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

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETOS ELÉTRICOS
ENTRADA DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO
IMPLANTAÇÃO DE ALIMENTADORES ELÉTRICOS
INTERLIGAÇÃO REDE LÓGICA - MÓDULOS

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO
CAPÃO NOVO
PROA - 25/1900-0007017-1

CAPÃO DA CANOA

RUA BEM-TE-VI, Nº 1400 – DISTRITO DE CAPÃO NOVO
MUNICÍPIO DE CAPÃO DA CANOA - RS
18ª CROP

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – 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, execução da interligação da rede lógica existente à rede lógica dos módulos off site, execução da nova alimentação elétrica dos Quadros de Distribuição – CD1 (a ser instalado), CD existente no prédio anexo, QBT do reservatório novo, a serem implantados, partindo do QGBT a ser instalado, na E.E.E.M. CAPÃO NOVO, localizada na Rua Bem-Te-Vi, nº 1400, Distrito de Capão Novo, no município de Capão da Canoa/RS.

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:

- Obra da Entrada de Serviço/ Ramal de Serviço de Média Tensão e Subestação Transformadora, o QGBT, e implantação dos alimentadores até o limite da entrada do novo Quadro Geral dos módulos Offsite e a dos quadros gerais (existentes ou a instalar, conforme detalhado em planta);
- Desenvolvimento de Documentação e trâmites com vistas à liberação pela concessionária.
- Execução da interligação da rede lógica (cabeamento estruturado) entre a rede existente na Escola, aos módulos off site a serem implantados;

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

- Execução da alimentação elétrica do novo reservatório a ser implantado na Escola.

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 a potência das cargas solicitadas (demanda presente e futura), 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, 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, até o QGBT (quadro geral de baixa tensão), considerando também, toda implantação dos alimentadores dos quadros gerais, existentes e a instalar, conforme demonstrado em planta. A execução contempla também, a obra e demais serviços para atender os trâmites de liberação da obra junto à concessionária e todos os seus encargos.

3. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS

O projeto elétrico é composto pelos seguintes documentos:

- ✓ Memorial descritivo.
- ✓ Pranchas contendo projeto elétrico.
- ✓ Lista de materiais.
- ✓ Anotação de Responsabilidade Técnica.

4. 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. considerando também, toda implantação dos alimentadores

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

dos quadros gerais, existentes e a instalar, conforme demonstrado em planta. 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".

Este Projeto Básico, tem por finalidade também, orientar a execução da interligação da rede lógica dos módulos off site ao sistema existente e orientar a execução da alimentação elétrica do novo reservatório a ser implantado no terreno.

5. MEMORIAL DESCRITIVO BÁSICO

O Memorial Descritivo Básico complementa as informações e serve como base para apresentação completa junto ao "*AS BUILT*", devendo este último ser apresentado com detalhamento máximo possível o objeto a ser contratado, indicando, descrevendo o modo construtivo e especificando os materiais empregados.

6. REDE DE MÉDIA TENSÃO

O suprimento de energia elétrica é em média tensão e na tensão de 13,8kV, sendo proveniente do ponto de derivação existente da concessionária local.

a. DIMENSIONAMENTO

O dimensionamento da subestação a seguir foi realizado a partir dos quadros de cargas apresentados no projeto dos módulos offsite, bem como cargas estimadas aos prédios existentes, baseadas na NBR5410 e nos disjuntores gerais dos respectivos quadros. Os parâmetros da subestação foram obtidos a partir da NT 00002 e da planilha de dimensionamento de subestação aérea da Equatorial Energia. Tais documentos são obtidos em Normas Técnicas - Equatorial Energia – MA

Cabe ressaltar aqui que como o vão do poste de derivação para o poste particular é menor que 30 m, as chaves fusíveis de proteção do transformador

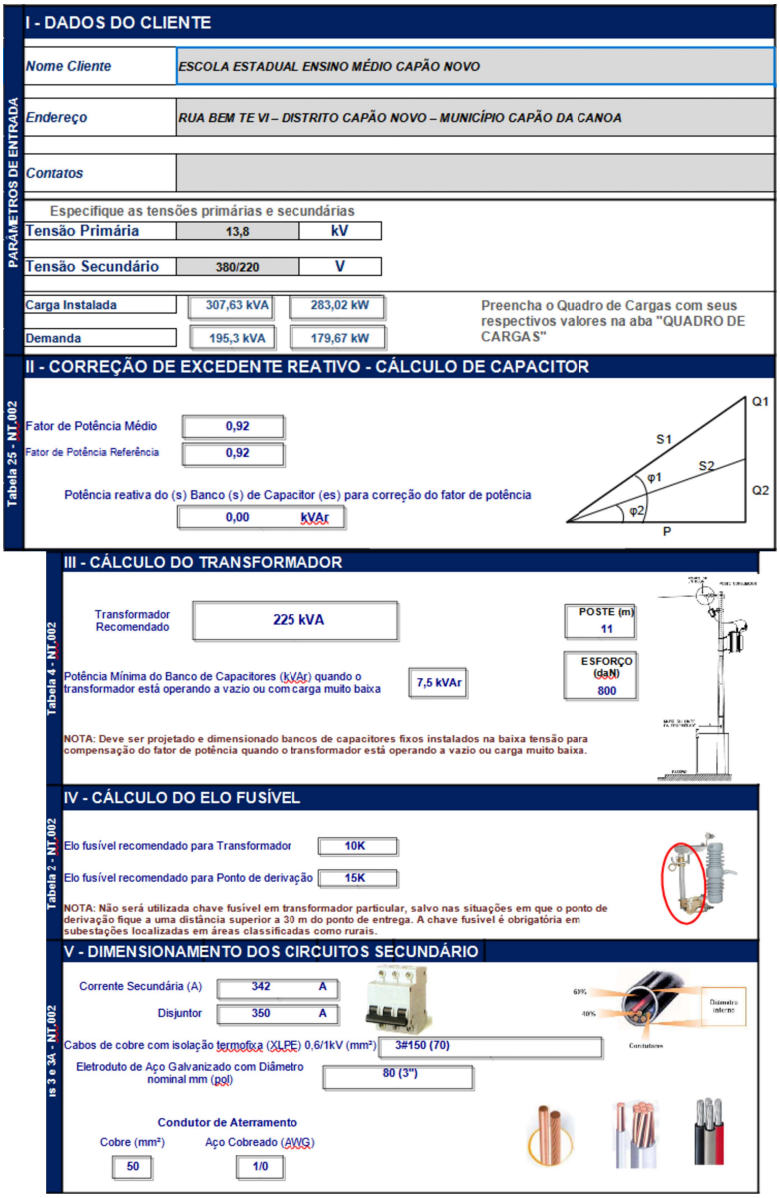
CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

foram dispensadas. **Nesta condição, a chave fusível estará instalada na estrutura de derivação do ramal de conexão, sob responsabilidade da Concessionária.**

O dimensionamento assim, segue o disposto abaixo:



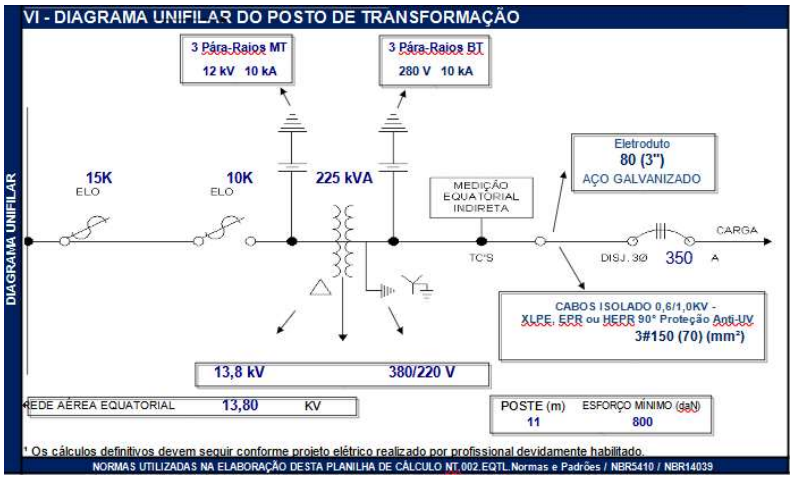
CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

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

Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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



b. PONTO DE DERIVAÇÃO

O ponto de derivação da rede de média tensão deverá ser definido junto a concessionária de energia. O ponto de entrega a ser instalado empregará como modelo uma estrutura de derivação conforme figura 12 da norma Equatorial NT.00002.EQTL-09-Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV).

c. RAMAL DE CONEXÃO

O ramal será constituído por conjunto trifásico de condutores CA 1/0 AWG para atender a corrente e as trações correspondentes.

TABELA 9 – RAMAL DE CONEXÃO/ ENTRADA AÉREO EM CLASSE DE TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO 15kV, 24,2kV e 36,2 kV

Demanda Calculada (kVA)	Cabo de Alumínio Nu CA (AWG)	Cabo de Alumínio Nu CAA (AWG)	Cabo de Alumínio Liga (MCM)	Cabo coberto (mm²)		
				15 kV	24,2	36,2
até 2500	1/0	1/0	155,4	35	50	70

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

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

Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

d. PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES

Segundo norma Equatorial NT.00002.EQTL-09-Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV), a proteção geral de média tensão deve ser realizada, no caso de subestação aérea, por meio de chave fusível unipolar base C, sendo que, neste caso, a proteção geral da baixa tensão, deve ser realizada através de disjuntor (conforme item 5.3.1.1 da NBR 14039).

Nas subestações ao tempo os transformadores devem ser protegidos no lado de média tensão por chaves fusíveis unipolares base C equipadas com elos dimensionados de acordo com a TABELA 10A, instaladas no ponto de derivação no ramal de Conexão pela CONCESSIONÁRIA.

Os circuitos secundários dos transformadores devem ser protegidos por disjuntores termomagnéticos tripolares.

TABELA 10A – DIMENSIONAMENTO DE ELOS FUSÍVEIS – Transformadores Trifásicos

Transformadores Trifásicos			
Potência (kVA)	13,8 kV ou FFF	23,1 kV ou FFF	34,5 kV ou FFF
225	10K	6K	5H

e. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO

Para proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões, são utilizados para-raios que devem atender às especificações e padronização da CONCESSIONÁRIA, conforme indicado abaixo:

- Em subestação ao tempo em poste (aérea), os para-raios devem ser instalados na carcaça do transformador, conforme ABNT NBR 5440, ET.00001.EQTL ou ET.00014.EQTL.

- Em subestação ao tempo em poste (aérea) é recomendado a instalação de para-raios de baixa tensão, o mais próximo possível da saída de baixa tensão do transformador, conforme ET.00177.EQTL.

Documento PROA Assinado

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

f. TRANSFORMADOR TRIFÁSICO

A presente especificação refere-se ao fornecimento de um transformador de distribuição à óleo.

O equipamento deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais e necessários ao perfeito funcionamento.

O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar necessário para manutenção.

O transformador em questão deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as prescrições das normas ABNT e/ou IEC, referente à classe F1 garantia de auto-extinção imediata.

O fornecedor deve possuir certificado e seguir o sistema de qualidade ISO9001.

Características técnicas.

Potências:	225 kVA
Tensão Primária:	13,8 kV
Tensão Secundária:	380/220 V
Ligação de enrolamento primário:	triângulo
Ligação do enrolamento secundário:	estrela - neutro acessível
NBI:	95 kV
Números de fases:	3
Frequência:	60 Hz
Grau de proteção:	IP55
Impedância percentual a 115º C:	≥ 5,75%
Classe:	F

Características construtivas.

O transformador deverá ser fornecido obedecendo às seguintes características construtivas:

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

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

Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

- 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 freqüência 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 auto-extinguíveis e anti-chamas não liberar gases tóxicos.

Ensaios

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

- 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.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

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

Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

g. PROTEÇÃO ELÉTRICA GERAL

A proteção do circuito alimentador será feita por meio de disjuntor termomagnético tripolar em caixa moldada, com um disparador térmico (bimetal) para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curto-circuitos, conforme NBR 5361.

Cálculos da Corrente Presumida de Curto Circuito, Ikk.

$$Ikk = \frac{In\,x\,100}{Z} = \frac{342x100}{5{,}75} = 5{,}95\ kA$$

$$Ikk = 6kA \approx \text{adotaremos para Capacidade de Interrupção} \approx 10kA$$

A corrente nominal é de 350A, corrente máxima de interrupção de 10kA, tensão de isolamento 690V e demais características do disjuntor geral deverão estar de acordo com a especificação.

h. ATERRAMENTO

A resistência de aterramento não deve ser superior a 10 Ω, em qualquer época do ano, para o sistema de tensão nominal, classe 15kV,24,2kV e 36,2 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

Devem ser ligadas ao sistema de aterramento, todas as partes metálicas normalmente sem tensão, das subestações ao tempo e abrigadas, cubículos, e de

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

equipamentos, tais como portas, janelas metálicas, suportes de equipamentos, carcaças de equipamentos e disjuntores de média tensão, portões, cercas de proteção, caixas de medição, eletrodutos metálicos e outros.

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 dimensionamento do condutor de aterramento deve ser feito de acordo com a TABELA 11 e 11A.

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.

TABELA 11 – DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS DE BAIXA TENSÃO – 380/220V

Transformadores trifásicos - 380/220V							
Potência (kVA)	Tensão Secundária de linha (V)	Corrente Nominal Secundária (A)	Cabo de Cobre XLPE ou HEPR 0,6/1kV (mm²)	Diâmetro do eletroduto (pol)	Corrente nominal do disjuntor (A)	Bitola do condutor de aterramento (cobre) em mm²	Bitola do condutor de aterramento (aço-cobreado) AWG
225	380	342	3#150 (70)	80 (3")	350	50	1/0

7. 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 5 metros do ponto de medição, protegido através de eletroduto PEAD antichama, enterrado a 0,6 metros de profundidade e envelopado em concreto.

Apesar do dimensionamento dos condutores de baixa tensão, apresentado na tabela 11, considerar redução para o condutor neutro, neste projeto não foi adotada esta redução, tendo sido adotado o neutro com o mesmo diâmetro calculado para as fases.

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

a. QGBT

O QGBT deverá ser instalado no local previsto em projeto. Terá dimensões suficientes para abrigar o número de disjuntores previstos no diagrama unifilar e um disjuntor geral tripolar, sempre prevendo uma folga para ampliação que se fizerem necessárias.

O QGBT deverá ser quadro metálico de sobrepor, chapa mínima 18USG, pintura em epóxi Cinza Munsel 6,5, interior compatível com a NR-10, espaço mínimo de acordo com o número de Disjuntores e DPS acrescido de 30% de reserva.

O Barramento interno deverá suportar a corrente nominal acrescido de 50%. Corrente de Curto-Circuito permissível de acordo com o Iccmáx do disjuntor. Ter IP54 e IK8. Seu compartimento interno deve prever proteção mínima conforme NR-10, sem acessibilidade as partes energizadas, com barreiras removíveis para manutenção e demais operações de intervenção.

A fechadura da porta deve ser metálica (não plástico) com dispositivo de travamento. Na porta deverá ser fixado o diagrama unifilar com os circuitos de carga e correspondente quadro de cargas.

Deverá conter porta-etiquetas com identificação dos circuitos. O quadro deverá possuir isolamento entre cargas e as partes metálicas através de conectores isolantes e seus barramentos deverão ter isolamentos termo-retrátil.

Documento PROA Assinado

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

Ainda deverá possuir conexões para os fios terra e neutro do sistema diferenciado por cores de fios, conforme NBR 5410. Este quadro deverá ser instalado com esmero e capricho de forma que a instalação fique confiável e de fácil manuseio e manutenção.

b. PROTEÇÃO

A proteção dos circuitos alimentadores para os quadros dos prédios existentes (CDs 1 e 2) e para o quadro a ser instalado quando da implantação dos módulos offsite (QGBT dos Módulos), será feita por meio de disjuntores termomagnéticos em caixa moldada, com um disparador térmico (bimetal) para proteção contra sobrecargas e com um disparador eletromagnético para proteção contra curto circuitos, conforme NBR 5361, com capacidade definida em projeto específico destes quadros. A capacidade de interrupção mínima para os circuitos alimentadores deverá ser de 10kA.

- **DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS – DPS**

O Dispositivo de Proteção contra Surtos - DPS indicado para atuação nestas funções de proteção contra descargas atmosféricas diretas/indiretas e surtos originados por fenômenos da rede de alimentação e/ou circuitos, são projetados conforme disposição da instalação elétrica no prédio.

A fonte de surto pode ser oriunda de descargas atmosféricas remanescentes da rede ou adjacentes, que podem ingressar através do aterramento (NBR5410 e NBR5419-4 da ABNT). Desta forma analisando as Zonas de Proteção (ZP) atuantes no Prédio e em especial àquelas constituintes nesta instalação elétrica, haverá no circuito pontos sem proteção e que deverão ser completados por DPS.

- **DPS QGBT**

DPS Tipo I + II
Un – 275V (tensão nominal)
Vp = 1,5kV (Tensão de Resistência a Impulso)
Iimp. = 25kA (Corrente de Impulso)
Imax = 40kA (Corrente de Máxima Descarga)

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

In >20kA

Tr< 25ns (Tempo de resposta)

Os DPS terão a montante um Disjuntor para Curto Circuito e seccionamento do circuito.

A proteção e o Disjuntor associado a montante será de Corrente Nominal igual a 63A, $I_{cmáx}$ = 20kA, Curva de atuação tipo C, alimentado por um cabo 0,6/1kV, classe 5 de encordoamento e seção nominal 16mm². A Topologia de ligação dos DPS será do tipo Modo Comum.

- **DPS CD-1**

A instalação de protetores contra surtos no CD 1, deve atender a configuração do aterramento, bem como configurar a proteção contra surtos de várias origens e ainda ter proteção suplementar contra descargas atmosféricas indiretas e/ou adjacentes. A localização do CD sugere que os mesmos tenham DPS do tipo II caso a montante no circuito não haja proteção contra descargas atmosféricas e por consequência de sua função.

DPS Tipo II

Un – 275V (tensão nominal)

Vp = 1,2kV (Tensão de Proteção)

Imáx = 40kA (Corrente de Máxima Descarga)

In > 20kA

Tr < 25ns (Tempo de resposta)

A proteção e o Disjuntor associado a montante será de Corrente Nominal igual a 25A, $I_{cmáx}$ = 20kA, Curva de atuação tipo C, alimentado por um cabo 0,6/1kV, classe 5 de encordoamento e seção nominal 6mm². A Topologia de ligação dos DPS será do tipo Modo Comum.

c. CD-1

O CD-1 deverá ser instalado no local previsto em projeto, visando substituir o quadro de medição existente (que será desligada quando for executada a entrada em

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari

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

Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

Média Tensão/ Subestação), sendo que para esta instalação, deverá ser construída uma mureta em alvenaria, específica para abrigar este quadro.

Quando da instalação deste quadro, deverá ser desconectado da medição existente (a ser desligada) os cabos alimentadores que partem dali para o prédio principal da escola, e ligados ao novo quadro, através do novo disjuntor geral de 100A, a ser instalado neste novo quadro (CD1).

O quadro deverá ter dimensões suficientes para abrigar o disjuntor geral tripolar, 4 DPS, prevendo uma folga para ampliação que se fizerem necessárias. Junto à porta externa, quadro deve ser provido da seguinte identificação de forma legível e não facilmente removível: "Quadro Geral - *380/220 V*". O quadro deve dispor de porta-documentos.

O quadro elétrico deve ser de sobrepor para uso externo, com grau de proteção IP55 ou superior, ter invólucro metálico, dotado de barramentos de fase, neutro e PE com capacidades nominais de 100 A, constituído de modo que impeça o acesso às partes vivas por pessoas que não sejam advertidas (BA4) ou qualificadas (BA5), conforme ABNT NBR 5410. Esse acesso às partes vivas só deve ser possível por meio de ferramenta apropriada, conforme ABNT NBR 13570:2021.

d. CONDUTORES

Os condutores dos circuitos alimentadores devem ser de cobre com seções conforme indicado em planta, singelos, com isolamento em EPR ou HEPR 90 °C, temperatura em regime de 70 °C, tensão de isolação de 1 kV, classe de encordoamento 4 ou 5, não propagantes de chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos. Devem atender ABNT NBR 13248:2014, contendo a identificação dessa norma de forma visível junto à cobertura do condutor.

e. 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 apresentadas em planta. As caixas serão cobertas por tampa de concreto, alojadas num rebaixo efetuada no topo das paredes destas caixas de

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

passagem. Será necessária a inserção de um dispositivo que facilite o içamento das tampas.

8. DADOS (LÓGICA)

O projeto de cabeamento estruturado foi elaborado com base na ABNT NBR 14565:2019, ABNT NBR 16415:2021 e tem como principal finalidade o fornecimento de serviços de dados/internet e de voz/telefonia aos módulos off site.

Para interligação da rede de cabeamento estruturado dos módulos off site com a rede lógica existente, foi prevista a instalação de duas vias de fibra óptica, da sala do administrativo onde existe atualmente um rack com equipamento, até os dois racks a serem instalados nos módulos. As fibras serão alojadas em perfilados 38x38, fixados no teto por meio de braçadeiras.

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

a. Cabeamento

O projeto indica em planta a localização do rack existente, onde encontra-se o equipamento da operadora de serviço de telecomunicações, e o caminho a ser percorrido pela fibra óptica, até os dois rack previstos para equipamentos de dados, localizados nos módulos off site.

Os espaços e caminhos a serem utilizados para o cabeamento estruturado devem estar em conformidade com as seções 5 e 6 da ANBT NBR 16415:2021.

Os cabos serão do tipo fibra óptica multimodo, com classe, tipo e características de desempenho conforme item 9 da ANBT NBR 14565:2019.

Os cabos, devem ter suas terminações devidamente identificadas através de identificadores alfanuméricos ou outros meios que assegurem suas corretas identificações.

A compatibilidade técnica entre cabos, patch cords, jumpers, patch panel, conectores (macho e fêmea) deve ser mantida ao longo de todo o sistema de cabeamento.

Documento PROA Assinado

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

Os encaminhamentos dos cabos serão através de perfilados; cujas taxas de ocupação devem atender ao Anexo B da ABNT NBR 16415:2021.

Interligações entre perfilados e eletrodutos devem ser realizadas mediante o uso de saídas do tipo lateral, superior e final, e conector/acessório do tipo box reto.

Toda infraestrutura de encaminhamentos, componentes e suportes metálicos devem ser aterrados e equipotencializados.

b. Cabo Multimodo

Deve ser do tipo OM1 com diâmetro do núcleo de 62,5 µm, quando projetada para baixas distâncias (até 275 metros) e reduzidas capacidades de transmissão (até 1Gbps).

Características de atenuação e de comprimento máximo do cabo devem atender as Tabelas D.3 e D.4 do Anexo D da ABNT NBR 14565:2019.

Conector: deve ser do tipo ST ou FC.

Conversor externo de fibra para ethernet deve ser compatível com modelo de conector da fibra óptica tipo OM1.

Condutos e encaminhamento - Perfilados: devem ser de aço carbono, tipo liso (preferencialmente) ou perfurado, com dimensões de 38 mm x 38 mm x 3000 mm, com tampa (observando item 6.2.11.4.1 da ABNT NBR 5410:2004).

Box reto: deve ser de alumínio com rosca, parafuso e arruela.

Saídas para perfilado: devem ser metálicas do tipo lateral ou superior e com diâmetros conforme indicado em projeto.

9. 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 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

Documento PROA Assinado

reservatório de incêndio, caso venha a ser instalado, sob o ponto de vista do que é exigido pela concessionária de energia local.

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 50x50x60cm

10. VERIFICAÇÃO FINAL

A instalação elétrica deverá ser verificada conforme item 7 da ABNT NBR 5410:2004, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, visando verificar a conformidade com as prescrições da norma citada. A verificação deve ser realizada por profissional qualificado, com experiência e competência em inspeções. Ao final, um documento em forma de relatório deve ser apresentado, descrevendo as verificações realizadas e seus resultados.

11. APRESENTAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

Após conclusão da obra, a documentação de projeto deve ser revisada e atualizada de forma a corresponder rigorosamente ao que foi executado, compondo assim a documentação de "*as built*". Essa documentação deve ser apresentada pela contratada e conter os seguintes elementos técnicos:

a. Planta de implantação, em escala 1:200 ou 1:250, mostrando a(s) edificação(ões) e seu entorno, bem como local da obra.

b. Diagrama unifilar e/ou bifilar/trifilar, indicando lógica operacional das instalações elétricas associadas aos projetos.

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

c. Planta baixa com distribuição das cargas em 1:50, 1:75 ou 1:100; cortes e detalhes, se necessários, em escala 1:50.

d. Detalhes da rede de média tensão, subestação e medição de acordo com as normas da concessionária de energia elétrica.

e. 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.

f. Memorial de Cálculo prevendo níveis de curto-circuito, proteções elétricas pertinentes, critérios de distribuição de potência, critério de distribuição de cabeamento.

g. Projeto da rede de média tensão e subestação aprovadas na concessionária

h. Na documentação de entrega devem constar manuais dos equipamentos e dispositivos, ensaios dos equipamentos e dispositivos.

i. Deve ser previsto teste operacional e termo de entrega da Subestação

j. Os documentos citados deverão ser entregues em formato digital (desenhos, textos, planilhas, documento de responsabilidade técnica), em extensão DWG, DOC, XLS, PDF ou extensão pertinente ao aplicativo utilizado, bem como suas respectivas cópias em papel sulfite de 90 g.

12. DISPOSIÇÕES GERAIS

A obra deve ser executada por profissional legalmente habilitado, com registro no respectivo conselho profissional de classe e mediante emissão de documento de responsabilidade técnica. Esse documento deve ser preenchido e registrado no conselho profissional de classe, datado e assinado pelo responsável técnico e conter todas as atividades técnicas relacionadas às instalações elétricas e PDA da obra em questão. Uma cópia digitalizada desse documento deve ser incluída na documentação final.

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

O perfeito funcionamento das instalações elétricas ficará sob responsabilidade da contratada, estando a critério da fiscalização impugnar quaisquer serviços ou materiais que não estiverem em conformidade com este memorial ou projeto elétrico.

Todos os serviços deverão ser executados com esmero e capricho, a fim de manter adequado nível de acabamento e garantir confiabilidade e segurança das instalações elétricas.

A concepção deste memorial descritivo e as suas informações prevalecem em relação aos demais documentos do projeto em todos os aspectos, principalmente em caso de divergências, interpretações ou qualquer outro aspecto. Portanto, as informações contidas no memorial descritivo deverão ser tratadas como definição principal e final.

Os materiais empregados na obra devem possuir certificação em território nacional e liberação do INMETRO, atendendo especificações de qualidade e de segurança. Esta medida deve garantir segurança na instalação elétrica e continuidade de atendimento, disponibilizando qualidade física, patrimonial e operacional.

Todos os materiais, dispositivos e equipamentos listados neste memorial e demais documentos correlacionados devem ter garantia de disponibilidade em mercado local, para sua futura substituição em caso de falha operacional ou em manutenção corretiva.

Os materiais e equipamentos a serem instalados na obra devem ser apresentados previamente ao contratante; e/ou apresentados catálogos dos materiais ofertados, evitando desta forma a instalação de materiais/produtos em desconformidade. Não devem ser aceitos quaisquer materiais e/ou serviços que estejam em desacordo com o prescrito neste projeto, mesmo que de acordo com as normas e os regulamentos vigentes, sem a prévia concordância da fiscalização, mediante solicitação por escrito.

Por fim, qualquer alteração do presente projeto deve ser realizada mediante ciência e aceite do seu responsável técnico.

Documento PROA Assinado

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

13. EXECUÇÃO DO PROJETO ELÉTRICO – SUBESTAÇÃO

Para mais detalhes, não contemplados no projeto da subestação, o padrão a ser seguido deve ser observado no disposto da Norma Técnica NT 00002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV) do Grupo Equatorial Energia.

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

14. 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.

- NT-00002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV) – EQUATORIAL - Revisão 12/2024
- NR-10 “Instalações e Serviços em Eletricidade” – MTE.
- NR-33 “Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados” – MTE.
- Norma Técnica NT 0002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV) do Grupo Equatorial Energia
- Resolução 456 - “Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica” – ANEEL.
- NBR5410- 2004 - “Instalações Elétricas de Baixa Tensão” – ABNT.
- ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais.
- ABNT NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco.
- ABNT NBR 5419-3:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida.
- ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

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

- ABNT NBR 13057:2011 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos.
- ABNT NBR 13571:2024 – Haste de aterramento de aço revestida de cobre - Especificação. ABNT NBR 15701:2016 – Versão corrigida de 2016 – Conduletes metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos.
- ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP). MTE – NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- MTE – NR16 – Atividades e operações perigosas. MTE – NR26 – Sinalização de segurança.
- MTE – NR35 – Trabalho em altura.
- MTE – NR6 – Equipamentos de proteção individual – EPI.
- NBR14039 – “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1kV a 36kV”
- NBR5444 – “Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas” – ABNT.
- Demais normas pertinentes.

15. 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.
- 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.

Documento PROA Assinado

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

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

16. 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".*
- *Relação e quantificação descriminada dos equipamentos que estarão disponíveis para os Serviços durante o período de vigência do Contrato, além do compromisso ou complementação, quando necessário, para a plena e cabal execução do objeto da licitação.*

17. CONCLUSÃO

O Projeto Básico é uma orientação para execução da Obra do Ramal de Ligação e da Entrada de Energia/Subestação, interligação da rede lógica dos módulos com a rede lógica existente, alimentação elétrica do reservatório novo a ser implantado, 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, 14 de março de 2025.

Eng. Eletr. Vanise Schettert Roca
ID 3632210/05 - CREA RS 93032
DPPE – Divisão de Projetos em Prédios da Educação

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Bairro Centro – Porto Alegre/RS

Documento PROA Assinado

Nome do documento: EL CAPAO NOVO Mem Descr R000.pdf

Documento assinado por	Órgão/Grupo/Matrícula	Data
Vanessa Marinheiro Pereira	SOP / SPESCOLARES / 364429401	02/05/2025 15:11:12

Documento PROA Assinado