

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

## Jijoca de Jericoacoara - CE

Anteprojeto de Automação de Ampliação do Sistema de  
Abastecimento de Água da Vila de Jericoacoara

VOLUME V  
Automação

Cagece

DEZEMBRO/2020



**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**

**Produto: Anteprojeto de Automação de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água da Vila de Jericoacoara no Município de Jijoca de Jericoacoara-CE**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Engº. Raul Tigre de Arruda Leitão

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Engº. Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Engº. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Engº. Humberto Oliveira Pontes Nunes

**Engenheiro Projetista**

Engº. Raimundo Ângelo de Araújo Neto

**Desenhos**

Roberto Pinheiro Sampaio

**Topografia**

Regina Célia Brito da Silva

Wilker da Silva Bezerra

Luís Monteiro Vieira

Carlos Ernesto Ataide Leite

Marcos da Silva Andrade

César Antônio de Sousa

Fábio Henrique Moreira de Castro

**Edição Final**

Janis Joplin S. Moura Queiroz

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

## I - SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA</b> .....	<b>5</b>
	2.1 ABRANGÊNCIA DA ESPECIFICAÇÃO.....	5
<b>3</b>	<b>CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA</b> .....	<b>9</b>
	3.1 DADOS GERAIS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA DE JERICOACOARA .....	9
	3.2 DESCRITIVO OPERACIONAL .....	9
	3.3 MONTAGEM ELÉTRICA.....	17
	3.4 ATERRAMENTO.....	17
	3.5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO .....	18
	3.6 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	18
	3.7 PROTEÇÃO .....	19
	3.8 COMUNICAÇÃO ENTRE AS UTR'S .....	19
	3.9 SISTEMA IRRADIANTE.....	20
	3.10 PAINEL DAS UNIDADES DE TELECOMANDO REMOTO .....	20
	3.11 CHAPARIA E ESTRUTURA .....	20
	3.12 ACESSO E PORTA .....	21
	3.13 ACABAMENTO E PINTURA.....	21
	3.14 IDENTIFICAÇÃO.....	21
	3.15 ARRANJO INTERNO.....	21
	3.16 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	21
	3.17 ATERRAMENTO.....	22
	3.18 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL – CLP .....	23
	3.19 CONTROLE DE NÍVEL DOS RESERVATÓRIOS.....	24
	3.20 SISTEMA DE FORNECIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA NO-BREAK .....	25
	3.21 DIMENSIONAMENTO E COTAÇÃO DOS PAINÉIS UTR E RACK DO CECOP .....	25
	3.22 FOLHA DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS .....	29
	3.22.1 Rádio Modem .....	29
	3.22.2 Antena OMNI Direcional 9 DBI.....	29
	3.22.3 Antena Yagi 17 DBI.....	29
	3.22.4 Cabo Coaxial ½ Polegada 50 OHMS.....	29
	3.22.5 Controlador Lógico Programável – CPU de Módulos de Expansão .....	29
	3.22.6 Fonte de Alimentação 24V DC Mínimo 10A.....	30
	3.22.7 Módulo UPS 24V DC Mínimo 10A.....	30
	3.22.8 Módulo de Bateria 12 Ah.....	31

3.22.9	Borne de Acoplamento Entrada 24 VDC Saída Relé 220-250 VAC 2A .....	31
3.22.10	Protetor de Surto Classe I+II Entrada de Energia .....	31
3.22.11	Protetor de Surto Entradas Analógicas (4-20 mA) .....	31
3.22.12	Protetor de Surto Porta Ethernet .....	31
3.22.13	Servidores do Cecop (Aplicação Scada e Backup).....	32
3.22.14	Nobreaks 3000 VA .....	32
3.22.15	Sonda de Nível Hidrostática (Nível dos Poços) .....	33
3.22.16	Medidor de Nível Ultrassônico 0-6 Metros (Reservatórios Apoiados e Elevados) .....	33
3.22.17	Sensor de Nitrato .....	33



## **Memorial Descritivo**

## 1 OBJETIVO

Este documento foi elaborado de forma a apresentar soluções modernas, econômicas e compatíveis tecnicamente, de modo a garantir continuidade e funcionalidade do sistema de forma automática, evitando erros operacionais e desperdício de água e de energia através do extravasamento dos Reservatórios Elevados (REL) e Apoiados (RAP). Também fixa os requisitos básicos necessários e as demais condições a serem adotadas e exigidas pela CAGECE, quando da execução do sistema de automação das Estações Elevatórias da Captação de Água Bruta (PT-01, PT-02, PT-03, PT-04, PT-05, PT-06, PT-07, PT-08, PT-09 e PT-10), Água Tratada (EE-01), e dos reservatórios RAP-AB, REL-01 e ETA, pertencentes ao Sistema de Abastecimento de Água da Vila de Jericoacoara (Unidade de Negócio da Bacia do Acaraú e Coreaú).

Este anteprojeto foi concebido de modo a garantir uma perfeita continuidade funcional, mesmo em condições de falhas parciais do sistema e é composto de:

1. Especificação Técnica do Sistema de Automação;
2. Planilha Orçamentária;
3. Peças Gráficas.

O sistema proposto tem como principais serviços componentes, os seguintes:

1. Integração dos painéis de automação aos painéis elétricos e de comando de motores existentes;
2. Instalação de Eletrodutos e Caminhamento de Cabos, embutidos em alvenaria, aparentes ou envelopados;
3. Instalação de Malhas de Aterramento;
4. Instalação da Infraestrutura de Comunicação (Torres e Sistema Irradiante);
5. Instalação de Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas.

## 2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

### 2.1 Abrangência da Especificação

Esta Especificação Técnica descreve as seguintes Unidades:

- Unidade de Telecomando – UTR-07 (localizada na sala de bombas da EEAT-01 e EEAB (Osmose Reversa) na ETA). Unidade Mestre dos CLP's da UTR-01, UTR-02, UTR-03, UTR-04, UTR-05, UTR-06 e UTR-08. Esta UTR implementa:
  - Controle de Nível do RAP-AB e RAP-AT-01 (ETA) através do controle dos conjuntos motobombas submersos dos PT-01, PT-02, PT-03, PT-04, PT-05, PT-06, PT-07, PT-08, PT-09 e PT-10, e dos atuadores elétricos das válvulas do barrilhete de derivação na entrada dos reservatórios RAP-AT-01 e RAP-AB. Utiliza o monitoramento de nível local do RAP-AB e RAP-AT-01, através de sensores de nível ultrassônico, e o monitoramento do teor dissolvido de Nitrato na água bruta vinda dos poços (8 linhas de recalque, no total), através de 8 (oito) sensores de Nitrato instalados na Sala de Controle, onde estarão, também, os 8 (oito) pontos de amostragem;
  - Controle de Nível do REL-01 (Reservatório Elevado de Jericoacoara) através do controle local da elevatória EEAT-02. Utiliza o dado de monitoramento remoto do nível do REL-01 enviado via rádio modem pela UTR-08;
  - Controle de Acionamento da elevatória EEAT-01 (implementa o recalque de Água Tratada para o RAP-AT-02) de acordo com o nível do RAP-AT-02 monitorado remotamente;
  - Controle de Acionamento da elevatória EEAB (implementa o recalque de Água Bruta com alto teor de Nitrato para a unidade de Osmose Reversa) de acordo com os níveis do RAP-AB e RAP-AT;
  - Controle de Acionamento dos conjuntos motobombas dos poços PT-01, PT-02, PT-03, PT-04, PT-05, PT-06, PT-07, PT-08, PT-09 e PT-10 (localizados a distâncias variáveis da ETA) a partir do monitoramento in loco, do nível do RAP-AB e RAP-AT-01.
  
- Unidade de Telecomando – UTR-01 (localizada dentro do abrigo do CCM do PT-01). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UT implementa:
  - Acionamento do conjunto motobomba do poço PT-1 (localizados a aproximadamente 602m da UTR-08) a partir do comando remoto enviado via rádio modem da UTR-07;

- Envio, via rádio modem, o status do conjunto Motobomba do PT-01 (ligado / desligado / defeito) para a UTR-07;
  - Monitoramento do nível do PT-01 através de sonda hidrostática.
- Unidade de Telecomando – UTR-02 (localizado dentro do abrigo do CCM do PT-02). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UTR implementa:
  - Acionamento do conjunto motobomba do poço PT-02 (localizados a aproximadamente 600m da UTR-08) a partir do comando remoto enviado via rádio modem da UTR-07;
  - Envio, via rádio modem, o status do conjunto Motobomba do PT-02 (ligado / desligado / defeito) para a UTR-07;
  - Monitoramento do nível do PT-02 através de sonda hidrostática.
- Unidade de Telecomando – UTR-03 (localizado dentro do abrigo do CCM dos PT-03 e PT-04). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UTR implementa:
  - Acionamento dos conjuntos motobombas dos poços PT-03 e PT-04 (localizados a aproximadamente 719m da UTR-08) a partir do comando remoto enviado via rádio modem da UTR-07;
  - Envio, via rádio modem, o status dos conjuntos Motobombas dos PT-03 e PT-04 (ligado / desligado / defeito) para a UTR-07;
  - Monitoramento dos níveis dos PT-03 e PT-04 através de sonda hidrostática.
- Unidade de Telecomando – UTR-04 (localizado dentro do abrigo do CCM dos PT-05 e PT-06). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UTR implementa:
  - Acionamento dos conjuntos motobombas dos poços PT-05 e PT-06 (localizados a aproximadamente 879m da UTR-08) a partir do comando remoto enviado via rádio modem da UTR-07;
  - Envio, via rádio modem, o status dos conjuntos Motobombas dos PT-05 e PT-06 (ligado / desligado / defeito) para a UTR-07;
  - Monitoramento dos níveis dos PT-05 e PT-06 através de sonda hidrostática.



- Unidade de Telecomando – UTR-05 (localizada dentro do abrigo do CCM dos PT-07 e PT-08). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UTR implementa:
  - Acionamento dos conjuntos motobombas dos poços PT-07 e PT-08 (localizados a aproximadamente 881m da UTR-08) a partir do comando remoto enviado via rádio modem da UTR-07;
  - Envio, via rádio modem, o status dos conjuntos Motobombas dos PT-07 e PT-08 (ligado / desligado / defeito) para a UTR-07;
  - Monitoramento dos níveis dos PT-07 e PT-08 através de sonda hidrostática.
  
- Unidade de Telecomando – UTR-06 (localizada dentro do abrigo do CCM dos PT-09 e PT-10). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UTR implementa:
  - Acionamento dos conjuntos motobombas dos poços PT-09 e PT-10 (localizados a aproximadamente 867m da UTR-08) a partir do comando remoto enviado via rádio modem da UTR-07;
  - Envio, via rádio modem, o status dos conjuntos Motobombas dos PT-09 e PT-10 (ligado / desligado / defeito) para a UTR-07;
  - Monitoramento dos níveis dos PT-09 e PT-10 através de sonda hidrostática.
  
- Unidade de Telecomando – UTR-08 (localizada dentro do abrigo no terreno do REL-01). Unidade Escrava do CLP da UTR-07. Esta UTR implementa:
  - Monitoramento do nível do RAP-AT-02 (armazenamento de água tratada) através de medidor de nível ultrassônico;
  - Envio, via rádio modem, do status do monitoramento de nível do REL-01 e RAP-AT-02 para a UTR-07;
  - Acionamento dos CMB's da EEAT-02;
  - Envio, via rádio modem, do status dos conjuntos motobombas da EEAT-02 via radio modem para a UTR-07.

### 3 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA

#### 3.1 Dados Gerais do Sistema de Abastecimento de Água da Vila de Jericoacoara

Captação: por poços PT-01, PT-02, PT-03, PT-04, PT-05, PT-06, PT-07, PT-08, PT-09 e PT-10.

Reservatório Apoiado RAP-AT-01: Localizado na ETA, tem capacidade para 250m<sup>3</sup>. Armazena a água tratada provinda dos poços (com presença de Nitrato até o patamar permitido pelas portarias governamentais) e da unidade de Osmose Reversa.

Reservatório Apoiado RAP-AB: Localizado na ETA, tem capacidade para 100m<sup>3</sup>. Armazena a água bruta provinda dos poços (com presença de Nitrato acima do patamar permitido pelas portarias governamentais).

EEAT-01: Estação Elevatória de Água Tratada, localizada na ETA, constituída por 3 (três) motores de 20 CV, sendo um deles reserva, recalca água tratada a partir do RAP-AT-01 para o reservatório RAP-AT-02.

EEAB: Estação Elevatória de Água Bruta, localizada na ETA, constituída por 2 (dois) motores de 20 CV, sendo um deles reserva, recalca água bruta a partir do RAP-AB para a unidade de Osmose Reversa, também localizada na ETA.

Reservatório Apoiado RAP-AT-02: Localizado no centro de reservação, tem capacidade para 500 m<sup>3</sup> (na primeira etapa). Armazena a água tratada bombeada pela EEAT-01.

EEAT-02: Estação Elevatória de Água Tratada, localizada no centro de reservação, constituída de 2 (dois) motores de 20 CV, sendo um deles reserva, recalca água tratada a partir do RAP-AT-02 para o reservatório elevado REL-01.

Reservatório Elevado REL-01: localizado no centro de reservação, tem capacidade para 150m<sup>3</sup>, é abastecido a partir da elevatória EEAT-02. Implementa o abastecimento local.

#### 3.2 Descritivo Operacional

a) Centro de Controle Operacional (CECOP)

O Sistema de Automação terá um Centro de Controle Operacional (CECOP) a ser instalado na Sala de Controle da ETA, conforme indicado nas peças gráficas (Locação de Equipamentos e Esquemas Elétricos de Comando em anexo).

O CECOP será provido de 1 (um) rack padrão 19" / 44 U com porta com visor em

acrílico (conforme esquema elétrico de comando em anexo) que comportará toda a infraestrutura de proteção elétrica e contra surtos de tensão, nobreak, conexão à rede corporativa da Cagece, e 2 (dois) computadores servidores para a aplicação.

O sistema de proteção contra surtos será composto de: 1 (um) dispositivo DPS contra surtos de tensão na entrada de energia de classe I+II integrado; e 2 (dois) protetores contra surtos de tensão em linha Ethernet. O Nobreak (com gabinete para instalação em rack 19”) terá potência de 3,0 kVA e baterias internas suficientes para manter uma carga de 700 W durante 25 min, em caso de falta de energia. A conexão à rede corporativa será através de uma switch autogerenciável 10/100 Mbps de 24 portas, com gabinete padrão rack 19”. Os computadores serão do tipo servidor (especificações mínimas na Folha de Dados a seguir) com gabinete padrão para instalação em rack 19”, sendo um operando como servidor SCADA Principal e o outro como servidor SCADA de backup.

O servidor SCADA Principal executará a aplicação sinótica desenvolvida a partir do Software Scada Elipse E3 Server 5000, a fim de manter o padrão, a conectividade e a intercambiabilidade com os sistemas Scada existentes na Cagece. O servidor SCADA de Backup executará a aplicação sinótica em redundância “hot stand by” através do Software Scada Elipse E3 Server 5000 Hot Stand By. Serão fornecidas 2 (duas) licenças para visualização remota Elipse E3 Viewer Only.

O Programa SCADA será o mestre do Sistema, estando conectado ao mesmo através da UTR-07 via link de cobre Ethernet MODBUS-TCP. Para tanto, deverão ser fornecidas 1 (uma) licença de Drive Modicom MODBUS Master (ASC/RTU/TCP) e 8 (oito) licenças de Drive Modicom MODBUS Master Connection (ASC/RTU/TCP). A conexão entre a UTR-07 e as demais UTRs será em protocolo serial RS-485 MODBUS-RTU.

A sala de controle terá uma mesa de operação com: 3 (três) monitores de 19” (conexão HDMI); 1 (um) mouse, 1 (um) teclado e 1 (uma) impressora tipo jato de tinta colorida; conectados ao servidor SCADA principal para fins de operação remota do sistema.

b) Acionamento e Comando Local e Remoto

As peças gráficas contêm o esquema básico de comando, vistas e dimensional de cada painel de UT.

A empresa contratada deverá realizar levantamento de campo para constatar a necessidade de mudança dos esquemas de comando proposto nas peças gráficas, bem como deverá realizar testes de rádio-enlace para confirmação da altura das torres e dos tipos de antenas que serão adotadas. O painel deverá ser instalado conforme peças gráficas.

A empresa contratada, também, deverá realizar inspeção técnica nos painéis de comando de motores existentes, antes da interligação dos mesmos com as UT's, verificando a necessidade de eventual intervenção no circuito de comando, tal como instalação de chaves comutadoras LOCAL/REMOTO, de revezamento manual e adaptação do comando para o proporcionar o funcionamento nos modos local e remoto..

Os Sistemas conectados às UTR-01, UTR-02, UTR-03, UTR-04, UT-05, UTR-06, UTR-07 e UTR-08 deverão ser montados de forma a proporcionar o funcionamento nos modos Local e Remoto.

c) Rádio Enlace e Rede de Comunicação

Este anteprojeto considera, conforme simulações de enlace de rádio realizadas através do software Rádio Mobile, que as UTRs 01, 02, 03, 04, 05 e 06 terão antenas do tipo Yagi direcional de 17 dBi apontadas para a UTR-08, que será configurada como repetidora de seus sinais para a UTR-07, que é a mestre do sistema, sendo a UTR-08, também escrava desta. Desta forma, a antena da UTR-08 será do tipo Omni Direcional de 9 dBi.

Na simulação considerada para este anteprojeto, foi previsto um poste duplo T de 8,0 m como torre para o sistema irradiante da UTR-07, que será fixado no poste a uma altura mínima de 6,0 m acima do nível do solo.

O sistema irradiante da UTR-08 será instalado sobre o topo do REL-01.

Os demais sistemas irradiantes serão instalados em pontalotes de altura de 3,0 m, fixados sobre o pé-direito dos abrigos dos poços, ficando as antenas instaladas numa altura mínima de 4,0 m.

A empresa contratada, porém, antes da execução deste sistema de automação, deverá realizar testes físicos de rádio enlace, in-loco, para confirmar a altura de instalação de cada antena.

Caso seja constatada a necessidade de instalação de qualquer antena, acima das alturas mínimas propostas neste anteprojeto, a contratada deverá propor a solução definitiva quanto ao uso de torres ou postes nas UTRs a fim de possibilitar as alturas mínimas necessárias para o funcionamento físico do rádio enlace. A solução definitiva proposta pela contratada, se necessário, deverá ser apresentada em relatório de testes físicos de rádio enlace – parte integrante do projeto Executivo – o qual deverá ser aprovado pela Cagece.

A fim de manter o padrão de rádios modem utilizados pela Cagece, nos seus demais sistemas de automação, deverão ser fornecidos rádios MDS-TRANSNET-900.

Os sistemas irradiantes serão conectados através de cabo coaxial flexível de 1/2" e conectores tipo N apropriados. Na saída de cada UTR, o cabo coaxial será conectado

através de um protetor de surto do tipo centelhador coaxial devidamente aterrado.

d) Sistema Conectado ao Painel da UTR-07

O painel da UTR-07 (instalado na sala de comando das bombas da ETA) é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break, Controlador Lógico Programável e Sistema de Rádio Modem, a fim de possibilitar o perfeito desempenho do sistema, constituído pelo Barrilete de Derivação (chegada de água bruta nos reservatórios apoiados), pelos reservatórios RAP-AB e RAP-AT-01, e pelas estações elevatórias EEAB e EEAT-01.

A UTR-07 implementará a medição dos níveis dos reservatórios RAP-AT-01 e RAP-AB para fins de controle de acionamento dos conjuntos motobombas dos poços PT-01, PT-02, PT-03/04, PT-05/06, PT-07/08, e PT-09/10, controlados, respectivamente, pelas UTRs 01, 02, 03, 04, 05 e 06. A UTR também implementará o monitoramento das vazões de chegada nos reservatórios RAP-AB e RAP-AT-01, de recalque das estações elevatórias EEAB e EEAT-01, e da saída da unidade de Osmose Reversa. Por fim, a UTR monitorará, também, o teor de Nitrato no Barrilete de Derivação, na tubulação de chegada de cada poço.

A UTR implementará o controle dos atuadores da ETA, isto é, dos motores das estações elevatórias e dos atuadores das válvulas do Barrilete de Derivação, que funcionarão em dois modos de operação: Local e Remoto.

Para cada motor das elevatórias, o modo Local será detectado se a chave comutadora de modo de operação do motor, no respectivo Centro de Comando de Motores (CCM), for comutada para os modos “Manual” ou “Automático”. Neste caso, os contatos “Manual” e “Automático” da chave comutadora do referido CCM acionará 2 (dois) relés de interface no próprio CCM, cujas saídas estarão conectadas em uma das entradas digitais do CLP da UTR (detecção de modo Local), formando uma conexão lógica do tipo “ou” (Modo Local = Manual ou Automático). Neste modo de operação, o comando do motor somente ocorrerá in-loco através da intervenção manual do operador humano nos comandos frontais do respectivo CCM (se chave comutadora no “Manual”) ou através de uma automatização local (se chave comutadora no “Automático”).

O modo Remoto, por sua vez, será detectado se a chave comutadora de modo de operação do motor, no respectivo CCM, for comutada para o modo “CLP”. Neste caso, o contato “CLP” da chave comutadora no CCM acionará um relé de interface no próprio CCM, cuja saída estará conectada em uma das entradas digitais do CLP da UTR (detecção de modo Remoto), formando uma conexão lógica direta (Modo Remoto = CLP). Neste modo de

operação, o comando do motor somente ocorrerá remotamente em dois submodos de operação: Remoto Manual e Remoto Automático. No submodo Remoto Manual, o comando será através do operador humano via Sinótico do programa supervisorio, na sala de controle. No submodo Remoto Automático, o comando será implementado pelo CLP da UTR a partir dos valores dos níveis dos reservatórios montante e jusante. Os reservatórios montantes para as estações elevatórias EEAT-01 e EEAB serão os reservatórios RAP-AT-01 e RAP-AB, respectivamente. Os reservatórios jusantes para estas mesmas estações elevatórias serão os reservatórios RAP-AT-02 e RAP-AT-01, respectivamente.

Obs.: Os CCMs da ETA serão conforme a TR-02 da Cagece, o que implica que já serão fornecidos com estas chaves de comutação de modo de operação Manual/Automático/CLP.

Para os atuadores do Barrilete de Derivação, os mesmos já serão fornecidos com comando eletromecânico integrado na carcaça do próprio atuador, com chaves de comando frontais “abre/fecha” e “Local/Remoto”. O CLP da UTR será conectado aos atuadores através de rede serial MODBUS-RTU, de forma que a detecção do modo de operação será transmitida do atuador ao CLP via esta rede.

No modo Local, os atuadores do Barrilete de Derivação serão controlados Localmente, pela intervenção local do operador humano sobre os comandos eletromecânicos frontais integrados ao atuador.

No modo Remoto, os atuadores do Barrilete de Derivação serão controlados Remotamente em dois submodos: Remoto Manual e Remoto Automático. No submodo remoto manual, os atuadores serão controlados pela intervenção do operador humano no sinótico do programa supervisorio. No submodo remoto automático, os atuadores serão controlados pelo CLP da UTR, de acordo com o teor de Nitrato presente nas amostras de cada linha de recalque dos poços. Cada linha (num total de 8) será conectada ao Barrilete de Derivação através de duas válvulas com atuador elétrico (totalizando 16 atuadores), que implementarão o direcionamento do fluxo da água bruta recalçada, ou para o RAP-AB, ou para o RAP-AT-01. Cada linha de recalque dos poços, na conexão com o Barrilete de Derivação, terá um ponto de amostragem de teor de Nitrato, que será medido através de sensores apropriados instalados na Sala de Controle da ETA. Se o teor de Nitrato de determinada linha de recalque dos poços estiver acima dos permitidos pelas portarias governamentais, será fechada a válvula do braço do Barrilete que direciona o fluxo para o RAP-AT-01, e aberta a válvula do braço do Barrilete que direciona o fluxo para o RAP-AB. Se, porém, o teor de Nitrato de determinada linha de recalque dos poços estiver dentro dos

limites estabelecidos pelas portarias governamentais, será fechada a válvula do braço do Barrilete que direciona o fluxo para o RAP-AB, e aberta a válvula do braço do Barrilete que direciona o fluxo para o RAP- AT-01.

A operação do Barrilete de Derivação no modo remoto-automático possibilitará que o RAP-AB seja abastecido por água bruta com alto teor de Nitrato, e que o RAP-AT-01 seja abastecido por água tratada com teor de Nitrato em níveis permitidos para fim de abastecimento local. A água com alto teor de Nitrato, armazenada no RAP-AB, será bombeada pela EEAB para a unidade de Osmose Reversa, para remoção dos compostos de Nitrato, e depois redirecionada para o RAP-AT-01.

Ainda em relação à operação Remota Automática do Barrilete de Derivação, todos os atuadores do braço que abastece o RAP-AB deverão ser fechados se atingido o nível máximo do RAP-AB. Se o nível do RAP-AB, porém, estiver abaixo do máximo, a operação remota automática das válvulas do respectivo braço devem voltar a operar de acordo com o teor de Nitrato na linha de cada poço, como determinado supra. O mesmo se aplica aos atuadores do braço que abastece o RAP-AT-01.

e) Sistema Conectado aos Painéis das UTRs-01, 02, 03, 04, 05 e 06

Os painéis das UTRs-01, 02, 03, 04, 05 e 06, instalados, respectivamente, nos abrigos dos quadros de comando dos poços 01 e 02 (painéis UTR Tipo A), e dos poços 03/04, 05/06, 07/08 e 09/10 (painéis UTR Tipo B), serão constituídos por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break, Controlador Lógico Programável e Sistema de Rádio Modem, a fim de possibilitar o perfeito desempenho do sistema.

Essas UTRs controlarão os acionamentos de seus respectivos conjuntos motobomba, conforme sinal de controle enviado pela UTR-07, de acordo com os níveis de cada poço e os níveis dos reservatórios RAP-AB e RAP-AT-01, conforme descrito no item anterior.

Essas UTRs também monitorarão os níveis dos seus respectivos poços e as vazões das suas respectivas tubulações de recalque. As UTRs implementarão, para cada poço, a proteção de nível mínimo, devendo desligar os conjuntos motobombas sempre que o nível de cada poço atingir o nível mínimo determinado através do programa supervisor.

Os motores das bombas funcionarão em dois modos de operação: Local e Remoto. Para tanto, os CCMs de cada poço possuirão nos frontais uma chave comutadora de três posições para cada motor, a fim de possibilitar a operação dos mesmos nos modos: Manual, Automático e CLP. Os painéis CCM fornecidos para os poços PT-07, 08, 09 e 10 já possuirão estas chaves, pelo fato de serem conforme a TR-02 da Cagece. Porém, os poços

existentes, isto é, os poços PT-01, 02, 04, 05 e 06 não possuem estas chaves comutadoras, de forma que a contratada deverá adaptar os circuitos de comando dos respectivos CCMs e instalar uma chave comutadora para cada motor.

Para as UTRs de cada poço, o modo Local será detectado se a chave comutadora de modo de operação do motor, no respectivo CCM, for comutado para os modos “Manual” ou “Automático”. Neste caso, os contatos “Manual” e “Automático” da chave comutadora no CCM acionará 2 (dois) relés de interface no próprio CCM, cujas saídas estarão conectadas em uma das entradas digitais do CLP da UTR de cada poço (detecção de modo Local), formando uma conexão lógica do tipo “ou” (Modo Local = Manual ou Automático). Neste modo de operação, o comando dos motores dos CCMs de cada poço somente ocorrerá in-loco através da intervenção manual do operador humano nos comandos frontais dos CCMs (se chave comutadora no “Manual”) ou através de uma automatização local (se chave comutadora no “Automático”).

O modo Remoto, por sua vez, será detectado se a chave comutadora de modo de operação dos CCMs dos motores de cada poço, for comutada para o modo “CLP”. Neste caso, o contato “CLP” das chaves comutadoras, em cada CCM acionará um relé de interface no próprio CCM, cuja saída estará conectada em uma das entradas digitais do CLP da respectiva UTR (detecção de modo Remoto), formando uma conexão lógica direta (Modo Remoto = CLP). Neste modo de operação, o comando dos motores dos CCMs de cada poço somente ocorrerá remotamente em dois submodos de operação: Remoto Manual e Remoto Automático. No submodo Remoto Manual, o comando de cada poço será através do operador humano via Sinótico do programa supervisor, na sala de controle da ETA. No submodo Remoto Automático, o comando de cada poço será implementado pelo CLP da respectiva UTR de cada poço através dos níveis dos reservatórios RAP-AB e RAP-AT-01. Neste caso, os motores dos poços deverão ser desligados, se e somente se, os níveis dos reservatórios RAP-AB e RAP-AT-01 forem máximos, simultaneamente; se não, se os níveis dos referidos reservatórios não forem máximos, simultaneamente, os poços deverão ser ligados.

f) Sistema Conectado ao Painel da UTR-08

O painel da UTR (instalado na sala de comando das bombas da EEAT-02) é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break, Controlador Lógico Programável e Sistema de Rádio Modem, a fim de possibilitar o perfeito desempenho do sistema, constituído pelos reservatórios RAP-AT-02 e REL-01, e pela estação elevatória EEAT-02.



A UTR implementará a medição dos níveis dos reservatórios RAP-AT-02 e REL-01 para fins de controle de acionamento dos conjuntos motobombas das elevatórias EEAT-01 e EEAT-02, respectivamente, sendo a primeira controlada pela UTR-07. A UTR também implementará o monitoramento das vazões de chegada nos reservatórios RAP-AT-02 e de recalque para o reservatório REL-01.

A UTR implementará o controle dos motores da estação elevatória EEAT-02, que funcionará em dois modos de operação: Local e Remoto.

Para cada motor da elevatória EEAT-02, o modo Local será detectado se a chave comutadora de modo de operação do motor, no respectivo (CCM), for comutada para os modos “Manual” ou “Automático”. Neste caso, os contatos “Manual” e “Automático” da chave comutadora do referido CCM acionará 2 (dois) relés de interface no próprio CCM, cujas saídas estarão conectadas em uma das entradas digitais do CLP da UTR (detecção de modo Local), formando uma conexão lógica do tipo “ou” (Modo Local = Manual ou Automático). Neste modo de operação, o comando do motor somente ocorrerá in-loco através da intervenção manual do operador humano nos comandos frontais do respectivo CCM (se chave comutadora no “Manual”) ou através de uma automatização local (se chave comutadora no “Automático”).

O modo Remoto, por sua vez, será detectado se a chave comutadora de modo de operação do motor, no respectivo CCM, for comutada para o modo “CLP”. Neste caso, o contato “CLP” da chave comutadora no CCM acionará um relé de interface no próprio CCM, cuja saída estará conectada em uma das entradas digitais do CLP da UTR (detecção de modo Remoto), formando uma conexão lógica direta (Modo Remoto = CLP). Neste modo de operação, o comando do motor somente ocorrerá remotamente em dois submodos de operação: Remoto Manual e Remoto Automático. No submodo Remoto Manual, o comando será através do operador humano via Sinótico do programa supervisor, na sala de controle. No submodo Remoto Automático, o comando será implementado pelo CLP da UTR a partir dos valores dos níveis dos reservatórios montante e jusante. Os reservatórios montante e jusante para a estação elevatória EEAT-02 serão os reservatórios RAP-AT-02 e REL-01, respectivamente.

Obs.: O CCM da EEAT-02 será conforme a TR-02 da Cagece, o que implica que já será fornecido com esta chave de comutação de modo de operação Manual/Automático/CLP.

### 3.3 Montagem Elétrica

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com as peças gráficas (detalhes de instalação e caminhamento de cabos) e com instruções dos fabricantes dos equipamentos.

### 3.4 Aterramento

As malhas de aterramento serão feitas através de cabos de cobre nu de 25 mm<sup>2</sup>, hastes de terra de 3/8" x 2,40m e conexões exotérmicas.

Todas as malhas deverão ser interligadas.

Deverá também existir um sistema de proteção contra descargas atmosféricas através de um captor Franklin instalado no alto de cada torre ou estrutura de comunicação com distanciamento mínimo de 2 m entre o captor e a antena, conforme peças gráficas. Para os pára-raios, deverão ser instaladas malhas formadas por hastes de 3/8" x 3,0m que serão interligadas às demais malhas. O instalador deverá efetuar medição da malha de terra em questão, cujo valor não deverá ultrapassar 10  $\Omega$ . No caso de não se obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes. A CAGECE não aceitará a aplicação de sal ou de carvão vegetal.

Todas as carcaças metálicas, painéis de equipamentos elétricos, eletrodutos, bandejas e blindagens de cabos devem ser aterrados conforme designado pela norma ABNT – NBR – 5410/2004.

No local onde o eletrodo de aterramento for enterrado, deve ser feita adequada marcação definitiva sobre a superfície.

Para os Painéis das Uts, deverão ser feitas malhas independentes que serão interligadas às demais malhas. O instalador deverá efetuar medição da malha de terra em questão, cujo valor não deverá ultrapassar 10  $\Omega$ . No caso de não obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes. A CAGECE não aceitará a aplicação de sal ou carvão vegetal. A esta malha deverá ser conectada os protetores de surto de cascata dupla (entrada de energia do painel) e o centelhador coaxial (protetor de surto da antena para o rádio modem).

As medições de resistência de terra deverão ser realizadas individualmente, para cada malha de aterramento (UT's e Para-raios), antes da interligação das mesmas.

Em todas as malhas deve-se ter, no mínimo, 2 (dois) pontos para medição de resistência de aterramento. Nestes pontos, as hastes deverão ser instaladas em caixas de inspeção.

### **3.5 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e Surtos de Tensão**

No que diz respeito a Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), faz parte do escopo desta especificação o SPDA, tipo Franklin, a ser instalado na estrutura de comunicação montada no topo do Reservatório Elevado REL-01. O SPDA deverá ser instalado conforme peças gráficas.

As entradas de alimentação fase e neutro das UTs deverão ter protetores contra surtos de cascata dupla. Esses protetores devem utilizar varistores para realizar as descargas elétricas para a terra.

Nas saídas digitais dos CLPs, não haverá protetores de surtos e sim relés de interface que deverão acionar os contactores das cargas motoras. No caso de surtos nas linhas digitais, esses relés sofrerão a ação destrutiva.

Haverá um centelhador coaxial com varistor no guia de onda da antena, onde o mesmo protegerá o rádio-modem, quando da descarga atmosférica no para-raios que deverá estar obrigatoriamente a 2m do ponto mais alto da antena.

### **3.6 Considerações Gerais sobre as Instalações Elétricas**

As instalações deverão ser executadas consoante esta especificação.

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.

As instalações de luz e de comando obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/2004 da ABNT e as da ENEL, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de PVC rígido correndo embutidos nas paredes ou pisos, excetuando-se os casos em que estiveram conectados aos CCMs – Centro de Controle de Motores, onde deverão emergir do piso acabado paralelamente às paredes de alvenaria e fixos a estas por presilhas metálicas.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou massa de calafetar, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador

aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede rebocando, em seguida, para dar acabamento.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90º, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita autofusão e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

Os painéis das UT's serão instalados por meio de tirantes metálicos e distantes da parede – conforme detalhes de instalação – em locais abrigados (ver peça gráfica).

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410/2004.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.

As caixas de passagem em concreto (instalações externas) deverão ter no fundo uma cobertura de, no mínimo, 10cm de brita.

Plantas, desenhos e diagramas complementam as informações acima.

### **3.7 Proteção**

A proteção em baixa tensão das UTRs será feita através de mini-disjuntores termomagnéticos 750V, com capacidade de interrupção de 5kA e tropicalizados, conforme folha de dados.

### **3.8 Comunicação entre as UTR's**

Deverá ser adotado para a transmissão e recepção de comando entre as UTR's um sistema de rádio-modem operando no modo Half Duplex, ou seja, enquanto um transmite, o outro recebe. Deve operar utilizando o protocolo de comunicação Modbus-RTU capaz de transmitir dados de processo e que assegure a confiabilidade do pacote dos dados transmitidos.

Deverá empregar a tecnologia espalhamento espectral (spread-spectrum), na faixa de frequência liberada pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, para transmissão de dados de Telecontrole / Telesupervisão, operando na faixa de 902 MHz a 928 MHz com potência máxima de RF igual a 1 Watt. O equipamento deverá também ser homologado pela ANATEL para utilização na faixa de frequência e potência mencionados.

### **3.9 Sistema Irradiante**

Deverão ser empregadas antenas direcionais do tipo Yagi de 17 dBi, nas UTR-01, UTR-02, UTR-03, UTR-04, UTR-05, UTR-06 e UTR-07, e antenas direcionais do tipo Omni de 14 dBi, na UTR-08, para realizar o enlace de rádio, de forma a permitir o telecomando remoto. As antenas deverão estar alinhadas para obterem o melhor rendimento e preferencialmente em visada direta.

As antenas deverão possuir seus elementos aterrados como forma de minimizar os efeitos causados por descargas atmosféricas.

### **3.10 Painel das Unidades de Telecomando Remoto**

Será de responsabilidade da empresa contratada, a engenharia básica dos painéis das UTR's (obedecendo às características exigidas nesta especificação e peças gráficas) incluindo desenhos de interligação, layout interno, listas de material etc., montagem, instalação, interligação com outros painéis. Nas peças gráficas, tem-se uma proposta de diagrama de elétrico (unifilar) para as UTs.

Os painéis possuirão grau de proteção IP 64 sem ventilação forçada.

### **3.11 Chaparia e Estrutura**

O painel deverá ser construído com chapas metálicas, suportadas por estrutura de perfis metálicos, formando um conjunto rígido, indeformável e auto suportado, capaz de resistir ao transporte de longa distância, completamente montado, sem por em risco sua estrutura e também a integridade de seus componentes.

As chapas deverão ser de aço carbono, Especificação ASTM-A-283-Gr.C, espessura de 2.78 mm, absolutamente livres de empenos, de enrugamentos, de asperezas e de sinais de corrosão.

Os perfis de aço, para a formação da estrutura, deverão ser de especificação ASTM-A-7 ou similar/melhor.

O painel deverá ser do tipo auto suportado para fixação em parede conforme detalhes de instalação (peças gráficas).

As soldas externas deverão ser contínuas e alisadas ao nível da chapa.

### **3.12 Acesso e Porta**

O acesso aos equipamentos e à fiação deverá ser possível somente pela face frontal, por meio de porta com dobradiças e fecho rápido, provida com fechadura do tipo tambor.

### **3.13 Acabamento e Pintura**

A tinta de acabamento deverá ser de pó de epóxi, por deposição eletrostática. Após, deverá ser aplicada uma demão com tinta a base de poliuretano, na cor cinza Munsell 10Y7/1. A espessura da camada final deverá ser, no mínimo, de 100 micra.

### **3.14 Identificação**

O painel deverá ter uma placa de identificação na porta com dimensões 50mm x 250mm, confeccionada em acrílico preto, com gravação em baixo relevo na cor branca com a identificação da UT.

O painel terá uma placa de alumínio, com dimensões 50mm x 50mm fixada por meio de parafusos ou rebites de aço em posição de fácil visibilidade, com as seguintes informações: fabricante, número de série, data de fabricação, peso aproximado (g).

### **3.15 Arranjo Interno**

Todos os equipamentos deverão ser montados em placa de montagem, pintada na cor laranja RAL 2000.

O arranjo interno será projetado de tal maneira que não obstrua os espaços reservados para instalações futuras e conforme as peças gráficas.

### **3.16 Instalações Elétricas**

As instalações elétricas atenderão os requisitos de classificação de área conforme o código "National Electrical Code" (NEC) e às Normas da ABNT.

Todos os painéis serão montados em áreas não classificadas eletricamente.

O encaminhamento da fiação interna ao painel deverá ser feito através de canaletas em PVC rígido, com recortes laterais e tampa; a menos que indicado em contrário. As canaletas deverão ser dimensionadas com previsão de expansão futura.

A fiação deverá ser feita considerando-se os níveis e a natureza de sinal de cada circuito e possuirão código de cores conforme indicado a seguir. A fiação interna deverá ser com cabos flexíveis, em cobre, com isolamento termoplástico, classe de isolamento 600V classe de encordoamento mínima 4.

As bitolas serão conforme o especificado a seguir:

- Sistema CA de Alimentação do Painel: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Sistema CC interno ao painel: 1,0mm<sup>2</sup>
- Sistemas analógicos/digitais: 1,0 mm<sup>2</sup>

As cores dos cabos serão conforme especificadas a seguir:

- Sistema CA: Fase/Retorno –Branco; Neutro – Azul Claro; PE –Verde;
- Sistema CC: Positivo –Vermelho; Negativo: Preto; PE –Verde;

As conexões com cabos internos e externos ao painel deverão ser identificadas em ambas as extremidades com anilhas de identificação. Em todas as conexões em bornes ou dispositivos internos ou externos ao painel, as pontas dos cabos deverão ser providas de terminais tubulares (a ponta decaçada do condutor é inserida dentro do corpo do terminal, evitando a dispersão dos condutores multifilares) com colar isolante em plástico.

Todas as conexões internas e externas ao painel serão realizadas através de régua de bornes.

Não deverá haver emendas de cabos ou derivações fora dos bornes terminais.

Cada régua deverá possuir 20% de bornes reservas. Todos os bornes deverão ser identificados conforme indicado nos documentos do anteprojeto. Os bornes terminais deverão ser claramente identificados para receber a alimentação do painel.

Cada circuito (especificado no diagrama unifilar nas peças gráficas) deverá possuir mini-disjuntor termomagnético com religamento manual.

### **3.17 Aterramento**

Deverá ser garantida a continuidade elétrica em todas as peças componentes da estrutura do painel, tubulações, e acessórios da instalação elétrica.

O painel de cada UT deverá ser aterrado à malha de terra externa, sendo fornecido

com um conector apropriado para cabo de cobre nu. A malha de terra deverá ter resistividade máxima de 10 ohms.

### **3.18 Controlador Lógico Programável – CLP**

O CLP deverá ser do tipo microprocessado, de última geração, exclusivo para a execução do programa que controla o processo em questão.

Deve possuir estrutura compacta (CPU + fonte de alimentação + entradas/saídas digitais em um único invólucro) (ver folha de dados) permitindo ampliação com a inserção de módulos adicionais.

Indicação frontal através de LED dos estados de operação de diagnóstico, bem como dos estados das entradas e saídas incorporadas.

As entradas digitais deverão ser em 24Vcc e as saídas digitais deverão ser, também, em 24Vcc / 750mA (Max). As saídas digitais deverão permitir ligação em paralelo, no caso da necessidade de chaveamento com maior capacidade de corrente.

Deverão ser capazes de utilizar módulos de expansão para redes de campos genéricas do tipo Profibus-DP, Fieldbus Foundation, Devicene, etc.

O software a ser utilizado para programação dos CLP's deverá permitir a realização de toda configuração dos mesmos, tais como módulos de E/S, módulos auxiliares e módulos de comunicação, bem como os parâmetros de comunicação, realizando a edição de diagramas em ladder, conforme padrão IEC 61131-3 e de tarefas de cálculos matemáticos aritméticos ou avançados, quando necessários, conforme segue:

- Controladores de tempo;
- Contadores crescentes e decrescentes de eventos;
- Funções aritméticas simples;
- Comparações lógicas;
- Modificações dos valores dos registros da memória;
- Transferências e deslocamento de dados;
- Procura de valores específicos em uma tabela;
- Comparações entre 2 registros;
- Instruções para examinar e modificar o estado de bits de um registro;



- Instruções para forçar bits aos estados ON ou OFF;
- Deslocamentos de bits de um registro para a direita e para a esquerda;
- Saltos no programa;
- Sub-rotinas;
- Executar controle PID carregando parâmetros da equação via programa (sendo que deverá possuir bloco especializado para esta função);
- Possibilitar a utilização de qualquer referência interna, tantas vezes forem necessárias;
- Possuir blocos de funções especializadas para executar as diversas operações requeridas pelos sistemas de controle contínuo;
- Oferecer a possibilidade de criar blocos do usuário livremente configuráveis;
- Permitir o acesso a diversas UTs conectadas em rede, a partir de um único ponto ou estação;
- Verificar a existência ou não de um ponto na base de dados da UTR, quando o mesmo for referenciado no programa;
- Possuir funções de download e de upload de programas;
- Possuir rotinas de backup e de restauração de arquivos de uma aplicação.

A folha de dados apresenta a especificação básica do CLP. Propomos a utilização de CPU's compactas, devido ao relativo baixo custo de aquisição e ótima operabilidade, porém as empresas licitantes poderão apresentar, em suas propostas, CLP's modulares que atendam as especificações descritas, o que passará pela avaliação e aceitação por parte da CAGECE.

### **3.19 Controle de Nível dos Reservatórios**

Os níveis dos reservatórios do sistema serão os responsáveis pelo acionamento dos conjuntos motobombas montantes, sendo monitorados através de sensores ultrassônicos de nível, com saída de sinal 4-20 mA a dois fios.

Os níveis dos poços profundos, por sua vez, serão monitorados através de sensores

de nível submersos (piezoresistivos) com cabo de sinal 4-20 mA a dois fios, com tubo ventilado para referência de pressão atmosférica.

### 3.20 Sistema de Fornecimento Emergencial de Energia No-Break

No painel de cada UTR deverá haver uma unidade no-break para fornecimento de energia ao sistema de automação de forma a manter o painel energizado quando da falta de fornecimento de energia elétrica por parte da concessionária.

O circuito inversor do no-break adotado deverá entrar em funcionamento imediatamente após a ocorrência de falta de energia para alimentar a carga do painel, sem limitação de carga mínima.

Deverá também possuir autonomia mínima de 60 minutos entre falhas com intervalos mínimos de 24 h.

### 3.21 Dimensionamento e cotação dos Painéis UTR e Rack do CECOP

Serão montados 2 (dois) tipos de Painel UTR, denominados Tipo 1 e Tipo 2.

A UTR Tipo-1 será utilizado na ETA (UTR-07), sendo as demais UTRs do Tipo 2.

As UTRs do tipo 2, por sua vez, serão subdivididas em 3 subtipos:

- Subtipo A: Poços PT-01 e PT-02 – UTRs 01 e 02, respectivamente;
- Subtipo B: Poços PT-03/04, 05/06, 07/08 e 09/010 – UTRs 03, 04, 05 e 06, respectivamente;
- Subtipo C: UTR-08.

A seguir, tem-se o dimensionamento básico das mesmas (Tipos 1 e 2), sendo que a contratada deverá avaliar a necessidade de alteração desse dimensionamento, de acordo os equipamentos do painel a serem ofertados pela mesma, quando de sua proposta técnica no processo licitatório.

a) UTR Tipo 1 (UTR-07)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	CAIXA METÁLICA IP-65 PARA MONTAGEM – LARGURA 650MM, ALTURA 1000MM PROFUNDIDADE 220MM – COM PLACA DE MONTAGEM	UN	1

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
2	DISJUNTOR TRIPOLAR 15 A	UN	1
3	DISJUNTOR TRIPOLAR 10 A	UN	1
4	DISJUNTOR MONOPOLAR 10A	UN	8
5	PROTETOR DE SURTO CLASSE I+II	UN	1
6	CENTELHADOR COAXIAL	UN	1
7	DISPOSITIVO DPS P/ REDE ETHERNET	UN	1
8	DISPOSITIVO DPS P/ REDE SERIAL RS-485	UN	2
9	DISPOSITIVO DPS P/ REDE SINAL 4-20MA	UN	8
10	RÁDIO MODEM SERIAL MDS TRANSNET 900	UN	1
11	FONTE CHAVEADA 24VCC 10A	UN	1
12	UPS 24VCC 20A	UN	1
13	BATERIA SELADA 24VCC 12AH	UN	1
14	CPU CLP C/ 1 PORTA ETHERNET	UN	1
15	MÓDULO EXPANSÃO CLP 2 PORTAS SERIAIS RS-485	UN	2
16	MÓDULO EXPANSÃO CLP 8 ENTRADAS DIGITAIS	UN	3
17	MÓDULO EXPANSÃO CLP 8 SAÍDAS DIGITAIS	UN	1
18	MÓDULO EXPANSÃO CLP 8 ENTRADAS ANALÓGICAS	UN	1
19	RELÉ DE INTERFACE ELETROMECAÂNICO 24VCC	UN	40
20	BORNE 4,0MM2	UN	30
21	BORNE 2,5MM2	UN	30
22	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL 1,5MM2	UN	50
23	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL 2,5MM2	UN	25
24	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL 4,0MM2	UN	25
25	TOMADA PARA PAINEL 2P+T 250 VCA 10 A	UN	1

b) UTR Tipo 2 (incluindo os subtipos A, B e C) (UTRs 01, 02, 03, 04, 05, 06 e 08)

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	CAIXA METÁLICA IP-65 PARA MONTAGEM – LARGURA 650MM, ALTURA 1000MM PROFUNDIDADE 220MM – COM PLACA DE MONTAGEM	UN	1
2	DISJUNTOR MONOPOLAR 10A	UN	6
3	PROTETOR DE SURTO CLASSE I+II	UN	1
4	CENTELHADOR COAXIAL	UN	1
5	DISPOSITIVO DPS P/ REDE ETHERNET	UN	1
6	DISPOSITIVO DPS P/ REDE SERIAL RS-485	UN	2
7	DISPOSITIVO DPS P/ REDE SINAL 4-20MA	UN	8
8	RÁDIO MODEM SERIAL MDS TRANSNET 900	UN	1
9	FONTE CHAVEADA 24VCC 10A	UN	1
10	UPS 24VCC 20A	UN	1
11	BATERIA SELADA 24VCC 12AH	UN	1
12	CPU CLP C/ 1 PORTA ETHERNET	UN	1
13	MÓDULO EXPANSÃO CLP 2 PORTAS SERIAIS RS-485	UN	2
14	MÓDULO EXPANSÃO CLP 8 ENTRADAS DIGITAIS	UN	1
15	MÓDULO EXPANSÃO CLP 8 SAÍDAS DIGITAIS	UN	1
16	MÓDULO EXPANSÃO CLP 8 ENTRADAS ANALÓGICAS	UN	1
17	RELÉ DE INTERFACE ELETROMECAÂNICO 24VCC	UN	20
18	BORNE 4,0MM2	UN	30
19	BORNE 2,5MM2	UN	30
20	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL 1,5MM2	UN	50
21	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL 2,5MM2	UN	25
22	CABO UNIPOLAR FLEXÍVEL 4,0MM2	UN	25
23	TOMADA PARA PAINEL 2P+T 250 VCA 10 A	UN	1

c) Rack do CECOP

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
1	RACK PADRÃO 19" 44U C/ PORTA E VISOR DE ACRÍLICO	UN	1
2	FRENTE FALSA 4U	UN	4
3	GUIA HORIZONTAL DE CABOS	UN	9
4	GUIA VERTICAL DE CABOS	UN	2
5	DISJUNTOR MONOPOLAR 25 A	UN	1
6	DISJUNTOR MONOPOLAR 20 A	UN	1
7	DISJUNTOR MONOPOLAR 10 A	UN	2
8	PROTETOR DE SURTO CLASSE I+II	UN	1
9	TOMADA PARA PAINEL 2P+T 250 VCA 10 A	UN	4
10	NOBREAK 220 / 220 VCA 3,0 KVA AUTONOMIA 700 W / 25 min	UM	1
11	SWITCH AUTOGERENCIÁVEL 10/100 MBPS 24 PORTAS	UN	1
12	COMPUTADOR TIPO SERVIDOR PARA SALA DE CONTROLE	UN	2
13	DISPOSITIVO DPS P/ REDE ETHERNET	UN	2

## **3.22 Folha de Dados dos Equipamentos**

### **3.22.1 Rádio Modem**

Faixa de Frequência 902-928 MHz. Potência da Portadora até 1 W (30 dBm). Impedância de RF 50 OHMS. Modulação FSK E/OU CPF SK. Sensibilidade de Recepção -110 dBm com 10-6 FER. Receptor super heteródino com dupla conversão. Modo de operação HALF DUPLEX. Configuração master-remoto-repetidora. Velocidade máxima de comunicação 115,2 kbps. Alcance em Visada Direta 40 km. Conectores de Rede Serial RS-232 / 485. Possui painel de LED p/ monitoramento. Tensão de alimentação 24 VCC. Temperatura de Operação até 65° C. (MDS-TRANSNET-900).

### **3.22.2 Antena OMNI Direcional 9 DBI**

Antena OMNI-Direcional Tipo Colinear. Ganho mínimo 9 DBI. Faixa de Frequência 890-960MHZ. Polarização Vertical (360° na Horizontal). Potência Máxima 150W. Impedância 50 OHMS. Conector Tipo N Fêmea (DIPOLLO). Haste para suporte. Material alumínio. Possui DATASHEET com informando o espectro de polarização (E-PLANE E H-PLANE).

### **3.22.3 Antena Yagi 17 DBI**

Antena Direcional Tipo Yagi. Ganho mínimo 17DBI. Faixa de Frequência 890-960MHZ. Polarização Vertical ou Horizontal. Potência Máxima 120W. Impedância 50 OHMS. Conector Tipo N Fêmea. Haste para suporte. Material em alumínio. Possui DATASHEET com informando o espectro de polarização (E-PLANE E H-PLANE).

### **3.22.4 Cabo Coaxial ½ Polegada 50 OHMS**

Com retardador de chama. Atenuação DB/100 M 6.80 Em 900MHZ. Impedância Característica [ $\Omega$ ] 50 +/- 1. Velocidade De Propagação Relativa [%] 88. Capacidade [PF/M (PF/FT)] 76.0 (23.2). Indutância [ $\mu$ H/M ( $\mu$ H/FT)] 0.190 (0.058). Frequência Máxima de Operação [GHZ] 8.8. Teste RMS [V] 8000. Pico de Potência [KW] 38. RF Tensão de Pico [V] 1950. DC - Resistência do Condutor Interno [ $\Omega$ /KM ( $\Omega$ /1000FT)] 1.57 (0.48). DC - Resistência do Condutor Externo [ $\Omega$ /KM ( $\Omega$ /1000FT)] 2.60 (0.79).

### **3.22.5 Controlador Lógico Programável – CPU de Módulos de Expansão**

Alimentação: 24VCC. 1 (UMA) Porta ETHERNET 10/100 MBPS Integrada (Incorporada) Ou

Expansível Configurável para Comunicar em Protocolo MODBUS TCP. Entrada Digital Rápida HSC 100 KHZ: Quantidade: 2 (DUAS). I/O Digital e Analógico preferencialmente Modular e Expansível À CPU. Poderá possuir I/O integrando à CPU, Sendo permitido no máximo 14 (Quatorze) Entradas Digitais 24VCC, 10 (DEZ) Saídas Digitais a Transistor 24VCC E 2 (DUAS) Entradas Analógicas 4-20 MA. Software de programação: preferencialmente livre de licença; se possuir licença paga os custos de fornecimento da licença à cagece serão da contratada, sem ônus á cagece. Linguagem de programação: LADDER, conforme IEC-61131-3. implementa controle PID com execução mínima de 15 malhas. Aprovações/Certificações: C-UL-US. Temperatura ambiente na Operação: 0° A 55° C. Módulo Expansão para Comunicação Serial RS-485 ASCII / MODBUS-RTU configurável como mestre. Módulos de Expansão de Entrada Digital com no máximo 16 pontos em 24 VCC. módulo de expansão de Saída Digital com no máximo 16 pontos em 24 VCC a transistor. Módulo de Expansão de Entradas Analógicas com no máximo 8 canais de 12 BITS 0 a 20MA / -10 A +10V. Módulo de Expansão de Saídas Analógicas com no máximo 8 canais 12 BITS 0 a 20MA / -10 A +10V. Permite comunicação com o software de programação, em rede Ethernet, sem interromper o processo controlado e a comunicação com as demais CPUS do processo.

### **3.22.6 Fonte de Alimentação 24V DC Mínimo 10A**

Fonte Chaveada, Tensão Nominal de Alimentação 120 A 230V CA; Frequencia Nominal de Alimentação 50 A 60Hz; Tensão Nominal de Saída 24V CC ( $\pm 3\%$ ); Corrente Nominal de Saída Mínimo 10A; Proteção Eletronica contra curto-circuito; Grau de Proteção IP20; Temperatura Ambiente durante operação 0° a 60° C; Fixação em Trilho DIN.

### **3.22.7 Módulo UPS 24V DC Mínimo 10A**

Tensão Nominal 24 V CC, Tolerância: 22 A 26V CC; Corrente Nominal mínimo 10 A; Tensão de Sáida: 24 V CC; Corrente de Saída Mínimo 10 A; Proteção contra Sobrecarga 1.05 a 1.3 Vezes a Corrente De Saída Máxima; Proteção contra Curto-Circuito; Tensão de Sáida no Modo Bateria 24 V CC; Corrente DE Saída no Modo Bateria Mínimo 0 a 10 A; Proteção contra Polaridade Reversa Entrada e Ligação Bateria; Proteção contra Sobrecarga 1.05 a 1.3 vezes a corrente de saída máxima; Fusível interno; Alarme de bateria por desconexão; Alarme de necessidade de substituição; Sinalização modo normal, Modo bateria, Alarme de Desconexão da bateria, Alarme de substituição da bateria; Classe de proteção 3; Compatibilidade Eletromagnética Emissão de Interferência, Supressão de RI, Imunidade A Interferência; Temperatura durante Operação 0...+60° C ; Grau de Proteção IP20.

### **3.22.8 Módulo de Bateria 12 Ah**

Tipo Modular; Mínimo 12 Ah, Selada; Livre de Manutenção; Corrente de carga máxima 3 A; Montagem WALL MOUNTING; Proteção contra Curto-circuito; Válvula de alívio; Classe de Proteção 3; Grau de Proteção IP00; Temperatura de Operação +5 A +40° C. acompanha base para fixação aparafusada em painel.

### **3.22.9 Borne de Acoplamento Entrada 24 VDC Saída Relé 220-250 VAC 2A**

Conjunto BASE + PLUG; Borne para acoplamento entrada 24V DC Saída Relé; Tensão nos Contatos do Relé de Saída 220V AC / Capacidade dos contatos do Relé de Saída 2A; acompanha a base para fixação em trilho DIN.

### **3.22.10 Protetor de Surto Classe I+II Entrada de Energia**

Conjunto Base + PLUG; para Rede Monofásica Tipo TN-S; Classes I+II; Tensão Nominal Mínima 240 VCA; Corrente de Teste Mínimo 50 KA; Corrente DE Surto Nominal Fase-Neutro Mínimo 25 kA; Corrente de Surto Nominal Neutro-Terra Mínimo 100 kA; Nível de Proteção Fase-Neutro 1,5 kV; Nível de Proteção Neutro-Terra 1,5 kV; Temperatura de Operação Mínimo 0 A 55° C; Classe de inflamabilidade Conforme UL-94 V0; Normas de Teste IEC61643, EN61643, UL 1449.

### **3.22.11 Protetor de Surto Entradas Analógicas (4-20 mA)**

Conjunto Base + PLUG; Tensão Nominal 24 A 28 VDC; Classe de Teste IEC/EN C1 / C2 / C3 / D1; Corrente de Teste Mínimo 2,5 kA; Corrente de Surto Nominal Condutor-Condutor mínimo 10 kA; Corrente de surto nominal Condutor-Terra mínimo 10 kA; temperatura de Operação Mínimo 0 a 55° C; Classe de Inflamabilidade conforme UL-94 V0; Normas de Teste IEC61643-21, EN61643-21, UL 497B.

### **3.22.12 Protetor de Surto Porta Ethernet**

Classe de Testes IEC / EN B2/C1/C2; Corrente de surto nominal Condutor-Condutor Mínimo 100 A; Corrente de surto nominal Condutor-Terra Mínimo 2 kA; Nível de Proteção Condutor-Condutor 9 V (B2); Nível de Proteção Condutor-Terra 700V (C2); Limitação da tensão de saída Condutor-Condutor 9 V; Limitação da Tensão de Saída Condutor-Terra 700 V; Frequência Limite 500 MHz. Temperatura de Operação Mínimo 0 a 55° C; Classe de Inflamabilidade conforme UL-94 V0; Normas de Teste IEC61643-21, EN50173-1, ISO/IEC



11801.

### **3.22.13 Servidores do Cecop (Aplicação Scada e Backup)**

Obs.: Esta especificação abaixo é básica, tomando como base um servidor de tecnologia mediana em agosto de 2019, sendo portanto uma especificação mínima. A Contratada deverá atualizar a especificação e apresentá-la no projeto executivo, para aprovação da Cagece, de acordo com servidor de tecnologia compatível e atualizado conforme o ano de execução da obra, e que atenda aos requisitos mínimos abaixo.

Processador: Intel XEON BRONZE 3204, 1.9G, 6C/6T, 9.6GT/S, 8.25M CACHE, no turbo, NO HT (85W), DDR4-2133. Dissipador de Calor do Processador Incluído. Memória DIMM 2666 MT/S, performance otimizada, 2 (DOIS) pentes de 16GB (Memória Total 32GB) RDIMM 2666 MT/S. Configuração RAID-1. Controladora RAID PERC H330 PERFIL BAIXO. 2 (DUAS) Unidades de Disco Rígido 1TB (Capacidade Total 2TB) 7.2K RPM SATA 6GBPS 512N 3.5IN HOT-PLUG. Placa de Rede IOM BROADCOM 5720 adicional com 2 portas integradas de 1 GBIT. IDRAC 9 ENTERPRISE com gerenciamento de configurações do servidor OME. Drive optico DVD ROM SATA INTERNA. Trilhos Estaticos READYRAIS™ para RACKS 2/4 HASTES. acompanha cabo de Alimentação no comprimento apropriado para alimentação Via Rack do CECOP. Fonte de alimentação única de 450 W. Sistema Operacional WINDOWS SERVER® 2016, STANDARD, 16 núcleos, instalação de fábrica, sem mídia, c/ licença 5 pacotes REMOTE DESKTOP SERVICE para acesso de cliente CAL. 3 Anos de assistência técnica local após diagnóstico Remoto por telefone. Tampa Frontal / Gabinete Padrão RACK 19" 2U.

### **3.22.14 Nobreaks 3000 VA**

Potência Nominal: 3000 VA / 2700 W. Tensão Nominal de Entrada: 230 VCA. Tensão Nominal de saída: 230 VCA. Frequência nominal de entrada: 60 HZ. Frequência de Saída: 47 – 63 HZ. Forma de Onda de saída: SENOIDAL. Conexões de Saída: mínimo de 7 (sete) Tomadas 2P+T conforme NBR 14136. Conexão de entrada conforme IEC 320 C20 C/ cabo Padrão IEC P/ NBR 14136. Bateria Selada de CHUMBO-ÁCIDO, Livre de Manutenção e à prova de vazamento. Autonomia em meia carga (1350 w): 11 MIN, Autonomia na carga máxima (2700W): 11 MIN. Display LCD Alfanumérico C/ LEDS indicadores de Status. Capacidade de Surto de Tensão 320 JOULES. Possui Filtro de linha de entrada. Padrão para Montagem em RACK 19" / 2U. Garantia do Equipamento: Mínimo 3 Anos. Garantia das Baterias: Mínimo 2 Anos.

### **3.22.15 Sonda de Nível Hidrostática (Nível dos Poços)**

Sonda de nível para aplicação em água bruta. Prensa cabo em TEFLON. Corpo em TEFLON. Grau de Proteção IP-68. Faixa de medição 0 a 12 MCA. Sinal de saída analógica 4-20 MA a dois fios. Alimentação 11 a 28 VDC. Precisão 0,25 no fundo de escala. Diafragma em Aço Inoxidável AISI 316 L. Elemento Sensor piezoresistivo com ponteira de PROTEÇÃO em teflon. Conexão Elétrica com cabo ventilado em poliuretano, Alma em KEVLAR, blindado com fita de alumínio com respiro. Proteção contra interferência eletromagnética. extensão do cabo 45 metros.

### **3.22.16 Medidor de Nível Ultrassônico 0-6 Metros (Reservatórios Apoiados e Elevados)**

Transmissor de nível ultrassônico a 2 fios. Range de medição 0-6 metros. Transmissão de sinal 4-20 MA. Tensão de Alimentação 24 - 30 VCC. Temperatura ambiente na operação até 65° C.

### **3.22.17 Sensor de Nitrato**

Colorimétrico conforme ASTM 45000-NO3-A. Range de medição 0,2 – 50 MG/L. Precisão 3% no fundo de escala. Limpeza Automática. Calibração automática, 2 pontos, ou programável. Validação automática, ou Programável. Turbidez máxima da amostra 49 NTU. Temperatura ambiente na operação até 45° C. Alimentação 110-230 VCA. Dreno à Pressão Atmosférica. 1 Saída Analógica Ativa 4-20 MA. 1 Porta de Comunicação Serial MODBUS-RTU RS-485. Classe de Proteção IP-65. Montagem Direta na Parede. Certificações CE / UL.



**ART**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
**Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**

**CREA-CE**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº CE20200720997**

**Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará**

SUBSTITUIÇÃO à  
 CE20170172338

**1. Responsável Técnico**

**RAIMUNDO ÂNGELO DE ARAÚJO NETO**

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **0600363589**

Registro: **38688D CE**

**2. Dados do Contrato**

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030**

Nº:

Complemento:

Bairro: **AEROPORTO**

Cidade: **FORTALEZA**

UF: **CE**

CEP: **60420280**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **23/03/2017**

Valor: **R\$ 6.424,74**

Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

**3. Dados da Obra/Serviço**

**RUA Jericoacoara**

Nº: s/nº

Complemento: **ETA EEAT Poços**

Bairro: **Jericoacoara**

Cidade: **Jijoca de Jericoacoara**

UF: **CE**

CEP: **62598000**

Data de Início: **02/10/2017**

Previsão de término: **28/02/2018**

Coordenadas Geográficas: **-2.798618, -40.510678**

Finalidade: **Saneamento básico**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

**4. Atividade Técnica**

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
3 - Anteprojeto > OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA > ELETROTÉCNICA APLICADA > REDE ELÉTRICA > #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO	4,00	un
3 - Anteprojeto > CONTROLE E AUTOMAÇÃO > SISTEMAS E PROCESSOS DE PRODUÇÃO E FABRICAÇÃO > DE SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO > #13.4.1.1 - DE PROCESSOS	4,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Ante projeto de de instalações elétricas e automação da ampliação do Sistema de abastecimento de água da Vila de Jericoacoara do município de Jijoca de Jericoacoara.

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**RAIMUNDO ÂNGELO DE ARAÚJO NETO - CPF: 445.763.663-00**

*Fortaleza*, *03* de *DEZEMBRO* de *2020*

Local

data

**CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57**

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: **R\$ 88,78**

Registrada em: **02/12/2020**

Valor pago: **R\$ 88,78**

Nosso Número: **8214338962**





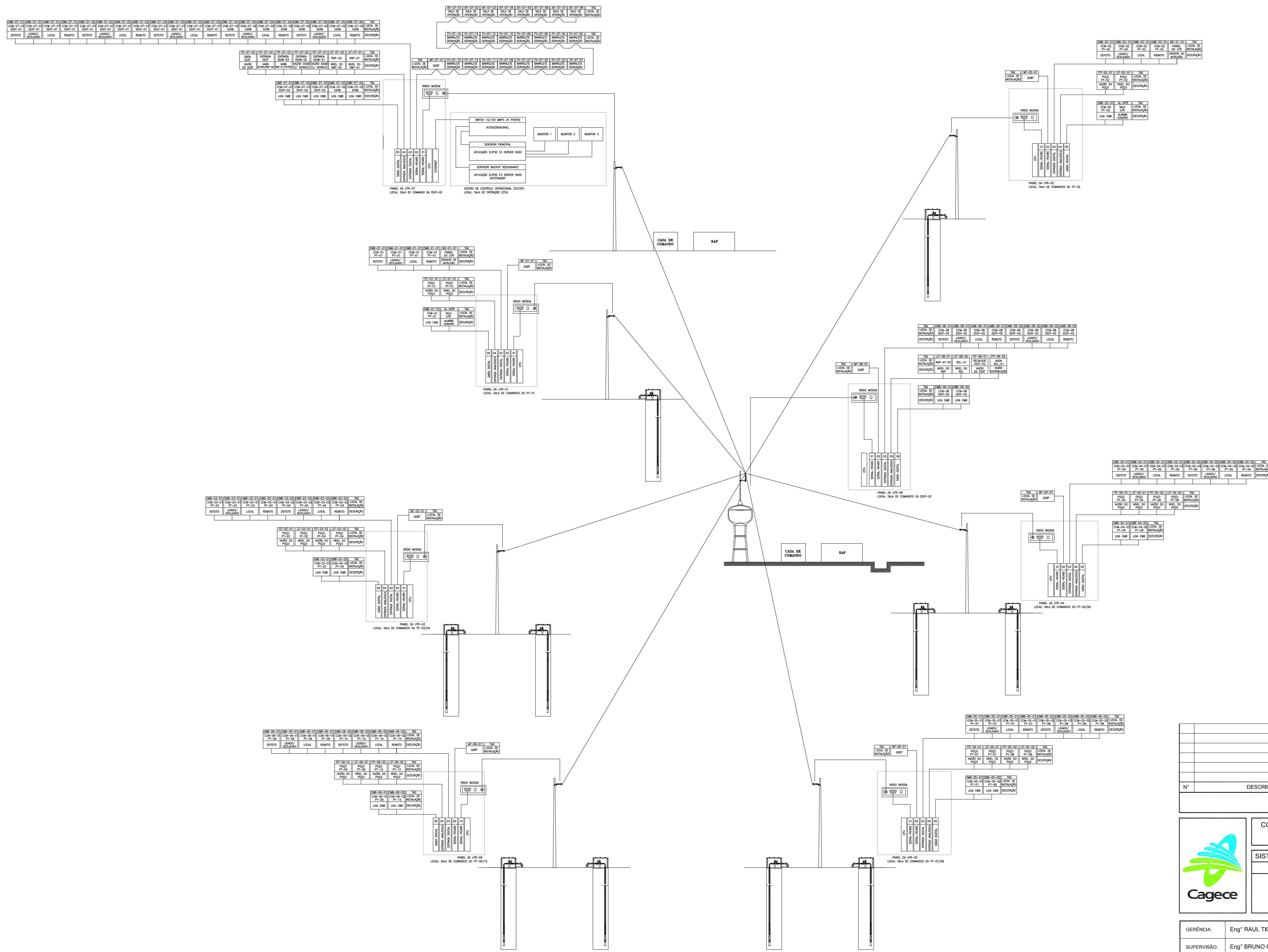
**Peça Gráfica**

## PEÇAS GRÁFICAS


Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01	01/01	Topologia do Sistema de Automação





N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				



**Cagece**

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
DIRETORIA DE ENGENHARIA  
GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA VILA DE JERICOCOARA-CE  
ANTEPROJETO DE AUTOMAÇÃO

**TOPOLOGIA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO**

DESENHO: 01  
PRANCHA Nº: 01/01

GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
SUPERVISÃO:	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	ENGº RAIMUNDO ANGELO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA-JERI-DES-AUT-TOPOLOGIA.dwg	DATA:	JUL/2020