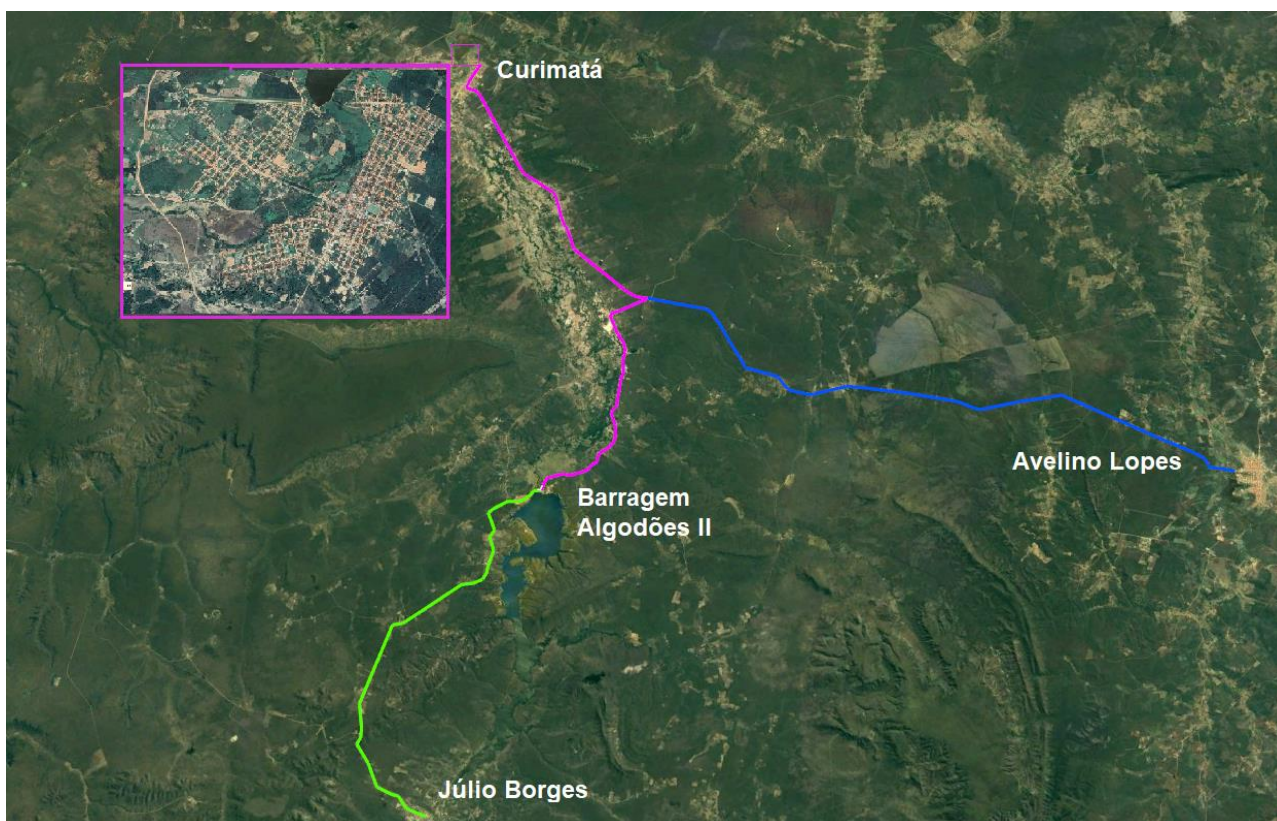


CONTRATO Nº: 0.102.00-2020
SANEAR CONSULTORIA, GERENCIAMENTO E PROJETOS LTDA.

PROJETO EXECUTIVO DA ADUTORA DE CURIMATÁ, VISANDO O ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA O MUNICÍPIO DE CURIMATÁ, INCLUINDO AS LOCALIDADES AO LONGO DA ADUTORA E PONTOS DE TOMADAS D'ÁGUA DESTINADAS AOS MUNICÍPIOS DE AVELINO LOPES E DE JÚLIO BORGES, NO ESTADO DO PIAUÍ.



ETAPA E4 - PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO

VOL. 2: ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

Salvador - BA | Abril | 2022 | Revisão 00

Sanear Consultoria, Gerenciamento e Projetos SS Ltda.

SANEAR CONSULTORIA, GERENCIAMENTO E PROJETO SS LTDA

EQUIPE TÉCNICA:

RESPONSÁVEL TÉCNICO

ENG. JOSÉ VICENTE EDUARDO

ENGENHEIRO HIDRÁULICO

ENG. JOSÉ VICENTE EDUARDO

ENGENHEIRA SANITARISTA E AMBIENTAL

ENG. JESSICA NASCIMENTO DA CRUZ

ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL

ENG. JOAN CARLOS SANTOS SILVA

ENGENHEIRO ELETRICISTA

ENG. CARLOS MACIEL AZEVEDO NETO

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	6
2	INTRODUÇÃO	8
2.1	DADOS	8
2.2	NORMAS DE REFERÊNCIA	10
2.3	PREMISSAS DE PROJETO	10
3	DESCRIÇÃO DO PROJETO	11
3.1	ENTRADA DE ENERGIA	11
3.2	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA	11
3.3	PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECARGA	11
3.4	CONDUTORES	11
3.5	CONDUTOS	12
3.6	QUADROS ELÉTRICOS	13
3.7	ILUMINAÇÃO	13
3.8	TERMINAÇÕES	13
3.9	ATERRAMENTO	13
3.10	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA)	14
4	MEMÓRIAL DE CÁLCULO	15
4.1	CÁLCULO DA ILUMINÂNCIA MÉDIA	15
4.1.1	Estação Elevatória de Água Tratada	15
4.1.2	Elevatória de Lavagem dos Filtros	15
4.1.3	Estação Elevatória de Água de Reuso	16
4.1.4	Casa de Química	16
4.2	LEVANTAMENTO DE CARGAS	17
4.3	DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS	17

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

4.3.1	QD-01 – Estação Elevatória de Limpeza dos Filtros	17
4.3.2	QD-02 – Estação Elevatória de Água Tratada	18
4.3.3	QD-03 – Estação Elevatória de Água de Reuso	18
4.3.4	QD-04 – Casa de Química	18
4.3.5	QD-05 – Laboratório	19
4.3.6	QGBT – Quadro Geral de Distribuição	19
4.3.7	QP – QUADRO DE PROTEÇÃO	19
4.4	CÁLCULO DA DEMANDA	20
4.5	DIMENSIONAMENTO DA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	20
4.6	PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	22
4.6.1	Quadro Resumo	22
4.6.2	Cálculo da Corrente Conduzida	22
5	LISTA DE MATERIAIS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6	LISTA DE DESENHOS	24

1 APRESENTAÇÃO

Trata o presente documento do Vol. 2: Estação de Tratamento de Água da Etapa E4: Projeto Elétrico e de Automação do Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, visando o abastecimento de água para o Município de Curimatá, incluindo as localidades ao longo da adutora e pontos de tomadas d'água destinadas aos Municípios de Avelino Lopes e Júlio Borges, no Estado do Piauí. Este estudo foi elaborado de acordo com o escopo do serviço descrito no Contrato Nº 0.102.00-2020, firmado entre a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba [CODEVASF] e a Sanear Consultoria, Gerenciamento e Projetos SS Ltda. Os relatórios e produtos do referido projeto que são aplicáveis a Sanear Consultoria estão descritos abaixo:

- E1: Levantamentos de Campo
 - Vol. 1: Relatório de Serviços Topográficos
 - Vol. 2: Relatório dos Serviços de Geotecnia
- E2: Detalhamento do Sistema de Captação, Estação de Tratamento e Estações Elevatórias.
 - Vol. 1: Relatório de Estudos Básicos
 - Vol. 2: Sistema de Captação e Adutora de Água Bruta (Trecho T1)
 - Vol. 3: Estação de Tratamento de Água e Bombeamento
- E3: Projetos das Edificações, Fundações e de Condução – Estrutural, Hidráulicos e Mecânicos.
 - Vol. 1: Adutora de Água Tratada (Trechos T2 e T3) e Reservatório Elevado 01 (RAD-03);
 - Vol. 2: Projeto Estrutural
 - Parte 01: Reservatório Apoiado 01 (RAP-01);
 - Parte 02: Base do Skid (Filtro/Decantador/Floculador);
 - Parte 03: Leitos de Secagem;
 - Parte 04: Estação Elevatória de Lavagem dos Filtros
 - Parte 05: Casa de Química da ETA
 - Parte 06: Reservatório Apoiado 02 (RAP-02);
 - Parte 07: Estação Elevatória de Água Tratada 01 (EEAT-01);
 - Parte 08: Estação Elevatória de Água de Reuso;
 - Parte 09: Reservatório de Água de Reuso;
 - Parte 10: Reservatório Elevado (RAD-03);

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

- E4: Projeto Elétrico e de Automação
 - Vol. 1: Estação Elevatória de Água Bruta
 - Vol. 2: Estação de Tratamento de Água
- E5: Manual de Operação e Manutenção

E6: Especificações Técnicas e Orçamento

2 INTRODUÇÃO

2.1 ESCOPO DO OBJETO

Segundo o escopo do serviço [item 5, do Termo de Referência (TR)], a demanda deste projeto consiste na elaboração de projeto executivo do Sistema Adutor no Município de Curimatá, visando o abastecimento de água do município de Curimatá e das localidades ao longo da adutora, com possibilidade futura para os municípios de Avelino Lopes e de Júlio Borges, no estado do Piauí, devendo contemplar as seguintes intervenções:

- Captação;
- Adução de Água Bruta;
- Estação de Tratamento de Água [ETA];
- Adução de Água Tratada até Curimatá;
- Reservação;
- Rede de distribuição de água em Curimatá;
- Condicionamento e disposição dos resíduos gerados na ETA.

2.2 DADOS

Contratante:

Nome: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

Empreendimento: Sistema Adutor Algodões II

Contratada:

Empresa Contratada: SANEAR CONSULTORIA GERENCIAMENTO E PROJETOS S/S LTDA

CNPJ: 04.459.876/0001-51

Endereço: RUA FLORIANO PEIXOTO, 110, 1º ANDAR, PARQUE DIAS D'ÁVILA, DIAS D'ÁVILA/BA. CEP 42.850-000

Responsável Técnico: Carlos Maciel Azevedo Neto – Engenheiro Eletricista

Registro CREA: 3000092967BA

E-mail: sanear@sanear.com.br

Telefone: (71) 99901-1477

Obra:

Tipo de Construção: Estação Elevatória de Água Tratada

Finalidade: Serviço Público

Concessionária: EQUATORIAL ENERGIA PIAUÍ

Alimentação: Média Tensão

Tensão Primária: 13,8kV

Esquema de ligação: 3F

Tensão Secundária: 220/380V

Esquema de Aterramento: TN-C/TN-S

Potência Instalada (sem reserva): 107,38 kW

Potência Instalada (com reserva): 177,77 kW

Potência Máxima Demandada: 99 kVA

Potência Máxima Demandada a Longo Prazo: 129 kVA

Capacidade de Transformação: 150 kVA

2.3 NORMAS DE REFERÊNCIA

- NBR 5419:2015 (Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas);
- NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade).
- NT 002 (Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15kV e 36kV) – EQUATORIAL);

2.4 PREMISSAS DE PROJETO

O projeto consiste na implantação de Estação de Tratamento de Água composto de Sistema de Lavagem de Filtros com duas bombas de 20cv, sendo uma reserva, Sistema de Elevação da Água Tratada com duas bombas de 20cv controladas, Sistema de Elevação da Água de Reuso com duas bombas de 7,5cv controladas, sendo uma reserva, e Sistema de Tratamento Químico composto por três bombas dosadoras e dois misturadores verticais.

3 DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1 ENTRADA DE ENERGIA

A alimentação elétrica da estação de tratamento será via rede aérea em média tensão 13,8kV da EQUATORIAL PIAUI, a subestação será aérea com capacidade de transformação de 150kVA dimensionado conforme item 4.5. A medição será em tensão secundária (380/220V) instalada em mureta localizada próximo a subestação, conforme planta, de modo a proporcionar fácil e livre acesso à instalação, manutenção e leitura das medições da unidade consumidora.

3.2 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

O ramal de distribuição de energia será subterrâneo através de duto PEAD de 4". O Quadro de Distribuição Geral estará localizado na Casa de Máquinas da Elevatória de Lavagem dos Filtros, sendo dimensionado conforme tabela resumo abaixo:

Circuito	Descrição	Esquema	Potência Instalada (kW)	Demanda (kVA)	Id (A)	Condutor (mm ²)	Eletroduto (mm)	Disjuntor (A)
QGBT	Quadro de Distribuição Geral	3F+N	177,77	129	196	95(50)50	100	250A

3.3 PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO E SOBRECARGA

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores magnéticos. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente indicados no projeto, com fixação por engaste rápido e com capacidade compatível com os circuitos, o disjuntor geral deve ser em caixa moldada com capacidade de ruptura de, no mínimo, 10kA para a tensão de 440V. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento em substituição a disjuntores bi ou tripolares.

3.4 CONDUTORES

A rede de condutores de distribuição de iluminação, tomadas e motores será executada em fios ou cabos de cobre, com isolamento para 0,6/1 kV, isolados em PVC, de acordo com o indicado em projeto. Os rabichos para ligação de equipamentos, luminárias, etc., deverão ser em cabo multipolar, com condutores de alta flexibilidade e dupla isolação.

Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais, parciais, painéis de medição, etc., como também quaisquer subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolamento 0,6/1,0kV em EPR/HEPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das calhas e no interior das caixas de rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno na cor amarelo. No puxamento dos cabos, especial cuidado deve ser tomado de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir.

Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitidos quaisquer tipos de emendas. É vedado o uso de substâncias graxas, derivados de petróleo, como lubrificantes, na enfição de qualquer condutor da obra, por se tratarem de produtos agressivos ao isolamento dos condutores. Nunca efetuar a enfição antes do reconhecimento, limpeza e enxugamento da tubulação.

3.5 CONDUTOS

No trecho subterrâneo de baixa tensão, os cabos devem ser instalados em duto de polietileno de alta densidade (PEAD) protegido mecanicamente por placa de concreto com espessura de 30mm, a uma profundidade mínima de 0,70 m. Na distribuição dos circuitos internos serão aplicados eletrodutos de PVC rígido soldável, antichama e de elevada resistência química, sejam eles embutidos no piso ou aparentes.

Sob nenhuma hipótese será permitida a execução de quaisquer redes em linha aberta, mesmo sobre forro ou embutidos em quaisquer outros elementos. Nos casos de descida de luminárias, estas deverão ser a mais curta e vertical possível, não sendo permitidas derivações horizontais, mesmo com o uso de condutores com dupla proteção.

Após a limpeza deve ser deixado “arame guia”, em nylon, na bitola 1,0mm, em todos os trechos de tubulação da obra, até o momento da enfição definitiva. Não se fará emprego de curvas maiores de 90º, em cada trecho de canalização, entre duas caixas ou entre extremidades de caixas, só poderão, no máximo, ser empregadas duas curvas de 90º.

Após a instalação dos eletrodutos, eles devem ser tampados, nas caixas. Os eletrodutos deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar mossas que reduzam os seus diâmetros, quando cortados a serra, terão suas bordas limitadas para remover as rebarbas.

As ligações entre eletrodutos rígidos e caixas de ligação de motores deverão ser realizadas com eletrodutos metálicos flexíveis (Sealtubo), com exceção das bombas instaladas ao tempo, onde os

cabos serão instalados ao ar livre e fixados diretamente à caixa de ligação através de terminal prensa-cabos.

3.6 QUADROS ELÉTRICOS

Para conter os diversos equipamentos de proteção, seccionamento e comando de toda a instalação, serão instalados painéis elétricos, como indicado no projeto. Atendendo as necessidades da obra estes equipamentos serão em chapa de aço galvanizado, com acesso frontal. Deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e quadros de cargas. Não será permitido o agrupamento de condutores neutro ou de aterramento, comumente utilizado, em substituição aos barramentos.

A abertura de furos ou rasgos para passagem de eletrodutos e calhas deverá ser executada com equipamento que garanta o perfeito acabamento do serviço. Todos os parafusos que eventualmente possam servir como condutores elétricos (fixação de terminais, etc), devem ser bicromatizados, e usarem porca, arruela lisa, e de pressão com o mesmo acabamento.

3.7 ILUMINAÇÃO

As luminárias aplicadas em área interna serão do tipo hermética IP65 com lâmpadas T8, fabricação G-Light ou similar. Na área externa deverão ser instalados refletores LED na fachada das edificações ou lâmpadas solares instaladas em postes a uma altura de 7 metros. As lâmpadas deverão ser acionadas por relé fotocélula. Todas as lâmpadas serão do tipo LED com alta eficiência. As ligações de luminárias serão através de tomada e rabicho tipo PB-750V, de no mínimo 3x1,5mm², com plug macho 2P+T na luminária.

3.8 TERMINAÇÕES

As tomadas deverão ser bipolares com aterramento (2P+T), estar em conformidade com a NBR14136 (padrão brasileiro). Os condutores devem ser conectados aos bornes das tomadas através de terminal pré isolado tipo pino.

3.9 ATERRAMENTO

Cada edificação deverá dispor de infraestrutura de aterramento consistindo de anel metálico circundando o perímetro da instalação. Será instalada, obrigatoriamente, Caixa de Equipotencialização, no ponto entrada de energia da edificação, próximo ao quadro de distribuição.

O condutor de proteção e o eletrodo de aterramento devem ser conectado diretamente ao barramento de terra da caixa de equipotencialização e, em seguida, derivados para a barra de neutro e de terra do quadro de distribuição, configurando o aterramento tipo TN-C no circuito de alimentação dos quadros e TN-S nos circuitos internos às edificações.

3.10 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (PDA)

Para proteção das edificações contra descargas atmosféricas serão aplicadas apenas Medidas de Proteção Contra Surtos (MPS), pois, conforme Análise de Risco das Edificações, não será obrigatória a instalação de sistema de proteção contra descargas diretas (SPDA). A aplicação de Medidas de Proteção Contra Surtos se dará pela instalação de Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS) classe I/II instalados na Caixa de Equipotencialização dimensionados conforme memorial de cálculo. Os tanques metálicos deverão ser aterrados conforme Seção 5 do Anexo D na NBR 5419-3.

4 MEMÓRIAL DE CÁLCULO

4.1 CÁLCULO DA ILUMINÂNCIA MÉDIA

4.1.1 Estação Elevatória de Água Tratada

Local: Estação Elevatória de Água Tratada

Tipo de Ambiente: Sala de Máquinas (E=200 Lux)

Área: 40m² Largura: 5m Comprimento: 8m Altura: 3,0m

Distância da área de trabalho: 2,2m k=3

Fator de Utilização: 0,9 Fator de Manutenção: 0,8

Fluxo Luminoso Mínimo: 11111 lm

Nº de Lâmpadas por Luminárias: 2

Potência da Lâmpada: 18W

Fluxo Luminoso por Lâmpada: 2200 lm

Quantidade de Luminárias: 3

Número Total de Lâmpadas: 6

Fluxo Luminoso Instalado: 13200 lm

4.1.2 Elevatória de Lavagem dos Filtros

Local: Elevatória de Lavagem dos Filtros

Tipo de Ambiente: Sala de Máquinas (E=200 Lux)

Área: 20m² Largura: 5m Comprimento: 4m Altura: 3,0m

Distância da área de trabalho: 2,2m k=2,5

Fator de Utilização: 0,8 Fator de Manutenção: 0,8

Fluxo Luminoso Mínimo: 5747 lm

Nº de Lâmpadas por Luminárias: 2

Potência da Lâmpada: 18W

Fluxo Luminoso por Lâmpada: 2200 lm

Quantidade de Luminárias: 2

Número Total de Lâmpadas: 4

Fluxo Luminoso Instalado: 8800 lm

4.1.3 Estação Elevatória de Água de Reuso

Local: Elevatória de Lavagem dos Filtros

Tipo de Ambiente: Sala de Máquinas (E=200 Lux)

Área: 20m² Largura: 5m Comprimento: 4m Altura: 3,0m

Distância da área de trabalho: 2,2m k=2,5

Fator de Utilização: 0,8 Fator de Manutenção: 0,8

Fluxo Luminoso Mínimo: 5747 lm

Nº de Lâmpadas por Luminárias: 2

Potência da Lâmpada: 18W

Fluxo Luminoso por Lâmpada: 2200 lm

Quantidade de Luminárias: 2

Número Total de Lâmpadas: 4

Fluxo Luminoso Instalado: 8800 lm

4.1.4 Casa de Química

Local: Casa de Química

Tipo de Ambiente: Sala de Máquinas (E=200 Lux)

Área: 34m² Largura: 4m Comprimento: 8,5m Altura: 3,0m

Distância da área de trabalho: 2,2m k=3

Fator de Utilização: 0,9 Fator de Manutenção: 0,8

Fluxo Luminoso Mínimo: 9444 lm

Nº de Lâmpadas por Luminárias: 2

Potência da Lâmpada: 18W

Fluxo Luminoso por Lâmpada: 2200 lm

Quantidade de Luminárias: 3

Número Total de Lâmpadas: 6

Fluxo Luminoso Instalado: 13200 lm

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

4.2 LEVANTAMENTO DE CARGAS

Descrição	Quant	Pot. Unit (kW)	Pot. Total (kW)	Pot. Total (kVA)	Esquema
TUG - 200W	16	0,2	3,2	3,20	F+N
TUG - 600W	20	0,6	12	12,00	F+N
TUE	2	0,6	1,2	1,20	F+N
CHUVEIROS	1	7,7	7,7	7,70	F+N
AC 12000BTU	2	1,5	3	3,26	F+N
ILUMINAÇÃO INTERNA	28	0,018	0,5	0,55	F+N
ILUMINAÇÃO EXTERNA	14	0,1	1,4	1,52	F+N
MOTOR MONO 0,5CV	3	0,56	1,68	1,91	F+N
MOTOR MONO 0,75CV	2	0,75	1,5	2,50	F+N
MOTOR TRI 7,5CV	2	6	12	15,58	3F+N
MOTOR TRI 20CV	4	15,8	63,2	78,02	3F+N
TOTAL	11		107,38	127,44	3F+N

4.3 DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS

4.3.1 QD-01 – Estação Elevatória de Limpeza dos Filtros

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
1	Motor 20CV - W22 IR3 Premium 20 cv 4P 160M 3F 220/380 V 60 Hz	19,53	29,67	1,00	6	29,67	39	32
2	Motor 20CV - W22 IR3 Premium 20 cv 4P 160M 3F 220/380 V 60 Hz	19,53	29,67	1,00	6	29,67	39	32
3	Iluminação	0,08	0,36	0,80	2,5	0,44	22	10
4	Tomadas	2,61	11,86	0,80	2,5	14,82	29	25
5	Reserva	16,00						
QD-01	Quadro de Distribuição 01	54,46	41,53	1,00	16	41,53	79	60

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020**4.3.2 QD-02 – Estação Elevatória de Água Tratada**

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{Cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
1	Motor 20CV - W22 IR3 Premium 20 cv 4P 160M 3F 220/380 V 60 Hz	19,53	29,67	1,00	6	29,67	39	32
2	Motor 20CV - W22 IR3 Premium 20 cv 4P 160M 3F 220/380 V 60 Hz	19,53	29,67	1,00	6	29,67	39	32
3	Iluminação	0,12	0,53	0,80	2,5	0,67	22	10
4	Tomadas	2,61	11,86	0,80	2,5	14,82	29	25
5	Reserva	16,00						
QD-02	Quadro de Distribuição 02	54,50	71,20	1,00	25	71,20	101	100

4.3.3 QD-03 – Estação Elevatória de Água de Reuso

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{Cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
1	Motor 7,5CV - W22 IR3 Premium 7.5 cv 4P L112M 3F 220/380 V 60 Hz	7,87	11,96	1,00	2,5	11,96	24	20
2	Motor 7,5CV - W22 IR3 Premium 7.5 cv 4P L112M 3F 220/380 V 60 Hz	7,87	11,96	1,00	2,5	11,96	24	20
3	Iluminação	0,11	0,53	0,80	2,5	0,67	22	10
4	Tomadas	2,61	11,86	0,80	2,5	14,82	29	25
5	Reserva 1	6,00						
QD-03	Quadro de Distribuição 03	22,43	24	1,00	6	24	46	40

4.3.4 QD-04 – Casa de Química

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{Cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
1	Bomba Dosadora 0,33 cv - W22 0.33 cv 4P 71 1F 220/440 V 60 Hz	0,64	2,89	0,80	2,5	3,61	29	6
2	Bomba Dosadora 0,33 cv - W22 0.33 cv 4P 71 1F 220/440 V 60 Hz	0,64	2,89	0,80	2,5	3,61	29	6
3	Bomba Dosadora 0,33 cv - W22 0.33 cv 4P 71 1F 220/440 V 60 Hz	0,64	2,89	0,80	2,5	3,61	29	6
4	Misturador Sigma MILIS01 - W22 0.75 cv 4P 80 1F 110-127/220-254	0,93	4,24	0,80	2,5	5,30	29	6

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

5	Misturador Sigma MILIS01 - W22 0.75 cv 4P 80 1F 110-127/220-254	0,93	4,24	0,80	2,5	5,30	29	6
6	Iluminação	0,12	0,53	0,8	1,5	0,53	22	6
7	Tomadas	2,61	11,86	0,80	2,5	14,82	29	16
8	Reserva	2						
QD-04	Quadro de Distribuição 04	8,49	14,79	1,00	6	41,53	56	50

4.3.5 QD-05 – Laboratório

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
1	Iluminação	0,18	0,89	0,80	1,5	1,11	22	6
2	Tomadas 220V	2,00	9,88	0,80	2,5	12,35	29	16
3	Tomadas 127V	2,00	9,88	0,80	2,5	12,35	29	16
4	Equipamento 1	0,60	2,96	1,00	2,5	2,96	29	6
5	Equipamento 1	0,60	2,96	1,00	2,5	2,96	29	6
6	Condicionador de AR 12000BTU	1,50	7,41	0,80	2,5	9,26	29	10
7	Condicionador de AR 12000BTU	1,50	7,41	0,80	2,5	9,26	29	10
8	Chuveiro	7,70	35,00	0,80	10	43,75	63	50
9	Reserva	2						
QD-05	Quadro de Distribuição 05	16,8	38,44	1,00	6	38,44	56	50

4.3.6 QGBT – Quadro Geral de Distribuição

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
QD-01	Quadro de Distribuição 01	54,46	41,53	1,00	16	41,53	79	60
QD-02	Quadro de Distribuição 02	54,50	71,20	1,00	25	71,20	101	100
QD-03	Quadro de Distribuição 03	22,43	24	1,00	6	24	46	40
QD-04	Quadro de Distribuição 04	8,49	14,79	1,00	6	41,53	56	50
QD-05	Quadro de Distribuição 05	16,8	38,44	1,00	6	38,44	56	50
06	Reserva 01	15,00						
07	Reserva 02	15,00						
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão	189,97	195	1,00	95	195	211	200

4.3.7 QP – QUADRO DE PROTEÇÃO

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

Circuito	Descrição	Pot. (kVA)	Ip (A)	FCA	Seção	I _{cor} (A)	I _{cabo}	Disj.
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão	189,97	195	1,00	95	195	211	200
QP	Quadro de Proteção	150	227	1,00	95	227	269	250

4.4 CÁLCULO DA DEMANDA

Descrição	Quant	Pot. Unit. (kVA)	Pot. Total (kVA)	Fator de Demanda	Demanda (KVA)
TUG - 200W	16	0,2	3,20	F+N	3,20
TUG - 600W	20	12,00	12,00	F+N	12,00
TUE	2	1,20	1,20	F+N	1,20
CHUVEIROS	1	7,70	7,70	F+N	7,70
AC 12000BTU	2	1,63	3,26	F+N	3,26
ILUMINAÇÃO INTERNA	28	0,02	0,55	F+N	0,55
ILUMINAÇÃO EXTERNA	14	0,11	1,52	F+N	1,52
MOTOR MONO 0,5CV	3	0,64	1,91	F+N	1,91
MOTOR MONO 0,75CV	2	1,25	2,50	F+N	2,50
MOTOR TRI 7,5CV	1	7,79	7,79	3F+N	7,79
MOTOR TRI 7,5CV	1	7,79	7,79	3F+N	0
MOTOR TRI 20CV	1	19,51	19,51	3F+N	0
MOTOR TRI 20CV	3	19,51	78,02	3F+N	58,52
TOTAL			127,44	3F+N	99

Potência Instalada: 127 kVA

Demanda Total: 99 kVA.

Previsão de Expansão para um horizonte de 5 anos: 30%

Demanda de Projeto: $99 \times 1,3 = 129$ kVA

Portanto, o transformador utilizado será de 150 kVA, com ocupação de 86%.

4.5 DIMENSIONAMENTO DA ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA

O ramal de ligação primário será aéreo composto por três condutores de alumínio com alma de aço (CAA) 1/0 AWG.

Para proteção contra descargas atmosféricas serão instalados no poste do transformador três para-raios com invólucro polimérico, com atuação em óxido de zinco 12kV, 10kA, sendo um para cada fase, aterrados com cabo de cobre nu, seção 25mm².

Para proteção contra sobrecorrentes, serão instaladas no poste da derivação três chave fusíveis unipolares, tipo expulsão, 15 kV / 100A / 10 kA, com elo fusível 5K.

Será utilizado transformador trifásico a óleo de 150 kVA em aço galvanizado, com as seguintes características:

Potência	150 kVA
Tensão Primária	13,8/13,2/12,6/12/11,4
Tensão Secundária	380 – 220 V
Frequência	60Hz
Número de Fases	3
Ligação dos enrolamentos primários	Triângulo
Ligação dos enrolamentos secundários	Estrela com neutro aterrado
Sistema de alívio de pressão	Válvula de Alívio de tensão
Isolador de alta tensão	25 kV
Perdas máximas	5%
Comutação Externa	TAP'S
Selo Inmetro	Sim

A medição deve ser realizada em baixa tensão de forma indireta com três transformadores de corrente, medidor eletrônico, instalados em mureta junto ao poste do transformador.

O sistema de aterramento adotado é feito por 4 hastes cobreadas 5/8"x2,4m interligadas por meio de cabo de cobre nu de seção 50 mm², espaçadas de 3 metros. Todas as hastes devem possuir caixa de inspeção. A resistência de aterramento deve ser inferior a 10 ohms durante todo o ano. A carcaça e neutro do transformador, caixa de medição e partes metálicas não energizadas, deve ser interligado ao aterramento do para-raios e não deve conter emenda.

O circuito secundário desde o transformador até a caixa de medição será composto por 4 cabos de cobre com isolamento EPR/XLPE 0,6/1kV, sendo um cabo de seção de 95mm² por fase e um cabo de seção de 50mm² para o neutro instalado em eletroduto de ferro galvanizado parede dupla DN100 aterrado. A proteção geral de baixa tensão contra sobrecarga e curto-circuito do transformador de 150kVA será assegurada por um disjuntor tripolar termomagnético, classe de isolamento 600V, frequência 60hz, capacidade de interrupção simétrica de 10kA e corrente nominal de 250A.

O circuito de distribuição de baixa tensão da caixa de medição ao quadro geral de baixa tensão (QGBT) será composto de 4 cabos de cobre com isolamento EPR/XLPE 0,6/1kV, sendo um cabo de seção de 95mm² por fase e um cabo de seção de 50mm² para o neutro instalados em eletroduto corrugado flexível PEAD DN100 enterrados a uma profundidade mínima de 70cm. Do QGBT derivarão os circuitos que alimentam os quadros de distribuição.

4.6 PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

4.6.1 Quadro Resumo

Edificação	DPS	SPDA
Estação Elevatória de Limpeza dos Filtros	NP I	N/A
Estação Elevatória de Água Tratada	NP I	N/A
Estação Elevatória de Água de Reuso	NP I	N/A
Casa de Química	NP I	N/A
Laboratório	NP I	N/A

4.6.2 Cálculo da Corrente Conduzida

Para dimensionamento do Dispositivo de Proteção Contra Surtos será considerada a possibilidade de ocorrência de descarga direta (forma de onda 8/20 µs) na linha de baixa tensão que adentra as edificações:

$$I_F = k'_e \times I$$

Onde:

I_F é a corrente conduzida;

k'_e é o coeficiente de divisão da corrente corrigidos;

I é a corrente de descarga atmosférica pertinente ao nível de proteção (NP)

Para cálculo da corrente conduzida será considerado que não há linhas aéreas adentrando a edificação (n_1), apenas uma linha subterrânea (n_2), composto de quatro condutores (n')

$$k_e = 0,5/(n_1 + n_2)$$

$$k_e = 0,5/(1 + 0)$$

$$k_e = 0,5$$

$$k'_e = k_e/n'$$

$$k'_e = 0,5/4$$

$$k'_e = 0,125$$

A corrente da descarga atmosférica pertinente ao nível de proteção I é de 200 kA, conforme Tabela 3 da NBR 5419:2015-1.

$$I_F = k'_e \times I$$

$$I_F = 0,125 \times 200 \text{ kA}$$

$$I_F = 25 \text{ kA}$$

Considerando que:

- O valor da corrente conduzida calculada é de 25kA;
- A corrente induzida (forma de onda 10/350 µs) pertinente ao nível de proteção I é de 10kA, conforme tabela E.2 da NBR 5419:2015-1.
- A máxima tensão de operação contínua (Uc) para DPS instalado entre fase e terra no esquema de aterramento TN-S é de $1,1 \times 220 = 242$, conforme tabela 49 da NBR 5410:2004;
- O nível de proteção de tensão (Up) para equipamentos de utilização em sistemas trifásicos com tensão nominal de 220/380V é de 2,5kV.

O DPS a ser instalado em cada fase deve ter as seguintes características mínimas:

Classe	I+II
Corrente de Impulso (forma de onda 10/350 µs)	25 kA (Classe I)
Corrente de Descarga (forma de onda 8/20 µs)	10 kA (Classe II)
Máxima Tensão em Operação Contínua (Uc)	242 V
Nível de Proteção (Up)	2,5 kV
Tecnologia	Varistor
Condutor de Conexão	25mm² ERP/XLPE
Corrente do Disjuntor de Desconexão	100A
Capacidade de Interrupção do Dispositivo de Desconexão	10kA

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

5 LISTA DE DESENHOS

SAA CURIMATÁ
LISTA DE PEÇAS GRÁFICAS
ETAPA 04: PROJETO ELÉTRICO E DE AUTOMAÇÃO
VOL. 1: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA
PEÇAS GRÁFICAS

TÍTULO	DESENHO	FOLHA	PADRÃO	REVISÃO
PROJETO ELETRICO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				
DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA – PLANTA BAIXA	0.102.00-2020-ELE-ETA-01-R0	01/10	A1	00
ELEVATÓRIA DE LAVAGEM DOS FILTROS - ILUMINAÇÃO E FORÇA - PLANTA BAIXA E CORTES	0.102.00-2020-ELE-ETA-02-R0	02/10	A1	00
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA ÁGUA TRATADA - ILUMINAÇÃO E FORÇA - PLANTA BAIXA E CORTES	0.102.00-2020-ELE-ETA-03-R0	03/10	A1	00
ELEVATÓRIA DE REUSO - ILUMINAÇÃO E FORÇA - PLANTA BAIXA E CORTES	0.102.00-2020-ELE-ETA-04-R0	04/10	A1	00
CASA DE QUÍMICA - ILUMINAÇÃO E FORÇA - PLANTA BAIXA E CORTES	0.102.00-2020-ELE-ETA-05-R0	05/10	A1	00
	0.102.00-2020-ELE-ETA-06-R0	06/10	A1	00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - ATERRAMENTO	0.102.00-2020-ELE-ETA-07-R0	07/10	A1	00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - SUBESTAÇÃO - PLANTA DE SITUAÇÃO	0.102.00-2020-ELE-ETA-08-R0	08/10	A1	00
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA - SUBESTAÇÃO - DETALHES	0.102.00-2020-ELE-ETA-09-R0	09/10	A1	00
ETA - ILUMINAÇÃO EXTERNA - PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	0.102.00-2020-ELE-ETA-10-R0	10/10	A1	00
PROJETO DE AUTOMAÇÃO - ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA				
EELF - DIAGRAMA DE FORÇA, COMANDO E LÓGICA	0.102.00-2020-AUT-ETA-01-R0	01/06	A1	00
EEAT - DIAGRAMA DE FORÇA, COMANDO E LÓGICA	0.102.00-2020-AUT-ETA-01-R0	02/06	A1	00
EEAT – INSTRUMENTAÇÃO	0.102.00-2020-AUT-ETA-01-R0	03/06	A1	00
EEAR - DIAGRAMA DE FORÇA, COMANDO E LÓGICA	0.102.00-2020-AUT-ETA-01-R0	04/06	A1	00

Projeto Executivo do Sistema Adutor Algodões II, Município de Curimatá/PI – Codevasf 2021
Etapa E4 – Projeto Elétrico e de Automação, Vol.2: Estação de Tratamento de Água
Contrato Nº 0.102.00-2020

EEAR – INSTRUMENTAÇÃO	0.102.00-2020-AUT- ETA-01-R0	05/06	A1	00
CASA DE QUÍMICA - DIAGRAMA DE FORÇA, COMANDO E LÓGICA	0.102.00-2020-AUT- ETA-01-R0	06/06	A1	00