



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

Processo: SE/2017/00341

Nome: COLÉGIO ESTADUAL CORONEL PILAR
Local: Rua Pinto bandeira, 225 Santa Maria/RS.
Assunto: Subestação de Energia Elétrica – 150 kVA
Memorial Descritivo: Projeto Instalação Elétrica da Subestação

Índice:

1. Apresentação.....	2
2. Normas Técnicas Utilizadas.....	2
3. Entrada de Energia.....	3
4. Subestação Transformadora.....	3
4.1 Transformador	4
4.2 Medição.....	7
4.3 Caixa de Medição.....	7
4.4 Condutores	7
4.5 Ramal de média tensão.....	8
4.6 Ramal de baixa tensão.....	8
5. Aterramento.....	8
6. Ligação Equipotencial.	9
7. Proteção....	9
7.1. Proteção de MT.....	9
7.2. Proteção contra descargas atmosféricas	9
7.3. Proteção geral de BT.....	9
8. Carga instalada e demanda.....	9
9. Quadro geral de baixa tensão (QGBT).....	10



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

10. Eletrodutos.....	10
11. Caixas de passagem.....	10
12. Materiais padrões conforme RGE/CPFL.....	10
13. Tomadas	11
14 Observações gerais	11

1 – APRESENTAÇÃO

Esse memorial descritivo aplica-se somente para a Subestação proposta com a finalidade de atualização, perante às normas vigentes da Concessionária local. Fixa uma orientação para a execução da instalação da nova subestação no Colégio Estadual Cel. Pilar, localizado na Rua Pinto Bandeira, 225, Santa Maria / RS.

Na Escola existem outras instalações independentes que não fazem parte desse projeto. Esse projeto foi elaborado para fins de atualização perante as normas da Concessionária RGE/CPFL, atendendo às necessidades técnicas previstas no último projeto de reforma das instalações elétricas de baixa tensão (BT) da Escola de outra autoria, substituindo o projeto anterior da Subestação. Esse projeto atende à potência total instalada de 131469,80W referente ao projeto elétrico de Baixa Tensão elaborado por outro Autor. A norma GED/CPFL 2856 tabela 02 enquadra a subestação na categoria de 150 kVA na tensão 220V/380V em 60Hertz.

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

A Empresa contratada deverá apresentar um projeto executivo, com base nas informações desse projeto básico, e aprová-lo na Concessionária de energia elétrica, bem como, apresentar o relatório do comissionamento e testes da subestação.

É importante que a futura empresa contratada para execução dos serviços tenha junto ao seu corpo técnico um Engenheiro Eletricista para emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).

2 – NORMAS TÉCNICAS UTILIZADAS

- 2.1 ET140.2023 - Poste de concreto armado duplo T.
- 2.2 ET142.2023 – Cruzeta de concreto armado.
- 2.3 GED 2855 – Fornecimento em tensão primária 15kV, 25,kV3 e 34,5 kV – vol. 01.
- 2.4 GED 2856 - Fornecimento em tensão primária 15kV, 25,kV3 e 34,5 kV – vol. 02.- Tabelas
- 2.5 GED 2858 - Fornecimento em tensão primária 15kV, 25,kV3 e 34,5 kV – vol. 03 - Anexos
- 2.6 GED 2859 - Fornecimento em tensão primária 15kV, 25,kV3 e 34,5 kV – vol. 4.1- Des.01
- 2.7 GED 2861 - Fornecimento em tensão primária 15kV, 25,kV3 e 34,5 kV – vol. 4.2.-Des.02
- 2.10 NBR 5410 – Instalações Elétricas.
- 2.11 NBR – 5410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

- 2.12 NBR – 14.039/2005 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
2.13 NBR IEC 62.271-200/2007 - Conjunto de manobra e controle de alta-tensão - Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV;
2.14 NBR 11.301:1990 – Cálculo da capacidade de condução de corrente em regime permanente (fator de carga 100%);
2.15 NR10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
2.16 NBR 10.295/1998 – Transformadores de Potência Secos;
2.17 NBR 5356/1993 – Transformador de Potência;
2.18 NBR 5380 – Transformador de Potência – Método de Ensaio.
2.19 Normas GED/ CPFL 2855, 2856, 2858, 2861 e 11847.
2.20 GED 1347 – Postes de distribuição.
2.21 NBR 13248 – Cabos de potência e controle.
2.22 NBR 10295 – Ruídos em transformadores de potência.

3 - ENTRADA DE ENERGIA

O Ramal de entrada será aéreo executado a partir de uma derivação a ser feita no poste de concreto (P01) de final de rede, existente na rede de Média Tensão (MT) da concessionária, localizado na Rua Pinto Bandeira, quase em frente ao número 225, conforme a indicação no projeto SEE01/02.

Nesse poste (P01), para a instalação do ramal de entrada, deverá ser colocada uma cruzeta de madeira com estrutura 11-N3, com para-raios tipo poliméricos e um jogo de chaves seccionadoras com elo-fusíveis 15K. Esse arranjo resultaria num sistema B2-N3-90°.

A derivação para o ramal de entrada será a partir desse poste da rede de MT através de rede aérea por meio de condutor de **3#1/0 AWG série CA, coberto**.

Dentro do terreno da Escola, junto ao alinhamento legal, próximo ao acesso da Rua Pinto Bandeira, 225 será instalado um poste (P02) de concreto tronco cônico de 11 metros de altura, 600daN com base concretada, conforme GED 1347. Nesse poste novo P02 deverá ser instalada uma estrutura N3-N3 e uma chave fusível para ligação do ramal à nova Subestação de energia na propriedade da Escola. Este poste de concreto (P02) de 11 metros de altura com base concretada no terreno da Escola junto ao alinhamento do mesmo será instalado o transformador trifásico de 150 kVA.

Será construída ao lado desse poste P02 uma mureta padrão conforme o Desenho 30 da GED 2861 para abrigar a medição (indireta e em Baixa Tensão) e a proteção (disjuntor geral).

Nesse poste P02 o conjunto de chaves seccionadoras deverá conter os elos-fusíveis do tipo 8K, conforme tabela da NT002- CEEE-Equatorial.

4- SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA

No poste de concreto (P02) no terreno da Escola serão instaladas cruzetas de madeira com estrutura N3-N3-0°. A estrutura N-3, deverá ter três isoladores tipo disco

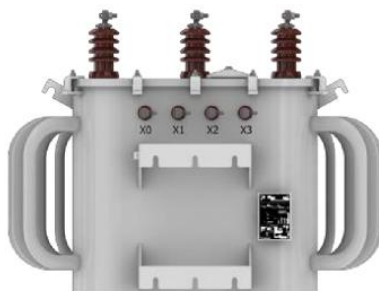


ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

polimérico de suspensão com conectores tipo estribo e grampos linha de vida para a chegada do ramal de ligação. A ligação do ramal, deverá ser na entrada da chave fusível a ser fixada na estrutura N3 inferior, O conjunto de chaves fusíveis, deverá conter os elos-fusíveis do tipo 8K. A seguir será derivada para a entrada primária do transformador que será instalado a uma altura de 5,00 metros em relação ao solo, conforme a norma NT002 da Concessionária. Uma derivação ligará aos pararraios poliméricos a ser instalados junto ao transformador, dotados de desligadores automáticos, classe 12kV/10kA.

4.1 - TRANSFORMADOR

Será instalado um transformador a óleo com potência de 150 KVA, com tensão de entrada de nível de 13,8 KV e de saída de 380V entre fases e 220V entre fases e neutro, frequência de 60Hz, impedância de 5,0%, fornecido pelo fabricante e determinado no projeto executivo.



Transformador com suporte para montagem direto no poste.

O transformador deverá ser instalado ao tempo em poste de concreto tronco cônico de 11m de comprimento e resistência de 600daN a ser localizado a 2,0m do limite da propriedade com a via pública, com base concretada com envelope cilíndrico de 0,5m de espessura e engastamento de 1,70 m.

Nota: Para instalação do poste de transformação, a base deverá ser concretada com coroa de 0,5 m de concreto e 20MPa em torno do poste, com armadura CA-50 na proporção de 100kg/m³, com a profundidade de engastamento de 1,7 metros.

O poste deverá ser fornecido pelo fabricante, conforme determinado no projeto executivo e como segue.

4.1.1 Características gerais

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais, bem como os não expressamente especificados, mas necessário ao perfeito funcionamento. O transformador será instalado em poste de concreto (P02) com dimensões especificadas em planta, próprio para transformador a óleo.

No transformador, a ligação da MT deverá ser por cima, até as buchas primárias e as saídas de BT deverão ser com cabos de isolamentos 0,6 a 1kV.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

O transformador em questão deverá ser projetado, construído e ensaiado de acordo com as prescrições das normas da ABNT, exceto quando especificado de outra forma.

Deverá ser fornecido e instalado um transformador do tipo óleo, com as características descritas a seguir:

- Potência Nominal = 150 kVA
- Classe de Tensão 15 kV
- Tensão primária = 13,8/13,2/12,6kV
- Ligação do enrolamento primário= triângulo ou delta.
- Nível de isolamento enrolamento primário= 95 kV
- Tensão secundária= 380/220V
- Ligação do enrolamento secundário= Estrela com neutro acessível
- Número de fases= 03 (três)
- Frequência= 60 Hz
- Grupo de ligações = DY1
- Impedância percentual a 115 graus C= 5,0 %
- Nível de ruído = Conforme NBR 10295

4.1.2 Características construtivas

O transformador deverá ser fornecido obedecendo às seguintes características construtivas:

- O transformador deverá ter construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço e suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.
- Deverá resistir, sem sofrer danos, os esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto circuito externo.
- Deverá ainda, suportar os efeitos das sobrecorrentes resultantes de curto circuito nos terminais, em qualquer um dos seus enrolamentos com tensão e frequência nominal mantidas nos terminais do outro enrolamento, durante dois segundos.
- Enrolamento fabricado em alumínio, revestidas por material isolante, imerso em óleo isolante mineral, e confeccionadas em ambiente controlado e apropriado;
- Núcleo magnético composto de lâminas de aço silício.
- Radiadores para melhor desempenho na dissipação do calor.
- NÚCLEO : Este deverá ser construído com chapa de aço silício laminadas a frio e isoladas com material inorgânico, com corte a 45 graus de baixas perdas. As chapas, depois de empilhadas deverão ser rigidamente amarradas com fitas de aço a fim de evitar vibrações.
- ENROLAMENTOS
 - a) Alta Tensão: Estes deverão ser encapsulados em resina epóxi sob vácuo. O material condutor deverá ser de alumínio.
 - b) Baixa Tensão: Neste enrolamento deverá ser utilizado material



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

condutor de alumínio, tendo preferência que o condutor (espiras) seja em forma de folha com largura igual à altura da própria bobina e colocadas umas as outras.

- c) Para ambos os enrolamentos: Os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser auto extingüíveis e não liberar gases tóxicos. As bobinas deverão ser construídas de forma a obter alto grau de resistência à umidade, tornando desnecessária a instalação de resistências de aquecimento.
- d) Classe de temperatura dos materiais isolantes: Os materiais isolantes empregados devem ser classe F.
- PAINÉIS DE COMUTAÇÃO DAS DERIVAÇÕES (TAPS): Deverão ser encapsuladas nas próprias bobinas de alta tensão a fim de evitar fios de ligações expostos, deixando acessível apenas os pontos de comutação.
- TANQUE: deverá ser em aço carbono com tratamento anti-oxidação e pintado e com tampo adequado para a instalação dos pára-raios.
- SOBRECARGA: Os transformadores deverão ser projetados para suportar fortes sobrecargas.
- Óleo isolante mineral naftênico tipo A isento de PCB e DBDF(enxofre corrosivo).
- TERMINAIS: Os terminais de AT (H1, H2,H3) deverão ser fornecidos na parte superior do transformador, e os terminais de BT (X1, X2, X3) deverão ser fornecidos conforme indicado acima, na base, de forma a facilitar e atender as necessidades deste projeto específico.
- ACESSÓRIOS: O transformador deverá possuir no mínimo os seguintes acessórios:
 - a) Meios de locomoção, com base própria para tracionamento e rodas bidirecionais.
 - b) Dois dispositivos de aterramento localizados diagonalmente opostos na ferragem de compressão do núcleo.
 - c) Placa de identificação e diagrama em aço inox.

4.1.3 Ensaios:

Deverão ser fornecidos os seguintes ensaios:

4.1.3.1 Ensaios de rotina:

Os ensaios de rotina deverão ser executadas de acordo com a Norma NBR 10295 da ABNT. Os ensaios de rotina executados em todas as unidades são:

- a) Resistência elétrica dos enrolamentos;
- b) Relação de tensões;
- c) Resistência de isolamento;
- d) Polaridade;
- e) Deslocamento angular e seqüência de fases;
- f) Perdas (em vazio e em cargas);
- g) Corrente de excitação;
- h) Impedância de curto circuito;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

- i) Tensão aplicada;
- j) Tensão induzida;
- k) Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivações sem tensão;

4.1.3.2 Ensaios de tipo:

O fornecedor do transformador deverá apresentar quando da contratação, os ensaios de tipo abaixo especificados, em unidades similares, realizadas em laboratório com idoneidade comprovada, dentro do território nacional, conforme normas da ABNT.

- a) Elevação de temperatura;
- b) Tensão induzida com medição de descargas parciais;
- c) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
- d) Nível de ruído;
- e) Fator de potência do isolamento;
- f) Nível de tensão de radiointerferência;
- g) Curto-circuito.

4.1.4 Esquema de pintura:

Tratamento de superfícies e esquema de pintura para transformadores a óleo e componentes: O fabricante deverá apresentar o esquema de pintura apropriado para os equipamentos. Pintura deverá ter garantia mínima de 5 anos em nível de poluição muito alto.

4.1.5 Embalagem:

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e para resistir (suportar) a manipulação.

Cada transformador deverá ser envolvido com um material impermeável, engradado com madeira de boa qualidade e com tábuas de espessura mínima de 20 mm e larguras compatíveis com o peso do equipamento.

4.1.6 Documentação técnica:

Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos de cada transformador:

- Croqui dimensional;
- Atestados de fornecimento emitidos pelos contratantes de equipamentos de potência igual ou superior ao exigido nesta especificação e certificado ISO 9001, emitido por entidade com validade internacional.

Após 20 dias do aceite da Ordem de Compra, a Contratada deverá fornecer para aprovação, em três cópias heliográficas, os seguintes desenhos:

- Dimensional;
- Placa de identificação diagramática;
- Circuito de Proteção.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

Após liberação do transformador, o fornecedor deverá fornecer:

- Protocolos de ensaios;
- Manual de Operação e Manutenção;
- Certificado de Garantia.

4.2 – MEDIÇÃO

4.2.1 MURETA DE ALVENARIA

Para abrigar a medição e a proteção, será construído uma mureta de alvenaria, ao lado do poste do transformador, com acesso independente e restrito, com base no des. 30 da GED 2855 nas dimensões de **1800 x 1500 x 400mm**. **A mureta deverá ter** duas portas de ferro, com abertura para fora, com veneziana fixa e fechadura mestra padrão Concessionária. A laje de cobertura deverá ter um caimento de 2 % e deverá ser impermeabilizada.

Será instalado, numa das portas no lado interno um quadro com o esquema unifilar, conforme NBR 14039 - item 9.1.10.

Na porta de acesso, pelo lado de fora, deverá ser colocada uma placa de advertência, conforme a norma GED2855 da Concessionária. O acesso para a medição será por meio da passarela da Escola com entrada pelo portão principal. Esse portão de entrada deverá ter uma sub porta independente com cadeado padrão da Concessionária para a coleta de dados nos casos em que o portão estiver fechado.

A área da Subestação deverá ter acesso restrito para leitura das medições, por meio da instalação de uma grade e portão metálicos com cadeado padrão.

A cerca metálica e o portão deverão ser devidamente aterrados e interligados ao sistema de aterramento do prédio.

Deverá ser prevista a instalação de um extintor de CO2 ao lado da entrada do cubículo.

A área externa do cubículo deverá ser cercada com tela losangular com arame de aço zincado 12 BWG e malha 5x5 cm e altura 1,80 metros.

O alambrado deverá ter uma porta de ferro com placa de advertência para acesso restrito e o piso deverá ser de brita com pedra número 2. Toda a cerca metálica deverá ser devidamente aterrada e interligada ao sistema de aterramento do prédio. A medição será em baixa tensão e indireta.

4.3- CAIXA DE MEDIÇÃO

No interior desse cubículo, devem ser instalados: os quadros dos instrumentos de medição e proteção; três tomadas de sobrepor, um disjuntor bifásico de 10A e um disjuntor geral e um **transformador monofásico de 150 VA** com entrada de 220V e saída 127V.

Será instalado, na face externa dessa caixa de medição, um quadro com o esquema unifilar, conforme NBR 14039 item 9.1.10.

No interior dessa caixa de medição, só devem ser instalados os quadros dos instrumentos de medição e do disjuntor geral. O piso deverá ser de brita com pedra número 2.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

Para Medição será instalada uma caixa metálica tipo 1200x1500x200 mm, dentro dessa mureta de alvenaria. A entrada do ramal de ligação será pelo lado direito em relação à caixa de medição.

A medição e o poste ficarão dentro do terreno, conforme a norma da Concessionária.

4.4 - CONDUTORES

Serão fios de cobre com isolamento em EPR de 750VCA, ou isolamento 1,0kV, quando instalados no piso, com seção indicado no projeto de reforma de BT. Os condutores deverão ser do tipo ANTICHAMA e possuir gravadas em toda sua extensão as especificações de nome do fabricante, bitola, isolação, temperatura e certificado do INMETRO.

Também devem atender a NBR 13248, quanto a não propagação de chama, livres de halogênio e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos.

4.5 - RAMAL DE MÉDIA TENSÃO:

A ligação entre a chave seccionadora e os bornes de MT do transformador deverá ser por meio de condutor de cobre isolado Nú de 16mm² de Média Tensão (MT) 15 kV.

4.6 - RAMAL DE BAIXA TENSÃO:

A ligação da baixa tensão a partir dos bornes de Baixa Tensão do transformador até a caixa de medição será por cabos de cobre singelo de Baixa Tensão (BT) de 3#120/70/70 mm², formando um condutor de 1kV EPR, considerando o neutro do transformador até o disjuntor geral. Na parte externa esse condutor será protegido mecanicamente por um eletroduto de PVC Rígido de 85mm de diâmetro, instalado junto ao poste da subestação, conforme projeto em anexo.

A partir do disjuntor geral trifásico de 225A a ligação ao QGBT localizado no prédio principal existente, será por meio de cabos singelos de cobre de BT de 3#120/70/70 mm², isolamento 1 kV EPR, considerando o cabo terra. A proteção mecânica para esse condutor será no mínimo por meio de eletroduto PEAD de 3" mm, sendo reforçado por envelopamento na travessia de passagem de veículos.

5 - ATERRAMENTO

Todos os aterramentos serão realizados através de hastes cobreadas de diâmetro 20 mm x 2,4 m e conectores, enterrados verticalmente no solo. O sistema de aterramento da Subestação será conforme o desenho 19 da GED 2855. A resistência de aterramento não poderá ser superior a 10 Ohms em qualquer época do ano.

Para aterramento do pararraios o cabo de descida do aterramento será em cobre nú #35mm², devendo descer de preferência por dentro do poste.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

Para aterramento da carcaça e neutro do transformador o cabo será em cobre nú #50mm², devendo se conectar ao cabo de aterramento do condutor neutro do transformador, fora do poste e protegido por eletroduto aterrado.

Para aterramento da caixa do medidor, o cabo de aterramento será encordoamento classe 2, com isolamento termoplástico para 750V – 70°C, bitola #25mm², identificado na cor verde-amarela, protegido por duto de PVC rígido diâmetro DN 32mm (o mesmo duto do condutor de aterramento).

As grades, corrimãos, colunas, cercas e portões metálicos também serão aterrados com cordoalha de cobre nu #25 mm² com interligação à malha em torno da caixa de medição.

Haverá pelo menos, cinco hastes de terra em aço cobreado DN 20 mm x 2400 mm enterradas total e verticalmente em torno da cabina interligadas com condutor de Cobre #25 mm², para onde deverão convergir todos os cabos de aterramento (ligação equipotencial). As hastes de aterramento devem ser ligadas entre si por meio de cabo de cobre nu de seção de #50 mm²(Malha).. A caixa de ligação equipotencial poderá ser instalada junto do cubículo do QGBT.

O sistema de aterramento no QGBT deverá ser do tipo TN-S. A fiscalização deverá verificar que todos os pontos metálicos, não condutores de eletricidade, devem ser ligados à malha de aterramento, conforme indicado no projeto.

O executante deverá apresentar o laudo técnico com a medição do sistema de aterramento.

6- LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL

Todos os sistemas de aterramento deverão ser interligados pelo condutor de equipotencialidade: do aterramento individual, do aterramento da subestação e do aterramento do para-raios, ao barramento de terra do QGBT e dos CDs, por condutor de cobre, com bitola, no mínimo, igual ao do condutor fase dos circuitos, protegido por eletroduto de no mínimo 19 mm de PVC rígido preto. O aterramento será equipotencial conforme NBR 14039, item 5.1.2.1.2.

7- PROTEÇÃO

7.1 - PROTEÇÃO DE BT

A proteção do circuito terminal de tomada do cubículo será feita por um disjuntor monofásico 16A termomagnético a ser instalado na caixa do disjuntor geral, conforme a NBR 5361.

7.2 - PROTEÇÃO DE MT

As chaves fusíveis devem ser de base C300A, com porta fusível de 100 A – 18kA 15 kV com elo 8K.

Cálculo da corrente de curto circuito:

$I_{cc} = I_n \times 100 / Z = 227,94 \text{ A} \times 100 / 5,0 \text{ A}$ e $I_{cc} = 4,56 \text{ kA}$.



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

Se considerarmos um fator de 30% de assimetria na corrente de curto circuito, o disjuntor deverá ter uma capacidade de interrupção de pelo menos 15kA. Adotado 15 kA (mínimo).

7.3 - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS:

Será através de um conjunto de para-raios, tipo polimérico 12kV-10 kA, a ser instalado junto a parte superior do tampo do tanque do transformador de 150 kVA de energia da subestação.

7.4 - PROTEÇÃO GERAL DE BT:

Será através de um disjuntor termomagnético tripolar DIN de 225 A - 220V - 15kA, que deverá ser instalado na caixa de dimensões mínimas 600x1500x200mm junto à caixa de medição.

Também deverá ser instalado um Dispositivo de Proteção de Surto (DPS) entre o disjuntor geral e a barra de proteção. Esse dispositivo deverá ser de classe I e II, VCL 275V, 12,5/60kA.

6.3.1 No mesmo módulo do disjuntor geral de carga, deverá ser instalado o disjuntor e o alimentador exclusivo das bombas de incêndio, em atendimento a determinação da RGE/CPFL.

8 - CARGA INSTALADA E DEMANDA:

8.1 Carga instalada:

Esse projeto atende ao levantamento de cargas, atualizados, conforme os dados fornecidos pelo projeto elétrico de Baixa tensão de outra autoria, considerando as situações existentes e previstas lançados em planta da instalação elétrica.

8.2 Demanda:

A subestação foi dimensionada para um transformador de 150KVA, perante a norma RGE/CPFL e o procedimento para o cálculo da demanda do GED 2855:

Considerando as cargas existentes lançadas e as previstas de iluminação, aquecimento, ar condicionados e motores, quantificadas no quadro de cargas do projeto elétrico de baixa tensão (de outra autoria), o projeto de Baixa Tensão chega num valor de demanda como sendo: $D = 144,3 \text{ kVA}$ e a corrente $I = 219,5 \text{ A}$ para tensão de 220/380V. Considerando a corrente do Transformador como sendo de 227,9A e a ampacidade, perante a queda de tensão, de 274A, verifica-se pela coordenação das proteções a necessidade de um disjuntor tripolar de 225A 15kV e cabos de 3 #120/70/70mm².

9 – QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO (QGBT)

O QGBT existente deverá ser readequado conforme o projeto existente de baixa tensão, pois não é objeto desse processo.

10 – ELETRODUTOS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

No cubículo da medição deverão ser empregados tubos próprios para proteção de condutores elétricos, eletrodutos de Ferro Galvanizado aparentes de diâmetro nominal mínimo de 25mm (3/4"). Deverão ser fixados na alvenaria por meio das abraçadeiras tipo D a uma altura mínima do equipamento em relação ao piso.

As caixas de ligação ou condutes deverão ser de alumínio na forma retangular 50 mm x 100 mm com buchas e arruelas, conforme o diâmetro 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.

11. CAIXAS DE PASSAGEM

Serão de 0,60 x 0,60 x 0,60 m a partir do cubículo da medição em tijolos maciços, revestidos internamente com argamassa de cimento e areia, dotadas de tampa de concreto e dreno em camada de brita N° 1 ao fundo. Após a fiscalização, deverão ser lacradas com cimento e areia.

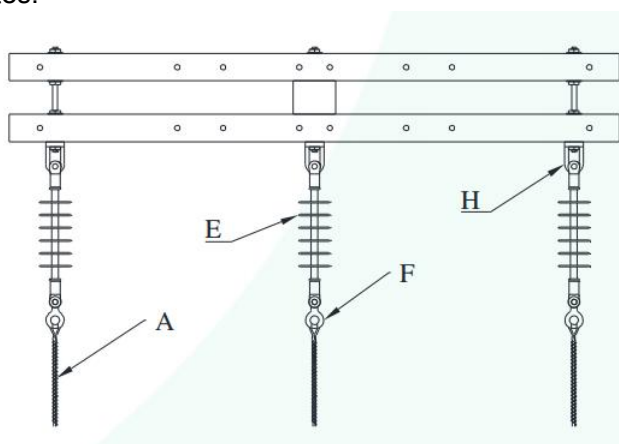
12. MATERIAIS PADRONIZADOS CONFORME RGE/CPFL

12.1 Cruzetas de madeira

As cruzetas devem ser de madeira de 2,40m do tipo N3 e devem apresentar superfícies externas suficientemente lisas..

12.2 Postes

O poste do transformador (P02) deverá ser de concreto tronco cônicos de 600 daN de 11 metros de altura, conforme a norma GED/CPFL. Enquanto que o poste de transferência (P01) deverá ser de concreto circular de 12 metros de altura com os seguintes componentes:



A: alça para cabo pré-formado;
E: isolador de ancoragem polimérico;
F:manilha sapatilha;



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

H:olhal para parafuso 16mm sem rosca.

12.3 Chaves Fusíveis e Seccionadoras

Na rede MT de alumínio devem ser usadas chaves fusíveis base C e seccionadoras Unipolar de 15 kV de acordo com a classe de tensão da Rede de Distribuição, conforme GED/CPFL.

12.4 Ferragens de estruturas de MT

Pinos de isoladores, isoladores de ancoragem, parafusos, porcas e arruelas, componentes de estruturas de Média Tensão utilizados nas zonas de corrosividade conforme especificadas na norma NT008 como ambientes C3 (média) ou C4 (alta) devem ser em liga de alumínio.

12.5 Chave Fusível Unipolar (uso Subestação)

Classe de Tensão 15 kV

Corrente Nominal 300 A

Capacidade de Ruptura Assimétrica 10 kA

Tipo de Base Tipo C

Nível Básico de Isolamento (NBI) 110 Kv

Elo fusível: 8K.

12.6 Pára-Raios

Classe de Tensão 12 kV

Capacidade Mínima de Ruptura 10 kA

Nível Básico de Isolamento (NBI) 110 kV

Condutores Nus do Ramal de Ligação: alumínio.

Condutores Isolados Cobre:

- Isolação Mínima 12 kV

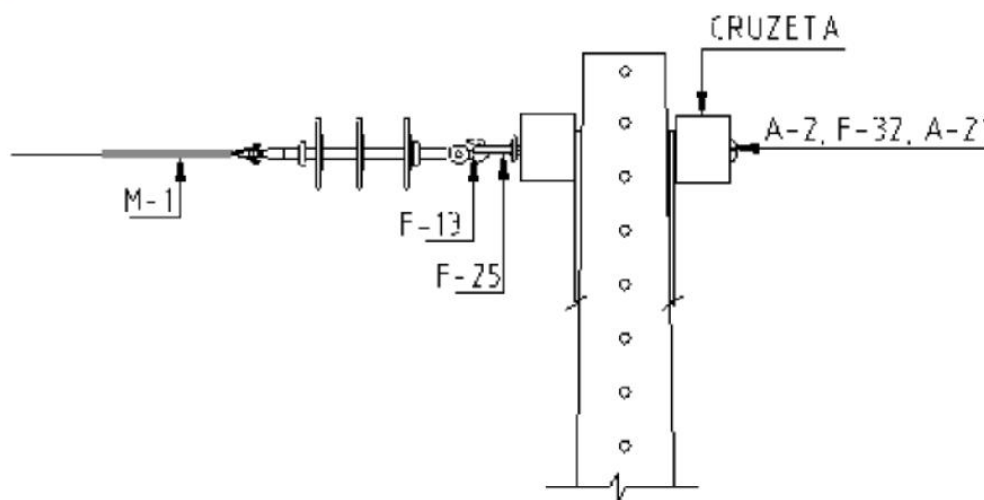
- Seção: 25 mm² Conforme a Potência Instalada.

12.7 Isoladores de disco polimérico

Classe de tensão 15 kV;

Isolador de 15K tipo disco c/ 3 elementos, conf. GED/CPFL

Pino de cruzeta p/ isolador 15kV – conf. GED/CPFL.





24190000362991



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

13. TOMADA

As tomadas serão do tipo 2P + Terra Universal / 10A-250V de 150W. As tomadas do quadro de medição serão alimentadas por meio de um transformador monofásico de 150VA com entrada de 220V e saída 127V, pois o dispositivo de coleta de dados da Concessionária exigem esse nível de tensão.

14. OBSERVAÇÕES GERAIS

14.1 - As estruturas metálicas, portas, janelas e demais partes metálicas, deverão ser pintadas na cor cinza martelado, devendo ser todas elas devidamente aterradas.

14.2 - Quaisquer detalhes omissos no projeto, ou mesmo nessa especificação técnica, deverão ser executados de acordo com as Normas Técnicas vigentes da ABNT e regulamentação das concessionárias do Estado do RS.

14.3 - Deverão ser previstas em caixa de passagem uma folga nos cabos de pelo menos 1 metro, tanto para a média quanto para baixa tensão (ou pelo menos 1 volta).

14.4 - As conexões, quando necessárias, devem ser realizadas com conectores apropriados ou solda exotérmica. Não será permitido o uso de solda estanho.

OBS.: Na cabeceira da quadra de esportes deverá ser instalado um alambrado de 3,0 metros de altura devidamente aterrado para proteção mecânica dos elementos da subestação.

Para execução deste projeto, deverão ser observadas as orientações contidas na NBR 5410 e as normas da Concessionária local.

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

14.5 Comissionamento e testes

A obra deverá ser entregue ligada e testada para ser considerada concluída com as seguintes verificações no comissionamento;

Verificação de pontos quentes sob carga com termografia (Transformador e Disjuntor geral);

Teste da Malha de aterramento: resistência de aterramento da malha da cerca principal (Megger) conforme as normas aplicáveis;

Teste de Continuidade da malha;

Medições necessárias:

Fator de potência da instalação sob carga;

Desquilíbrios de tensão sob carga na Baixa Tensão;

Flutuação ou variação de tensão sob carga na Baixa Tensão;

Variação de frequência na instalação de Baixa Tensão;

Medição de resistências de aterramento de malhas da SE.

Porto Alegre, 26 de Abril de 2024.



24190000362991



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DAS OBRAS PÚBLICAS.
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA EDUCAÇÃO
DIVISÃO DE PROJETOS ESPECIALIZADOS

Eng. Fernando Galarça da Silva
Seção DPE
Secretaria de Obras Públicas



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

MEMORIAL DESCRITIVO

O presente memorial descritivo refere-se ao projeto de **Reforma geral da cobertura, recuperação de tetos, paredes e pisos** a ser executado no **C.E. CEL. PILAR**, localizado na Rua Pinto Bandeira, 225, Santa Maria/RS.

CARACTERÍSTICA DA OBRA:

Reforma da cobertura de todos os prédios e recuperação pontuais de tetos, paredes e pisos que foram danificados e/ou agravados com os diversos eventos climáticos ocorridos recentemente na cidade.

A Reforma compreende:

- Substituição integral das telhas do tipo kalhetão por telhas metálicas (aluzinco) com isolamento termoacustico (530,25 m²);
- Instalação de telhas metálicas (aluzinco) em áreas indicadas na planta (158,65 m²);
- Substituição das telhas de fibrocimento de todos os prédios (1.638,70 m²);
- Substituição parcial do madeiramento da cobertura (939,15, m²);
- Imunização de todo o madeiramento da cobertura (1.878,30 m²);
- Execução de trama metálica para instalação das telhas metálicas no saguao e WC masculino (449,30 m²);
- Retirada e reinstalação do sistema de para-raios (cabeamento e hastes);
- Substituição integral das calhas, água furtada, algerozas e tubos de queda;
- Substituição total das cumeeiras conforme indicação de projeto;
- Execução de beiral nos locais necessários, incluindo instalação de tabeira de madeira pintada e forro de pvc;
- Retirada e reinstalação dos equipamentos elétricos e luminárias fixas nos tetos que receberão intervenção;
- Substituição do forro de madeira e PVC, onde os mesmos estão deteriorados por novos forros de PVC, indicados na planta baixa em anexo (561,35 m²);
- Instalação de ripamento de madeira para fixação do forro, incluindo imunização (561,35 m²);
- Instalação de rodaforro de PVC nas salas que o forro será substituído (369,95 m);
- Recuperação pontual do revestimento argamassado de paredes e tetos e platibanda da fachada dos fundos, conforme indicação na planta em anexo (376,00 m²);
- Substituição do piso de tacos de madeira (parquet) por piso cerâmico nas salas do pavimento térreo e sala de vídeo do pavimento superior conforme indicação na planta baixa em anexo, incluindo rodapé cerâmico. E substituição de pisos cerâmicos danificados em locais indicados na planta, incluindo rodapé cerâmico (591,80 m²);
- Substituição do piso de tábuas corridas de madeira (assoalho) por novo assoalho de madeira nas salas do pavimento superior, incluindo lixamento e aplicação de synteko, conforme indicação na planta baixa em anexo (252,95 m²);

Av. Borges de Medeiros, 2496 – N. Sra. de Fátima – Santa Maria/RS
E-mail: cro8@sop.rs.gov.br





24190000362991



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

- Reforço no barroteamento da estrutura de sustentação do assoalho de madeira (50,60 m²);
- Imunização do barroteamento da estrutura de sustentação do assoalho de madeira (252,95 m²);
- Instalação de rodapés de madeira nas salas que o assoalho será substituído (144,00 m);
- Substituição do piso vinílico da sala da vice direção por piso cerâmico (ver indicação na planta baixa em anexo, 26,30 m²);
- Pintura das calhas, algerozas e tubos de queda;
- Pintura de paredes e tetos nos locais indicados na planta em anexo, incluindo limpeza e preparo com raspagem ou lixamento e aplicação de fundo selador (2.158,80 m²);
- Substituição de porta de madeira da cozinha, incluindo pintura e ferragem;
- Instalação de novas luminárias de led, em substituição das luminárias queimadas (12un).

Os materiais a serem utilizados nos serviços deverão ser de primeira qualidade e de conformidade com as especificações contidas no presente memorial e planilha orçamentária anexa.

Todas as medidas do projeto deverão ser conferidas no local da obra, as pranchas em anexo servem de referência para o memorial descritivo e planilha orçamentária.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:

1 – ADMINISTRAÇÃO DA OBRA:

1.1. Engenheiro de Obra

Os Serviços deverão ser supervisionados pelo responsável técnico da empresa, com a devida ART/RRT de responsabilidade técnica pela execução, sendo de sua inteira responsabilidade a boa execução e andamento dos mesmos, seguindo fielmente o projeto (memorial, orçamento e pranchas) e as normas e legislação vigente. Ainda, orientando o mestre de obras e equipe para realização correta dos serviços.

1.2. Mestre de Obra

Os serviços deverão ser acompanhados por mestre de obras da empresa, sendo de sua inteira responsabilidade a boa execução e andamento dos mesmos. Devendo seguir as orientações prestadas pelo engenheiro da obra.

1.3. Técnico em segurança do trabalho

Os serviços deverão ser acompanhados por técnico em segurança do trabalho da empresa contratada, sendo de sua inteira responsabilidade o atendimento e cumprimento da legislação vigente, no que tange os equipamentos de proteção individual e coletiva, bem como, os sistemas de segurança contra acidentes para os trabalhadores.





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

1.4. Vigia

Deverá ser contratado um vigia para realizar a vigilância e monitoramento da obra para garantir a segurança do local e zelar pelo patrimônio, principalmente quanto aos materiais, ferramentas e equipamentos armazenados no local.

Observações:

Quaisquer serviços realizados deverão obedecer às Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (NRs) relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a NR-6 (equipamentos de proteção individual – EPI), NR-18 (condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção) e a NR-10 (segurança em instalações e serviços em eletricidade).

A Contratada é responsável pelo fornecimento, manutenção periódica e da certificação do correto uso dos equipamentos de proteção individual, estabelecidos na NR 06-Equipamento de Proteção Individual –EPI. Tais equipamentos de proteção deverão, obrigatoriamente, estar com o Certificado de Aprovação-(CA) válido.

2 – INSTALAÇÃO E MOBILIZAÇÃO:

2.1 . Placa de Obra Banner em lona plástica colorida, estruturada em guias, fixada a estrutura de madeira

Deverá ser confeccionada uma placa de identificação de obra, conforme modelo fornecido pela contratante, sendo que a mesma deverá ser colocada em frente ao local da execução da obra, devendo ser fixada em uma estrutura de madeira, não sendo permitida a fixação em árvores.

2.2 . Andaime metálico para fachada – 2-4 pav. Reaprov. 3X – Locação mês

Está prevista a locação de andaimes metálicos para a realização dos serviços de recuperação do revestimento e pintura na platibanda da fachada dos fundos e instalações de calhas e beirais nos locais necessários.

2.3 . Montagem e desmontagem de andaime – SINAPI 97063

Os andaimes locados devem ser montados e desmontados nos locais que os serviços serão executados conforme o andamento da obra.

2.4 . Andaime madeira sobre cavaletes – sem reaproveitamento

Para os serviços a serem executados na parte interna da edificação (instalação de forro e pinturas) serão utilizados andaimes de madeira sobre cavaletes.

3 - SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA QUEDAS:

Ver Especificação Técnica do Sistema de Proteção Contra Quedas em anexo.





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4 - REFORMA DA COBERTURA, TETOS E PISOS:

4.1 - DEMOLIÇÕES E RETIRADAS

4.1.1 Retirada de sistema de para-raio (haste e terminal)

O sistema de para-raio fixo na cobertura deverá ser retirado para execução dos serviços.

4.1.2 Retirada de sistema de para-raio (cabeamento)

O sistema de para-raio fixo na cobertura deverá ser retirado para execução dos serviços.

4.1.3 Retirada de calhas, rufos e algerozas

As calhas existentes deverão ser retiradas para posterior substituição por calhas novas, de maior dimensão.

4.1.4 Demolição de cobertura com telhas fibrocimento

Toda a cobertura de telhas de fibrocimento deverá ser demolida.

4.1.5 Demolição de cobertura com telhas kalhetão

Toda a cobertura de telhas kalhetão deverá ser demolidas.

4.1.6 Retirada de cumeeiras

Todas cumeeiras deverão ser retiradas/demolidas.

4.1.7 Retirada e reinstalação de equipamentos elétricos (fiação, luminárias, eletrodutos, tomadas e interruptores)

Todas as luminárias e equipamentos elétricos existentes na área a ser reformada deverão ser retirados e reinstalados posteriormente.

4.1.8 Demolição de forro de madeira ou PVC

O forro de madeira ou PVC deverá ser retirado/demolido para posterior substituição nos locais indicados na planta baixa em anexo.

4.1.9 Demolição de estrutura de madeira de telhados

A estrutura de madeira do telhado deverá ser revisada e avaliada minuciosamente pelo responsável técnico da obra, acompanhado pela fiscalização, durante a execução dos serviços para verificar quais as peças da estrutura realmente necessitam ser substituídas. Deverão ser retiradas todas as peças que estejam danificadas, abauladas, apodrecidas ou com indícios de presença de cupins. Com essa finalidade foi prevista no orçamento a retirada e substituição de 50% do madeiramento existente, totalizando 939,15 m².





24190000362991



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4.1.10 Demolição de piso com tacos de madeira (parquet)

O piso de tacos de madeira (parquet) das salas indicadas na planta em anexo deverá ser demolido, para posterior substituição por piso cerâmico.

4.1.11 Demolição de piso de tábuas corridas

O piso de tábuas corridas (assoalho de madeira) das salas indicadas na planta em anexo deverá ser demolido, para posterior substituição por novo assoalho de madeira.

4.1.12 Demolição de piso cerâmico

O piso cerâmico dos locais indicados na planta deverá ser demolido para substituição do piso que está danificado.

4.1.13 Retirada de piso vinílico

O piso vinílico da sala da vice direção deverá ser retirado, para posterior substituição por piso cerâmico.

4.1.14 Lona

Está previsto no orçamento 100 m² de lona para instalação nos locais necessários para proteger os mobiliários e revestimentos da edificação em caso de chuvas.

4.2 - COBERTURA

4.2.1 Estrutura de madeira – telha fibrocimento, alumínio ou plástica

Após a retirada das telhas deverá ser feita uma revisão no madeiramento do telhado (estrutura) e quando for o caso, substituir os elementos avariados (tesouras, caibros, terças e ripamento) por novos. A área prevista na planilha orçamentária para reforma da estrutura do madeiramento equivale a aproximadamente 50% da área da cobertura (939,15 m²).

A estrutura do telhado deve ser executada com madeira de lei seca, de primeira qualidade com travamentos suficientes para manter a estrutura rígida e esta deverá possuir pontos de ancoragem chumbados na estrutura de concreto ou alvenaria. A estrutura deve ficar alinhada e em nenhuma hipótese será aceito madeiramento empenado formando “barrigas” no telhado. As peças devem ser armazenadas e manuseadas de tal forma que não sejam submetidas a tensões excessivas para que não sejam danificadas.

4.2.2 Impermeabilização/imunização madeira trabalhada– 1 demão

Todas as superfícies das madeiras serão imunizadas contra insetos xilófagos como os cupins e deverão ser previamente limpas, escovadas e raspadas, para remover qualquer vestígio de sujeira, poeira ou outras substâncias. As superfícies do madeiramento só poderão ser imunizadas quando perfeitamente secas. Cada demão de aplicação só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. As aplicações serão feitas em uma demão (de acordo com o fabricante), no mínimo, por pincelamento,

Av. Borges de Medeiros, 2496 – N. Sra. de Fátima – Santa Maria/RS

E-mail: cro8@sop.rs.gov.br





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

aspersão, injeção ou imersão, aplicado com as devidas precauções e seguindo orientações do fabricante do produto.

4.2.2.1 Trama de aço composta por terças para telhado 2 águas para telha ondulada de fibrocimento incluindo transporte vertical – SINAPI 92580

Deverá ser executada trama metálica para instalação das telhas metálicas na cobertura do saguão e do WC masculino. A trama será composta por perfis metálicos “U” (150x60x20 mm e=3,75 mm) distribuídas de maneira a atender as dimensões das telhas que serão fixadas na estrutura de acordo com as indicações do fabricante das telhas (verificar locais indicados planta em anexo).

4.2.3 Telhamento com telha metálica com isolamento termoacústico em poliuretano (E=50mm), com até 2 águas, incluindo içamento

Deverão ser instaladas telhas metálicas novas (trapezoidal de aço zincado dupla) com isolamento termoacústico, em conformidade com a NBR 14.514, do tipo “aluzinco sanduíche”, nos locais indicados na planta em anexo.

A telha de aço zincado dupla com isolamento termoacústico em poliuretano (PU) é composta por duas telhas trapezoidais com o núcleo preenchido em poliuretano (utilizar espessura de 50 mm conforme planilha orçamentária).

A inclinação do telhado deverá manter a inclinação existente.

As telhas devem ser de boa qualidade, de fabricante reconhecido, que forneça garantia e todas as orientações necessárias para manuseio, armazenamento, transporte e montagem, deve-se atender cuidadosamente as instruções do fabricante quanto a instalação, transpasses/recobrimento e fixação das telhas, para um serviço de qualidade.

4.2.4 Cobertura com telha fibrocimento 8 mm

Nos locais indicados na planta em anexo deverão ser instaladas telhas de fibrocimento de 8 mm. A instalação deverá seguir as recomendações indicadas pelo fabricante e manter a inclinação do telhado existente.

Para uma perfeita cobertura, o alinhamento vertical e horizontal das telhas deve ser seguido rigorosamente.

Deve haver recobrimento adequado à inclinação adotada, de modo que a estanqueidade às águas pluviais seja total, inclusive na ocorrência de chuvas de vento de grande intensidade, normais e previsíveis.

4.2.5 Cumeeira para telha fibrocimento ondulada

Deverão ser instaladas cumeeiras de fibrocimento 8 mm nos pontos mais altos do telhado, conforme indicação na planta em anexo.

4.2.6 Espelho de beiral

Para acabamento da caixa do beiral será instalada tabeira no entorno do telhado onde necessário.





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4.2.7 Forro em réguas de PVC, frisado, para ambientes residenciais, incluindo estrutura de fixação – Sinapi 96111

Na parte externa (beirais) será utilizado forro de PVC, fixados nos pontaletes das tesouras que dará forma a caixa do telhado.

4.2.8 Pintura esmalte brilhante sobre madeira – 2 demãos incluindo fundo branco fosco

O espelho do beiral deverá receber uma demão de fundo preparador para madeira na cor branca e após seco deverá ser pintado com tinta esmalte brilhante para madeira na cor a ser escolhida pela direção da escola e fiscalização da obra.

4.2.9 Calha beiral chapa galvanizada corte 70 – sem condutores

Todas as calhas existentes no prédio serão substituídas, de acordo com o projeto. Respeitando o corte 70 para atender a contribuição pluvial dos telhados em questão. As calhas deverão ser perfeitamente fixadas. Sua inclinação deverá ser de 1% no sentido do caimento, permitindo que a água não fique acumulada na superfície. As calhas devem ser pintadas a fim de obterem maior proteção e durabilidade.

4.2.10 Algeroz chapa galvanizada corte 50 – fixo alvenaria

Utilizar algeroz de chapa galvanizada corte 50 no encontro das telhas com as paredes de alvenaria e nos pontos indicados na planta em anexo. As algerozas devem ser pintadas a fim de obterem maior proteção e durabilidade.

4.2.11 Água furtada

Deverão ser instaladas águas furtadas novas onde necessário.

4.2.12 Tubo PVC rígido 100 mm

Os tubos de PVC Ø 100 mm com devidas conexões serão instalados na saída das calhas como condutores pluviais, direcionando a água da chuva para o solo. Serão substituídos os condutores pluviais existentes, fazendo sempre a instalação aparente, evitando deixar condutores pluviais internos nas paredes.

Devem ser perfeitamente fixados evitando vazamento nos pontos de coleta das calhas e ter destino para uma área externa ao pátio, de preferência ser ligado a rede pluvial ou então ser despejado em área permeável, a fim de não causar transtornos em dias de chuva.

4.2.13 Curva 90 PVC rígido 100 mm

Foram previstas curvas de PVC para compor o sistema dos coletores pluviais.

4.2.14 Abraçadeira metálica tipo U Ø100mm

Deverão ser instaladas abraçadeira metálica tipo “U” nos tubos de queda para fixar os tubos na edificação.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4.2.15 Pintura esmalte brilhante sobre calha/conductor – 2 demãos – incluindo zarcão.

As calhas e algerozas devem receber uma camada de fundo preparador para aço galvanizado (zarcão), a fim de evitar a corrosão nesses componentes e após, deve receber duas demãos de tinta esmalte brilhante para dar maior durabilidade no produto.

4.3 - RECUPERAÇÃO DE REVESTIMENTOS: PAREDES, TETOS E PLATIBANDA

4.3.1 Demolição de revestimento com argamassa

Em pontos específicos (locais indicados na planta baixa) que o revestimento do teto e das paredes estiver soltando ou danificado o mesmo deverá ser demolido para recuperação.

Previsto também a recuperação pontual do revestimento da face inferior da platibanda da fachada dos fundos da escola, necessitando a demolição do revestimento nos locais que estão danificados.

4.3.2 Revestimento completo de alvenaria (chapisco 1:3, emboço 1:5 + 7%CI e reboco 1:3 + 10% CI)

Nos locais onde o revestimento precisou ser retirado, deverá ser executado novo revestimento completo. Com chapisco traço 1:3, emboço 1:5 (+7% ci) e reboco 1:3 (+10%ci). A camada de revestimento a ser executada deverá ter no máximo 20 mm de espessura, ser perfeitamente nivelado e ter acabamento plano e reguado e devidamente nivelado ao revestimento existente.

4.4 - PINTURA

4.4.1 Raspagem pintura antiga – cal ou látex

Raspagem dos pontos em que a pintura se apresente danificada, com 1.782,80 m² previstos para realização desse serviço. (ver indicação na planta em anexo)

4.4.2 Preparação de paredes internas/externas – 1 demão

Após o reboco estar perfeitamente seco e/ou a raspagem das paredes estar concluída será aplicada uma demão de fundo preparador para receber a pintura.

4.4.3 Pintura acrílica sobre reboco – 2 demãos

Após a camada de selador/preparador estar devidamente seca será executada pintura sobre a superfície recuperada. Como preparo as superfícies deverão ser lixadas e limpas e estar livres de quaisquer sujeiras.

Receberão duas demãos de tinta acrílica na cor a ser definida pela direção da escola juntamente a fiscalização da obra.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4.4.4 Pintura tubo de queda

Os tubos de queda pluviais serão pintados na mesma cor da tinta utilizada na fachada da edificação.

4.4.5 Pintura esmalte brilhante sobre madeira – 2 demãos incluindo fundo branco

Os espelhos de beiral de madeira e a porta de madeira da cozinha deverão ser pintados com duas demãos de tinta esmalte na cor a ser definida pela escola e fiscalização da obra.

4.4.6 Pintura esmalte brilhante sobre esquadria de ferro – 2 demãos incluindo zarcão porta da sala de ed. física

A porta de ferro da sala de Ed. Física após ser devidamente lixada e limpa receberão aplicação de fundo preparador do tipo zarcão e após serão pintadas com ao menos duas demãos de tinta Esmalte Brilhante, de boa qualidade, própria para ferro, na cor escolhida pela direção da escola e fiscalização da obra, ou receber tantas demãos de tinta que forem necessárias para se obter um perfeito acabamento da referida pintura. A execução da pintura deverá atender as normas técnicas recomendadas e respeitar o intervalo de tempo mínimo indicado pelo fabricante para aplicação de cada demão do produto.

4.5 - FORROS

4.5.1 Ripamento para fixação de forro

Será executado ripamento em madeira para a fixação da estrutura do forro de PVC. O ripamento deve estar perfeitamente alinhado e nivelado e ser executado com madeira de boa qualidade e totalmente seca e impermeabilizada. A distância máxima entre as ripas deve ser de 50 cm.

4.5.2 Impermeabilização/imunização madeira bruta – 1 demão

Todas as superfícies das madeiras (ripamento) serão imunizadas contra insetos xilófagos como os cupins e deverão ser previamente limpas, escovadas e raspadas, para remover qualquer vestígio de sujeira, poeira ou outras substâncias. As superfícies do madeiramento só poderão ser imunizadas quando perfeitamente secas. Cada demão de aplicação só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. As aplicações serão feitas em uma demão (de acordo com o fabricante), no mínimo, por pincelamento, aspersão, injeção ou imersão, aplicado com as devidas precauções e seguindo orientações do fabricante do produto.

4.5.3 Forro em réguas de PVC, frisado, para ambientes residenciais, incluindo estrutura de fixação – Sinapi 96111

Execução de forro em lambris de PVC rígido, 200 mm, cor branco, sistema de encaixe tipo macho e fêmea, com perfil de sustentação, nos locais indicados na planta em





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

anexo. O forro será fixado à estrutura do telhado (ripamento) de forma que o afastamento entre os pontos de fixação não ultrapasse 50 cm.

A fixação à estrutura do telhado será feita com grampos ou pregos galvanizados. A colocação deve ser iniciada pela fixação dos perfis de arremate nas extremidades da área de instalação.

O material deve ser de ótima qualidade e deverá ser entregue a fiscalização da obra o laudo de incombustibilidade fornecido pelo fabricante antes que o mesmo seja instalado.

4.5.1 Rodaforro de PVC

Os rodaforros serão no mesmo material do forro. A colocação destes rodaforros será feita posteriormente à colocação dos forros para propiciar um melhor acabamento.

4.6 - PISOS

4.6.1 Argamassa CI:AR média – 1:4

Será executada camada de regularização de 3 cm aproximadamente no contrapiso dos locais onde será retirado o piso de tacos de madeira para assentamento das peças cerâmicas.

O acabamento da superfície deve estar perfeitamente nivelado, sem apresentar ranhuras ou saliências.

4.6.2 Piso cerâmico 50 x 50 cm – com argamassa colante

Será executado piso cerâmico nos locais indicados na planta em anexo.

O piso cerâmico será de 50 x 50 cm PEI 4, do tipo “A”, de primeira qualidade, na cor e padrão a ser escolhido pela direção da escola e fiscalização mediante apresentação de amostras pela empresa contratada. Serão assentados com argamassa colante industrializada do tipo ACII (para pisos externos e internos) de ótima qualidade, sendo que a referida argamassa não poderá ter espessura superior a 3 cm, e como acabamento deverá ser utilizado rejunte próprio para o fim e na cor escolhida pela direção da escola, deve-se cuidar o perfeito nivelamento deste piso, bem como a aderência completa das peças cerâmicas ao substrato.

Nas salas em questão será executado rodapé cerâmico na largura de 7 cm utilizando o mesmo material utilizado no piso, observando a perfeita execução e rejuntamento das peças. A quantidade está inclusa na área total de piso.

4.6.3 Assoalho de madeira – SINAPI 101746

Nas salas de aula do Pav. Superior serão instaladas tábuas corridas tipo assoalho, conforme indicação na planta em anexo.

As tábuas deverão ser em madeira de lei (Ypê, Cumaru ou Angelim) plainada com dimensões de 2,5cmx15cmx5m, tipo macho e fêmea. A umidade da madeira deverá estar entre 12 e 15 %. A fixação será com prego e fixado de tal maneira que não apareça





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

os pregos após lixar o assoalho. As emendas do assoalho serão sobre o barrote de madeira. Deverá ser observada rigorosamente a geometria indicada no projeto e deverão ser perfeitamente alinhadas quanto ao prumo e instalação seguindo rigorosamente as medidas, sendo estas de primeira qualidade, seca, isenta de carunchos, brocas, nós ou outras imperfeições que comprometem sua resistência e durabilidade, sem quaisquer espaçamentos entre elas.

4.6.4 Lixamento de piso de madeira – lixa grossa e fina

Todo o piso de madeira deverá ser lixado com lixa grossa e fina gradativamente, iniciando pela lixa grossa e terminando com lixa fina (na sequência: nº 36, nº 60, nº 80 e nº 120). A lixação do assoalho será no mínimo com 5 demãos, até que a superfície fique perfeitamente lisa.

Após o uso da lixa nº 36, fazer as correções nas fendas e possíveis imperfeições com o pó do próprio lixamento. Misturar o pó com água e cola branca ou com água, verniz (padrão synteco ou equivalente) e catalisador. Aplicar sobre todo o piso com imperfeições localizadas, com espátula. Após o último lixamento limpar totalmente o pó.

4.6.1 Synteko brilhoso sobre madeira – sem lixamento

O piso de assoalho deverá receber envernizamento, com verniz brilhoso do tipo Synteko ou equivalente, para dar uniformidade e brilho e garantir maior durabilidade do serviço.

O produto utilizado para o acabamento do piso de madeira deve ser compatível com o tipo de madeira. Observar atentamente as instruções de aplicação do produto que será utilizado no acabamento. Consultar todo o material técnico disponível para evitar a utilização de produtos inadequados à madeira. Atenção: A condição higroscópica da madeira (capacidade de absorção da umidade do ar) deve sempre ser considerada. Recomenda-se não aplicar o verniz, padrão Synteko ou equivalente, no assoalho em dias excessivamente quentes e secos.

4.6.2 Rodapé de madeira – 7cm

Será executado rodapé de madeira na largura de 7 cm utilizando madeira de boa qualidade, seca e isenta de imperfeições. Deverá ser aplicado verniz.

4.6.3 Barroteamento para assoalho

Nas salas onde será substituído o piso de madeira deverá ser revisado toda a estrutura de suporte das tábuas do assoalho – barroteamento - fazendo a substituição das peças de madeira danificadas e avariadas e fazendo os reforços necessários. Todas as peças novas devem ser de primeira qualidade, seca e isentas de nós ou outras imperfeições que comprometam sua resistência e durabilidade. Na planilha orçamentária foi previsto 50,60 m², equivalente a 20 % (vinte por cento) da área a ser recuperada.





**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4.6.1 Impermeabilização/imunização – madeira trabalhada – 1 demão

Todas as superfícies das madeiras (barroteamento) serão imunizadas contra insetos xilófagos como os cupins e deverão ser previamente limpas, escovadas e raspadas, para remover qualquer vestígio de sujeira, poeira ou outras substâncias. As superfícies do madeiramento só poderão ser imunizadas quando perfeitamente secas. Cada demão de aplicação só poderá ser aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca. As aplicações serão feitas em uma demão (de acordo com o fabricante), no mínimo, por pincelamento, aspersão, injeção ou imersão, aplicado com as devidas precauções e seguindo orientações do fabricante do produto.

4.7 - DEMAIS REPAROS

4.7.1 Recolocação de sistema de para-raio (haste e terminal)

Todos os elementos existentes do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) que estiverem na cobertura a ser substituída deverão ser retirados para a realização do serviço referente à reforma da cobertura e posteriormente a conclusão do serviço os mesmos deverão ser recolocados nos mesmos lugares, certificando-se que o sistema está em perfeito funcionamento e se for necessário a empresa contratada deverá apresentar relatório de SPDA elaborado por engenheiro eletricista, com a devida a ART (anotação de responsabilidade técnica), apresentando as medições de aterramento e continuidade da malha de aterramento e do sistema captor, comprovando o funcionamento adequado do sistema.

4.7.2 Recolocação de sistema de para-raio (cabearamento)

Todos os elementos existentes do sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) que estiverem na cobertura a ser substituída deverão ser retirados para a realização do serviço referente à reforma da cobertura e posteriormente a conclusão do serviço os mesmos deverão ser recolocados nos mesmos lugares, certificando-se que o sistema está em perfeito funcionamento e se for necessário a empresa contratada deverá apresentar relatório de SPDA elaborado por engenheiro eletricista, com a devida a ART (anotação de responsabilidade técnica), apresentando as medições de aterramento e continuidade da malha de aterramento e do sistema captor, comprovando o funcionamento adequado do sistema.

4.7.3 Luminária com lâmpada superled 2x18w

Está prevista a instalação de 12 luminárias novas, em substituição das luminárias que estão queimadas. Serão instaladas luminárias com duas lâmpadas tubulares 18W de LED, tensão 220V, temperatura de cor de 6.400/6500K de longa vida útil, sendo referência lâmpadas de primeira linha. Todas as lâmpadas devem ser iguais e possuir alto fator de potência (>95).





24190000362991



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE REGIONAIS E FISCALIZAÇÃO
8ª COORDENADORIA REGIONAL DE OBRAS – SANTA MARIA**

4.7.4 Porta interna semi-oca compensado pinho sem ferragem 0,80x2,10m
Deverá ser instalada porta de madeira nova na cozinha.

4.7.5 Ferragem completa para porta interna
Deverá ser instalada ferragem completa na porta de madeira da cozinha.

5 - SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS:

Deverá ser removido, amontoado e retirado da obra qualquer entulho decorrente da execução dos serviços. Todo o canteiro de obra deverá ser limpo com o cuidado necessário para não danificar outras partes da obra. Após a limpeza serão feitos todos os pequenos arremates e retoques finais que forem necessários.

O executante deverá verificar as perfeitas condições de funcionamento e segurança das obras executadas.

Santa Maria/RS, 20 de Junho de 2024.

Eng. Ediane da Silva Bonaldo
Id. Func.: 4480341/1 - CREA/RS 191129
8ª CROP - Santa Maria - DOP/SOP

Ediane da Silva Bonaldo

ID: 4480341-01 | CREA/RS: 191129

Analista Engenheira

8ª CROP/DRF/SOP

