

**Memorial Descritivo do Projeto Elétrico de Adequação da EMEF ERLINDA MINÓGGIO
VINADÉ**

1) Identificação:

Proprietário – PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA.

Obra – EMEF ERLINDA MINÓGGIO VINADÉ

Endereço – Rua Jordânia, 125 bairro São João – CEP 97030-300, Santa Maria, RS.

2) Cálculo da Demanda (segundo GED 13 – utilização: escolas)

considerando as instalações antigas e as novas:

2.1) Carga Mínima pela Área : $30W/m^2$ (em kW): $418,42m^2 \times 30W/m^2 = 52,67 kW$
< Instalado 44,63 kW

a) Iluminação e Tomadas = 19,92 kW

b) Aquecedores = 8 kW

c) Aquecedor central = não aplica

d) Microndas = 1,8 kW

e) Fogões elétricos = 2 kW

f) Condicionadores de ar = 15,10 kW

g) Motores = não se aplica

h) Equipamentos especiais = não se aplica

i) Hidromassagem = não se aplica

2.2) Demanda da Carga de Serviço Normal : (em kVA)

a) Iluminação e Tomadas = 17,13 kVA

b) Aquecedores = 4,8 kVA

c) Aquecedor central = não aplica

d) Microndas = 1,8 kVA

e) Fogões elétricos = 2 kVA

f) Condicionadores de ar = 15,10 kVA

g) Motores = não se aplica

h) Equipamentos especiais = não se aplica

i) Hidromassagem = não se aplica

Total da Carga Instalada no Prédio = 42,01 kW Total da Demanda do Prédio = 40,83 kVA

Corrente de Projeto = 3 x 67 A

Alimentador = 4 x (1 x 35 mm²)

Proteção = 1 x 16mm²

Disjuntor Geral = 3 x 100A, 415V, Icc=10kA

Fornecimento em Baixa Tensão 380/220V, medição direta em BT em 380/220V–60Hz, conforme padrão C10 da CPFL/RGE.

3) Especificação das Instalações Elétricas.

3.1)Entrada de Serviço – situada na Rua Itália, bairro São João, para o atendimento da escola municipal, devendo-se instalar a medição direta em BT segundo padrão C10 da CPFL/RGE.

3.2)Medição – Instalar medição direta em BT no padrão CPFL/RGE em poste de concreto padrão RGE com disjuntor trifásico em caixa moldada de 100A, lcc (Corrente de Curto Circuito) = 10kA ou superior, isolamento de 415V ou superior.

3.3)Alimentação Geral de BT – Da medição partem os cabos do alimentador que interligarão o quadro geral de baixa tensão (QGBT). Estes cabos devem ser do tipo HEPR, classe 2 de BT isolados para 1.000V (4x1x35mm²) e devem ser protegidos por eletroduto de diâmetro 100mm PEAD e/ou de aço galvanizado e por caixas de passagem metálicas com tampa aparafusada dentro da edificação ou na fachada. O ramal de ligação entre o poste da medição e a edificação será feita por cabo quadriplex de seção 35mm².

3.4)QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão) – Os cabos que partem da medição devem alimentar o QGBT, situado na sala da direção, conforme planta e deste partem os cabos de alimentação para os centros de distribuição.

O quadro do QGBT deverá ser metálico, de sobrepor, com tampa metálica com pintura epóxi na cor cinza, com tampa interna fundo de caixa cor laranja, com placa interna de acrílico transparente de 5 mm, para proteção, barramento com barras de cobre para 3 fases, barra de neutro e barra de proteção com isoladores de epóxi e sinalização com adesivos com dizeres “perigo eletricidade! 380V” e simbologia internacional padrão para eletricidade e adesivo com dizeres “atenção! QGBT”.

3.5)Alimentação dos CDs – No detalhe do diagrama unifilar de BT encontra-se as especificações dos alimentadores dos CDs, que devem ser de cabos múltiplos, flexíveis e com isolamento nominal para 750V ou 1kV. Basicamente serão protegidos por eletrodutos de PVC ou galvanizados e pelas caixas de passagem e de derivação, com tampas aparafusadas. Nenhum cabo deve

possuir esforço mecânico em curvas e estas não devem possuir raio inferior a dezoito vezes o diâmetro. Os cabos deverão possuir folga com pelo menos 3m em cada extremidade e serem enrolados dentro das caixas de passagem.

3.6)Caixas dos Disjuntores (CDs) – Deverão ser metálicas, de embutir, com porta metálica com pintura em epóxi cor branca, com barramentos de fase, de neutro, de aterramento/proteção de cobre. Os CDs trifásicos deverão, sempre, possuir barramento trifásico de cobre dimensionado para a corrente a ser suportada e para uso com disjuntor geral trifásico. Os disjuntores dos CDs serão do tipo termomagnéticos (com disparador bimetálico e bobina magnética instantânea) no padrão DIN e devem obedecer às capacidades indicadas nos quadros de carga. Deverá ser instalado Dispositivo Protetor de Surto (DPS) no QGBT e Disjuntores Diferenciais Residuais (DDR) com sensibilidade de 30mA nos circuitos indicados. As torneiras e chuveiros elétricos deverão possuir DDRs individuais.

3.7)Circuitos – Serão de fios e cabos padronizados segundo normas da ABNT com o nome do fabricante e bitola timbrada ao longo do condutor. As cores usadas devem ser as seguintes:

Nas tubulações de Iluminação e de força:

Neutro = Azul Claro Aterramento = Verde Fase-Retornos = Qualquer

Todos os circuitos, bem como suas bitolas estão especificadas nas plantas os fios não cotados serão de 2,5 mm², os circuitos de tomadas que serão no mínimo de 2,5 mm². Todos os condutores deverão ser emendados, com emenda de torção paralela, soldados com estanho e isolados com fita isolante plástica para 750V, pelo sistema de encabeçamento. Nas emendas, dentro das caixas subterrâneas, deverá ser usada fita de borracha de auto fusão e camadas adicionais de fita isolante de PVC. Para a bitola de 4 mm², e superior, deve ser usado o cabo flexível isolado.

Todos os fios e cabos deverão possuir terminais próprios para assegurar a melhor conexão nos terminais dos disjuntores.

3.8)Tubulação e Calhas – A instalação aparente deverá ser feita com eletrodutos ou eletrocalhas de aço zincado. As embutidas em lajes, paredes ou

piso devem ser de PVC rígido ou flexível. Todas devem possuir o nome do fabricante timbrado.

As emendas nos eletrodutos metálicos deverão ser efetuadas com luvas, junções e curvas pré-fabricadas do tipo de engate rápido e emendas com luvas rosqueadas nas de PVC rígido. Porém poderão serem feitas as curvas diretamente no eletrodutos com maçarico a gás até a bitola de 25 mm nas de PVC e com dobradeira a frio nos eletrodutos metálicos de até 16 mm.

Os eletrodutos, depois de feitos os cortes ou as roscas, devem ter suas rebarbas retiradas com lima redonda grossa e instalados com bucha e arruelas de alumínio.

As instalações aparentes da iluminação e das descidas de tomada devem ser fixadas pôr meio braçadeiras do tipo “D” diretamente com parafusos de aço e buchas de *nylon* e sem espaçamento no teto ou na parede.

Os circuitos de iluminação e das tomadas correrão dentro de eletrocalhas, de eletrodutos e de caixas de aço esmaltadas tampadas e aparafusadas. As eletrocalhas devem ser todas tampadas e serem do tipo lisa. A fixação das eletrocalhas do deve ser instalado com parafusos e abraçadeiras apropriadas diretamente na estrutura metálica na alvenaria.

As tubulações subterrâneas devem ser enterradas no mínimo 0,60 m de profundidade, e assentados em cama de areia compactada hidraulicamente e possuir fita de alerta “Cuidado Rede Elétrica Abaixo” instalada a 10 cm de profundidade. As caixas de passagem no piso devem possuir guarnições de aço e ter as suas tampas de concreto com os acabamentos iguais as do piso onde estão localizadas.

3.9)Caixas de Passagem e Equipamentos – As caixas devem ser de aço esmaltadas, com furação padrão, chapa de aço carbono nº 18 e obedecerão os seguintes critérios:

- Derivação e passagem em lajes serão do tipo 10 x 10 cm com fundo móvel;
- Para instalação de interruptores e tomadas serão 5 x 10 cm fundo fixo;

– Para apliques em paredes ou pilares serão sextavadas, fundo fixo, 7,5 x 7,5 cm;

– Nas instalações aparentes deve ser usada condutores de alumínio do tipo moduladas, ou seja, as conexões da caixa devem ser removíveis, alteráveis e de engate rápido.

3.10) Interruptores – Os interruptores deverão ser do tipo para instalação em caixas estampadas, de embutir, com tampa plástica na cor branca, para no mínimo 10A/250V, conforme normas da ABNT

3.11) Tomadas de uso geral – As tomadas, para tensão de 250V, devem ser todas aterradas, devem obedecer a NBR 14.136, de embutir, para no mínimo 10 A 2P+T e de 20 A 2P+T.

Alimentação de torneiras e chuveiros elétricos – Deverão ser utilizados conectores de pressão com mola, com três polos (2P+T), para tensão de 250V ou superior, adequado para a bitola de cabo utilizado no circuito, devem ser todos os chuveiros e torneiras elétricas serem aterrados, com resistência blindada própria para o uso com dispositivo diferencial residual (DR).

3.12) Luminárias – A iluminação deve feita por luminárias LED de 20 W ou superior, temperatura de cor de 5000 K, em luminárias tipo comercial, de sobrepor, segundo as normas da ABNT e do INMETRO.

Para a iluminação das fachadas serão usados projetores LED, comandados por fotocélula, conforme posições do projeto do FNDE. Todas as luminárias LED com carcaça metálica deverão ser aterradas.

3.13) Ventiladores – Deverão ser instalados com as respectivas chaves de comando, todos deverão possuir as carcaças metálicas aterradas.

3.14) Alimentação dos equipamentos de informática – Deverá ser montado em caixas 2x4”, em instalação embutida, as tomadas de força (2P+T com pinos polarizados 10A, 250V, padrão NBR 14.136, na cor preta) de uso exclusivo para os equipamentos de informática e devidamente aterradas, bem como os eletrodutos metálicos das tomadas de lógica, devendo ser etiquetadas como “220V-LÓGICA”. Deverá ser instalado fiação, tomadas e quadro de disjuntores

exclusivos para os circuitos de alimentação de informática, com o arranjo necessário para facilitar posteriormente, no futuro, instalar um “*nobreak*” de alta capacidade para todos os equipamentos de informática. (sinalizar os circuitos de alimentação para informática).

3.15) Sistema de Aterramento – Deverá ser do tipo TN-S, conforme NBR 5410. No prédio será distribuído, nos CDs, nos eletrodutos e eletrocalhas metálicas e de PVC no condutor de proteção para aterramento real, este fio deve ser sempre de cor verde. Ele deve ser independente do neutro, deve ser aterrado em hastes de cobre de 3/4” x 2.400 mm, conforme projeto do FNDE e sua resistência de terra deverá ser a menor possível. Este condutor nunca deve ser usado com neutro, somente como proteção de carcaças de equipamentos. Tais hastes devem vir providas de conectores para cabos de cobre e devem ser instaladas em cada uma das caixas de inspeção de aterramento. As hastes devem estar interligadas por cabo de cobre nú de 16 mm² no mínimo.

Ao sistema de hastes cobreadas devem ser conectados três condutores de Proteção (Terras). O condutor de proteção deverá ser eletricamente conectado à carcaça dos equipamentos metálicos e dos dutos metálicos (calhas de alumínio, eletrocalhas, perfilados).

eletrodutos, ... etc.) instalados, de forma a garantir a continuidade elétrica entre as carcaças metálicas de infraestrutura de rede e o sistema de aterramento.

Observação importante: Em hipótese alguma poderá haver conexão do sistema de aterramento ao neutro da instalação nas tomadas. Todos os fios e cabos de proteção/Terra serão interligados na caixa de Barramento Equipotencialização Principal (BEP).

3.16) Disjuntores Termomagnéticos – Deverão obedecer todas as normas da NBR referentes a fabricação e utilização. Os disjuntores dos circuitos de aquecimento (chuveiro e torneira elétrica deverão obedecer a curva B). Os demais disjuntores deverão obedecer a curva C.

4) Infraestrutura – As curvas e cruzamentos em todo e qualquer duto da infraestrutura especificada neste Memorial Descritivo devem ser feitos com peças e acessórios do fabricante projetados para esse fim, e de modo a respeitar em todas as situações o raio de curvatura mínimo suportado pelos cabos sem que sejam perdidas suas características de respostas em frequência conforme especificado em norma.

5) Eletrocalhas ou Perfilados – As eletrocalhas lisas de aço devem ter dimensões mínimas especificadas nas plantas e utilizar componentes de fixação, derivação, mudança de direção, etc., próprios do fabricante, e devidamente fechadas com tampa também lisa.

6) Fixação / Instalação – Todos as calhas e perfilados, eletrodutos, etc., deverão ser fixados em elementos estruturais do prédio, sempre de maneira a não interferir na estética ou funcionalidade dos ambientes por onde passarem. Deverão também manter apenas paralelismo ou perpendicularidade entre si ou em relação aos elementos arquitetônicos adjacentes.

As eletrocalhas ou os perfilados devem ser afixados 50 cm abaixo do teto, observar que seja resguardado o melhor posicionamento possível dos eletrodutos, calhas e/ou perfilados, no intuito de garantir espaço para a manipulação dos cabos em seu interior. Sua fixação deve ser feita, e sua posição deve ser sempre horizontal, com abertura voltada para cima, exceto no caso de serem usadas em coluna montante. Nos trechos em que estiver presente forro falso removível (por exemplo: alçapão de inspeção), a eletrocalha ou perfilado deve ser instalado ao lado dele, se possível em posição que impeça a sua danificação por ocasião de inspeções ou reparos.

A conexão dos eletrodutos com as caixas de passagem deve ser feita com buchas e arruelas. A fixação das caixas e condutores deve ser executada de modo que as tampas fiquem paralelas à superfície de fixação e para que o acesso para manutenção seja sempre

fácil e desimpedido. Todos os perfilados e eletrocalhas devem ser providos de tampas para protegem os condutores contra contato humano, a ação de roedores e acúmulo de poeira.

7) Continuidade elétrica dos dutos – A segurança fornecida pelo sistema de aterramento no sentido de drenar a energia elétrica que podem acidentalmente estar presente nos dutos e demais superfícies metálicas da infraestrutura e só é garantida se for assegurada a continuidade elétrica entre todas essas superfícies e o condutor de proteção destinado ao aterramento de carcaças. Para tanto, se a referida continuidade elétrica deixar de ocorrer, deve ser garantida através de um cabo de área de seção transversal mínima de 6,0mm² eletricamente conectado a partes não pintadas de cada duto, através de conectores apropriados (tipo sapata). A conexão da calha aos eletrodutos deverá ser realizada com conectores apropriados, rosqueado, com aterramento devido.

8) Cabos de alimentação elétrica – Identificação da função de cabo pela cor do revestimento isolante: Os cabos fase, neutro e terra, tanto nos circuitos terminais quanto no circuito alimentador ou nas conexões no interior do CD devem ser identificáveis pelas cores dos seus revestimentos isolantes segundo o código citado anteriormente. A identificação do circuito por anilhas ou fitas isolante coloridas nas extremidades poderá ser feita.

9) Todos os cabos e fios deverão ter instalados terminais ou conectores apropriados para a inserção dentro dos terminais dos diversos disjuntores, DPS, DDRs, ..., etc.

10) Especificações da Rede de Dados e Telefonia.

10.1) Serviços a serem realizados:

– Instalação de infraestrutura para cabeamento de energia elétrica.

- Instalação de cabeamento de comunicação de dados e de telefonia.
- Teste de continuidade e paralelismo do cabeamento de comunicação de dados/telefonia.
- Instalação e teste de tomadas de telefones.

10.2) Critérios de aceitação dos serviços – Todo e qualquer serviço executado será avaliado segundo o estabelecido nas NORMAS e PADRÕES DE REFERÊNCIA abaixo especificados.

10.3) Normas e padrões de referência:

10.3.1) Normas Nacionais

- ABNT NBR 14565 (Procedimentos Básicos para Elaboração de Projetos de Cabeamento e Telecomunicações para Rede Interna Estruturada).
- ABNT NBR 5410 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão): define dutos e taxas de ocupação.
- ABNT NBR 14.136 (Novo padrão de plugs e tomadas brasileiras).
- ABNT NBR 5419 (Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas).
- ABNT NBR 15.715 (Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos).
- ABNT NBR 13.897 - Especificação (Duto Espiralado Corrugado, em Polietileno de Alta Densidade para uso metroferroviário).
- ABNT NBR 13.898 (Método de ensaio).

- Ensaio de Degradação conforme ABNT NBR 14.692 (Determinação do Tempo de Oxidação Induzida).

- Padrões, Normas Técnicas e Procedimentos da CPFL/RGE.

10.3.2) Normas e Padrões Internacionais

- ANSI/TIA/EIA569-A (*Comercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces*).

- ANSI/TIA/EIA 568-A (*Commercial Building Telecommunications Wiring Standard*).

- conjunto de normas IEEE 802.

- ASA C. 83.9.

- ANSI/TIA/EIA 607 (*Comercial Building Grounding / Bonding Requirements*).

- TIA/EIA Bulletin TSB-95 (*Additional Transmission Performance Guidelines for 4-Pair 100-ohm Category 5 Cabling*).

- ANSI/TIA/EIA 606 (*The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings*

11) Circuito do *rack* – O circuito onde será instalado o *rack* para rede de informática/telefonia deverá ser de uso exclusivo e devidamente aterrado. Os condutores do referido circuito devem ser derivados diretamente do CD, com disjuntor identificado com placa de “não desligue-informática”).

12) Disposições Gerais – Todo e qualquer cabo componente da infraestrutura especificada neste Descritivo deve ser lançado no interior de dutos e leitos, metálicos, descritos anteriormente, aterrados que o protegerá em toda a sua extensão. A ligação dos leitos e tubulações ao aterramento deverá ser efetivada em ponto único. No entanto deverá ser mantida a continuidade elétrica em toda a instalação.

Aterramento:

Deve ser constituído por no mínimo três hastes de aço com cobertura de cobre (tipo *Copperweld*). Tais hastes devem vir providas de conector para cabos de cobre e devem ser instaladas cada uma em uma caixa de inspeção de aterramento. As hastes devem ter distância de, no mínimo de 3m uma da outra, e devem estar interligadas por cabo de cobre nú de 16mm².

Ao sistema de hastes cobreadas devem ser conectados três condutores de Proteção (Terra). Um deve ser ligado exclusivamente ao barramento de Terra dos CDs Outro condutor de proteção deverá ser eletricamente conectado à carcaça do *rack* e dos dutos metálicos (calhas de alumínio, eletrocalhas, perfilados, eletrodutos) instalados, de forma a garantir a continuidade elétrica entre as carcaças metálicas de infraestrutura de rede e o sistema de aterramento. O terceiro condutor de proteção deve ser conectado exclusivamente ao Bloco de Proteção contra surtos magnéticos de linha de transmissão presente no *rack*.

Observação importante: Em hipótese alguma poderá haver conexão do sistema de aterramento ao neutro da instalação dentro das caixas de tomadas.

13) Cabeamento de dados – O cabeamento de comunicação de dados se estende do armário de comunicações (*rack*) até as tomadas de comunicação / dados, estas presentes nas salas ou postos de trabalho. Os componentes para comunicação de dados devem ser todos categoria 5e.

Os pontos de saída junto aos postos de trabalho devem ser formados por tomadas RJ-45 conectadas segundo a maneira de instalar T-568-A da norma ANSI/TIA/EIA 568-A, e afixadas em porta-equipamentos específicos para o modelo de tomada utilizado, fornecido pelo fabricante, não sendo aceito adaptações. Os referidos porta-equipamentos devem ser instalados em caixas 4x2”. A conexão das tomadas nas áreas de trabalho até os microcomputadores deve ser feita através de *adapter cables*. Na outra ponta a conexão

deve ser feita em *patch-panels* com conectores RJ-45 fêmeas instalados nas extremidades dos cabos UTP que chegam ao *rack* a partir das tomadas.

Todos os cabos e tomadas devem ser identificados com etiquetas indelévels. Após a conclusão da instalação, devem ser efetuados todos os testes de continuidade e paralelismo em todos os cabos da rede.

14) Infraestrutura – Todas as instalações aparentes devem ser pintadas na cor cinza – claro padrão “Cinza Texturizado Munsell N6.5”, exceto aquelas zincadas.

As curvas e cruzamentos em todo e qualquer duto da infraestrutura especificada neste Memorial Descritivo devem ser feitos com peças e acessórios do fabricante projetados para esse fim, e de modo a respeitar em todas as situações o raio de curvatura mínimo suportado pelos cabos UTP sem que sejam perdidas suas características de respostas em frequência conforme especificado na norma ANSI/TIA/EIA 569-A supracitada.

15) Continuidade elétrica dos dutos – A segurança fornecida pelo sistema de aterramento no sentido de drenar a energia elétrica que pode acidentalmente estar presente nos dutos e demais superfícies metálicas da infraestrutura só é garantida se for assegurada continuidade elétrica entre todas essas superfícies e condutor de proteção destinado ao aterramento de carcaças. Para tanto, a referida se a continuidade elétrica deixar de ocorrer, deve ser garantida através de um cabo de área de seção transversal mínima de 6,0 mm² eletricamente conectado a partes não pintadas de cada duto através de conectores apropriados. A conexão da eletrocalha metálica ao efetivo aterramento deverá ser assegurada em pelo menos dois pontos diferentes distantes entre si (início e final da eletrocalha).

16) Voz e Telefonia Fixa – O cabeamento estruturado também deverá servir ao sistema de telefonia do prédio. A ligação do sinal de telefonia será feita dentro da caixa padrão nº 2 situado na sala técnica de telefonia e deverá ser instalado cabeamento deste a caixa de telefonia até dentro do *rack* de informática.

17) Condicionadores de ar e duto de ventilação – Deverão ser instalados os circuitos, a fiação e a proteção em centro de distribuição de circuitos exclusivo para os aparelhos condicionadores de ar e motores para ventilação forçada (ventiladores e/ou exaustores). Não poderão ser instalados aparelhos de capacidade maior ou quantidade maior das dos que estão listados neste projeto elétrico e no projeto de ar condicionado específicos para esta edificação sob pena de sobrecarga do sistema elétrico.

18) Considerações Finais

18.1) Tubulações

– Toda a tubulação de PVC não cotada será de tamanho nominal de 16 mm (1/2”) – NBR 6150 – Classe B.

– Toda a tubulação de aço carbono não cotada será de tamanho nominal de 15 mm (1/2”) – NBR 5624. As ocupações foram calculadas segundo a NBR 5410.

18.2) Fiação – Todo o circuito não cotado de ser executado com fio 2,5 mm².

18.3) Alarme patrimonial – Poderá ser instalado posteriormente na sala da administração devendo suas fiações ser devidamente tubuladas em eletrodutos aparentes próprios.

Alarme PNE – Deverá ser instalado nos sanitários PNE as botoeiras de acionamento de alarme PNE sem fio. A central de alarme PNE deverá ser instalada na sala da administração em posição bem visível.

Alarme de incêndio – Deverá ser instalado na sala da administração (ver no projeto aprovado no Corpo de Bombeiros a localização exata) a central de alarme de incêndio com bateria(s) devendo suas fiações serem devidamente tubuladas em eletrodutos e caixas de derivação aparentes na cor vermelha e utilizar cabeamento adequado para a condução dos sinais sem sofrer interferências (do tipo blindado) e alimentação (a alimentação em 220V deverá ser feita necessariamente em circuito separado, com disjuntor separado e identificado com placa de “não desligue-alarme de incêndio”).

Iluminação de emergência – Deverá ser instalado (ver projeto aprovado nos bombeiros o local aprovado) no CD no setor administrativo o circuito exclusivo para iluminação de emergência com disjuntor devendo suas fiações ser devidamente tubuladas em eletrodutos e caixas de derivação aparentes e utilizar fiação própria para a alimentação (a alimentação em 220V deverá ser feita necessariamente em circuito separado, com disjuntor separado identificado com placa de “não desligue-iluminação de emergência”).

18.4) Legenda – O quadro de legenda está em planta elétrica. Deverá impressa e fixada em todas as tampas internas dos centros de distribuição e do quadro geral de baixa tensão serem fixados os diagramas elétricos com a identificação de todos os circuitos e disjuntores termomagnéticos, DDR e bitola dos condutores, devendo ser protegidos por papel “contact” transparente. Todos os disjuntores deverão ser identificados por etiqueta indelével, com a mesma numeração e identificação do quadro e diagrama elétrico, segundo NBR 5410.

19) Execução – Deverá ser feita por profissional habilitado, com responsável técnico e tanto as firmas como autônomos e deverão obedecer a NB3, NR10, aos regulamentos da CPFL/RGE e as normas de medicina e de segurança do trabalho.

Todo o material elétrico deverá ser separado, classificado e listado, embalado e posto à disposição da fiscalização da obra e da Secretaria de Educação.

20) Projeto – Não deve ser modificado senão sob a orientação e aceite pelo responsável técnico do mesmo. No caso de modificações deverá ser fornecida pelo engenheiro executor da obra as plantas *as-built* impressas e assinadas e em arquivo DWG.

A obra não deve ser iniciada sem antes os projetos terem sido aprovados pelos órgãos competentes. Caberá à contratada a tramitação junto as concessionárias de energia e de telefonia, licenças de desligamento e religamento..., etc.

A obra deverá ser entregue totalmente testada e funcionando com a aprovação final da CPFL/RGE, da concessionária de telefonia e pelo Corpo de Bombeiros

Santa Maria-RS, agosto de 2023.

Helio Santos Fernandes Junior

Eng. Eleticista CREA/RS 88.566 PMSM matrícula 10.748