



ALISSON KLAUCK
ENGENHARIA ESTRUTURAL

Memorial Descritivo
Projeto Elétrico e Subestação

EMEF Nicolau A. Wecker

Sumário

1. Objetivo do memorial.....	3
2. Normas relacionadas ao projeto	3
3. Alimentação elétrica.....	3
4. Fatores de demanda	4
5. Quadro de medição e proteção geral	4
6. Quadros de distribuição e disjuntores	4
6.1 Dimensionamento dos quadros de distribuição.....	5
7. Queda de tensão.....	5
7.1 Queda de tensão admissível (CA)	5
7.2 Queda de tensão admissível (CC).....	6
8. Temperatura ambiente	6
9. Subestação de energia.....	6
9.1 Tipo de obra	6
9.2 Execução	6
9.2.1 Entrada de Energia	6
9.2.2 Medição.....	7
9.2.3 Aterramento.....	7
9.2.4 Execução de Serviços.....	8
9.3 Carga Instalada	8
9.4 Demanda Total.....	9
9.5 Dimensionamento da entrada de serviço.....	10
9.6 Localização da medição	10
9.7 Observações.....	10
10. Pontos elétricos	11
10.1 Composição e tabelas de cargas	11
10.2 Pontos de força.....	11
10.3 Pontos de luz.....	14
11. Quadro geral de cargas.....	15
12. Conduitos e condutores.....	16

12.1	Condutos	16
12.2	Condutores.....	17
13.	Tomadas.....	17
14.	Padronização das cores	18
15.	Aterramento	18
16.	Exigências da concessionária.....	19
17.	Instalações	19
18.	Considerações finais do projeto.....	19
19.	Remoções das instalações elétricas existentes	20
19.1	Iluminação.....	20
19.2	Tomadas e Interruptores.....	20
19.3	Fiação	20
19.4	Condutos	20
20.	Limpeza Final	20

1. Objetivo do memorial

O objetivo deste memorial descritivo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo e os principais resultados de análise e dimensionamento dos componentes elétricos para a adequação da rede elétrica da EMEF NICOLAU A. WECKER localizada na Rua Germano Leuck, 900, Bairro Rincão dos Ilhéus na cidade de Estância Velha no estado do Rio Grande do Sul .

2. Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada;
- NBR-14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão;
- GED-2855, GED-2856, GED-2858, GED-2859, GED-2861 e GED-15166 (Normas da Concessionária de energia).

3. Alimentação elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	380/220 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.40

4. Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	65.89	59.11	38.95
Uso Específico	67.51	100.00	67.51
TOTAL			106.45

5. Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no primeiro pavimento da residência.

Quadro	Proteção (A)	Seção (mm ²)
QM1	175.00	70

6. Quadros de distribuição e disjuntores

O quadro de distribuição - QD, ou caixa de distribuição - CD, constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida ou de sobrepor, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente

de curto-circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Serão utilizados interruptores diferenciais residuais (IDR) para promover a proteção em caso de choques elétricos acidentais. Serão utilizados IDR's bipolares e tetrapolares com tensão de 220V e 380V respectivamente e corrente de disparo de no mínimo de 30mA. O Dispositivo de proteção contra surtos (DPS), ou supressor de surto, é um dispositivo que protege as instalações elétricas e equipamentos contra picos de tensão, geralmente ocasionados por descargas atmosféricas na rede de distribuição de energia elétrica. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

6.1 Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	Proteção (A)
QD1 (Térreo)	175.00
QD10 (Térreo)	20.00
QD11 (Térreo)	10.00
QD2 (Térreo)	90.00
QD3 (Térreo)	90.00
QD4 (Térreo)	80.00
QD5 (Térreo)	40.00
QD6 (Térreo)	16.00
QD7 (Térreo)	32.00
QD8 (Térreo)	63.00
QD9 (Térreo)	40.00

7. Queda de tensão

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo:

7.1 Queda de tensão admissível (CA)

Total (%)	5
Alimentação (%)	4
Iluminação (%)	4
Força (%)	4
Controle (%)	1

7.2 Queda de tensão admissível (CC)

Total (%)	4
Alimentação (%)	2
Iluminação (%)	2
Força (%)	2
Controle (%)	1

8. Temperatura ambiente

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Temperatura ambiente

Ambiente (°C)	30
Solo (°C)	20

9. Subestação de energia

9.1 Tipo de obra

A obra é da **EMEF Nicolau Anselmo Wecker** localizada em Estância Velha, na qual será refeita toda a instalação elétrica, inclusive da entrada. A entrada de energia desta escola atualmente é em baixa tensão na categoria **Convencional B3 Poder Público Municipal**. Com a reforma da parte elétrica, foi necessário projetar a instalação de um transformador, neste caso instalado em poste, com painel de medição abrigado em uma casa de alvenaria ao lado do poste, com porta para a rua.

9.2 Execução

9.2.1 Entrada de Energia

O poste utilizado nesta subestação é de concreto do tipo circular com capacidade de 600 daN e altura de 12m, conforme GED 15166.

As chaves fusíveis deverão atender o prescrito no GED 926. Pelo layout da rede existente e opção de projeto, foi sugerido um poste da concessionária com arranjo de chaves fusíveis, para-raios e conectores grampo para o ponto de entrega em frente a subestação, no mesmo lado da rua,

com os cabos chegando direto no transformador. A Localização através de coordenadas pode ser vista na tabela abaixo.

Tabela 1 – Coordenadas do poste de conexão com a RGE

Coordenadas SIRGAS 2000 – Poste sugerido da RGE	
Longitude em GMS	O 51° 9' 5.85"
Longitude em GD	-51,151625
Latitude em GMS	S 29° 39' 37.76"
Latitude em GD	-29,660489

A rede aérea oriunda das chaves da concessionária deve ser do tipo compacta, como determinado no projeto do transformador, sendo CE-3 a especificada.

O transformador instalado no poste possui os para-raios em suporte próximos as buchas do mesmo, com aterramento inferior interligando ao aterramento da carcaça do transformador e do X0 (Verificar detalhes no projeto). As buchas do transformador, para-raios e conectores cunha da rede devem possuir capa protetora, como pode ser visto nos detalhes do projeto.

Os elos fusíveis para proteção do transformador instalado, serão de 3H com o auxílio da planilha de cálculo de transformadores disponibilizada no site dos projetos particulares.

9.2.2 Medição

A medição será realizada no interior da cabine de alvenaria, onde será instalado um painel que terão os TCs da concessionária e medidor nas duas portas da esquerda e a saída dos cabos e disjuntor geral na porta da direita, conforme o desenho 30 do GED 2861 e detalhes apresentados no projeto.

9.2.3 Aterramento

O aterramento das ferragens do poste, desligadores dos para-raios e cabo de cobertura da rede compacta devem ser do tipo **FIO NU DE COBRE MEIO DURO 16mm²**. O aterramento da carcaça do transformador, assim como o X0 (neutro) devem ser com cabo de cobre nu 50mm², o qual interliga com este fio de cobre e conecta na malha de aterramento da Subestação.

A malha de aterramento da subestação deve formar um quadrado no solo, sendo em cada canto enterrada uma haste cobreada 5/8"x2400mm interligadas através de cabo de cobre nu 50mm² 7 fios. As distâncias entre as hastes neste formato devem ser de 2,5m, conforme especificado na planta baixa do projeto.

Um cabo oriundo da malha de aterramento será disponibilizado no piso da subestação, para a derivação e aterramento da caixa de medição, janela e porta.

A porta da subestação deverá possuir além do aterramento físico do marco, cordoalha de aterramento para equipotencialização correta.

9.2.4 Execução de Serviços

Os cabos de baixa tensão são XLPE 90°C 0,6/1 kV com cobertura de PVC, seção de 70 mm² e classe de encordoamento 2, um por fase mais o neutro, conforme especificações do GED 918 e NBR 7287.

O eletroduto junto ao poste deverá ser de 3", respeitando os detalhes apresentados no projeto. A ocupação deste eletroduto ficou abaixo de 40%, como cita o item 6.2.11.1.6 da NBR 5410.

É imprescindível utilizar massa de calafetar nas luvas de emenda do eletroduto de PVC.

Na saída dos cabos do transformador, os mesmos devem ser conectados nos bornes dele de cima para baixo, evitando a penetração de água ao tempo. O eletroduto também deve fazer duas curvas de 90° próximo aos cabos de BT, a fim de evitar a entrada de água no duto.

É necessária a instalação de proteção nos conectores cunha da rede aérea na descida dos cabos para o transformador. Nas buchas do transformador e para-raios também é necessária a utilização de capa protetora. Verificar detalhes no projeto.

O poste deve estar com distância para o passeio público de no mínimo 1m e no máximo 3m.

A malha de aterramento deve possuir caixas de inspeção para verificação, testes e manutenção posteriores.

Deve ser instalada na porta da subestação uma placa com caveira e os dizeres: "Perigo de Morte: Alta tensão".

9.3 Carga Instalada

A carga instalada verificada através de projeto elétrico, foi de 117,69 kW. A carga especificada pode ser vista na Tabela 2

Tabela 2 – Cargas da Escola

Descrição	Total
Iluminação	25790 W
TUGs	24090 W
TUEs	49155 W
Chuveiro	15000 W
Reservas	16000 W
Total	130,035 kW

Com fator de potência para alguns equipamentos estabelecidos no projeto, a Potência total ficou em **101,907 kVA**.

9.4 Demanda Total

A demanda foi calculada através do projeto elétrico do cliente, verificando o tipo de carga e suas características tanto físicas quanto de funcionamento, conforme item 6.9.1.3 do GED 2855.

O cálculo utilizado foi que nas cargas de iluminação e algumas TUGs fosse considerado os primeiros 12 kVA 100% e o restante da carga em 50 % de demanda, já nas TUE foi considerado 100%, determinando o valor de demanda em **111,58 kVA**.

De acordo com a demanda calculada na fase do projeto interno do prédio, o transformador escolhido para a instalação foi de **112,5 kVA**, conforme especificação da Tabela 2 do GED 2856, como pode ser visto na tabela 3

Tabela 3 – Características do Transformador

Dado	Valor
Potência	112,5 kVA
Tensão Primária	23,1 kV
Tensão Secundária	380/220 V
Frequência	60 Hz
Refrigeração	ONAF (Óleo)
Impedância aproximada	3,5 %
Diagrama Fasorial	Dyn1
Nº de Taps	23,1-2x5% - (3)

9.5 Dimensionamento da entrada de serviço

Conforme cálculos apresentados, o dimensionamento desta subestação transformadora pode ser visto na Tabela .

Tabela 4 – Entrada de Energia

Poste Concreto Circular	12m - 600 daN
Cabo Alumínio Coberto	35 mm ²
Elo Fusível	3H
Transformador	112,5 kVA
Para-Raios	21 kV – 10 kA
Tipo de Rede	CE-3 (Compacta)

9.6 Localização da medição

Conforme apresentado no projeto anexo, a medição está situada conforme a Tabela 1 com coordenadas SIRGAS 2000

Tabela 1 – Coordenadas da Medição

Coordenadas SIRGAS 2000 – Painei de Medição	
Longitude em GMS	O 51° 9' 5.99"
Longitude em GD	-51,15166389
Latitude em GMS	S 29° 39' 37.74"
Latitude em GD	-29,6604833

9.7 Observações

O projeto e o memorial descritivo para avaliação da concessionária estão sob responsabilidade técnica referente ao documento nº: **12027054** do CREA. A ART apresentada não tem responsabilidade sobre a execução, devendo assim o executante apresentar seu documento na concessionária. Será anexada ao projeto a ART do Engenheiro Civil referente a obra do local (nº **11855002**), na qual engloba a cabine de alvenaria do painel de medição.

10. Pontos elétricos

10.1 Composição e tabelas de cargas

Para o projeto em questão foram consideradas as seguintes potências unitárias e respectivos fatores de potência:

10.2 Pontos de força

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 12000 BTU
Potência unitária (W)	1085
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	3255
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A (2) - baixa
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	8
Potência total (W)	1600
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A (2) - média
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	35
Potência total (W)	7000
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	95
Potência total (W)	9500
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Chuveiro 5400 W
Potência unitária (W)	5400
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	10800
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples e Tomada hexagonal 600w
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	600
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de comando e força - Interruptor simples e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	5
Potência total (W)	500
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Torneira elétrica
Potência unitária (W)	5500
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	11000
Fator de potência	1.0

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Lavadora de louça
Potência unitária (W)	1800
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1800
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Fogão 6 bocas
Potência unitária (W)	2500
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	2500
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Freezer Horizontal
Potência unitária (W)	500
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	500
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Microondas
Potência unitária (W)	620
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	1240
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Geladeira
Potência unitária (W)	250
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	500
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Forno Elétrico
Potência unitária (W)	1750
Número de pontos atendidos	3
Potência total (W)	5250
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 22000 BTU
Potência unitária (W)	1990
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	3980
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	600
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 18000 BTU
Potência unitária (W)	1630
Número de pontos atendidos	11
Potência total (W)	17930
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - alta
Potência unitária (W)	100

Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	100
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Lavadora de roupa
Potência unitária (W)	690
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	690
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Secadora de roupa
Potência unitária (W)	2000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	2000
Fator de potência	0.9

Peça	Condutele 5 entradas - Pontos de força - Uso específico - Balcão Buffet Self Service
Potência unitária (W)	2500
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	2500
Fator de potência	0.9

10.3 Pontos de luz

Peça	Ponto de luz - 100 W
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	205
Potência total (W)	20500
Fator de potência	1.0

Peça	Pontos de comando - Ventilador na Parede
Potência unitária (W)	130
Número de pontos atendidos	23
Potência total (W)	2990
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 200 W (parede)
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	13
Potência total (W)	2600
Fator de potência	1.0

11. Quadro geral de cargas

Quadro	Descrição	Esquema	Tensão (V)	Pot. total (W)	Pot. - R (W)	Pot. - S (W)	Pot. - T (W)	Demanda Total (VA)	Demanda - R (VA)	Demanda - S (VA)	Demanda - T (VA)	Seção (mm ²)	Disj (A)	Condutor
QD1		3F+N+T	380/220 V	123035	43070	43240	36725	104991	35043	35186	34762	70	17.5	Ø3"
QD3		3F+N+T	380/220 V	53730	18325	18200	17205	52261	17731	17699	16831	35	90	200x75
QM1		3F+N	380/220 V	125935	44070	44240	37625	106452	35527	35673	35252	70	17.5	Ø2"
QD7		3F+N+T	380/220 V	14970	5160	5320	4490	15758	5316	5682	4760	10	32	100x50
QD8		3F+N+T	380/220 V	42215	14485	15730	12000	39439	12821	13374	13244	35	63	100x50
QD9		3F+N+T	380/220 V	24740	8870	8550	7320	24941	8589	8307	8044	25	40	100x50
QD11		3F+N+T	380/220 V	2900	1000	1000	900	2922	1000	1000	922	4	10	Ø1"
QD2		3F+N+T	380/220 V	69305	24745	25040	19520	58730	19485	19479	19766	35	90	200x75
QD4		3F+N+T	380/220 V	43040	15025	15200	12815	45483	15757	15809	13917	35	80	100x50
QD6		3F+N+T	380/220 V	7170	2785	2500	1885	7822	3094	2633	2094	4	16	100x50
QD5		3F+N+T	380/220 V	20670	8185	7900	4585	21968	8779	8318	4872	16	40	100x50
QD10		3F+N+T	380/220 V	10170	3480	3430	3260	10913	3480	3811	3622	6	20	100x50

12. Conduitos e condutores

12.1 Conduitos

Todos os conduitos utilizados serão instalados de maneira aparente.

Os eletrodutos a serem utilizados deverão ser de PVC, anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima de 320 N/5cm para dutos corrugados e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

As eletrocalhas Utilizadas serão do modelo de bandejas metálicas fabricadas em chapas de aço SAE 1008/1010, conforme a NBR 11888-2 e NBR 7013. Dobradas em forma de “U”.

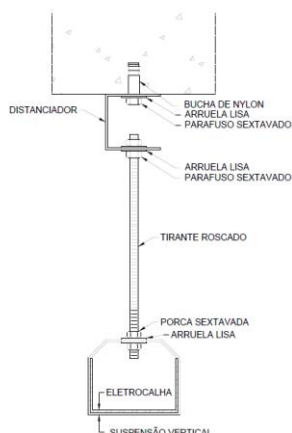
12.1.1 Fixação dos eletrodutos

Os eletrodutos serão fixados tanto nas paredes e nas lajes onde estão especificações suas posições em projetos através de abraçadeira tipo cunha conforme imagem a seguir.



12.1.2 Fixação das Eletrocalhas

As eletrocalhas galvanizadas serão instaladas com suporte de suspensão vertical deixando espaço entre a laje e a eletrocalha para passagem da fiação e posteriores manutenção conforme imagem a seguir, as medidas e posição de cada elemento segue detalhamento dos projetos.



12.2 Condutores

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812 e cabos de cobre unipolar EPR/CLPE 90°C com tensão de isolamento de 0,60/1KV encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de **2,5mm²** e circuitos de iluminação **2,5 mm²**. Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole—encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

13. Tomadas

As tomadas serão alimentadas a partir dos quadros de distribuição correspondentes. Todas as tomadas deverão ser aterradas, com pino de ligação a terra no padrão Brasileiro de conectores.

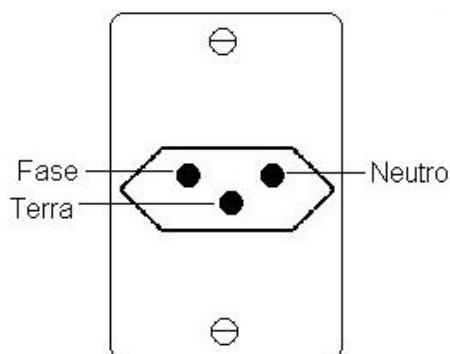
As caixas para tomadas deverão ter dimensões padronizadas (4"x2" ou 4"x4"), de tal modo a permitirem a instalação dos módulos aí previstos. Todas as tomadas de uso geral devem ser dotadas de conector de aterramento (PE), conforme ABNT NBR 14136, e com diferenciação de indicação em relação à tensão de trabalho.

As tomadas de energia elétrica serão de instalação sobrepor em caixa 4x2" quando para uma tomada e em caixa. Todas as tomadas deverão ter condutor terra.

As posições das tomadas, altura e especificação de cargas elétricas consideradas estão detalhadas em projeto específico.

Todas as tomadas de energia elétrica serão do tipo 2P + T, 10A/250V, embutidas em alvenaria, com altura de instalação conforme projeto.

As tomadas devem ser instaladas de acordo com a seguinte polarização:



14. Padronização das cores

Fase 1	Marrom
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Preto
Positivo	Vermelho
Negativo	Preto

15. Aterramento

A malha de aterramento será composta pela instalação de hastes de aterramento em linha, interligadas e distanciadas entre si de 3 metros, sendo a haste de características mínimas de Ø5/8" x 2,44m, tipo Copperweld.

Na primeira haste haverá uma caixa de inspeção de 30x30x40 cm, para verificação e inspeção do aterramento.

A ligação com a rede será através do neutro, sendo que a conexão deverá ser bem firme.

A ligação do condutor com a haste deverá ser com solda exotérmica.

A resistência máxima deverá ser de 25 Ohms, e se necessário for, dever-se-á aumentar o número de hastes ou tratar o solo para respeitar tal valor.

A malha de aterramento deve ser instalada em vala de no mínimo 50 cm de profundidade, na qual serão interligadas as hastes de aterramento, através de condutores de 50 mm² de cobre nu. Deve possuir caixa de equalização, BEP, quando necessário, e interligar o sistema de aterramento ao barramento de proteção do quadro de distribuição geral de baixa tensão.

16. Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas.

Os eletrodutos deverão ser firmemente atarrachados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

17. Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas de passagem, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

18. Considerações finais do projeto

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução.

As potências dos equipamentos dados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado.

Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário. Na dúvida da locação exata dos pontos, estes deverão ser consultados.

19. Remoções das instalações elétricas existentes

Todos os serviços de retiradas de elementos bem como demolições em geral serão executados com todo o cuidado, utilizando equipamentos adequados, evitando afetar as estruturas adjacentes ou danificar os demais elementos que permanecerão.

No caso específico das fiações elétricas, tomadas, interruptores e luminárias, previamente, desligar o sistema.

19.1 Iluminação

Todas as luminárias existentes em todas as salas e corredores devem ser retiradas e armazenadas em local seguro para posterior relocação com os condutos e fiação nova conforme projeto.

A iluminação externa será substituída por iluminação do tipo refletor de led com potência de 250w com acionamento por foto célula.

19.2 Tomadas e Interruptores

Todas as tomadas e interruptores devem ser retiradas e descartadas para local licenciado para o recebimento e instaladas conforme projeto sendo utilizados peças de o modelo sobrepor.

As paredes de alvenaria que possuam tomadas e interruptores embutidos devem ser retiradas e fechadas as aberturas com argamassa e repintadas conforme cor padrão das salas sendo considerada uma área de 50 x 50cm para cada ponto fechado.

19.3 Fiação

Toda a fiação existente deve ser retirada e descartas para local licenciado e refeitas conforme projeto.

19.4 Condutos

Os eletrodutos aparentes que possam existir devem ser retirados e descartados para local licenciado e ser executado as novas redes conforme projeto.

20. Limpeza Final

Após a finalização da execução dos serviços o contratado deverá entregar a escola limpa sem nenhum requisito de resíduos proveniente da obra com limpeza das paredes, teto, piso e esquadrias incluindo vidros.

Alisson Matheus Klauck

Engenheiro Civil

CREA/RS 240091

Rodrigo Mollerke Ely

Engenheiro Eletricista

CREA/RS 254326

Estância Velha, 04 de agosto de 2022