

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA  
ELABORAÇÃO DE ESTUDO, PROJETO EXECUTIVO E  
PACOTE TÉCNICO PARA LICITAÇÃO DE OBRAS DE  
AFASTAMENTO DO ESGOTO DO BAIRRO ESTÂNCIA DO  
PORTO VELHO – JACAREÍ/SP.**

**CONTRATO N°: 017/2018**

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

**RELATÓRIO R-4 – TOMO 3 - PROJETO EXECUTIVO DAS  
INSTALAÇÕES ELETRICAS DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE  
ESGOTO FINAL**

**DOCUMENTO N° 01718-RT-EEE-EL-01**

**EDIÇÃO: FINAL**

**RESTELO CONSTRUÇÕES E CONSULTORIA LTDA**

CONTRATO N° 017/2018	ELABORAÇÃO DE ESTUDO, PROJETO EXECUTIVO E PACOTE TÉCNICO PARA LICITAÇÃO DE OBRAS DE AFASTAMENTO DO ESGOTO DO BAIRRO ESTÂNCIA DO PORTO VELHO – JACAREÍ/SP	
AE 01718-RT-EEE-EL-01-R0.DOC	REVISÃO: 0	DATA: MARÇO / 2019
RESPONSÁVEL TÉCNICO: Eng. Civil Eduardo Melim Ferreira		CREA: 5068995371 SP

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	6
1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	8
1.1 Dados Básicos e Normas Técnicas.....	8
1.2 Suprimento de Energia.....	9
1.3 Entrega dos Equipamentos .....	9
1.4 Considerações sobre o Fornecimento.....	9
1.5 Diretrizes .....	9
1.5.1 Potência Instalada - Demandas .....	10
1.5.2 Formas de Instalação.....	10
1.5.3 Proteções.....	10
1.6 Execução das Instalações .....	11
1.7 Etapas da Obra .....	12
1.8 Serviços Elétricos.....	12
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	13
2.1 Procedimentos do Projeto .....	13
2.1.1 Caixas de Passagem.....	13
2.1.2 Padrões de Identificação .....	13
2.1.3 Código de Cores para Condutores.....	14
2.1.4 Circuitos de Distribuição .....	14
2.1.5 Código de Cores para Sinalizadores .....	14
2.1.6 Código de Cores para Botões de Comando.....	14
2.1.7 Código de Cores para Barramentos .....	14
2.1.8 Código de Cores para Barramentos .....	15
2.1.9 Fixação de Dispositivos e Equipamentos .....	16
2.1.10 Espaçamento entre Dispositivos e Equipamentos .....	16
3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 01 .....	17

3.1	Características Básicas – EEE 01 .....	17
3.1.1	Suprimento de Energia e Medição .....	17
3.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT.....	18
3.1.3	Abrigo do Gerador.....	19
3.1.4	Distribuição de Força e Comando .....	19
3.1.5	Dimensionamento do gerador .....	20
4.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 02 .....	22
4.1	Características Básicas – EEE 02 .....	22
4.1.1	Suprimentos de Energia e Medição .....	22
4.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT.....	23
4.1.3	Abrigo do Gerador.....	24
4.1.4	Distribuição de Força e Comando .....	25
4.1.5	Dimensionamento do gerador .....	26
5.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 03 .....	27
5.1	Características Básicas - EEE 03.....	27
5.1.1	Suprimento de Energia e Medição.....	27
5.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT.....	28
5.1.3	Abrigo do Gerador.....	29
5.1.4	Distribuição de Força e Comando .....	30
5.1.5	Dimensionamento do gerador .....	31
6.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 04 .....	32
6.1	Características Básicas - EEE 04.....	32
6.1.1	Suprimento de Energia e Medição.....	32
6.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT.....	33
6.1.3	Abrigo do Gerador.....	34
6.1.4	Distribuição de Força e Comando .....	35
6.1.5	Dimensionamento do gerador .....	36
7.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 05 .....	37
7.1	Características Básicas - EEE 05.....	37
7.1.1	Suprimento de Energia e Medição.....	37
7.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT.....	38
7.1.3	Distribuição de Força e Comando .....	39

8.	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 06 .....	41
8.1	Características Básicas - EEE 06.....	41
8.1.1	Suprimento de Energia e Medição.....	41
8.1.2	Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT.....	42
8.1.3	Distribuição de Força e Comando .....	43
9.	DA ENTREGA DA OBRA .....	45
9.1	Start-Up e Testes de Recebimento.....	45
9.2	Treinamento das Equipes para Operação .....	45
10.	AUTOMAÇÃO.....	46
11.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	47
11.1	Generalidades .....	47
11.2	Especificações Técnicas dos Equipamentos Principais.....	49
11.2.1	Quadro de Geral de Baixa Tensão – QGBT .....	49
11.3	Especificações Técnicas Gerais.....	53
11.3.1	Emendas .....	53
11.3.2	Conectores .....	54
11.3.3	Hastes de Aterramento .....	54
11.3.4	Materiais Complementares.....	54
11.3.5	Cabos de Baixa Tensão Isolados em PVC- Instalação Externa.....	55
11.3.6	Cabos de Cobre nu - CC .....	55
11.3.7	Caixas de Passagem Subterrâneas .....	55
11.3.8	Disjuntores .....	55
11.3.9	Eletrodutos Rígidos de PVC .....	56
11.3.10	Eletrodutos Flexíveis em PEAD.....	56
11.3.11	Chaves-Boia .....	56
11.3.12	Poste de Concreto Duplo “T” .....	56
11.3.13	Envelopes de Concreto.....	56
11.3.14	Relé Fotoelétrico .....	57
11.3.15	Banco de Capacitores para Correção do Fator de Potência.....	57
11.3.16	Relé para proteção de Bombas submersíveis .....	58
11.3.17	Chuveiro de Segurança – Resistência Blindada.....	59
11.3.18	Relé para Chaves Boias.....	59

---

11.3.19	Multimedidor de Grandezas Elétricas .....	60
11.3.20	Gerador Trifásico a Óleo.....	61
12.	RELAÇÃO DE MATERIAIS .....	63
12.1	Relação de Materiais EEE-01 .....	63
12.2	Relação de Materiais EEE-02 .....	65
12.3	Relação de Materiais EEE-03 .....	67
12.4	Relação de Materiais EEE-04 .....	69
12.5	Relação de Materiais EEE-05 .....	71
12.6	Relação de Materiais EEE-06 .....	73
13.	PEÇAS GRÁFICAS .....	75
13.1	Peças Gráficas EEE-01.....	75
13.2	Peças Gráficas EEE-02.....	75
13.3	Peças Gráficas EEE-03.....	76
13.4	Peças Gráficas EEE-04.....	76
13.5	Peças Gráficas EEE-05.....	77
13.6	Peças Gráficas EEE-06.....	77
14.	Desenhos .....	78

## APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui parte do objeto do Contrato 017/2018 - Contratação de empresa especializada para elaboração de estudo, projeto executivo e pacote técnico para licitação de obras de afastamento do esgoto do bairro Estância Porto Velho, na cidade de Jacareí/SP, conforme escopo abaixo descrito:

Fazem parte deste estudo:

- Estudos de Consolidação dos sistemas de esgotamento sanitários (R1);
- Serviços topográficos e cadastrais (R2 - Tomo 1);
- Serviços de prospecções geotécnicas (R2 – Tomo 2);
- Projeto Hidráulico das Redes Coletoras, Emissário, Coletor Tronco, Interligações e Travessias Especiais (MND) (R3);
- Projeto Executivo Estações Elevatórias e Linha de Recalque (R4 – Tomo 1);
- Projeto Estrutural das Elevatórias (R4 – Tomo 2);
- Projeto Executivo das instalações elétricas das Estações Elevatórias, instrumentação e telemetria (R4 – Tomo 3);
- Pareceres Geotécnicos do Emissário, Coletores Tronco, Redes Coletoras, Estações Elevatórias de Esgoto e Travessias especiais (R5);
- Relatório de Licenciamento Ambiental (R6);
- Relatório de Documentos para desapropriação (R7);
- Relatório Final (RF).

Fazem parte deste relatório (Relatório 4 – Tomo 3 - Projeto Executivo das instalações elétricas das Estações Elevatórias, instrumentação e telemetria) a descrição detalhada do projeto elétrico de força e comando, e a definição das especificações dos materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados, com a consequente padronização da montagem e fornecimento dos itens especificados para as Estações Elevatórias do bairro Estância Porto Velho, na cidade de Jacareí/SP.

***Equipe Técnica***

<b>Profissional</b>	<b>Formação / Participação no Projeto</b>
Josué Dagoberto Ferreira	Eng°. Civil / Coordenador Geral do Projeto
Eduardo Melim Ferreira	Eng°. Civil / Responsável Técnico do Projeto
Guilherme Melim ferreira	Eng°. Civil / Responsável Técnico do Projeto
Renan Caleffi Quintino	Eng°. Civil / Responsável Técnico do Projeto - Desenhos
Luiz E. Piazza	Eng°. Eletricista / Responsável Projeto Elétrico
Carla Aparecida Arenhart	Tec. Em Meio Ambiente / Relatórios
Rafael Ferreira	Topógrafo-Geomensor / Responsável Técnico Levantamento Topográfico
Josemar Bassetto Júnior	Auxiliar de Topografia

## 1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 1.1 Dados Básicos e Normas Técnicas

Para a elaboração deste projeto elétrico foram utilizados os dados básicos fornecidos pelos projetos hidráulicos, mecânicos e arquitetônicos, sendo o mesmo consubstanciado nas recomendações das seguintes entidades nacionais ou estrangeiras, onde aplicáveis:

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas
- EDP EDP distribuição
- ANSI American National Standard Institute
- NEMA National Electrical Manufacturers Association
- NEC National Electrical Code
- IEC International Electrotechnical Commission

Em especial, deverão ser respeitadas as características fixadas nas seguintes normas técnicas, exigíveis na aceitação e/ou recebimento dos materiais e equipamentos:

- NBR IEC 60.439/03 Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão;
- NBR IEC 60529/09 Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
- NBR 7288/94 Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 KV;
- NBR 15.465/08 Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- NBR IEC 60.497-2/98 Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão;
- NBR IEC 60670-1/05 Caixas e invólucros para acessórios elétricos para instalações elétricas fixas domésticas e análogas;
- NBR 15626-1/08 Máquinas Elétricas Girantes - motores de indução;
- NBR 14136/08 Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

- NBR 15410/04 Instalações Elétricas em Baixa Tensão.
- NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

## 1.2 Suprimento de Energia

O sistema elétrico da elevatória será suprido de energia elétrica, desde a rede de distribuição de baixa tensão existente de frente das EEE, de acordo com as normas definidas pelo Regulamento de Instalações Consumidoras desta concessionária.

Foram considerados os seguintes parâmetros básicos das redes de B.T:

- Tensão de Fornecimento de Energia Elétrica: ..... 220/127 V
- Tensão de Distribuição de Força: ..... 220/127V
- Frequência: ..... 60 Hz

## 1.3 Entrega dos Equipamentos

Os equipamentos especificados neste memorial deverão ser entregue no município de Jacareí, em local a ser indicado pela Fiscalização de obras, sem ônus adicional para a CONTRATANTE.

O Fornecedor será o responsável pelo estado de conservação dos equipamentos até o momento do recebimento e aceitação dos mesmos.

## 1.4 Considerações sobre o Fornecimento

O fato de algum material não ter sido especificado, não se constitui motivo bastante ao Proponente para sua não inclusão no orçamento, tendo em vista que durante a execução da obra os mesmos serão exigidos, devendo a obra ser entregue completa e após todos os testes de recebimento.

Por ocasião dos testes finais e da entrega definitiva, a obra deverá estar completamente limpa e isenta de materiais estranhos, todas as superfícies pintadas estarão limpas e retocadas.

## 1.5 Diretrizes

### **1.5.1 Potência Instalada - Demandas**

Em cada uma das unidades do sistema foram consideradas todas as potências dos motores dos conjuntos principais.

As demandas foram determinadas considerando-se as condições de uso de cada equipamento, na situação mais desfavorável, tendo sido adotada, em cada caso, a demanda máxima provável da unidade como base para o dimensionamento dos componentes.

### **1.5.2 Formas de Instalação**

Os condutores dos circuitos serão instalados em eletrodutos aparentes ou embutidos, conforme detalhado no projeto, com caixas terminais e de passagem onde necessários. Nas instalações externas, a tubulação será subterrânea com eletrodutos de PVC corrugado de alta densidade tipo PEAD entre caixas de passagem, envelopados em concreto.

Nas ligações entre as caixas de passagem subterrâneas e os quadros de distribuição serão utilizados eletrodutos e curvas de PVC rígido roscáveis e/ou corrugado de alta densidade tipo PEAD.

### **1.5.3 Proteções**

#### **1.5.3.1 Contra Sobrecorrentes**

Cada circuito será protegido individualmente contra as sobrecorrentes provocadas por sobrecargas prolongadas ou curtos-circuitos, por meio de dispositivo (disjuntor termomagnético ou fusível), instalado a montante do ponto de consumo.

O sistema de força e comando deverá ser protegido contra sobrecargas prolongadas e/ou surtos de manobras através de dispositivos de proteção contra surtos – DPS, instalados na entrada do Quadro Geral de Baixa Tensão. O DPS deverá ser instalado para a proteção das três fases através de dispositivo capaz de interromper uma sobretensão de frente de onda na forma 10/50 em 350  $\mu$ s – classe II, com capacidade mínima de 12 kA por fase e tensão residual de 900 V. Também deverão ser instalados DPS classe I junto ao disjuntor geral na medição.

### **1.5.3.2 Aterramento**

O neutro do sistema de distribuição de baixa tensão e todos os componentes metálicos das instalações não integrantes dos circuitos elétricos, (armários dos quadros de distribuição de força, etc), serão ligados à malha de aterramento de forma que a resistência do aterramento seja inferior a 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

Todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente também deverão ser aterradas, tais como: cercas, portões, tubulações metálicas, quadros elétricos, postes de iluminação, etc.

## **1.6 Execução das Instalações**

Para execução dos serviços deverão ser obedecidas rigorosamente as especificações da ABNT aplicáveis e em especial os seguintes pontos:

- Os condutores deverão ser instalados de tal forma que os isente de esforços mecânicos incompatíveis com a sua resistência ou com a do seu isolamento;
- As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito, emendas só poderão ser feitas em locais inspecionáveis, utilizando-se para tal conectores e acessórios adequados;
- O condutor de aterramento deverá ser facilmente identificável em toda sua extensão, devendo ser devidamente protegido nos trechos onde possa vir a sofrer danificações mecânicas;
- O condutor de aterramento deverá ser preso aos equipamentos por meios mecânicos, tais como braçadeiras, orelhas, conectores e semelhantes e nunca com dispositivos de solda a base de estanho, nem apresentar dispositivos de interrupção, tais como chaves, fusíveis, etc., Ou ser descontínuo, utilizando carcaças metálicas como conexão;
- Os condutores somente deverão ser lançados depois de estarem completamente concluídos todos os serviços de construção que possam vir a danificá-los;

- Somente poderão ser utilizados materiais de primeira qualidade, fornecidos por fabricantes idôneos e de reconhecido conceito no mercado;
- Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, conforme recomenda a boa técnica.

## **1.7 Etapas da Obra**

As instalações elétricas das Elevatórias de Esgoto compreendem as seguintes Etapas:

- Alimentação de energia elétrica - redes aéreas e medição de energia;
- Quadro Geral de Baixa Tensão – QGBT- (sistema de proteção, partida e controle);
- Distribuição de força, comando e controle;
- Sistemas de aterramentos e SPDA;

## **1.8 Serviços Elétricos**

Os serviços elétricos compreendem basicamente:

- Lançamento de cabos de força, comando e controle, bem como suas conexões, com os equipamentos dos quais fazem parte;
- Ligação e execução da medição de energia e redes externas;
- Abertura de valas, colocação de eletrodutos e reaterro e constituição do piso;
- Confecção de caixas de passagem;
- Montagem, instalação e ligação do Quadro de Força bem como a distribuição de todos os circuitos de força, comando e controle;
- Instalação do sistema de aterramento geral das unidades;
- Instalação do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA na Casa do Gerador;
- Testes gerais, posta em marcha e operação assistida.

## **2. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **2.1 Procedimentos do Projeto**

#### **2.1.1 Caixas de Passagem**

As caixas de passagem terão as dimensões indicadas no projeto, devendo ser mantido o padrão:

- Caixas de passagem de cabos de força/energia - dimensões internas. 600x600x600mm.
- Serão executadas em alvenaria conforme desenhos ilustrativos apresentados em prancha.
- Todas as caixas terão drenagem com fundo aberto e recoberto pro brita.

Tendo em vista as localizações das unidades, bem como, no sentido de evitarem-se acidentes ou danos nos condutores elétricos, as caixas de passagem deverão ter as respectivas tampas fixadas e vedadas através de massa apropriada e deverão apresentar elevada resistência mecânica.

#### **2.1.2 Padrões de Identificação**

Todos os equipamentos e dispositivos necessários para a operação deverão ter suas funções indicadas em placa de acrílico preta colada. Incluem-se neste caso, painéis, botoeiras, chaves de comando e comutação, sinalizadores e proteções.

Os condutores deverão ser identificados em ambas as extremidades, com marcadores de PVC flexível.

### **2.1.3 Código de Cores para Condutores**

APLICAÇÃO	TENSÃO	COR	SEÇÃO MÍNIMA (mm <sup>2</sup> )
Potência	220 V	Preto	2,5
Sinalização, comando e controle	220 V	Branco	1,5
	Neutro	Azul	
	Terra	Verde	
	24 Vcc	Vermelho	
	GND	Cinza	
Tc's, tp's e proteção	-	Preto	2,5
Terra	-	Verde	2,5
Instrumentação (blindado)	-	Preto	1,0

### **2.1.4 Circuitos de Distribuição**

As cargas dos equipamentos foram divididas em circuitos, de acordo com os seguintes critérios:

- Os circuitos terminais de motores, tomadas e esperas de uso específico (aquecimento, manutenção etc.), serão unitários.
- Os circuitos terminais de iluminação externa quando existentes serão específicos, com acionamento através de fotocélula.

### **2.1.5 Código de Cores para Sinalizadores**

- Verde: Equipamento parado;
- Vermelho: Equipamento em operação;
- Amarelo: Falha.

### **2.1.6 Código de Cores para Botões de Comando**

- Verde: partir, ligar, abrir;
- Vermelho: desligar, parar, emergência.

### **2.1.7 Código de Cores para Barramentos**

- Fase A: Azul escuro;

- Fase B: Branco;
- Fase C: Lilás;
- Neutro: Azul Claro;
- Terra: Verde

### **2.1.8 Código de Cores para Barramentos**

Todos os painéis deverão ser montados de acordo com as especificações descritas a seguir:

- Os cabos internos deverão ser conduzidos em calhas de PVC rígido, ranhuradas, dimensionadas de forma que a seção ocupada não seja superior a 40% da seção reta.
- Os condutores não poderão conter emendas e derivações e deverão possuir identificação e terminais apropriados para a conexão a ser realizada em ambas as extremidades.
- Os condutores que atravessarem chapas metálicas deverão ter sua isolamento protegida por meio de gaxetas de borracha na furação.
- Cada componente dos painéis deverá ter condutor de aterramento independente até o barramento de terra do painel.
- Todas as conexões entre condutores deverão ser realizadas por bornes identificados do tipo de estrutura isolante de material termoplástico poliamida e conexão apropriada para cada tipo de terminal.
- Os bornes não podem ter mais de dois terminais conectados em suas extremidades.
- As réguas de bornes de comando deverão ser separadas das de bornes de força através de placas de separação.
- As réguas de bornes devem ser localizadas de modo a facilitar a entrada, distribuição e conexão das interligações dos equipamentos instalados interna e externamente aos quadros.
- Deve ser prevista uma reserva de 30% nos bornes dos painéis.

### **2.1.9 Fixação de Dispositivos e Equipamentos**

- Bornes: trilhos tipo “C” simétrico ou assimétrico.
- Dispositivos e equipamentos em geral: trilho guia 35 x 7,5mm.
- Barramentos de cobre: isoladores Premix dimensionados para esforços térmicos e magnéticos de corrente de curto circuito.
- Equipamentos de grande porte: perfil de aço tipo “C” ou parafusos.

Não é permitida a utilização de rebites ou parafusos com porca para a fixação de trilhos, equipamentos e dispositivos.

### **2.1.10 Espaçamento entre Dispositivos e Equipamentos**

A montagem e a conexão de todos os equipamentos devem ser executadas de modo que, em caso de manutenção permita o acesso ao mesmo sem obstruções.

A distribuição dos equipamentos deve ser feita de modo a aproveitar ao máximo a área disponível e permitir futuras expansões do sistema.

Devem ser observadas as seguintes distâncias mínimas entre os equipamentos:

- Entre contadores e relés auxiliares: 5 mm;
- Entre contadores ou relés e calhas: 35 mm;
- Entre régua de bornes e calhas: 35 mm;
- Entre régua de bornes horizontal e flange: 150 mm;
- Entre controladores (parte inferior e superior) e calhas: 35 mm;

### **3. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 01**

#### **3.1 Características Básicas – EEE 01**

##### **3.1.1 Suprimento de Energia e Medição**

O Ramal de entrada será projetado para suportar a demanda final prevista para a implantação da EEE 01, de forma a garantir o abastecimento confiável e com qualidade, de acordo com as normas brasileiras em vigor.

O ramal de entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da EDP instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1.1/4" fixado ao poste da mureta de medição de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 10 mm<sup>2</sup>, isolamento para 750 V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita plástica isolante com as seguintes codificações de cores:

- Fase A:..... amarelo
- Fase B:..... branco
- Fase C: ..... vermelho
- Neutro: ..... azul
- Aterramento: ..... verde

A tomada de energia será efetuada na rede pública conforme prancha 01/05, desenho das redes externas.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada no padrão EDP, própria para uso abrigada, instalada em mureta de alvenaria, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x50 A, Icc mín 6KA.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 10mm<sup>2</sup>, interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. Também o cabo de proteção será cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm<sup>2</sup>, interligado a mesma haste de aterramento instalada. Ambos os cabos de

aterramento e proteção serão protegidos mecanicamente por eletroduto de aço galvanizado Ø ¾".

O cabo de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V – classe 2. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 10 mm<sup>2</sup>.

### **3.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT**

O QGBT será composto por um cubículo metálico de instalação aparente, com dimensões máximas de 1.000x800x350 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O mesmo será montado e fixado no interior da Casa do Gerador na Sala de Painéis.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolares com disparado termomagnético fixo para 40 A.

No QGBT serão instalados os demarradores dos conjunto motor-bomba de 0,28 cv de potência (MB01 e MB02), sendo que pelo menos um dos conjuntos motor-bomba estará sempre operando como reserva.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em HEPR antichama classe 0,6/1 kV, seção 10mm<sup>2</sup>, devidamente protegidos por eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando será pela parte inferior através de tubulação PVC flexível tipo Kanalex de Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em HEPR antichama classe de isolamento 0,6/1 kV.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 10 mm<sup>2</sup>, o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Deverá ser apresentado antes da execução do mesmo:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;

- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

### **3.1.3 Abrigo do Gerador**

O Abrigo do Gerador, é uma construção em alvenaria, onde ficarão montados os painéis do QGBT, QTA – Quadro de Transferência Automática do Gerador e o próprio gerador.

Para a iluminação interna serão instaladas luminárias fechadas para 2 lâmpadas tipo T8 de LED com potências de 18W cada lâmpada com o acionamento realizado por interruptor de luz instalado ao lado da porta de acesso. Os interruptores serão montados em caixa de passagem tipo condutele de alumínio fixado a 1 m de altura do piso acabado (parte inferior da caixa). Também será instalada uma tomada de energia em condutele a 50cm do piso – utilizar tomada padrão NBR 14.036 – 2 polos + terra para 10A.

Todos os circuitos de iluminação e tomadas terão origem no QGBT que conterá todos os dispositivos de proteção de retaguarda, conforme detalha o projeto no seu diagrama unifilar geral das instalações no desenho 05/05. Os encaminhamentos serão com tubulação de PVC, em instalação aparente, fixado nas paredes e laje de concreto por braçadeiras tipo “D” e parafusos de aço galvanizado com buchas de nylon de expansão.

Ao lado do QGBT ficará instalado o Quadro de Transferência Automática QTA, do gerador, onde ficarão os equipamentos de transferência entre a energia comercial e a energia de emergência.

O piso da Sala do Gerador deverá ser pintado com tinta epóxi na cor zinza.

**Nota: O Quadro de Transferência Automática deverá possuir intertravamento elétrico e mecânico.**

### **3.1.4 Distribuição de Força e Comando**

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento em HEPR 0,6/1 kV, classe de encordoamento

5 e instalados no interior de eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 3", na saída do QGB e embutidos no piso.

A entrada de energia no poço da Elevatória de Esgoto será através de eletrodutos corrugado de alta densidade tipo Kanalex, nas bitolas de Ø 2".

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos conjuntos motor-bomba serão em instalação aparente.

Para comando de liga/desliga dos conjuntos motor-bomba, serão instaladas no interior do poço de sucção, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto e mais 2 chaves boias de bloqueio inferior de segurança e de nível de alarme de sobrecarga de esgoto no interior do poço.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica LSH101 imediatamente comandará a partida do conjunto motor-bomba 1 de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo através da chave LSL101, que comandará o desligamento do comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – Sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – Sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)
- LSLL-101 – Sensor de nível mínimo de bloqueio – tag 101 (Level Sensor Low Low)
- LSHH-101 – Sensor de nível máximo de alarme – tag 101 (Level Sensor High High)

**Notas:**

1. Todas as chaves de comando serão alimentadas a partir fonte de tensão de segurança em 24 Vca, através de relés de segurança instalados no QGBT.
2. Os eletrodutos que interligam o poço de sucção e o painel de comando, entre outros, devem ser vedados com poliestileno (isopor expandido), para evitar a entrada de gases ou umidade nas tubulações, evitando que estas caminhem e causem danos às instalações elétricas.

### **3.1.5 Dimensionamento do gerador**

O grupo gerador foi escolhido considerando uma demanda calculada de 90% da instalação e o grupo motor bomba partindo. Desta forma escolhemos um grupo gerador trifásico de 7,5 kVA.

Corrente de partida do motor → 6 A

Corrente demais instalações → 3,09 A (demanda de 90%)

Corrente total máxima da instalação → 9,09 A (com motor partindo)

Corrente nominal do grupo gerador de 7,5 kVA → 19,68 A

Atende a demanda prevista. Gerador dimensionado pela potência mínima trifásica de mercado encontrado.

Obs.:

O chuveiro foi retirado da alimentação do gerador. Desta forma o mesmo será alimentado diretamente da rede de alimentação comercial, antes do QTA.

## **4. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 02**

### **4.1 Características Básicas – EEE 02**

#### **4.1.1 Suprimentos de Energia e Medição**

O Ramal de entrada será projetado para suportar a demanda final prevista para a implantação da EEE 02, de forma a garantir o abastecimento confiável e com qualidade, de acordo com as normas brasileiras em vigor.

O ramal de entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da EDP instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1.1/4" fixado ao poste da mureta de medição de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 10 mm<sup>2</sup>, isolamento para 750 V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita plástica isolante com as seguintes codificações de cores:

- Fase A: amarelo
- Fase B: branco
- Fase C: vermelho
- Neutro: azul
- Aterramento: verde

A tomada de energia será efetuada na rede pública conforme prancha 01/05, desenho das redes externas.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada no padrão EDP, própria para uso abrigada, instalada em mureta de alvenaria, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x50 A, Icc mín 6KA.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 10mm<sup>2</sup>, interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. Também o cabo de proteção será cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm<sup>2</sup>, interligado a mesma haste de aterramento instalada. Ambos os cabos

de aterramento e proteção serão protegidos mecanicamente por eletroduto de aço galvanizado Ø ¾".

O cabo de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V – classe 2. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 10 mm<sup>2</sup>.

#### **4.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT**

O QGBT será composto por um cubículo metálico de instalação aparente, com dimensões máximas de 1.000x800x350 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O mesmo será montado e fixado no interior da Casa do Gerador na Sala de Painéis.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolares com disparado termomagnético fixo para 40 A.

No QGBT serão instalados os demarradores dos conjunto motor-bomba de 0,12 cv de potência (MB01 e MB02), sendo que pelo menos um dos conjuntos motor-bomba estará sempre operando como reserva.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em HEPR antichama classe 0,6/1 kV, seção 10mm<sup>2</sup>, devidamente protegidos por eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando será pela parte inferior através de tubulação PVC flexível tipo Kanalex de Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em HEPR antichama classe de isolamento 0,6/1 kV.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 10 mm<sup>2</sup>, o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Deverá ser apresentado antes da execução do mesmo:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

#### **4.1.3 Abrigo do Gerador**

O Abrigo do Gerador, é uma construção em alvenaria, onde ficarão montados os painéis do QGBT, QTA – Quadro de Transferência Automática do Gerador e o próprio gerador.

Para a iluminação interna serão instaladas luminárias fechadas para 2 lâmpadas tipo T8 de LED com potências de 18W cada lâmpada com o acionamento realizado por interruptor de luz instalado ao lado da porta de acesso. Os interruptores serão montados em caixa de passagem tipo condutele de alumínio fixado a 1 m de altura do piso acabado (parte inferior da caixa). Também será instalada uma tomada de energia em condutele a 50cm do piso – utilizar tomada padrão NBR 14.036 – 2 polos + terra para 10A.

Todos os circuitos de iluminação e tomadas terão origem no QGBT que conterá todos os dispositivos de proteção de retaguarda, conforme detalha o projeto no seu diagrama unifilar geral das instalações no desenho 05/05. Os encaminhamentos serão com tubulação de PVC, em instalação aparente, fixado nas paredes e laje de concreto por braçadeiras tipo “D” e parafusos de aço galvanizado com buchas de nylon de expansão.

Ao lado do QGBT ficará instalado o Quadro de Transferência Automática QTA, do gerador, onde ficarão os equipamentos de transferência entre a energia comercial e a energia de emergência.

O piso da Sala do Gerador deverá ser pintado com tinta epóxi na cor cinza.

**Nota: O Quadro de Transferência Automática deverá possuir intertravamento elétrico e mecânico.**

#### **4.1.4 Distribuição de Força e Comando**

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento em HEPR 0,6/1 kV, classe de encordoamento 5 e instalados no interior de eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 3", na saída do QGB e embutidos no piso.

A entrada de energia no poço da Elevatória de Esgoto será através de eletrodutos corrugado de alta densidade tipo Kanalex, nas bitolas de Ø 2".

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos conjuntos motor-bomba serão em instalação aparente.

Para comando de liga/desliga dos conjuntos motor-bomba, serão instaladas no interior do poço de sucção, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto e mais 2 chaves boias de bloqueio inferior de segurança e de nível de alarme de sobrecarga de esgoto no interior do poço.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica LSH101 imediatamente comandará a partida do conjunto motor-bomba 1 de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo através da chave LSL101, que comandará o desligamento do comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – Sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – Sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)
- LSLL-101 – Sensor de nível mínimo de bloqueio – tag 101 (Level Sensor Low Low)
- LSHH-101 – Sensor de nível máximo de alarme – tag 101 (Level Sensor High High)

**Notas:**

1. Todas as chaves de comando serão alimentadas a partir fonte de tensão de segurança em 24 Vca, através de relés de segurança instalados no QGBT.
2. Os eletrodutos que interligam o poço de sucção e o painel de comando, entre outros, devem ser vedados com poliestileno (isopor expandido), para evitar a entrada de gases ou umidade nas tubulações, evitando que estas caminhem e causem danos às instalações elétricas.

#### **4.1.5 Dimensionamento do gerador**

O grupo gerador foi escolhido considerando uma demanda calculada de 90% da instalação e o grupo motor bomba partindo. Desta forma escolhemos um grupo gerador trifásico de 7,5 kVA.

Corrente de partida do motor  $\rightarrow 6$  A

Corrente demais instalações  $\rightarrow 3,09$  A (demanda de 90%)

Corrente total máxima da instalação  $\rightarrow 9,09$  A (com motor partindo)

Corrente nominal do grupo gerador de 7,5 kVA  $\rightarrow 19,68$  A

Atende a demanda prevista. Gerador dimensionado pela potência mínima trifásica de mercado encontrado.

Obs.:

O chuveiro foi retirado da alimentação do gerador. Desta forma o mesmo será alimentado diretamente da rede de alimentação comercial, antes do QTA.

## **5. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 03**

### **5.1 Características Básicas - EEE 03**

#### **5.1.1 Suprimento de Energia e Medição**

O Ramal de entrada será projetado para suportar a demanda final prevista para a implantação da EEE 03, de forma a garantir o abastecimento confiável e com qualidade, de acordo com as normas brasileiras em vigor.

O ramal de entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da EDP instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1.1/4" fixado ao poste da mureta de medição de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 10 mm<sup>2</sup>, isolamento para 750 V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita plástica isolante com as seguintes codificações de cores:

- Fase A: amarelo
- Fase B: branco
- Fase C: vermelho
- Neutro: azul
- Aterramento: verde

A tomada de energia será efetuada na rede pública conforme prancha 01/05, desenho das redes externas.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada no padrão EDP, própria para uso abrigada, instalada em mureta de alvenaria, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x50 A, Icc mín 6KA.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 10mm<sup>2</sup>, interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. Também o cabo de proteção será cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm<sup>2</sup>, interligado a mesma haste de aterramento instalada. Ambos os cabos

de aterramento e proteção serão protegidos mecanicamente por eletroduto de aço galvanizado Ø ¾".

O cabo de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V – classe 2. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 10 mm<sup>2</sup>.

#### **5.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT**

O QGBT será composto por um cubículo metálico de instalação aparente, com dimensões máximas de 1.200x600x400 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O mesmo será montado e fixado no interior da Casa do Gerador na Sala de Painéis.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolares com disparado termomagnético fixo para 40 A.

No QGBT serão instalados os demarradores dos conjunto motor-bomba de 2,04 cv de potência (MB01 e MB02), sendo que pelo menos um dos conjuntos motor-bomba estará sempre operando como reserva.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em HEPR antichama classe 0,6/1 kV, seção 10mm<sup>2</sup>, devidamente protegidos por eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando será pela parte inferior através de tubulação PVC flexível tipo Kanalex de Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em HEPR antichama classe de isolamento 0,6/1 kV.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 10 mm<sup>2</sup>, o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Deverá ser apresentado antes da execução do mesmo:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

### **5.1.3 Abrigo do Gerador**

O Abrigo do Gerador, é uma construção em alvenaria, onde ficarão montados os painéis do QGBT, QTA – Quadro de Transferência Automática do Gerador e o próprio gerador.

Para a iluminação interna serão instaladas luminárias fechadas para 2 lâmpadas tipo T8 de LED com potências de 18W cada lâmpada com o acionamento realizado por interruptor de luz instalado ao lado da porta de acesso. Os interruptores serão montados em caixa de passagem tipo condutele de alumínio fixado a 1 m de altura do piso acabado (parte inferior da caixa). Também será instalada uma tomada de energia em condutele a 50cm do piso – utilizar tomada padrão NBR 14.036 – 2 polos + terra para 10A.

Todos os circuitos de iluminação e tomadas terão origem no QGBT que conterá todos os dispositivos de proteção de retaguarda, conforme detalha o projeto no seu diagrama unifilar geral das instalações no desenho 05/05. Os encaminhamentos serão com tubulação de PVC, em instalação aparente, fixado nas paredes e laje de concreto por braçadeiras tipo “D” e parafusos de aço galvanizado com buchas de nylon de expansão.

Ao lado do QGBT ficará instalado o Quadro de Transferência Automática QTA, do gerador, onde ficarão os equipamentos de transferência entre a energia comercial e a energia de emergência.

O piso da Sala do Gerador deverá ser pintado com tinta epóxi na cor cinza.

**Nota: O Quadro de Transferência Automática deverá possuir intertravamento elétrico e mecânico.**

#### **5.1.4 Distribuição de Força e Comando**

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento em HEPR 0,6/1 kV, classe de encordoamento 5 e instalados no interior de eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 3", na saída do QGB e embutidos no piso.

A entrada de energia no poço da Elevatória de Esgoto será através de eletrodutos corrugado de alta densidade tipo Kanalex, nas bitolas de Ø 2".

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos conjuntos motor-bomba serão em instalação aparente.

Para comando de liga/desliga dos conjuntos motor-bomba, serão instaladas no interior do poço de sucção, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto e mais 2 chaves boias de bloqueio inferior de segurança e de nível de alarme de sobrecarga de esgoto no interior do poço.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica LSH101 imediatamente comandará a partida do conjunto motor-bomba 1 de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo através da chave LSL101, que comandará o desligamento do comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – Sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – Sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)
- LSLL-101 – Sensor de nível mínimo de bloqueio – tag 101 (Level Sensor Low Low)
- LSHH-101 – Sensor de nível máximo de alarme – tag 101 (Level Sensor High High)

**Notas:**

1. Todas as chaves de comando serão alimentadas a partir fonte de tensão de segurança em 24 Vca, através de relés de segurança instalados no QGBT.
2. Os eletrodutos que interligam o poço de sucção e o painel de comando, entre outros, devem ser vedados com poliestileno (isopor expandido), para evitar a entrada de gases ou umidade nas tubulações, evitando que estas caminhem e causem danos às instalações elétricas.

#### **5.1.5 Dimensionamento do gerador**

O grupo gerador foi escolhido considerando uma demanda calculada de 90% da instalação e o grupo motor bomba partindo. Desta forma escolhemos um grupo gerador trifásico de 25 kVA.

Corrente de partida do motor → 36 A

Corrente demais instalações → 6,50 A (demanda de 90%)

Corrente total máxima da instalação → 42,50 A (com motor partindo)

Corrente nominal do grupo gerador de 20 kVA → 53 A

Atende a demanda prevista.

## **6. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 04**

### **6.1 Características Básicas - EEE 04**

#### **6.1.1 Suprimento de Energia e Medição**

O Ramal de entrada será projetado para suportar a demanda final prevista para a implantação da EEE 04, de forma a garantir o abastecimento confiável e com qualidade, de acordo com as normas brasileiras em vigor.

O ramal de entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da EDP instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1.1/4" fixado ao poste da mureta de medição de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 10 mm<sup>2</sup>, isolamento para 750 V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita plástica isolante com as seguintes codificações de cores:

- Fase A: amarelo
- Fase B: branco
- Fase C: vermelho
- Neutro: azul
- Aterramento: verde

A tomada de energia será efetuada na rede pública conforme prancha 01/05, desenho das redes externas.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada no padrão EDP, própria para uso abrigada, instalada em mureta de alvenaria, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x50 A, Icc mín 6KA.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 10mm<sup>2</sup>, interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. Também o cabo de proteção será cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm<sup>2</sup>, interligado a mesma haste de aterramento instalada. Ambos os cabos

de aterramento e proteção serão protegidos mecanicamente por eletroduto de aço galvanizado Ø ¾".

O cabo de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V – classe 2. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 10 mm<sup>2</sup>.

#### **6.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT**

O QGBT será composto por um cubículo metálico de instalação aparente, com dimensões máximas de 1.200x600x400 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O mesmo será montado e fixado no interior da Casa do Gerador na Sala de Painéis.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolares com disparado termomagnético fixo para 40 A.

No QGBT serão instalados os demarradores dos conjunto motor-bomba de 4 cv de potência (MB01 e MB02), sendo que pelo menos um dos conjuntos motor-bomba estará sempre operando como reserva.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em HEPR antichama classe 0,6/1 kV, seção 10mm<sup>2</sup>, devidamente protegidos por eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando será pela parte inferior através de tubulação PVC flexível tipo Kanalex de Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em HEPR antichama classe de isolamento 0,6/1 kV.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 10 mm<sup>2</sup>, o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Deverá ser apresentado antes da execução do mesmo:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

### **6.1.3 Abrigo do Gerador**

O Abrigo do Gerador, é uma construção em alvenaria, onde ficarão montados os painéis do QGBT, QTA – Quadro de Transferência Automática do Gerador e o próprio gerador.

Para a iluminação interna serão instaladas luminárias fechadas para 2 lâmpadas tipo T8 de LED com potências de 18W cada lâmpada com o acionamento realizado por interruptor de luz instalado ao lado da porta de acesso. Os interruptores serão montados em caixa de passagem tipo condutele de alumínio fixado a 1 m de altura do piso acabado (parte inferior da caixa). Também será instalada uma tomada de energia em condutele a 50cm do piso – utilizar tomada padrão NBR 14.036 – 2 polos + terra para 10A.

Todos os circuitos de iluminação e tomadas terão origem no QGBT que conterá todos os dispositivos de proteção de retaguarda, conforme detalha o projeto no seu diagrama unifilar geral das instalações no desenho 05/05. Os encaminhamentos serão com tubulação de PVC, em instalação aparente, fixado nas paredes e laje de concreto por braçadeiras tipo “D” e parafusos de aço galvanizado com buchas de nylon de expansão.

Ao lado do QGBT ficará instalado o Quadro de Transferência Automática QTA, do gerador, onde ficarão os equipamentos de transferência entre a energia comercial e a energia de emergência.

O piso da Sala do Gerador deverá ser pintado com tinta epóxi na cor cinza.

**Nota: O Quadro de Transferência Automática deverá possuir intertravamento elétrico e mecânico.**

#### **6.1.4 Distribuição de Força e Comando**

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento em HEPR 0,6/1 kV, classe de encordoamento 5 e instalados no interior de eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 3", na saída do QGB e embutidos no piso.

A entrada de energia no poço da Elevatória de Esgoto será através de eletrodutos corrugado de alta densidade tipo Kanalex, nas bitolas de Ø 2".

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos conjuntos motor-bomba serão em instalação aparente.

Para comando de liga/desliga dos conjuntos motor-bomba, serão instaladas no interior do poço de sucção, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto e mais 2 chaves boias de bloqueio inferior de segurança e de nível de alarme de sobrecarga de esgoto no interior do poço.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica LSH101 imediatamente comandará a partida do conjunto motor-bomba 1 de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo através da chave LSL101, que comandará o desligamento do comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – Sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – Sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)
- LSLL-101 – Sensor de nível mínimo de bloqueio – tag 101 (Level Sensor Low Low)
- LSHH-101 – Sensor de nível máximo de alarme – tag 101 (Level Sensor High High)

**Notas:**

1. Todas as chaves de comando serão alimentadas a partir fonte de tensão de segurança em 24 Vca, através de relés de segurança instalados no QGBT.
2. Os eletrodutos que interligam o poço de sucção e o painel de comando, entre outros, devem ser vedados com poliestileno (isopor expandido), para evitar a entrada de gases ou umidade nas tubulações, evitando que estas caminhem e causem danos às instalações elétricas.

#### **6.1.5 Dimensionamento do gerador**

O grupo gerador foi escolhido considerando uma demanda calculada de 90% da instalação e o grupo motor bomba partindo. Desta forma escolhemos um grupo gerador trifásico de 20 kVA.

Corrente de partida do motor → 50 A

Corrente demais instalações → 3,09 A (demanda de 90%)

Corrente total máxima da instalação → 53,09 A (com motor partindo)

Corrente nominal do grupo gerador de 20 kVA → 53 A

Atende a demanda prevista.

Obs.:

O chuveiro foi retirado da alimentação do gerador. Desta forma o mesmo será alimentado diretamente da rede de alimentação comercial, antes do QTA.

## **7. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 05**

### **7.1 Características Básicas - EEE 05**

#### **7.1.1 Suprimento de Energia e Medição**

O Ramal de entrada será projetado para suportar a demanda final prevista para a implantação da EEE 05, de forma a garantir o abastecimento confiável e com qualidade, de acordo com as normas brasileiras em vigor.

O ramal de entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da EDP instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1.1/4" fixado ao poste da mureta de medição de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 10 mm<sup>2</sup>, isolamento para 750 V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita plástica isolante com as seguintes codificações de cores:

- Fase A: amarelo
- Fase B: branco
- Fase C: vermelho
- Neutro: azul
- Aterramento: verde

A tomada de energia será efetuada na rede pública conforme prancha 01/04, desenho das redes externas.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada no padrão EDP, própria para uso abrigada, instalada em mureta de alvenaria, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x50 A, Icc mín 6KA.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 10mm<sup>2</sup>, interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. Também o cabo de proteção será cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm<sup>2</sup>, interligado a mesma haste de aterramento instalada. Ambos os cabos

de aterramento e proteção serão protegidos mecanicamente por eletroduto de aço galvanizado Ø ¾".

O cabo de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V – classe 2. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 10 mm<sup>2</sup>.

### **7.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT**

O QGBT será composto por um cubículo metálico de instalação aparente, com dimensões máximas de 1.000x800x350 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O mesmo será montado e fixado no interior De mureta de alvenaria junto da medição.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolares com disparado termomagnético fixo para 40 A.

No QGBT serão instalados os demarradores dos conjunto motor-bomba de 0,23 cv de potência (MB01 e MB02), sendo que pelo menos um dos conjuntos motor-bomba estará sempre operando como reserva.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em HEPR antichama classe 0,6/1 kV, seção 10mm<sup>2</sup>, devidamente protegidos por eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando será pela parte inferior através de tubulação PVC flexível tipo Kanalex de Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em HEPR antichama classe de isolamento 0,6/1 kV.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 10 mm<sup>2</sup>, o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Deverá ser apresentado antes da execução do mesmo:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

### **7.1.3 Distribuição de Força e Comando**

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento em HEPR 0,6/1 kV, classe de encordoamento 5 e instalados no interior de eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 3", na saída do QGB e embutidos no piso.

A entrada de energia no poço da Elevatória de Esgoto será através de eletrodutos corrugado de alta densidade tipo Kanalex, nas bitolas de Ø 2".

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos conjuntos motor-bomba serão em instalação aparente.

Para comando de liga/desliga dos conjuntos motor-bomba, serão instaladas no interior do poço de sucção, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto e mais 2 chaves boias de bloqueio inferior de segurança e de nível de alarme de sobrecarga de esgoto no interior do poço.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica LSH101 imediatamente comandará a partida do conjunto motor-bomba 1 de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo através da chave LSL101, que comandará o desligamento do comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – Sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – Sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)
- LSLL-101 – Sensor de nível mínimo de bloqueio – tag 101 (Level Sensor Low Low)
- LSHH-101 – Sensor de nível máximo de alarme – tag 101 (Level Sensor High High)

**Notas:**

1. Todas as chaves de comando serão alimentadas a partir fonte de tensão de segurança em 24 Vca, através de relés de segurança instalados no QGBT.
2. Os eletrodutos que interligam o poço de sucção e o painel de comando, entre outros, devem ser vedados com poliestileno (isopor expandido), para evitar a entrada de gases ou umidade nas tubulações, evitando que estas caminhem e causem danos às instalações elétricas.

## **8. ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS – EEE 06**

### **8.1 Características Básicas - EEE 06**

#### **8.1.1 Suprimento de Energia e Medição**

O Ramal de entrada será projetado para suportar a demanda final prevista para a implantação da EEE 06, de forma a garantir o abastecimento confiável e com qualidade, de acordo com as normas brasileiras em vigor.

O ramal de entrada de energia será a partir das redes de baixa tensão da EDP instalado no interior de eletroduto de PVC Ø1.1/4" fixado ao poste da mureta de medição de energia por braçadeiras metálicas flexíveis, através de cabos de cobre, singelos, seção 10 mm<sup>2</sup>, isolamento para 750 V. Os cabos deverão ser identificados em todas as extremidades com fita plástica isolante com as seguintes codificações de cores:

- Fase A: amarelo
- Fase B: branco
- Fase C: vermelho
- Neutro: azul
- Aterramento: verde

A tomada de energia será efetuada na rede pública conforme prancha 01/04, desenho das redes externas.

A medição de energia será direta através de equipamento montado em caixa de medição metálica, com leitura voltada para calçada no padrão EDP, própria para uso abrigada, instalada em mureta de alvenaria, onde serão instalados os medidores e a proteção geral. O disjuntor será tripolar em caixa moldada equipado com disparador termomagnético fixo para uma corrente nominal de 3x50 A, Icc mín 6KA.

O aterramento do neutro será através de cabo de cobre isolado para 750 V, seção 10mm<sup>2</sup>, interligado a uma haste de aterramento cobreada de Ø 19 mm com 3 m de comprimento. Também o cabo de proteção será cabo de cobre isolado para 750 V, seção 6mm<sup>2</sup>, interligado a mesma haste de aterramento instalada. Ambos os cabos

de aterramento e proteção serão protegidos mecanicamente por eletroduto de aço galvanizado Ø ¾".

O cabo de entrada de B.T. será de cobre, singelo, bitola 10 mm<sup>2</sup> para as fases e para o neutro, com isolamento em PVC, classe 750 V – classe 2. Os cabos de baixa tensão deverão conter em todas as extremidades terminais sapata de bronze fosforoso, adequadas à bitola dos cabos.

O aterramento do quadro de medidores será realizado através de haste de aterramento cobreada e por cabos de cobre isolado para 750 V, na seção 10 mm<sup>2</sup>.

### **8.1.2 Quadro Geral de Baixa Tensão/Quadro de Automação – QGBT**

O QGBT será composto por um cubículo metálico de instalação aparente, com dimensões máximas de 1.000x800x350 mm (AxLxP), sendo acessível na parte frontal por uma porta fixada na estrutura através de dobradiças. O mesmo será montado e fixado no interior De mureta de alvenaria junto da medição.

A entrada de energia no QGBT será através de chave disjuntores tripolares com disparado termomagnético fixo para 40 A.

No QGBT serão instalados os demarradores dos conjunto motor-bomba de 0,12 cv de potência (MB01 e MB02), sendo que pelo menos um dos conjuntos motor-bomba estará sempre operando como reserva.

A entrada dos cabos de alimentação geral do QGBT será pela parte inferior do mesmo através de cabos de cobre eletrolíticos isolados em HEPR antichama classe 0,6/1 kV, seção 10mm<sup>2</sup>, devidamente protegidos por eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 1", a partir do Quadro de Medidores. A saída dos cabos de força/comando será pela parte inferior através de tubulação PVC flexível tipo Kanalex de Ø 2". Todos os cabos de força e comando serão de cobre eletrolíticos, isolados em HEPR antichama classe de isolamento 0,6/1 kV.

Para aterramento será utilizado cabo de cobre eletrolítico isolado em PVC antichama classe 0,750 kV, seção 10 mm<sup>2</sup>, o mesmo deverá ser aterrado nas caixas de passagens e conectado no barramento de terra do QGBT.

Deverá ser apresentado antes da execução do mesmo:

- Listagem dos componentes internos do painel, especificações e fabricante;
- Lay-out dimensional interno de acordo com as características dos equipamentos que serão instalados.

### **8.1.3 Distribuição de Força e Comando**

A alimentação de força dos motores será através de condutores de cobre, múltiplos, bitola 4x2,5 mm<sup>2</sup>, com isolamento em HEPR 0,6/1 kV, classe de encordoamento 5 e instalados no interior de eletrodutos de PVC flexível tipo Kanalex de Ø 3", na saída do QGB e embutidos no piso.

A entrada de energia no poço da Elevatória de Esgoto será através de eletrodutos corrugado de alta densidade tipo Kanalex, nas bitolas de Ø 2".

No interior do poço de recalque de esgotos, os cabos de força dos conjuntos motor-bomba serão em instalação aparente.

Para comando de liga/desliga dos conjuntos motor-bomba, serão instaladas no interior do poço de sucção, duas chaves elétricas de comando – nível mínimo e nível máximo de esgoto e mais 2 chaves boias de bloqueio inferior de segurança e de nível de alarme de sobrecarga de esgoto no interior do poço.

Tão logo o esgoto atingir o nível máximo no interior do poço, a chave elétrica LSH101 imediatamente comandará a partida do conjunto motor-bomba 1 de recalque e somente será desligado quando o nível no interior do poço atingir o seu nível mínimo através da chave LSL101, que comandará o desligamento do comando do recalque. As chaves elétricas possuirão a seguinte codificação:

- LSL-101 – Sensor de nível mínimo – tag 101 (Level Sensor Low);
- LSH-101 – Sensor de nível máximo – tag 101 (Level Sensor High)
- LSLL-101 – Sensor de nível mínimo de bloqueio – tag 101 (Level Sensor Low Low)
- LSHH-101 – Sensor de nível máximo de alarme – tag 101 (Level Sensor High High)

**Notas:**

1. Todas as chaves de comando serão alimentadas a partir fonte de tensão de segurança em 24 Vca, através de relés de segurança instalados no QGBT.
2. Os eletrodutos que interligam o poço de sucção e o painel de comando, entre outros, devem ser vedados com poliestileno (isopor expandido), para evitar a entrada de gases ou umidade nas tubulações, evitando que estas caminhem e causem danos às instalações elétricas.

## **9. DA ENTREGA DA OBRA**

### **9.1 Start-Up e Testes de Recebimento**

Os procedimentos de posta em marcha deverão ser programados em conjunto com a fiscalização.

A CONTRATANTE definirá em data oportuna os testes para recebimento de acordo com as especificações do projeto executivo.

A contratada realizará com equipamentos próprios os seguintes testes e medições na presença da fiscalização:

- Teste de falta parcial e total de energia por tempo determinado;
- Medição de aterramento elétrico;
- Teste de funcionamento de sensores e instrumentos;
- Verificação dos esquemas elétricos;
- Verificação de qualidade de montagem elétrica.

### **9.2 Treinamento das Equipes para Operação**

Quando concluídos os testes e com os manuais disponíveis, será realizado um “Treinamento” com a equipe de operação do sistema, com atividades teóricas e práticas, nos respectivos locais de instalação e operação.

O treinamento deverá prever instrução para 2 (dois) participantes com planejamento de uma carga horária média de 8 horas.

## **10. AUTOMAÇÃO**

Para permitir a operação automatizada das EEE, estão sendo previstas interligações futuras com sistema de telecomando e telemetria. Esta interligação deverá ficar a bornes no QGBT a fim de permitir interligações futuras.

O sistema de Telemetria deverá comandar o liga/desliga das bombas e o nível do poço. Também deverá possuir a função de rodízio das bombas.

Ficará instalado no abrigo do Gerador sendo interligado a uma antena que enviará os sinais de conjunto motor-bomba ligado e nível do poço ao CCO a ser definido durante a execução das obras. A telemetria também receberá sinais de liga/desliga das bombas a partir de local remoto.

A executante, quando solicitado, deverá providenciar o estudo do link de rádio, de forma a definir o azimuth, altura e ganho da antena de transmissão de dados.

## 11. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 11.1 Generalidades

O presente capítulo refere-se todas as instalações elétricas da Estação de Bombeamento de Esgotos – EEE do município de Jacareí, compreendendo os seguintes itens: Ramal de BT e Medição de Energia e Distribuição de Força e Comando e da Telemetria. Os equipamentos e materiais elétricos a serem implantados obedecerão ao posicionamento, dimensões, características técnicas e quantidades constantes no projeto

Todas as obras e serviços serão executados conforme os projetos executivos, as presentes Especificações Técnicas e as Normas Técnicas da ABNT.

#### **Observações:**

A CONTRATADA antes da aquisição dos materiais e equipamentos solicitará por escrito ao SAAE a aprovação das especificações de fornecimento e autorização de compra dos mesmos. A FISCALIZAÇÃO não aceitará os materiais adquiridos sem autorização e aprovação do SAAE, ficando o SAAE isento de quaisquer responsabilidades, cabendo à CONTRATADA arcar com o ônus e/ou prejuízos daí decorrentes, inclusive com os custos de retirada dos materiais do local da obra.

Todas as obras e serviços serão executados conforme os projetos executivos, às presentes Especificações Técnicas e as Normas Técnicas da ABNT.

Fica a CONTRATADA obrigada a manter por conta e risco as obras em perfeitas condições pelo período de 60 (sessenta) dias após a conclusão das mesmas e, somente após este prazo será providenciado pela FISCALIZAÇÃO o Termo de Recebimento Definitivo da Obra.

Todo e qualquer dano causado por acidentes na realização dos serviços, especialmente onde for comprovada negligência, imperícia e a não observância das Normas de Segurança pertinentes, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA, antes do início das obras, deverá solicitar todas as licenças e/ou autorizações necessárias para implantação das mesmas, pagará taxas, impostos

e demais encargos junto aos Órgãos Públicos e demais Órgãos Competentes, inclusive Anotação de responsabilidade Técnica (ART). A FISCALIZAÇÃO não autorizará o início dos serviços sem a devida documentação.

A CONTRATADA para a execução da Obra, se necessário, deverá fazer as devidas adequações no projeto elétrico em toda sua abrangência (Ramal de Entrada, Extensão de Rede, Subestações Transformadoras, etc.) a fim de realizar liberações na Prefeitura Municipal e aprovações na Concessionária de Energia Local, responsabilizando-se pelas revisões e aprovações deste perante os Órgãos Competentes.

Ao concluir os serviços, a FISCALIZAÇÃO exigirá da CONTRATADA uma limpeza geral nas áreas onde se desenvolveram os mesmos, sem ônus para o SAAE. Esta limpeza deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO e será condição indispensável para a liberação da verba de desmobilização e entrega provisória da obra.

As ferramentas, equipamentos e máquinas utilizadas para realização dos serviços, devem apresentar plenas condições de funcionamento e conservação, além de garantir segurança ao usuário, devendo ser substituídas em no máximo 48h (quarenta e oito horas) sem que, no entanto, isso venha adiar prazos ou gerar ônus ao SAAE.

A CONTRATADA ainda deve:

- Manter, obrigatoriamente e permanentemente, em vigor o Seguro Contra Acidentes de trabalho, com ampla e total cobertura de seus funcionários.
- Refazer os Serviços não aceitos pela FISCALIZAÇÃO sem que os mesmos repercutam em ônus ao SAAE.
- Providenciar o Diário de Obras para registro das atividades diárias e aqueles que são relevantes e inerentes aos Serviços contratados. Os relatos em Diário de Obra devem ser assinados pela FISCALIZAÇÃO e CONTRATADA.
- Fornecer aos empregados crachá de identificação com as características da empresa, contendo o nome, a função.

- Designar um Encarregado, para ser o seu interlocutor permanentemente, acessível à FISCALIZAÇÃO do SAAE, podendo ser o próprio titular da empresa se assim lhe convier.

**Constituirão em obrigações da Fiscalização:**

- Esclarecer todas as dúvidas que a CONTRATADA venha a ter durante a realização dos serviços.
- Justificar toda e qualquer alteração quantitativa e qualitativa do Contrato firmado entre as partes, registrando-as no Diário de Obras, com a antecedência necessária a garantir o prazo estipulado para o manifesto da CONTRATADA.

## **11.2 Especificações Técnicas dos Equipamentos Principais**

### **11.2.1 Quadro de Geral de Baixa Tensão – QGBT**

#### **6.2.1.1 Requisitos Gerais**

O quadro deverá ser projetado, fabricado, montado e ensaiado de acordo com as exigências desta especificação, devendo atender as últimas revisões das normas das seguintes Organizações.

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANSI American National standard Institute

NEMA National Electrical Manufacturers Association

NEC National Electrical Code

IEC Internacional Electrotechnical Commission

#### **6.2.1.2 Aspectos Locais**

- Altitude: < 1.000m
- Temperatura máxima ambiental: 40 °C
- Umidade: 90%
- Tensão: 220/127 V

#### **6.2.1.3 Aspectos Construtivos**

O quadro deverá:

Ser construídos com grau de proteção adequado ao local da instalação, conforme definido na NBR IEC 60529/09, da ABNTN como se segue:

- Ser para instalação ao tempo - IP-43 (mínimo)
- Ser projetado para operar na temperatura ambiente de 40°C;
- Ser resistentes a corrosão causada por atmosfera úmida, característica do local da instalação;
- Ter tratamento anticorrosivo;

O quadro deve ser constituído de seções verticais padronizadas, feitas de chapas de aço com bitola mínima 12 MSG para os perfis estruturais e 14 MSG para as portas, laterais e fundo, justapostas e interligadas de forma a constituir uma estrutura rígida, totalmente fechada, com possibilidade de ampliação em ambas as extremidades. O número de compartimentos deve ser adequado em função da quantidade de equipamentos instalados em cada quadro.

Cada compartimento deve possuir, na parte frontal, portas com dobradiças e trinco. Devem ser providos meios que impeçam a abertura da porta de um compartimento quando o mesmo estiver com seu equipamento ligado.

O quadro deve possuir barramento principal, de preferência horizontal e na parte superior, do qual derivam os barramentos secundários em cada compartimento para a alimentação das unidades. Todos os barramentos devem ser de cobre eletrolítico 99,9%, com cantos arredondados, pintados com uma cor para cada fase e neutro, se existir.

Cada compartimento de equipamentos deve possuir uma plaqueta de identificação de plástico laminado com fundo preto e gravação em letras brancas. Na primeira linha deve ser gravado o código de referência do equipamento, e nas demais linhas sua função, sendo estes dados indicados no projeto. Para equipamentos futuros (previsões), as plaquetas devem ser fornecidas sem gravação.

A execução da fiação deve seguir o padrão indicado no projeto. Os condutores devem ser de cobre, encordoados, com isolamento mínimo para 750 V e seção mínima 1,5 mm<sup>2</sup> para comando e 2,5 mm<sup>2</sup> para força.

Os blocos terminais, quando incluídos, devem ser em número suficiente para receber os cabos de comando, controle e sinalização, além de mais 20% dos bornes utilizados como bornes de reserva. Todos os bornes devem ser numerados de forma

visível e permanente, e ter capacidade adequada aos circuitos considerados, sendo todos com isolamento para 750 V.

O quadro deve possuir furações para colocação de dispositivos destinados à sua fixação ao piso ou base. Estes dispositivos devem ser fornecidos pelo próprio fabricante do quadro.

O acabamento dos quadros deverá ser resistente à corrosão causada por umidade ou atmosfera característica ao ambiente onde será instalado. O tratamento anti-corrosivo deve consistir de no mínimo duas demãos de tinta antioxidante nas partes internas e externas além da pintura final de acabamento.

O Quadro deverá ser fornecido com ventilação forçada contendo ventilador e filtro que deverão ser instalados nas laterais dos mesmo e sistema de exaustão natural também instalado nas laterais e na parte superior do quadro.

A cor final de acabamento deverá ser indicada no contrato.

#### **6.2.1.4 Aterramento**

A carcaça dos quadros e todas suas partes não energizáveis deverão possuir continuidade elétrica, devendo ser interligados com o barramento de terra. A continuidade elétrica das portas com a estrutura dos quadros deverá ser assegurada.

#### **6.2.1.5 Placa de Identificação**

O painel deverá possuir uma placa de identificação que deverá ficar em local visível.

Os dizeres deverão ser gravados em aço inoxidável, ou aço envolvido em verniz vítreo. As placas de identificação deverão incluir informações de acordo com a NBR IEC 62271-102-2006, especificadas abaixo:

- Nome do Fabricante
- Número de série
- Tensão nominal
- Nível de isolamento
- Frequências nominal
- Massa
- Ano de fabricação

#### **6.2.1.6 Barramento de Terra**

Deverá ser fornecido barramento de terra com seção dimensionada para suportar os efeitos térmicos da corrente de curto circuito por 1(um) segundo porém com capacidade a 100% da capacidade de corrente dos dispositivos de proteção geral. Deverá ser localizada na parte inferior dos painéis, preferencialmente, correndo por toda sua extensão e fornecidos com conectores do tipo não soldado adequados para cabos de cobre, encordoados, bitola de 2,5 a 10mm<sup>2</sup>, 1 (um) em cada uma de suas extremidades. O Barramento será identificado na cor verde.

#### **6.2.1.7 Inspeção e Ensaios**

O equipamento terá sua fabricação inspecionada pelo CONTRATANTE ou por firma por ela credenciada, devendo todos os testes serem presenciados pelo inspetor, o que, todavia, não diminui a total responsabilidade do fabricante. Este deverá notificar ao cliente, em endereço previamente estabelecido, com 20 dias de antecedência, a data da inspeção e dos testes.

#### **6.2.1.8 Documentos a Serem Entregues Após o Contrato**

Os documentos a serem apresentados pelo FORNECEDOR após a autorização de fornecimento deverão atender aos requisitos gerais estabelecidos nesta especificação.

Devem ser fornecidos após o contrato, os seguintes documentos técnicos:

- Desenhos dimensionais, para aprovação;
- Desenho de corte com a indicação dos materiais de construção;
- Certificados de materiais;
- Certificados de testes não destrutivos e destrutivos;
- Desenhos dimensionais definitivos;
- Desenhos em corte, com a indicação das peças componentes, sendo 01 (uma) via, cópia xerox vegetal, poliéster ou sêpia;
- Manuais de teste de cada equipamento;
- Relatórios de teste de cada equipamento; e
- “As built” de toda instalação elétrica.

#### **6.2.1.9 Manuais**

O manual de montagens, bem como o manual de operações e manutenção deverá ser completo e definir perfeitamente as fases de montagem, de operação, bem como os processos e métodos de manutenção e reparo dos equipamentos, tendo em vista sempre a segurança completa do pessoal e o bom desempenho do equipamento.

Deverá conter, onde aplicável e conforme solicitação da Fiscalização, as seguintes informações:

- Ajuste e folga, aperto de parafusos e etc.
- Desenhos seccionais com lista de peças numeradas
- Índice de intercâmbio de peças
- Descrição geral e especificação de operação de todo o equipamento
- Instruções para armazenamento, instalação montagem, funcionamento desmontagem, reparos e remontagem
- Características de todos os componentes dos equipamentos
- Listas de desenhos das peças de reposição
- Diagramas unifilares, trifilares e funcionais
- Instruções para manutenção preventiva, periodicidade e procedimentos
- Instruções específicas de segurança pessoal na operação e manutenção do equipamento

## **11.3 Especificações Técnicas Gerais**

### **11.3.1 Emendas**

As emendas somente serão aceitas como última alternativa em local inspecionável somente com autorização da fiscalização do SAAE. Neste caso deverá obedecer ao seguinte padrão:

Nas emendas para condutores de baixa tensão deverão ser empregados conectores de compressão ou aperto e deverão garantir a perfeita interligação elétrica e mecânica dos condutores. Deverão ser isoladas de modo a reconstituir no mínimo as características elétricas do isolamento original dos condutores. Para pequenas

bitolas e rabichos pode ser usado solda a base de estanho. Para “condutores de média tensão isolados não será permitido emendas”.

### **11.3.2 Conectores**

Poderão ser utilizados, conforme as indicações de projeto, os seguintes tipos de conectores:

- a) Tipo parafuso fendido de bronze silício de alta resistência, com parafuso de aperto em bronze;
- b) Conector de compressão por alicate ou ferramenta apropriada;
- c) Conector paralelo.

Não será permitida emenda com amarrações de fios ou dispositivos de solda a estanho.

Para condutores de alumínio somente poderão ser utilizados conectores específicos para cabos de alumínio, em conjunto com massa apropriada.

### **11.3.3 Hastes de Aterramento**

Com núcleo de aço carbono SAE 1010 / 1020, revestida com camada de cobre eletrolítico com espessura mínima de 0,25 mm, isenta de impureza e rebarbas, em peças de 3,0 m de comprimento.

### **11.3.4 Materiais Complementares**

Deverão ser resistente e duráveis, sem amassamentos ou danos na superfície que prejudiquem a sua durabilidade ou sua condutividade elétrica, bem como seu isolamento e tratamento anticorrosivo.

Quando possuírem roscas estas deverão estar em perfeito estado de conservação, devendo ser rejeitadas aquelas peças que possuírem algum fio cortado ou danificado.

Todos os materiais não constantes desta especificação deverão ser de primeira qualidade e fornecidos por fabricantes idôneos com reconhecido conceito no mercado.

#### **11.3.5 Cabos de Baixa Tensão Isolados em PVC- Instalação Externa**

Condutores de cobre estanhado, têmpera mole, compactados, nas bitolas indicadas em projeto, isolados em cloreto de polivinila antichama (PVC), classe de tensão 0,6 / 1 kV, classe de temperatura 70°C, fabricados de acordo com as normas NBR 7288 e NBR 6251 da ABNT.

Classe de encordoamento 2 para o circuito de alimentação do Quadro de Medidores da Concessionária e Classe 5 para os demais casos.

#### **11.3.6 Cabos de Cobre nu - CC**

Formados por um encordoamento de um ou mais fios de cobre eletrolítico nu, na têmpera meio-dura, fabricados e ensaiados de acordo com as prescrições da NBR 5111 e NBR 6524.

As bitolas serão de acordo com as indicações do projeto.

#### **11.3.7 Caixas de Passagem Subterrâneas**

Em alvenaria ou concreto, com fundo autodrenante e tampa de concreto com alças não salientes, com entradas laterais para eletrodutos, rebocadas internamente e impermeabilizadas

As dimensões e características específicas deverão ser de acordo com as indicações do projeto.

#### **11.3.8 Disjuntores**

Os disjuntores devem ser construídos e ensaiados de acordo com a norma NBR IEC 70.947-2 da ABNT. Os disjuntores deverão prever bloqueio físico para atender as exigências da NR-10 – Segurança e Serviços em Instalações Elétricas.

Devem ser tropicalizados, com comando manual por alavanca, possuindo em cada fase disparadores termomagnéticos de ação direta.

A tensão e corrente nominais, capacidade de ruptura e número de pólos conforme indicação do projeto.

O mecanismo de abertura deve ser do tipo disparo livre (trip-free), com dispositivo de indicação visual de atuação.

Deverão ser providos de terminais ou conectores próprios para as bitolas dos condutores previstos no projeto para conexão aos disjuntores.

#### **11.3.9 Eletrodutos Rígidos de PVC**

De PVC rígido na cor preta, roscável, classe A, em peças de 3,0 m de comprimento.

#### **11.3.10 Eletrodutos Flexíveis em PEAD**

De polietileno corrugado de alta densidade, em forma espiralada, baixo coeficiente de atrito e elevada rigidez dielétrica, com arame guia galvanizado e revestido de PVC, e fita de identificação externa.

#### **11.3.11 Chaves-Boia**

Tipo pera, com corpo em ABS reforçado completamente estanque, com contatos 01 NA e 01 NF, com cabo de ligação de no mínimo 6,0 m de comprimento.

#### **11.3.12 Poste de Concreto Duplo "T"**

De concreto armado tubular tronco-cônicos, comprimentos e capacidades de esforços conforme indicado em projeto. Deverão ser fabricados de acordo com a NBR 8451 e NBR 8452 da ABNT, e o padrão PTD 00.001 seção 7-3 da CEEE-D.

#### **11.3.13 Envelopes de Concreto**

Devem ser utilizados nas travessias de redes sob áreas de tráfego a serem pavimentadas. As dimensões dos envelopes devem ser função do tipo e número de dutos e devem ser mostradas nos projetos específicos.

O concreto utilizado deve ser aquele que apresente, aos 28 dias de idade, em ensaios de compressão axial,  $f_{ck} \geq 15$  MPa.

Durante a concretagem deve ser observado, pelo executor e pela fiscalização, para que a massa de concreto, envoltória dos dutos, fique o mais homogênea e uniformemente distribuída possível, e não deve ser permitida a presença de nichos e/ou segregação.

#### **11.3.14 Relé Fotoelétrico**

Ideal para o acionamento de pontos luminosos, mantendo acesas luminárias na ausência de luz natural. Deverão ser insensível a variações bruscas de luminosidade como relâmpagos e faróis de automóveis. Pode ser instalado com qualquer tipo de lâmpada. Sistema de acionamento tipo térmico. Deverão ser fornecidos com suporte para fixação em poste.

Características Técnicas:

- Tensão/Potência: 220V-1000W -1800VA
- Peso: 102 gramas
- Dimensões: (70H x 82L x 82P) mm

#### **11.3.15 Banco de Capacitores para Correção do Fator de Potência**

Os capacitores para correção do fator de potência deverão ser fabricados em conformidade com as normas NBR IEC 60831-1/2, UL 810 e a diretiva RoHS. Deverão ser fabricados com filme de polipropileno metalizado autorregenerativo, ou seja, as propriedades elétricas deverão rapidamente ser restabelecidas após uma perfuração local do dielétrico.

Deverão possuir positivo interruptor de segurança contra sobre pressão interna conectado dentro da unidade capacitiva, em série com o elemento capacitivo e tem a função de interromper a corrente elétrica no capacitor em caso de acréscimo anormal da pressão interna. A atuação deste dispositivo deverá ocorrer no final da vida útil do produto ou em caso de alguma falha.

Principais Características:

- Terminal para conexão dos cabos de potência;

- Terminal duplo que permite a conexão dos cabos de potência separados dos resistores de descarga;
- Parafuso de fixação para assegurar o aterramento da unidade capacitiva;
- Filme de polipropileno metalizado auto-regenerativo com dielétrico seco;
- Dispositivo interruptor de segurança contra sobrepressão interna;
- Máxima corrente de falha permitida de 10.000A;
- Perdas dielétricas menores que 0,4 W/kvar;
- Resistências de descarga incorporadas nas unidades trifásicas, módulos e bancos;
- Tensões de 220V, 380V, 440V e 480V;
- Especificação técnica conforme normas NBr IEC 60831-1/2 e UL810.

#### **11.3.16 Relé para proteção de Bombas submersíveis**

Unidade de proteção central microcontrolada para bombas submersíveis com funções de controle com entradas para sensor resistivo tipo PTC, bimetálico, chave boia e sensor de umidade DR. Deverá ser equipada com 1 saída a contato seco permitindo diversas funções de operação.

A unidade deve verificar constantemente os valores de resistência ôhmica fornecida pelo sensor PTC ou atuação de chave boia ou atuação do sensor de umidade. Deve possuir botão de RESET para o PTC e RESET/TESTE para o sensor de umidade. Para o bimetálico ou chave boia o retorno deve ser automático após a entrada retornar a posição normal.

Características Principais:

- Alimentação: 90-240 Vca/CC  $\pm 10\%$
- Entrada PTC: atuação entre 1,8k a 1,9k ohm  $\pm 5\%$  - reset manual
- Entrada Bimetálico: Resistência  $\leq 100$  ohm  $\pm 5\%$  - retorno automático
- Entrada Sensor Umidade: Atuação  $\geq 1,2$  ma  $\pm 5\%$  - reset manual (reset/testa manual)
- Contato de Saída: 1 contato reversível;

- Capacidade do Contato: 5 A em 240Vca ou 7 A em 120Vca ou 10 A em 28Vcc
- Caixa: DIN 75x75x125MM
- Temperatura de Operação; -10 a 60°C
- Consumo: 3,5W

#### **11.3.17 Chuveiro de Segurança – Resistência Blindada**

Ducha blindada eletrônica com resistência blindada em material termoplástico na cor branca, contendo as seguintes características:

- Compatível com DR (Dispositivo Diferencial Residual)
- Compatível com Sistemas de Aquecimento (Solar, Gás)
- Disjuntor (A): 30A (220V)
- Fios (mm<sup>2</sup>): 4mm (220V)
- Garantia: 1 ano junto ao fabricante
- Potência: 6500W (220V)
- Pressão de Funcionamento: 10 a 400kPa (1 a 40mca)
- Grau de Proteção: IP 24
- Sistema de Aterramento
- Comando Eletrônico de Temperaturas
- Local de Uso em parede

#### **11.3.18 Relé para Chaves Boias**

Relés de nível microprocessados para chaves de comando tipo boias com alternância da saída para revezamento de bombas são próprios para operarem com 2 ou 3 boias de forma a manter a tensão nos contatos das boias não superior a 24 volts. Deverão ser montados em caixa plástica, com dimensões compactas e fixação por trilho DIN ou parafusos com uso de adaptadores.

Relés de nível para chaves de comando tipo boias devem possuir ajustes para o desligamento da(s) bomba(s) de forma instantânea ou com retardo, ajustável de 0-60s.

Características Principais:

- Alimentação: (-15% +10%) 12, 24 Vcc / 24, 48, 110, 220 Vca
- Frequência da rede: 50 - 60 Hz
- Consumo: 3 VA (aproximadamente)
- Retardo no desligamento: 0 (instantânea) a 60 s
- Distância de comando: 1.000 m / até 100 ohms
- Tensão no circuito de comando: 24V
- Repetibilidade: 2%
- Tempo de retorno: 100 ms
- Reles de saída: 2 x 5 A 250 Vca máx. carga resistiva - reversível
- Vida útil dos contatos Mecânica: 10.000.000 operações (sem arga)
- Elétrica (com carga resistiva): 1.000.000 operações
- Temperatura ambiente: 0 a 50°C
- Temperatura de armazenamento: -10 a 60°C
- Umidade relativa de trabalho: 20 a 90 % sem condensação
- Grau de proteção da caixa: IP 51
- Grau de proteção nos terminais: IP 20
- Capacidade dos terminais Fio: 2,5 mm<sup>2</sup> Cabo: 2,5 mm<sup>2</sup>
- Condutor com terminal: 2,5 mm<sup>2</sup> Torque de aperto: 0,5 a 0,6 Nm
- Fixação: Trilho DIN 35 mm ou parafusos (com acessório).

**11.3.19**     **Multimedidor de Grandezas Elétricas**

Medidor de Energia e Transdutor Digital de Grandezas Elétricas tipo digital microprocessado, para instalação em fundo de painel (trilho DIN 35mm), que permite a medição de até 44 parâmetros elétricos em sistemas de corrente alternada (CA).

As leituras dos parâmetros podem ser feitas localmente (através de um display LCD) ou remotamente (através da interface serial RS-485 ou saída de pulsos).

**APLICAÇÕES**

- Automação de subestações;
- Automação industrial e predial;
- Análise de circuitos e equipamentos elétricos;

- Rateio de custos;
- Substituição de instrumentos analógicos;
- Qualquer aplicação envolvendo medição de parâmetros elétricos.

#### GRANDEZAS MEDIDAS

- Tensão (fase-fase, fase-neutro e trifásica)
- Frequência
- Corrente (por fase e trifásica)
- Potência ativa (por fase e trifásica)
- Potência reativa (por fase e trifásica)
- Potência aparente (por fase e trifásica)
- Fator de Potência (por fase e trifásico)
- THD (por fase de tensão e corrente)
- Demanda ativa (média e máxima)
- Demanda aparente (média e máxima)
- Energia ativa (positiva e negativa)
- Energia reativa (positiva e negativa)

#### **11.3.20**     **Gerador Trifásico a Óleo**


Grupo gerador diesel, refrigerado a ar, partida elétrica e retrátil, trifásico, contendo voltímetro, proteção contra sobrecarga, alerta de óleo. Deverá ser fornecido completo, instalado e testado, contendo quadro de transferência automático possuindo intertravamento elétrico e mecânico incluso no fornecimento. Deverá possuir, no mínimo, as seguintes características:

- Potência mínima: 6.500W
- Motorização: Equipado com motor de 15HP
- Voltagem: 220/127V
- Capacidade: 15L / Diesel
- Autonomia :7 horas (aproximada)
- Acionamento: Elétrico
- Dimensões CxLxA: 98x58x96 cm
- Peso: 170 Kg
- Cabinado: 70db



## 12. RELAÇÃO DE MATERIAIS

### 12.1 Relação de Materiais EEE-01

<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div> <div>RELAÇÃO DE MATERIAIS</div>							
<b>OBRA: EEE 01</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL COM BDI
					UNITÁRIO	TOTAL	
<b>1</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						
<b>1.1</b>	<b>Instalação de Materiais e Equipamentos Elétricos</b>						
1.1.1	Instalação da Medição de Energia		vb	1			
1.1.2	Instalação do Abrigo do Gerador e SPDA		vb	1			
1.1.3	Instalação das Redes Subterrâneas e EEE01		vb	1			
1.1.4	Execução de documentação técnica para SAAE		vb	1			
<b>2</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medição de Energia</b>						
2.1.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.2	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.4	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.5	Armação secundária de 1 estribo completa		un	1			
2.1.6	Cabo flexível de cobre singelo, seção 10mm², isol. 750 V		m	60			
2.1.7	Caixa de medição padrão para uso interno padrão concessionária		un	1			
2.1.8	Curva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	4			
2.1.9	Curva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	1			
2.1.10	Luva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	6			
2.1.11	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	2			
2.1.12	Disjuntor tripolar termomagnético In =50A		un	1			
2.1.13	Cinta de aço flexível tipo fusimec 0,8x19mm - rolo 30m		un	1			
2.1.14	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/4" - L=3m		m	15			
2.1.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4" - L=3m		m	3			
2.1.16	Haste de aterramento cobreada Ø19mm L=3m		un	1			
2.1.17	Poste de concreto seção quadrada h=7m		un	1			
2.1.18	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.1.19	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.1.20	Mureta de alvenaria		un	1			
<b>2.2</b>	<b>Abrigo do Gerador</b>						
2.2.1	Abraçadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.2	Abraçadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 3/4"		un	40			
2.2.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.4	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.2.5	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.6	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 3/4"		un	1			
2.2.7	Bucha de nylon S6, com parafusos		un	100			
2.2.8	Cabo cobre singelo, seção 10 mm², isol. 0,6/1 KV - PVC		m	50			
2.2.9	Cabo de cobre singelo, seção 10mm² - PVC 750V		un	50			
2.2.10	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm² - PVC 750V - diversas cores		un	100			
2.2.11	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm² - PVC 750V - PE cor verde		un	20			
2.2.12	Cabo de cobre singelo, seção 4mm² - PVC 750V - diversas cores		un	30			
2.2.13	Cabo de cobre singelo, seção 4mm² - PVC 750V - PE cor verde		un	10			
2.2.14	Celula fotoelétrica 1000W/220V		un	1			
2.2.15	Condutete alumínio universal tipo "E" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.16	Condutete alumínio universal tipo "LR" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.17	Condutete alumínio universal tipo "T" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.18	Condutete alumínio universal tipo "C" Ø 3/4" - tampa cega		un	6			
2.2.19	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	5			
2.2.20	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/2"		m	9			
2.2.21	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4"		m	15			
2.2.22	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.2.23	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	2			
2.2.24	Interruptor 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.25	Lâmpada LED 18W - bivoit - T8 - cor 5000k		un	12			
2.2.26	Luminária para 2 lâmpadas tubulares T8		un	6			
2.2.27	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	12			

RELAÇÃO DE MATERIAIS

OBRA: **EEE 01**


**SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ**

**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
2.2.28	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	4			
2.2.29	Tampa condutele alumínio para interruptor		un	3			
2.2.30	Tampa condutele alumínio para tomada		un	3			
2.2.31	Tomada 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.32	Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT conforme diagrama unifilar		un	1			
2.2.33	Gerador trifásico a diesel - 7,5 kVA		un	1			
2.2.34	Cabo de cobre nu 35 mm²		m	40			
2.2.35	Cabo de cobre nu 50 mm²		m	50			
2.2.36	Haste de terra em aço cobreado, 19x3000mm - alta camada		un	10			
2.2.37	Terminal aéreo galvanizado Ø3/8" x 300mm - base lisa		un	8			
2.2.38	Caixa metálica IP54 - dim 300x300x200mm		un	1			
2.2.39	Disjuntor bipolar termomagnético In =32A		un	1			
<b>2.3</b>	<b>Redes Subterrâneas e EEE01</b>						
2.3.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.2	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.3	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.4	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.5	Cabo cobre múltiplo, seção 2x1,5 mm², isol. 750V - PVC		m	80			
2.3.6	Cabo cobre múltiplo, seção 3x1,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.7	Cabo cobre múltiplo, seção 3x2,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.8	Cabo de singelo, seção 10mm², isol. 750V - PVC		m	10			
2.3.9	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 600x600x600mm		un	2			
2.3.10	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 400x400x400mm		un	2			
2.3.11	Chave de comando tipo bóia sem contato de mercúrio		un	4			
2.3.12	Conector para haste de aterramento e cabo 10mm²		un	2			
2.3.13	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.14	Eletroduto corrugado em PEAD flexível, Ø 2"		m	25			
2.3.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1" - L=3m		m	3			
2.3.16	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø1.1/2", L=3m		m	9			
2.3.17	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø3/4", L=3m		m	9			
2.3.18	Envelope de concreto		m³	1			
2.3.19	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.3.20	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.3.21	Haste de aterramento cobreada, Ø 19x3.000mm ALTA CAMADA		un	4			
2.3.22	Luminária LED 40W iluminação externa - bivolt - cor 5000k		un	3			
2.3.23	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	6			
2.3.24	Poste metálico circular engastar de 4m de comprimento util		un	3			
2.3.25	Caixa metálica IP67 - dim 400x300x200mm		un	1			
2.3.26	Espuma poliestileno expansiva para vedar eletrodutos		un	1			
2.3.27	Bornes de passagem SAK 2,5		un	20			
2.3.28	Trilho DIN - L=1m para fixação dos bornes de passagem		un	1			
2.3.29	Cabo de cobre nu seção 50mm²		m	60			
2.3.30	Terminal sapata para cabo 50mm²		un	50			
2.3.31	Solda exotérmica 90g		un	30			
<b>TOTAL (R\$)</b>							


OBS:

## 12.2 Relação de Materiais EEE-02

<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div>							
RELACÃO DE MATERIAIS							
OBRA: <b>EEE 02</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
<b>1</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						
<b>1.1</b>	<b>Instalação de Materiais e Equipamentos Elétricos</b>						
1.1.1	Instalação da Medição de Energia		vb	1			
1.1.2	Instalação do Abrigo do Gerador e SPDA		vb	1			
1.1.3	Instalação das Redes Subterrâneas e EEE02		vb	1			
1.1.4	Execução de documentação técnica para SAAE		vb	1			
<b>2</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medição de Energia</b>						
2.1.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.2	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.4	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.5	Armação secundária de 1 estribo completa		un	1			
2.1.6	Cabo flexível de cobre singelo, seção 10mm², isol. 750 V		m	60			
2.1.7	Caixa de medição padrão para uso interno padrão concessionária		un	1			
2.1.8	Curva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	4			
2.1.9	Curva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	1			
2.1.10	Luva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	6			
2.1.11	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	2			
2.1.12	Disjuntor tripolar termomagnético In =50A		un	1			
2.1.13	Cinta de aço flexível tipo fusimec 0,8x19mm - rolo 30m		un	1			
2.1.14	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/4" - L=3m		m	15			
2.1.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4" - L=3m		m	3			
2.1.16	Haste de aterramento cobreada Ø19mm L=3m		un	1			
2.1.17	Poste de concreto seção quadrada h=7m		un	1			
2.1.18	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.1.19	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.1.20	Mureta de alvenaria		un	1			
<b>2.2</b>	<b>Abrigo do Gerador</b>						
2.2.1	Abraçadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.2	Abraçadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 3/4"		un	40			
2.2.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.4	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.2.5	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.6	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 3/4"		un	1			
2.2.7	Bucha de nylon S6, com parafusos		un	100			
2.2.8	Cabo cobre singelo, seção 10 mm², isol. 0,6/1 KV - PVC		m	50			
2.2.9	Cabo de cobre singelo, seção 10mm2 - PVC 750V		un	50			
2.2.10	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm2 - PVC 750V - diversas cores		un	100			
2.2.11	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm2 - PVC 750V - PE cor verde		un	20			
2.2.12	Cabo de cobre singelo, seção 4mm2 - PVC 750V - diversas cores		un	30			
2.2.13	Cabo de cobre singelo, seção 4mm2 - PVC 750V - PE cor verde		un	10			
2.2.14	Celula fotoelétrica 1000W/220V		un	1			
2.2.15	Condutete alumínio universal tipo "E" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.16	Condutete alumínio universal tipo "LR" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.17	Condutete alumínio universal tipo "T" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.18	Condutete alumínio universal tipo "C" Ø 3/4" - tampa cega		un	6			
2.2.19	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	5			
2.2.20	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/2"		m	9			
2.2.21	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4"		m	15			
2.2.22	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.2.23	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	2			
2.2.24	Interruptor 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.25	Lâmpada LED 18W - bivolt - T8 - cor 5000k		un	12			
2.2.26	Luminária para 2 lâmpadas tubulares T8		un	6			
2.2.27	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	12			

<p><b>saae</b> SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí Serviço Autônomo de Água e Esgoto Jacareí-SP</p>							
RELAÇÃO DE MATERIAIS							
OBRA: <b>EEE 02</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
2.2.28	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	4			
2.2.29	Tampa condutete alumínio para interruptor		un	3			
2.2.30	Tampa condutete alumínio para tomada		un	3			
2.2.31	Tomada 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.32	Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT conforme diagrama unifilar		un	1			
2.2.33	Gerador trifásico a diesel - 7,5 kVA		un	1			
2.2.34	Cabo de cobre nu 35 mm²		m	40			
2.2.35	Cabo de cobre nu 50 mm²		m	50			
2.2.36	Haste de terra em aço cobreado, 19x3000mm - alta camada		un	10			
2.2.37	Terminal aéreo galvanizado Ø3/8" x 300mm - base lisa		un	8			
2.2.38	Caixa metálica IP54 - dim 300x300x200mm		un	1			
2.2.39	Disjuntor bipolar termomagnético In =32A		un	1			
<b>2.3</b>	<b>Redes Subterrâneas e EEE02</b>						
2.3.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.2	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.3	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.4	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.5	Cabo cobre múltiplo, seção 2x1,5 mm², isol. 750V - PVC		m	80			
2.3.6	Cabo cobre múltiplo, seção 3x1,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.7	Cabo cobre múltiplo, seção 3x2,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.8	Cabo de singelo, seção 10mm², isol. 750V - PVC		m	10			
2.3.9	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 600x600x600mm		un	2			
2.3.10	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 400x400x400mm		un	2			
2.3.11	Chave de comando tipo bóia sem contato de mercúrio		un	4			
2.3.12	Conector para haste de aterramento e cabo 10mm²		un	2			
2.3.13	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.14	Eletroduto corrugado em PEAD flexível, Ø 2"		m	25			
2.3.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1" - L=3m		m	3			
2.3.16	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø1.1/2", L=3m		m	9			
2.3.17	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø3/4", L=3m		m	9			
2.3.18	Envelope de concreto		m³	1			
2.3.19	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.3.20	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.3.21	Haste de aterramento cobreada, Ø 19x3.000mm ALTA CAMADA		un	4			
2.3.22	Luminária LED 40W iluminação externa - bivolt - cor 5000k		un	3			
2.3.23	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	6			
2.3.24	Poste metálico circular engastar de 4m de comprimento util		un	3			
2.3.25	Caixa metálica IP67 - dim 400x300x200mm		un	1			
2.3.26	Espuma poliestileno expansiva para vedar eletrodutos		un	1			
2.3.27	Bornes de passagem SAK 2,5		un	20			
2.3.28	Trilho DIN - L=1m para fixação dos bornes de passagem		un	1			
2.3.29	Cabo de cobre nu seção 50mm²		m	60			
2.3.30	Terminal sapata para cabo 50mm²		un	50			
2.3.31	Solda exotérmica 90g		un	30			
2.3.31	Solda exotérmica 90g						
TOTAL (R\$)							
OBS:							

## 12.3 Relação de Materiais EEE-03

<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div>							
RELACÃO DE MATERIAIS							
OBRA: <b>EEE 03</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
<b>1</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						
<b>1.1</b>	<b>Instalação de Materiais e Equipamentos Elétricos</b>						
1.1.1	Instalação da Medição de Energia		vb	1			
1.1.2	Instalação do Abrigo do Gerador e SPDA		vb	1			
1.1.3	Instalação das Redes Subterrâneas e EEE03		vb	1			
1.1.4	Execução de documentação técnica para SAAE		vb	1			
<b>2</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medição de Energia</b>						
2.1.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.2	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.4	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.5	Armação secundária de 1 estribo completa		un	1			
2.1.6	Cabo flexível de cobre singelo, seção 10mm², isol. 750 V		m	60			
2.1.7	Caixa de medição padrão para uso interno padrão concessionária		un	1			
2.1.8	Curva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	4			
2.1.9	Curva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	1			
2.1.10	Luva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	6			
2.1.11	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	2			
2.1.12	Disjuntor tripolar termomagnético In =50A		un	1			
2.1.13	Cinta de aço flexível tipo fusimac 0,8x19mm - rolo 30m		un	1			
2.1.14	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/4" - L=3m		m	15			
2.1.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4" - L=3m		m	3			
2.1.16	Haste de aterramento cobreada Ø19mm L=3m		un	1			
2.1.17	Poste de concreto seção quadrada h=7m		un	1			
2.1.18	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.1.19	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.1.20	Mureta de alvenaria		un	1			
<b>2.2</b>	<b>Abrigo do Gerador</b>						
2.2.1	Abraçadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.2	Abraçadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 3/4"		un	40			
2.2.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.4	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.2.5	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.6	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 3/4"		un	1			
2.2.7	Bucha de nylon S6, com parafusos		un	100			
2.2.8	Cabo cobre singelo, seção 10 mm², isol. 0,6/1 KV - PVC		m	50			
2.2.9	Cabo de cobre singelo, seção 10mm2 - PVC 750V		un	20			
2.2.10	Cabo de cobre singelo, seção 16mm2 - PVC 750V		un	60			
2.2.11	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm2 - PVC 750V - diversas cores		un	100			
2.2.12	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm2 - PVC 750V - PE cor verde		un	20			
2.2.13	Cabo de cobre singelo, seção 4mm2 - PVC 750V - diversas cores		un	30			
2.2.14	Cabo de cobre singelo, seção 4mm2 - PVC 750V - PE cor verde		un	10			
2.2.15	Celula fotoelétrica 1000W/220V		un	1			
2.2.16	Condulete alumínio universal tipo "E" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.17	Condulete alumínio universal tipo "LR" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.18	Condulete alumínio universal tipo "T" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.19	Condulete alumínio universal tipo "C" Ø 3/4" - tampa cega		un	6			
2.2.20	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	5			
2.2.21	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/2"		m	9			
2.2.22	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4"		m	15			
2.2.23	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.2.24	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	2			
2.2.25	Interruptor 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.26	Lâmpada LED 18W - bivoit - T8 - cor 5000k		un	12			
2.2.27	Luminária para 2 lâmpadas tubulares T8		un	6			

RELAÇÃO DE MATERIAIS

OBRA: **EEE 03**


**SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ**


**INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
2.2.28	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	12			
2.2.29	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	4			
2.2.30	Tampa condutete alumínio para interruptor		un	3			
2.2.31	Tampa condutete alumínio para tomada		un	3			
2.2.32	Tomada 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.33	Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT conforme diagrama unifilar		un	1			
2.2.34	Gerador trifásico a diesel - 20 kVA		un	1			
2.2.35	Cabo de cobre nu 35 mm²		m	40			
2.2.36	Cabo de cobre nu 50 mm²		m	50			
2.2.37	Haste de terra em aço cobreado, 19x3000mm - alta camada		un	10			
2.2.38	Terminal aéreo galvanizado Ø3/8" x 300mm - base lisa		un	8			
2.2.39	Caixa metálica IP54 - dim 300x300x200mm		un	1			
2.2.40	Disjuntor bipolar termomagnético In =32A		un	1			
<b>2.3</b>	<b>Redes Subterrâneas e EEE03</b>						
2.3.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.2	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.3	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.4	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.5	Cabo cobre múltiplo, seção 2x1,5 mm², isol. 750V - PVC		m	80			
2.3.6	Cabo cobre múltiplo, seção 3x1,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.7	Cabo cobre múltiplo, seção 3x2,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.8	Cabo de singelo, seção 10mm², isol. 750V - PVC		m	10			
2.3.9	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 600x600x600mm		un	2			
2.3.10	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 400x400x400mm		un	2			
2.3.11	Chave de comando tipo bóia sem contato de mercúrio		un	4			
2.3.12	Conector para haste de aterramento e cabo 10mm²		un	2			
2.3.13	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.14	Eletroduto corrugado em PEAD flexível, Ø 2"		m	25			
2.3.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1" - L=3m		m	3			
2.3.16	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø1.1/2", L=3m		m	9			
2.3.17	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø3/4", L=3m		m	9			
2.3.18	Envelope de concreto		m³	1			
2.3.19	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.3.20	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.3.21	Haste de aterramento cobreada, Ø 19x3.000mm ALTA CAMADA		un	4			
2.3.22	Luminária LED 40W iluminação externa - bivolt - cor 5000k		un	3			
2.3.23	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	6			
2.3.24	Poste metálico circular engastar de 4m de comprimento util		un	3			
2.3.25	Caixa metálica IP67 - dim 400x300x200mm		un	1			
2.3.26	Espuma poliestileno expansiva para vedar eletrodutos		un	1			
2.3.27	Bornes de passagem SAK 2,5		un	20			
2.3.28	Trilho DIN - L=1m para fixação dos bornes de passagem		un	1			
2.3.29	Cabo de cobre nu seção 50mm²		m	60			
2.3.30	Terminal sapata para cabo 50mm²		un	50			
2.3.31	Solda exotérmica 90g		un	30			
<b>TOTAL (R\$)</b>							


OBS:

## 12.4 Relação de Materiais EEE-04

<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div>							
RELACÃO DE MATERIAIS							
OBRA: <b>EEE 04</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
<b>1</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						
<b>1.1</b>	<b>Instalação de Materiais e Equipamentos Elétricos</b>						
1.1.1	Instalação da Medição de Energia		vb	1			
1.1.2	Instalação do Abrigo do Gerador e SPDA		vb	1			
1.1.3	Instalação das Redes Subterrâneas e EEE04		vb	1			
1.1.4	Execução de documentação técnica para SAAE		vb	1			
<b>2</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medição de Energia</b>						
2.1.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.2	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.4	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.5	Armação secundária de 1 estribo completa		un	1			
2.1.6	Cabo flexível de cobre singelo, seção 10mm², isol. 750 V		m	60			
2.1.7	Caixa de medição padrão para uso interno padrão concessionária		un	1			
2.1.8	Curva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	4			
2.1.9	Curva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	1			
2.1.10	Luva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	6			
2.1.11	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	2			
2.1.12	Disjuntor tripolar termomagnético In = 50A		un	1			
2.1.13	Cinta de aço flexível tipo fusimex 0,8x19mm - rolo 30m		un	1			
2.1.14	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/4" - L=3m		m	15			
2.1.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4" - L=3m		m	3			
2.1.16	Haste de aterramento cobreada Ø19mm L=3m		un	1			
2.1.17	Poste de concreto seção quadrada h=7m		un	1			
2.1.18	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.1.19	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.1.20	Mureta de alvenaria		un	1			
<b>2.2</b>	<b>Abrigo do Gerador</b>						
2.2.1	Abracadadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.2	Abracadadeira sobenial tipo "D" com cunha Ø 3/4"		un	40			
2.2.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.4	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.2.5	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	6			
2.2.6	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 3/4"		un	1			
2.2.7	Bucha de nylon S6, com parafusos		un	100			
2.2.8	Cabo de cobre singelo, seção 10mm² - PVC 750V		un	20			
2.2.9	Cabo de cobre singelo, seção 16mm² - PVC 750V		un	60			
2.2.10	Cabo de cobre singelo, seção 10mm² - PVC 750V		un	50			
2.2.11	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm² - PVC 750V - diversas cores		un	100			
2.2.12	Cabo de cobre singelo, seção 2,5mm² - PVC 750V - PE cor verde		un	20			
2.2.13	Cabo de cobre singelo, seção 4mm² - PVC 750V - diversas cores		un	30			
2.2.14	Cabo de cobre singelo, seção 4mm² - PVC 750V - PE cor verde		un	10			
2.2.15	Celula fotoelétrica 1000W/220V		un	1			
2.2.16	Condulete alumínio universal tipo "E" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.17	Condulete alumínio universal tipo "LR" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.18	Condulete alumínio universal tipo "T" Ø 3/4" - tampa cega		un	5			
2.2.19	Condulete alumínio universal tipo "C" Ø 3/4" - tampa cega		un	6			
2.2.20	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	5			
2.2.21	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/2"		m	9			
2.2.22	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4"		m	15			
2.2.23	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.2.24	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	2			
2.2.25	Interruptor 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.26	Lâmpada LED 18W - bivolt - T8 - cor 5000k		un	12			
2.2.27	Luminária para 2 lâmpadas tubulares T8		un	6			


<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div>							
RELAÇÃO DE MATERIAIS							
<b>OBRA: EEE 04</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
2.2.28	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	12			
2.2.29	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	4			
2.2.30	Tampa condutele alumínio para interruptor		un	3			
2.2.31	Tampa condutele alumínio para tomada		un	3			
2.2.32	Tomada 10A/250V - conjunto montado - módulo, suporte e placa		un	3			
2.2.33	Quadro Geral de Baixa Tensão - QGBT conforme diagrama unifilar		un	1			
2.2.34	Gerador trifásico a diesel - 20 kVA		un	1			
2.2.35	Cabo de cobre nu 35 mm²		m	40			
2.2.36	Cabo de cobre nu 50 mm²		m	50			
2.2.37	Haste de terra em aço cobreado, 19x3000mm - alta camada		un	10			
2.2.38	Terminal aéreo galvanizado Ø3/8" x 300mm - base lisa		un	8			
2.2.39	Caixa metálica IP54 - dim 300x300x200mm		un	1			
2.2.40	Disjuntor bipolar termomagnético In =32A		un	1			
<b>2.3</b>	<b>Redes Subterrâneas e EEE04</b>						
2.3.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.2	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.3	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.4	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.5	Cabo cobre múltiplo, seção 2x1,5 mm², isol. 750V - PVC		m	80			
2.3.6	Cabo cobre múltiplo, seção 3x1,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.7	Cabo cobre múltiplo, seção 3x2,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.8	Cabo de singelo, seção 10mm², isol. 750V - PVC		m	10			
2.3.9	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 600x600x600mm		un	2			
2.3.10	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 400x400x400mm		un	2			
2.3.11	Chave de comando tipo bóia sem contato de mercúrio		un	4			
2.3.12	Conector para haste de aterramento e cabo 10mm²		un	2			
2.3.13	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.14	Eletroduto corrugado em PEAD flexível, Ø 2"		m	25			
2.3.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1" - L=3m		m	3			
2.3.16	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø1.1/2", L=3m		m	9			
2.3.17	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø3/4", L=3m		m	9			
2.3.18	Envelope de concreto		m³	1			
2.3.19	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.3.20	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.3.21	Haste de aterramento cobreada, Ø 19x3.000mm ALTA CAMADA		un	4			
2.3.22	Luminária LED 40W iluminação externa - bivolt - cor 5000k		un	3			
2.3.23	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	6			
2.3.24	Poste metálico circular engastar de 4m de comprimento util		un	3			
2.3.25	Caixa metálica IP67 - dim 400x300x200mm		un	1			
2.3.26	Espuma poliéster expansiva para vedar eletrodutos		un	1			
2.3.27	Bornes de passagem SAK 2,5		un	20			
2.3.28	Trilho DIN - L=1m para fixação dos bornes de passagem		un	1			
2.3.29	Cabo de cobre nu seção 50mm²		m	60			
2.3.30	Terminal sapata para cabo 50mm²		un	50			
2.3.31	Solda exotérmica 90g		un	30			
<b>TOTAL (R\$)</b>							
OBS:							

## 12.5 Relação de Materiais EEE-05

<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div>							
RELACÃO DE MATERIAIS							
OBRA: <b>EEE 05</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	COM BDI
<b>1</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						
<b>1.1</b>	<b>Instalação de Materiais e Equipamentos Elétricos</b>						
1.1.1	Instalação da Medição de Energia		vb	1			
1.1.2	Instalação das Redes Subterrâneas e EEE05		vb	1			
1.1.3	Execução de documentação técnica para SAAE		vb	1			
<b>2</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medição de Energia</b>						
2.1.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.2	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.4	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.5	Armação secundária de 1 estribo completa		un	1			
2.1.6	Cabo flexível de cobre singelo, seção 10mm², isol. 750 V		m	60			
2.1.7	Caixa de medição padrão para uso interno padrão concessionária		un	1			
2.1.8	Curva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	4			
2.1.9	Curva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	1			
2.1.10	Luva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	6			
2.1.11	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	2			
2.1.12	Disjuntor tripolar termomagnético In =50A		un	1			
2.1.13	Cinta de aço flexível tipo fusimec 0,8x19mm - rolo 30m		un	1			
2.1.14	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/4" - L=3m		m	15			
2.1.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4" - L=3m		m	3			
2.1.16	Haste de aterramento cobreada Ø19mm L=3m		un	1			
2.1.17	Poste de concreto seção quadrada h=7m		un	1			
2.1.18	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.1.19	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.1.20	Mureta de alvenaria		un	1			
<b>2.3</b>	<b>Redes Subterrâneas e EEE05</b>						
2.3.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.2	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.3	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.4	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.5	Cabo cobre múltiplo, seção 2x1,5 mm², isol. 750V - PVC		m	80			
2.3.6	Cabo cobre múltiplo, seção 3x1,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.8	Cabo cobre múltiplo, seção 3x2,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.9	Cabo de singelo, seção 10mm², isol. 750V - PVC		m	10			
2.3.10	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 600x600x600mm		un	2			
2.3.11	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 400x400x400mm		un	2			
2.3.12	Chave de comando tipo bóia sem contato de mercúrio		un	4			
2.3.13	Conector para haste de aterramento e cabo 10mm²		un	2			
2.3.14	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.15	Eletroduto corrugado em PEAD flexível, Ø 2"		m	25			
2.3.16	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1" - L=3m		m	3			
2.3.17	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø1.1/2", L=3m		m	9			
2.3.18	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø3/4", L=3m		m	9			
2.3.19	Envelope de concreto		m³	1			
2.3.20	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.3.21	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.3.22	Haste de aterramento cobreada, Ø 19x3.000mm ALTA CAMADA		un	4			
2.3.23	Luminária LED 40W iluminação externa - bivolt - cor 5000k		un	3			
2.3.24	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	6			
2.3.25	Poste metálico circular engastar de 4m de comprimento util		un	3			
2.3.26	Caixa metálica IP67 - dim 400x300x200mm		un	1			
2.3.27	Espuma poliéster expansiva para vedar eletrodutos		un	1			
2.3.28	Bornes de passagem SAK 2,5		un	20			
2.3.29	Trilho DIN - L=1m para fixação dos bornes de passagem		un	1			

[illegible]

## 12.6 Relação de Materiais EEE-06

<div>  <b>SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos - Jacareí</b> </div>							
RELACÃO DE MATERIAIS							
OBRA: <b>EEE 06</b> <b>SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS - SES DO MUNICÍPIO DE JACAREÍ</b> <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>							
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	CÓDIGO SINAP / CORSAN	un	QUANT	PREÇO		PREÇO MÁX ADMISSÍVEL
					UNITÁRIO	TOTAL	
<b>1</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>						
<b>1.1</b>	<b>Instalação de Materiais e Equipamentos Elétricos</b>						
1.1.1	Instalação da Medição de Energia		vb	1			
1.1.2	Instalação das Redes Subterrâneas e EEE06		vb	1			
1.1.3	Execução de documentação técnica para SAAE		vb	1			
<b>2</b>	<b>FORNECIMENTO DE MATERIAIS</b>						
<b>2.1</b>	<b>Medição de Energia</b>						
2.1.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.2	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1.1/4"		un	4			
2.1.3	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.4	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 3/4"		un	1			
2.1.5	Armação secundária de 1 estribo completa		un	1			
2.1.6	Cabo flexível de cobre singelo, seção 10mm², isol. 750 V		m	60			
2.1.7	Caixa de medição padrão para uso interno padrão concessionária		un	1			
2.1.8	Curva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	4			
2.1.9	Curva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	1			
2.1.10	Luva de eletroduto de PVC Ø 1"		un	6			
2.1.11	Luva de eletroduto de PVC Ø 3/4"		un	2			
2.1.12	Disjuntor tripolar termomagnético In =50A		un	1			
2.1.13	Cinta de aço flexível tipo fusimec 0,8x19mm - rolo 30m		un	1			
2.1.14	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1.1/4" - L=3m		m	15			
2.1.15	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 3/4" - L=3m		m	3			
2.1.16	Haste de aterramento cobreada Ø19mm L=3m		un	1			
2.1.17	Poste de concreto seção quadrada h=7m		un	1			
2.1.18	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.1.19	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.1.20	Mureta de alvenaria		un	1			
<b>2.3</b>	<b>Redes Subterrâneas e EEE06</b>						
2.3.1	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.2	Arruela de alumínio para eletroduto Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.3	Bucha de alumínio para eletroduto Ø 1"		un	1			
2.3.4	Bucha de alumínio para eletrodutos de Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.5	Cabo cobre múltiplo, seção 2x1,5 mm², isol. 750V - PVC		m	80			
2.3.6	Cabo cobre múltiplo, seção 3x1,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.8	Cabo cobre múltiplo, seção 3x2,5 mm², isol. 0,6/1 KV - HEPR		m	50			
2.3.9	Cabo de singelo, seção 10mm², isol. 750V - PVC		m	10			
2.3.10	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 600x600x600mm		un	2			
2.3.11	Caixa de alvenaria com tampa dim. Int. 400x400x400mm		un	2			
2.3.12	Chave de comando tipo bóia sem contato de mercúrio		un	4			
2.3.13	Conector para haste de aterramento e cabo 10mm²		un	2			
2.3.14	Curva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	3			
2.3.15	Eletroduto corrugado em PEAD flexível, Ø 2"		m	25			
2.3.16	Eletroduto de PVC rígido roscável Ø 1" - L=3m		m	3			
2.3.17	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø1.1/2", L=3m		m	9			
2.3.18	Eletroduto de PVC rígido roscável, Ø3/4", L=3m		m	9			
2.3.19	Envelope de concreto		m³	1			
2.3.20	Fita autofusão em rolo 10m		un	1			
2.3.21	Fita isolante plástica em rolo de 20m		un	1			
2.3.22	Haste de aterramento cobreada, Ø 19x3.000mm ALTA CAMADA		un	4			
2.3.23	Luminária LED 40W iluminação externa - bivolt - cor 5000k		un	3			
2.3.24	Luva de eletroduto de PVC Ø 1.1/2"		un	6			
2.3.25	Poste metálico circular engastar de 4m de comprimento util		un	3			
2.3.26	Caixa metálica IP67 - dim 400x300x200mm		un	1			
2.3.27	Espuma poliéster expansiva para vedar eletrodutos		un	1			
2.3.28	Bornes de passagem SAK 2,5		un	20			
2.3.29	Trilho DIN - L=1m para fixação dos bornes de passagem		un	1			

[illegible]

## **13. PEÇAS GRÁFICAS**

### **13.1 Peças Gráficas EEE-01**

A seguir estão apresentadas as peças gráficas referentes aos serviços realizados do projeto elétrico do EEE-EPV-01 de Jacareí.

#### **GERAL**

01/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – MEDIÇÃO PADRÃO EDP – VISTA E DETALHES DA MEDIÇÃO.

02/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHES.

03/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA, CORTES AA E DETALHES

04/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – DIAGRAMA UNIFILARGERAL E CASA DO GERADOR

05/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PROJETO ELETROMECHANICO DO QGBT

### **13.2 Peças Gráficas EEE-02**

A seguir estão apresentadas as peças gráficas referentes aos serviços realizados do projeto elétrico do EEE-EPV-02 de Jacareí.

#### **GERAL**

01/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – MEDIÇÃO PADRÃO EDP – VISTA E DETALHES DA MEDIÇÃO.

02/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHES.

03/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA, CORTES AA E DETALHES

04/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – DIAGRAMA UNIFILARGERAL E CASA DO GERADOR

05/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PROJETO ELETROMECHANICO DO QGBT

### 13.3 Peças Gráficas EEE-03

A seguir estão apresentadas as peças gráficas referentes aos serviços realizados do projeto elétrico do EEE-EPV-03 de Jacareí.

#### GERAL

01/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – MEDIÇÃO PADRÃO EDP – VISTA E DETALHES DA MEDIÇÃO.

02/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHES.

03/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA, CORTES AA E DETALHES

04/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – DIAGRAMA UNIFILARGERAL E CASA DO GERADOR

05/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PROJETO ELETROMECÂNICO DO QGBT

### 13.4 Peças Gráficas EEE-04

A seguir estão apresentadas as peças gráficas referentes aos serviços realizados do projeto elétrico do EEE-EPV-04 de Jacareí.

#### GERAL

01/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – MEDIÇÃO PADRÃO EDP – VISTA E DETALHES DA MEDIÇÃO.

02/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHES.

03/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA, CORTES AA E DETALHES

04/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – DIAGRAMA UNIFILARGERAL E CASA DO GERADOR

05/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PROJETO ELETROMECÂNICO DO QGBT

### **13.5 Peças Gráficas EEE-05**

A seguir estão apresentadas as peças gráficas referentes aos serviços realizados do projeto elétrico do EEE-EPV-05 de Jacareí.

#### **GERAL**

01/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – MEDIÇÃO PADRÃO EDP – VISTA E DETALHES DA MEDIÇÃO.

02/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHES.

03/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA, CORTES AA E DETALHES

04/04 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PROJETO ELETROMECÂNICO DO QGBT

### **13.6 Peças Gráficas EEE-06**

A seguir estão apresentadas as peças gráficas referentes aos serviços realizados do projeto elétrico do EEE-EPV-06 de Jacareí.

#### **GERAL**

01/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – MEDIÇÃO PADRÃO EDP – VISTA E DETALHES DA MEDIÇÃO.

02/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO E DETALHES.

03/05 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PLANTA, CORTES AA E DETALHES

04/04 – ELÉTRICO – SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS – PROJETO ELETROMECÂNICO DO QGBT

## 14. Desenhos

Nº DO DESENHO	REV	DESCRIÇÃO	FOLHAS
01718-DE-EEE-EL-01	0	Projeto Executivo – Estância do Porto Velho – EEE-EPV-01 – Projeto Elétrico – Plantas, Cortes, Diagramas e Detalhes	5
01718-DE-EEE-EL-02	0	Projeto Executivo – Estância do Porto Velho – EEE-EPV-02 – Projeto Elétrico – Plantas, Cortes, Diagramas e Detalhes	5
01718-DE-EEE-EL-03	0	Projeto Executivo – Estância do Porto Velho – EEE-EPV-03 – Projeto Elétrico – Plantas, Cortes, Diagramas e Detalhes	5
01718-DE-EEE-EL-04	0	Projeto Executivo – Estância do Porto Velho – EEE-EPV-04 – Projeto Elétrico – Plantas, Cortes, Diagramas e Detalhes	5
01718-DE-EEE-EL-05	0	Projeto Executivo – Estância do Porto Velho – EEE-EPV-051 – Projeto Elétrico – Plantas, Cortes, Diagramas e Detalhes	4
01718-DE-EEE-EL-06	0	Projeto Executivo – Estância do Porto Velho – EEE-EPV-06 – Projeto Elétrico – Plantas, Cortes, Diagramas e Detalhes	4