atuadores sendo utilizadas saídas digitais a transistor, quando necessário os pequenos acionamentos até 5CV. Na aplicação proposta utilizando redes de campo para controle do processo estes conectores devem ser substituídos por interfaces de saída digital á relé.</p> <p><b>Entradas Analógicas:</b></p> <p>Instalar protetores de surto nas entradas que são originadas de pontos externos a edificação protegida, para painéis externos em todas as entradas. Utilizar fusível para cada canal de entrada.</p> <p><b>Saídas Analógicas:</b></p> <p>Instalar protetores de surto nas saídas que são originadas para pontos externos a edificação protegida, para painéis externos em todas as saídas. Utilizar fusível para cada canal de saída.</p>		

REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESP.	VERIF.	APROV.
0	18/11/09	EMIÇÃO INICIAL	CONSORCIO		CONSORCIO



## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS NO-BREAK**

CEDAE		FOLHA DE DADOS	
		DOCUMENTO	NoBreak.FD.01
		FOLHA	1/3
<b>EQUIPAMENTO: NO BREAK</b>			
ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EQUIPAMENTOS DE 400 A 3000 VA.	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>SOLICITADO</b>	<b>PROPOSTO</b>
	FABRICANTE	BEST POWER / POWERWARE ou similar	
	MODELO	PELO FORNECEDOR	
	LOCAL DE INSTALAÇÃO	EM PAINEL ABRIGADO OU AO TEMPO, COM VENTILAÇÃO FORÇADA.	
	CONDIÇÕES DO AMBIENTE DE INSTALAÇÃO PREVISTAS.	2 A 50 °C – 5 A 95% UR.	
	BORNES	PRENSADOS POR PARAFUSOS	
	TENSÃO ENTRADA	127/220 VAC (+/- 10%) 60 Hz (+/- 5%)	
	TENSÃO SAÍDA	127/220 VAC (+/- 10%) 60Hz (+/- 1%)	
	TEMPO DE COMUTAÇÃO	MENOR QUE 0,1 SEGUNDO.	
	FORMA DE ONDA NA SAÍDA	> 700 VA: SENOIDAL < 700 VA: PWM.	
	RENDIMENTO	MAIOR OU IGUAL A 96%	
	DISTORÇÃO HARMÔNICA	<5%	
	FATOR DE POTÊNCIA	>0.92	
	CLASSE DE ISOLAMENTO	C (DIN VDE 0110)	
	CLASSE DE PROTEÇÃO	IP 21 (DIN 40050)	
	NÍVEL DE RUÍDO	<45 dB (1m)	
	BATERIAS	SELADA, CHUMBO ÁCIDA, SEM MANUTENÇÃO, COM TECNOLOGIA ABM DE CARREGAMENTO EM 3 ESTÁGIOS.	
	CARGA DA BATERIA	< 4 HORAS EM 90% DA CAPACIDADE.	
	PARTIDA PELA BATERIA	SIM	
	AUTONOMIA A PLENA CARGA	1 HORA	
	POTENCIA	ESPECÍFICA PARA CADA EQUIPAMENTO - VIDE LISTA DE TAG'S – FOLHA 3/3.	
	MODO "SLEEP" SEM CARGA	AS SAÍDAS NÃO DEVEM SER DESLIGADAS, MESMO COM CARGAS < 5%.	
	COMUNICAÇÃO SERIAL	SIM, COM CONEXÃO VIA CABO COM LAP TOP, PARA OBTENÇÃO DE ALARMES COM HISTÓRICO, PARÂMETROS MEDIDOS E AUTO TESTE.	
	PAINEL FRONTAL	COM INDICAÇÃO DE INSTALAÇÃO INADEQUADA, SINALIZAÇÃO PRÉVIA DE VIDA ÚTIL DE BATERIA, NÍVEL DE TENSÃO DE ENTRADA, NÍVEL DE BATERIA E NÍVEL DE CARGA. BOTÃO LIGA/DESLIGA PELA BATERIA E BOTÃO DESLIGA STAND-BY	

<b>CEDAE</b>		<b>FOLHA DE DADOS</b>	
		DOCUMENTO	NoBreak.FD.01
		FOLHA	2/3
<b>EQUIPAMENTO: NO BREAK</b>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>		<b>SOLICITADO</b>	<b>PROPOSTO</b>
ACESSÓRIOS PARA NO-BREAK	CABOS	TODOS OS NECESSÁRIOS PARA A INTERLIGAÇÃO DO NO-BREAK BEM COMO PARA AQUISIÇÃO DE DADOS VIA LAP TOP..	
	SOFTWARE	PARA RODAR EM AMBIENTE WINDOWS, PARA AQUISIÇÃO DE DADOS E AUTO TESTE, VIA LAP-TOP.	
<p><b>NOTAS GERAIS :</b></p> <p>1 – Garantia de 1 (um) ano após início de operação.</p> <p>2 - A assistência técnica deverá ter laboratório de manutenção no Rio de Janeiro/RJ.</p> <p>3 - Documentação a ser fornecida:                  Manual de instalação                  Manual de operação / programação</p> <p>4- Em caso de descarga das baterias o equipamento deve desligar e religar quando retornar a alimentação sem necessidade de intervenção do operador.</p>			

REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESP.	VERIF.	APROV.
0	15/11/09	EMIÇÃO INICIAL	CONSÓRCIO		CONSÓRCIO

CEDAE	FOLHA DE DADOS	
	DOCUMENTO	NoBreak.FD.01
	FOLHA	3/3
<b>EQUIPAMENTO: NO BREAK</b>		
LISTA DE TAG'S DOS NO-BREAK'S E AS RESPECTIVAS POTÊNCIAS, A SEREM FORNECIDOS COM BASE NESTA FOLHA DE DADOS:		
SSC01- 1500VA - 220/220V (MC01)		
SSC01- 1500VA - 220/220V (MC02)		
SSC01- 1500VA - 220/220V (MC03)		
SSC01- 1500VA - 220/220V (MC04)		
SSC01- 1500VA - 220/220V (SERV01)		

## **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS SOFTWARES DE SUPERVISÃO**

CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	SOFT.ET.01
	FOLHA	1/4
<b>OBJETO: SOFTWARE PARA SISTEMA DE SUPERVISÃO</b>		
Requisitos mínimos para os softwares utilizados na supervisão do sistema:		
<b>1. Software Scada de Supervisão</b> <p><i>1.1 Características Gerais</i>  As funções principais do software supervisor são de visualização, coleta de dados e controle supervisorio, contemplando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Monitorar e controlar equipamentos e o processo;</li> <li>b) Coletar e compartilhar dados em tempo real e dados históricos para todos os níveis da empresa;</li> <li>c) Responder rapidamente às condições do processo e às demandas de mercado;</li> <li>d) Maximizar a eficiência da planta, aumentar produtividade e reduzir custos e perdas;</li> <li>e) Ter um sistema de automação totalmente seguro que garanta 100% da integridade dos dados.</li> </ul> <p><i>1.2 Tecnologias Envolvidas</i>  O software deve possuir um componente central que gerencie e disponibilize padrões industriais de integração com outros aplicativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Windows 2000/XP: O software deve suportar o ambiente operacional Microsoft Windows 2000 ou Windows XP.</li> <li>b) COM/DCOM: O software deve ter sua estrutura baseada em componentes que utilizem as tecnologias COM/DCOM (Component Object Model e Distributed Component Object Model).</li> <li>c) OPC: Compatível com servidores OPC (OLE for Process Control), padrão industrial de acesso de dados de chão de fábrica.</li> <li>d) ActiveX: Capaz de adicionar controles ActiveX e aproveitar as vantagens de suas propriedades, eventos e métodos.</li> <li>e) VBA: A linguagem de programação VBA (Visual Basic for Application) deve estar contida no ambiente de trabalho, ou seja, nativa ao produto e não como um módulo externo (ex. não será aceitável VB Script).</li> <li>f) É recomendável possuir Licença Run Time do Crystal Report da Seagate e Licença Run Time do SQL Server da Microsoft.</li> </ul> <p><i>1.3 Características Específicas</i></p> <p><i>1.3.1 Gráficos</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Apresentar informações de tags em tempo real com informações de dados históricos coletados em um único gráfico para permitir comparação de processo atual com histórico de produção.</li> <li>b) Somar valores e funções diretamente na pena do gráfico, sem ter que acrescentar tags na base de dados. Exemplo: apresentar no gráfico a diferença entre os valores de duas vazões.</li> <li>c) Variar automaticamente a escala do valor do eixo de variáveis, apenas clicando sobre a variável desejada.</li> <li>d) Permitir configuração on-line de variáveis: escala, tempo de duração, intervalo de atualização, zoom, etc.</li> <li>e) Não ter limite de número de variáveis por gráfico e não ter limite de número de gráficos por tela.</li> </ul> <p><i>1.3.2 Telas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Redimensionamento automático das telas quando houver alteração da resolução do monitor.</li> <li>b) Possibilitar a personalização de paletas de cores e disponibiliza-las globalmente para o sistema (para todas as telas).</li> <li>c) Ter "link OPC" na tela para receber informações direto de servidores OPC.</li> <li>d) Possibilitar a personalização das barras de ferramentas: adicionar botões com funções pré-definidas para gerar assistentes (wizards) de operação.</li> </ul>		

CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	SOFT.ET.01
	FOLHA	2/4
<b>OBJETO: SOFTWARE PARA SISTEMA DE SUPERVISÃO</b>		
<p>e) Possuir as seguintes ferramentas de desenho que auxiliam o desenvolvimento gráfico: arco, retângulo, círculo, polígono, semi-círculo, poli-linha, retângulo com bordas arredondadas e segmento de círculo. Possibilitar redimensionamento e rotação dos objetos.</p> <p>f) Permitir o agrupamento de objetos e manipulação das propriedades desses objetos agrupados de forma independente, isto é, sem a necessidade de desagrupá-los.</p> <p>g) Importação de arquivos gráficos vetorizados (wmf, crd, ...) ou arquivos bitmaps (bmp, jpg, ico.)</p> <p>h) Os objetos nas telas geradas pelo software devem ter Refresh (atualização dos dados na tela) independentes. Se um tag da base de dados tem uma atualização a cada 1 (um) segundo e outro tag tem 5 (cinco) segundos, a tela deve processar cada objeto independente e correspondente a varredura definida na base de dados.</p> <p>i) Procurar e substituir tags na tela (Find/Replace) automaticamente.</p> <p>j) O software deve suportar pelo menos resolução de 65.538 cores e 1280 x 1024 pixels.</p> <p>k) Janela de propriedades para mostrar todas as propriedades de um objeto gráfico.</p> <p>l) Construção da telas em camadas (layers).</p> <p>m) Link de valores indicando estado do tag (manual, automático, manutenção, falha, ...).</p> <p>n) Link/Fields na tela para acompanhamento do estado das estações e caminhos ativos (PCs e IPs ativos).</p> <p><b>1.3.3 Scripts</b></p> <p>a) Linguagem de comando (script) padrão e aberta para reaproveitamento em todos os projetos.</p> <p>b) Não ter limitação de linhas de comando.</p> <p>c) Atualização da tela não pode ser interrompida enquanto comandos são executados.</p> <p>d) Loops For-Next não podem ser desabilitados após 5 segundos.</p> <p>e) A linguagem de comando deve suportar sub-rotinas, além de "If-Then-Else" e "For-Next".</p> <p>f) A linguagem de comando deve ter categorização de scripts.</p> <p>Os scripts devem ser associados com a tela. Tudo deve ser aproveitado em novos projetos.</p> <p><b>1.3.4 Alarmes</b></p> <p>a) O software deve permitir a geração automática de log de alarmes em arquivos ASCII, banco de dados relacional, sumário de alarmes e link de dados (datalinks) na tela do operador. Isso deve estar disponível no software via configuração. Não é aceitável programas externos ou macros via scripts.</p> <p>b) Habilitar/Desabilitar alarmes de um tag de acordo com um evento do campo.</p> <p>c) Possibilidade de gerar log de eventos automaticamente (comandos, ação de operador,...).</p> <p>d) Sincronismo de reconhecimento de alarmes entre as estações. Ao reconhecer um alarme em uma estação, esse alarme tem que ser reconhecido em todas as outras estações instantaneamente.</p> <p><b>1.3.5 Base de Dados</b></p> <p>a) O software supervisorio deve permitir que sua base de dados seja exportada/importada em padrão CSV (Comma Separated Value - MS Excel).</p> <p>b) A base de dados deve permitir a geração automática de tags na base de dados com campos similares. Por exemplo, gerar 1000 (mil) tags digitais variando de TAG1 a TAG1000, endereço 1 a 1000, descritivo TAG1 a TAG1000, de uma só vez.</p> <p>c) Geração automática de número de série vinculada a toda alteração feita na base de dados.</p> <p>d) Relatório dos tags usados na base de dados.</p> <p>e) Na manipulação da base de dados (modificar, acrescentar e/ou apagar) todos os tags tem que estar em operação, a menos do bloco que está sendo manipulado naquele instante.</p> <p>f) Na manipulação da base de dados, o carregamento da mesma deve ser automático.</p>		

CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	SOFT.ET.01
	FOLHA	3/4
<b>OBJETO: SOFTWARE PARA SISTEMA DE SUPERVISÃO</b>		
<p><b>1.3.6 Programas e Controles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Blocos de Linguagem Estruturada (Dados SQL e Disparo SQL)</li> <li>b) Blocos de Gerenciamento de Batelada (Controle de Dispositivo e Programa)</li> <li>c) Controle Estatístico de Processo (com Histograma, Pareto, Dados Estatísticos)</li> <li>d) Blocos de Controles de algoritmos definidos (Lead-Lag, PID, Rampa, Liga-Desliga).</li> </ul> <p><b>1.3.7 Ferramentas de diagnósticos e manutenção</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Hardware (CLP, controladores,...): deve conter campos informativos de transmissão, recepção, erro de protocolo, timeouts e retries;</li> <li>b) Datascope para verificar e acompanhar a comunicação com o PLC;</li> <li>c) Histórico de dados: o software deve monitorar o coletor de dados históricos, verificando se ocorre perda de dados (overruns);</li> <li>d) Banco de dados relacional. o software deve informar a execução dos comandos SQL entre o software supervisor e o software do banco de dados relacional;</li> <li>e) Base de dados: o software supervisor deve prover relatório estatístico sobre o processamento da base de dados (informações de número de ciclos/segundo, número de ciclos/minuto, número de blocos processados, número de blocos processados/segundo).</li> <li>f) Falha de comunicação com CLP: simular a perda de comunicação e verificar a indicação dos datalinks de valores na tela (?????, @@@@, XXXXX, ...) e mensagens ao operador. Deve ainda ter a possibilidade de personalizar estas mensagens.</li> </ul> <p><b>1.3.8 Arquitetura de Rede e Redundância</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) O software deve permitir redundância entre estações SCADA (estação que faz a interface com o hardware) via redundância de LAN, isto é, o software deve suportar uma estratégia de redundância via duas placas de rede em cada micro computador dois a dois. Isso deve ser configurável pelo próprio software. Não é aceitável programas externos ou macros via scripts. O software deve ter a opção de sincronismo (base de dados e alarmes) entre os SCADAs.</li> <li>b) Rede dual configurável: O software deve permitir redundância entre estações SCADA (estação que faz a interface com hardware (PLC, controladores etc)) via LAN Dual, isto é, o software deve suportar uma estratégia de redundância via duas placas de rede em cada micro computador dois a dois. Isso deve ser configurável pelo próprio software.</li> <li>c) O software deve ter arquitetura distribuída, permitindo que estações clientes (lembrando que todo SCADA é um Cliente dele próprio e de outros SCADAs): <ul style="list-style-type: none"> <li>• acessem os dados das estações SCADAs;</li> <li>• configurem a base de dados das estações SCADAs;</li> <li>• participem da estratégia de redundância entre os SCADAs. No caso de uma estação falhar (estação SCADA primária), a estação cliente automaticamente deve acessar outra estação SCADA (secundária);</li> <li>• reconhecimento de alarmes de qualquer estação disponível na rede;</li> <li>• atuação em Tags de qualquer estação disponível na rede.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>1.3.9 Relatórios</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Geração de relatórios de dados em tempo real e de dados históricos em MS Excel, MS Access e Crystal Reports.</li> <li>b) Geração de arquivos (Archiver/Dearchiver) automáticos em servidores ou disco óptico, com estratégia de guardar/recuperar os dados automaticamente em um "lugar backup" por um determinado prazo em caso de falha de comunicação ou perda do servidor (Archiver).</li> <li>c) Geração de "backup/restore" local automático de dados que estão sendo enviados a um banco de dados relacional, em caso de falha da comunicação com o servidor de dados.</li> </ul>		



CEDAE	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	
	DOCUMENTO	SOFT.ET.01
	FOLHA	3/4
<b>OBJETO: SOFTWARE PARA SISTEMA DE SUPERVISÃO</b>		
<p><b>1.3.10 Segurança</b></p> <p>a) O software deve ter um módulo de segurança que permita configuração de usuários, grupo de usuários e acesso aos módulos do produto e áreas de segurança. Além disso, o software deve permitir usar a configuração de segurança do próprio Windows.</p> <p>b) Log de eventos que registra toda vez que alguém se conecta e desconecta na aplicação.</p> <p>c) Deve ter um "time out" por conta/usuário/senha. Se o usuário não fizer nenhuma atuação na aplicação ele será desconectado.</p> <p>d) Deve permitir um auto login. Ao partir a aplicação ela entra com um usuário que tenha permissão só de navegação.</p> <p><b>1.3.11 Disparo de tarefas por evento de tag ou tempo (Scheduler)</b></p> <p>O software deve ter um módulo que possa associar eventos de processo (tags) ou de tempo a ações (como instruções e mensagens ao operador, chamada de relatório, execução de receitas, execução de programas externos etc).</p> <p>Geração de relatórios por evento de tag ou tempo.</p> <p>Discagem a estações remotas por evento de tag ou tempo.</p> <p>Envio de alarmes remotos por evento de tag ou tempo.</p> <p><b>1.3.12 Backup da Aplicação</b></p> <p>O software deve ter um utilitário para fazer backup da aplicação: telas, base de dados, configuração de driver de comunicação, schedules, grupos de tags, alarmes, dados históricos, receitas e configuração da estação.</p> <p><b>1.4 Licença de atualização</b></p> <p>Todas as cópias de software supervisorio, devem ser fornecidos com contrato de atualização de no mínimo 1 (um) ano.</p>		

REV.	DATA	DESCRIÇÃO DE REVISÃO	RESP.	VERIF.	APROV.
0	01/12/09	EMIÇÃO INICIAL	CONSORCIO		CONSORCIO

## **ORÇAMENTO DO PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

RESUMO		EMOP: 08/2009
Item	Serviço	R\$ Total
01	CANTEIRO DE OBRAS	67.112,00
02	SERVIÇOS TÉCNICOS	96.000,00
03	AC01 - TÚNEL CANAL E RESERVATÓRIO MACACOS	162.000,00
04	AC02 - GENERAL GAZON	76.500,00
05	AC03 - HUMAITÁ	76.200,00
06	AC04 - BOTAFOGO/COPACABANA I	38.700,00
07	AC05 - BOTAFOGO/COPACABANA II	41.000,00
08	AC06 - LEME	41.000,00
09	AC07 - COPACABANA	38.700,00
10	AC08 - EPITÁCIO PESSOA	81.500,00
11	AC09 - RESERVATÓRIO CANTAGALO	41.900,00
12	AC10 - SÁ FERREIRA	76.500,00
13	AC11 - BORGES DE MEDEIROS	76.500,00
14	AC12 - CAIXA DE TRANSIÇÃO JD. BOTÂNICO	41.900,00
15	AC13 - SÃO CONRADO I (ESTRADA DA LAGOA DA BARRA)	38.700,00
16	AC14 - SÃO CONRADO II (PREF. MENDES DE MORAES)	38.700,00
17	SSC01 - SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE	376.400,00
TOTAL GERAL		1.409.312,00

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE NAS UNIDADES RELACIONADAS ABAIXO, COM FORNECIMENTO INTEGRAL DE MATERIAIS E MÃO DE OBRA, SEGUINDO PROJETOS BÁSICOS E ESPECIFICAÇÕES</b>						
<b>01</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>					
01.01	SUPERVISAO, ADMINISTRACAO, ACOMPANHAMENTO TECNICO, DESPESAS OPERACIONAIS E DEMAIS DESPESAS INDIRETAS.	01.090.	UN	100,00	671,12	67.112,00
<b>TOTAL ITEM 1</b>						<b>67.112,00</b>
<b>02</b>	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS</b>					
02.01	CADASTRO TÉCNICO					
02.01.01	DOCUMENTAÇÃO (AS BUILT) DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE	01.019.000-1	GL	1,00	36.000,00	36.000,00
02.02	TREINAMENTO					
02.02.01	TREINAMENTO DE PESSOAL DA CEDAE PARA OPERAÇÃO DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE		GL	1,00	24.000,00	24.000,00
02.03	PRÉ-OPERAÇÃO ASSISTIDA DO SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE					
02.03.01	DISPONIBILIDADE DE MÃO DE OBRA, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PARA ACOMPANHAMENTO DA OPERAÇÃO DO SISTEMA POR 30 DIAS		GL	1,00	36.000,00	36.000,00
<b>TOTAL ITEM 2</b>						<b>96.000,00</b>
<b>03</b>	<b>AC01 - TÚNEL CANAL E RESERVATÓRIO MACACOS</b>					
03.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
03.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	5.000,00	5.000,00
03.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	6.000,00	6.000,00
03.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	3.800,00	3.800,00
03.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	3.600,00	3.600,00
03.02	REMOTAS					
03.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	19.200,00	19.200,00
03.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	59.600,00	59.600,00
03.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	24.000,00	24.000,00
03.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	21.600,00	21.600,00
03.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
03.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	12.000,00	12.000,00
03.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	7.200,00	7.200,00
<b>TOTAL ITEM 3</b>						<b>162.000,00</b>

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>04</b>	<b>AC02 - GENERAL GAZON</b>					
04.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
04.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.700,00	1.700,00
04.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
04.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	2.200,00	2.200,00
04.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
04.02	RENOTAS					
04.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	9.600,00	9.600,00
04.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	28.200,00	28.200,00
04.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	8.400,00	8.400,00
04.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	12.000,00	12.000,00
04.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
04.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
04.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	3.600,00	3.600,00
<b>TOTAL ITEM 4</b>						<b>76.500,00</b>
<b>05</b>	<b>AC03 - HUMAITÁ</b>					
05.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
05.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
05.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
05.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	2.200,00	2.200,00
05.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
05.02	RENOTAS					
05.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	9.600,00	9.600,00
05.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	28.200,00	28.200,00
05.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	8.400,00	8.400,00
05.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	12.000,00	12.000,00
05.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
05.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
05.03.01	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	3.600,00	3.600,00
<b>TOTAL ITEM 5</b>						<b>76.200,00</b>

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>06</b>	<b>AC04 - BOTAFOGO/COPACABANA I</b>					
06.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
06.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.000,00	1.000,00
06.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	900,00	900,00
06.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.100,00	1.100,00
06.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	1.200,00	1.200,00
06.02	RENOTAS					
06.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
06.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	14.700,00	14.700,00
06.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	4.200,00	4.200,00
06.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
06.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
06.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	3.000,00	3.000,00
06.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL ITEM 6</b>						<b>38.700,00</b>
<b>07</b>	<b>AC05 - BOTAFOGO/COPACABANA II</b>					
07.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
07.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
07.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.200,00	1.200,00
07.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.300,00	1.300,00
07.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
07.02	RENOTAS					
07.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
07.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	14.700,00	14.700,00
07.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	5.400,00	5.400,00
07.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
07.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
07.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	3.000,00	3.000,00
07.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL ITEM 7</b>						<b>41.000,00</b>

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>08</b>	<b>AC06 - LEME</b>					
08.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
08.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
08.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.200,00	1.200,00
08.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.300,00	1.300,00
08.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
08.02	RENOTAS					
08.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
08.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	14.700,00	14.700,00
08.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	5.400,00	5.400,00
08.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
08.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
08.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	3.000,00	3.000,00
08.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL ITEM 8</b>						<b>41.000,00</b>
<b>09</b>	<b>AC07 - COPACABANA</b>					
09.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
09.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.000,00	1.000,00
09.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	900,00	900,00
09.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.100,00	1.100,00
09.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	1.200,00	1.200,00
09.02	RENOTAS					
09.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
09.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	14.700,00	14.700,00
09.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	4.200,00	4.200,00
09.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
09.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
09.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	3.000,00	3.000,00
09.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL ITEM 9</b>						<b>38.700,00</b>

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>10</b>	<b>AC08 - EPITÁCIO PESSOA</b>					
10.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
10.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.900,00	1.900,00
10.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	3.000,00	3.000,00
10.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
10.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
10.02	REMTAS					
10.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	9.600,00	9.600,00
10.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	31.000,00	31.000,00
10.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	9.600,00	9.600,00
10.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	12.000,00	12.000,00
10.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
10.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
10.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	3.600,00	3.600,00
<b>TOTAL ITEM 10</b>						<b>81.500,00</b>
<b>11</b>	<b>AC09 - RESERVATÓRIO CANTAGALO</b>					
11.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
11.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	600,00	600,00
11.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	600,00	600,00
11.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
11.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	600,00	600,00
11.02	REMTAS					
11.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
11.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	20.100,00	20.100,00
11.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
11.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	4.200,00	4.200,00
11.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
11.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	2.400,00	2.400,00
11.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.200,00	1.200,00
<b>TOTAL ITEM 11</b>						<b>41.900,00</b>



**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>12</b>	<b>AC10 - SÁ FERREIRA</b>					
12.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
12.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.700,00	1.700,00
12.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
12.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	2.200,00	2.200,00
12.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
12.02	REMTAS					
12.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	9.600,00	9.600,00
12.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	28.200,00	28.200,00
12.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	8.400,00	8.400,00
12.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	12.000,00	12.000,00
12.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
12.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
12.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	3.600,00	3.600,00
<b>TOTAL ITEM 12</b>						<b>76.500,00</b>
<b>13</b>	<b>AC11 - BORGES DE MEDEIROS</b>					
13.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
13.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.700,00	1.700,00
13.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
13.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	2.200,00	2.200,00
13.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	2.400,00	2.400,00
13.02	REMTAS					
13.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	9.600,00	9.600,00
13.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	28.200,00	28.200,00
13.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	8.400,00	8.400,00
13.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	12.000,00	12.000,00
13.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
13.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
13.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	3.600,00	3.600,00
<b>TOTAL ITEM 13</b>						<b>76.500,00</b>

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
<b>14</b>	<b>AC12 - CAIXA DE TRANSIÇÃO JD. BOTÂNICO</b>					
14.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
14.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	600,00	600,00
14.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	600,00	600,00
14.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.400,00	1.400,00
14.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	600,00	600,00
14.02	RENOTAS					
14.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
14.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	20.100,00	20.100,00
14.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
14.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	4.200,00	4.200,00
14.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
14.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	2.400,00	2.400,00
14.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.200,00	1.200,00
<b>TOTAL ITEM 14</b>						<b>41.900,00</b>
<b>15</b>	<b>AC13 - SÃO CONRADO I (ESTRADA DA LAGOA DA BARRA)</b>					
15.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
15.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.000,00	1.000,00
15.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	900,00	900,00
15.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.100,00	1.100,00
15.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	1.200,00	1.200,00
15.02	RENOTAS					
15.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
15.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	14.700,00	14.700,00
15.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	4.200,00	4.200,00
15.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
15.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
15.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	3.000,00	3.000,00
15.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL ITEM 15</b>						<b>38.700,00</b>

SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
16	AC14 - SÃO CONRADO II (PREF. MENDES DE MORAES)					
16.01	PROJETOS EXECUTIVOS					
16.01.01	PROJETO DE INSTRUMENTAÇÃO	01.005.	GL	1,00	1.000,00	1.000,00
16.01.02	PROJETO DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	01.005.	GL	1,00	900,00	900,00
16.01.03	PROJETO ELÉTRICO ( FORÇA + ATERRAMENTO + SPDA)	01.005.	GL	1,00	1.100,00	1.100,00
16.01.04	PROJETO DE COMUNICAÇÃO (TRAFEGO DE INFORMAÇÃO)	01.005.	GL	1,00	1.200,00	1.200,00
16.02	RENOTAS					
16.02.01	PAINEL PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS		GL	1,00	4.800,00	4.800,00
16.02.02	EQUIPAMENTOS DE COMUNICAÇÃO E CONTROLE (UTR, FONTES, BATERIA, MODEM GPRS)		GL	1,00	14.700,00	14.700,00
16.02.03	SERVIÇOS E MATERIAS DE INSTALAÇÃO: TUBULAÇÕES, CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO, CABOS DE FORÇA VÁLVULAS, ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA, RECOMPOSIÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO.		GL	1,00	4.200,00	4.200,00
16.02.04	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO E CONFIGURAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
16.03	INTEGRAÇÃO AO SSC					
16.03.01	SERVIÇOS DE PROGRAMAÇÃO, CONFIGURAÇÃO, TELAS PARA SSC.		GL	1,00	3.000,00	3.000,00
16.03.02	SERVIÇOS DE START UP DA UNIDADE INTEGRADA		GL	1,00	1.800,00	1.800,00
TOTAL ITEM 16						38.700,00

**SUPERVISÃO E CONTROLE OPERACIONAL**

EMOP: 08/2009

Item	Discriminação	Cod. Servi.	Unidade	Quantid.	Unitários	Preços Parciais
17	SSC01 - SISTEMA DE SUPERVISÃO E CONTROLE					
17.01	CENTRO DE CONTROLE (AV RODRIGO OTÁVIO)					
17.01.01	PROJETOS ELÉTRICO, TELEFONIA E LÓGICO	01.005.	GL	1,00	9.600,00	9.600,00
17.01.02	HARDWARE (MICROCOMPUTADORES, IMPRESSORAS, NO BREAK 1500VA)		GL	1,00	30.000,00	30.000,00
17.01.03	SOFTWARE ( SISTEMA OPERACIONAL, OFFICE, SOFTWARE SCADA,...)		GL	1,00	78.000,00	78.000,00
17.01.04	SERVIÇOS DE CONFIGURAÇÃO E INSTALAÇÃO		GL	1,00	18.000,00	18.000,00
17.02	SUPERVISÓRIO					
17.02.01	SERVIÇO DE DESENVOLVIMENTO DE TELAS E APLICATIVOS		GL	1,00	24.000,00	24.000,00
17.02.02	SERVIÇO DE CONFIGURAÇÃO E CRIAÇÃO DE BANCO DE DADOS		GL	1,00	18.000,00	18.000,00
17.02.03	SERVIÇO DE START UP, AJUSTES E PARTIDA		GL	1,00	14.400,00	14.400,00
17.03	REDES DE COMUNICAÇÃO					
17.03.01	FORNECIMENTO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS P/ AS REDES (SWITCH / ROTEADORES / CONVERSORES DE MÍDIA / RACK DE COMUNICAÇÃO, ETC)		GL	1,00	32.400,00	32.400,00
17.03.02	CONFIGURAÇÃO E INSTALAÇÃO		GL	1,00	6.000,00	6.000,00
17.03.03	START UP DO SISTEMA DE SUPERVISÃO GLOBAL		GL	1,00	14.400,00	14.400,00
17.04	OBRAS CIMS P/ ADEQUAÇÃO DA SALA DE SUPERVISÃO E CONTROLE					
17.04.01	FECHAMENTOS ( ALVENARIAS E DIVISÓRIAS), REVESTIMENTOS E TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES		GL	1,00	40.000,00	40.000,00
17.04.02	SISTEMA ELÉTRICO, ILUMINAÇÃO E TOMADAS		GL	1,00	18.000,00	18.000,00
17.04.03	SISTEMA TELEFÔNICO		GL	1,00	7.000,00	7.000,00
17.03.08	SISTEMA DE AR CONDICIONADO E VENTILAÇÃO		GL	1,00	18.000,00	18.000,00
17.03.09	MOBILIÁRIO: ARMÁRIOS, MESAS, CADEIRAS		GL	1,00	15.000,00	15.000,00
17.05	SOBRESSALENTES					
17.05.01	FORNECIMENTO DE 2 REMOTAS DE CAMPO, 2 I/O REMOTO EM MODBUS TCP E 1 SWITCH 8 PORTAS		GL	1,00	33.600,00	33.600,00
<b>TOTAL ITEM 17</b>						<b>376.400,00</b>
<b>TOTAL GERAL</b>						<b>1.409.312,00</b>