

ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo estabelecer as diretrizes para execução e fornecimento de serviços, materiais e equipamentos para execução das melhorias no Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Sant'Ana do Livramento, no estado do Rio Grande do Sul. As melhorias compreendem as partes elétrica, de automação e de supervisão dos sistemas que constam na Tabela 1.

2 OBJETIVO

Aquisição de equipamentos eletroeletrônicos, contratação dos serviços de melhorias no sistema elétrico e implantação de software de supervisão para o Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Sant'Ana do Livramento.

2.1 RESUMO DA CONTRATAÇÃO

Implantação de um sistema de telemetria no Sistema de Abastecimento de Água contemplando:

- Adequação e fornecimento de painéis de força e telemetria para os sistemas mencionados na Tabela 1, bem como aos poços e reservatórios referentes a cada um;
- Adequação e/ou implantação dos sistemas de medição de nível e pressão dos poços e reservatórios;
- Instalação e programação de CLP's (Controladores Lógicos Programáveis) novos, concebendo a topologia de comunicação interna de cada unidade e a topologia de comunicação geral entre as unidades;
- Implantação de sistema supervisório e CCO – Centro de Controle Operacional, com o hardware e software necessários;
- As Built, das melhorias realizadas em campo.

2.2 OBJETIVOS DA CONTRATAÇÃO

O escopo contratado tem a finalidade de migrar os sistemas para telemetria, a fim de melhorar o desempenho e confiabilidade em sua operação, por meio da implantação de novos quadros de comando, instrumentação e CLP's. A meta final dos serviços contratados é de:

- Melhorar a confiabilidade da operação, incluindo sistema supervisorio e CCO. Com isso, garante-se a efetivação de comandos e intertravamentos, a partir da operação remota;
- Diminuir os problemas em função da defasagem tecnológica do sistema;
- Permitir a operação automática permanente dos sistemas adequados;
- Diminuir custos de manutenção e tempo de retorno para plena operação;
- Reduzir despesas no consumo de energia elétrica, por meio da atualização dos projetos elétricos dos sistemas.

2.3 RELAÇÃO DOS SISTEMAS DO ESCOPO

Os sistemas que compõem este termo são os seguintes:

Tabela 1 - Sistemas envolvidos no escopo do projeto

SISTEMA	DESCRIÇÃO	ITENS
AR	Sistema Armour Rua Serafim G. dos Santos, nº 815	4 Poços Artesianos 2 Reservatórios 2 Bombas de Distribuição
BR	Sistema Brasília Avenida Brasília, nº 600	4 Poços Artesianos 1 Reservatórios 2 Bombas de Distribuição
RE	Sistema Registro Rua Lino de Azevedo, nº 100	4 Poços Artesianos 4 Reservatórios 2 Bombas de Distribuição
AC	Sistema Alto Centro Rua Bento Gonçalves, nº 699	4 Poços Artesianos 3 Reservatórios 2 Bombas de Distribuição 2 Bombas Recalque Elevado
CCO	Centro de Controle Operacional Rua Moises Vianna, nº 322	1 Posto de Operação

A empresa contratada fica responsável pelo fornecimento de materiais, instalação dos novos equipamentos e retirada dos itens existentes que serão descomissionados, desenvolvimento dos projetos,

implantação de novo hardware, configuração de equipamentos, programação de CLP's, programação das estações de supervisão e demais serviços para atender o escopo solicitado.

Para fornecimento dos instrumentos e equipamentos, deve-se seguir as listas de materiais e especificações técnicas/folha de dados apresentadas, além da validação *in loco* destes itens antes das aquisições.

A contratada deve entregar o escopo dentro do prazo estabelecido, em perfeito funcionamento, com todo o fornecimento, programação de todos os CLP's e estações de supervisão.

Cabe a contratada levantar em campo a situação real de cada sistema, a fim de elaborar os projetos elétricos, de instalação, de rádio enlace e demais documentos necessários para execução do escopo.

3 NOMENCLATURA UTILIZADA

ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CAT	Certidão de Acervo Técnico
CCO	Centro de Controle Operacional
CLP	Controlador Lógico Programável
cv	Cavalo-Vapor
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IHM	Interface Homem Máquina
NR	Norma Regulamentadora
SCADA	Sistema de Supervisão e Aquisição de Dados

4 NORMAS TÉCNICAS E PADRONIZAÇÕES APLICÁVEIS

4.1 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 - The Instrumentation, Systems and Automation Society
- SAMA - Scientific Apparatus Makers Association
- EEMUA – The Engineering Equipment and Materials User Association

5 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

As qualificações técnicas exigidas neste processo estão divididas entre as comprovações da empresa e dos profissionais, conforme estabelecido na lei de licitações 8.666/93.

5.1 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA EMPRESA

A empresa responsável pela realização da adequação do sistema atual ao sistema proposto deverá apresentar comprovação de capacidade técnica por meio de:

- Certidão de registro de inscrição da licitante no Conselho Regional de Engenharia, Agronomia – CREA, da região sede da empresa, devidamente válida e dentro do prazo de regularidade. **Não serão aceitas certidões positivas emitidas pelo CREA.**
- Indicação do responsável técnico ou equipe de profissionais responsáveis técnicos que participarão da condução dos serviços. Esta indicação deverá ser acompanhada de comprovação de vínculo entre os profissionais registrados no CREA e a empresa proponente;
- Comprovação da licitante de ter executado, a qualquer tempo, na data estipulada, serviços/obras compatíveis com o proposto, através de certidões e/ou atestados, em nome da própria, fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, acompanhados da sua respectiva CAT, comprovando a execução de no mínimo os seguintes serviços:
 1. Projeto, fabricação e ensaio que envolva fornecimento de quadro elétrico de acionamento de motores ou CCMS com, no mínimo, o fornecimento de 2 inversores de frequência;
 2. Projeto, fabricação e ensaio que envolva fornecimento de quadro de automação/telemetria com, no mínimo, fornecimento de 1 CLP composto por 30 entradas digitais, 30 saídas digitais e 4 entradas analógicas;

3. Projeto e ensaio de sistema rádio enlace baseado em protocolo ethernet, nas frequências de 900MHz ou 2,4 GHz, para interconexão lógica, em sistema multiponto, para sistema de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário envolvendo, no mínimo, a conexão de 5 CLPs;
 4. Desenvolvimento, ensaio e manutenção em sistema de supervisão SCADA para a finalidade de controle e supervisão de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário. A aplicação deverá conter, no mínimo, 1500 TAGs de comunicação, 5 drivers de comunicação com CLPs, integração com 5 unidades operacionais distintas e 20 telas;
 5. Projeto, execução e ensaios de instalações elétricas industriais, que envolvam ramal de instalação de motores de no mínimo 20cv e instrumentação de nível e/ou pressão;
 6. Instalação, Manutenção e Execução de telecomando para sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, em automação elétrica, de no mínimo 5 unidades.
- Comprovação de certificação no software SCADA proposto. Esta certificação deverá ser emitida somente pela empresa desenvolvedora da plataforma;
 - Certificado de no mínimo dois técnicos da empresa em NR10 e NR35.

5.2 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DO PROFISSIONAL

A empresa responsável pela realização da adequação do sistema atual ao sistema proposto deverá possuir em seu quadro funcional profissional que contenha:

- Técnico de Nível Superior (Engenheiro de Telecomunicações, Eletricista ou Tecnólogo na Área Elétrica, Automação ou Eletrônica), devidamente reconhecido pela entidade competente que deverá assinar como responsável técnico pelo sistema;
- Certidão de registro de inscrição do responsável técnico no Conselho Regional de Engenharia, e Agronomia – CREA, da região sede da empresa, devidamente válida e dentro do prazo de regularidade. **Não serão aceitas certidões positivas emitidas pelo CREA;**
- Comprovação do profissional de ter executado, a qualquer tempo, na data estipulada, serviços/obras compatíveis com o proposto, através de certidões e/ou atestados, em nome da própria, fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado, acompanhados da sua respectiva CAT, comprovando a execução de no mínimo os seguintes serviços:

1. Projeto, fabricação e ensaio que envolva fornecimento de quadro elétrico de acionamento de motores ou CCMs com, no mínimo, o fornecimento de 2 inversores de frequência;
2. Projeto, fabricação e ensaio que envolva fornecimento de quadro de automação/telemetria com, no mínimo, fornecimento de 1 CLP composto por 30 entradas digitais, 30 saídas digitais e 4 entradas analógicas;
3. Projeto e ensaio de sistema rádio enlace baseado em protocolo ethernet, nas frequências de 900MHz ou 2,4 GHz, para interconexão lógica, em sistema multiponto, para sistema de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário envolvendo, no mínimo, a conexão de 5 CLPs;
4. Desenvolvimento, ensaio e manutenção em sistema de supervisão SCADA para a finalidade de controle e supervisão de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário. A aplicação deverá conter, no mínimo, 1500 TAGs de comunicação, 5 drivers de comunicação com CLPs, integração com 5 unidades operacionais distintas e 20 telas;
5. Projeto, execução e ensaios de instalações elétricas industriais, que envolvam ramal de instalação de motores de no mínimo 20cv e instrumentação de nível e/ou pressão;
6. Instalação, Manutenção e Execução de telecomando para sistemas de abastecimento de água ou esgotamento sanitário, em automação elétrica, de no mínimo 5 unidades.

5.3 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DA EQUIPE

A empresa responsável pela realização da adequação do sistema atual ao sistema proposto deverá possuir em seu quadro funcional profissionais as seguintes características:

- Equipe Técnica formada por no mínimo:
 - 01 Coordenador de Projetos, com no mínimo, nível superior de formação profissional, em áreas correlatas;
 - 02 Programadores de sistema de automação, com no mínimo, nível técnico de formação profissional, em áreas correlatas;
 - 01 eletrotécnico, com no mínimo, nível médio de formação, em áreas correlatas;
- Certificado de pelo menos dois técnicos da empresa em NR10 e NR35;

6 CONTEXTUALIZAÇÃO DO SISTEMA ATUAL

6.1 SISTEMA ARMOUR

O sistema Armour conta atualmente com três poços, prevendo a instalação de um quarto poço, que abastecem o reservatório interno do sistema.

As bombas submersas dos poços AR03, AR04 E AR05 são alimentadas em tensão de 380V e possuem potência de 35cv, 27,5cv e 13cv, respectivamente. Essas três bombas submersas recalcam a água dos poços para o reservatório do sistema Armour, o qual possui uma altura de 3 metros. Elas são ligadas e desligadas manualmente pelo operador.

Junto ao reservatório, estão instalados 2 conjuntos motobombas com potência de 20cv, sendo acionado por sistema de partida direta manual. As duas bombas recalcam água para distribuição e o excedente é transferido para o reservatório Morada da Colina. A tensão de alimentação do sistema é 380V.

O sistema Armour possui telecomando isolado para controle do nível do Reservatório Morada da Colina, desligando a bomba 1 quando o reservatório atinge o nível máximo. A representação desse arranjo encontra-se na Figura 3.



Figura 1 - Painel de Acionamento das duas bombas de distribuição

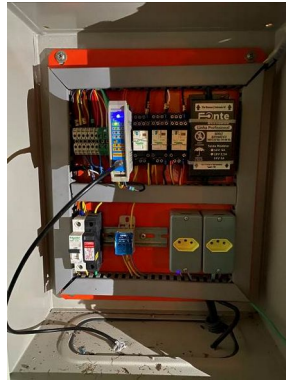


Figura 2 - Painel de telecomando do reservatório Morada da Colina

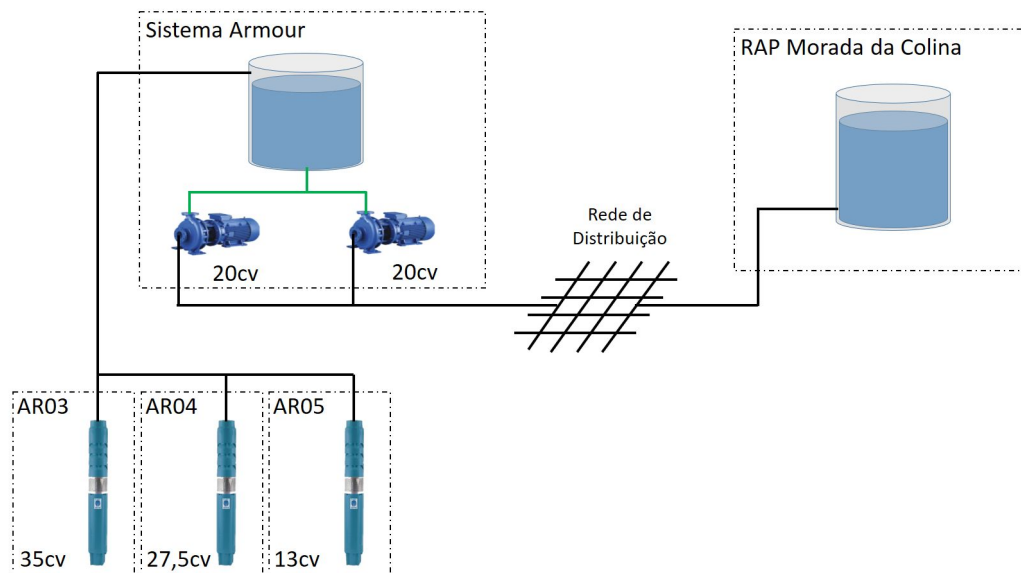


Figura 3 - Arranjo do Sistema Armour Atual

6.2 SISTEMA BRASÍLIA

O sistema Brasília conta atualmente com três poços externos e um poço interno que abastecem o reservatório interno do sistema. As bombas submersas dos poços BR01 (interno), BR02, BR03 e BR04 são alimentadas em tensão de 380V e possuem potência de 10cv, 17cv, 27,5cv e 30cv, respectivamente. Essas quatro bombas submersas recalcam a água dos poços para o reservatório do sistema, o qual possui uma altura de 3 metros. Elas são ligadas e desligadas manualmente pelo operador.

Junto ao reservatório, estão instalados 2 conjuntos motobombas com potência de 25cv, acionados por sistema de partida direta. Estes recalcam água para distribuição e a tensão de alimentação do sistema é 380V. A representação desse arranjo encontra-se na Figura 6.

Atualmente, o sistema Brasília, em casos de falta de água recebe o excedente do Bairro Vila Nova.



Figura 4 - Painel de acionamento das bombas de distribuição



Figura 5 - Painel de acionamento do poço interno do sistema

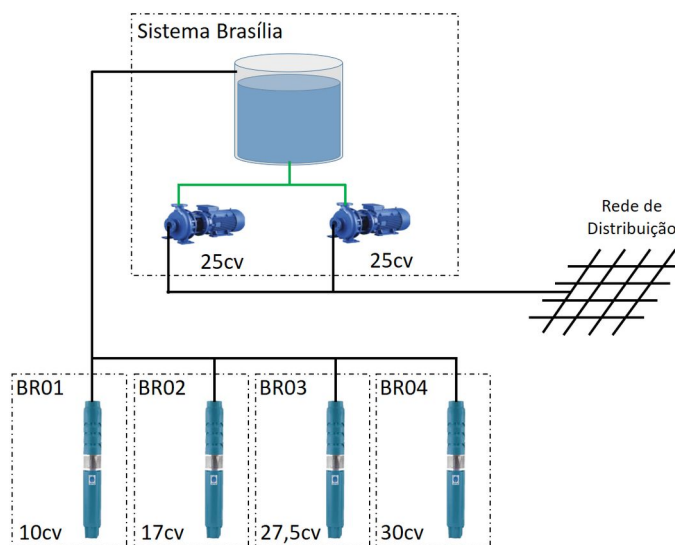


Figura 6 - Arranjo do Sistema Brasília Atual

6.3 SISTEMA REGISTRO

O sistema Registro conta atualmente com quatro poços internos que abastecem três reservatórios: um reservatório de acúmulo, um semienterrado (onde estão ligadas as bombas de recalque) e outro, externo, para distribuição por gravidade.

Os poços RE01, RE02, RE03 e RE04 são alimentados em 380V e possuem potência de 16cv, 10cv, 10cv e 45cv, respectivamente e suas operações são manualmente executadas pelo operador.

As quatro bombas submersa recalcam a água dos poços para os reservatórios de acúmulo do sistema Registro, os quais possuem uma altura estimada de 10 metros.

Junto ao reservatório semienterrado, estão instalados 3 conjuntos motobombas, sendo dois deles com potência de 100cv e um, reserva, com potência de 50cv, acionados por partida direta. Destas três bombas, uma recalca água para distribuição e o excedente é transferido para um reservatório externo a outra recalca diretamente para o reservatório externo para distribuição por gravidade e a terceira bomba é a reserva do sistema. A tensão de alimentação deste sistema é 380V.

A representação desse arranjo encontra-se na Figura 9.



Figura 7 - Pannel de Acionamento de bomba de poço



Figura 8 - Painéis do Sistema Registro Atual

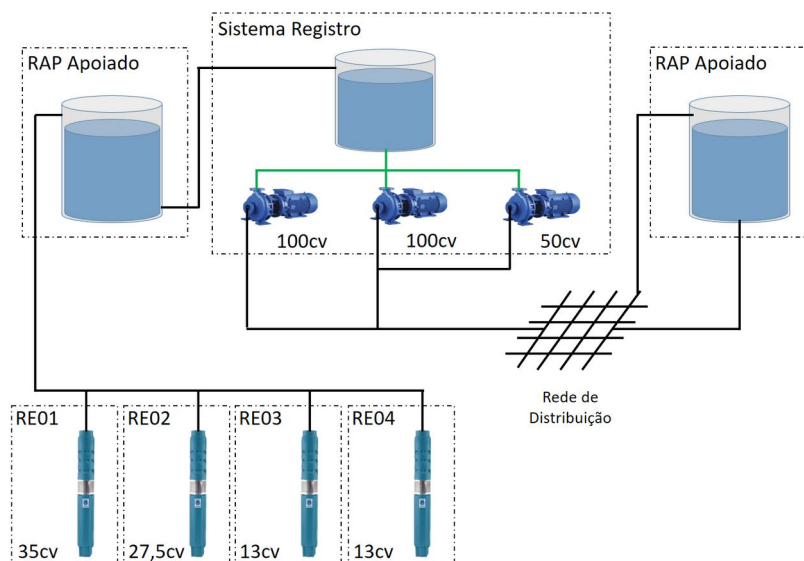


Figura 9 - Arranjo do Sistema Registro Atual

6.4 SISTEMA ALTO CENTRO

O sistema AC conta atualmente com um poço interno (AC01) e três poços externos (AC02, AC03 e AC04) que abastecem o reservatório interno do sistema e são alimentados em tensão de 380V. As quatro bombas dos poços são ligadas e desligadas manualmente pelo operador e possuem 19,0cv, 12,0cv, 18,0cv e 32,5cv. Elas recalcam a água dos poços para o reservatório interno, o qual possui uma altura estimada de 3 metros.

Junto ao reservatório, estão instalados 2 conjuntos motobombas com potência de 30cv e tensão de 380V, sendo acionados por sistema de partida direta. Estes recalcam água para a rede de distribuição e o excedente é transferido para um reservatório apoiado externo. Deste reservatório apoiado é recalcado por duas bombas de 7,5cv, alimentadas por 380V, para um reservatório elevado e, deste, distribuído em redes de água para outra região da cidade. A representação desse arranjo encontra-se na Figura 12.



Figura 10 - Painel de Acionamento de Bomba de Distribuição



Figura 11 - Painéis do Sistema AC1

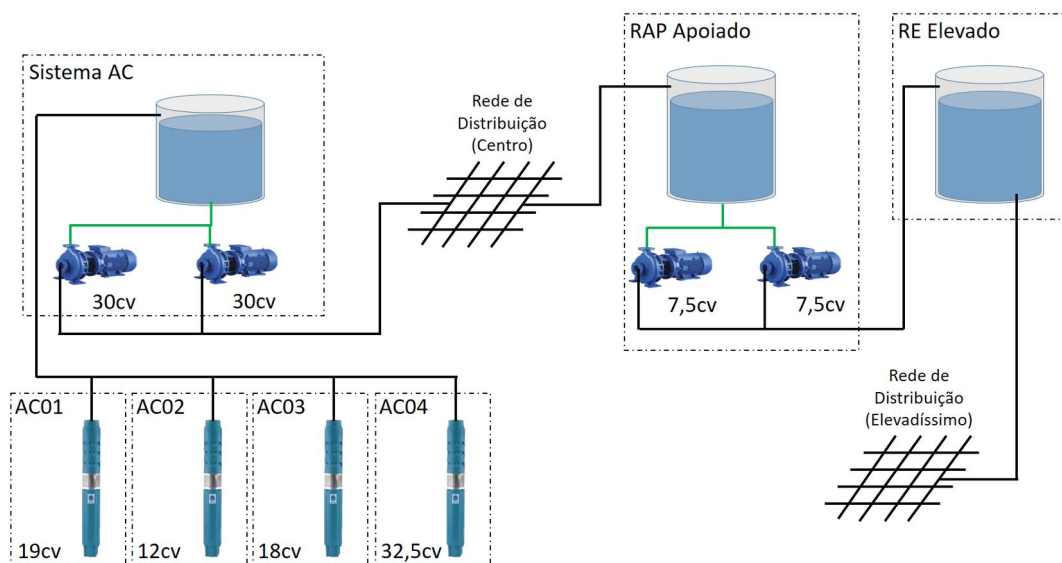


Figura 12 - Arranjo do sistema AC atual

7 SERVIÇOS PROPOSTOS

O fornecimento proposto busca adequar os sistemas elétricos existentes e promover a instalação de sistema de telemetria e instrumentação nos 4 principais sistemas de captação e distribuição de água da cidade de Sant'Ana do Livramento, sendo estes Sistema Armour, Brasília, Registro e AC.

Definiu-se como o padrão para este sistema, a instalação de sistema de comunicação mistas, onde um sistema rádio enlace será utilizado entre os poços com seu reservatório centro e um sistema de conexão via internet, por meio de VPN, será responsável por conectar os sistemas com o CCO.

Será de responsabilidade do DAE o fornecimento de pontos de internet nos locais dos reservatórios centrais de cada um dos sistemas, bem como o fornecimento de IP público para configurações de acesso no Centro de Controle Operacional (CCO).

A Figura 13 mostra o projeto de topologia básico proposto.

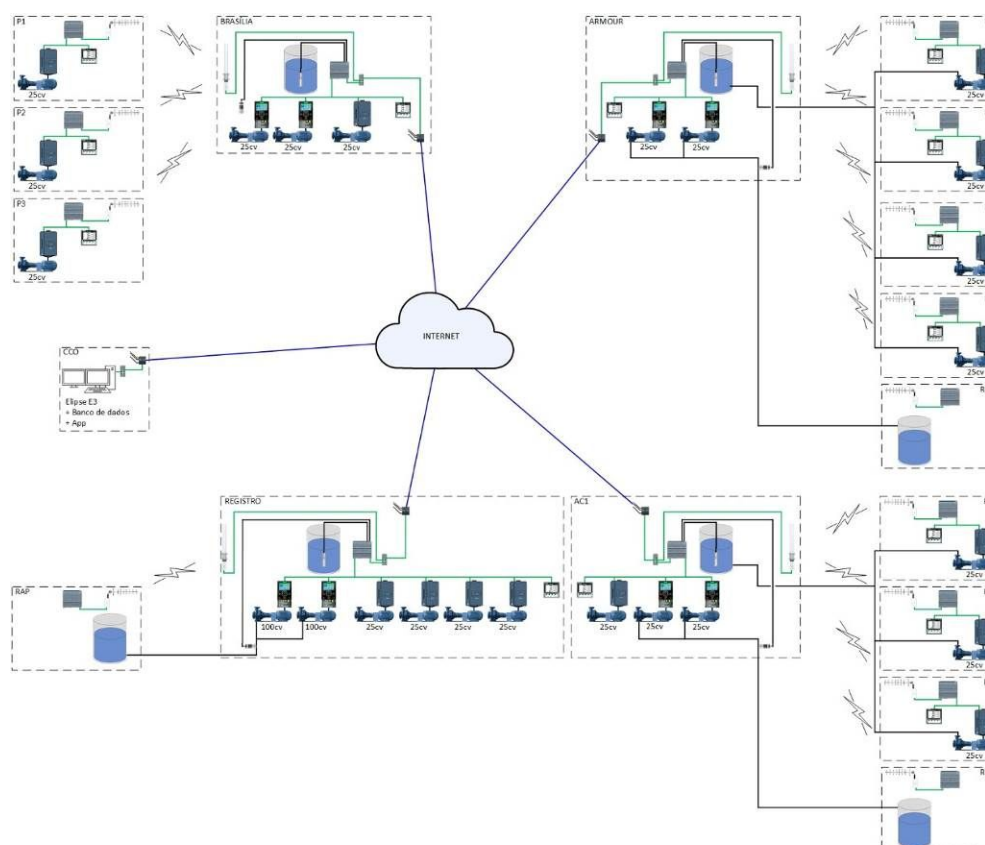


Figura 13 - Topologia Proposta

7.1 SISTEMA ARMOUR

7.1.1 FORNECIMENTO DE PAINÉIS DE FORÇA E QUADROS DE COMANDO

7.1.1.1 PAINEL DE FORÇA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO

Fornecimento de quadro de força para distribuição e acionamento, via inversor de frequência, de 2 bombas para distribuição de água.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais deste quadro com o painel de telemetria, via régua de borne específica. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação dos inversores;
 - iii. Falha dos inversores;
 - iv. DPS Atuado;
 - v. Porta Aberta.

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCOS ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
- d. Grau de proteção IP51;
- e. Dimensões propostas: 1,5m de altura x 1,2m de largura;
- f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- g. Rodapé de, no mínimo, 100mm;
- h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
- i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
- j. Placa de montagem galvanizada;

- k. Instalação em local abrigado.
- c) Inversores de Frequência
Fornecimento de 2 inversores de frequência conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SC-01**.
- d) Multimedidor
Fornecimento de 1 multimedidor conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-MM-01**.
- e) Transformadores de Corrente
Fornecimento de 3 transformadores de corrente, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:
 - a. Escala de conversão: 150/5A;
 - b. Tipo Janela;
 - c. Potência de 1VA.
- f) Caixa de Aferição
Fornecimento de 1 caixa de aferição, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:
 - a. Tensão nominal de 600V;
 - b. Corrente nominal de 20A;
 - c. Número de 10 polos;
 - d. Possibilidade de Curto-Circuito Individual para cada um dos 3 canais de TC.
- g) Fonte de Alimentação
Fornecimento de 1 fonte 24Vcc com as seguintes características:
 - a. Tensão de entrada: 120/230V;
 - b. Tensão de saída: 24V;
 - c. Corrente de saída máxima: 5A;
 - d. Tensão de saída ajustável em, no mínimo, 5% sobre a tensão nominal;
 - e. Eficiência de conversão maior de 85%.
- h) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel
Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico com neutro 380V com as seguintes características:
 - a. Classe de proteção: IP20;
 - b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
 - c. Tempo de resposta máximo: 25ns;

d. Tensão de serviço: 230V.

i) Seccionadora Fusível para proteção do DPS

Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis com as seguintes características:

- a. Número de Polos: 3;
- b. Corrente Nominal: 160A;
- c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.

j) Disjuntor-Motor

Fornecimento de 2 disjuntores-motor com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente do inversor de frequência;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

k) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

l) Disjuntor para Entrada de Energia

Fornecimento de 1 disjuntor tripolar, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Formato: Caixa Moldada;
- b. Corrente nominal: 100A;
- c. Número de polos: 3;
- d. Tensão nominal: até 690V;
- e. Acionamento externo na porta do painel;
- f. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- g. Nível de curto-circuito: 25kA.

m) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

n) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

o) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Dois ventiladores para painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

p) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.1.1.2 PAINEL DE TELEMETRIA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO

Fornecimento de quadro de comando e telemetria de duas bombas para distribuição de água instaladas junto ao reservatório do sistema Armour. Além disso, este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com os quatro poços

e o reservatório Morada da Colina. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE, via roteador Ethernet por meio de túnel OpenVPN.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
- d. Grau de proteção IP51;
- e. Dimensões propostas: 1,2m de altura x 0,8m de largura;
- f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
- h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
- i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
- j. Placa de montagem galvanizada;
- k. Instalação em local abrigado.

c) CLP e Módulos

Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-01**.

d) IHM

Fornecimento de 1 IHM conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-IH-01**.

e) Sistema UPS

Fornecimento de 1 UPS conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-01**.

f) Switch

Fornecimento de 1 switch conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.

g) Roteador Industrial

Fornecimento de 1 roteador industrial conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-RT-01**.

h) Protetor contra Surtos para alimentação do painel

Fornecimento de 1 sistema DPS monofásico com neutro 220V com as seguintes características:

- a. Classe de proteção: IP20;
- b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
- c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
- d. Tensão de serviço: 230V.

i) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

j) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio, conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz, com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;
- e. Protetor de Surtos.

k) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

l) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

m) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Sistema de calefação.

n) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.1.1.3 PAINEL DE FORÇA E TELEMETRIA DOS POÇOS

Fornecimento de 4 quadros de força para acionamento, via Soft-Starter, para bomba para recalque de água para reservatório de acúmulo. Além disso, os painéis devem contemplar o comando e telemetria das bombas de recalque de água. Este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com reservatório do sistema Armour. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE. Este envio de dados será realizado por meio do CLP Gateway instalado no painel de telemetria do reservatório do sistema Armour.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação da soft-starter;
 - iii. Falha da soft-starter;
 - iv. UPS em falha e operação;
 - v. DPS Atuado;
 - vi. Porta Aberta.
 - vii. Pressão da adutora;
 - viii. Vazão do poço (prever espaço futuro).

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
- d. Grau de proteção IP51;
- e. Dimensões propostas: 1,5m de altura x 1,2m de largura;
- f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
- h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;

- i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) Soft-Starter
Fornecimento de 1 soft-starter, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SS-01**.
- d) CLP e Módulos
Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-02**.
- e) Sistema UPS
Fornecimento de 1 UPS conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-02**.
- f) Switch
Fornecimento de 1 switch conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.
- g) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel
Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico com neutro 380V com as seguintes características:
 - g. Classe de proteção: IP20;
 - h. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
 - i. Tempo de resposta máximo: 25ns;
 - j. Tensão de serviço: 230V.
- q) Seccionadora Fusível para proteção do DPS
Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis com as seguintes características:
 - a. Número de Polos: 3;
 - b. Corrente Nominal: 160A;
 - c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.
- h) Correção Fator de Potência
Fornecimento de sistema de correção de fator de potência contendo no mínimo os seguintes itens:
 - a. Capacitor Trifásico de 20kVAr, tensão de alimentação 380V e frequência de 60Hz. A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
 - b. Contator para capacitor de 20kVAr, tensão de alimentação 230V, frequência de 60Hz, com 1 contato normalmente aberto (NA) e 1 contato normalmente fechado (NF). A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
 - c. Seccionadora Fusível: 3 polos, corrente nominal de 160A, NH000;

d. Fusíveis NH000, corrente nominal 40A, tipo gG.

i) Disjuntor-Motor

Fornecimento de 1 disjuntor-motor com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente da Soft-Starter;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

j) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

k) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;
- e. Protetor de Surtos.

l) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

m) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

n) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Dois ventiladores para painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

o) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.1.1.4 PAINEL DE TELEMETRIA DO RESERVATÓRIO EXTERNO

Fornecimento de 1 quadro de telemetria do reservatório Morada da Colina. O painel deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com reservatório do sistema Armour. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações de nível do reservatório ao painel de telemetria instalado no reservatório interno do sistema Armour.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;

- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. UPS em falha e operação;
 - iii. DPS Atuado;
 - iv. Porta Aberta.
 - v. Nível do reservatório

b) Painel

- a. Painel termoplástico opaco
- b. Grau de proteção IP65;
- c. Dimensões propostas: 0,8m de altura x 0,6m de largura;
- d. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- e. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
- f. Dois fechos gatilho na cor preta;
- g. Placa de montagem galvanizada;
- h. Instalação ao tempo.

c) CLP e Módulos

Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-02**.

d) Sistema UPS

Fornecimento de 1 UPS conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-02**.

e) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

f) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;
- e. Protetor de Surtos.

g) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

o) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Um ventilador para painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

p) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.1.2 FORNECIMENTO INSTRUMENTAÇÃO

LOCAL	ITEM	QUANTIDADE
POÇOS	Transmissor de pressão, 0-50 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc,	4

	inox, rosca 1/4" BSP macho	
RESERVATÓRIO INTERNO	Transmissor de nível, 0-10 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	1
	Transmissor de pressão, 0-50 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	1
RESERVATÓRIO EXTERNO	Transmissor de nível, 0-20 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	1

A contratada deve fornecer todos os acessórios necessários para instalação desses sensores, tais como: registros, anéis, colar de tomada, etc.

7.1.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos os equipamentos e materiais deverão ser instalados/montados e interligados, o que 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's, conexões, energização e ajustes iniciais, testes de continuidade e qualquer outro serviço para se considerar o sistema montado e em condições de operação.

A contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas e dispositivos necessários, bem como pelos equipamentos de segurança para seu quadro de funcionários na obra. Também deverá providenciar autorização dos órgãos competentes (ex.: prefeitura, concessionárias), se necessário, para execução dos serviços bem como o recolhimento da ART.

Deve fazer parte do escopo dos serviços a instalação dos seguintes itens:

- a) Painéis de força e telemetria conforme listado no fornecimento;
- b) Instrumentação;
- c) Sistema de Rádio;
- d) Sistema de Telecom.

Todos os trabalhos necessários para o perfeito funcionamento das instalações devem fazer parte do escopo da contratada. Estes serviços poderão abranger serviços elétricos, mecânicos e civis.

Deste modo, a contratada é responsável por entregar as instalações de todos os equipamentos em perfeito funcionamento e conforme padrões exigidos pelo contratante.

Todo material e insumos necessários para execução dos serviços devem constar dentro do escopo da contratada, tais como:

- a) Eletrodutos;
- b) Cabos;

- c) Mastros ou torres para sistema rádio enlace;
- d) Condutos e caixas de passagem;
- e) Abraçadeiras;
- f) SealTubes
- g) Eletrodutos corrugados

A quantificação destes materiais é de responsabilidade da contratada. As marcas e modelos destes materiais devem ser de qualidade reconhecida pelo mercado e passar pela aprovação da contratante.

7.1.4 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

Deverão ser fornecidos serviços para automação e telemetria de todas as áreas que compõem o sistema Armour. Estes serviços de automação compreendem:

- a) Controlador Lógico Programável (CLP);
 - a. Programação do CLP para atender todos os requisitos do sistema;
 - b. Utilização de linguagem padrão IEC 61131-3;
 - c. O sistema não deve possuir senhas;
 - d. Utilização de blocos de função para a programação;
 - e. Realizar uma estruturação de memórias;
 - f. Criação de lógicas de comunicação;
 - g. Criação de lógicas de controle PID;
 - h. Criação de lógicas de intertravamento.
- b) Instrumentação
 - a. Realizar calibração e ajustes dos instrumentos para a medição e transmissão perfeita do proposto;
 - b. Programação dos instrumentos e comunicação com o CLP;
 - c. Aferição das medidas dos instrumentos;
 - d. Ensaios com os instrumentos a fim de verificar seu funcionamento.
- c) IHM
 - a. Desenvolvimento de telas gráficas padrão ISA 101;
 - b. Realizar o comando e operação do sistema pela IHM;
 - c. Apresentar diagnóstico de falhas;
 - d. Possuir alarmes para as situações que se julgarem necessárias;
 - e. Possuir telas *pop-ups* para comando dos equipamentos e leitura dos instrumentos.
- d) Comunicação

- a. Configuração do sistema de rádio;
- b. Teste no sistema de rádio, englobando testes de sinal, potência e ruído;
- c. Configuração do Router;
- d. Configuração da OpenVPN;
- e. Realização de testes na OpenVPN.

7.2 SISTEMA BRASÍLIA

7.2.1 FORNECIMENTO DE PAINÉIS DE FORÇA E QUADROS DE COMANDO

7.2.1.1 PAINEL DE FORÇA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO E POÇO INTERNO

Fornecimento de quadro de força para distribuição e acionamento, via inversor de frequência, de 2 bombas para distribuição de água. O painel deverá contemplar o acionamento, via Soft-Starter, para bomba do poço, instalada junto ao reservatório de acúmulo.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais deste quadro com o painel de telemetria, via régua de borne específica. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação dos inversores;
 - iii. Falha dos inversores;
 - iv. Modo de operação da soft-starter;
 - v. Falha da soft-starter;
 - vi. DPS Atuado;
 - vii. Porta Aberta.

b) Chaparia

Utilizar a existente com os ajustes necessários.

c) Inversores de Frequência

Fornecimento de 2 inversores de frequência, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SC-02**.

d) Soft-Starter

Fornecimento de 1 soft-starter, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SS-02**.

e) Multimedidor

Fornecimento de 1 multimedidor, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-MM-01**.

f) Transformadores de Corrente

Fornecimento de 3 transformadores de corrente, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Escala de conversão: 150/5A;
- b. Tipo Janela;
- c. Potência de 1VA.

g) Caixa de Aferição

Fornecimento de 1 caixa de aferição, conforme necessidade, do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão nominal de 600V;
- b. Corrente nominal de 20A;
- c. Número máximo de 10 polos;
- d. Possibilidade de Curto-Circuito Individual para cada um dos 3 canais de TC.

h) Fonte de Alimentação

Fornecimento de 1 fonte 24Vcc com as seguintes características:

- a. Tensão de entrada: 120/230V;
- b. Tensão de saída: 24V;
- c. Corrente de saída máxima: 5A.

i) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel

Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico com neutro 380V, com as seguintes características:

- a. Classe de proteção: IP20;
- b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
- c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
- d. Tensão de serviço: 230V.

j) Seccionadora Fusível para proteção do DPS

Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis, com as seguintes características:

- a. Número de Polos: 3;
- b. Corrente Nominal: 160A;
- c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.

k) Correção Fator de Potência

Fornecimento de sistema de correção de fator de potência contendo no mínimo os seguintes itens:

- a. Capacitor Trifásico de 7,5kVAr, tensão de alimentação 380V e frequência de 60Hz. A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- b. Contator para capacitor de 7,5kVAr, tensão de alimentação 230V, frequência de 60Hz, com 1 contato normalmente aberto (NA) e 1 contato normalmente fechado (NF). A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- c. Seccionadora Fusível: 3 polos, corrente nominal de 160A, NH000;
- d. Fusíveis NH000, corrente nominal 25A, tipo gG.

l) Disjuntor-Motor para Inversores de Frequência

Fornecimento de 2 disjuntores-motor, com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente do Inversor de Frequência;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

m) Disjuntor-Motor para Soft-Starter

Fornecimento de 1 disjuntor-motor com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente da Soft-Starter;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

n) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

o) Disjuntor para Entrada de Energia

Fornecimento de 1 disjuntor tripolar conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Formato: Caixa Moldada;
- b. Corrente nominal: 160A;
- c. Número de polos: 3;
- d. Tensão nominal: até 690V;
- e. Acionamento externo na porta do painel;
- f. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- g. Nível de curto-circuito: 25kA.

p) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

q) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

r) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá ser adequado e possuir as seguintes características:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensores fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Um ventilador para cada porta do painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

s) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.2.1.2 PAINEL DE TELEMETRIA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO E POÇO INTERNO

Fornecimento de quadro de comando e telemetria de duas bombas para distribuição de água instaladas junto ao reservatório do sistema Brasília e da bomba de recalque de água do poço interno. Além disso, este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com os três poços externos. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE, via roteador Ethernet por meio de túnel OpenVPN.

O quadro de comando em questão deve possuir, no mínimo, as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;

- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
 - c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
 - d. Grau de proteção IP51;
 - e. Dimensões propostas: 1,2m de altura x 0,8m de largura;
 - f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
 - g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
 - h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
 - i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) CLP e Módulos
- Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-01**.
- d) IHM
- Fornecimento de 1 IHM, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-IH-01**.
- e) Sistema UPS
- Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-01**.
- f) Switch
- Fornecimento de 1 switch, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.
- g) Protetor contra Surtos para alimentação do painel
- Fornecimento de 1 sistema DPS monofásico com neutro 220V com as seguintes características:
- a. Classe de proteção: IP20;
 - b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
 - c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
 - d. Tensão de serviço: 230V.
- h) Disjuntor Monopolar
- Fornecimento de disjuntores monopolares conforme necessidade do projeto com as seguintes características:
- a. Tensão: 230V;
 - b. Corrente nominal: 6A;

c. Classe de disparo: C.

i) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio, conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;
- e. Protetor de Surtos.

j) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

k) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

l) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Sistema de calefação.

m) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;

- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação, sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.2.1.3 PAINEL DE FORÇA E TELEMETRIA DOS POÇOS

Fornecimento de 3 quadros de força para acionamento, via Soft-Starter, para bomba de recalque de água para reservatório de acúmulo. Além disso, os painéis devem contemplar o comando e telemetria das bombas de recalque de água. Este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com o reservatório do sistema Brasília. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE. Este envio de dados será realizado por meio do CLP Gateway instalado no painel de telemetria do reservatório do sistema Brasília.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação da soft-starter;
 - iii. Falha da soft-starter;
 - iv. UPS em falha e operação;
 - v. DPS Atuado;
 - vi. Porta Aberta.
 - vii. Pressão da adutora;
 - viii. Vazão do poço (prever espaço futuro).

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
 - b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
 - c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCOS ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
 - d. Grau de proteção IP51;
 - e. Dimensões propostas: 1,5m de altura x 1,2m de largura;
 - f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
 - g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
 - h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
 - i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) Soft-Starter
- Fornecimento de 1 soft-starter, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SS-02**.
- d) CLP e Módulos
- Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-02**.
- e) Sistema UPS
- Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-02**.
- f) Switch
- Fornecimento de 1 switch, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.
- g) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel
- Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico com neutro 380V, com as seguintes características:
- a. Classe de proteção: IP20;
 - b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
 - c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
 - d. Tensão de serviço: 230V.
- h) Seccionadora Fusível para proteção do DPS
- Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis com as seguintes características:
- a. Número de Polos: 3;

- b. Corrente Nominal: 160A;
- c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.

i) Correção Fator de Potência

Fornecimento de sistema de correção de fator de potência, contendo no mínimo os seguintes itens:

- a. Capacitor Trifásico de 7,5kVAr, tensão de alimentação 380V e frequência de 60Hz. A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- b. Contator para capacitor de 7,5kVAr, tensão de alimentação 230V, frequência de 60Hz, com 1 contato normalmente aberto (NA) e 1 contato normalmente fechado (NF). A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- c. Seccionadora Fusível: 3 polos, corrente nominal de 160A, NH000;
- d. Fusíveis NH000, corrente nominal 25A, tipo gG.

j) Disjuntor-Motor

Fornecimento de 1 disjuntor-motor, com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente da Soft-Starter;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

k) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

l) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;

e. Protetor de Surtos.

m) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

n) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as réguas de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

o) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Dois ventiladores para painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

p) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.2.2 FORNECIMENTO INSTRUMENTAÇÃO

LOCAL	ITEM	QUANTIDADE
-------	------	------------

POÇOS	Transmissor de pressão, 0-50 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	3
RESERVATÓRIO INTERNO	Transmissor de nível, 0-5 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	1
	Transmissor de pressão, 0-10 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	1

A contratada deve fornecer todos os acessórios necessários para instalação desses sensores, tais como: registros, anéis, colar de tomada, etc.

7.2.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos os equipamentos e materiais deverão ser instalados/montados e interligados, o que 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's, conexões, energização e ajustes iniciais, testes de continuidade e qualquer outro serviço para se considerar o sistema montado e em condições de operação.

A contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas e dispositivos necessários, bem como pelos equipamentos de segurança para seu quadro de funcionários na obra. Também deverá providenciar autorização dos órgãos competentes (ex.: prefeitura, concessionárias), se necessário, para execução dos serviços bem como o recolhimento da ART.

Deve fazer parte do escopo dos serviços a instalação dos seguintes itens:

- a) Painéis de força e telemetria conforme listado no fornecimento;
- b) Instrumentação;
- c) Sistema de Rádio;
- d) Sistema de Telecom.

Todos os trabalhos necessários para o perfeito funcionamento das instalações devem fazer parte do escopo da contratada. Estes serviços poderão abranger serviços elétricos, mecânicos e civis.

Deste modo, a contratada é responsável por entregar as instalações de todos os equipamentos em perfeito funcionamento e conforme padrões exigidos pelo contratante.

Todo material e insumos necessários para execução dos serviços devem constar dentro do escopo da contratada, tais como:

- h) Eletrodutos;
- i) Cabos;
- j) Mastros ou torres para sistema rádio enlace;

- k) Conduletes e caixas de passagem;
- l) Abraçadeiras;
- m) SealTubes
- n) Eletrodutos corrugados

A quantificação destes materiais é de responsabilidade da contratada. As marcas e modelos destes materiais devem ser de qualidade reconhecida pelo mercado e passar pela aprovação da contratante.

7.2.4 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

Deverão ser fornecidos serviços para automação e telemetria de todas as áreas que compõem o sistema Brasília. Estes serviços de automação compreendem:

- a) Controlador Lógico Programável (CLP);
 - a. Programação do CLP para atender todos os requisitos do sistema;
 - b. Utilização de linguagem padrão IEC 61131-3;
 - c. O sistema não deve possuir senhas;
 - d. Utilização de blocos de função para a programação;
 - e. Realizar uma estruturação de memórias;
 - f. Criação de lógicas de comunicação;
 - g. Criação de lógicas de controle PID;
 - h. Criação de lógicas de intertravamento.
- b) Instrumentação
 - a. Realizar calibração e ajustes dos instrumentos para a medição e transmissão perfeita do proposto;
 - b. Programação dos instrumentos e comunicação com o CLP;
 - c. Aferição das medidas dos instrumentos;
 - d. Ensaios com os instrumentos a fim de verificar seu funcionamento.
- c) IHM
 - a. Desenvolvimento de telas gráficas padrão ISA 101;
 - b. Realizar o comando e operação do sistema pela IHM;
 - c. Apresentar diagnóstico de falhas;
 - d. Possuir alarmes para as situações que se julgarem necessárias;
 - e. Possuir telas *pop-ups* para comando dos equipamentos e leitura dos instrumentos.
- d) Comunicação
 - a. Configuração do sistema de rádio;

- b. Teste no sistema de rádio, englobando testes de sinal, potência e ruído;
- c. Configuração do Router;
- d. Configuração da OpenVPN;
- e. Realização de testes na OpenVPN.

7.3 SISTEMA REGISTRO

7.3.1 FORNECIMENTO DE PAINÉIS DE FORÇA E QUADROS DE COMANDO

7.3.1.1 PAINEL DE FORÇA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO E POÇOS INTERNOS

Fornecimento de quadro de força para distribuição e acionamento, via inversor de frequência, de duas bombas para distribuição de água. O painel deverá contemplar o acionamento, via Soft-Starter, para as quatro bombas para recalque de água para os reservatórios de acúmulo e de sucção do sistema.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais deste quadro com o painel de telemetria, via régua de borne específica. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação dos inversores;
 - iii. Falha dos inversores;
 - iv. Modo de operação das soft-starters;
 - v. Falha das soft-starters;
 - vi. DPS Atuado;
 - vii. Porta Aberta.

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;

- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCOS ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
 - d. Grau de proteção IP51;
 - e. 4 painéis com as dimensões propostas: 1,9m de altura x 0,8m de largura;
 - f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
 - g. Rodapé de, no mínimo, 100mm;
 - h. Três fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
 - i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) Inversores de Frequência
- Fornecimento de 2 inversores de frequência, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SC-03**.
- d) Soft-Starter
- Fornecimento de 4 soft-starters, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SS-02**.
- e) Multimetro
- Fornecimento de 1 multimetro, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-MM-01**.
- f) Transformadores de Corrente
- Fornecimento de 3 transformadores de corrente, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:
- a. Escala de conversão: 150/5A;
 - b. Tipo Janela;
 - c. Potência de 1VA.
- g) Caixa de Aferição
- Fornecimento de 1 caixa de aferição, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:
- a. Tensão nominal de 600V;
 - b. Corrente nominal de 20A;
 - c. Número máximo de 10 polos;
 - d. Possibilidade de Curto-Circuito Individual para cada um dos 3 canais de TC.

h) Fonte de Alimentação

Fornecimento de 1 fonte 24Vcc, com as seguintes características:

- a. Tensão de entrada: 120/230V;
- b. Tensão de saída: 24V;
- c. Corrente de saída máxima: 5A.

i) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel

Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico com neutro 380V, com as seguintes características:

- a. Classe de proteção: IP20;
- b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
- c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
- d. Tensão de serviço: 230V.

j) Seccionadora Fusível para proteção do DPS

Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis, com as seguintes características:

- a. Número de Polos: 3;
- b. Corrente Nominal: 160A;
- c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.

k) Correção Fator de Potência

Fornecimento de sistema de correção de fator de potência, contendo no mínimo os seguintes itens:

- a. Capacitor Trifásico de 7,5kVAR, tensão de alimentação 380V e frequência de 60Hz. A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- b. Contator para capacitor de 7,5kVAR, tensão de alimentação 230V, frequência de 60Hz, com 1 contato normalmente aberto (NA) e 1 contato normalmente fechado (NF). A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- c. Seccionadora Fusível: 3 polos, corrente nominal de 160A, NH000;
- d. Fusíveis NH000, corrente nominal 25A, tipo gG.

l) Seccionadora Fusível para Inversores de Frequência

Fornecimento de 2 seccionadoras com fusíveis com as seguintes características:

- a. Número de Polos: 3;
- b. Corrente Nominal: 250A;
- c. Fusíveis do tipo NH1, gG, corrente nominal de 224A.

m) Disjuntor-Motor para Soft-Starter

Fornecimento de 4 disjuntores-motor com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente das Soft-Starters;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

p) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

q) Disjuntor para Entrada de Energia

Fornecimento de 1 disjuntor tripolar conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Formato: Caixa Moldada;
- b. Corrente nominal: 500A;
- c. Número de polos: 3;
- d. Tensão nominal: até 690V;
- e. Acionamento externo na porta do painel;
- f. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- g. Nível de curto-circuito: 36kA.

r) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

s) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

t) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensores fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Um ventilador para cada porta do painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

u) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.3.1.2 PAINEL DE TELEMETRIA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO E POÇOS INTERNOS

Fornecimento de quadro de comando e telemetria de duas bombas para distribuição de água instaladas junto aos reservatórios do sistema Registro e das quatro bombas de recalque de água dos poços internos. Além disso, este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com o reservatório externo. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE, via roteador Ethernet por meio de túnel OpenVPN.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
 - b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
 - c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
 - d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
 - e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.
- b) Chaparia
- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
 - b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
 - c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
 - d. Grau de proteção IP51;
 - e. Dimensões propostas: 1,9m de altura x 0,8m de largura;
 - f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
 - g. Rodapé de, no mínimo, 100mm;
 - h. Três fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
 - i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) CLP e Módulos
- Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-01**.
- d) IHM
- Fornecimento de 1 IHM, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-IH-01**.
- e) Sistema UPS
- Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-01**.
- f) Switch

Fornecimento de 2 switches, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.

g) Protetor contra Surtos para alimentação do painel

Fornecimento de 1 sistema DPS monofásico com neutro 220V, com as seguintes características:

- a. Classe de proteção: IP20;
- b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
- c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
- d. Tensão de serviço: 230V.

h) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

i) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;
- e. Protetor de Surtos.

n) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

o) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

p) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Sistema de calefação.

q) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.3.1.3 PAINEL DE TELEMETRIA DO RESERVATÓRIO EXTERNO

Fornecimento de 1 quadro de telemetria do reservatório externo do sistema Registro. O painel deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com reservatórios internos do sistema Registro. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações de nível do reservatório ao painel de telemetria instalado no reservatório interno do sistema Registro.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;

- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.
- b) Painel
 - a. Painel termoplástico opaco
 - b. Grau de proteção IP65;
 - c. Dimensões propostas: 0,8m de altura x 0,6m de largura;
 - d. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
 - e. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
 - f. Dois fechos gatilho na cor preta;
 - g. Placa de montagem galvanizada;
 - h. Instalação ao tempo.
- c) CLP e Módulos

Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-02**.
- d) Sistema UPS

Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-02**.
- e) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

 - a. Tensão: 230V;
 - b. Corrente nominal: 6A;
 - c. Classe de disparo: C.
- f) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

 - a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
 - b. Cabos blindados;
 - c. Antena;
 - d. Conectores;
 - e. Protetor de Surtos.
- g) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

h) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);

i) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.3.2 FORNECIMENTO INSTRUMENTAÇÃO

LOCAL	ITEM	QUANTIDADE
POÇOS	Transmissor de pressão, 0-50 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	4
RESERVATÓRIOS INTERNOS	Transmissor de nível, 0-20 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	3
	Transmissor de pressão, 0-20 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	1
RESERVATÓRIO EXTERNO	Transmissor de nível, 0-20 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	1

A contratada deve fornecer todos os acessórios necessários para instalação desses sensores, tais como: registros, anéis, colar de tomada, etc.

7.3.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos os equipamentos e materiais deverão ser instalados/montados e interligados, o que 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's, conexões, energização e ajustes iniciais, testes de continuidade e qualquer outro serviço para se considerar o sistema montado e em condições de operação.

A contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas e dispositivos necessários, bem como pelos equipamentos de segurança para seu quadro de funcionários na obra. Também deverá providenciar autorização dos órgãos competentes (ex.: prefeitura, concessionárias), se necessário, para execução dos serviços bem como o recolhimento da ART.

Deve fazer parte do escopo dos serviços a instalação dos seguintes itens:

- a) Painéis de força e telemetria conforme listado no fornecimento;
- b) Instrumentação;
- c) Sistema de Rádio;
- d) Sistema de Telecom.

Todos os trabalhos necessários para o perfeito funcionamento das instalações devem fazer parte do escopo da contratada. Estes serviços poderão abranger serviços elétricos, mecânicos e civis.

Deste modo, a contratada é responsável por entregar as instalações de todos os equipamentos em perfeito funcionamento e conforme padrões exigidos pelo contratante.

Todo material e insumos necessários para execução dos serviços devem constar dentro do escopo da contratada, tais como:

- a) Eletrodutos;
- b) Cabos;
- c) Mastros ou torres para sistema rádio enlace;
- d) Conduletes e caixas de passagem;
- e) Abraçadeiras;
- f) SealTubes
- g) Eletrodutos corrugados

A quantificação destes materiais é de responsabilidade da contratada. As marcas e modelos destes materiais devem ser de qualidade reconhecida pelo mercado e passar pela aprovação da contratante.

7.3.4 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

Deverão ser fornecidos serviços para automação e telemetria de todas as áreas que compõem o sistema Registro. Estes serviços de automação compreendem:

- a) Controlador Lógico Programável (CLP);
 - a. Programação do CLP para atender todos os requisitos do sistema;
 - b. Utilização de linguagem padrão IEC 61131-3;
 - c. O sistema não deve possuir senhas;
 - d. Utilização de blocos de função para a programação;
 - e. Realizar uma estruturação de memórias;
 - f. Criação de lógicas de comunicação;
 - g. Criação de lógicas de controle PID;
 - h. Criação de lógicas de intertravamento.
- b) Instrumentação
 - a. Realizar calibração e ajustes dos instrumentos para a medição e transmissão perfeita do proposto;
 - b. Programação dos instrumentos e comunicação com o CLP;
 - c. Aferição das medidas dos instrumentos;
 - d. Ensaios com os instrumentos a fim de verificar seu funcionamento.
- c) IHM
 - a. Desenvolvimento de telas gráficas padrão ISA 101;
 - b. Realizar o comando e operação do sistema pela IHM;
 - c. Apresentar diagnóstico de falhas;
 - d. Possuir alarmes para as situações que se julgarem necessárias;
 - e. Possuir telas *pop-ups* para comando dos equipamentos e leitura dos instrumentos.
- d) Comunicação
 - a. Configuração do sistema de rádio;
 - b. Teste no sistema de rádio, englobando testes de sinal, potência e ruído;
 - c. Configuração do Router;
 - d. Configuração da OpenVPN;
 - e. Realização de testes na OpenVPN.

7.4 SISTEMA ALTO CENTRO

7.4.1 FORNECIMENTO DE PAINÉIS DE FORÇA E QUADROS DE COMANDO

7.4.1.1 PAINEL DE FORÇA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO E POÇO INTERNO

Fornecimento de quadro de força para distribuição e acionamento, via Inversor de Frequência, de duas bombas para distribuição de água. O painel deverá contemplar o acionamento, via Soft-Starter, para uma bomba para recalque de água para reservatório de acúmulo.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais deste quadro com o painel de telemetria, via régua de borne específica. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação dos inversores;
 - iii. Falha dos inversores;
 - iv. Modo de operação da soft-starter;
 - v. Falha da soft-starter;
 - vi. DPS Atuado;
 - vii. Porta Aberta.

b) Chaparia

Utilizar a existente com os ajustes necessários.

c) Inversores de Frequência

Fornecimento de 2 inversores de frequência, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SC-02**.

d) Soft-Starter

Fornecimento de 1 soft-starter, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SS-02**.

e) Multimedidor

Fornecimento de 1 multimedidor, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-MM-01**.

f) Transformadores de Corrente

Fornecimento de 3 transformadores de corrente, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Escala de conversão: 150/5A;
- b. Tipo Janela;
- c. Potência de 1VA.

g) Caixa de Aferição

Fornecimento de 1 caixa de aferição, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão nominal de 600V;
- b. Corrente nominal de 20A;
- c. Número máximo de 10 polos;
- d. Possibilidade de Curto-Circuito Individual para cada um dos 3 canais de TC.

h) Fonte de Alimentação

Fornecimento de 1 fonte 24Vcc, com as seguintes características:

- a. Tensão de entrada: 120/230V;
- b. Tensão de saída: 24V;
- c. Corrente de saída máxima: 5A.

i) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel

Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico com neutro 380V, com as seguintes características:

- a. Classe de proteção: IP20;
- b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
- c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
- d. Tensão de serviço: 230V.

j) Seccionadora Fusível para proteção do DPS

Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis, com as seguintes características:

- a. Número de Polos: 3;
- b. Corrente Nominal: 160A;
- c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.

k) Correção Fator de Potência

Fornecimento de sistema de correção de fator de potência, contendo no mínimo os seguintes itens:

- a. Capacitor Trifásico de 7,5kVAR, tensão de alimentação 380V e frequência de 60Hz.
A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;

- b. Contator para capacitor de 7,5kVAr, tensão de alimentação 230V, frequência de 60Hz, com 1 contato normalmente aberto (NA) e 1 contato normalmente fechado (NF). A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
- c. Seccionadora Fusível: 3 polos, corrente nominal de 160A, NH000;
- d. Fusíveis NH000, corrente nominal 25A, tipo gG.

l) Disjuntor-Motor para inversores de frequência

Fornecimento de 2 disjuntores-motor com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente do Inversor de Frequência;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

m) Disjuntor-Motor para Soft-Starter

Fornecimento de 1 disjuntor-motor, com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente da Soft-Starter;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

n) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

o) Disjuntor para Entrada de Energia

Fornecimento de 1 disjuntor tripolar, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Formato: Caixa Moldada;
- b. Corrente nominal: 160A;
- c. Número de polos: 3;

- d. Tensão nominal: até 690V;
- e. Acionamento externo na porta do painel;
- f. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- g. Nível de curto-circuito: 25kA.

p) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

q) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as réguas de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

r) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá ser adequado e possuir as seguintes características:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensores fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Um ventilador para cada porta do painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

s) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;

- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.4.1.2 PAINEL DE TELEMETRIA DAS BOMBAS DE DISTRIBUIÇÃO E POÇO INTERNO

Fornecimento de quadro de um comando e telemetria de duas bombas para distribuição de água instaladas junto ao reservatório do sistema AC e da bomba de recalque de água do poço interno. Além disso, este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com os três poços externos. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE, via roteador Ethernet por meio de túnel OpenVPN.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
- d. Grau de proteção IP51;
- e. Dimensões propostas: 1,2m de altura x 0,8m de largura;
- f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;

- h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
 - i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) CLP e Módulos
Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-01**.
- d) IHM
Fornecimento de 1 IHM, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-IH-01**.
- e) Sistema UPS
Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-01**.
- f) Switch
Fornecimento de 1 switch, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.
- g) Protetor contra Surtos para alimentação do painel
Fornecimento de 1 sistema DPS monofásico com neutro 220V com as seguintes características:
 - a. Classe de proteção: IP20;
 - b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
 - c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
 - d. Tensão de serviço: 230V.
- h) Disjuntor Monopolar
Fornecimento de disjuntores monopolares conforme necessidade do projeto com as seguintes características:
 - a. Tensão: 230V;
 - b. Corrente nominal: 6A;
 - c. Classe de disparo: C.
- i) Sistema de Rádio
Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:
 - a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
 - b. Cabos blindados;
 - c. Antena;
 - d. Conectores;

e. Protetor de Surtos.

j) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

k) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

l) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Sistema de calefação.

m) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.4.1.3 PAINEL DE FORÇA E TELEMETRIA DOS POÇOS

Fornecimento de 3 quadros de força para acionamento, via Soft-Starter, para bomba de recalque de água para reservatório de acúmulo. Além disso, os painéis devem contemplar o comando e telemetria das bombas de recalque de água. Este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via

sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com o reservatório do sistema AC1. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE. Este envio de dados será realizado por meio do CLP Gateway instalado no painel de telemetria do reservatório do sistema AC1.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Devem compor esta integração, no mínimo, os seguintes sinais:
 - i. Estados de todos os disjuntores;
 - ii. Modo de operação da soft-starter;
 - iii. Falha da soft-starter;
 - iv. UPS em falha e operação;
 - v. DPS Atuado;
 - vi. Porta Aberta.

b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCO ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
- d. Grau de proteção IP51;
- e. Dimensões propostas: 1,5m de altura x 1,2m de largura;
- f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
- h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;

- i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
 - j. Placa de montagem galvanizada;
 - k. Instalação em local abrigado.
- c) Soft-Starter
Fornecimento de 1 soft-starter, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SS-02**.
- d) CLP e Módulos
Fornecimento de CLP e módulos, conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-02**.
- e) Sistema UPS
Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-02**.
- f) Switch
Fornecimento de 1 switch, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.
- g) Protetor contra Surtos para barramento de força do painel
Fornecimento de 1 sistema DPS trifásico 380V com as seguintes características:
 - a. Classe de proteção: IP20;
 - b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
 - c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
 - d. Tensão de serviço: 230V.
- h) Seccionadora Fusível para proteção do DPS
Fornecimento de 1 seccionadora com fusíveis, com as seguintes características:
 - a. Número de Polos: 3;
 - b. Corrente Nominal: 160A;
 - c. Fusíveis do tipo NH00, gG, corrente nominal de 125A.
- i) Correção Fator de Potência
Fornecimento de sistema de correção de fator de potência contendo no mínimo os seguintes itens:
 - a. Capacitor Trifásico de 7,5kVAr, tensão de alimentação 380V e frequência de 60Hz. A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
 - b. Contator para capacitor de 7,5kVAr, tensão de alimentação 230V, frequência de 60Hz, com 1 contato normalmente aberto (NA) e 1 contato normalmente fechado (NF). A potência do capacitor deverá ser confirmada em projeto executivo;
 - c. Seccionadora Fusível: 3 polos, corrente nominal de 160A, NH000;

d. Fusíveis NH000, corrente nominal 25A, tipo gG.

j) Disjuntor-Motor

Fornecimento de 1 disjuntor-motor, com as seguintes características:

- a. Faixa de proteção ajustável conforme corrente da Soft-Starter;
- b. Possuir, integrado ou como acessório, no mínimo, um contato normalmente aberto (NA) e um contato normalmente fechado (NF);
- c. Possibilidade de utilização de acessório para acionamento externo na porta do painel;
- d. Classe de Disparo: 10A;
- e. Nível de curto-circuito: 100kA.

k) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

l) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio, conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

- a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz, com possibilidade de conexão ponto-multiponto;
- b. Cabos blindados;
- c. Antena;
- d. Conectores;
- e. Protetor de Surtos.

m) Borne Relé

Fornecimento de bornes relés, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão de Alimentação: 24Vca/Vcc;
- b. 1 contato reversível (1NAF);
- c. Relé extraível, permitindo a substituição somente do relé ou da base;
- d. Deve permitir a instalação de barramento para interconexão de vários bornes relés.

n) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

o) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminárias LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Dois ventiladores para painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;
- d. Sistema de calefação.

p) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.4.1.4 PAINEL DE TELEMETRIA DE RESERVATÓRIO EXTERNO

Fornecimento de 1 quadro de telemetria do reservatório que é composto por um reservatório apoiado e um elevado. O painel deverá ser responsável por comunicar-se via sistema de rádio enlace, em 900MHz ou 2,4GHz, com o reservatório do sistema AC. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio.

O painel de telemetria será responsável também por enviar todas as informações ao CCO que será instalado na sede do DAE. Este envio de dados será realizado por meio do CLP Gateway instalado no painel de telemetria do reservatório externo.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

a) Projeto

- a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;

- b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
- c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
- d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
- e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.

b) Painel

- a. Painel termoplástico opaco
- b. Grau de proteção IP65;
- c. Dimensões propostas: 0,8m de altura x 0,6m de largura;
- d. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- e. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
- f. Dois fechos gatilho na cor preta;
- g. Placa de montagem galvanizada;
- h. Instalação ao tempo.

c) CLP e Módulos

Fornecimento de CLP e módulos conforme necessidade do projeto e conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-CP-01**.

d) Sistema UPS

Fornecimento de 1 UPS conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-01**.

e) Partida direta para 2 motores

Fornecimento de sistema de partida direta, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão bobina contator: 230V;
- b. Potência acionamentos: 5cv;
- c. Disjuntor motor com proteção termomagnética ajustável.

f) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- d. Tensão: 230V;

e. Corrente nominal: 6A;

f. Classe de disparo: C.

g) Sistema de Rádio

Fornecimento de sistema de rádio conforme necessidade do projeto e estudo de rádio enlace desenvolvido pela proponente:

a. Rádio Ethernet 900MHz ou 2,4GHz com possibilidade de conexão ponto-multiponto;

b. Cabos blindados;

c. Antena;

d. Conectores;

e. Protetor de Surtos.

h) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as réguas de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

i) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;

b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);

c. Um ventilador para painel 220V, potência mínima de 20W e vazão de ar livre mínima de 60m³/h;

d. Sistema de calefação.

j) Miscelâneas

a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;

b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;

c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;

d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;

e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;

f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.4.2 FORNECIMENTO INSTRUMENTAÇÃO

LOCAL	ITEM	QUANTIDADE
POÇOS	Transmissor de pressão, 0-50 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	4
RESERVATÓRIOS INTERNOS	Transmissor de nível, 0-5 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	1
	Transmissor de pressão, 0-5 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, rosca 1/4" BSP macho	1
RESERVATÓRIO EXTERNO	Transmissor de nível, 0-10 mca, 4-20mA, 12-36 Vcc, inox, com 30 metros de cabo ventilado	2

A contratada deve fornecer todos os acessórios necessários para instalação desses sensores, tais como: registros, anéis, colar de tomada, etc.

7.4.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos os equipamentos e materiais deverão ser instalados/montados e interligados, o que 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's, conexões, energização e ajustes iniciais, testes de continuidade e qualquer outro serviço para se considerar o sistema montado e em condições de operação.

A contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas e dispositivos necessários, bem como pelos equipamentos de segurança para seu quadro de funcionários na obra. Também deverá providenciar autorização dos órgãos competentes (ex.: prefeitura, concessionárias), se necessário, para execução dos serviços bem como o recolhimento da ART.

Deve fazer parte do escopo dos serviços a instalação dos seguintes itens:

- Painéis de força e telemetria conforme listado no fornecimento;
- Instrumentação;
- Sistema de Rádio;
- Sistema de Telecom.

Todos os trabalhos necessários para o perfeito funcionamento das instalações devem fazer parte do escopo da contratada. Estes serviços poderão abranger serviços elétricos, mecânicos e civis.

Deste modo, a contratada é responsável por entregar as instalações de todos os equipamentos em perfeito funcionamento e conforme padrões exigidos pelo contratante.

Todo material e insumos necessários para execução dos serviços devem constar dentro do escopo da contratada, tais como:

- a) Eletrodutos;
- b) Cabos;
- c) Mastros ou torres para sistema rádio enlace;
- d) Conduletes e caixas de passagem;
- e) Abraçadeiras;
- f) SealTubes
- g) Eletrodutos corrugados

A quantificação destes materiais é de responsabilidade da contratada. As marcas e modelos destes materiais devem ser de qualidade reconhecida pelo mercado e passar pela aprovação da contratante.

7.4.4 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

Deverão ser fornecidos serviços para automação e telemetria de todas as áreas que compõem o sistema AC1. Estes serviços de automação compreendem:

- a) Controlador Lógico Programável (CLP);
 - a. Programação do CLP para atender todos os requisitos do sistema;
 - b. Utilização de linguagem padrão IEC 61131-3;
 - c. O sistema não deve possuir senhas;
 - d. Utilização de blocos de função para a programação;
 - e. Realizar uma estruturação de memórias;
 - f. Criação de lógicas de comunicação;
 - g. Criação de lógicas de controle PID;
 - h. Criação de lógicas de intertravamento.
- b) Instrumentação
 - a. Realizar calibração e ajustes dos instrumentos para a medição e transmissão perfeita do proposto;
 - b. Programação dos instrumentos e comunicação com o CLP;
 - c. Aferição das medidas dos instrumentos;
 - d. Ensaaios com os instrumentos a fim de verificar seu funcionamento.
- c) IHM
 - a. Desenvolvimento de telas gráficas padrão ISA 101;
 - b. Realizar o comando e operação do sistema pela IHM;

- c. Apresentar diagnóstico de falhas;
 - d. Possuir alarmes para as situações que se julgarem necessárias;
 - e. Possuir telas *pop-ups* para comando dos equipamentos e leitura dos instrumentos.
- d) Comunicação
- a. Configuração do sistema de rádio;
 - b. Teste no sistema de rádio, de sinal, potência e ruído;
 - c. Configuração do Router;
 - d. Configuração da OpenVPN;
 - e. Realização de testes na OpenVPN.

7.5 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL – CCO

7.5.1 FORNECIMENTO DE PAINÉIS DE FORÇA E QUADROS DE COMANDO

7.5.1.1 PAINEL DE TELEMETRIA CCO

Fornecimento de quadro de telemetria para o centro de controle operacional. Este painel de telemetria deverá ser responsável por comunicar-se via roteador Ethernet por meio de túnel OpenVPN com os demais sistemas. O detalhamento das comunicações deve ser especificado pela proponente em estudo próprio. Será fornecido pela contratante link dedicado com IP público para configuração e operacionalização do túnel OpenVPN.

O painel de telemetria será responsável também por receber todas as informações dos painéis de telemetria localizados nos sistemas descritos anteriormente.

O quadro de comando em questão deve possuir no mínimo as seguintes características:

- a) Projeto
 - a. Elaboração de projeto executivo pela contratada;
 - b. Deverá ser disponibilizado o arquivo do projeto em .pdf e .dwg;
 - c. O projeto deve contemplar todas as características técnicas construtivas, conforme detalhado neste documento;
 - d. Deve-se prever no projeto a integração de todos os sinais do painel de força com este quadro de telemetria, via régua de borne específica;
 - e. A especificação da quantidade de I/Os necessárias deverá ser levantada nesta etapa do projeto. Deve-se prever ainda a instalação de 20% de I/Os reservas para ampliações futuras.
- b) Chaparia

- a. Chapa de aço carbono espessura mínima 1,5mm;
- b. Pintura eletrostática epóxi a pó a base de poliéster com acabamento texturizado, cor cinza RAL 7035, camada de 120 micrômetro de espessura;
- c. Ventilação com venezianas padrão: Tipo 96120, TASCOS ou similar, sendo 1 veneziana inferior e 1 veneziana superior em cada porta frontal do painel;
- d. Grau de proteção IP51;
- e. Dimensões propostas: 1,2m de altura x 1m de largura;
- f. Portas e flanges removíveis com vedação de borracha;
- g. Sistema de fixação do quadro em parede de alvenaria;
- h. Dois fechos lingueta de pressão regulável triangulares na cor preta;
- i. Possuir olhais de içamento para o transporte;
- j. Placa de montagem galvanizada;
- k. Instalação em local abrigado.

c) Sistema UPS

Fornecimento de 1 UPS, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-UP-01**.

d) Switch

Fornecimento de 1 switch, conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-SW-01**.

e) Protetor contra Surtos para alimentação do painel

Fornecimento de 1 sistema DPS monofásico com neutro 220V, com as seguintes características:

- a. Classe de proteção: IP20;
- b. Nível de proteção máximo: 1,5kV;
- c. Tempo de resposta máximo: 25ns;
- d. Tensão de serviço: 230V.

f) Disjuntor Monopolar

Fornecimento de disjuntores monopolares, conforme necessidade do projeto, com as seguintes características:

- a. Tensão: 230V;
- b. Corrente nominal: 6A;
- c. Classe de disparo: C.

g) Bornes de Passagem

Fornecimento de bornes de passagem, conforme necessidade do projeto. Todas as régua de bornes devem possuir poste final no início e no fim, identificação, tampa final para o último borne e fixação em trilho DIN 35mm.

h) Sistema de Iluminação e Ventilação

O sistema de iluminação e ventilação do painel deverá contar com:

- a. Luminária LED 220V e potência mínima de 5W;
- b. Sensor fim-de-curso com 1 contato reversível (1NAF);
- c. Sistema de calefação.

i) Miscelâneas

- a. O painel deverá ser montado com canaletas plásticas de recorte aberto e com tampa na cor cinza;
- b. A fixação dos componentes deve ser em trilho DIN de 35mm;
- c. A identificação dos cabos deve ser feita com luva plástica e etiqueta de identificação;
- d. Os componentes devem possuir identificação em acrílico na porta e na placa de montagem;
- e. O barramento de terra deve ser estanhado e possuir proteção de acrílico;
- f. Deverão ser fornecidas placas de identificação sinalizando painel energizado e acesso somente por pessoas autorizadas.

7.5.2 FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS

a) Licença

Fornecimento de licença de software de supervisão com as seguintes características:

- a. 1500 Tags de Comunicação, com uma taxa mínima de 20% de reserva para futuras ampliações do sistema. Esta quantidade, inicialmente estimada, deve ser confirmada pela proponente, onde necessidades de Tags adicionais não gere ônus financeiro para a contratante;
- b. Licença para operação em 2 postos de operação distintos. Esta licença deve permitir a realização de todo e qualquer comando, alteração de setpoints, visualização de status, e análise de gráficos;
- c. Licença para visualização em 2 postos de operação distintos. Esta licença deve permitir a visualização de status, e análise de gráficos;

- d. Deve ser previsto drivers de comunicação individuais para cada uma das 5 áreas. Este drivers devem, preferencialmente, ser de protocolos nativos dos controladores especificados para cada sistema, de modo a otimizar o desempenho da comunicação

Além das características especificadas acima, o sistema de supervisão a ser escolhido pelo fornecedor deve possuir as seguintes características:

- a. Permitir a configuração de sistemas redundantes;
- b. Criação de múltiplos projetos dentro da mesma aplicação;
- c. Programação nativa em VBA;
- d. Conexão nativa com sistemas de banco de dados SQL Server e Oracle;
- e. Ferramenta para análise de logs;
- f. Deve permitir a aquisição individual dos produtos que compõem a licença, tais como: número de telas, número de Tags, quantidade de drivers, etc.;
- g. Deve permitir a criação de objetos e elementos indexados.
- h. Deve permitir a conexão com os principais protocolos de redes industriais do mercado, atendendo no mínimo aos seguintes:
 - a. Modbus RTU;
 - b. Modbus TCP;
 - c. Profinet;
 - d. Ethernet IP;
 - e. DNP 3.0;
 - f. GEETH;
 - g. ASCII;
 - h. CANOpen;
 - i. Profibus.
 - j. Possuir suporte em território nacional, com acesso gratuito e irrestrito a este suporte tanto pela contratante como pela contratada. Deve permitir a possibilidade de acesso a este suporte sem qualquer tipo de aquisição de contrato destinado a este fim.

b) Servidor

Fornecimento de 1 Servidor conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-PC-01**.

c) Monitores

Fornecimento de 2 Monitores conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-MN-01**.

d) Nobreak

Fornecimento de 1 *Nobreak* conforme especificação técnica em anexo nº **DAE-ET-NB-01**.

7.5.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos os equipamentos e materiais deverão ser instalados/montados e interligados, o que 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's, conexões, energização e ajustes iniciais, testes de continuidade e qualquer outro serviço para se considerar o sistema montado e em condições de operação.

A contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas e dispositivos necessários, bem como pelos equipamentos de segurança para seu quadro de funcionários na obra. Também deverá providenciar autorização dos órgãos competentes (ex.: prefeitura, concessionárias), se necessário, para execução dos serviços bem como o recolhimento da ART.

Deve fazer parte do escopo dos serviços a instalação dos seguintes itens:

- a) Pannel de telemetria conforme listado no fornecimento;
- b) Sistema de Telecom.

Todos os trabalhos necessários para o perfeito funcionamento das instalações devem fazer parte do escopo da contratada. Estes serviços poderão abranger serviços elétricos, mecânicos e civis.

Deste modo, a contratada é responsável por entregar as instalações de todos os equipamentos em perfeito funcionamento e conforme padrões exigidos pela contratante.

Todo material e insumos necessários para execução dos serviços devem constar dentro do escopo da contratada, tais como:

- a) Eletrodutos;
- b) Cabos;
- c) Mastros ou torres para sistema rádio enlace;
- d) Conduletes e caixas de passagem;
- e) Abraçadeiras;
- f) SealTubes
- g) Eletrodutos corrugados

A quantificação destes materiais é de responsabilidade da contratada. As marcas e modelos destes materiais devem ser de qualidade reconhecida pelo mercado e passar pela aprovação da contratante.

7.5.4 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

Deverão ser fornecidos serviços para telemetria de todas as áreas dos sistemas integrados. Estes serviços de automação compreendem:

- a) Sistema de Supervisão
 - a. Desenvolvimento de telas gráficas padrão ISA 101;
 - b. Realizar o comando e operação do sistema pelo Sistema de Supervisão;
 - c. Apresentar diagnóstico de falhas;
 - d. Possuir alarmes para as situações que se julgarem necessárias;
 - e. Possuir telas *pop-ups* para comando dos equipamentos e leitura dos instrumentos.
- b) Comunicação
 - a. Configuração do sistema de rádio;
 - b. Teste no sistema de rádio, de sinal, potência e ruído;
 - c. Configuração do Router;
 - d. Configuração da OpenVPN;
 - e. Realização de testes na OpenVPN.

7.6 MANUTENÇÃO ANUAL

Faz parte do escopo de contratação, o fornecimento, após o recebimento da obra em perfeito funcionamento, o fornecimento de mão de obra especializada em sistema de telemetria e automação, por período de 12 meses.

Devido ao fato de tratar-se de implementação de um novo sistema e um novo conceito de operação das instalações existente, estima-se que será necessária a prestação de serviços de suporte e acompanhamento do processo operacional. Além disto, este item do escopo tem por objetivo garantir implementação de melhorias e a inclusão de novas áreas no sistema, as quais poderão ter seus equipamentos e insumos adquiridos diretamente pelo DAE e repassada para a contratada a responsabilidade de implementação da parte de automação e telemetria.

Para garantir o bom funcionamento do sistema deverão ser disponibilizadas 100 horas/mês da equipe contratada conforme especificação técnica, divididas da seguinte forma:

- a) Realização de trabalhos presenciais, nas dependências do DAE em Sant'Ana do Livramento, por no mínimo 05 dias, com carga horária diária de 8 horas;
- b) Diferença das horas poderão ser realizadas por meio de acesso remoto ou realização de suporte telefônico para as equipes de operação e manutenção do DAE.

As atividades que devem ser realizadas dentro deste escopo estão descritas a seguir:

- a) Serviços para auxílio na ativação e integração de macro medidores de vazão e outros sensores que possibilitem integração com sistema de automação e telemetria;
- b) Serviços de configuração e desenvolvimento de scripts de automação para controle de dosagem nos tratamentos de água e/ou esgotamento sanitário;
- c) Desenvolvimento de projeto para as telecomunicações do sistema de telemetria, painéis elétricos e de automação;
- d) Projeto executivo das instalações elétricas de campo em cada unidade;
- e) Diagrama “bay face” e AsBuilt dos painéis de telemetria e força;
- f) Revisão e calibração dos equipamentos;
- g) Manutenção de acessórios tais como: fontes, antenas, conectores e cabos, sensores de nível e pressão, rádios modem, sistemas de proteção e outros itens que integrem a solução;
- h) Reprogramação de frequência dos equipamentos de rádio usados pela Telemetria;
- i) Alterações de projeto no aplicativo SCADA, incluindo configurações, mudança nos procedimentos de acionamento e scripts de comando, bem como relatórios e atualizações de tela, configurações de Driver, atualização de Driver, ou qualquer outra alteração que se faça necessária para o correto funcionamento do sistema dentro do entendimento das necessidades do DAE;
- j) Desenvolvimento de novos formatos de relatórios, com dados extraídos a partir do sistema de telemetria e controle;
- k) Elaboração de lista de materiais para aquisição, por parte do DAE, de equipamento e materiais necessários para implementação de novas áreas ao sistema de telemetria e automação;
- l) Desenvolvimento de projetos, programação de CLP, IHM, supervisor e rádio modem para inclusão de novas áreas no sistema de telemetria e automação;
- m) Elaboração de manuais e procedimentos operacionais que auxiliem e facilitem as rotinas das equipes de operação e manutenção;
- n) Manter profissionais em sobreaviso, em regime de 24/7, com equipe formada por coordenador técnico, programador e técnico em automação, disponíveis através do grupo de WhatsApp, para atendimentos emergenciais via telefone celular e *in loco* quando necessário;
- o) Fica a cargo da contratada o fornecimento dos equipamentos de consumo utilizados em manutenções corretivas e preventivas como: conectores, fusíveis e insumos de painéis. Todos os demais equipamentos a serem substituídos serão fornecidos pelo DAE;

- p) Despesas de viagem para atendimento do objeto deste contrato tais como: alimentação, hospedagem, combustível e pedágios serão por conta da empresa contratada;
- q) A contratada terá que disponibilizar sistema de abertura de chamado através de meio eletrônico, On-Line ou via Web, para que os chamados fiquem registrados.

8 ESPECIFICAÇÃO PARA COMPRA E RECEBIMENTO DE MATERIAIS

Será de responsabilidade da empresa Contratada o fornecimento de todos os equipamentos, instrumentos e materiais necessários à execução do presente serviço dentro dos padrões estabelecidos e de acordo com os projetos executivos a serem desenvolvidos dentro do escopo com aprovação do DAE.

A contratada fica responsável por atualizar e fornecer os projetos desenvolvidos de acordo com a montagem final – desenhos de instalação, lista de cabos, desenhos dos quadros e painéis elétricos, etc.

9 TAF – TESTES DE ACEITAÇÃO DE FÁBRICA

Esta etapa visa a verificação das condições do hardware e simula a operação através do acionamento das entradas e saídas, valores nas entradas e saídas analógicas e das interfaces de redes definidas para os equipamentos. Será realizada sob a responsabilidade da contratada e com o acompanhamento de técnicos do DAE. A contratada deverá emitir um formulário específico para os resultados destes testes. O TAF será considerado concluído após assinatura dos relatórios pela contratada e DAE e o fornecimento de mídia eletrônica contendo os programas desenvolvidos para os CLP's, supervisórios e IHM, todos com as últimas modificações realizadas no TAF.

9.1 HARDWARE

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

9.2 SOFTWARE

- a) Teste de Configuração;
- b) Verificação de comunicação entre equipamentos;
- c) Teste das E/S digitais e analógicas, verificando-se se as atuações previstas - níveis, vazões e outros - condizem 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, seguindo os diagramas lógicos e de controle, com acompanhamento via supervisor.

10 START-UP DO SISTEMA

Deverá ser realizada em campo, dentro de cada unidade operacional envolvida, a verificação da operação do sistema e do software aplicativo por meio da simulação de todas as entradas e saídas dos CLP's quanto às atuações e monitoramentos dos equipamentos e instrumentos e de acordo com as características previstas no projeto.

Devem ser verificados os sistemas de comunicação entre CLP's e as estações de operação e entre estações de operação principais e remotas; bem como qualquer outro serviço necessário para que o sistema seja entregue em condições de operação. Nesta fase serão realizadas as parametrizações dos inversores, soft-starters, multimedidores; e configuração dos instrumentos, módulos de comunicação, rádios, etc.

Todas as parametrizações devem ser entregues em folhas padronizadas por tipo de instrumento, equipamento; onde deverão ser registrados todos os parâmetros configurados para operação. Esse procedimento também é válido para equipamentos de comunicação.

11 TAC – TESTES DE ACEITAÇÃO EM CAMPO

O TAC tem como objetivo verificar o funcionamento dos equipamentos e software de forma integrada, testando as interligações e comunicações entre os equipamentos. Será de responsabilidade da Contratada, que deverá colocar à disposição uma equipe técnica para acompanhar, dirimir dúvidas e fazer eventuais correções nas instalações; com o acompanhamento dos técnicos do DAE nos trabalhos.

Deverá ser gerado relatório após a realização do TAC, contendo os seguintes tópicos, complementação do relatório gerado no TAF

- 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 e aplicativo;
- e) Interligações entre equipamentos;
- f) Simulações de falhas e resposta dinâmica, e avaliação de resultado;
- g) Barramento de campo: testes dos barramentos de campo implantados (redes digitais tipo Profibus, Alnet, Modbus, etc..), verificando a taxa de erro na comunicação.
- h) Links de comunicação entre supervisor e áreas remotas (CLP's), e entre as áreas remotas (CLP's) – modem e rádio-modem.

12 MONTAGEM E INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS

Todos os equipamentos e materiais deverão ser instalados/montados e interligados, o que 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's, conexões, energização e ajustes iniciais, testes de continuidade e qualquer outro serviço para se considerar o sistema montado e em condições de operação.

A contratada é responsável pelo fornecimento de todos os equipamentos, ferramentas e dispositivos necessários, bem como pelos equipamentos de segurança para seu quadro de funcionários na obra. Também deverá providenciar autorização dos órgãos competentes (ex.: prefeitura, concessionárias), se necessário, para execução dos serviços bem como o recolhimento da ART.

Deve-se fazer a integração com sistemas ou equipamentos já existentes ficando sob a responsabilidade da contratada qualquer adaptação ou dispositivo para consolidar esta integração.

13 CAPACITAÇÃO TÉCNICA

A contratada deverá realizar o treinamento com o curso de manutenção do sistema implantado:

- a) Operação, detecção de defeitos e configuração na rede de comunicação instalada entre CLP's e o microcomputador.
- b) 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.

- c) 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 implantadas no sistema.
- d) Telas do sistema de supervisão, descrição do sistema de troca de dados entre Supervisório e CLP's e configuração do sistema e reconstituição das máquinas de operação.

Deverá ser elaborado cronograma do treinamento em conjunto com o DAE, com o objetivo de melhor aproveitamento e aplicação dos equipamentos, hardware e software adquiridos. Para todos os treinamentos deve ser fornecido material didático na forma impressa, para acompanhamento das atividades, e deve ser emitido certificado de participação.

14 ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A Contratada deverá garantir os serviços de assistência técnica para o sistema fornecido. Os seguintes itens devem ser atendidos:

- a) A contratada deve apresentar uma lista com o prazo de garantia de todos os componentes do sistema instalado e nenhum equipamento deve ter garantia menor que 6 meses.
- b) Esta assistência deverá ser gratuita dentro do prazo de garantia previsto para cada componente conforme item "a", inclusive a retirada/desmontagem, envio e posterior reinstalação dos equipamentos, instrumentos e softwares;
- c) Deverá executar os reparos nos materiais e equipamentos fornecidos na localidade da instalação, a menos que se justifique as técnicas de reparo em outra localidade;
- d) Suporte técnico para os serviços executados no sistema;
- e) Prazo para atendimento das solicitações menor ou igual à 24 horas, após comunicação do defeito por mail/telefone, inclusive para substituição do equipamento defeituoso. Pronto atendimento para suporte à problemas de hardware e software por telefone, inclusive sábados, domingos e feriados;
- f) Prazo para reparos de equipamentos fornecidos pela contratada: 5 (cinco) dias após a retirada do equipamento das instalações do DAE, computando-se os sábados e domingos. Qualquer outro prazo deverá ser negociado com o DAE;
- g) Para os serviços de troca de peças, revisão e aquisição de componentes após garantia; a contratada deverá apresentar o custo desta manutenção, junto com a aprovação do

fornecimento do equipamento, devidamente formalizado pelo fornecedor do equipamento ou serviço;

- h) A Assistência Técnica deve ser prestada imediatamente após o start-up da unidade, cabendo à contratada manter pessoal técnico disponível 24 horas, com telefone celular para contato, durante o período de operação de 30 dias (trinta) dias. Estes custos devem estar previstos dentro do escopo.

15 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

15.1 MANUAIS DOS EQUIPAMENTOS DE SOFTWARES

Todos os equipamentos e softwares fornecidos deverão vir acompanhados dos seus respectivos manuais fornecidos pelo fabricante redigidos ou traduzidos para a língua portuguesa. Os manuais deverão contemplar informações detalhadas para instalação, operação e manutenção incluindo todos os cuidados, limitações, tolerâncias e recomendações para o seu 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 de equipamentos e softwares). No caso de software, havendo versão em português, esta deverá ser a versão fornecida. Verificar compatibilidade entre softwares para a devida operação dos sistemas. Obs.: os manuais devem ser aprovados pelo DAE antes da finalização.

15.2 MANUAIS DOS PROGRAMAS APLICATIVOS DESENVOLVIDOS NOS CP'S

Para o CLP deverá ser feita a programação comentada, apresentada em forma de manual, comentários adicionais e manutenção dos programas. Devem ser fornecidas duas cópias em meio magnético dos programas desenvolvidos para os CLP's.

Obs.: Os manuais devem ser aprovados pelo DAE antes da finalização.

15.3 MANUAIS DOS PROGRAMAS APLICATIVOS DESENVOLVIDOS PARA O SUPERVISÓRIO

Para as estações de trabalho deverá ser feita a configuração e, apresentada em forma de manual, a cópia da árvore de telas e tag's bem como descrição das funções, cópia das telas, relatórios, drivers

instalados e outras informações necessárias para configuração e manutenção. Devem ser fornecidas duas cópias em meio magnético das telas e configurações do supervisor.

Obs.: Os manuais devem ser aprovados pelo DAE antes da finalização.

15.4 MANUAL DE MANUTENÇÃO

O manual de manutenção deverá conter a descrição da aplicação de supervisão implantada (telas, alarmes, relatórios, ferramentas e procedimentos de *backup*, procedimentos de partida e parada do sistema), o detalhamento da conectividade utilizada nos vários níveis de automação implantados (placas de comunicação, drives de rede, OPC, ODBC, arquivos GSD, etc.), detalhamento da funcionalidade de todos os componentes, equipamentos, instrumentos, redes de comunicação e barramentos de campo instalados (onde estão instalados, como se integram, concepção de controle, parâmetros configurados, topologia conforme *as-built*, regras de comunicação das redes, endereçamentos de rede, encaminhamento de cabos), procedimentos de operação em manual e em automático, procedimentos de contingência, diagnóstico de problemas e procedimentos de manutenção corretiva e preventiva.

15.5 DOCUMENTAÇÃO DO AS BUILT

No ato do encerramento e entrega dos serviços, a contratada fornecerá ao DAE toda a documentação, na forma de “como construído” (*As-Built*), substituindo os projetos e documentos entregues anteriormente, e documentos já existentes que tenham alteração.

Os diagramas dos quadros devem ser entregues em duas (duas) cópias impressas em papel sulfite, sendo que uma ficará na respectiva área dentro do painel elétrico e uma na unidade de manutenção eletromecânica, fornecer 2 (duas) cópias em CD ou DVD de toda a documentação impressa.

A Contratada deverá fornecer todos os diagramas lógicos e de controle (com os endereços das memórias, *timers* e I/O utilizados no CP), projeto elétrico dos quadros com diagramas multifilares, força e comando com detalhamento das réguas de bornes e desenho mecânico com *layout* interno, desenhos de instalação 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.

Os desenhos e diagramas deverão ser entregues, no caso das vias em CD/DVD, em *software* AutoCAD, versão 2004, ou superior. Para cada quadro elétrico deverá ser entregue arquivo DWG com os diagramas multifilares, força, comando, tendo as folhas dispostas lado a lado; as folhas não poderão ser referenciadas por *layer*. O *software* editor de texto deve ser o Microsoft Word e, para planilhas, Microsoft Excel.

IMPORTANTE: Todos os manuais devem ser entregues organizados por unidade e em tópicos, com índice, dispostos em pastas (com 4 grampos), devidamente identificadas e divididas por processo. A falta destas documentações bloqueia o pagamento da última parcela correspondente a conclusão do sistema. As pastas devem ser identificadas por Sistema de Supervisão e Controle e entregues em uma via em papel e duas em meio magnético.

Todos os manuais, fichas de parâmetros ou outros documentos desenvolvidos pela contratada devem ser entregues na versão original (doc, xls, dwg.), e em formato pdf. Todos os documentos disponíveis somente em papel (ficha de calibração, ensaios de equipamentos) devem ser digitalizados para o formato pdf.

Santana do Livramento, 08 de setembro de 2022.

Leandro Espirito Santo Soares
Eng. de Controle e Automação-DAE
Crea RS206106