ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO ELÉTRICO

ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

ESCOLA ESTADUAL INDÍGENA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL GOMERCINDO JETE TENH RIBEIRO
PROA - 25/1900-0007021-0

TENENTE PORTELA/RS

RST 135 – TERRA INDÍGENA MATO PRETO
MUNICÍPIO DE TENENTE PORTELA - RS
17ª CROP

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO ELÉTRICO

1. APRESENTAÇÃO

A presente descrição tem por finalidade a orientação geral para execução da obra de entrada de energia em média tensão, composta pelo ramal de serviço de média tensão e subestação transformadora de energia elétrica, na EEIEF Gomercindo Jete Tenh Ribeiro, localizada na RST 135, Terra Indígena Guarita, no município de Tenente Portela/RS.

Contempla também a rede de alimentação subterrânea até o QGBT, não incluindo este, a rede de alimentação do reservatório a ser implantado, e a implantação da Iluminação Externa.

O perfeito funcionamento das instalações ficará sob responsabilidade da empresa licitada, estando a critério da Fiscalização, impugnar quaisquer serviços e/ou materiais que não estiverem em conformidade com esta especificação e/ou projeto.

2. OBJETIVO

O conjunto de informações técnicas e descritivas que está sendo apresentado destina-se à elaboração dos seguintes itens:

- Projeto Executivo para Obra da Entrada de Serviço/ Ramal de Serviço de Média Tensão e Subestação Transformadora, até o limite da entrada do novo QGBT;
- Desenvolvimento de Documentação e trâmites com vistas à liberação pela concessionária da entrada de energia e subestação;
- Execução de obra de implantação dos alimentadores do reservatório;
- Execução da instalação da Iluminação Externa.

A apresentação desse conjunto de informações é feita através do presente Memorial Descritivo e um Projeto Elétrico básico com alocação dos pontos e definição dos principais parâmetros elétricos. O Projeto Elétrico básico considera, devido às potências das cargas solicitadas (demanda prevista, estimadas conforme o que preconiza a NBR5410 como cargas mínimas a serem previstas para este tipo de ambiente, apresentada no levantamento de cargas e cálculo de demanda, anexadas abaixo), a instalação de uma subestação transformadora de energia elétrica, sendo que é responsabilidade da empresa licitada a desativação e a remoção da atual entrada, bem como a transferência dessas cargas para a nova entrada de energia elétrica.

A execução, da entrada de energia e subestação, bem como rede de alimentação do reservatório e iluminação externa, deverá ter como ponto de partida o Memorial Descritivo e o Projeto Básico apresentado em Planta Baixa. Os limites de execução da obra e do projeto elétrico executivo, serão a partir do Ponto de Derivação, Ramal de ligação até Subestação com medição em baixa tensão, até o

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

QGBT (quadro geral de baixa tensão), devendo portanto, permanecer fora desta delimitação, toda a rede interna dos módulos offsite a serem instalados. A execução contempla a obra e demais serviços para atender os trâmites de liberação da obra junto à concessionária e todos os seus encargos. Também estão dentro dos limites de execução da obra e projeto executivo, os alimentadores do reservatório e iluminação externa.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

Devem ser atendidas as seguintes recomendações gerais:

a. A obra deverá ser executada por profissional legalmente habilitado, com registro no respectivo conselho e comprovação por documento de responsabilidade técnica.
b. A entrega de documentação referente à abra, inclusive *"AS BUILT",* deverá ser da seguinte forma:

- Os desenhos devem ser entregues em .dwg e demais textos, planilhas, ART pertencentes à obra, em extensão .doc, .xls , .pdf ou extensão pertinente ao aplicativo.
- Todo o processo de execução do Projeto Elétrico (Obra) deverá estar respaldado por documento de Responsabilidade Técnica emitida pela empresa e com respaldo do Responsável Técnico.
- O documento de responsabilidade técnica deverá estar devidamente preenchido, com data, assinada pelo profissional responsável e legalmente habilitado nesta especialização pelo Conselho, quitada e acompanhada da autenticação de pagamento. Uma cópia digitalizada do documento de responsabilidade técnica deve ser incluído no arquivo digital de documentação.
- Todos os Documentos deverão ser entregues em duas vias: cópia digital e cópia papel.
- As Plantas e Diagramas deverão ser entregues conforme formato descrito em Especificações Técnicas.
- O Memorial Descritivo deve ser apresentado em formato A4, detalhando o máximo possível o objeto a ser contratado, indicando, descrevendo e especificando o modelo construtivo.
- Os materiais a serem empregados deverão atender tecnicamente o objetivo da instalação, não sendo especificadas marcas ou modelos. Deverão atender integralmente as Normas da ABNT e as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. Entretanto, toda a linha de materiais deve possuir certificação em território nacional e liberação do Inmetro atendendo as especificações de qualidade e segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica, continuidade de atendimento, qualidade física de pessoal, do patrimônio e da operacionalidade.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Todos os materiais, dispositivos e equipamentos listados no memorial descritivo, devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou em manutenção corretiva.
- Para execução deste projeto, deverão sempre ser observadas as orientações contidas na NBR 5410/2004, NBR 5419/2015, Normas Técnicas da concessionária local e normas da concessionária de telefonia e/ou rede corporativa, no que couber.
- Salienta-se que deve ser um imperativo seguir os critérios determinados pela NR-10 (“Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade”) e NR-33 (“Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados”) do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, conforme citada por estas, inclusive na fase de Projeto Elétrico.
- Toda a locação do Projeto Elétrico deverá seguir orientações iniciais do solicitante.

4. **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS (Modelo Básico)**

Os elementos técnicos para a apresentação do projeto elétrico (*AS BUILT)* são os seguintes:

- Planta de situação, na escala 1:1000, onde devem ser indicados os nomes das ruas que formam o quarteirão onde se encontra o terreno, as dimensões do terreno, o número do imóvel e o norte magnético.
- Planta de localização, na escala 1:200 ou 1:250, indicando as dimensões e o posicionamento das edificações dentro do terreno.
- Planta de implantação, na escala 1:200 ou 1:250, mostrando a rede de Média Tensão e a ligação da entrada de energia e a subestação.
- Detalhes da rede de média tensão, subestação e medição de acordo com as normas da concessionária de energia elétrica.
- Utilizar simbologia, conforme a NBR 5444.
- Diagrama unifilar, bifilar ou trifilar, mostrando a ligação dos circuitos e disjuntores.
- Projeto da rede de média tensão e subestação aprovadas na concessionária.
- Detalhes e cortes que se fizerem necessários, na escala 1:50.
- Memorial Descritivo Elétrico contendo: entrada de serviço, subestação rebaixadora, o que for necessário, conforme o caso. No memorial devem ser descritas integralmente as características elétricas e físicas dos dispositivos, operacionalidade e recomendações.
- Memorial de Cálculo prevendo níveis de curto-circuito, proteções elétricas pertinentes, critérios de distribuição de potência, critério de distribuição de cabeamento.
- Na documentação de entrega devem constar manuais dos equipamentos e dispositivos, ensaios dos equipamentos e dispositivos.
- Deve ser previsto teste operacional e termo de entrega da Subestação.
- Devem ser apresentados desenhos de cabines, postos de transformação e desenhos de aterramento somente quando os mesmos forem diferentes dos

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

apresentados no documento CPFL nº 2859 e documento CPFL nº 2861 vigentes. Quando os mesmos estiverem de acordo com o padrão vigente não há necessidade de apresentação, deve ser apenas indicado o número do desenho e o do documento CPFL em que se encontra.

- Ramal de Entrada Aéreo - Os condutores e acessórios para o ramal de entrada aéreo são dimensionados conforme tabela 3 do documento CPFL nº 2856 e baseados nos cálculos de demanda. Havendo, no ponto de derivação, além das três fases, o condutor neutro da rede da CPFL, este deve ser estendido para a interligação dos sistemas de terra (CPFL e consumidor), sendo a bitola dimensionada conforme tabela 3 do documento CPFL nº 2856. No caso de áreas rurais, o trecho da derivação da rede aérea da CPFL até o posto de transformação, deve atender ao documento CPFL nº 120. Exceto nas seguintes condições, para as quais deverá ser implementado o ramal de conexão no padrão de rede compacta: 1) Rede existente da distribuidora no local for no padrão rede compacta. 2) Situações específicas em que a concessionária informou previamente que deve ser no padrão rede compacta.

5. PROJETO BÁSICO

O Projeto Básico descrito e apresentado nas pranchas em anexo, tem por finalidade orientar a execução da entrada de energia/subestação até o limite da entrada do novo QGBT. Assim, deverão ser considerados todos os dimensionais e as características elétricas da Subestação, de acordo com o Projeto Básico de Entrada de Energia/Subestação.

Obs: "O Projeto Básico apresenta a locação, potência e tipificação da rede de média tensão e da Subestação. As características elétricas deverão ser revistas e acordadas, se necessário, com a concessionária local".

É parte integrante também do projeto básico, a rede de alimentação do reservatório e a iluminação externa.

6. PREVISÃO DE CARGA

Conforme preconiza a NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão), para previsão de carga, foram utilizadas as indicações da presente norma, levando-se em conta principalmente os tipos de ambiente, área e especificidades de equipamentos quando existentes, bem como, tomando por base os projetos das Escolas – Capão Novo e Prof. Carlos Lorea Pinto, apresentadas como exemplo para a estimativa de cargas.

Desta forma, a tabela abaixo foi elaborada:

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

AMBIENTE	ILUMINAÇÃO (W)	TUG (W)	TUE (W)	TUE CHUVEIRO (W)	AR CONDICIONADO (W)	TOTAL (W)
Sala Multiuso	1396	1600	0	0	7200	10196
Laboratório de Ciências	526	1200	600	0	7200	9526
Sanitário Feminino 1	126	0	0	6800	0	6926
Sanitário Masculino 1	126	0	0	6800	0	6926
Sanitário PCD 1	47	0	0	6800	0	6847
Sanitário PCD 2	47	0	0	6800	0	6847
ADMINISTRAÇÃO	248	1800	0	0	3600	5648
Refeitório	1018	600	0	0	0	1618
Cozinha	315	600	2000	0	0	2915
Despensa	98	100	0	0	0	198
Sanitário	28	0	0	0	0	28
Circulação (serviço)	48	100	0	0	0	148
Lixo Seco	12	0	0	0	0	12
Lixo Orgânico	12	0	0	0	0	12
Circulação	1364	300	0	0	0	1664
Reservatórios	360	300	1472	0	0	2132
Central de gás	32	0	0	0	0	32
Sala de Aula 01	529	600	0	0	7200	8329
Sala de Aula 02	529	600	0	0	7200	8329
Sala de Aula 03	526	600	0	0	7200	8326
Sala de Aula 04	529	600	0	0	7200	8329
Sala de Aula 05	532	600	0	0	7200	8332
Sala de Aula 06	530	600	0	0	7200	8330
Sala de Aula 07	529	600	0	0	7200	8329
Sanitário Feminino 2	179	0	0	6800	0	6979
Sanitário Masculino 2	179	0	0	6800	0	6979
Sanitário PCD 3	47	0	0	6800	0	6847
Sanitário PCD 4	47	0	0	6800	0	6847
Circulação	1161	400	0	0	0	1561
ILUMINAÇÃO EXTERNA	3600	0	0	0	0	3600
TOTAL	14720	11200	4072	54400	68400	152792

7. DEMANDA

Para determinação da demanda, com base na normativa GED-13 e GED-2855 da RGE, concessionária local, aplica-se fatores de demanda para os diversos tipos de aparelhos ou ainda, pontos de iluminação e tomadas.

Conforme Anexo II – Tabelas, obtemos o seguinte quadro resumo:

DEMANDA	POTENCIA (W)	POTÊNCIA (VA)	FATOR DE DEMANDA (RGE)		DEMANDA (W)	DEMANDA (VA)
ILUMINAÇÃO E TUG's	25920	28174	TABELAS 03 E 15	0,24	18960	17468
TUE´S (CHUVEIROS)	54400	59130	TABELA 04	0,57	31008	33704
TUE´S	4072	4426	TABELA 06	0,7	2850,4	3098
CONDICIONADORES DE AR	68400	74348	TABELA 09	0,9	61560	66913
TOTAIS	152792	166078			114378	121183

8. ENTRADA DE ENERGIA / SUBESTAÇÃO

O suprimento de energia elétrica será em média tensão, sendo proveniente do ponto de derivação existente da concessionária local, ou em rede a ser complementada, conforme definição da concessionária.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

A planta de Implantação apresenta a implantação da entrada de energia, subestação, alimentação até o QGBT dos módulos offsite, alimentação do reservatório a ser construído e a iluminação externa.

a. **DIMENSIONAMENTO**

O dimensionamento da subestação a seguir foi realizado a partir de estimativas para atendimento ao que preconiza a NBR5410 para este tipo de ambiente, considerando as cargas previstas na instalação dos módulos offsite a serem implantados no terreno. Os parâmetros da subestação foram obtidos a partir das Normas Técnicas da concessionária CPFL/RGE. Tais documentos são obtidos em Normas Técnicas | RGE

Cabe ressaltar aqui que se o vão do poste de derivação para o poste particular for menor que 30 m, as chaves fusíveis de proteção do transformador poderão ser dispensadas.

Características técnicas.

Potências:	112,5 kVA
Tensão Primária:	23,1 kV
Tensão Secundária:	380/220 V
Ligação de enrolamento primário:	triângulo
Ligação do enrolamento secundário:	estrela - neutro acessível
Números de fases:	3
Freqüência:	60 Hz
Grau de proteção:	IP55
Impedância percentual a 115º C:	≥ 5%

Características construtivas.

O transformador deverá obedecer às seguintes características construtivas:

- Construção robusta, levando em consideração as exigências da instalação e colocação em serviço, suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.
- Resistir, sem sofrer danos, aos esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto-circuito externo.
- Suportar os efeitos das sobrecargas resultantes de curto-circuito nos terminais, em qualquer um dos seus enrolamentos com tensão e frequência nominal mantida constante nos terminais do outro enrolamento, durante um segundo.
- O núcleo deverá ser construído com chapas de aço silício laminadas a frio e isoladas com material inorgânico, com corte à 45º de baixas perdas.
- Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser autoextinguíveis e antichamas não liberar gases tóxicos.

Ensaios

Os seguintes ensaios deverão ser executados na fábrica para o Transformador.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Resistência elétrica dos enrolamentos;
- Relação das tensões;
- Descargas parciais;
- Polaridade;
- Deslocamento angular e seqüência de fases;
- Perdas (em vazio e em carga)
- Corrente de excitação;
- Impedância de curto-circuito;
- Tensão aplicada;
- Tensão induzida;
- Demais testes do fabricante.

b. **RAMAL DE CONEXÃO E RAMAL DE ENTRADA**

O ramal de conexão será constituído por conjunto trifásico de condutores 70mm² (CA 1/0 AWG) para atender a corrente e as trações correspondentes (Tabela 3 - GED2856).

O ramal de entrada deverá ser em condutor nu de cobre 16mm² (Tabela 3 – GED2856).

c. **PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES**

Segundo normas GED-2855 e GED-2856 RGE - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV, a proteção geral de média tensão deve ser realizada, no caso de subestação aérea, por meio de elos fusíveis, conforme tabelas abaixo, e a proteção geral da baixa tensão, deve ser realizada através de disjuntor (conforme item 5.3.1.1 da NBR 14039).

Conforme tabela 7 – Dimensionamento de Elos fusíveis no Poste de Saída do Ramal, Capacidade do Transformador de 112,5kVA – Elo Fusível 15K.

Conforme tabela 8 – Proteção de Transformadores – Dimensionamento de Elo Fusíveis Instalados no Posto de Transformação ao Tempo – Capacidade do Transformador de 112,5kVA – Elo Fusível 5H.

d. **DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Para proteção contra descargas atmosféricas, devem ser utilizados jogos de pára-raios de invólucro polimérico, a óxidos metálicos, sem centelhador, providos de desligador automático, para uso em redes de distribuição aérea, tensão nominal 12kV para sistemas de classe 15kV, ou 21kV para sistemas de classe 25kV, ou 30kV para sistemas de classe 34,5kV, e corrente de descarga nominal 10kA.

Em posto com transformador ao tempo e medição em tensão secundária (baixa tensão) instalar os pára-raios na própria estrutura do transformador.

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

e. **PROTEÇÃO NA BAIXA TENSÃO**

A proteção contra sobrecorrente em baixa tensão deve garantir a proteção do(s) transformador(es) contra correntes de sobrecarga e curto-circuito, para que não haja redução da sua vida útil, sendo que o dispositivo de proteção deve permitir a sua coordenação seletiva com a proteção geral de média tensão.

Para proteção geral em postos de transformação até 300kVA, deve-se instalar disjuntor, localizados depois do medidor. Deve ser executada pelo consumidor de acordo com o que estabelece esta Norma, observadas ainda as exigências das normas NBR-5410 e NBR14039.

O condutor neutro não deve conter dispositivo capaz de causar sua interrupção, assegurando assim sua continuidade.

f. **ATERRAMENTO ENTRADA DE ENERGIA**

A resistência de aterramento não deve ser superior a 10 Ω, em qualquer época do ano, para o sistema de tensão nominal, classe 15kV,25kV e 34,5 kV.

O condutor de aterramento deve ser de cabo de cobre nu de seção mínima 25 mm² ou cabo de aço cobreado de seção mínima 2 AWG, tanto para os equipamentos conectados diretamente à média tensão (transformadores, para-raios, chaves seccionadoras e disjuntores), como para as partes sem tensão

A distância mínima entre os eletrodos da malha de terra deve ser de 2400mm. Deve ter no mínimo 05 hastes e que possibilite a resistência de aterramento menor ou igual a 10 Ω. As hastes devem ser interligadas por meio de condutores de cobre nu de seção mínima 50 mm², conforme disposto no item 6.1 da NBR 15751, ou cabo de aço cobreado de seção mínima 1/0 AWG

O condutor de aterramento deve ser contínuo, isto é, não deve ter em série nenhuma parte metálica da instalação

Os secundários dos transformadores para instrumentos devem ser ligados ao sistema de aterramento.

Nas subestações ao tempo, devem ser conectados ao condutor de aterramento dos para-raios, o tanque do transformador e as demais partes metálicas da estrutura.

Nos casos de medição em baixa tensão, o aterramento do neutro do transformador, deve ser feito juntamente com o aterramento das caixas da entrada de serviço.

O condutor de aterramento deve ser firmemente ligado ao sistema de aterramento por meio de conectores de aperto, ou por processo de solda exotérmica (não será permitido o uso de solda mole). As conexões dos equipamentos ao condutor de aterramento devem ser feitas com conectores adequados, de forma a garantir a continuidade elétrica e a integridade do conjunto.

Documento PROA Assinado

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

9. **REDE DE BAIXA TENSÃO**

O suprimento de energia elétrica em BT da medição até o QGBT deverá ser por circuito alimentador subterrâneo, na tensão de 380/220V. Os condutores deverão ser em EPR, isolação 1000V, classe de encordoamento 5, singelos, bitola indicada em projeto. Para implantação e calculo de queda de tensão, sua extensão foi estimada em aproximadamente 35 metros do ponto de medição, protegido através de eletroduto PEAD antichama, enterrado a 0,6 metros de profundidade e envelopado em concreto.

RAMAL ALIMENTADOR

Foi sugerido na planta da escola a posição para a instalação do quadro de distribuição (QGBT), desta forma, a indicação do traçado para o ramal alimentador entre a entrada de energia e este quadro também é sugestiva.

O ramal alimentador será feito de forma subterrânea, entre os pontos citados, com cabos do tipo EPR/HEPR/XLPE, com dimensões mínimas de 70mm², na composição de 3F+N e 35mm² para o condutor Terra, podendo este condutor ser alterado em função do projeto definitivo da escola. A instalação será feita em dois (2) eletrodutos flexíveis, do tipo PEAD de 3”, sendo um duto destinado a reserva.

OBS: Será responsabilidade da contratada a implantação e adequação deste alimentador, o apresentado é uma estimativa de implantação.

CAIXAS DE PASSAGEM

Para instalação e manutenção de cabos no trajeto, serão inseridas caixas de passagem subterrâneas retangular, em concreto pré-moldado, fundo com brita, nas dimensões internas de 0,6X0,6X0,5m. As caixas serão cobertas por tampa de concreto, alojadas num rebaixo efetuada no topo das paredes destas caixas de passagem. Será necessária a inserção de um dispositivo que facilite o içamento das tampas.

PROTEÇÃO GERAL

O circuito alimentador do QGBT, será protegido por um disjuntor geral de 175A com capacidade de interrupção de 20kA.

CONDUTORES

Os alimentadores serão fios de cobre, isolamento EPR 1,0 kV, classe de encordoamento 5, singelos, bitola indicada em projeto quando instalados no piso e nos alimentadores ou quando especificados em planta.

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Os condutores deverão possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolação, temperatura e certificado do INMETRO.

Não serão permitidas emendas nos condutores alimentadores de circuitos, bem como emendas no interior do eletrodutos.

Nas derivações os condutores deverão ter seu isolamento reconstituído com fita isolante de autofusão.

Poderá ser empregada parafina ou talco industrial para auxiliar na enfiação dos condutores.

O critério das cores a serem utilizadas será a seguinte: (NBR- 5410:2004)

- FASE: preto ou vermelho;

- NEUTRO: azul-claro;

- CONDUTOR DE PROTEÇÃO (PE) TERRA: verde

Os condutores só devem ser enfiados depois de completada a rede de dutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A enfiação só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa e seca.

CONDUTOS

A rede elétrica dos alimentadores da medição até o QGBT será subterrânea, protegida por dutos lisos de PEAD, com caixas de passagem, conforme apresentado em planta.

Nos trechos de subida/descida nas paredes, os condutores deverão ser protegidos por eletroduto de ferro galvanizado, segundo NBR5624/03, na dimensão suficiente para acomodar os circuitos de alimentação. Os mesmos deverão ser fixados com braçadeiras e fixados aos quadros de disjuntores através de buchas e arruelas.

As curvas e luvas deverão possuir as mesmas características dos eletrodutos. Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo. Deve ser retirada toda a rebarba suscetível de danificar a isolação dos condutores.

RESERVATÓRIO

O projeto na íntegra do reservatório conta com Memorial Descritivo próprio, cabendo aqui, apenas detalhar a rede de alimentação a ser implantada da medição até o QBT do reservatório.

A demanda total prevista para o QBT dp reservatório é de 2,0 kVA, foi projetado circuito alimentador para o QBT tendo origem junto a medição da entrada de energia, visando deixar quadro elétrico apto a fornecer energia para motobombas do reservatório de incêndio, caso venha a ser instalado, sob o ponto de vista do que é exigido pela concessionária de energia local. Desta forma, foi previsto a conexão dos cabos alimentadores deste circuito antes do disjuntor geral na medição, e protegidos por disjuntor tripolar de 40A, a ser instalado no QGBT.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

Os condutores do circuito alimentador devem ser de cobre com seção 4#10 mm^2 (3F+N), protegidos por eletrodutos do tipo corrugado em PEAD de ø32 mm, nos trechos onde não existirem outros circuitos de alimentação, quando subterrâneo, e rígido metálico de ø32 mm, quando aparente.

As caixas de passagem previstas no trecho subterrâneo devem ser construídas em alvenaria com revestimento de argamassa ou em concreto, com fundo em brita para drenagem, tampa em concreto dotada de dispositivo que facilite o seu manuseio e com dimensões internas de 60x60x50cm.

ILUMINAÇÃO EXTERNA

O posicionamento dos postes/pétalas da iluminação externa, foi definido no projeto arquitetônico.

O circuito de iluminação externa é composto por quatro postes com quatro luminárias cada (pétala), protegido por disjuntor tripolar de 16A a ser instalado no QGBT previsto no projeto dos módulos offsite. Foi solicitado à empresa, que deixasse o espaço reservado para estes disjuntores.

Para acionamento da iluminação externa será utilizado um Quadro de Comando para acionamento automático através de relé fotoeletrônico, podendo ser passado para manual através de chave comutadora.

O encaminhamento dos alimentadores entre o QGBT e o Quadro de Comando (QC-IE) será por eletrocalha, a ser instalada pela empresa contratada para execução dos módulos offsite, e, do QC-IE aos postes, será por meio de eletrodutos flexíveis tipo PEAD, passando pelas caixas de passagem até as caixas de passagem e inspeção junto aos postes metálicos.

Serão utilizados postes cônicos metálicos de 9 metros de altura útil com topo mínimo de 60mm e base engastada.

As luminárias serão em corpo em alumínio injetado a alta pressão; difusor com vidro liso plano transparente e suporte de aço galvanizado com furo central e inclinação 0 a 60°, IP66, FP 0,95, resistência a impactos IK08.

As lâmpadas serão em Vapor Metálico com reator, 220V, soquete E27, fluxo luminoso 14500lm, temperatura de cor 5200K, grau de proteção IP65.

Será utilizado suporte para fixação de quatro luminárias em topo de poste de 60 mm de diâmetro externo, composto por um núcleo central de tubo em aço galvanizado, com quatro braços (90º) de tubo de aço galvanizado de diâmetro externo de 48,3 mm, soldados ao núcleo, para instalação das luminárias.

Cada poste metálico terá um condutor de aterramento individual, para conectar às luminárias e a estrutura de sustentação. Ambos os conjuntos serão aterrados por meio de cabo de cobre nú de 10mm² com uma haste de aterramento de 5/8”x3,00 m, com conector, instalada na caixa de alvenaria de 40x40x50cm junto à base do poste.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

REDE LÓGICA (CABEAMENTO ESTRUTURADO)

O projeto e execução do cabeamento estruturado da rede interna aos módulos, é de responsabilidade da empresa contratada para implantação dos mesmos.

A Secretaria da Educação (SEDUC) é responsável pela contratação do serviço de internet via Starlink.

Portanto, este projeto não trata de cabeamento estruturado.

ATERRAMENTO CIRCUITOS

Para proteção contra choques elétricos por contato indireto, todos os circuitos deverão ser dotados de condutor de proteção (terra). O esquema utilizado do aterramento funcional deverá ser o TN-S (condutor neutro e condutor proteção distintos, conforme NBR 5410/2004), não obstante outras opções e topologias de ligação poderão ser empregadas setorialmente para os seus devidos fins.

Todos os aterramentos deverão ser realizados através de hastes cobreadas diâmetro 15mm x 2,4m cobertura de cobre mínima 240 microns e conector, enterrado verticalmente no solo. A resistência de aterramento não poderá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

Todo o sistema de aterramento deverá ser interligado à malha principal do SPDA.

ATERRAMENTO DO NEUTRO

O neutro deverá ser aterrado no QGBT, ligado à haste de aterramento e a malha de aterramento do SPDA.

ATERRAMENTO DE PROTEÇÃO

Para proteção contra choques elétricos por contato indireto todos os circuitos serão dotados de condutor de proteção (PE).

O Esquema utilizado será o TN-S (condutor neutro e terra distintos, conforme NBR 5410), com condutor de proteção (PE) disponível junto a cada aterramento.

LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL

Todos os sistemas de aterramento deverão ser interligados pelo condutor de equipotencialidade: do aterramento individual, do aterramento do pára-raios, ao barramento de terra do QGBT, por condutor de cobre, com bitola de no mínimo, igual ao condutor fase dos circuitos, protegido por eletroduto de no mínimo 25 mm de PVC rígido preto classe A. Será utilizada a placa para equalização de potenciais.

10. EXECUÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO – OBRA

Para mais detalhes, não contemplados no projeto de entrada de energia, o padrão a ser seguido deve ser observado nos dispostos das normas técnicas GEDs

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

2855, 2856, 2858, 2859 e 2861 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV, da concessionária RGE.

Como elemento final de equalização e para dirimir dúvidas ou conflitos, haverá acompanhamento de fiscais e representantes locais para atender o solicitante.

11. NORMAS REGULAMENTADORES E TÉCNICAS

As principais normas Regulamentadoras e Técnicas estão sendo indicadas a seguir como forma orientativa, não excluindo a necessidade de considerar demais normas complementares não citadas.

- GED 2855 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV – Volume 1
- GED 2856 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV – Volume 2 – Tabelas
- GED 2858 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV – Volume 3 – Anexos
- GED 2859 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV – Volume 4.1 – Desenhos
- GED 2861 - Fornecimento em Tensão Primária 15kV, 25kV e 34,5kV – Volume 4.2 – Desenhos
- NR-10 “Instalações e Serviços em Eletricidade” – MTE.
- NR-33 “Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados” – MTE.
- Resolução 456 - “Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica” – ANEEL.
- NBR5410- “Instalações Elétricas de Baixa Tensão” – ABNT.
- NBR5419 – “Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas” (SPDA) – ABNT.
- NBR14039 – “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1kV a 36kV” – ABNT.
- NBR5444 – “Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas” – ABNT.
- Demais normas pertinentes.

12. GENERALIDADES DO PROJETO/EXECUÇÃO

Considerando as questões técnicas elaboradas anteriormente, seguem orientações gerais como:

- Garantir a execução da obra conforme projeto elétrico e o perfeito funcionamento das instalações dentro das condições desejadas, parâmetros especificados, critérios de segurança, operação dos dispositivos e equipamentos, atendimento de qualidade do material especificado, qualidade na montagem e instalação, sendo estes critérios sob inteira responsabilidade da Empresa executante e a Fiscalização da Obra, cabendo à fiscalização, orientar/ou impugnar quaisquer serviços de montagem das redes e ou materiais empregados que não estiverem em conformidade com a especificação e/ou projeto.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO

- Estará sob o critério da Fiscalização, modificar e/ou substituir qualquer item do projeto que se fizer necessário, tornando-se de sua responsabilidade e sem qualquer consequência ou ônus sobre os autores originais do projeto.
- Os Materiais e Equipamentos a serem instalados na futura obra, deverão ser apresentados previamente ao contratante; e/ou apresentados catálogos dos materiais ofertados, evitando desta forma a instalação de materiais e/ou produtos em desconformidade.

13. OBSERVAÇÕES

- *É imprescindível por parte do executante da obra, uma visita ao local da obra e a verificação "in loco" das condições e medidas físicas, condições do trajeto e avaliação global dos trabalhos.*
- *O(s) documento(s) de responsabilidade técnica do(s) responsável(eis) técnico(s), em conformidade com a "Declaração de Responsabilidade Técnica".*
- ***O projeto elétrico apresentado tem caráter sugestivo, e somente poderá ser validado, quando da elaboração do projeto elétrico da escola, pela empresa contratada para tal ação, podendo então passar por alterações significativas.***

14. CONCLUSÃO

O Projeto Básico é uma orientação para execução da obra da subestação de energia e ramal de entrada, alimentação do reservatório, iluminação externa e demais elementos complementares.

Toda a obra deverá ser realizada em conformidade de atendimento das normas pertinentes, com base exclusiva em elaborações técnicas, com forte embasamento de cálculo, justificando as opções definidas.

Todos os serviços deverão ser executados considerando as boas práticas de execução, a fim de manter um bom nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações elétricas.

Porto Alegre, 18 de março de 2025.

Engª. Eletricista Vanise Schettert Roca

ID 3632210 - CREA RS 93032

Divisão de Projetos em Prédios da Educação

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul

Bairro Praia de Belas – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

Nome do documento: EL_MEM_DESCR_R02_GOMERCINDO.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Vanessa Marinheiro Pereira	SOP / SPESCOLARES / 364429401	04/06/2025 17:45:50

Documento PROA Assinado