



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
SECRETARIA ESPECIAL DE OBRAS

ANEXO VIII

MEMORIAL DESCRITIVO E
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO ELÉTRICO

OBRA: EXTENSÃO DE REDE DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO
LOCALIZAÇÃO: ERECHIM/RS

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapecó - Santa Catarina
Brasil - CEP 89812-000

www.uffs.edu.br
contato@uffs.edu.br



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

SUMÁRIO

1 DADOS DA OBRA.....	3
2 APRESENTAÇÃO.....	3
3 PONTO DE DERIVAÇÃO.....	4
4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA.....	5
4.1 REDE PRIMÁRIA.....	5
4.1.1 <i>Isoladores Poliméricos Para Cabos Nus.....</i>	<i>5</i>
4.1.2 <i>Para-raios Poliméricos ZnO.....</i>	<i>6</i>
4.2 CHAVE FUSÍVEL DE DISTRIBUIÇÃO.....	7
4.3 TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO.....	7
4.4 REDE SECUNDÁRIA ÁREA.....	9
5 CAIXAS DE PASSAGEM.....	9
6 ATERRAMENTO.....	10
7 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA NR-10.....	11
8 DOCUMENTAÇÃO ENTREGUE AO FINAL DA OBRA.....	11
9 ENTREGA DA OBRA.....	12

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapecó - Santa Catarina

Brasil - CEP 89812-000

www.uffs.edu.br

contato@uffs.edu.br



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

1 DADOS DA OBRA

OBRA: Extensão de rede elétrica de média e baixa tensão.

LOCAL: RS 135, KM 72 + 300m – Erechim – RS

TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO GERAL: 13.800 V

TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO MÉDIA TENSÃO: 13.800 V

TENSÃO DE DISTRIBUIÇÃO BAIXA TENSÃO: 380 / 220 V

SISTEMA DE ATERRAMENTO – TN-C-S

POTÊNCIA TOTAL – 75 kVA

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapécó - Santa Catarina
Brasil - CEP 89812-000

www.uffs.edu.br
contato@uffs.edu.br

2 APRESENTAÇÃO

Neste memorial são especificados os serviços e os componentes elétricos e mecânicos para instalação do sistema elétrico em média e baixa tensão para a extensão de rede elétrica para as áreas experimentais no campus Erechim em Erechim-RS da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS.

A derivação de energia será em média tensão, 13,8 kV, com e proteção em média tensão. A distribuição interna ao campus será em média tensão, 13,8 kV, com rede área com cabo de alumínio nu de alma de aço. As redes para atendimento das cargas serão em baixa tensão, 380/220 V, multiplexadas, 3 fases de cabos isolados de bitola 50 mm² de alumínio e isolamento XLPE e neutro nu de 50 mm².

O posteamento de sustentação da rede será composta por majoritariamente postes circulares de concreto armado de 12 metros com engastamento de 1,8 metros, em função da presença da rede de média tensão. Nos trechos em que há apenas rede secundária, deverão ser utilizados postes circulares de concreto armado de 9 metros. A natureza do engastamento de cada poste é detalhada em projeto.

A rede terá duas subestações ao tempo posicionadas em pontos de carga previstas em projeto. Dois transformadores, de 30 kVA e 45 kVA, serão



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

responsáveis para transformação de tensão 13,8kV/380V para alimentar as cargas em baixa tensão.

3 PONTO DE DERIVAÇÃO

A derivação da rede elétrica de média tensão será feita de rede aérea em poste existente no campus Erechim indicado em projeto. No local existe rede de média tensão da concessionária, situação que incorre em cruzamento de redes. Desta maneira o cruzamento da rede de média tensão de propriedade da UFFS se dará de forma subterrânea como consta em projeto.

Na derivação deve ser utilizada uma chave fusível de elo 15 K e a descida em média tensão será realizada por 3 condutores de alumínio de 35mm² de isolamento EPR para 12/20 kV em um eletroduto de aço galvanizado de diâmetro de 3"(polegadas). O trecho subterrâneo para o cruzamento de rede será feito com vala de 60 cm de profundidade com largura de 50 cm. Dutos de 4"(polegadas) de natureza PEAD deve ser utilizado para a passagem dos condutores de fase de média tensão derivados. O neutro da instalação do campus deve ser levado por toda a instalação a construir. Este deve ser levado por um eletroduto de natureza PEAD de diâmetro de 2"(polegadas) e o condutor neutro em alumínio deve ter a bitola de 50 mm² de isolamento EPR para tensões de 1kV.

A transição de rede subterrânea para rede aérea será feita no poste 1 indicado em projeto. Para condução dos condutores de fase será instalado eletroduto de aço galvanizado de 3"(polegadas) e um eletroduto aço galvanizado 2"(polegadas) para levar o condutor neutro até rede aérea, sendo a conexão realizada através de conector cunha.

O trecho da vala que atravessa vias que possam transitar veículos motorizados deve ser envelopado com concreto.

No poste de transição deverá ser feito um aterramento local e será instalado um para-raio de rede de média tensão neste poste.

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapecó - Santa Catarina
Brasil - CEP 89812-000

www.uffs.edu.br
contato@uffs.edu.br

4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA

4.1 Rede primária

As redes aéreas com cabo nu, derivações e postos de transformação devem seguir a norma NBR 15688 de 2009, suas retificações e atualizações. A rede primária deverá ser construída conforme classe de tensão 15 kV.

Todos os postes são circulares em concreto armado, tronco cônico, e devem ser fornecidos por fabricante homologado pela concessionária local.

As cargas previstas em projeto serão atendidas por subestações em poste simples, com transformadores de distribuição instalados no próprio posteamento das redes. Ao longo da rede serão instaladas chaves fusíveis com objetivo de proteção e para facilitar futuras manobras nas redes do campus. Todos os transformadores instalados no posteamento deverão ser protegidos por chave fusível base C e para-raios ZnO conforme especificações do projeto.

4.1.1 Isoladores Poliméricos Para Cabos Nus

Todos os isoladores de ancoragem da rede aérea devem ser do tipo polimérico, fabricados a partir de um bastão (alma) de fibras de vidro (o qual será fixado às ferragens de conexão) e posteriormente aplicado sobre este conjunto um revestimento de borracha de silicone.



Figura 1 - Isolador polimérico de ancoragem

Os isoladores tipo pilar também devem ser poliméricos, fabricados a partir de um bastão (alma) de fibras de vidro de elevada resistência mecânica, o qual é fixado nas ferragens terminais (sendo a ferragem terminal inferior em ferro de liga especial zincado a quente e a superior podendo ser do mesmo material ou em alumínio) e posteriormente é aplicado sobre este conjunto o revestimento isolante em borracha de silicone.



Figura 2 - Isolador polimérico tipo pilar

4.1.2 Para-raios Poliméricos ZnO

Os para-raios de distribuição devem possuir varistores de Óxido de Zinco e invólucro em borracha de silicone, altamente resistente à radiação UV e às condições climáticas em geral.

Essa característica da borracha de silicone apresenta uma vantagem especial em comparação com outros materiais poliméricos: a sua hidrofobicidade, que proporciona características repelentes à água ao invólucro do para-raios. Os para-raios de distribuição poliméricos devem ser equipados com um desligador automático.



Figura 3 - Para-raios poliméricos Balestro

4.2 Chave fusível de distribuição

As chaves fusíveis de distribuição devem ser do tipo Base "C", classe de tensão 15 kV com elo fusível de 15K e corrente nominal de até 300 A. As chaves fusíveis devem ter NBI de 110 kV.



Figura 4 - Chave fusível de distribuição

4.3 Transformadores de distribuição

Os transformadores cuja instalação será em poste devem ser transformadores próprios para sistemas de distribuição, imersos em óleo isolante,

classe de tensão primária de 15 kV, núcleo produzido em chapa de grão orientado, enrolamentos de cobre, cinco TAPs primários (13.800 / 13.200 / 12.600 / 12.000 / 11.400 V) primário em triângulo (delta), secundário na tensão de 380/220 V em estrela com neutro acessível externamente.

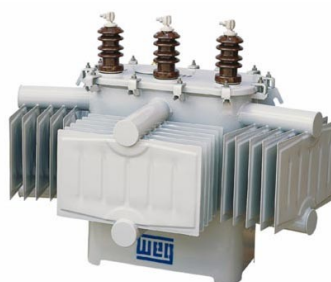


Figura 5 - Transformador de distribuição

O aterramento do neutro dos transformadores de distribuição deverá ser realizado com 9 (nove) hastes copperweld 5/8"/2,4 m radialmente distribuídas e distanciadas 3 (três) metros uma da outra. O tanque dos transformadores deverá ser conectada à malha de aterramento com cabo de cobre 35 mm², utilizar os conectores existentes no tanque para isso. O neutro dos transformadores deve ser aterrado com cabo de cobre 50 mm².

Os transformadores devem ser produzidos conforme normas ABNT NBR 5356/5380/5440. Quando da entrega da obra a empresa executora deverá fornecer o laudo de ensaio elétrico e mecânico do equipamento, assinado por profissional habilitado. O laudo deverá certificar que o equipamento atende os requisitos das normas vigentes e desse projeto.

O transformador de 30 kV e 45 kV deverão ser protegidos por chaves fusíveis de elos 2H e 3H respectivamente.



4.4 Rede secundária área

A rede secundária aérea será com cabos em alumínio multiplexado de 4 fios, $3 \times 1 \times 50 \text{ mm}^2 + 50 \text{ mm}^2$ NU CAL, isolamento XLPE 90°C, 0,6/1,0 kV de bitola 50 mm². A montagem das estruturas de baixa tensão deverá seguir as normas da ABNT e os padrões de montagem da concessionária local, utilizando os acessórios adequados, como: armação secundária, conectores tipo piercing, alças pré-formadas, etc.

No projeto há dois trechos de pequena extensão com rede de baixa tensão. Primeiramente é feita uma derivação para baixa tensão no transformador de 30 kVA e deve ser feita rede secundária para instalação de bomba de captação, sustentada por dois postes Duplo T. No fim de linha os cabos da rede secundária devem ser deixados para espera de utilização e não devem ter suas partes condutores expostas, de modo que deve-se usar fita isolante em suas pontas.

O segundo trecho de rede secundária concerne à alimentação em baixa tensão das estufas previstas em projeto arquitetônico. A sustentação desta rede se dará por postes circulares de concreto armado de 12 m. Uma derivação para baixa tensão deve ser realizada do transformador de 45 kVA para fazer a rede secundária das estufas. No fim de linha os cabos da rede secundária devem ser deixados para espera de utilização e não devem ter suas partes condutores expostas, de modo que deve-se usar fita isolante em suas pontas.

A rede deve ser com neutro contínuo, ou seja, a continuidade do condutor de neutro deve ser mantida em toda a instalação, desde a entrada de energia com a conexão ao neutro da concessionária seguindo até o último transformador.

5 CAIXAS DE PASSAGEM

As caixas de passagem devem ser construídas com blocos estruturais e os furos devem ser preenchidos com concreto. As caixas de passagem são detalhadas na prancha 03/03. Também podem ser utilizados tijolos maciços assentados sobre argamassa ou a caixa pode ser totalmente de concreto. Em caso de alterações nas



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

especificações aqui apresentadas, a CONTRATADA deve solicitar que a fiscalização aprove a modificação.

Em caso de construção com tijolos maciços ou blocos estruturais as paredes internas devem ser rebocadas com argamassa.

As tampas das caixas de passagem devem ser de concreto armado nas dimensões detalhadas apresentadas na prancha 03/03.

As tampas das caixas de média tensão deverão ter sub-tampa com dispositivo para lacre.

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapécó - Santa Catarina
Brasil - CEP 89812-000

www.ufes.edu.br
contato@ufes.edu.br

6 ATERRAMENTO

O aterramento das redes aéreas de baixa/média tensão será executado em todos os locais indicados no projeto. Deverá ser executado com no mínimo três hastes copperweld de 3,0 m x 5/8" espaçadas 3 m uma da outra, interligadas com cabo de cobre nu, meio duro, 50 mm². A malha deve ser instalada no mínimo a 60 cm de profundidade. A conexão dos equipamentos ou do neutro da rede com a malha de aterramento deverá ser feita com cabo de cobre nu, meio duro, 35 mm². A haste onde é feita a conexão da neutro/equipamento à malha deverá ser instalada em caixa de inspeção de aterramento.

O aterramento do neutro dos transformadores deverá ser feito com no mínimo nove hastes copperweld de 3,0 m x 5/8" espaçadas 3 m uma da outra e dispostas radialmente. As hastes devem ser interligadas com cabo de cobre nu, meio duro, 50 mm². A malha deve ser instalada no mínimo a 60 cm de profundidade. A conexão da bucha de neutro do transformador à malha de aterramento deverá ser feita com cabo de cobre nu, meio duro, 50 mm². Ao final da instalação deverá ser feita medição da resistência de aterramento, que não deve ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano e em qualquer condição climática. Caso não se obtenha a resistência mínima especificada, sugere-se a instalação de mais hastes de aterramento seguindo as especificações anteriores. Também poderá ser feito tratamento do solo com produtos químicos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A malha de aterramento das subestações deverá ser executada conforme detalhes e especificações constantes no projeto da subestação. Para as subestações também deverá ser feita medição da resistência de aterramento.

Sugere-se que a CONTRATADA registre através de fotografias ou filmagens a execução das malhas de aterramento ou solicite acompanhamento da fiscalização da obra.

A medição da malha de aterramento deve ser acompanhada pelo fiscal da obra e ao final a CONTRATADA deverá emitir um laudo das medições.

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapecó - Santa Catarina
Brasil - CEP 89812-000

www.ufes.edu.br
contato@ufes.edu.br

7 ATENDIMENTO AOS REQUISITOS DA NR-10

Todos os serviços em instalações elétricas deverão ser executados somente por profissionais capacitados e habilitados para tal e respeitar as instruções para execução de trabalhos em eletricidade contemplados na norma regulamentadora NR10. A fiscalização da obra poderá, a qualquer momento, solicitar a documentação comprobatória de capacitação e habilitação dos profissionais envolvidos.

Após a conclusão da obra a empresa contratada deverá providenciar todos os testes previstos na norma NBR 5410 e NBR 14039, além de atualizar os desenhos e entregar duas cópias impressas ao contratante para arquivo e outra contendo os diagramas unifilares de cada quadro/subestação a ser mantida junto aos mesmos.

8 DOCUMENTAÇÃO ENTREGUE AO FINAL DA OBRA

Ao final da obra deverá ser entregue o projeto "*as built*" em duas vias impressas e o prontuário da instalação elétrica. Ambos devem ser elaborados conforme legislações vigentes e registrados no CREA através de ART. Deverá ser entregue toda a documentação da obra "*as built*" em formato digital: documentos em Microsoft Office (DOC e XLS) e plantas em AutoCAD (DWG). Os diagramas unifilares atualizados devem ser mantidos junto à subestação e demais quadros elétricos presentes.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

A empresa executora também deverá elaborar um manual de operação e manutenção do sistema elétrico. Devem ser apresentadas informações sobre: segurança na instalação, riscos na instalação, funcionamentos dos dispositivos, como devem ser operados, intertravamentos, bloqueios, proteções, entre outras informações que a empresa julgar necessárias e pertinentes.

Ministério da Educação
Universidade Federal da
Fronteira Sul

Rua Fernando Machado – E, 108,
Centro

Chapécó - Santa Catarina
Brasil - CEP 89812-000

www.uffs.edu.br
contato@uffs.edu.br

9 ENTREGA DA OBRA

A obra deve ser entregue completa, limpa e caso ocorra algum dano ao patrimônio da UFES a empresa executora deverá corrigi-los sob sua própria responsabilidade.

Chapécó, 16 de janeiro de 2019.

Eng. Eletricista Victor Lacerda da Silva
CREA-SC: 143788-6

Universidade Federal da Fronteira Sul