

Quantidade: 129,29 m³;

3.2.4.1.4 Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de areia, lançamento manual

Critério de medição: Por m³ executado;

Quantidade: 9,05 m³;

3.2.4.1.5 Transporte com caminhão basculante de 6 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km (unidade: m³xkm)

Critério de medição: Por m³xkm executado;

Quantidade: 282,43 m³xkm;

3.2.4.1.6 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 6 m³ - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m³ / 128 HP) e descarga livre (unidade: m³)

Critério de medição: Por m³ executado;

Quantidade: 56,49 m³;

3.2.4.1.7 Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 100 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento

Critério de medição: Por metro executado;

Quantidade: 62,25 m;

3.2.4.1.8 Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 150 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento

Critério de medição: Por metro executado;

Quantidade: 14,48 m;

3.2.4.1.9 Tubo de PVC para rede coletora de esgoto de parede maciça, DN 200 mm, junta elástica - fornecimento e assentamento

Critério de medição: Por metro executado;

Quantidade: 9,74 m;

3.2.4.1.10 Caixa enterrada hidráulica retangular em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: 0,6x0,6x0,6 m para rede de drenagem

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 8 un;

3.2.4.1.11 Caixa enterrada hidráulica retangular em alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, dimensões internas: 0,8x0,8x0,6 m para rede de drenagem

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 1 un;

3.2.4.1.12 Tanque séptico d= 2,00 com tampa; h=2,5m

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 1 un;

3.2.4.1.13 Filtro anaeróbio d= 3,00 com tampa; h=1,5m

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 1 un;

3.2.4.1.14 Sumidouro

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 1 un;

3.2.4.2 Infraestrutura redes de água

As redes de água fria serão instaladas com tubos e conexões de PVC rígido, classe 15, marrom, soldáveis. As conexões deverão seguir a mesma marca das tubulações.

A distribuição da água será feita através de barriletes do reservatório e distribuídos às edificações por Colunas de Água Fria (CAFs), quando necessário acompanhado de um registro de gaveta na área externa de cada edificação. A execução das obras deverá seguir o traçado e dimensionamento indicados no projeto de isométricas. Em todas as entradas de água das edificações serão instalados registros de gaveta metálicos com bitola de ¾" ou 1". Serão instalados registros de gaveta individualizados nas áreas molhadas com bitola de ¾".

As instalações deverão ser colocadas em carga por 24 horas antes do fechamento das canaletas e colocação dos revestimentos. O traçado das redes deverá obedecer ao projeto quanto ao traçado, diâmetros e alturas das esperas.

Os materiais utilizados nas canalizações, conexões e acessórios das instalações prediais de água fria e esgoto deverão seguir as Normas Brasileiras e estarem de acordo com a padronização. O projeto exige que sejam atendidas as condições mínimas constantes na NBR 5.651, NBR 5.657 e NBR 5.658, para a verificação da estanqueidade à pressão interna, determinação das condições de funcionamento das peças de utilização de uma instalação predial de água fria e para o recebimento das instalações prediais de água fria.

3.2.4.2.1 Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), escavadeira (0,8 m³), larg. menor que 1,5 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência

Critério de medição: Por m³ escavado;

Quantidade: 97,65 m³;

3.2.4.2.2 Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural)

Critério de medição: Por m² preparado;

Quantidade: 195,31 m²;

3.2.4.2.3 Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m³ / potência: 111 HP), largura até 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo de 1ª categoria em locais com alto nível de interferência

Critério de medição: Por m³ reaterro;

Quantidade: 195,31 m³;

3.2.4.2.4 Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de areia, lançamento manual

Critério de medição: Por m³ preparado;

Quantidade: 19,53 m³;

3.2.4.2.5 Transporte com caminhão basculante de 6 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km (unidade: m³xkm)

Critério de medição: Por m³xkm transportado;

Quantidade: 292,97 m³xkm;

3.2.4.2.6 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 6 m³ - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m³ / 128 HP) e descarga livre (unidade: m3)

Critério de medição: Por m3 movimentado;

Quantidade: 58,59 m3;

3.2.4.2.7 Tubo, PVC, soldável, DN 32mm, instalado em ramal ou sub-ramal de água - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 350 m;

3.2.4.2.8 Torneira plástica 3/4 para tanque - fornecimento e instalação

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 5 un;

3.2.4.3 Infraestrutura redes de drenagem

A drenagem das áreas externas pavimentadas será realizada majoritariamente de modo superficial, associada a bocas de lobo com poços de visita nos pontos de coleta da água, que deverá ser conduzida por tubo de concreto (diâmetros indicados em projeto) até os pontos de dispersão da água. A esse sistema deverão ser conjugadas valas de drenagem em terra enleivada, visando a proteção em trechos específicos ao longo do sistema viário e também a dispersão nos pontos de descarga da água captada pelas bocas de lobo, de acordo com o indicado no projeto. Para maiores detalhes sobre a memória de cálculo deverá ser consultado o memorial específico do projeto de drenagem pluvial.

3.2.4.3.1 Escavação mecanizada de vala com prof. até 1,5 m (média montante e jusante/uma composição por trecho), escavadeira (0,8 m3), larg. menor que 1,5 m, em solo de 1ª categoria, locais com baixo nível de interferência

Critério de medição: Por m3 escavado;

Quantidade: 192,50 m3;

3.2.4.3.2 Escavação manual de vala com profundidade menor ou igual a 1,30 m

Critério de medição: Por m3 escavado;

Quantidade: 103,21 m3;

3.2.4.3.3 Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m (acerto do solo natural)

Critério de medição: Por m2 preparado;

Quantidade: 174,98 m2;

3.2.4.3.4 Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica (capacidade da caçamba: 0,8 m³ / potência: 111 HP), largura até 1,5 m, profundidade de 1,5 a 3,0 m, com solo de 1ª categoria em locais com alto nível de interferência

Critério de medição: Por m3 reaterro;

Quantidade: 192,50 m3;

3.2.4.3.5 Preparo de fundo de vala com largura menor que 1,5 m, com camada de areia, lançamento manual

Critério de medição: Por m3 preparado;

Quantidade: 17,50 m3;

3.2.4.3.6 Transporte com caminhão basculante de 6 m³, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km (unidade: m3xkm)

Critério de medição: Por m3xkm transportado;

Quantidade: 959,62 m3xkm;

3.2.4.3.7 Carga, manobra e descarga de solos e materiais granulares em caminhão basculante 6 m³ - carga com pá carregadeira (caçamba de 1,7 a 2,8 m³ / 128 HP) e descarga livre (unidade: m3)

Critério de medição: Por m3 movimentado;

Quantidade: 191,92 m3;

3.2.4.3.8 Escoramento de vala, tipo pontaleamento, com profundidade de 0 a 1,5 m, largura menor que 1,5 m

Critério de medição: Por m2 escorado;

Quantidade: 318,16 m2;

3.2.4.3.9 Tubo de concreto para redes coletoras de águas pluviais, diâmetro de 400 mm, junta rígida, instalado em local com baixo nível de interferências - fornecimento e assentamento

Critério de medição: Por metro instalado;

Quantidade: 159,08 m;

3.2.4.3.10 Caixa para boca de lobo simples retangular, em concreto pré-moldado, dimensões internas: 0,6x1,0x1,2 m

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 21 un;

3.2.4.4 Rede de Distribuição Elétrica

Referências normativas

- NBR 5410/2008: Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5101/2018: Iluminação pública – Procedimento.
- Norma técnica CPFL GED 13: Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição
- Norma técnica CPFL GED 3597: Rede Secundária com Cabos Multiplexados - Montagem
- Norma técnica CPFL GED 3648: Projeto de Rede de Distribuição - Cálculo Mecânico
- Norma técnica CPFL GED 3650: Projeto de Rede de Distribuição Condições Gerais
- Norma técnica CPFL GED 3667: Projeto de Rede de Distribuição - Cálculo Elétrico
- Norma técnica CPFL GED 3670: Projeto - Iluminação Pública
- Norma técnica CPFL GED 11847: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Estruturas Básicas – Montagem
- Norma técnica CPFL GED 15166: Rede Primária Compacta 15kV e 25kV - Transformador com Suporte para Para raios – Montagem
- NR 10 – MTE

CARACTERIZAÇÃO

Objeto: Projeto de rede de distribuição interna, MT e BT, ao parque Guajuviras

Tipo: Projeto

Endereço: Avenida do Nazário, s/n, Guajuviras

Proprietário: PM de Canoas.

Atividade: Lazer

Tensão de fornecimento: 220/127V

Frequência: 60Hz

Carga instalada/demandada em transformadores: 60 kVA

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE MT

O trecho de rede de média tensão existente, até o poste P5, possui configuração 3#50mm² CAXLPE 25kV, na tensão de trabalho de 23,1kV. A extensão de rede de média tensão a partir do poste P5 até os postes P21 e P22, conforme projeto, terão a configuração 3#70mm², em alumínio protegidos por isolamento em XLPE, na classe de tensão de 25kV.

O ponto de início da rede projetada é no poste P5, onde há instalado um transformador trifásico de 30kVA, 25kV, 220/1217V. Deste ponto partirá a rede de distribuição para atendimento do transformador de 30KVA no poste P22, e uma extensão de rede até o poste P21, onde poderá ser instalado futuramente um consumidor de média tensão.

Toda a rede projetada será compacta, constituída de cabo de alumínio coberto de 3x70mm², e cabo mensageiro de aço, galvanizado, MR, com diâmetro de 9,5 mm (3/8") (Padrão Técnico CPFL 914).

DIMENSIONAMENTO ELÉTRICO BÁSICO

a. Dimensionamento da rede secundária de distribuição

A rede secundária será multiplexada sendo constituída de cabos de alumínio multiplexados de baixa tensão com o neutro nu, na configuração 3x50mm² + 1x50mm², conforme padrão técnico de estruturas secundárias com condutores multiplexados (GED 3597).

b. Dimensionamento da rede primária de distribuição

A rede primária deverá ser compacta constituída de cabos de alumínio 3x70mm², sendo instalados a partir do poste P5.

c. Espaçadores da rede de MT

A tabela abaixo do GED 11847, indicada abaixo, demonstra o número de espaçadores necessários por vão, de acordo com a distância entre os postes, devendo os espaçadores serem distribuídos uniformemente.

Vão (m)	Qtd. Espaçadores
---------	------------------

Até 7	0
08 a 14	1
15 a 21	2
22 a 28	3
29 a 35	4
36 a 42	5
> 43	6

d. Cálculo da queda de tensão e dimensionamento dos condutores

O cálculo de queda de tensão de um circuito é dado pela seguinte equação:

$$\Delta V(\%) = kVA \times L \times K$$

Onde: kVA = potência da carga

L – comprimento de rede em lances de 100 metros

K – constante de queda de tensão unitária (encontrado na tabela 4.4 do GED 3667)

Utilizando a equação acima para calcular os valores de queda de tensão total, representado na tabela abaixo, será necessário a instalação de cabos 3P50(A50). Todos os vão tiveram quedas de tensão menores que a permitida para o cabo 50mm², sendo este o escolhido para a instalação da rede de baixa tensão (BT) interna do parque.

Trecho		Carga			Condutores	Queda de Tensão		
Designação	Comprimento	Distribuída no Trecho	Acumulada no fim do trecho	Total (C/2+D)xB		Unitária	No trecho (ExG)	Total
A	B	C	D	E	F	G	H	I
Secundária	100 m	kVA	kVA	kVA x 100m	AWG / mm ²	%	%	%
T-P25	1,05	0,32	6,64	7,14	3P50(A50)	0,1503	1,073142	1,07314
P25-P28	1,05	0,32	6,32	6,804	3P50(A50)	0,1503	1,022641	2,09578
				0	3P50(A50)	0,1503	-	-
T-P15	1,03	0,32	1,92	2,1424	3P50(A50)	0,1503	0,322003	0,32200
P15-P18	1,112	0,32	1,6	1,95712	3P50(A50)	0,1503	0,294155	0,61615
P18-P21	1,05	0,32	0,16	0,336	3P50(A50)	0,1503	0,050501	0,66665

CÁLCULO DO ESFORÇO MECÂNICO

Por se tratar de projeto pertencente à zona de atuação da RGE, o cálculo de esforço mecânico dos postes projetados foi realizado com base no GED 3648. Levando-se em consideração suas premissas e valores, a rede foi projetada e suas especificações constam no projeto.

Alguns vãos estão com mais de 35 metros (38, 39 e 40 metros), devido a curvatura e desenho das vias internas.

Serão utilizados postes de concreto circulares. O esforço suportado no topo de um poste circular é direcionado nos 360° em sua circunferência. Foi considerado como tração de

projeto, os cabos de 50mm² - XLPE 90° C mais o cabo mensageiro de 9,53mm, resultando em 350 daN.

Considerou-se nos cálculos de esforço resultante, a ação do vento de 87daN.

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A iluminação pública foi projetada para ser instalada tanto na rede existente (não há iluminação pública nesta rede) quanto na rede projetada. O projeto respeitou as premissas e limites estabelecidos na GED 3670 e na NBR 5101 de 2018. Todos os postes da rede de distribuição receberão uma luminária de iluminação pública, instalado em braço extensor para iluminação pública, grande (3 metros), conforme solicitação da prefeitura municipal. Os detalhes da luminária podem ser verificados no anexo Parque_Guajuviras_Iluminação_pública.pdf. Neste dimensionamento foram utilizadas luminária em LED com potência de 160W, 127V, 60Hz, da marca Tecnowatt, como referência.

TRANSFORMADORES

Foi projetado apenas um transformador localizado no poste P22. O transformador será de 30kVA, 25kV, 220/127V, 60Hz, e atenderá as cargas de iluminação pública dos postes P13 a P28, bem como das medições que atendem o memorial Covid e Trapiche. O outro transformador, também de 30kVA, existente, atenderá as demais cargas do parque.

PARA RAIOS

A proteção dos transformadores projetos contra sobre tensão será realizada através de para raios polimérico 25kV/10kA, equipados com disparador automático tipo detonador ou equivalente, e com sistema de neutro aterrado, instalados nos postes que possuem os transformadores.

ELO FUSÍVEL

A proteção contra sobre corrente para os transformadores de 30kVA será constituída por chave fusível base "C" - 100A/25kV, um kit de 3 chaves para o transformador instalado no poste P22, dotada de elo fusível 1H.

ATERRAMENTO

Os para raios, a carcaça e o neutro do transformador projetados serão conectados à terra com cabo de cobre nu 35mm². O aterramento será realizado com hastes copperweld em número necessário e outras técnicas aplicáveis de modo a manter a resistência de terra de no máximo 10Ω em qualquer época do ano.

O aterramento do cabo mensageiro da rede compacta e do neutro da rede secundária, deverá ser executado em todos os pontos de instalação de equipamentos. Caso a

distância entre os equipamentos seja superior a 200 metros, tanto o cabo mensageiro quanto o neutro da rede secundária deverão ser aterrados a cada 200 metros. Os finais de rede também deverão ter o neutro do secundário aterrado. Deverá ser previsto ponto para aterramento temporário, a cada 300 metros da rede.

ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E SERVIÇOS

Todos os materiais e serviços obedecerão sempre, no mínimo, as especificações das Normas Brasileiras pertinentes e a padronização de materiais da concessionária.

Os materiais a serem empregados deverão ser de primeira qualidade, de acordo com as normas citadas e adquiridos de fornecedores idôneos.

Os materiais não expressamente especificados deverão obedecer ao padrão de qualidade da obra e submetidos a aprovação antes de sua aquisição ou emprego.

Os serviços deverão ser executados por profissionais qualificados, com experiência neste tipo de obra e com capacidade reconhecida.

ALTERAÇÃO DE PROJETO

Qualquer alteração a ser introduzida nas especificações dos componentes deste projeto elétrico deverá ter a prévia concordância do proprietário e responsável técnico.

OBSERVAÇÕES

Qualquer detalhe omissos no projeto, ou mesmo neste memorial, será executado baseado nas normas da ABNT, NRs e da concessionária de energia.

3.2.4.4.1 Poste de concreto tronco cônico 9m, 400 Dan (4kN)

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 5 un;*

3.2.4.4.2 Poste de concreto tronco cônico 9m, 600 Dan (6kN)

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 2 un;*

3.2.4.4.3 Poste de concreto tronco cônico 11m, 400 Dan (4kN)

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 11 un;*

3.2.4.4.4 Poste de concreto tronco cônico 11m, 600 Dan (6kN)

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 1 un;*

3.2.4.4.5 Poste de concreto tronco cônico 12m, 1000 Dan (10kN)

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 4 un;*

3.2.4.4.6 Poste de concreto tronco cônico 12m, 1500 Dan (15kN)

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 1 un;*

3.2.4.4.7 Braço suporte tipo "L" 25 kV

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 6 un;*

3.2.4.4.8 Estribo para braço "L" 25kV

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 3 un;*

3.2.4.4.9 Espaçador losângular com garras 25kV

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 62 un;*

3.2.4.4.10 Parafuso de cabeça quadrada m16 x 75 mm

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 3 un;*

3.2.4.4.11 Cinta para Poste de seção circular 180mm

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 34 un;*

3.2.4.4.12 Parafuso francês m16 em aço galvanizado, comprimento = 45 mm, diâmetro = 16 mm, cabeça abaulada

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 41 un;*

3.2.4.4.13 Braço suporte tipo "C" 25kV

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 14 un;*

3.2.4.4.14 Isolador pino polimérico com garras 25kV

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 33 un;*

3.2.4.4.15 Alça pré-formada para estai

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 30 un;*

3.2.4.4.16 Fio de alumínio coberto para amarração (m)

*Critério de medição: Por metro instalado;
Quantidade: 66,00 m;*

3.2.4.4.17 Sapatilha

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 30 un;*

3.2.4.4.18 Porca olhal

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 54 un;*

3.2.4.4.19 Conector tipo cunha alumínio

*Critério de medição: Por unidade instalada;
Quantidade: 64 un;*

3.2.4.4.20Cinta para poste de seção circular 190mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 33 un;

3.2.4.4.21Cinta para poste de seção circular 200mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 10 un;

3.2.4.4.22Cinta para poste de seção circular 210mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 33 un;

3.2.4.4.23Parafuso de cabeça abaulada m16 x 70 mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 28 un;

3.2.4.4.24Armação secundária de 1 estribo

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 56 un;

3.2.4.4.25Isolador roldana de 2 leitos

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 56 un;

3.2.4.4.26Laço pré-formado de roldana 3p50(ø50)

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 13 un;

3.2.4.4.27Alça pré-formada de distribuição 3p50(ø50)

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 15 un;

3.2.4.4.28Abraçadeira plástica 250mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 30 un;

3.2.4.4.29Cinta para Poste de seção circular 230mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 26 un;

3.2.4.4.30Cinta para Poste de seção circular 240mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 13 un;

3.2.4.4.31Cinta de aço para Poste de concreto 250mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 2 un;

3.2.4.4.32Cinta de aço para Poste de concreto 270mm

Critério de medição: Por unidade instalada;

Quantidade: 4 un;