Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Juazeiro do Norte - CE

Projeto Elétrico Básico e de Automação de Melhorias, Ampliação e Implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC's) na Sede de Juazeiro do Norte

> VOLUME V - TOMO VI Projeto de Automação Poços Tubulares, EEATs e RAPs Memorial Descritivo e ART





Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos Produto: Projeto Elétrico Básico e de Automação de Melhorias, Ampliação e Implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC's) na Sede de Juazeiro do Norte

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. Ernandes Freire Alves

Engenheiro Projetista

Engº. Leonaldo da Silva Gomes

Desenhos

Engº. Leonaldo da Silva Gomes

Edição Final

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma Gleiciane Cavalcante Gomes

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva



I - APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste na elaboração do *Projeto Elétrico Básico e de Automação de Melhorias, Ampliação e Implantação de Distritos de Medição e Controle (DMC's) na Sede de Juazeiro do Norte*, que contempla a automação de 15 Poços Tubulares para captação de água bruta, 3 Estações Elevatórias de Água Tratada, e 6 Reservatórios Apoiados. No quadro 01, encontra-se o resumo do projeto.

Quadro 01 - Processo motivador do projeto

Processo	Data	Interessado	Assunto
0766.000323/2019-43			Projeto Elétrico Básico e de
			Automação de Melhorias,
	14/11/2019	GPROJ Distritos de Medição e 0	Ampliação e Implantação de
	14/11/2019		Distritos de Medição e Controle
			(DMC´s) na Sede de Juazeiro do
			Norte-CE

Este volume constitui-se, também, dos seguintes elementos:

Volume V:

- Tomo VI Memorial Descritivo, de Cálculo e ART;
- Tomo VII Peças Gráficas;
- Tomo VIII Peças Gráficas;
- Tomo IX Peças Gráficas;
- Tomo X Peças Gráficas;
- Tomo XI Peças Gráficas.



II - SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 CONCEPÇÃO GERAL1	1
2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS SOBRE A SUPERVISÃO E CONTROLE DE VARIÁVEIS ELÉTRICAS E	
HIDRÁULICAS1	1
2.2 UTR-62 – Poço PT-62	2
2.2.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	2
2.2.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	2
2.2.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.3 UTR-72 – Poco PT-72	3
2.3 UTR-72 – Poço PT-72	3
2.3.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	3
2.3.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.4 UTR-02 – EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01	
2.4.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	4
2.4.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.4.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS DIRETAMENTE PELAS ENTRADAS ANALÓGICAS DO CLP 1	
2.5 UTR-03 – EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05	
2.5.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	5
2.5.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.5.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS DIRETAMENTE PELAS ENTRADAS ANALÓGICAS DO CLP 1	
2.6 UTR-63 – Poço PT-63	
2.6.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.6.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.6.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.7 UTR-71 – Poço PT-71	
2.7.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	8
2.7.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.7.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.8 UTR-75 – Poço PT-75	
2.8.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	9
2.8.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.8.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.9 UTR-01 – EEAT-01 / RAP-03	
2.9.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	20
2.9.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	21
2.9.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS DIRETAMENTE PELAS ENTRADAS ANALÓGICAS DO CLP 2	
2.10 UTR-74 – Poço PT-74	21
2.10 UTR-74 – Poço PT-74	22
2.10.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	22
2.10.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	22
2.11. UTR-73 – Poço PT-73	22
2.11. UTR-73 – Poço PT-73	22
2.11.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	23
2.11.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	23
2.12 UTR-08 – RESERVATÓRIO APOIADO RAP-082	23
2.12 UTR-08 – RESERVATÓRIO APOIADO RAP-082 2.12.1 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	23
2.12.2 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	24
2.13 UTR-67 – Poco PT-67	24
2.13.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	24
2.13.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.13.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS2	24



2.14 UTR-66 – Poço PT-66	25
2.14.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	25
2.14.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	25
2.14.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.15 UTR-68 – Poço PT-68	
2.15.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.15.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.15.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.16 UTR-69 – Poço PT-69	
2.16.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	27
2.16.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.16.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.17 UTR-65 – Poço PT-65	
2.17.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.17.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.17.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.18 UTR-76 – Poço PT-76	
2.18.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.18.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.18.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	29
2.19 UTR-64 – Poço PT-64	30
2.19.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	30
2.19.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.19.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.20. UTR-70 – Poço PT-70	
2.20.1 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	31
2.20.2 VARIÁVEIS CONTROLADAS PELO CLP VIA REDE MODBUS-RTU	
2.20.3 VARIÁVEIS SUPERVISIONADAS PELO CLP VIA ENTRADAS ANALÓGICAS	
2.21 TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO	
2.21.1 VISÃO GERAL E CONEXÃO COM A REDE CORPORATIVA DA CAGECE	
2.21.1 VISAO GERAL E CONEXAO COM A REDE CORPORATIVA DA CAGECE	
2.21.3 RESULTADOS DA SIMULAÇÃO DOS ENLACES DE RÁDIO	
2.22. LISTA DOS COMPONENTES INTEGRANTES DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS	
2.22.1. UTR-62 / PT-62	
2.22.2. UTR-72 / PT-72	
2.22.3. UTR-02 / EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01	
2.22.4. UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05	
2.22.5. UTR-63 / PT-63	
2.22.6. UTR-71 / PT-71	
2.22.7. UTR-75 / PT-75	
2.22.8. UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03	54
2.22.9. UTR-74 / PT-74	54
2.22.10. UTR-73 / PT-73	54
2.22.11. UTR-08 / RAP-08	55
2.22.12. UTR-67 / PT-67	
2.22.13. UTR-66 / PT-66	
2.22.14. UTR-68 / PT-68	
2.22.15. UTR-69 / PT-69	
2.22.16. UTR-65 / PT-65	
2.22.17. UTR-76 / PT-76	
2.22.18. UTR-64 / PT-64	
2.22.19. UTR-70 / PT-70	
2.23 CONCEPÇÃO GERAL DAS UNIDADES TERMINAIS REMOTAS	
2.23.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS MODOS DE OPERAÇÃO	.5/



2.23.1 SUPERVISÃO, CONTROLE E DIMENSIONAMENTO DE I/O	
2.23.2 Considerações Construtivas	. 76
2.23.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	
2.23.4 CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS CLP DAS UTR	
2.24 CECOP – CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL DO SISTEMA	
3 MALHAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE	
3.1 MALHA *62 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-62	
3.2. Malha *72 - Supervisão e Controle do Poço PT-72	
3.3 MALHA *02 - SUPERVISÃO E CONTROLE DA EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01	
3.4 MALHA *03 - SUPERVISÃO E CONTROLE DA EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05	
3.5 MALHA *63 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-63	
3.6 MALHA *71 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-71	
3.7 MALHA *75 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-75	
3.8 MALHA *01 - SUPERVISÃO E CONTROLE DA EEAT-01 / RAP-03	
3.9 MALHA *74 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-74	
3.10 MALHA *73 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-73	
3.11 MALHA *08 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO RAP-08	
3.12 MALHA *67 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-67	
3.13 MALHA *66 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-66	
3.14 MALHA *68 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-68	
3.15 MALHA *69 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-69	
3.16 MALHA *65 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-65	
3.17 MALHA *76 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-76	
3.18 MALHA *64 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-64	
3.19 MALHA *70 - SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-70	
4 DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES	
4.1 ATERRAMENTO	
4.2 MONTAGEM ELÉTRICA	
4.3 PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO E EQUIPAMENTOS E CONEXÕES	
EXTERNAS	
4.4 Interfaceamento dos Pontos de I/O Digitais	
4.5 PROTEÇÃO EM BAIXA TENSÃO	
4.6 VÁLVULAS DE OPERAÇÃO DOS FILTROS	
4.7 Considerações Gerais	
5 REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS PARA O SISTEMA DE AUTOMAÇÃO	
5.1 Considerações Gerais sobre o Fornecimento de Serviços de Projeto, Softwari	
E PROGRAMAS	
5.1.1 PROJETO EXECUTIVO.	
5.1.2 Projeto AS-BUILT	
5.2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O FORNECIMENTO DE MATERIAIS E SERVIÇOS DE	. 50
Instalação, Configuração e Comissionamento do Sistema	۵g
5.2.1 FORNECIMENTO DE MATERIAL	
5.2.2 INSTALAÇÃO	
5.2.3 Configuração	
5.2.4 COMISSIONAMENTO	
6 FOLHA DE DADOS – ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DOS PRINCIPAIS	. 00
EQUIPAMENTOS	۵۵
6.1 CAIXA METÁLICA PARA MONTAGEM DAS UTRS	. 33
6.2 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL — CPU E MÓDULOS DE EXPANSÃO	
6.3 FONTE DE ALIMENTAÇÃO 24V DC MÍNIMO 10A	
6.4 MÓDULO UPS 24V DC MÍNIMO 10A	
6.5 MÓDULO DE BATERIA 12 AH	
6.6 BORNE DE ACOPLAMENTO ENTRADA 220-250 VAC SAÍDA 220-250 VAC 2A	
	146



6.7 BORNE DE ACOPLAMENTO ENTRADA 24 VDC SAÍDA RELÉ 220-250 VAC 2A	102
6.8 PROTETOR DE SURTO CLASSE I+II ENTRADA DE ENERGIA	102
6.9 PROTETOR DE SURTO ENTRADAS ANALÓGICAS (4-20 MA)	103
6.10 PROTETOR DE SURTO PORTA ETHERNET	103
6.11 MEDIDOR DE PRESSÃO COM DISPLAY ANALÓGICO 0-1,5 BAR (P/ USO COMO MEDIDOR	≀ DE
NÍVEL DOS RESERVATÓRIOS RAP-01, RAP-02 E REL-01)	103
6.12 MEDIDOR DE PRESSÃO COM DISPLAY ANALÓGICO 0-20 BAR (BARRILHETE DAS	
ELEVATÓRIAS E CAVALETE DOS POÇOS)	103
6.13 SONDA DE NÍVEL HIDROSTÁTICA (NÍVEL DOS POÇOS)	104
6.14 MEDIDOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO 0-6 M (RESERVATÓRIOS RAP-03, RAP-04, RAP-0	05 E
RAP-08)	
6.15 RÁDIO MODEM ETHERNET	104
6.16 ANTENA OMNI DIRECIONAL 9 DBI	104
6.17 ANTENA YAGI 17 DBI	105
6.18 CABO COAXIAL 1/2 POLEGADA 50 OHMS	105
7 ART	107



III - ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 — PARAMETROS DE CONFUGURAÇÃO PARA SIMULAÇÃO DA REDE DE COMUNICAÇÃO	
TABELA 2 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-62 / PT-62	
TABELA 3 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-72 / PT-72	53
TABELA 4 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-02 / EEAT-02 / RAP-01 / RAI	P-02/
REL-01	53
TABELA 5 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAI	P-05 53
TABELA 6 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-63 / PT-63	53
TABELA 7 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-71 / PT-71	
TABELA 8 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-75 / PT-75	
TABELA 9 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03	
TABELA 10 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-74 / PT-74	
TABELA 11 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-73 / PT-73	
TABELA 12 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-08 / RAP-08	55
TABELA 13 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-67 / PT-67	
TABELA 14 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-66 / PT-66	
TABELA 15 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-68 / PT-68	
TABELA 16 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-69 / PT-69	
TABELA 17 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-65 / PT-65	
TABELA 18 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-76 / PT-76	
TABELA 19 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-64 / PT-64	
TABELA 20 – COMPONENTES DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO DA UTR-70 / PT-70	
TABELA 21 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-62	
TABELA 22 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-72	
TABELA 23 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-02	
TABELA 24 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-03	
TABELA 25 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-63	
TABELA 26 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-71	
TABELA 27 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-75	
TABELA 28 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-01	
TABELA 29 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-74	67
TABELA 30 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-73	
TABELA 31 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-08	
TABELA 32 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-67	69
TABELA 33 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-66	70
TABELA 34 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-68	71
TABELA 35 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-69	72
TABELA 36 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-65	
TABELA 37 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-76	74
TABELA 38 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-64	
TABELA 39 – SUPERVISÃO E CONTROLE – UTR-70	
TABELA 40 – ESPECIFICAÇÃO DOS CABOS INTERNOS AOS PAINÉIS UTR.	77
TABELA 41 – MALHA DE CONTROLE *62 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-62	
TABELA 42 – MALHA DE CONTROLE *72 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-72	
TABELA 43 – MALHA DE CONTROLE *02 – SUPERVISÃO E CONTROLE DA EEAT-02 / RAP-01 / RA	
/ REL-01	
TABELA 44 – MALHA DE CONTROLE *03 – SUPERVISÃO E CONTROLE DA EEAT-03 / RAP-04 / RA	⋯⋯ ∆₽₋∩⋦₽∕
TABELA 45 – MALHA DE CONTROLE *63 – SUPERVISÃO E CONTROLE DA ELAT-03711AI -047117 TABELA 45 – MALHA DE CONTROLE *63 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-63	
TABELA 46 – MALHA DE CONTROLE *71 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-71	
TABELA 47 – MALHA DE CONTROLE *75 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-71	
TABELA 48 – MALHA DE CONTROLE *01 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO FOÇO F1-75	
TABELA 49 – MALHA DE CONTROLE "01 – SUPERVISÃO E CONTROLE DA ELAT-01 / RAP-03	
	ÖÖ



TABELA 50 – MALHA DE CONTROLE *73 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-73	89
TABELA 51 – MALHA DE CONTROLE *08 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO RESERVATÓRIO RAP-08	89
TABELA 52 – MALHA DE CONTROLE *67 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-67	90
TABELA 53 – MALHA DE CONTROLE *66 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-66	90
TABELA 54 – MALHA DE CONTROLE *68 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-68	91
TABELA 55 – MALHA DE CONTROLE *69 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-69	91
TABELA 56 – MALHA DE CONTROLE *65 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-65	92
TABELA 57 – MALHA DE CONTROLE *76 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-76	92
TABELA 58 – MALHA DE CONTROLE *64 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POÇO PT-64	93
TABELA 59 – MALHA DE CONTROLE *70 – SUPERVISÃO E CONTROLE DO POCO PT-70	93



IV - ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – TOPOLOGIA DO SISTEMA DE COMUNICAÇÃO E AUTOMAÇÃO	34
FIGURA 2 – ENLACE UTR-62 / PT-62.	
FIGURA 3 – ENLACE UTR-72 / PT-72.	36
FIGURA 4 - ENLACE UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05	37
FIGURA 5 – ENLACE UTR-63 / PT-63.	38
FIGURA 6 – ENLACE UTR-71 / PT-71.	39
FIGURA 7 – ENLACE UTR-75 / PT-75.	40
FIGURA 8 - ENLACE UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03	41
FIGURA 9 – ENLACE UTR-74 / PT-74	42
FIGURA 10 – ENLACE UTR-73 / PT-73	43
FIGURA 11 – ENLACE UTR-08 / RAP-08.	44
FIGURA 12 – ENLACE UTR-67 / PT-67	45
FIGURA 13 – ENLACE UTR-66 / PT-66.	46
FIGURA 14 – ENLACE UTR-68 / PT-68.	47
FIGURA 15 – ENLACE UTR-69 / PT-69.	48
FIGURA 16 – ENLACE UTR-65 / PT-65.	49
FIGURA 17 – ENLACE UTR-76 / PT-76	
FIGURA 18 – ENLACE UTR-64 / PT-64	51
FIGURA 19 – ENLACE UTR-70 / PT-70.	52



Memorial Descritivo



1 INTRODUÇÃO

Este Projeto fornece as especificações para o fornecimento de equipamentos (materiais), instalação, configuração e comissionamento do Sistema de Supervisão e Controle de 15 (quinze) Poços Tubulares (PT) projetados; 2 (dois) Reservatórios Apoiados (RAP) projetados; 3 (três) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT) existentes; 4 (quatro) RAP existentes; e 1 (um) Reservatório Elevado (REL) existente. Tais unidades operacionais integrarão o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) de Juazeiro do Norte (CE), conforme descrição do *item 2 – Concepção Geral*.

Conforme o Projeto Civil/Hidráulico elaborado pela Cagece/GPROJ em fevereiro de 2020, as unidades operacionais projetadas foram concebidas a fim de prossibilitar reforço na captação de água bruta e suprimento da demanda de água tratada da cidade de Juazeiro do Norte. As unidades existentes, por sua vez, foram modificadas a fim de propiciar o aumento nas capacidades de bombeamento e abastecimento dos reservatórios apoiados.

O SAA de Juazeiro do Norte, porém, já possui um Sistema remoto de Supervisão e Controle que implementa a automação de suas principais unidades existentes, dentre elas as unidades operacionais existentes contempladas neste Projeto. A supervisão e o controle de tais unidades existentes é realizado através de Unidades Terminais Remotas (UTR) baseadas em Controlador Lógico Programável (CLP) de fabricação da ATOS (marca extinta e adquirida pela Schineider Electric) modelo MPC-4004, integradas ao Programa Supervisório SCADA Elipse E3 (desenvolvido pela Elipse Software) através de links seriais Modbus-RTU via rádio modem MDS TRANSNET (de fabricação GE). Tal sistema foi implantado em 2006 e opera até aos dias atuais, estando em boas condições operacionais, ressaltando-se, porém, a obsolência dos CLPs, visto que os mesmos tiveram a fabricação e a atualização descontinuado pela Schneider Electric, o que dificulta e encarece a sua manutenção. O supervisório SCADA existente é executado e operado em servidor instalado no Centro de Controle Operacional (CECOP) do SAA de Juazeiro do Norte, na sede administrativa da Unidade de Negócio da Bacia do Salgado (UN-BSA). Este projeto, porém, não contempla a substituição dos painéis UTR existentes, e considera o uso do Sistema SCADA existente para integração das UTRs projetadas.

A instalação das novas UTRs nas unidades operacionais existentes e contempladas neste Projeto, entretanto, ocorrerá sem que haja necessidade de desmontagem das UTRs existentes, para que a supervisão e o controle remoto das mesmas não seja interrompido. Neste caso, porém, as novas UTRs foram projetadas com expansões digitais/analógicas suficientes para absorver a conexão dos equipamentos e sensores existentes em tais unidades. Está prevista, também, nas unidades operacionais existentes e contempladas neste Projeto, a construção de caixas de passagem e instalação de eletrodutos resevados para uma eventual conexão dos



equipamentos existentes às UTRs projetadas. Tal conexão e integração dos equipamentos existentes, caso haja, não faz parte do escopo deste Projeto e será de responsabilidade da Cagece. Em suma, este Projeto contempla somente o fornecimento, instalação, configuração e comissionamento dos Painéis UTR e dos equipamentos (sensores, transmissores e atuadores) projetados, bem como sua integração, inclusive com o Supervisório do CECOP, o que envolverá o desenvolvimento e integração de Telas Sinóticas para as UTRs projetadas, conforme previsto na planilha orçamentária.

O Sistema de Automação proposto neste Projeto será composto de 19 (dezenove) UTRs baseadas em CLP, instrumentação e atuadores de campo que serão descritas no *item 2 – Concepção Geral.* Destas UTRs, 15 (quinze) implementarão o controle de bombeamento dos poços projetados pelo Projeto Civil/Hidráulico da Cagece/GPROJ (2020), e as 4 (quatro) restantes, o controle de bombeamento e reservação nas unidades operacionais existentes contempladas neste Projeto. *O item 2 – Concepção Geral –* apresentará a descrição detalhada de cada unidade operacional integradas às UTRs.

O link de comunicação entre as UTRs e o Supervisório do CECOP, será em rede Ethernet MODBUS-TCP com topologia ponto-a-ponto via rádio modem operando na faixa de 902 a 928 MHz. Desta forma, será instalada, na torre existente do CECOP de Juazeiro, uma antena Omni Direcional e um rádio modem conectado à Switich Corporativa (existente) da Cagece, na sede da UN-BSA. Em cada UTR projetada, entretanto, será instalada uma antena Yagi Direcional apontada para a torre do CECOP. Como torre do CECOP será considerada a torre metálica altosuportante existente e instalada na sede da UN-BSA.

Dentre os benefícios decorrentes da supervisão e controle remotos das unidades operacionais contempladas neste Projeto, pode-se citar o gerenciamento de toda a planta de abastecimento do SAA de Juazeiro do Norte, através da operação otimizada dos conjuntos motor-bomba dos poços e elevatórias, do abastecimento dos reservatórios, e da otimização dos processos de monitoramento de Variáveis Hidráulicas e Elétricas, resultando na redução significativa das perdas por extravasamento, resultando em economia nos consumos de energia elétrica e de produtos químicos de tratamento de água.

Outro benefício muito importante a ser considerado é o historiamento dos dados e variáveis de operação do sistema nos servidores principal e backup, através do Supervisório SCADA. A pesquisa e análise de variáveis historiadas (hidráulicas, elétricas e operacionais) possibilitará melhor gerenciamento do SAA de Juazeiro do Norte, facilitando a otimização operacional do sistema.

Considerar, doravante, o termo "Contratada" como a empresa vencedora do processo licitatório para a execução deste projeto, e contratada pela Cagece, para tanto.



2 CONCEPÇÃO GERAL

A seguir, será apresentada a descrição geral de cada UTR, bem como das unidades operacionais a elas integradas.

2.1 Considerações Iniciais sobre a Supervisão e Controle de Variáveis Elétricas e Hidráulicas

Nesta descrição, foi considerado que as chaves de partida dos Conjuntos Motor Bomba (CB) dos poços (Softstarters) e elevatórias (inversores de frequência) não possuem porta de comunicação RS-485/MODBUS-RTU, pois foram especificados no Projeto Elétrico (Cagece/GPROJ, 2020) conforme a TR-02 Cagece (Termo de Referência para Aquisição de Painéis com Partida Suave), que não prevê este tipo de porta de comunicação para as chaves de partida. Desta forma, está previsto neste projeto o fornecimento, a instalação e a configuração, nas Softstarters e Inversores integrantes dos poços e elevatórias, individualmente, de 1 (um) Módulo para Comunicação em Rede RS-485/MODBUS-RTU, que deve ser compatível com o modelo do equipamento (softstarter ou inversor) a ser ofertado pela Contratada, a fim de possibilitar a conexão remota com o CLP para Supervisão (monitoramento) de Status Operacional e Variáveis Elétricas e Controle (comando) dos CBs.

A leitura dos Status Operacionais Local/Remoto dos CBs dos poços e elevatórias será acessado pelos CLPs das UTRs via rede MODBUS-RTU com as softstarters ou inversores de frequência. Mas, como este status é selecionado a partir de chaves comutadoras dispostas nas portas do Paineis de Comando das Bombas (CCM), conforme a TR-02 Cagece, em circuito elétrico externo e distinto das softstarters ou inversores, será necessário conectar a chave comutadora Local/Remoto em 2 (duas) entradas digitais de cada chave de partida (softstarters e inversores). Desta forma, os CLPs das UTRs acessarão a tabela de memória das chaves de partirda (softstarters e inversores) na posição correspondente às referidas entradas digitais, a fim de acessar o Status Local/Remoto.

A Supervisão das vazões de recalque dos poços e elevatórias, por sua vez, será através de protocolo MODBUS-RTU entre os CLPs e os Transmissores Eletrônicos (unidades secundárias) dos Medidores de Vazão. Tais transmissores, portanto, serão ofertados com porta serial RS-485/MODBUS-RTU, conforme o projeto Civil/Hidráulico (Cagece/GPROJ, 2020) ¹ e farão parte da mesma rede serial com as chaves de partida dos CBs dos poços e elevatórias.

⁻

¹ Este Projeto não especifica nem orça os Medidores de Vazão (unidades primárias e secundárias) referenciados acima, pois são parte integrante do Projeto Civil/Hidráulico (GPROJ, 2020), sendo especificados no mesmo. Os demais instrumentos de medição hidráulica (Pressão e Nível) são parte do escopo deste Projeto, e serão especificados adiante.



A Supervisão das Variáveis Hidráulicas de pressão e nível, entretanto, em todas as unidades operacionais objeto deste Projeto, será de forma direta através da conexão analógica entre os sensores e as Entradas Analógicas dos CLPs de cada UTR.

2.2 UTR-62 – Poço PT-62

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-62, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 150 cv / 180 m³/h / 140,72 mca, doravante denominado de CB-*62-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-62 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do RAP-02 localizado na sede da UN-BSA.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.2.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*62-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*62-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*62-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*62-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*62-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*62-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*62-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*62-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*62-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*62-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*62-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*62-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*62-01 [m³/h].

2.2.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*62-01;
- Desliga CB-*62-01;
- Nível do poço.

2.2.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*62-01 [mca].



2.3 UTR-72 – Poço PT-72

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-72, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 40 cv / 69,98 m³/h / 83,62 mca, doravante denominado de CB-*72-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-72 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do RAP-02 localizado na sede da UN-BSA.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.3.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*72-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*72-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*72-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*72-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*72-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*72-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*72-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*72-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*72-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*72-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*72-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*72-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*72-01 [m³/h].

2.3.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*72-01;
- Desliga CB-*72-01;
- Nível do poço.

2.3.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*72-01 [mca].

2.4 UTR-02 - EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01

Implementará a Supervisão e o Controle da operação da Estação Elevatória EEAT-02, composta por dois CB de 75 cv (1 ativo e 1 reserva), pelos reservatórios apoiados RAP-01 e



RAP-02, ambos com 12.000 m³ de capacidade cada, e pelo reservatório elevado REL-01 de capacidade não informada.

A EEAT-02 é acionada por Inversor de Frequência e implementa o bombeamento de água tratada para abastecimento do REL-01, a uma distância aproximada de 70 m. Os reservatórios apoiados RAP-01 e RAP-02 são vazo comunicantes, sendo abastecidos pelos poços PT-62, PT-72, pelas estações elevatórias EEAT-01 e EEAT-03. Tais reservatórios apoiados também são abastecidos pelos poços PT-28 e PT-29, e pela estação elevatória da Apuc, ambos unidades operacionais existentes e não contempladas neste projeto.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.4.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*02-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*02-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*02-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*02-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*02-01 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Status de Operação CB-*02-02 no modo Local;
- Status de Operação CB-*02-02 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*02-02 Ligado;
- Status de Operação CB-*02-02 Desligado;
- Status de Operação CB-*02-02 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Variável Elétrica CB-*02-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*02-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*02-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*02-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*02-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*02-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*02-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*02-02 Potência Trifásica Total [kW];



- Variável Hidráulica Vazão de Chegada no RAP-01, a partir da Estação Elevatória de Água Tratada da Apuc [m³/h];
- Variável Hidráulica Vazão de Chegada no RAP-01, a partir da Estação Elevatória EEAT-03 [m³/h];
- Variável Hidráulica Vazão de Chegada no RAP-02, a partir da Estação Elevatória EEAT-01 [m³/h].

2.4.2 Variáveis Controladas pelo CLP VIA Rede Modbus-RTU

- Liga CB-*02-01;
- Desliga CB-*02-01;
- Liga CB-*02-02;
- Desliga CB-*02-02;
- Revezamento entre os CB;
- Nível do RAP-01;
- Nível do RAP-02.

2.4.3 Variáveis Supervisionadas Diretamente pelas Entradas Analógicas do CLP

- Variável Hidráulica Nível do RAP-01 [m];
- Variável Hidráulica Nível do RAP-02 [m];
- Variável Hidráulica Nível do REL-01 [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque Barrilhete EEAT-01 [mca].

2.5 UTR-03 - EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05

Implementará a Supervisão e o Controle da operação da Estação Elevatória EEAT-03, composta por dois CB de 75 cv (1 ativo e 1 reserva), e pelos reservatórios apoiados RAP-04 e RAP-05, de capacidades 100 e 180 m³ respectivamente.

A EEAT-03 é acionada por Inversores de Frequência e implementa o bombeamento de água tratada para abastecimento do RAP-01 localizado na sede da UN-BSA. Os reservatórios apoiados RAP-04 e RAP-05 são abastecidos pelos poços projetados PT-63, PT-71 e PT-75, e por uma bateria de poços existentes não contemplados neste projeto.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.5.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*03-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*03-01 no modo Remoto;



- Status de Operação CB-*03-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*03-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*03-01 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Status de Operação CB-*03-02 no modo Local;
- Status de Operação CB-*03-02 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*03-02 Ligado;
- Status de Operação CB-*03-02 Desligado;
- Status de Operação CB-*03-02 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Variável Elétrica CB-*03-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*03-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*03-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*03-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*03-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*03-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*03-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*03-02 Potência Trifásica Total [kW].

2.5.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*03-01;
- Desliga CB-*03-01;
- Liga CB-*03-02;
- Desliga CB-*03-02;
- · Revezamento entre os CB;
- Nível do RAP-04;
- Nível do RAP-05.

2.5.3 Variáveis Supervisionadas Diretamente pelas Entradas Analógicas do CLP

- Variável Hidráulica Nível do RAP-04 [m];
- Variável Hidráulica Nível do RAP-05 [m];



• Variável Hidráulica – Pressão de Recalque Barrilhete EEAT-03 [mca].

2.6 UTR-63 – Poço PT-63

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-63, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 40 cv / 64,01 m³/h / 76,83 mca, doravante denominado de CB-*63-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-63 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento dos reservatórios RAP-04 e RAP-05 localizado na área da EEAT-03, no bairro Lagoa Seca.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.6.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*63-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*63-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*63-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*63-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*63-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*63-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*63-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*63-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*63-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*63-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*63-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*63-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*63-01 [m³/h].

2.6.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*63-01;
- Desliga CB-*63-01;
- Nível do poço.

2.6.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*63-01 [mca].



2.7 UTR-71 - Poço PT-71

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-71, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 20 cv / 31 m³/h / 52,46 mca, doravante denominado de CB-*71-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-71 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento dos reservatórios RAP-04 e RAP-05 localizado na área da EEAT-03, no bairro Lagoa Seca.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.7.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*71-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*71-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*71-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*71-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*71-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*71-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*71-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*71-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*71-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*71-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*71-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*71-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*71-01 [m³/h].

2.7.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*71-01;
- Desliga CB-*71-01;
- Nível do poço.

2.7.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*71-01 [mca].



2.8 UTR-75 – Poço PT-75

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-75, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 60 cv / 113,87 m³/h / 95,32 mca, doravante denominado de CB-*75-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-75 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento dos reservatórios RAP-04 e RAP-05 localizado na área da EEAT-03, no bairro Lagoa Seca.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.8.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*75-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*75-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*75-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*75-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*75-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*75-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*75-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*75-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*75-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*75-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*75-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*75-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*75-01 [m³/h].

2.8.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*75-01;
- Desliga CB-*75-01;
- Nível do poço.

2.8.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*75-01 [mca].



2.9 UTR-01 - EEAT-01 / RAP-03

Implementará a Supervisão e o Controle da operação da Estação Elevatória EEAT-01, composta por 3 (três) CB de 270 cv (2 ativos e 1 reserva), e pelo reservatório apoiado RAP-03, de 300 m³ de capacidade.

A EEAT-01 é acionada por Inversores de Frequência e implementa o bombeamento de água tratada para abastecimento do RAP-02 (vazo comunicante com o RAP-01) localizado na sede da UN-BSA. O reservatório apoiado RAP-03 É abastecidos pelos poços projetados PT-74 e PT-73, e por uma bateria de poços existentes não contemplados neste projeto. O reservatório RAP-03 também recebe contribuição de abastecimento do RAP-08, descrito adiante.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.9.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*01-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*01-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*01-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*01-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*01-01 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Status de Operação CB-*01-02 no modo Local;
- Status de Operação CB-*01-02 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*01-02 Ligado;
- Status de Operação CB-*01-02 Desligado;
- Status de Operação CB-*01-02 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Status de Operação CB-*01-03 no modo Local;
- Status de Operação CB-*01-03 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*01-03 Ligado;
- Status de Operação CB-*01-03 Desligado;
- Status de Operação CB-*01-03 com Defeito / Tipo de Defeito;
- Variável Elétrica CB-*01-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*01-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*01-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*01-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*01-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*01-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*01-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Elétrica CB-*01-02 Corrente na Fase A [A];



- Variável Elétrica CB-*01-02 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*01-02 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*01-02 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*01-02 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*01-02 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*01-02 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*01-03 Potência Trifásica Total [kW].

2.9.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*01-01;
- Desliga CB-*01-01;
- Liga CB-*01-02;
- Desliga CB-*01-02;
- Liga CB-*01-03;
- Desliga CB-*01-03.
- · Revezamento entre os CB;
- Nível do RAP-03.

2.9.3 Variáveis Supervisionadas Diretamente pelas Entradas Analógicas do CLP

- Variável Hidráulica Nível do RAP-03 [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque Barrilhete EEAT-01 [mca].

2.10 UTR-74 - Poço PT-74

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-74, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 50 cv / 86,33 m³/h / 78,86 mca, doravante denominado de CB-*74-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-74 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-03 localizado na área da EEAT-01, no bairro Timbaúba.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.



2.10.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*74-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*74-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*74-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*74-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*74-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*74-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*74-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*74-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*74-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*74-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*74-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*74-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*74-01 [m³/h].

2.10.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*74-01;
- Desliga CB-*74-01;
- Nível do poço.

2.10.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalgue CB-*74-01 [mca].

2.11. UTR-73 – Poço PT-73

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-73, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 60 cv / 63,61 m³/h / 119,31 mca, doravante denominado de CB-*73-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-73 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-03 localizado na área da EEAT-01, no bairro Timbaúba.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.11.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*73-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*73-01 no modo Remoto;



- Status de Operação CB-*73-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*73-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*73-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*73-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*73-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*73-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*73-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*73-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*73-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*73-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*73-01 [m³/h].

2.11.2 Variáveis Controladas Pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*73-01;
- Desliga CB-*73-01;
- Nível do Poço.

2.11.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*73-01 [mca].

2.12 UTR-08 – Reservatório Apoiado RAP-08

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o reservatório existente RAP-08, localizado no bairro Vaquejada, que implementa o abastecimento gravitacional da rede de sua circunvizinhança, bem como do RAP-03, como referido anteriormente. Conforme especificação do Projeto Hidráulico (GPROJ, 2020), o RAP-08 é abastecido pelos poços PT-67, PT-66, PT-68, PT-69, PT-65, PT-76, PT-64 e PT-70.

Haverá somente a Supervisão de uma única Variável Hidráulica, que será o nível do reservatório, através da conexão analógica entre o sensor de nível e uma das Entradas Analógicas do CLP da UTR.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.12.1 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

Nível RAP-08.



2.12.2 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

Nível RAP-08 [m].

2.13 UTR-67 - Poço PT-67

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-67, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 75 cv / 87,19 m³/h / 116,15 mca, doravante denominado de CB-*67-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-67 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.13.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*67-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*67-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*67-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*67-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*67-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*67-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*67-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*67-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*67-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*67-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*67-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*67-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*67-01 [m³/h].

2.13.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*67-01;
- Desliga CB-*67-01;
- Nível do Poço.

2.13.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*67-01 [mca].



2.14 UTR-66 - Poço PT-66

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-66, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 40 cv / 47,99 m³/h / 121,12 mca, doravante denominado de CB-*66-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-66 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.14.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*66-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*66-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*66-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*66-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*66-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*66-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*66-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*66-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*66-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*66-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*66-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*66-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*66-01 [m³/h].

2.14.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*66-01;
- Desliga CB-*66-01;
- Nível do Poço.

2.14.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*66-01 [mca].



2.15 UTR-68 - Poço PT-68

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-68, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 80 cv / 87,19 m³/h / 125,79 mca, doravante denominado de CB-*68-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-68 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.15.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*68-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*68-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*68-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*68-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*68-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*68-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*68-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*68-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*68-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*68-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*68-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*68-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*68-01 [m³/h].

2.15.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*68-01;
- Desliga CB-*68-01;
- Nível do Poço.

2.15.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*68-01 [mca].



2.16 UTR-69 - Poço PT-69

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-69, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 70 cv / 87,19 m³/h / 114,38 mca, doravante denominado de CB-*69-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-69 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.16.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*69-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*69-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*69-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*69-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*69-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*69-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*69-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*69-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*69-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*69-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*69-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*69-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*69-01 [m³/h].

2.16.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*69-01;
- Desliga CB-*69-01;
- Nível do Poço.

2.16.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*69-01 [mca].



2.17 UTR-65 - Poço PT-65

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-65, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 40 cv / 47,99 m³/h / 96,78 mca, doravante denominado de CB-*65-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-65 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.17.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*65-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*65-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*65-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*65-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*65-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*65-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*65-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*65-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*65-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*65-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*65-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*65-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*65-01 [m³/h].

2.17.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*65-01;
- Desliga CB-*65-01;
- Nível do Poço.

2.17.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*65-01 [mca].



2.18 UTR-76 - Poço PT-76

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-76, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 50 cv / 77,40 m³/h / 76,63 mca, doravante denominado de CB-*76-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-76 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.18.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*76-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*76-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*76-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*76-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*76-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*76-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*76-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*76-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*76-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*76-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*76-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*76-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*76-01 [m³/h].

2.18.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*76-01;
- Desliga CB-*76-01;
- Nível do Poço.

2.18.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*76-01 [mca].



2.19 UTR-64 - Poço PT-64

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-64, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 50 cv / 96,01 m³/h / 72,10 mca, doravante denominado de CB-*64-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-64 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.19.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*64-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*64-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*64-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*64-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*64-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*64-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*64-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*64-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*64-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*64-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*64-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*64-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*64-01 [m³/h].

2.19.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*64-01;
- Desliga CB-*64-01;
- Nível do Poço.

2.19.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*64-01 [mca].



2.20. UTR-70 - Poço PT-70

Implementará a Supervisão e o Controle da operação o poço PT-70, composto de 1 (um) Conjunto Motor Bomba (CB) submerso de 25 cv / 16,09 m³/h / 100,13 mca, doravante denominado de CB-*70-01, acionado por chave de partida tipo Softstarter.

O poço PT-70 implementa parte do bombeamento de água tratada para abastecimento do reservatório RAP-08 localizado no bairro Vaquejada.

A seguir, são apresentadas as variáveis supervisionadas e controladas.

2.20.1 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Status de Operação CB-*70-01 no modo Local;
- Status de Operação CB-*70-01 no modo Remoto;
- Status de Operação CB-*70-01 Ligado;
- Status de Operação CB-*70-01 Desligado;
- Status de Operação CB-*70-01 com Defeito / Tipo de Defeito.
- Variável Elétrica CB-*70-01 Corrente na Fase A [A];
- Variável Elétrica CB-*70-01 Corrente na Fase B [A];
- Variável Elétrica CB-*70-01 Corrente na Fase C [A];
- Variável Elétrica CB-*70-01 Tensão Fase-Fase A-B [V];
- Variável Elétrica CB-*70-01 Tensão Fase-Fase A-C [V];
- Variável Elétrica CB-*70-01 Tensão Fase-Fase C-B [V];
- Variável Elétrica CB-*70-01 Potência Trifásica Total [kW];
- Variável Hidráulica Vazão de Recalque CB-*70-01 [m³/h].

2.20.2 Variáveis Controladas pelo CLP Via Rede MODBUS-RTU

- Liga CB-*70-01;
- Desliga CB-*70-01;
- Nível do Poço.

2.20.3 Variáveis Supervisionadas pelo CLP Via Entradas Analógicas

- Variável Hidráulica Nível do Poço [m];
- Variável Hidráulica Pressão de Recalque CB-*70-01 [mca].



2.21 Topologia do Sistema de Comunicação e Automação

2.21.1 Visão Geral e Conexão com a Rede Corporativa da Cagece

As UTRs serão conectadas ao CECOP através de uma rede Ethernet MODBUS-TCP, onde todas as UTRs serão configuradas como escravas do programa Supervisório Elipse E3, executado pelos servidores principal e backup existentes na sala do CECOP.

A rede será sem fio através de Rádio Modem Ethernet, estando prevista a instalação, na sala do CECOP, de 1 (um) Rádio Modem configurado como Mestre da Rede, com toda a infraestrutura de switch e suprimento de energia, inclusive de emergência. A conexão do Rádio Modem Mestre com a antena Omni, localizada a uma altura de 30 m do nível do solo na torre metálica existente e instalada ao lado da sala do CECOP (torre da Etirce), será através de cabo coaxial flexível de ½" e conectores tipo N apropriados, protegidos por protetor de surto apropriado do tipo Centelhador Coaxial. Ressalta-se que o Rádio Modem Mestre e sua infraestrutura elétrica e de conexão em rede, deverá ser instalado dentro da sala do CECOP.

A conexão com a rede corporativa da Cagece será através da switch do Rádio Modem Mestre que deverá ser conectada via link Ethernet de cobre (cabo par trançado CAT5.E) à switch corporativa da Cagece, localizada no bloco técnico da sede da UN-BSA. Os servidores (computadores) que executam o programa Supervisório SCADA Elipse E3 existente, também serão conectados à switch do Rádio Modem Mestre. Em anexo é apresentado um gráfico básico da Topologia da Comunicação/Automação.

O sistema irradiante das UTRs será constituído de Rádio Modem Ethernet configurado como Escravo, cabo coaxial de ½", conectores tipo N apropriados e protetor de surto do tipo Centelhador Coaxial. Os Rádios Modem e o Centelhador Coaxial serão instalados dentro do Painel da UTR, conforme lay-out proposto nas peças gráficas. Cada UTR terá uma torre de comunicação composta de 1 (um) poste de concreto armado circular de 22 m devidamente engastado (conforme indicado nas peças gráficas), sistema SPDA e aterramento.

A seguir, são apresentados os parâmetros básicos da rede de comunicação utilizados para a simulação dos enlaces de rádio. Também são apresentados os resultados da simulação. As simulações foram feitas através do software Rádio Móbile Versão 11.6.6.



2.21.2 Parâmetros Básicos da Rede Utilizados na Simulação dos Enlaces de Rádio

Tabela 1 – Parâmetros de Confuguração para Simulação da Rede de Comunicação.

ITEM	PARÂMETRO	CONFIGURAÇÃO
Antenas Yagi	Faixa Nominal de Frequência de Operação	902 a 928 MHz
	Ganho	17 dBi
Antenas Omni	Faixa Nominal de Frequência de Operação	902 a 928 MHz
	Ganho	9 dBi
Rede	Frequência Mínima	902
	Frequência Máxima	928
	Refratividade de Superfície	301 N
	Condutividade do Solo	0,005 S/m
	Permissividade Média do Solo	15
	Polarização das Antenas	Vertical
	Modo Estatítico	Ponto
	Clima	Equatorial
	Topologia	Rede de Dados, Estrela Mestre/Escravo
UTRs	Função na Rede	Escravo
	Antena	Yagi
	Altura da Antena acima do Solo	20 m
	Direcionamento da Antena	Para o CECOP
CECOP	Função na Rede	Mestre
	Antena	Omni
	Altura da Antena acima do Solo	30 m
	Direcionamento da Antena	-
Rádio Modem	Potência Máxima de Transmissão	1 W
	Limiar do Receptor	5,6234 mV / -92 dBm
Linha Coaxial	Perda Considerada	3 dB

2.21.3 Resultados da Simulação dos Enlaces de Rádio

A simulação da Rede configurada com os parâmetros da Tabela 1 acima, indicou a viabilidade de todos os enlaces, conforme apresentado nas figuras a seguir. Não será apresentado, entretanto, o enlace do rádio da UTR-02, pelo fato da proximidade de menos de 100 m da torre do CECOP, o que garante a "vizada direta" e a viabilidade do enlace.



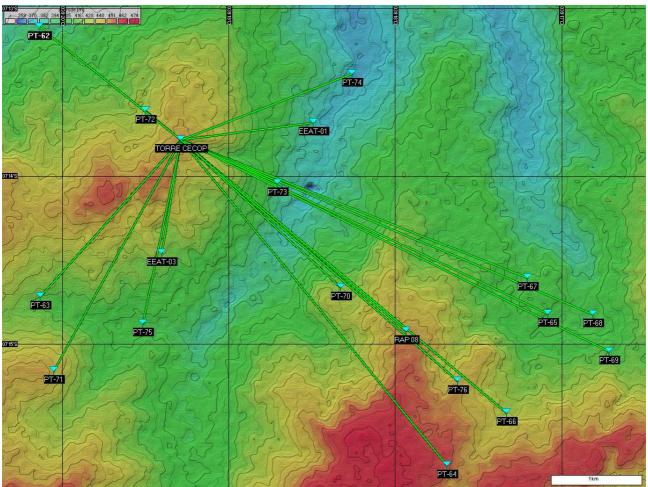


Figura 1 – Topologia do Sistema de Comunicação e Automação.²

 $^{^{2}}$ Esta topologia é apresentada com maior definição e informações nas peças gráficas em anexo.





Figura 2 – Enlace UTR-62 / PT-62



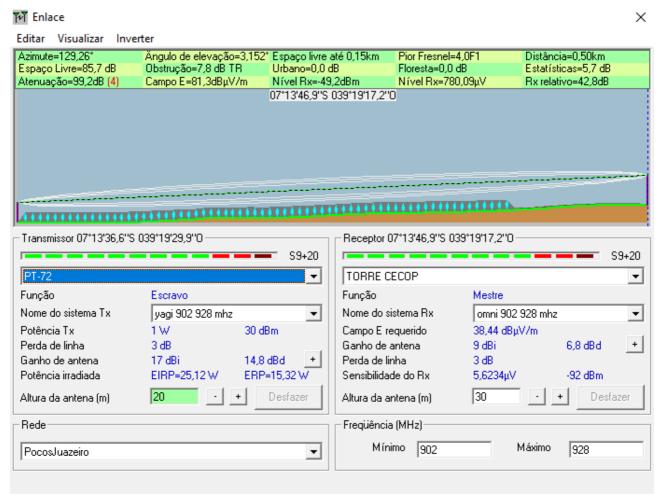


Figura 3 - Enlace UTR-72 / PT-72



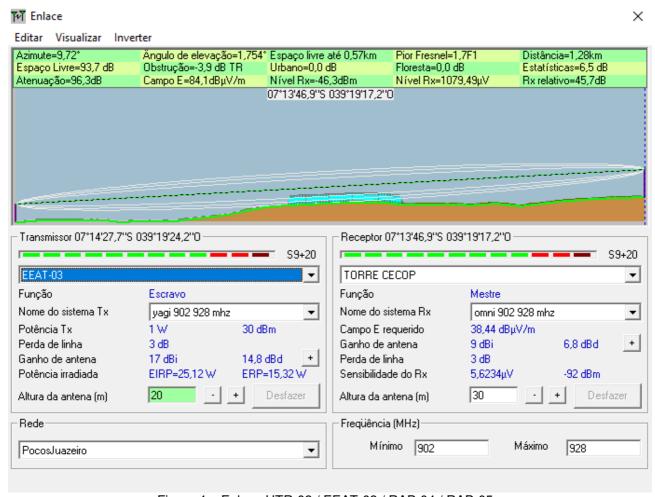


Figura 4 - Enlace UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05



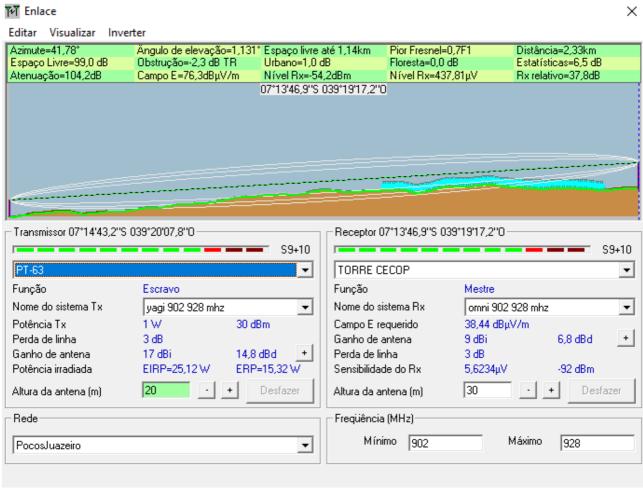


Figura 5 - Enlace UTR-63 / PT-63



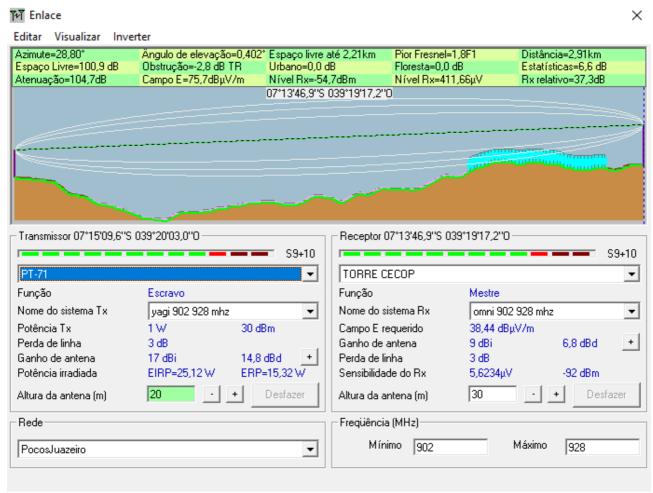


Figura 6 - Enlace UTR-71 / PT-71



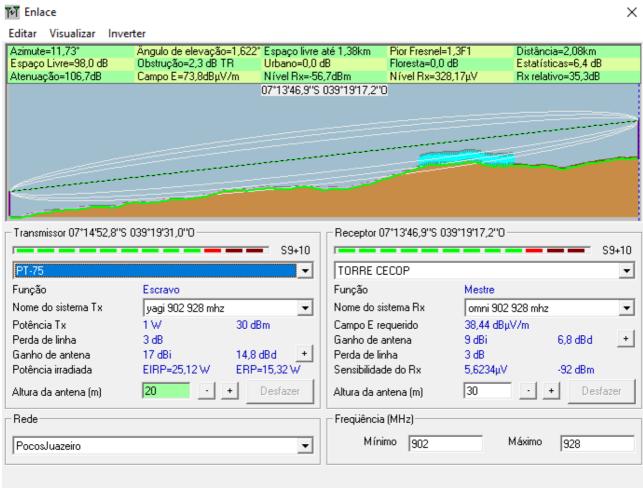


Figura 7 - Enlace UTR-75 / PT-75



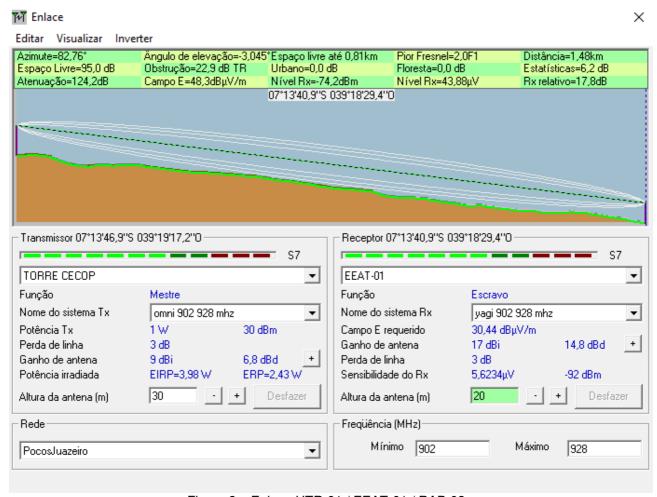


Figura 8 - Enlace UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03



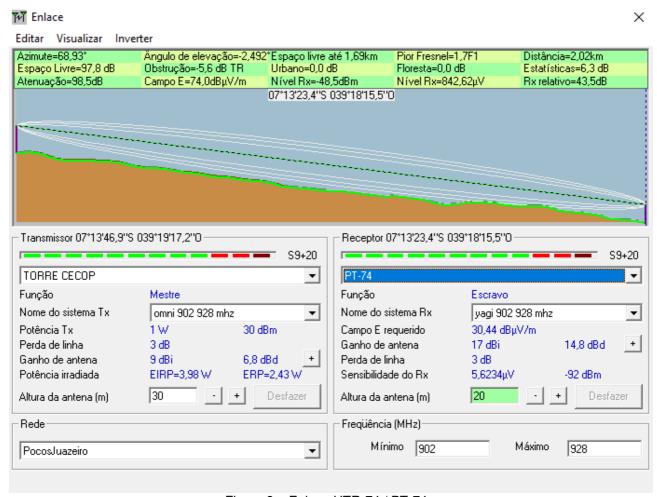


Figura 9 - Enlace UTR-74 / PT-74



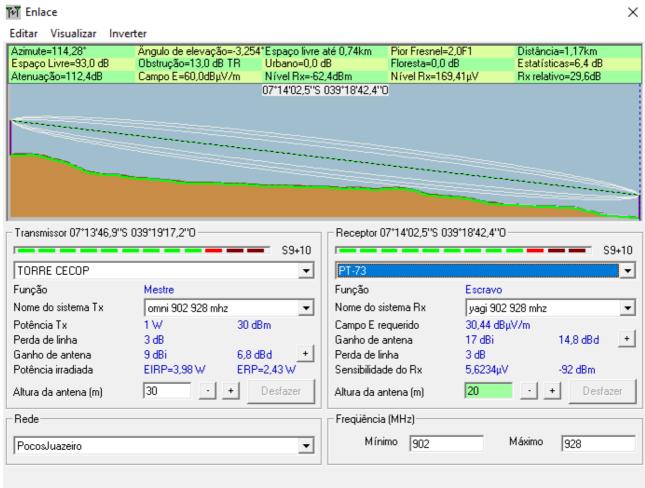


Figura 10 - Enlace UTR-73 / PT-73



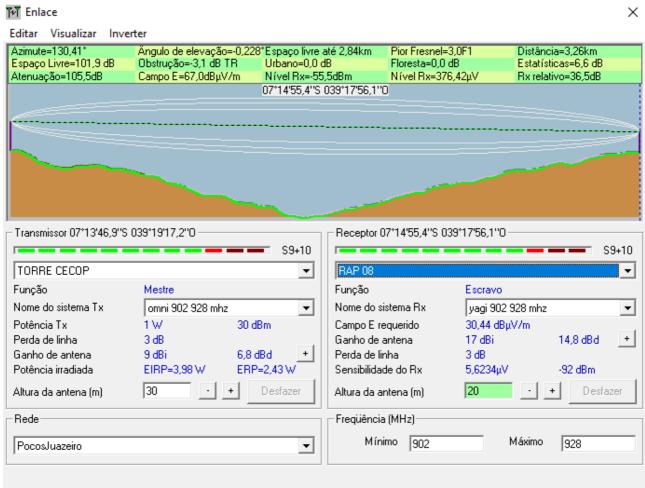


Figura 11 - Enlace UTR-08 / RAP-08



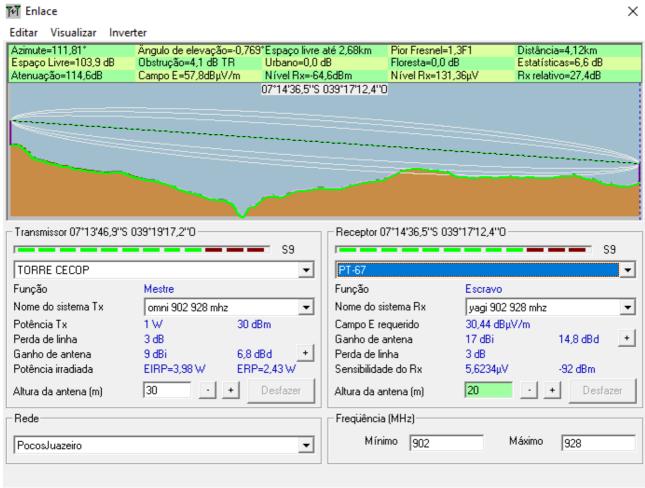


Figura 12 - Enlace UTR-67 / PT-67



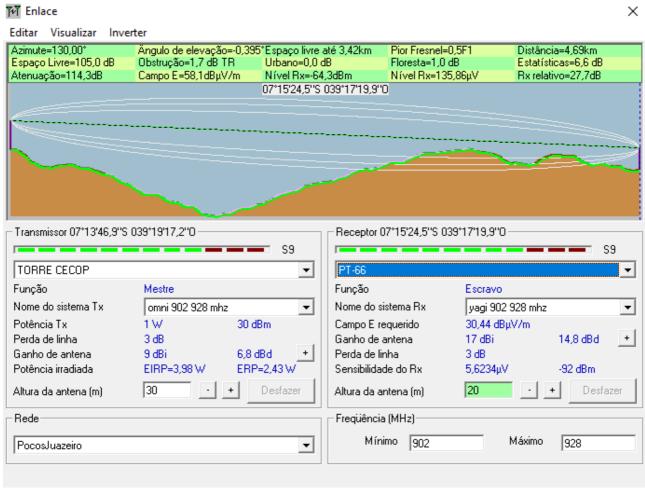


Figura 13 - Enlace UTR-66 / PT-66



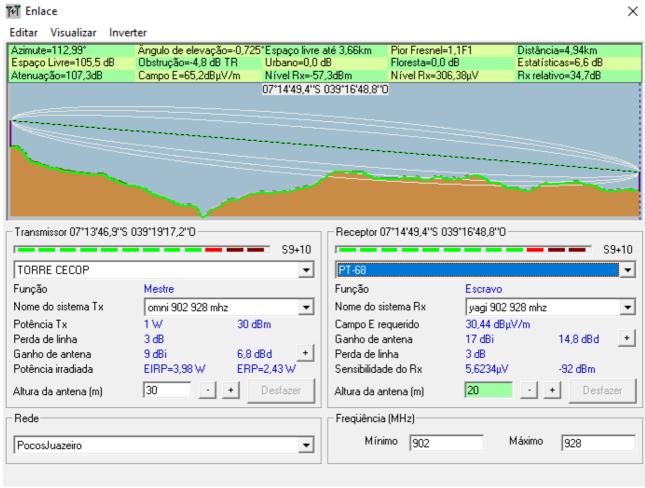


Figura 14 - Enlace UTR-68 / PT-68



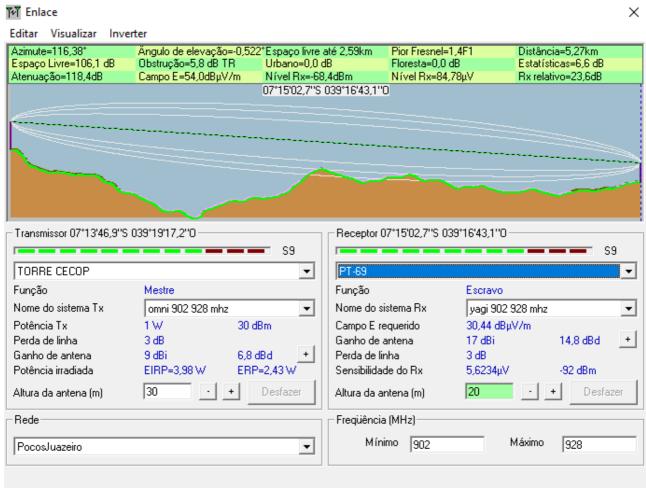


Figura 15 - Enlace UTR-69 / PT-69



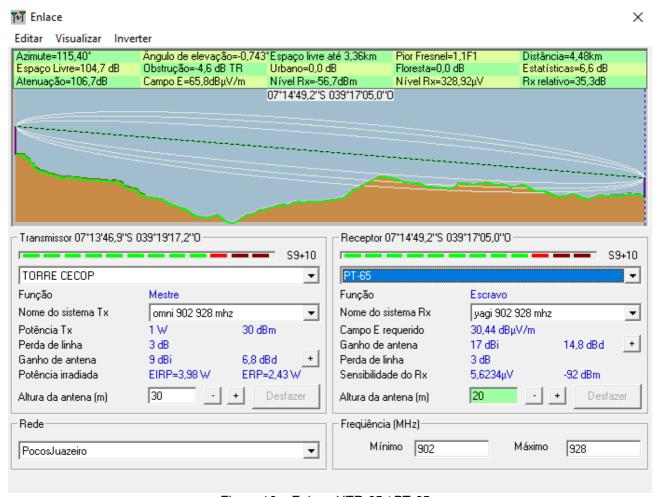


Figura 16 - Enlace UTR-65 / PT-65



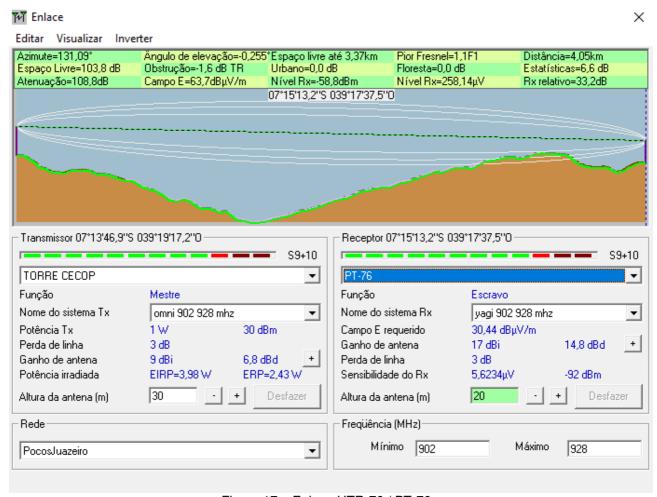


Figura 17 - Enlace UTR-76 / PT-76



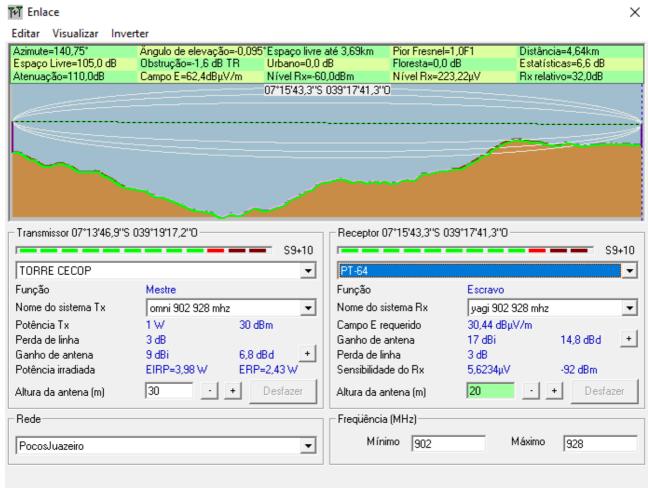


Figura 18 - Enlace UTR-64 / PT-64



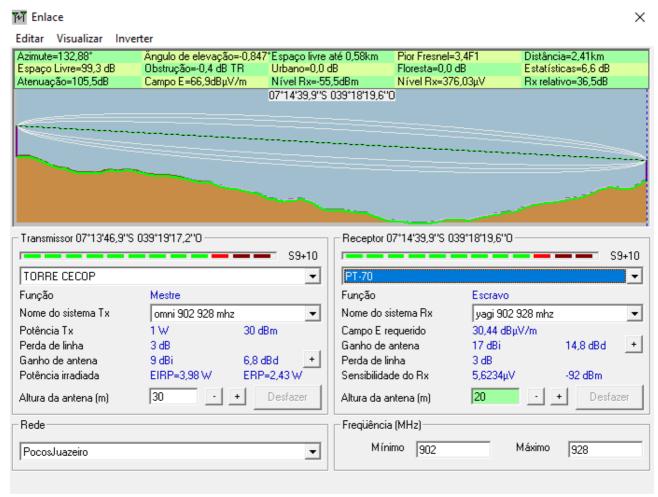


Figura 19 - Enlace UTR-70 / PT-70

2.22. Lista dos Componentes Integrantes das Unidades Terminais Remotas

Nas Tabelas a seguir, são apresentados os componentes integrantes do Sistema de Automação objeto deste Projeto, conforme as UTRs às quais pertencem. Tais componentes serão referenciados ao longo deste projeto.

2.22.1. UTR-62 / PT-62

Tabela 2 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-62 / PT-62

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase ³	Range	Característica Nominal
LE-*62-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-62	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*62-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-62	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*62-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-02	(*) 4	Eletromagnético
CB-*62-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-02		150 cv / 180 m3/h / 140,72
						mca

³ Refere-se ao ponto de medição da variável, no processo, ou a parte do processo à qual se destina sua "Função".

⁴ Ver Projeto Hidráulico (Cagece/GPROJ, 2020).



2.22.2. UTR-72 / PT-72

Tabela 3 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-72 / PT-72

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*72-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-72	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*72-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-72	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*72-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-02	(*)	Eletromagnético
CB-*72-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-02		40 cv / 69,98 m3/h / 83,62 mca

2.22.3. UTR-02 / EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01

Tabela 4 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-02 / EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LIT-*02-01	Instrumento	Transmissor	Nível	RAP-01	0 a 1,5 bar	Strain Gauge (Pressão)5
LIT-*02-02	Instrumento	Transmissor	Nível	RAP-02	0 a 1,5 bar	Strain Gauge (Pressão)
LIT-*02-03	Instrumento	Transmissor	Nível	REL-01	0 a 1,5 bar	Strain Gauge (Pressão)
PIT-*02-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Rec ⁶ EEAT-02	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*02-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	Rec EEAT-01	(*)	Eletromagnético
FIT-*02-02	Instrumento	Transmissor	Vazão	Rec EEAT-03	(*)	Eletromagnético
FIT-*02-03	Instrumento	Transmissor	Vazão	Rec Apuc	(*)	Eletromagnético
CB-*02-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ REL-01		75 cv
CB-*02-02	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ REL-01		75 cv

2.22.4. UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05

Tabela 5 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05

	l			_	_	
TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LIT-*03-01	Instrumento	Transmissor	Nível	RAP-04	0 a 12 m	Ultrassônico
LIT-*03-02	Instrumento	Transmissor	Nível	RAP-05	0 a 12 m	Ultrassônico
PIT-*03-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Rec EEAT-03	0 a 20 Bar	Strain Gauge
CB-*03-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-01		75 cv
CB-*03-02	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-01		75 cv

2.22.5. UTR-63 / PT-63

Tabela 6 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-63 / PT-63

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*63-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-63	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*63-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-63	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*63-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-04/05	(*)	Eletromagnético
CB-*63-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-04/05		40 cv / 64,01 m3/h / 76,83 mca

⁵ Na UTR-02 serão utilizados sensores de pressão para medição do nível dos reservatórios RAP-01, RAP-02 e REL-01.

53

⁶ Recalque de água.



2.22.6. UTR-71 / PT-71

Tabela 7 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-71 / PT-71

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*71-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-71	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*71-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-71	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*71-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-04/05	(*)	Eletromagnético
CB-*71-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-04/05		20 cv / 31 m3/h / 52,46 mca

2.22.7. UTR-75 / PT-75

Tabela 8 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-75 / PT-75

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*75-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-75	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*75-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-75	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*75-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-04/05	(*)	Eletromagnético
CB-*75-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-04/05		60 cv / 113,87 m3/h / 95,32 mca

2.22.8. UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03

Tabela 9 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LIT-*01-01	Instrumento	Transmissor	Nível	RAP-03	0 a 6 m	Ultrassônico
PIT-*01-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Rec EEAT-01	0 a 20 Bar	Strain Gauge
-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-02		270 cv
CB-*01-02	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-02		270 cv
CB-*01-03	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-02		270 cv

2.22.9. UTR-74 / PT-74

Tabela 10 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-74 / PT-74

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*74-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-74	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*74-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-74	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*74-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-03	(*)	Eletromagnético
CB-*74-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-03		50 cv / 86,33 m3/h / 78,86
						mca

2.22.10. UTR-73 / PT-73

Tabela 11 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-73 / PT-73

				3		
TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*73-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-73	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*73-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-73	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*73-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-03	(*)	Eletromagnético



TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
CB-*73-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-03		60 cv / 63,61 m3/h / 119,31 mca

2.22.11. UTR-08 / RAP-08

Tabela 12 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-08 / RAP-08

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LIT-*08-01	Instrumento	Transmissor	Nível	RAP-08	0 a 6 m	Sonda Hidrostática

2.22.12. UTR-67 / PT-67

Tabela 13 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-67 / PT-67

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*67-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-67	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*67-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-67	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*67-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético
CB-*67-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		75 cv / 87,19 m3/h / 116,15 mca

2.22.13. UTR-66 / PT-66

Tabela 14 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-66 / PT-66

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal	
LE-*66-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-66	0 a 12 m	Sonda Hidrostática	
PIT-*66-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-66	0 a 20 Bar	Strain Gauge	
FIT-*66-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético	
CB-*66-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		40 cv / 47,99 m3/h / 121,1 mca	

2.22.14. UTR-68 / PT-68

Tabela 15 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-68 / PT-68

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal	
LE-*68-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-68	0 a 12 m	Sonda Hidrostática	
PIT-*68-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-68	0 a 20 Bar	Strain Gauge	
FIT-*68-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético	
CB-*68-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		80 cv / 87,19 m3/h / 125,79 mca	

2.22.15. UTR-69 / PT-69

Tabela 16 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-69 / PT-69

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*69-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-69	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*69-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-69	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*69-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético
CB-*69-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		70 cv / 87,19 m3/h / 114,38



TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
						mca

2.22.16. UTR-65 / PT-65

Tabela 17 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-65 / PT-65

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*65-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-65	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*65-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-65	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*65-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético
CB-*65-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		40 cv / 47,99 m3/h / 96,78 mca

2.22.17. UTR-76 / PT-76

Tabela 18 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-76 / PT-76

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*76-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-76	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*76-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-76	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*76-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético
CB-*76-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		50 cv / 77,40 m3/h / 76,63 mca

2.22.18. UTR-64 / PT-64

Tabela 19 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-64 / PT-64

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*64-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-64	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*64-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-64	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*64-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético
CB-*64-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		50 cv / 96,01 m3/h / 72,10 mca

2.22.19. UTR-70 / PT-70

Tabela 20 – Componentes do Sistema de Automação da UTR-70 / PT-70

TAG	Tipo	Função	Medição	Fase	Range	Característica Nominal
LE-*70-01	Instrumento	Transmissor	Nível	PT-70	0 a 12 m	Sonda Hidrostática
PIT-*70-01	Instrumento	Transmissor	Pressão	Cavalete PT-70	0 a 20 Bar	Strain Gauge
FIT-*70-01	Instrumento	Transmissor	Vazão	P/ RAP-08	(*)	Eletromagnético
CB-*70-01	СВ	Bombeamento	Elétrica	P/ RAP-08		25 cv / 16,09 m3/h / 100,13 mca



2.23 Concepção Geral das Unidades Terminais Remotas

2.23.1 Considerações Gerais sobre os Modos de Operação

O Controle de qualquer conjunto motor-bomba (CB) das estações elevatórias e poços, através dos Painéis das UTRs, somente serão implementados se setado o modo Remoto, através das chaves eletromecânicas comutadoras Local/Remoto integradas nos frontais dos painéis de comando (CCM) dos referidos CBs, conforme estabelecido na Norma TR-02 da Cagece (Norma para Painéis de Partida e Comando de Motores através de Partida Suave). No modo Remoto, o comando (controle) Liga/Desliga de qualquer CB será feito nos submodos de operação Remoto/Automático e Remoto/Manual, setados à partir do programa Supervisório do CECOP. A Supervisão do processo, isto é, a Medição, Registro e Indicação de variáveis hidráulicas e elétricas, bem como dos status de funcionamento dos CBs e os alarmes de operação, no Supervisório SCADA e nas IHMs das UTRs, entretanto, será implementada nos dois modos de operação, a saber Remoto e Local.

. No submodo Remoto/Manual, o comando de qualquer CB dos poços ou elevatórias somente será feito através da intervenção do operador humano nos botões de comando virtuais das telas sinóticas do Supervisório SCADA do CECOP, referentes aos poços ou elevatórias às quais pertencem os CBs, ou in-loco, pelo operador local, à partir das Interfaces Homem Máquina (IHM) dos Paineis das UTRs. Neste submodo de operação, entretanto, não haverá o controle automático dos níveis dos Reservatórios Jusantes, não havendo o impedimento do esvaziamento ou extravasamento dos mesmos.

No submodo de operação Remoto/Automático, o comando dos CBs dos poços e elevatórias será exclusivamente conforme decisão das CPUs dos Controladores Lógico Programáveis (CLP) das UTRs, seguindo a lógica de comando da Malha de Controle à qual pertence o processo do referido CB. Neste caso, o comando dos CBs será à partir dos níveis dos reservatórios jusantes, com vistas a impedir o esvaziamento ou extravasamento dos mesmos. O nível dos reservatórios jusantes, com excessão do REL-01, que está na mesma área da instalação da EEAT-02, serão informados às CPUs dos CLPs das UTRs através de consulta ao Supervisório do CECOP, via link de rádio Ethernet MODBUS-TCP.

No modo Local, entretanto, o controle (comando) Liga/Desliga dos CBs dos poços e elevatórias não será pelos CLPs dos Paineis UTR ou a partir do Supervisório do CECOP, mas somente por decisão do operador local, através do acionamento manual dos botões de comando eletromecânico dispostos nas portas frontais dos CCMs, ou através dos teclados das IHMs das chaves de partida (inversores ou softstarters) dos CBs dos poços e elevatórias, também dispostos na porta frontal dos CCMs. No modo Local, portanto, também não haverá o controle



automático do nível dos reservatórios jusantes, não havendo o impedimento do esvaziamento ou extravasamento dos mesmos.

Em ambos os modos de operação, a saber, Remoto ou Local, para evitar o funcionamento dos CBs dos poços e elevatórias em vazio, e consequentes danos eletromecânicos aos mesmos, o comando dos CBs serão habilitados, se e somente se, os níveis dos poços ou dos reservatórios montantes forem maiores que os níveis mínimos estabelecidos para os mesmos. Tal função deverá ser desempenhada pelos CLPs das UTRs.

2.23.1 Supervisão, Controle e Dimensionamento de I/O

2.23.1.1 UTR-62 / PT-62

O CLP da UTR-62 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-62 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-62 (nível montante) para o reservatório RAP-02 (nível jusante).

Na Tabela 21, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O) do CLP da UTR. A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 21 - Supervisão e Controle - UTR-62

	EQUIPAMEN	ОТИ	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*62-01	Transmissor	PT-62	Nível				
PIT-*62-01	Transmissor	Cavalete PT-62	Pressão				
FIT-*62-01	Transmissor	P/ RAP-02			Vazão		
					Volume		
CB-*62-01	СВ	P/ RAP-02			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A] ⁷		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		

⁷ IA, IB e IC, são as correntes elétricas nas fases A, B e C, em Amperes, respectivamente. VAB, VAC e VCA são as tensões de fase, em Volts, respectivamente. P é a potência trifásica ativa em Watts. Considerar as siglas para o restante do documento.



					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]	-	-
PAINEL	Equipamento			Energizado		-	
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário	1	2	2		0	1
I/O Propos	sto	-	8	8		8	-
I/O Reserva			6	6		8	
MODBUS-RTU		-			14		2

2.23.1.2 UTR-72 / PT-72

O CLP da UTR-72 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-72 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-72 (nível montante) para o reservatório RAP-02 (nível jusante).

Na Tabela 22, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O) do CLP da UTR. A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 22 - Supervisão e Controle - UTR-72

	EQUIPAMEN	ОТО	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*72-01	Transmissor	PT-72	Nível				
PIT-*72-01	Transmissor	Cavalete PT-72	Pressão				
FIT-*72-01	Transmissor	P/ RAP-02			Vazão		
					Volume		
CB-*72-01	СВ	P/ RAP-02			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			



		Porta Aberta			
I/O Necessário	 2	2		0	
I/O Proposto	 8	8		8	
I/O Reserva	 6	6		8	
MODBUS-RTU	 		14		2

2.23.1.3. UTR-02 / EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01

O CLP da UTR-02 realizará a supervisão e o controle da operação das seguintes unidades operacionais: a estação elevatória EEAT-02; os reservatórios apoiados RAP-01 e RAP-02; e o reservatório elevado REL-01. A EEAT-02 implementará o bombeamento do RAP-01 (nível montante) para o REL-01 (nível jusante). O RAP-02 será a referência de nível jusante para os poços PT-62 e PT-72, e para a elevatória EEAT-01. O RAP-01 será referência de nível jusante para a elevatória EEAT-03.

Na Tabela 23, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O) do CLP da UTR. A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 23 - Supervisão e Controle - UTR-02

	EQUIPAMEN	OTV	SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LIT-*02-01	Transmissor	RAP-01	Nível				
LIT-*02-02	Transmissor	RAP-02	Nível				
LIT-*02-03	Transmissor	REL-01	Nível				
PIT-*02-01	Transmissor	Rec EEAT-02	Pressão	-			
FIT-*02-01	Transmissor	Linha EEAT-01			Vazão		
					Volume		
FIT-*02-02	Transmissor	Linha EEAT-03			Vazão		
					Volume		
FIT-*02-03	Transmissor	Linha Apuc			Vazão		
					Volume		
CB-*02-01	СВ	P/ REL-01			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		



					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
CB-*02-02	СВ	P/ REL-01			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
			-	Porta Aberta			
I/O Necess	ário	-	4	2		0	
I/O Propost	to	-	8	8		8	
I/O Reserva	a	-	4	6		8	
MODBUS-F	RTU	!	1		30	ı	4

2.23.1.4. UTR-03 / EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05

O CLP da UTR-03 realizará a supervisão e o controle da operação da estação elevatória EEAT-03 e dos reservatórios apoiados RAP-04 e RAP-05. A EEAT-03 implementará o bombeamento do RAP-05 (nível montante) para o RAP-01 (nível jusante). Os RAP-04/05 serão a referência de nível jusante para os poços PT-63, PT-71 e PT-75.

Na Tabela 24, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 24 – Supervisão e Controle – UTR-03

EQUIPAMENTO			SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LIT-*03-01	Transmissor	RAP-04	Nível				
LIT-*03-02	Transmissor	RAP-05	Nível				
PIT-*03-01	Transmissor	Rec EEAT-02	Pressão				



CB-*03-01	СВ	P/ RAP-01			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
CB-*03-02	СВ	P/ RAP-01			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário		3	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	a		5	6		8	-
MODBUS-	RTU		-		24		4

2.23.1.5. UTR-63 / PT-63

O CLP da UTR-63 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-63 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-63 (nível montante) para os reservatórios RAP-04/05 (níveis jusantes).

Na Tabela 25, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.



Tabela 25 - Supervisão e Controle - UTR-63

	EQUIPAMEN	NTO	SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*63-01	Transmissor	PT-63	Nível				
PIT-*63-01	Transmissor	Cavalete PT-63	Pressão				
FIT-*63-01	Transmissor	P/ RAP-04/05			Vazão		
					Volume		
CB-*63-01	СВ	P/ RAP-04/05			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário		2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	<i>r</i> a		6	6		8	
MODBUS-	RTU	-		-	14	-	2

2.23.1.6. UTR-71 / PT-71

O CLP da UTR-71 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-71 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-71 (nível montante) para os reservatórios RAP-04/05 (níveis jusantes).

Na Tabela 26, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.



Tabela 26 - Supervisão e Controle - UTR-71

	EQUIPAMEN	OTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*71-01	Transmissor	PT-71	Nível			-	
PIT-*71-01	Transmissor	Cavalete PT-71	Pressão			-	
FIT-*71-01	Transmissor	P/ RAP-04/05			Vazão		
					Volume		
CB-*71-01	СВ	P/ RAP-04/05			Remoto	-	Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito	-	
					IA [A]		
					IB [A]	-	
					IC [A]	-	
					VAB [V]	-	
					VAC [V]		
					VCB [V]	-	
					P [W]	-	
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário		2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	ra e		6	6		8	
MODBUS-	RTU	-		-	14	-	2

2.23.1.7 UTR-75 / PT-75

O CLP da UTR-75 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-75 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-75 (nível montante) para os reservatórios RAP-04/05 (níveis jusantes).

Na Tabela 27, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.



Tabela 27 - Supervisão e Controle - UTR-75

	EQUIPAMEN	OTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*75-01	Transmissor	PT-75	Nível			-	
PIT-*75-01	Transmissor	Cavalete PT-75	Pressão				
FIT-*75-01	Transmissor	P/ RAP-04/05			Vazão		
					Volume		
CB-*75-01	СВ	P/ RAP-04/05			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito	-	
					IA [A]		
					IB [A]	-	
					IC [A]	-	
					VAB [V]	-	
					VAC [V]		
					VCB [V]	-	
					P [W]	-	
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário		2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	ra e		6	6		8	
MODBUS-	RTU	-		-	14	-	2

2.23.1.8 UTR-01 / EEAT-01 / RAP-03

O CLP da UTR-01 realizará a supervisão e o controle da operação da estação elevatória EEAT-01 e do reservatório apoiado RAP-03. A EEAT-01 implementará o bombeamento do RAP-03 (nível montante) para o RAP-02 (nível jusante). O RAP-03 será referência de nível jusante para os poços PT-74 e PT-73.

Na Tabela 28, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.



Tabela 28 - Supervisão e Controle - UTR-01

	EQUIPAMEN	NTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LIT-*01-01	Transmissor	RAP-03	Nível				
PIT-*01-01	Transmissor	Rec EEAT-01	Pressão				
CB-*01-01	СВ	P/ RAP-02			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
CB-*01-02	СВ	P/ RAP-02			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
CB-*01-03	СВ	P/ RAP-02			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
	<u> </u>						66



I/O Necessário	 2	2		0	
I/O Proposto	 8	8		8	
I/O Reserva	 6	6		8	
MODBUS-RTU	 		36		6

2.23.1.9 UTR-74 / PT-74

O CLP da UTR-74 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-74 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-74 (nível montante) para o reservatório RAP-03 (nível jusante).

Na Tabela 29, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 29 - Supervisão e Controle - UTR-74

	EQUIPAMEN	NTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*74-01	Transmissor	PT-74	Nível				
PIT-*74-01	Transmissor	Cavalete PT-74	Pressão				
FIT-*74-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*74-01	СВ	P/ RAP-03			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário		2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	ra e	-	6	6		8	
MODBUS-	RTU	-			14		2



2.23.1.10 UTR-73 / PT-73

O CLP da UTR-73 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-73 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-73 (nível montante) para o reservatório RAP-03 (nível jusante).

Na Tabela 30 está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 30 - Supervisão e Controle - UTR-73

	EQUIPAMEN	NTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*73-01	Transmissor	PT-73	Nível				
PIT-*73-01	Transmissor	Cavalete PT-73	Pressão				
FIT-*73-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*73-01	СВ	P/ RAP-03			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necess	sário		2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	'a	-	6	6		8	
MODBUS-	RTU				14		2

2.23.1.11 UTR-08 / RAP-08

A UTR-08, por tratar-se de uma UTR de medição de nível (do RAP-08), apenas, será operada de acordo com os modos de operação selecionados para os poços que alimentam o



RAP-08. O RAP-08 será a referência de nível jusante para os poços PT-67, PT-66, PT-68, PT-69, PT-65, PT-76, PT-64 e PT-70.

Na Tabela 31, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

EQUIPAMENTO SUPERVISÃO (ENTRADAS) CONTROLE (SAÍDAS) TAG TIPO **FASE ANALÓGICA DIGITAL MODBUS DIGITAL MODBUS** RTU RTU LIT-*08-01 Transmissor RAP-08 Nível PAINEL Equipamento Energizado Porta Aberta ----I/O Necessário 1 0 I/O Proposto 8 I/O Reserva **MODBUS-RTU** 0 0

Tabela 31 – Supervisão e Controle – UTR-08

2.23.1.12 UTR-67 / PT-67

O CLP da UTR-67 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-67 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-67 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 32, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabola de Gaporridad d'Odiniolo OTTE d'							
EQUIPAMENTO			SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*67-01	Transmissor	PT-67	Nível				
PIT-*67-01	Transmissor	Cavalete PT-67	Pressão				
FIT-*67-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*67-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga
					Local		Desliga

Tabela 32 – Supervisão e Controle – UTR-67



					Linada		
					Ligado		
					Desligado	1	-
					Defeito		-
					IA [A]		-
					IB [A]		-
					IC [A]		
					VAB [V]		-
					VAC [V]		-
					VCB [V]		-
					P [W]		-
PAINEL	Equipamento		-	Energizado			-
				Porta Aberta			
I/O Neces	sário	i	2	2	-	0	-
I/O Propos	sto		8	8		8	-
I/O Reserv	<i>r</i> a		6	6		8	
MODBUS-	RTU	-			14		2

2.23.1.13 UTR-66 / PT-66

O CLP da UTR-66 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-66 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-66 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 33, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 33 - Supervisão e Controle - UTR-66

EQUIPAMENTO		SUPER	SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*66-01	Transmissor	PT-66	Nível				
PIT-*66-01	Transmissor	Cavalete PT-66	Pressão				
FIT-*66-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*66-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		



					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		-
					P [W]	-	-
PAINEL	Equipamento		-	Energizado	1	-	-
			-	Porta Aberta	1	-	-
I/O Neces	sário	1	2	2	1	0	-
I/O Propos	sto	-	8	8		8	
I/O Reserv	<i>r</i> a	-	6	6	-	8	
MODBUS-	RTU				14		2

2.23.1.14 UTR-68 / PT-68

O CLP da UTR-68 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-68 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-68 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 34, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 34 - Supervisão e Controle - UTR-68

	EQUIPAMEN	ОТИ	SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)		
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU	
LE-*68-01	Transmissor	PT-68	Nível	-				
PIT-*68-01	Transmissor	Cavalete PT-68	Pressão					
FIT-*68-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão			
					Volume			
CB-*68-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga	
				Local		Desliga		
					Ligado			
					Desligado			
						Defeito		
					IA [A]			
					IB [A]			
					IC [A]			
					VAB [V]			
					VAC [V]			



				VCB [V]		
				P [W]		
PAINEL	Equipamento	 	Energizado			
			Porta Aberta			
I/O Neces	sário	 2	2		0	
I/O Propos	sto	 8	8		8	
I/O Reserv	<i>r</i> a	 6	6		8	
MODBUS-	RTU	 -		14		2

2.23.1.15 UTR-69 / PT-69

O CLP da UTR-69 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-69 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-69 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 35, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 35 - Supervisão e Controle - UTR-69

	EQUIPAMENTO		SUPERVISÃO (ENTRADAS)			CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*69-01	Transmissor	PT-69	Nível				
PIT-*69-01	Transmissor	Cavalete PT-69	Pressão				
FIT-*69-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*69-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			



I/O Necessário		2	2		0	
I/O Proposto		8	8		8	
I/O Reserva		6	6		8	
MODBUS-RTU	-			14		2

2.23.1.16 UTR-65 / PT-65

O CLP da UTR-65 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-65 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-65 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 36, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 36 - Supervisão e Controle - UTR-65

	EQUIPAMEN	NTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU	
LE-*65-01	Transmissor	PT-65	Nível					
PIT-*65-01	Transmissor	Cavalete PT-65	Pressão					
FIT-*65-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão			
					Volume			
CB-*65-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga	
					Local		Desliga	
					Ligado			
					Desligado			
					Defeito			
					IA [A]			
					IB [A]			
					IC [A]			
					VAB [V]			
					VAC [V]			
					VCB [V]			
					P [W]			
PAINEL	Equipamento			Energizado				
				Porta Aberta				
I/O Necess	sário		2	2		0		
I/O Propos	sto		8	8		8		
I/O Reserv	'a		6	6		8		
MODBUS-	RTU			-	14	-	2	



2.23.1.17 UTR-76 / PT-76

O CLP da UTR-76 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-76 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-76 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 37, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 37 – Supervisão e Controle – UTR-76

	EQUIPAMEN	NTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*76-01	Transmissor	PT-76	Nível				
PIT-*76-01	Transmissor	Cavalete PT-76	Pressão				
FIT-*76-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*76-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P [W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necessário			2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	<i>r</i> a		6	6		8	
MODBUS-	RTU				14		2



2.23.1.18 UTR-64 / PT-64

O CLP da UTR-64 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-64 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-64 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 38, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 38 - Supervisão e Controle - UTR-64

	EQUIPAMEN	OTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (SAÍDAS)
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU
LE-*64-01	Transmissor	PT-64	Nível			-	
PIT-*64-01	Transmissor	Cavalete PT-64	Pressão			-	
FIT-*64-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão		
					Volume		
CB-*64-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga
					Local		Desliga
					Ligado		
					Desligado		
					Defeito		
					IA [A]		
					IB [A]		
					IC [A]		
					VAB [V]		
					VAC [V]		
					VCB [V]		
					P[W]		
PAINEL	Equipamento			Energizado			
				Porta Aberta			
I/O Necessário			2	2		0	
I/O Propos	sto		8	8		8	
I/O Reserv	<i>r</i> a		6	6		8	
MODBUS-	RTU				14		2



2.23.1.19 UTR-70 / PT-70

O CLP da UTR-70 realizará a supervisão e o controle da operação do poço PT-70 no modo Remoto, implementando o bombeamento do poço PT-70 (nível montante) para o reservatório RAP-08 (nível jusante).

Na Tabela 39, está detalhado o dimensionamento final dos pontos de entrada e saída analógico/digitais (I/O). A supervisão e controle através da rede MODBUS-RTU, conforme estabelecido na tabela, será através da conexão dos equipamentos aos módulos de comunicação MODBUS-RTU em meio RS-485, conectados à CPU da UTR, conforme esquemas elétricos em anexo.

Tabela 39 - Supervisão e Controle - UTR-70

	EQUIPAMEN	NTO	SUPER	VISÃO (ENTRAD	AS)	CONTROLE (CONTROLE (SAÍDAS)	
TAG	TIPO	FASE	ANALÓGICA	DIGITAL	MODBUS RTU	DIGITAL	MODBUS RTU	
LE-*70-01	Transmissor	PT-70	Nível					
PIT-*70-01	Transmissor	Cavalete PT-70	Pressão					
FIT-*70-01	Transmissor	P/ RAP-03			Vazão			
					Volume			
CB-*70-01	СВ	P/ RAP-08			Remoto		Liga	
					Local		Desliga	
					Ligado			
					Desligado			
					Defeito			
					IA [A]			
					IB [A]			
					IC [A]			
					VAB [V]			
					VAC [V]			
					VCB [V]			
					P[W]			
PAINEL	Equipamento			Energizado				
				Porta Aberta				
I/O Necessário			2	2		0		
I/O Propos	sto	-	8	8		8		
I/O Reserv	ra e		6	6		8		
MODBUS-	RTU				14		2	

2.23.2 Considerações Construtivas

As caixas para montagem destes painéis UTR serão do tipo fechado com acesso ao interior por porta frontal, cujas dimensões mínimas são as propostas neste projeto básico,



conforme peças gráficas em anexo. A Contratada poderá propor o fornecimento de painéis montados em caixas maiores, devidamente especificados no projeto executivo de sua autoria e responsabilidade. O aceite deste fornecimento, entretanto, dependerá da aprovação do projeto executivo, pela Cagece, conforme cronograma físico-financeiro em anexo. O projeto executivo, inclusive dos paineís UTR, terão como referência os esquemas elétricos em anexo. Os painéis terão as características construtivas básicas (mínimas), conforme proposto na "Folha de Dados" (adiante).

2.23.3 Instalações Elétricas

2.23.3.1 Canaletas de Fiação

- O encaminhamento da fiação interna aos paineis deverá ser feito através de canaleta em PVC rígido, com recortes laterais (para ventilação) e tampa;
- As canaletas deverão ser dimensionadas com previsão de expansão futura;
- Os cabos de força e de sinal digital deverão ser montados considerando-se os níveis e a natureza de sinal de cada circuito e possuirão código de cores conforme indicado abaixo. Os mesmos deverão ser flexíveis, em cobre, com isolamento termoplástico e classe de isolamento mínima de 600V e classe de encordoamento mínimo 4;
- Todos os cabos internos ao painel deverão ser identificados em ambas as extremidades com anilhas de identificação com numeração proposta no Projeto Executivo a ser aprovado pela Cagece;
- As bitolas e cores dos cabos serão conforme especificado na Tabela a seguir:

Tabela 40 – Especificação dos Cabos Internos aos painéis UTR.

CIRCUITO	CABOS	BITOLA [mm ²]	COR
Comando CA	Fase	1,0	Amarelo
	Neutro	1,0	Azul claro
	Aterramento	4,0	Verde
Força CA	Fase	2,5	Amarelo
	Neutro	2,5	Azul claro
	Aterramento	4,0	Verde
Analógico/Digital/Comando CC	Positivo	1,0	Vermelho
	Negativo	1,0	Preto
	Sinais	1,0	Branco
	Aterramento	4,0	Verde e Amarelo



2.23.3.2 Conexões Externas e Terminais

- Todas as conexões externas aos paineis serão realizadas através de réguas de bornes terminais, com separação para interligações com instrumentos, dispositivos de sinalização e alimentação;
- A entrada de energia deverá ter cada fase e neutro protegidos por protetores de surto Classe 1 e Classe 2;
- As Entradas e Saídas Digitais do CLP deverão ser Interfaceadas com o meio externo através de BORNES do tipo Relé de Interface eletromecânico ou óptico;
- As Entradas e Saídas Analógicas do CLP deverão ser Inter faceadas com o meio externo através de Protetores de Surto adequados;
- Não deverá haver emendas de cabos ou derivações fora dos bornes terminais;
- Deverão ser usados terminais apropriados para as interligações, em todas as pontas dos cabos;
- Cada régua deverá possuir 20% de bornes reservas.

2.23.3.3 Iluminação Interna e Tomadas

- Os painéis deverão ter iluminação interna através de luminária LED própria para uso em painel, acionada por interruptore do tipo chave fim de curso instalado na porta do painel, conforme esquemas elétricos básicos em anexo;
- Os painéis deverão ter 2 (duas) tomadas (universal 2P+T) 250V/10A, próprias para instalação em painel de comando em trilho DIN, sendo 1 (uma) para conexão da fonte UPS interna, e a outra para serviço de manutenção (reserva).

2.23.3.4 Aterramento

- Deverá ser garantida a continuidade elétrica em todas as peças componentes da estrutura dos painéis, tubulações e acessórios da instalação elétrica;
- Os painéis das UTRs deverão ser aterrados às malhas de aterramento das instalações existentes ou projetadas (consultar projeto elétrico), através de conexão equipotencial com as barras de aterramento dos Quadro de Distribuição de Luz e Força dos quais são alimentados. A equipotencialização será através de conectores apropriados e cabo de cobre de bitola mínima 4,0 mm².



2.23.3.5 Suprimento Emergencial de Energia (UPS)

• Todos os Painéis UTRs terão suprimento emergencial de energia através de Fonte Chaveada 250 VAC / 24 VDC / 10 A, Módulo UPS 24 VDC / 15 A, e Módulo de Bateria 24 VDC / 12 Ah, para alimentação dos circuitos dos Controladores Lógico Programáveis, dos circuitos de alimentação dos equipamentos de comunicação (rádios modem) e dos circuitos digitais e analógicos externos para atuadores e instrumentos, respectivamente. As peças gráficas apresentam os esquemas elétricos básicos e proposta de lay-out interno ao painel.

2.23.4 Considerações Gerais sobre os CLP das UTR

Na "Folha de Dados", adiante, é apresentada a especificação mínima exigida para o Controlador Lógico Programável e seus acessórios (cartões de expansão e fontes de alimentação). A seguir, é apresentado um panorama geral.

2.23.4.1 Geral

- O processador deverá ser é construído inteiramente em estado sólido;
- Os cartões de circuito (Módulos de Expansão) deverão ser do tipo "plug-in" providos de travamento mecânico que impeça sua inserção errônea e de dispositivos que facilitem a sua extração com conectores integrados ao cartão;
- Todos os cartões deverão possuir proteção contra radiações eletromagnéticas para o espectro de frequência de 908 a 928 MHz;
- Todos os cartões deverão ser providos de indicadores luminosos para diagnóstico de operação;
- O CLP terá memória retentiva, que no caso de falta de energia, armazena os últimos valores de saída, de forma a reverter automaticamente estes valores quando da reativação da alimentação elétrica;
- Todos os módulos de entrada e saída dos CLPs das unidades terminais remotas, devem ser totalmente intercambiáveis não sendo permitido sistemas remotos com Hardware diferenciados;
- A mudança do modo de operação não deverá afetar o processamento normal do controlador;
- O processador deverá possuir linguagem de programação do tipo LADDER ou de diagrama de bloco. O Software de Configuração deverá permitir, no mínimo,



- desenvolvimento de aplicações em ambiente Windows atual à data da assinatura do Contrato;
- A CPU disporá de autodiagnostico integrado com bloco de status de diagnóstico, possibilitando a exibição do status de erro na estação do operador.

2.23.4.2 Modularidade

- O CLP deverá ser modular e ter flexibilidade para aplicações de pequeno e médio portes e facilitar ampliações futuras;
- A estrutura modular deverá permitir expansões;
- O CLP terá biblioteca de blocos e funções de programação, sem limitação de uso ou licença, sendo limitado o uso apenas pela memória disponível.

2.23.4.3 Redundância

Esta especificação não contempla redundância de CPUs para as UTRs.

2.23.4.4 Estrutura própria de Alojamento dos Cartões de Entradas e Saídas

- Cada módulo deverá ser configurado via software para endereçamento dos cartões garantindo a correta instalação dos mesmos dentro do rack;
- Os módulos deverão possuir conectores apropriados para a conexão da fiação externa, possibilitando instalação fácil e manutenção rápida;
- Os módulos deverão permitir a substituição de cartões de entrada e saída nele instalados, sem necessidade de desconectar os cabos de seus bornes.

2.23.4.5 Software de Programação

- O Software de Programação das CPU das UTRs será preferencialmente livre de licença e é parte integrante do fornecimento dos painéis UTR;
- A Contratada, porém, poderá fornecer CPU cujo software de Programação exija o uso de licença paga. Neste caso, a Contratada assumirá o custo de aquisição de tal licença e a fornecerá à Cagece como parte integrante (acessório incluso) dos painéis UTR, sem ônus para a Cagece;
- O software de programação deverá possibilitar a alteração da programação, fornecer indicação visual de todos os estados das entradas, saídas, linhas lógicas, contadores, temporizadores e outros, permitindo assim a monitoração de toda a programação. O Software deverá possuir funções de editoração do programa;



- Todas as funções do software de programação poderão ser executadas on-line;
- A linguagem de programação deverá ser do tipo Ladder;
- O software de programação deverá fornecer o diagnóstico imediato quando houver digitação incorreta de uma função ou endereçamento incompatível com a tabela de interligação da memória.

2.23.4.6 Cabos de Ligação p/ Programação e Diagnóstico do CLP

- Os cabos de ligação entre todos os componentes do Controlador Lógico Programável deverão ser do tipo plug-in e sem emendas;
- Deverão ser fornecidos 3 (três) cabos de comunicação para interligação do CLP ao terminal de manutenção e configuração (notebook de propriedade da Cagece) como parte integrante do painel UCR sem ônus para a Cagece.

2.24 CECOP – Centro de Controle Operacional do Sistema

A UN-BSA já possui Centro de Controle com infraestrutura de informática completa, operando o software SCADA Elipse E3 que executa a aplicação sinótica de 30 (trinta) unidades operacionais existentes, incluindo poços, reservatórios e estações elevatórias. A Cagece também possui a licença de desenvolvimento de novas telas.

A Contratada, portanto, deverá utilizar o programa SCADA existente a fim de elaborar as telas sinóticas de operação remota das UTRs objeto deste Projeto, devendo apresentar, no Projeto Executivo, uma proposta para estas telas.

As telas a serem elaboradas deverão apresentar todas as variáveis hidráulicas e elétricas e os status de funcionamento e comandos dos CBs, bem como todos os comandos necessários para a operação de cada unidade, conforme Diagramas de Processo em anexo.

A Contratada, também, deverá fornecer todas as licenças de drives proprietários do Elipse E3 e necessários para a implementação da rede de comunicação de dados do Sistema, conforme previsto na planilha orçamentária.

3 MALHAS DE SUPERVISÃO E CONTROLE

A Supervisão e o controle Remoto da operação das unidades operacionais contempladas neste Projeto, será implementada pelos CLPs das UTRs, a partir das informações fornecidas pelo Supervisório do CECOP bem como da medição das variáveis hidráulicas e elétricas referentes aos componentes de cada unidade operacional. Serão um total de 19 (dezenove) Malhas de Controle.



O índice de cada malha será determinado pelo índice do poço, elevatória ou reservatório principal em cada unidade operacional. Em anexo, nas peças gráficas, são apresentados os diagramas funcional e de controle de cada malha.

As Tabelas, a seguir, são uma proposta para a Malha de Controle de cada UTR. Todas as Variáveis Remotas, referentes às unidades operacionais jusantes, serão transmitidas ao CLP da UTR através da rede de comunicação Ethernet MODBUS-TCP, a partir do supervisório do CECOP.

3.1 Malha *62 - Supervisão e Controle do Poço PT-62

Tabela 41 – Malha de Controle *62 – Supervisão e Controle do Poço PT-62

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação ⁸	Condição 9	Transmissão	
LE-*62-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*62-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*62-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*62-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*62-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*02-02	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*02-01) = Max	ModbusRTU	
				via CECOP	L ()	Se N (LIT-*02-01) = Min	ModbusRTU	

3.2. Malha *72 - Supervisão e Controle do Poço PT-72

Tabela 42 – Malha de Controle *72 – Supervisão e Controle do Poço PT-72

Variável	Variável	Supervisão			Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*72-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*72-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*72-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*72-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*72-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						

⁸ H(X) = Função Habilita acionamento de "X". D (X) = Função Desliga "X". L (X) = Função Liga "X".

82

⁹ N(X) = Função Nível de "X".



	IC					
	VAB					
	VBC					
	VCA					
	Р					
	Local	Status	ModbusRTU			
	Remoto					
	Ligada					
	Desligada					
	Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
LIT-*02-02	Nível			D ()	Se N (LIT-*02-01) = Max	ModbusRTU
			via CECOP	L()	Se N (LIT-*02-01) = Min	ModbusRTU

3.3 Malha *02 - Supervisão e Controle da EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01

Tabela 43 – Malha de Controle *02 – Supervisão e Controle da EEAT-02 / RAP-01 / RAP-02 / REL-01

Variável					Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LIT-*02-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*02-01)	Se N () > Mínimo		
					H (CB-*02-01)			
LIT-*02-02		Nível	Hidráulica	4-20 mA				
LIT-*02-03		Nível	Hidráulica	4-20 mA	D (CB-*02-01)	Se N () = Máximo	ModbusRTU	
					D (CB-*02-02)			
					L (CB-*02-01)	Se N () = Mínimo	ModbusRTU	
					L (CB-*02-02)			
PIT-*02-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*02-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
FIT-*02-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
FIT-*02-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*02-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
	_	Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
CB-*02-02		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						



VAB					
VBC					
VCA					
Р					
Local	Status	ModbusRTU			
Remoto					
Ligada					
Desligada					
Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU

3.4~Malha~*03 - Supervisão e Controle da EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05

Tabela 44 – Malha de Controle *03 – Supervisão e Controle da EEAT-03 / RAP-04 / RAP-05

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LIT-*03-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA				
LIT-*03-02		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*03-01)	Se N () > Mínimo		
					H (CB-*03-02)]		
PIT-*03-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
CB-*03-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*02-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D ()	Se N (LIT-*02-01) = Max	ModbusRTU	
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*02-01) = Min	ModbusRTU	
CB-*03-02		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada]					
		Desligada]					



	Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
LIT-*02-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D ()	Se N (LIT-*02-01) = Max	ModbusRTU
			via CECOP	L()	Se N (LIT-*02-01) = Min	ModbusRTU

3.5 Malha *63 - Supervisão e Controle do Poço PT-63

Tabela 45 – Malha de Controle *63 – Supervisão e Controle do Poço PT-63

Variável	Variável	Supervisa	ăo		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*63-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*63-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*63-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*63-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*63-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*03-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU via CECOP	D ()	Se N (LIT-*03-01 ou LIT- *03-02) = Max	ModbusRTU	
					L()	Se N (LIT-*03-01 ou LIT- *03-02) = Min	ModbusRTU	

3.6 Malha *71 - Supervisão e Controle do Poço PT-71

Tabela 46 – Malha de Controle *71 – Supervisão e Controle do Poço PT-71

Variável	Variável	Supervisa	ăo		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*71-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*71-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*71-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*71-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*71-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				



	Remoto				
	Ligada				
	Desligada				
	Defeito		D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
LIT-*03-01	Nível	ModbusRTU via CECOP		Se N (LIT-*03-01 ou LIT- *03-02) = Max	ModbusRTU
			L()	Se N (LIT-*03-01 ou LIT- *03-02) = Min	ModbusRTU

3.7 Malha *75 - Supervisão e Controle do Poço PT-75

Tabela 47 – Malha de Controle *75 – Supervisão e Controle do Poço PT-75

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle		
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão
LE-*75-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*75-01)	Se N () > Mínimo	
PIT-*75-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA			
FIT-*75-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU			
CB-*75-01		IA	Elétrica	ModbusRTU			
		IB					
		IC					
		VAB					
		VBC					
		VCA					
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto					
		Ligada					
		Desligada					
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*03-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU via CECOP	D ()	Se N (LIT-*03-01 ou LIT- *03-02) = Max	ModbusRTU
					L()	Se N (LIT-*03-01 ou LIT- *03-02) = Min	ModbusRTU

3.8 Malha *01 - Supervisão e Controle da EEAT-01 / RAP-03

Tabela 48 – Malha de Controle *01 – Supervisão e Controle da EEAT-01 / RAP-03

Variável	Variável	Supervisão			Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LIT-*01-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*01-01)	Se N () > Mínimo		
					H (CB-*01-02)			
					H (CB-*01-03)			
PIT-*01-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
CB-*01-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						



				1		T	1
		VAB	=				
		VBC					
		VCA	=				
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto					
		Ligada					
		Desligada					
		Defeito			D()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*02-02	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*02-02) = Max	ModbusRTU
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*02-02) = Min	ModbusRTU
CB-*01-02		IA	Elétrica	ModbusRTU			
		IB					
		IC					
		VAB					
		VBC					
		VCA					
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto					
		Ligada					
		Desligada					
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*02-02	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*02-02) = Max	ModbusRTU
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*02-02) = Min	ModbusRTU
CB-*01-03		IA	Elétrica	ModbusRTU			
		IB					
		IC					
		VAB					
		VBC					
		VCA	=				
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto	1				
		Ligada	1				
		Desligada	1				
		Defeito	1		D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*02-02	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D ()	Se N (LIT-*02-02) = Max	ModbusRTU
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*02-02) = Min	ModbusRTU
	l	I	1		` '	, ,	I



3.9 Malha *74 - Supervisão e Controle do Poço PT-74

Tabela 49 – Malha de Controle *74 – Supervisão e Controle do Poço PT-74

Variável	Variável	Supervisa	ăo		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*74-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*74-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*74-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*74-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*74-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*01-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*01-01) = Max	ModbusRTU	
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*01-01) = Min	ModbusRTU	



3.10 Malha *73 - Supervisão e Controle do Poço PT-73

Tabela 50 – Malha de Controle *73 – Supervisão e Controle do Poço PT-73

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*73-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*73-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*73-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*73-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*73-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*01-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*01-01) = Max	ModbusRTU	
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*01-01) = Min	ModbusRTU	

3.11 Malha *08 - Supervisão e Controle do RAP-08

Tabela 51 – Malha de Controle *08 – Supervisão e Controle do reservatório RAP-08

Variável Variável		Supervisão			Controle		
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão
LE-*08-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA			



3.12 Malha *67 - Supervisão e Controle do Poço PT-67

Tabela 52 – Malha de Controle *67 – Supervisão e Controle do Poço PT-67

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*67-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*67-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*67-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*67-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*67-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*08-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU	
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU	

3.13 Malha *66 - Supervisão e Controle do Poço PT-66

Tabela 53 – Malha de Controle *66 – Supervisão e Controle do Poço PT-66

Variável	Variável	Supervisa	ăo		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*66-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*66-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*66-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*66-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*66-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*08-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU	



Ī			via CECOP	L()		ModbusRTU
				- ()	00 11 (211 00 01) = 111111	

3.14 Malha *68 - Supervisão e Controle do Poço PT-68

Tabela 54 – Malha de Controle *68 – Supervisão e Controle do Poço PT-68

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*68-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*68-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*68-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*68-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*68-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	
	LIT-*08-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU	
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU	

3.15 Malha *69 - Supervisão e Controle do Poço PT-69

Tabela 55 – Malha de Controle *69 – Supervisão e Controle do Poço PT-69

Variável	Variável	Supervisa	ão		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*69-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*69-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*69-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*69-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*69-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB	=					
		VBC						
		VCA	=					
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU	



LIT-*08-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D ()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU
			via CECOP	L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU

3.16 Malha *65 - Supervisão e Controle do Poço PT-65

Tabela 56 – Malha de Controle *65 – Supervisão e Controle do Poço PT-65

Variável	Variável	Supervisa	ăo		Controle		
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão
LE-*65-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*65-01)	Se N () > Mínimo	
PIT-*65-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA			
FIT-*65-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU			
CB-*65-01		IA	Elétrica	ModbusRTU			
		IB					
		IC					
		VAB					
		VBC					
		VCA					
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto					
		Ligada					
		Desligada					
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*08-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU

3.17 Malha *76 - Supervisão e Controle do Poço PT-76

Tabela 57 – Malha de Controle *76 – Supervisão e Controle do Poço PT-76

Variável	Variável	Supervisa	ăo		Controle			
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão	
LE-*76-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*76-01)	Se N () > Mínimo		
PIT-*76-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA				
FIT-*76-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU				
CB-*76-01		IA	Elétrica	ModbusRTU				
		IB						
		IC						
		VAB						
		VBC						
		VCA						
		Р						
		Local	Status	ModbusRTU				
		Remoto						
		Ligada						
		Desligada						



		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*08-01	Nível Hidráulica ModbusF		ModbusRTU	D ()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU

3.18 Malha *64 - Supervisão e Controle do Poço PT-64

Tabela 58 – Malha de Controle *64 – Supervisão e Controle do Poço PT-64

Variável	Variável Remota	Supervisão			Controle		
Local		Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão
LE-*64-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*64-01)	Se N () > Mínimo	
PIT-*64-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA			
FIT-*64-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU			
CB-*64-01		IA	Elétrica	ModbusRTU			
		IB					
		IC					
		VAB					
		VBC					
		VCA					
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto					
		Ligada					
		Desligada					
		Defeito			D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*08-01	Nível	Hidráulica	ModbusRTU	D()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU
				via CECOP	L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU

3.19 Malha *70 - Supervisão e Controle do Poço PT-70

Tabela 59 – Malha de Controle *70 – Supervisão e Controle do Poço PT-70

Variável Variável Supervisão Co		Controle					
Local	Remota	Variável	Tipo	Transmissão	Ação	Condição	Transmissão
LE-*70-01		Nível	Hidráulica	4-20 mA	H (CB-*70-01)	Se N () > Mínimo	
PIT-*70-01		Pressão	Hidráulica	4-20 mA			
FIT-*70-01		Vazão	Hidráulica	ModbusRTU			
CB-*70-01		IA	Elétrica	ModbusRTU			
		IB					
		IC					
		VAB					
		VBC					
		VCA					
		Р					
		Local	Status	ModbusRTU			
		Remoto					
		Ligada					



		Desligada				
		Defeito		D ()	Se ocorrido Defeito	ModbusRTU
	LIT-*08-01	Nível	 ModbusRTU via CECOP	D ()	Se N (LIT-*08-01) = Max	ModbusRTU
				L()	Se N (LIT-*08-01) = Min	ModbusRTU

4 DESCRIÇÃO GERAL DAS INSTALAÇÕES

4.1 Aterramento

Este Projeto não contempla a especificação de malhas de aterramento exclusivas para os Painéis UTR, pois foi feito em coordenação com o Projeto Elétrico (Cagece/GPROJ, 2020), que já contempla todas as malhas de aterramento. Nisto, as UTRs e seus componentes internos serão aterradas através da conexão direta às barras de aterramento dos respectivos quadros de distribuição (QDLF) integrantes do Projeto Elétrico, através de cabo de cobre isolado de 4,0 mm2 e conectores apropriados.

Este Projeto, porém, contempla a malha de aterramento dos SPDA das torres de comunicação, que deverão ser montados conforme peças gráficas em anexo, obedecendo aos seguintes critérios:

- Malha Triangular conforme peças gráficas, formada por Condutor de Cobre nú de 50,0 mm2, enterrado a 50 cm do nível do solo;
- Hastes de aterramento ¾" x 12,0 m, formada pelo prolongamento de 4 (quatro) hastes de ¾" x 3,0 m;
- Condutor de descida de 35.0 mm2;
- Conexões Exotérmicas:
- Deverá ser instalada 1 (uma) caixa de inspeção de aterramento;
- Resistência máxima da malha: 10 ohms;
- Deverá ser conectada à caixa de equalização de aterramento (CEP) da unidade operacional, ou no barramento de aterramento do CCM, conforme previsto no projeto elétrico.

4.2 Montagem Elétrica

A montagem elétrica do Sistema de Automação deverá ser executada de acordo com os desenhos orientativos em anexo. Porém, as normas e instruções dos fabricantes de cada equipamento estão acima da especificação deste Projeto, podendo a mesma sofrer modificações se necessário. Neste caso, todas as modificações de projeto deverão ser devidamente especificadas e apresentadas pela Contratada juntamente com a proposta técnica, e submetidas ao corpo técnico da Cagece responsável pela gestão do Contrato. Se necessário, o corpo



técnico responsável pela gestão do Contrato se reportará à Gerência de Projetos da Cagece para fins de análise da proposta técnica;

A construção civil e a montagem do sistema de automação deverão ser executadas de forma coordenada.

A Folha de Dados apresentada neste Projeto, adiante, contém as especificações mínimas dos equipamentos referenciados neste Projeto, as quais deverão ser atendidas pela Contratada.

4.3 Proteção contra Surtos de Tensão na Alimentação e Equipamentos e Conexões Externas

- As entradas de força dos Painéis UTR deverão ter as FASES e o NEUTRO protegidos por protetores contra surtos de Classes 1 e 2 devidamente aterrados, considerando sistema elétrico do tipo TN-S, conforme esquemas elétricos básicos em anexo;
- Todas as portas de comunicação em MODBUS-RTU e ETHERNET do Painel UTR, que se encaminhem pela área externa à sala onde estão instalados os painéis, deverão ser protegidas por protetores de surto adequados devidamente aterrados;
- Todas as portas analógicas de I/O das CPU das UTR deverão ser protegidas por protetores de surto adequados devidamente aterrados;
- A conexão dos rádios modem com as antenas externas deverá ser protegida através de centelhador coaxial adequado devidamente aterrado.

4.4 Interfaceamento dos Pontos de I/O Digitais

 Todas as Entradas e Saídas Digitais das CPU das UTR serão conectadas ao meio externo às UTR através de Relés de Interface (bornes relé) Eletromecânicos ou Ópticos.

4.5 Proteção em Baixa Tensão

A proteção em baixa tensão dos painéis UTR será através de minidisjuntores termomagnéticos de curva B – conforme peças gráficas.

4.6 Válvulas de Operação dos Filtros

Este Projeto não contempla a utilização de Válvulas.

4.7 Considerações Gerais

As instalações deverão ser executadas consoante este projeto.



- Os materiais a serem empregados na instalação deverão ser de primeira qualidade, isentos de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.
- Para as instalações internas e externas, os eletrodutos serão em aço ou ferro galvanizado, devidamente aterrados e equipotencializados conforme detalhes das peças gráficas.
- Serão utilizados caixas de passagem de instalação aparente do tipo condulete, em liga de alumínio, sem rosca (fixação do eletroduto através de parafuso).
- Os eletrodutos serão cortados à serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.
- O caminhamento de cabos para o comando das válvulas dos filtros será através de canaleta metálica, conforme peças gráficas.
- Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com tampões bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.
- As instalações de eletrodutos, caixas de passagem e painéis, na parede, deverão ser aparentes.
- As instalações de eletrodutos e caixas de passagem, no solo ou piso, deverão ser embutidas. No caso de eletrodutos encaminhados no solo, a Contratada executará a instalação e o envelopamento em concreto conforme detalhes das peças gráficas.
- Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°.
- A conexão dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de bucha e arruela.
- Antes da enfiação, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.
- Todas as emendas de cabos serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho e conector de pressão (para emenda) por torção isolado. Não será permitida emenda em cabos de sinal.
- Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.
- A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410.
- Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.
- As caixas de passagem em concreto (instalações externas) deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 15 cm de brita.
- Plantas, desenhos e diagramas complementam as informações acima.



5 REQUISITOS TÉCNICOS BÁSICOS PARA O SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

5.1 Considerações Gerais sobre o Fornecimento de Serviços de Projeto, Softwares e Programas

5.1.1 Projeto Executivo

Será de responsabilidade do Contratada, a elaboração e fornecimento do Projeto Executivo do Sistema de Automação, atendendo aos prazos propostos no Cronograma Físico-Financeiro em anexo, tomando como base este Projeto Básico. O Projeto Executivo deve conter as seguintes peças:

- Relatório de Visita em Campo.
- Fornecimento dos Catálogos Técnicos dos principais materiais constituintes do Sistema: CPU e Módulos de I/O e de Comunicação; Rádio Modem; Switches; Fontes; UPS; Baterias; Protetores de Surto (Entrada de Energia, Rede Ethernet, Sinais Analógicos, e Saída RF); Relés de Interface; Instrumentação de Processo (Medidores de Pressão e Medidores de Nível); Instrumentação Analítica (Medidores de Turbidez, pH, Cor, Nível de Coagulação, Cloro e Flúor); e Antenas de Comunicação. A Contratada deverá fornecer documento comprobatório da existência de assistência técnica credenciada no Brasil para manutenção destes materiais, através da informação da Razão Social, CNPJ, e endereço da credenciada.
- Memorial Descritivo do Sistema, incluindo os ajustes nas Malhas de Controle, de acordo com os Materiais a serem fornecidos pela Contratada (foram considerados, neste Projeto Básico, Materiais genéricos [sem determinação de marca ou modelo]).
- Revisão e ajustes dos Diagramas de Processo, Funcional e Malhas de Controle, de acordo com os Materiais a serem fornecidos pela Contratada.
- Revisão e ajustes dos Esquemas Elétricos dos Painéis UTR e demais painéis previstos neste projeto a fim de atender ao modelo da CPU e equipamentos internos aos Painéis a serem fornecidos pela Contratada. Esta revisão deverá apresentar revisão nas réguas de bornes e de cabos internos aos Painéis.
- Revisão e ajustes das Plantas de Caminhamento de Cabos e Locação de Instrumentos, incluindo a elaboração de desenhos de detalhes da instalação dos Painéis UTR, da Instrumentação, Atuadores, Sistemas de Aterramento e SPDA.



5.1.2 Projeto AS-BUILT

A Contratada deverá, quando do final dos serviços de Comissionamento do Sistema, elaborar e fornecer o Projeto As-Buit que será a atualização completa do Projeto Executivo, contendo todos os ajustes eventuais realizados nas etapas de Instalação, Integração e Comissionamento do Sistema.

Todos os softwares, programas e licenças de uso de software (este último, se necessário) integrantes do Sistema (Software e Programa Supervisório, e Softwares e Programas das CPU das UTRs) são parte integrante do Projeto As-Built. Tais programas deverão ser completamente abertos para edição pela Cagece, não devendo conter nenhum tipo de senha ou bloqueio de acesso.

5.2. Considerações Gerais sobre o Fornecimento de Materiais e Serviços de Instalação, Configuração e Comissionamento do Sistema

5.2.1 Fornecimento de Material

Define-se FORNECIMENTO DE MATERIAIS, ao Fornecimento de todos os Insumos referentes a materiais elétricos, hidráulicos, de construção civil, de montagem mecânica, e de automação, incluindo instrumentos, atuadores, CPUs, módulos de expansão, fontes de tensão, baterias, painéis e infraestrutura interna de montagem, softwares etc., e que constituem o Sistema de Automação proposto neste Projeto.

5.2.2 Instalação

Define-se INSTALAÇÃO, aos serviços de Construção, Montagem e Instalação dos Materiais fornecidos. Este item engloba a instalação de toda a parte eletromecânica do sistema, incluindo a instalação de instrumentos, atuadores, painéis, torres de comunicação, malhas de aterramento e sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, etc.

5.2.3 Configuração

Define-se CONFIGURAÇÃO, ao Inter ligamento e programação dos Materiais instalados, a fim de coloca-los em funcionamento integrado com todo o sistema de automação projetado. Este item engloba a Integração de painéis, instrumentos, atuadores, estações de supervisão e controle, sistemas de comunicação, e configuração de todo o hardware e software constituintes do Sistema.



5.2.4 Comissionamento

Define-se COMISSIONAMENTO, aos serviços de 720 horas de Operação Assistida (préoperação) e 40 horas de Treinamento às equipes de manutenção e operação da Cagece, perfazendo um Total de 760 horas.

É na Operação Assistida que a Contratada realizará todos os testes de operação para a realização de eventuais correções e ajustes no Sistema de Automação montado, a fim de que o mesmo funcione de forma plena e atenda a todas as exigências deste Projeto.

Entende-se, neste projeto, que o Sistema de Automação integra todos os equipamentos de hardware, comunicação, instrumentação e atuadores, bem como toda a infraestrutura elétrica, aterramento e de SPDA, objetos deste Projeto, bem como do Projeto de Automação dos DMCs, de autoria do Engenheiro Marcos Leno (GPROJ Cagece). O total de 720 horas para Operação Assisitida, portanto, engloba os dois Projetos.

O Treinamento será ministrado a um grupo de operadores e profissionais da manutenção lotados nos quadros terceirizado e próprio da Cagece, sendo de inteira indicação da mesma. No treinamento, serão propostos os métodos de operação e manutenção do Sistema objeto deste Projeto, bem como do Sistema objeto do Projeto de Automação dos DMCs, de autoria do Engenheiro Marcos Leno (GPROJ Cagece).

6 FOLHA DE DADOS – ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS

Para o atendimento às exigências de trabalho propostas neste Projeto, os principais equipamentos constituintes do Sistema deverão ser de construção robusta e adequada para o uso em instalação industrial, e deverão atender às condições mínimas climáticas, ambientais, de regime de trabalho, normativas e de fabricação estabelecidas a seguir. Qualquer divergência que comprometa o funcionamento dos materiais constituintes dos painéis, que reduza a vida útil dos mesmos ou de seus componentes, ou proporcione desvios maiores que o especificado, em prejuízo da Cagece, será de única e exclusiva responsabilidade da Contratada.

A Contratada fica obrigada a fornecer materiais que atendam, no mínimo, às características listadas a seguir. A Contratada poderá, porém, propor componentes que extrapolem, em qualidade, às características mínimas exigidas a seguir. As características destes componentes deverão ser apresentadas e comprovadas através de catálogos técnicos.

6.1 Caixa Metálica para Montagem das UTRs

GRAU DE PROTEÇÃO IP-54 CONFORME NBR-6146. TENSÃO NOMINAL 600V. ENTRADA DE AR PARA VENTILAÇÃO NA PARTE INFERIOR DO PAINEL COM GRELHA E FILTRO



GRAU DE PROTEÇÃO IP-54. SAÍDA DE AR NA PARTE SUPERIOR DO PAINEL COM EXAUSTOR DE VAZÃO CONFORME PEÇAS GRÁFICAS (ESQUEMAS ELÉTRICOS / LAY-OUT INTERNO). DIMENSÕES CONFORME PROPOSTO NAS PEÇAS GRÁFICAS (ESQUEMAS ELÉTRICOS / LAY-OUT INTERNO). CONSTRUÍDO EM CHAPA DE AÇO, LATERAIS E TETO EM CHAPA DE AÇO 16, BASE EM CHAPA DE AÇO 11, SUPORTADAS POR ESTRUTURA DE PERFIS EM AÇO 14, FORMANDO UM CONJUNTO RÍGIDO, INDEFORMÁVEL E AUTO SUPORTADO PARA INSTALAÇÃO ABRIGADA OU EM POSTE. PLACA DE MONTAGEM REGULÁVEL E REMOVÍVEL. MÍNIMO DE 2 (DOIS) OLHAIS DE IÇAMENTO EM AÇO GALVANIZADO E REMOVÍVEIS. ACESSO FRONTAL POR PORTA COM DOBRADIÇAS, FECHO CREMONA COM VARÃO DE TRAVAMENTO E MAÇANETA COM CHAVE. ACABAMENTO SEM EMPENOS, ASPEREZAS OU SINAIS DE CORROSÃO. PINTURA INTERNA, EXTERNA E ESTRUTURA, DO TIPO ELETROSTÁTICA A PÓ EPÓXI NA COR CINZA N-6.5. PINTURA DA PLACA DE MONTAGEM, DO TIPO ELETROSTÁTICA A PÓ EPÓXI NA COR LARANJA RAL-2000. PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO EM ACRÍLICO PRETO COM GRAVAÇÃO EM BAIXO NA COR BRANCA FIXADA COM PARAFUSO EM ACO INOX NA PARTE SUPERIOR DA PORTA COM AS INFORMAÇÕES: NOME DO SISTEMA; NOME DA UNIDADE; NOME DA UNIDADE REMOTA; NOME DO FABRICANTE / DATA DE FABRICAÇÃO: NÚMERO DE SÉRIE / PESO EM KG. CAMINHAMENTO INTERNO DE CABOS ATRAVÉS DE CANALETA EM PVC RÍGIDO COM RECORTES LATERAIS PARA VENTILAÇÃO E TAMPA, DIMENSIONADAS PARA PROPORCIONAR EXPANSÃO FUTURA. CABOS FLEXÍVEIS EM COBRE, ISOLAMENTO TERMOPLÁSTICO, CLASSE DE ISOLAMENTO MÍNIMA DE 600 VAC, CLASSE DE ENCORDOAMENTO MÍNIMO 4. CORES DOS CABOS: AMARELO (FASE), AZUL (NEUTRO), VERDE (TERRA AC), VERMELHO (POSITIVO 24VCC), PRETO (GND 24VCC), BRANCO (SINAIS ANALÓGICOS). IDENTIFICAÇÃO DOS CABOS ATRAVÉS DE ANILHAS EM AMBAS AS EXTREMIDADES. PONTAS DOS CABOS COM TERMINAIS APROPRIADOS. CONEXÕES EXTERNAS ATRAVÉS DE RÉGUA DE BORNES TERMINAIS COM SEPARAÇÃO PARA INTERLIGAÇÕES COM INSTRUMENTOS, DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO E ALIMENTAÇÃO. ENTRADA DE ENERGIA PROTEGIDA POR 1 (UM) PROTETOR DE SURTO CLASSE I, ENTRE NEUTRO E TERRA, E POR 1 (UM) PROTETOR DE SURTO CLASSE I+II ENTRE FASE E NEUTRO. ENTRADAS E SAÍDAS ANALÓGICAS PROTEGIDAS POR PROTETOR DE SURTO CLASSE III. ENTRADAS E SAÍDAS DIGITAIS ISOLADAS ATRAVÉS DE RELÉS DE INTERFACE A RELÉ OU ESTADO SÓLIDO. ILUMINAÇÃO INTERNA ATRAVÉS DE LÂMPADA FLUORESCENTE ACIONADA POR INTERRUPTOR FIM DE CURSO NA PORTA DO PAINEL. DEVERÁ POSSUIR 2 (DUAS) TOMADAS DE SERVIÇO 2P+T 250VAC 10A. SUPRIMENTO EMERGENCIAL DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE UPS COM BATERIA.



6.2 Controlador Lógico Programável – CPU e 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. CONTROLE PID COM EXECUÇÃO MÍNIMA IMPLEMENTA DE APROVAÇÕES/CERTIFICAÇÕES: C-UL-US. TEMPERATURA AMBIENTE NA OPERAÇÃO: 00 A 550 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 4 CANAIS DE 12 BITS 0 A 20MA / -10 A +10V. MÓDULO DE EXPANSÃO DE SAÍDAS ANALÓGICAS COM NO MÁXIMO 4 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.

6.3 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 (± 3%); CORRENTE NOMINAL DE SAIDA MÍNIMO 10A; PROTEÇÃO ELETRONICA CONTRA CURTO-CIRCUITO; GRAU DE PROTEÇÃO IP20; TEMPERATURA AMBIENTE DURANTE OPERAÇÃO 0° A 60° C; FIXAÇÃO EM TRILHO DIN.

6.4 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; FUSIVEL 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.

6.5 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.

6.6 Borne de Acoplamento Entrada 220-250 VAC Saída 220-250 VAC 2A

CONJUNTO BASE + PLUG; BORNE PARA ACOPLAMENTO ENTRADA 220-250 VAC SAÍDA RELÉ; TENSÃO NOS CONTATOS DO RELÉ DE SAÍDA 220-250 VAC / CAPACIDADE DOS CONTATOS DO RELÉ DE SAÍDA 2A; ACOMPANHA A BASE PARA FIXAÇÃO EM TRILHO DIN.

6.7 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.

6.8 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 55º C; CLASSE DE INFLAMABILIDADE CONFORME UL-94 V0; NORMAS DE TESTE IEC61643, EN61643, UL 1449.



6.9 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 55º C; CLASSE DE INFLAMABILIDADE CONFORME UL-94 V0; NORMAS DE TESTE IEC61643-21, EN61643-21, UL 497B.

6.10 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 55º C; CLASSE DE INFLAMABILIDADE CONFORME UL-94 V0; NORMAS DE TESTE IEC61643-21, EN50173-1. ISO/IEC 11801.

6.11 Medidor de Pressão com Display Analógico 0-1,5 BAR (P/ Uso Como Medidor de Nível dos Reservatórios RAP-01, RAP-02 E REL-01)

SENSOR ELETRÔNICO DE PRESSÃO 0 A 1,5 BAR, COM DISPLAY ANALÓGICO VIA PONTEIRO DE LED OU INDICAÇÃO ALFANUMÉRICA DE NO MÍNIMO 4 DÍGITOS. CONEXÃO AO PROCESSO G 1 A. PONTEIRO NÃO VISÍVEL SEM ALIMENTAÇÃO. 1 SAÍDA DIGITAL A TRANSISTOR PROGRAMÁVEL. 1 SAÍDA ANALÓGICA A 2 FIOS 4-20 MA ESCALÁVEL. APLICAÇÃO EM ÁGUA BRUTA OU TRATADA ATÉ 90 GRAUS CÉLSIUS. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 18 A 32 VDC COM PROTEÇÃO CONTRA REVERSÃO DE POLARIDADE. CLASSE DE PROTEÇÃO III.

6.12 Medidor de Pressão com Display Analógico 0-20 BAR (Barrilhete das Elevatórias e Cavalete dos Poços)

SENSOR ELETRÔNICO DE PRESSÃO 0 A 20 BAR, COM DISPLAY ANALÓGICO VIA PONTEIRO DE LED OU INDICAÇÃO ALFANUMÉRICA DE NO MÍNIMO 4 DÍGITOS. CONEXÃO AO PROCESSO G 1 A. PONTEIRO NÃO VISÍVEL SEM ALIMENTAÇÃO. 1 SAÍDA DIGITAL A TRANSISTOR PROGRAMÁVEL. 1 SAÍDA ANALÓGICA A 2 FIOS 4-20 MA ESCALÁVEL. APLICAÇÃO EM ÁGUA BRUTA OU TRATADA ATÉ 90 GRAUS CÉLSIUS. TENSÃO DE



ALIMENTAÇÃO 18 A 32 VDC COM PROTEÇÃO CONTRA REVERSÃO DE POLARIDADE. CLASSE DE PROTEÇÃO III.

6.13 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 ANALÓGICO 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 TIPO 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.

6.14 Medidor de Nível Ultrassônico 0-6 M (Reservatórios RAP-03, RAP-04, RAP-05 e RAP-08)

TRANSMISSOR DE NÍVEL ULTRASSÔNICO A 2 FIOS. RANGE DE MEDIÇÃO 0 A 6,0 METROS. TRANSMISSÃO DE SINAL 4-20 MA. TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO $24-30~\rm VDC$. TEMPERATURA AMBIENTE NA OPERAÇÃO $0-85^{\circ}$ C.

6.15 Rádio Modem Ethernet

HOMOLOGADO PELA ANATEL. ALCANCE EM LINHA VISADA PONTO-PONTO 48 KM; ALIMENTAÇÃO 12..30 VCC; RANGE DE FREQUÊNCIA 902 - 928 MHZ; MODOS DE OPERAÇÃO ACCESS POINT, REMOTE, REPEATER; REDES PONTO-PONTO, PONTO-MULTIPONTO; TAXA DE DADOS: 125 KBPS (EM -105 DBM), 250 KBPS (EM -103 DBM), 500 KBPS (EM -99 DBM); MÉTODO SPREADING FHSS, DTS; MODULAÇÃO 2 NÍVEIS GFSK; GERENCIAMENTO E CONFIGURAÇÃO VIA INTERFACE HTTP, HTTPS WEB INTERFACE, SSH; TEMPERATURA DE OPERAÇÃO 0...700C; HUMIDADE RELATIVA DURANTE OPERAÇÃO 95% A 600C; CERTIFICAÇÃO ETSI, CSA CLASS 1 DIV 2; PORTA ETHERNET, QUANTIDADE 2 (DUAS) 10/100 MBPS IEEE 802.3, CONFIGURÁVEL PARA MODBUS-TCP; PROTOCOLOS ETHERNET UDP, TCP, DHCP, ARP, ICMP, TFPT; SERIAL TCP SERVER, TCP CLIENT, MODBUS-TCP, MODBUS-RTU; PORTA SERIAL, QUANTIDADE 1 (UMA) RS232 600...115,200 BPS.

6.16 Antena OMNI Directional 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 (DIPOLO). HASTE PARA SUPORTE. MATERIAL ALUMÍNIO. POSSUI DATASHEET COM INFORMANDO O ESPECTRO DE POLARIZAÇÃO (E-PLANE E H-PLANE).

6.17 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).

6.18 Cabo Coaxial 1/2 Polegada 50 OHMS

COM RETARDADOR DE CHAMA. ATENUAÇÃO DB/100 M 6.80 EM 900MHZ. IMPEDÂNCIA CARACTERÍSTICA [Ω] 50 +/- 1. VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO RELATIVA [%] 88. CAPACIDADE [PF/M (PF/FT)] 76.0 (23.2). INDUTÂNCIA [μ H/M (μ 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 [Ω /KM (Ω /1000FT)] 1.57 (0.48). DC - RESISTÊNCIA DO CONDUTOR EXTERNO [Ω /KM (Ω /1000FT)] 2.60 (0.79).



ART



7 ART



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

ART OBRA / SERVIÇO Nº CE20200607005

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico				
LEONALDO DA SILVA GOMES				
Título profissional: ENGENHEIRO ELETRICISTA		RNP: 06015830	51	
		Registro: 13112		
2. Dados do Contrato		· ·		
Contratante: CAGECE - COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA		CDE/CND I: 07	040 400/0004 57	
AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES		N°: 1030	040.108/0001-57	
Complemento:	Bairro: AEROPORTO	14 . 1030		
Cidade: FORTALEZA	UF: CE	CEP: 60422700		
			0610000013112002016	
Contrato: Não especificado Celebrado em:				
Valor: R\$ 11.596,44 Tipo de contratante: PESSOA J	URÍDICA DE DIREITO PÚBL	LICO		
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE				
3. Dados da Obra/Serviço				
RUA JOSÉ ANDRADE DE LAVOR		Nº: 1013		
Complemento: CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ	Bairro: JOÃO CABRAL			
Cidade: JUAZEIRO DO NORTE	UF: CE	CEP: 63051240		
Data de Início: 01/03/2021 Previsão de término: 30/09/2021	Coordenadas Ge	eográficas: -7.22969	99, -39.321441	
Finalidade: Saneamento básico	Código: Não especificado	0		
Proprietário: CAGECE - COMPANHIA DE AGUA E ESGOTO DO CEARA	J	CPF/CNPJ: 07.0	040.108/0001-57	
4. Atividade Técnica				
15 - Elaboração		Quantidade	Unidade	
80 - Projeto > TOS CONFEA -> ELETROTÉCNICA -> SISTEMAS DE ME #TOS_11.7.4 - DE TELEMEDIÇÃO	DIÇÃO ELETRÔNICA ->	10,00	un	
80 - Projeto > TOS CONFEA -> ELETROTÉCNICA -> SISTEMAS DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA -> #TOS_11.12.1 - DE SIST CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA	E PROTEÇÃO CONTRA EMAS DE PROTEÇÃO	19,00	un	
80 - Projeto > TOS CONFEA -> CONTROLE E AUTOMAÇÃO -> PROGRAMÁVEL -> #TOS_13.3.1 - DE CONTROLADOR LÓGICO PROGRA	CONTROLE LÓGICO	19,00	un	
80 - Projeto > TOS CONFEA -> CONTROLE E AUTOMAÇÃO -> SISTEM PRODUÇÃO E FABRICAÇÃO -> DE SISTEMA DE CONTROLE E AUTOMA DE PROCESSOS	MAS E PROCESSOS DE CÃO -> #TOS_13.4.1.1 -	19,00	un	
80 - Projeto > TOS CONFEA -> TELECOMUNICAÇÕES -> RADIOCOMUNIC DE RADIO ENLACE	CAÇÃO -> #TOS_15.3.2 -	19,00	un	
Após a conclusão das atividades técnicas o profiss	ional deverá proceder a baix	a desta ART		
5. Observações				
PROJETO BÁSICO DE AUTOMAÇÃO PARA OPERAÇÃO LOCAL E REMOTA A ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA, E 1 RESERVATÓRIO APOIADO INTEGR JUAZEIRO DO NORTE - CE / CAGECE.	AUTOMÁTICA/MANUAL DE ANTES DO SISTEMA DE AE	15 POÇOS TUBULA BASTECIMENTO DE	RES, 3 ESTAÇÕES ÁGUA DE	
6. Declarações				
 Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas 5296/2004. 	técnicas da ABNT, na legisla	ação específica e no	decreto n.	
7. Entidade de Classe				
NENHUMA - NÃO OPTANTE				
9 Applications	1 2000	20 0		
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima	James	100		
	Gra Boul Tie	VA GOMES-CPF: 615.	229.703-63	
Local de ft. Krips de le le le le de	Eng. Raul Tign du Andre Loitzo CAGECE - COMPANIA DE ASSAIE EBESTOTO CEARA - CNPJ:			
		040/108/0001-57		
9. Informações				
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovar	nte do pagamento ou conferê	ncia no site do Crea.		
* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quita	ada, possuir as assinaturas o	riginais do profission	al e contratante.	
10. Valor				

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-ce.sitac.com.br/publico/, com a chave: xw9Cx Impresso em: 14/02/2020 às 08:56:38 por: , ip: 189.84.115.123



faleconosco@creace.org.br Fax: (85) 3453-5804







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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO Nº CE20200607005

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 13/02/2020

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8213839172



