



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

1 OBJETIVO

O presente memorial descritivo tem por objetivo descrever as condições e critérios seguindo as normas técnicas essenciais, para o projeto elétrico de instalação de um posto de transformação trifásico de 300 kVA, com tensão primária de 13,8kV, e com tensão secundária de 380/220 V, a medição será indireta no lado de baixa. Sendo assim o posto é destinado a fornecer energia elétrica com segurança e confiabilidade às instalações da Unidade III Vetorasso, com coordenadas em UTM e datum de entrada e saída SAD 69: X: 751912.29404581 Y: 8173485.396098

2 NORMAS

- O presente memorial tem como referência as seguintes normas:
- NDU 001 – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária – Edificações individuais ou agrupadas até 3 unidades consumidoras;
- NDU 002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária;
- NDU 004.1 – Instalações Básicas para construção de Redes de Distribuição Urbana;
- NDU 006 – Critérios básicos para elaboração de Projetos de Rede de Distribuição Aéreas Urbanas;
- NDU 010 – Padrões e Especificações de Materiais da Distribuidora;
- NTE 028 – Montagem Redes Distribuição aéreas rurais -13.8kV e 34.5kV;
- NBR 5410:2008 – Instalações elétrica em baixa tensão.

3 INFORMAÇÕES DA OBRA

- Cliente: Município de Rondonópolis
- Local da obra: Unidade III Vetorasso
- Cidade: Rondonópolis-MT;
- Bairro: Fabricio Vetorasso Mendes
- Endereço: Rua Rio Preto CEP 78700-000



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

4 PREVISÃO DE CARGA

4.1 CÁLCULO DA DEMANDA

Primeiramente foi calculada a demanda da instalação, conforme NDU 001, conforme descrito abaixo, tendo como referência sendo para uma escola e considerando todos sendo ligados simultâneo, conforme demanda da escola:

$$S(\text{kVA}) = D(\text{kW})/0,92$$

$$D(\text{kW}) = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5 + d6 + d7)$$

D(kW) = Demanda total

d1(kW) = Demanda de iluminação e tomadas, calculada conforme fatores de demanda da tabela 2.

d2(kW) = Demanda dos aparelhos para aquecimento de água (chuveiros, aquecedores, torneiras etc.) calculada conforme tabela 3.

d3(kW) = Demanda secador de roupa, forno de micro-ondas máquina de lavar louça e hidro massagem calculada conforme tabela 4.

d4(kW) = Demanda de fogão e forno elétrico calculada conforme tabela 5.

d5(kW) = Demanda dos aparelhos de ar-condicionado tipo janela ou centrais individuais, calculada conforme tabelas 6, 7 e 8, respectivamente, para as residências e não residências; Demanda das unidades centrais de ar-condicionado, calculadas a partir das respectivas correntes máximas totais, valores a serem fornecidos pelos fabricantes e considerando-se o fator de demanda de 100%.

d6(kW) = Demanda dos motores elétricos e máquinas de solda tipo motor gerador, conforme tabelas 9 e 10. Não serão permitidos, motores com potência maior que 30CV, os métodos de partidas dos motores trifásicos, conforme tabela 12.

d7(kW) = Demanda de máquinas de solda a transformador e aparelhos de raios-X, calculadas conforme tabela 11.

$$d1(\text{kVA}) = 10 \cdot 0,86$$

$$d1(\text{kVA}) = 8,6 \text{ kW}$$



**ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)**

$$d2(kVA) = 0$$

$$d2(kvA) = 0kW$$

$$d3(kVA) = 0$$

$$d3(kvA) = 0kW$$

$$d4(kVA) = 0$$

$$d4(kvA) = 0kW$$

$$d5(kVA) = 3,9 * 1$$

$$d5(kvA) = 3,9 kW$$

$$d6(kVA) =$$

Motor de 1/6 CV = 1

Motor de 1 CV = 5

Motor de 2 CV = 1

Motor de 3 CV = 2

Motor de 4 CV = 1

Motor de 6 CV = 3

Motor de 7,5 CV = 5

Motor de 10 CV = 1

Motor de 15 CV = 3

Motor de 20 CV = 3

Motor de 25 CV = 1

Motor de 30 CV = 1

M1 - Demanda Motor de 1/6 CV = 0,37 kVA

M2 - Demanda Motor de 1 CV (5 ou mais motores) = 0,83 kVA x 5 = 4,15 kVA

M3 - Demanda Motor de 2 CV = 2,39 kVA

M4 - Demanda Motor de 3 CV (2 motores) = 2,91 kVA x 2 = 5,82 kVA

M5 - Demanda Motor de 4 CV = 4,97 kVA

M6 - Demanda Motor de 6 CV (3 a 5 motores) = 4,54 kVA x 3 = 13,62 kVA

M7 - Demanda Motor de 7,5 CV (5 ou mais motores) = 4,87 kVA x 5 = 24,35 kVA

M8 - Demanda Motor de 10 CV = 10,76 kVA



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

M9 - Demanda Motor de 15 CV (3 a 5 motores) = 10,48 kVA x 3 = 31,44 kVA

M10 - Demanda Motor de 20 CV (3 a 5 motores) = 14,47 kVA x 3 = 43,41 kVA

M11 - Demanda Motor de 25 CV = 24,66 kVA

M12 - Demanda Motor de 30 CV = 29,59 kVA

$$d6(kVA) = M1 + M2 + M3 + M4 + M5 + M6 + M7 + M8 + M9 + M10 + M11 + M12$$

$$d6(kVA) = 0,37 + 4,15 + 2,39 + 5,82 + 4,97 + 13,62 + 24,35 + 10,76 + 31,44 + 43,41 + 24,66 + 29,59$$

$$d6(kVA) = 195,54 \text{ kVA}$$

$$d7(kW) = 0 \text{ kW}$$

$$D(kW) = (8,6 + 0 + 0 + 0 + 3,9 + 195,54 + 0)$$

$$D(kW) = 208,04 \text{ kW}$$

Sendo assim, a demanda total da edificação é de **208,04 kVA**

4.2 TIPO DE FORNECIMENTO

Com uma demanda de 208,04 kVA, faz-se necessário o fornecimento em média tensão através de um posto de transformação com um transformador de 300 kVA visto que um posto de 225 kVA não comportaria futuras ampliações na carga da unidade consumidora.

5 RAMAL DE ENTRADA E LIGAÇÃO

Para o atendimento da referida unidade consumidora, será necessária a extensão da rede obedecendo os requisitos mínimos do item **7.2. Ramal de ligação Aéreo** e o item **8.2 Ramal de Entrada Aéreo da Norma NDU 002 – Fornecimento de Energia elétrica em Tensão Primária**. Será retirado o poste 11/300 dAN existente da concessionária e instalado um poste de 11/600daN para derivação da rede até o poste auxiliar. Será um poste do tipo duplo T com estrutura N1-CE3-CFu.

Os condutores na parte de média tensão serão 3#50mm² de Cobre – Rede compacta com cabo protegido de polietileno reticulado 15kV. O condutor será instalado de forma a permitir a distância mínima em relação ao solo, medida na vertical, observadas as exigências dos poderes públicos. O poste particular destinado ao posto de transformação que abrigará o transformador de 300 kVA será do tipo





ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

duplo T de concreto armado 11/1000daN com estrutura CUF3-T-PR, instalação de posto de transformação utilizando estrutura de fim de rede.

A proteção contra sobrecorrente será feita por chaves fusíveis instaladas no posto de transformação obedecendo o item **11.1.2. Proteção de Sobrecorrente da Norma NDU 002 – Fornecimento de Energia Elétrica em tensão Primária.**

Para proteção de sobretensão será utilizada para-raios poliméricos obedecendo as exigências mínimas do item **11.1.3. Sobretensão da Norma NDU 002 – Fornecimento de Energia Elétrica em tensão Primária.**

6 BAIXA TENSÃO

O sistema de baixa tensão será alimentado por 01 (um) transformador trifásico com potência de 300kVA com tensão primária em 13.8kV e em tensão secundária de 380/220V. Serão instalados dois duto de aço galvanizado de 100 mm (4") junto ao poste, ligando o transformador com a caixa do TC.

Os condutores da saída do secundário do transformador são do tipo isolado, tensão de isolamento 0,6/1kV (XLPE/EPR) com seção de 120(70) mm², serão instalados dois condutores por fase e neutro. Estes condutores derivam do secundário do transformador, passando pela caixa de TC (cada fase em um TC de 400:5) até chegar na caixa dos disjuntor geral de entrada (Disjuntor Tripolar Termomagnético em caixa moldada de 500A).

7 ATERRAMENTO

O sistema de aterramento deve ser feito de acordo com os padrões exigidos pelo item **11.3. Sistema de Aterramento da norma NDU 002 – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária.** Suas características principais, são:

7.1 VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO

A resistência de aterramento será menor ou igual a 10Ω (Ohms) em qualquer época do ano. Caso não se atinja o valor mínimo da resistência de aterramento de 10Ω, deverá ser feito o tratamento químico do solo com aterragel ou similares, ou ainda a ampliação da malha de terra, onde as novas hastes serão feitas analogamente às existentes.

7.2 ELETRODOS DE ATERRAMENTO



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

As hastes de aterramento serão de aço, revestidas de cobre com diâmetro de 5/8" com 2,40m de comprimento, espaçadas entre si em no mínimo de 2,40 metros, conforme especificados na NDU 002.

7.3 CONDUTORES

Os condutores de aterramento deverão ser contínuos, não deverão ter emendas em parte alguma, serem o mais curto possível e devendo-se evitar curvas e ângulos muito grandes. Os condutores serão:

- Cabo de cobre nú meio duro #50mm² para interligação das hastes com conectores GTDU;
- Devem ser enterrados à uma profundidade mínima de 60cm.

7.4 INSTALAÇÃO DO ATERRAMENTO

Serão ligadas a malha de aterramento o neutro do transformador todas as carcaças metálicas de equipamentos e todas as partes normalmente não energizadas do Posto de Transformação.

O condutor de interligação dos para-raios a terra será o mais curto possível, evitando as curvas e ângulos.

O condutor de aterramento será firmemente ligado à malha de aterramento por meio de conector transversal ou solda exotérmica.

O número total de eletrodos de terra deverá ser no mínimo igual a 03 (três). Com eletrodos em linha encravados em caixa de passagem de 30x30x40 cm no solo a uma distância de 2,4 metros um do outro no mínimo, onde a extremidade superior da haste de aterramento terá uma profundidade de 30 cm abaixo do nível do solo. Os eletrodos serão interligados através de cabo de cobre nu #50mm².

Com a finalidade de permitir o acesso para fins de inspeção e medição dos valores da resistência de aterramento, existirá 01 (uma) haste protegida com caixa de alvenaria de 30x30x30cm, com tampa de concreto removível, instalada próximo ao poste.

O cabo de cobre nu de interligação das hastes de aterramento deverá estar a uma profundidade mínima de 60cm e a 1ª haste deverá estar distanciada de 100cm da base do poste.

8 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS





ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

- Fator de potência considerado: 0,92 indutivos;
- Tensão nominal de operação: 13,8 KV;
- Eletroduto Aço Carbono – \varnothing 4"
- Cabo a ser instalado na Parte de Baixa: 3#F 185mm² + 1#N 95mm²;
- Elo fusível de 6K;
- Disjuntor de BT: Disjuntor Eletromagnético tripolar de 300A;
- Carga a ser instalada: 89.52 kVA;
- Poste DT com 11 metros e 600daN.
- Ramal de ligação na parte de Alta: 3#50mm² + 9,5mm² – Rede compacta com cabo protegido de polietileno reticulado 15kV;
- O condutor de aterramento deve ser de cobre nu, seção 50mm²;
- Posto De Transformação – Medição indireta em mureta na BT;
- Consumidor com enquadramento no grupo B Convencional com transformador particular de 112,5 kVA em medição indireta em baixa tensão, trifásica, nas tensões de 127/220V, 60 Hz, com ramal de ligação aéreo em média tensão de 13,8 kV.

9 ESTRUTURAS DE INSTALAÇÃO

9.1 ESTRUTURA DE DERIVAÇÃO

Para a estrutura de derivação, deve-se usar o poste duplo T a ser instalado, com estrutura N1-CE3-CFu de 11 metros e 600daN. Como a linha é convencional, será usada a derivação em N1-CE3-CFu para seguir até o posto com a rede compacta, visando não ter problemas com desligamentos e etc.

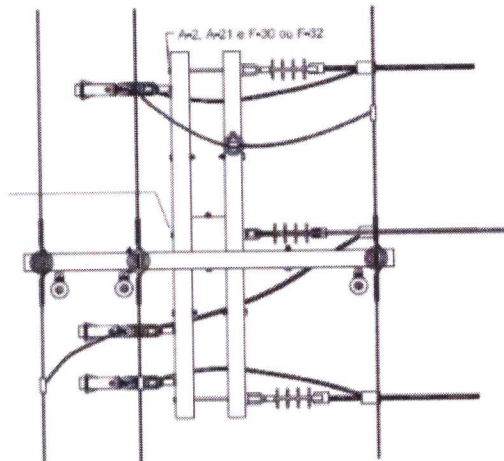
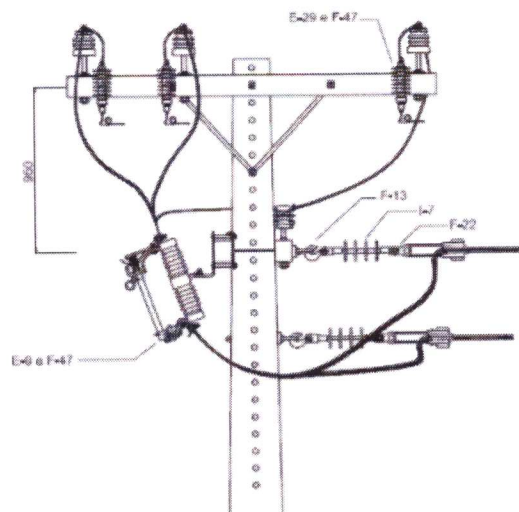
O referido poste está nas coordenadas UTM descritas no projeto:

- Fuso 21
- X: 751966.55160817
- Y: 8173494.3928368

Figura 1 - Vista lateral e superior N1-CE3-CFu.



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)



Fonte: NDU 4.1 – Desenho 036

9.1 POSTE E ESTRUTURA DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

O poste destinado a receber o transformador de 300kVA será do tipo Duplo T 11/1000daN, ou seja, terá 11 metros e deve suportar cargas de até 1000daN. O tipo de estrutura a ser instalada neste poste será CUF3-T-PR.

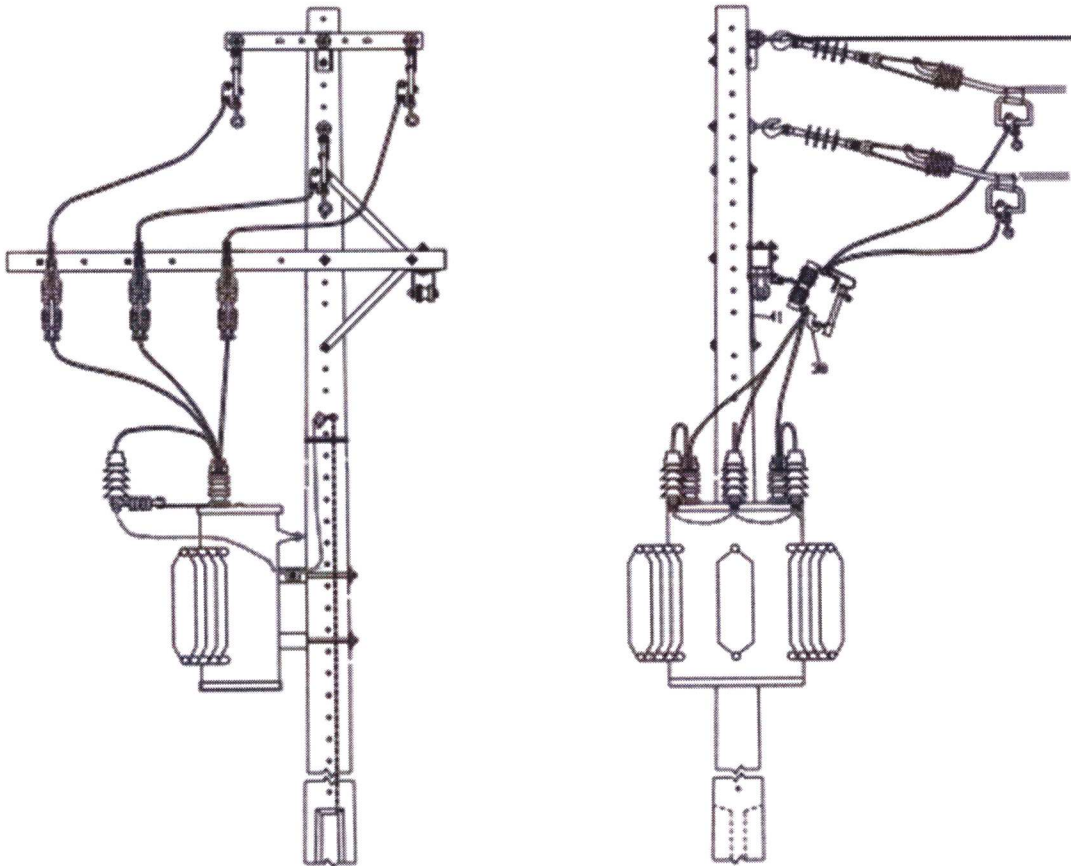
O referido poste está nas coordenadas UTM descritas no projeto:

- Fuso 21
- X: 751930.185433
- Y: 8173471.790120



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

Figura 2 - Vistas lateral e superior CUF3-T-PR



Fonte: NTE 001, 2013

10 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E COMPONENTES

- Chave fusível:

- Tipo..... Chave fusível base tipo "C"
- Tensão Máxima..... 15kV
- Corrente nominal..... 12,55A
- Elo Fusível..... 12K
- Capacidade de interrupção..... 10kA

- Para-raios:

- Tipo.....Polimérico, ZnO, sem centelhador
- Tensão Nominal.....12kV
- Corrente Nominal de descarga.....10kA

- Transformador



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

- Potência.....300kVA
- Tensão Primária..... 13.8kV
- Tensão Secundária.....380/220V

11 LISTA DE MATERIAIS

ITEM	QTD	DESCRIÇÃO
1	1	POSTE CONCRETO DUPLO T 11/1000daN
2	1	POSTE CONCRETO DUPLO T 11/600daN
3	1	POSTE CONCRETO DUPLO T 11/300daN
4	3	CRUZETA CONCRETO 250daN - RETANGULAR
5	19	ARRUELA QUADRADA
6	4	OLHAL PARA PARAFUSO
7	4	ISOLADOR DE PINO PARA 15KV
8	6	PARA-RAIOS POLIMÉRICO PARA 13,8 KV
9	17	CONDUTOR DE COBRE PARA ATERRAMENTO 50MM ²
10	6	CABO DE ALUMINIO PROTEGIDO 35MM ² (2AWG)
11	10	ARAME 12BWG OU FITA DE AÇO INOX
12	3	HASTE DE TERRA 2,4M DE COBRE
13	1	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 112.5kVA 15kV
14	4	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO
15	2	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO 4" (100mm) A FOGO POR IMERSÃO A QUENTE NBR - 5624
16	1	MURETA DE ALVENARIA 1,70x2,20m
17	1	CAIXA PARA DISJUNTOR, TC'S, CHAVE DE AFERIÇÃO E MEDIDOR
18	1	CAIXA DE MEDIÇÃO EM POLICARBONATO POLIFÁSICA COM TAMPA RETA
19	6	GRAMPO DE ANCORAGEM PARA CABO ABERTO
20	6	ISOLADOR DE ANCORAGEM (BASTÃO) POLIMÉRICO
21	6	MANILHA SAPATILHA
22	2	SAPATILHA
23	6	GRAMPO DE LINHA VIVA
24	6	CONECTOR CUNHA
25	6	ESTRIBO
26	3	MUFLA TERMINAL - ISOLAMENTO DE 15KV
27	4	CONECTOR GTDU
28	1	PERFIL U
29	1	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR CAIXA MOLDADA 300A
30	7.5	CONDUTOR DE COBRE ISOLADO 50mm ² EPR/XLPE – 0,6/1KV
31	6	PORCA OLHAL
32	3	SUORTE L
33	6	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA- 125 MM



ESTADO DE MATO GROSSO
PREFEITURA MUNICIPAL DE RONDONÓPOLIS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO
(SEMED)

34	4	MÃO FRANCESA PLANA 619 MM
35	2	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA DE 250MM
36	5	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA DE 300MM
37	3	PARAFUSO DE ROSCA DUPLA DE 400MM
38	2	SUORTE DE TRANSFORMADOR EM POSTE DUPLO T
39	6	PROTECTOR DE BUCHA DE AT DE TRANSFORMADOR – 15KV
40	6	PARAFUSO DE ROSCA TOTAL
41	4	PISO PARA ISOLADOR
42	6	GANCHO OLHAL
43	6	SUORTE Z
44	1	BRAÇO AFASTADOR HORIZONTAL



Pedro Henrique de Mello Toledo
Engenheiro Eletricista
CREA: MT 040482

Pedro Henrique de Mello Toledo

Engenheiro Eletricista

CREA-MT 040482