

APÊNDICE AO ANEXO I - PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA, ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS, DESENHO GRÁFICOS, PLANILHA ORÇAMENTÁRIA, CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO, MEMORIAL DESCRITIVO, ART E DEMAIS PEÇAS INERENTES AO PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA





**MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE 04
(QUATRO) SUBESTAÇÕES AÉREAS DE 112,5 kVA
PARA ATENDER ESCOLAS MUNICIPAIS DE
MORRINHOS/CE.**

Governo Municipal de
MORRINHOS
Trabalho e Compromisso





1. TÍTULO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE UMA SUBESTAÇÃO
AÉREA DE 112,5 kVA PARA ATENDER A ESCOLA VIRGÍLIO TÁVORA, NO
MUNICÍPIO MORRINHOS/CE.

1.1 DADOS DO CLIENTE

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS

ENDEREÇO: Rua José Ibiapina Rocha, 829, Centro, Morrinhos/CE

ENDEREÇO ELETRÔNICO: seadm@morrinhos.ce.gov.br

CNPJ: 07.566.920/0001-10

ATIVIDADE DESENVOLVIDA: Administração Pública em Geral

CÓDIGO DA ATIVIDADE: 84.11-6-00

1.2 DADOS DA INSTALAÇÃO

RAZÃO SOCIAL: ESCOLA VIRGÍLIO TÁVORA

ENDEREÇO: Rua Joaquim Cariolano Rocha 481, Centro, Morrinhos/CE.

RAMO DE ATIVIDADE: Educacional

PROJETO DE INVESTIMENTO: Obra de interesse de terceiros – Grupo A

1.3 RESPONSÁVEL PELO PROJETO

PROFISSIONAL: Yolanda Lorena Moreira Gomes

CREA: 343992/CE

RNP: 0618798080

ENDEREÇO ELETRÔNICO: engyolandalorena@gmail.com

ENDEREÇO: Rua Francisco Camilo, s/nº, Centro, Coreaú/CE.

TELEFONE: (88) 98134-2529

YOLANDA L. GOMES
ENG. ELETRICISTA
CREA - CE 343993





1.4 REFERÊNCIA

SUBESTAÇÃO: MRC Alimentador 01M4

CSI ANTERIOR: TNX: 1410

CSI POSTERIOR: TNX: 0071

1.5 OBJETIVOS DO PROJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo justificar os critérios técnicos de dimensionamento dos condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção, bem como das proteções gerais de média e baixa tensão, a fim de regularizar junto à ENEL a instalação e ligação de uma subestação aérea de 112,5 kVA, com 13.800V nos enrolamentos primários e 380/220V nos enrolamentos secundários.

1.6 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Na elaboração do projeto, foram observadas as normas e os códigos aplicáveis ao serviço empauta, em especial as normas relacionadas a seguir:

- ABNT NBR 14039 / 2005 - (Instalações Elétricas de Média Tensão);
- ABNT NBR 5410 / 2004 - (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 0942 - V2 - 10/09/2021 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ;
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 0125 - V2 - 26/02/2019 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ.

1.7 ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será feito pela ENEL em tensão primária de distribuição de 13,8kV. O ponto de entrega de energia elétrica será em um poste 600/12 (estrutura do conjunto de medição e transformação), com estrutura M3, que será implantado no limite da propriedade do cliente com a via pública.





1.8 PROTEÇÃO

1.8.1 PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO

A proteção deverá ser feita através da instalação de um conjunto de para-raios polimérico tipo de distribuição (resistor não-linear), classe de tensão 12KV, capacidade mínima de ruptura de 10KA, nível de isolamento 95KV, E=465mm, localizado no poste de acesso (estrutura do conjunto de medição e no poste do transformador).

1.8.2 PROTEÇÃO PRIMÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES E SECCIONAMENTOS

A proteção contra sobrecarga/curto-circuito será feita por um conjunto de 3 chaves fusíveis indicadoras unipolares instaladas na mesma estrutura da SE - 3 no poste do transformador, com capacidade de corrente de 300A, capacidade de ruptura de 10KA, nível de isolamento de 95KV, classe de tensão de 15KV e elos de 6K.

1.8.3 PROTEÇÃO SECUNDÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES

A proteção geral de baixa tensão contra sobrecarga/curto-circuito será assegurada por um disjuntor tripolar termomagnético de baixa tensão, classe de isolamento de 500V, capacidade de interrupção simétrica mínima de 10KA e corrente nominal de 125A.

1.9. MALHA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento da medição e da subestação consistirá na interligação das massas metálicas não condutoras de energia e o cabo terra dos para-raios do conjunto de medição e da subestação à malha de aterramento. Essa malha de aterramento será constituída de 06 (seis) hastes de cobre Copperweld de 5/8" e 2,4m, dispostas em forma retangular distando uma da outra em 3 metros, com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado





no solo interligandoas hastes. A resistência equivalente deve ser inferior a 10 ohms em qualquer época do ano.

1.10 RELAÇÃO DAS CARGAS

- ILUMINAÇÃO: 19,250 KW;
- TOMADAS DE USO GERAL: 84,400KW;
- AR CONDICIONADO: 74,373KW.

TOTAL DA CARGA INSTALADA: **171,650KW.**

1.10.1 CÁLCULO DA POTÊNCIA DEMANDADA

A formula utilizada para o cálculo da demanda total da instalação é:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

Onde:

D - demanda total de instalação, em kVA;

a - demanda das potências, em kW, para iluminação de uso geral calculada conforme Tabela 1 - NT-C 002-2017-R04;

Fp - fator de potência da instalação de iluminação e tomadas.

b - demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 2 - NT-C 002-2017-R04;

c- demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, caculada conforme Tabela 3 - NT-C 002-2017-R04;

d- potência nonimal, em kW, das bombas d'águas do sistema de serviço da instalação (Sem considerar bomba reserva);





e - demanda de todos os elevadores em KW, calculada conforme a Tabela 4 - NT-C 002-2017-R04;

O valor de "F" deve ser determinado pela express o

$$F = \sum(0,87P_{mn} * F_u * F_s)$$

P_{nm} - pot ncia nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;

F_u - fator de utiliza o dos motores, fornecido na Tabela 5; - NT-C 002-2017-R04

F_s - fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 6 - NT-C 002-2017-R04;

G - outras cargas n o relacionadas em kVA.

1.10.2 ILUMINA O E TOMADAS

De acordo com a tabela 1 da ESPECIFICA O T CNICA N 125-V2-2019 ENEL o fator de demanda para a atividade do cliente (escolas e semelhantes)   FD = 100% para toda a os primeiros 12kW e 50% para o restante da carga, portanto:

$$a = (P_{ILUMINA O}(kW) + P_{TOMADAS}(kW)) * FD,$$

Sendo: $P_{ILUMINA O}(kW) + P_{TOMADAS}(kW) = 19,25kW + 84,40kW = 103,65kW$, ent o:

$$a = (12 * 1) + (91,65 * 0,5) = 12 + 45,825$$

$$a = 57,825 \text{ kW}$$

1.10.3 AR CONDICIONADO

De acordo com a tabela 3 da ESPECIFICA O T CNICA N 125-V2 2019 ENEL o fator de demanda para a quantidade de aparelhos instalados (28 aparelhos)   FD = 80%.





$$c = (\text{PAR CONDICIONADO(kW)}) \times \text{FD}$$

$$c = 74,373 \times 0,80 = 59,489 \text{ kW}$$

$$c = 59,489 \text{ kW}$$

1.10.4 DEMANDA MÁXIMA PRESUMÍVEL

Aplicando a fórmula da NT – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL:

$$D = \left(\frac{0,77 \times a}{FP} + 0,7 \times b + 0,95 \times c + 0,59 \times d + 1,2 \times e + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$D = \left(\frac{0,77 \times 57,825}{0,92} + 0,95 \times 59,498 \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 104,92 \text{ kVA}$$

1.11 ESPECIFICAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Transformador de distribuição trifásica. Potência nominal de 112,5 kVA. Tensão primária nominal 13,8 kV, tensão secundária nominal 380-220 V. Conexão delta-estrela aterrado. Refrigeração a óleo mineral com buchas primárias classe 25 kV.

1.12 COORDENADAS UTM

(375019, 9643259).

1.13 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

1.13.1 ESPECIFICAÇÃO DA CHAVE FUSÍVEL

03 Chaves fusíveis unipolares, Classe de tensão 15 kV, Corrente nominal 300A, Capacidade de ruptura simétrica 10 kA, elo fusível do ponto de ligação 10K e elo fusível da unidade consumidora 6K, Nível de isolamento 95 kV, tipo indicadora.





1.13.2 ESPECIFICAÇÃO DOS PROTETORES CONTRA SURTO DE TENSÃO (PARA-RAIOS)

Protetores contra surto de tensão, Classe de tensão 12 kV, Capacidade mínima de ruptura 10 kA. Nível de isolamento 95kV, tipo polimérico.

1.13.3 ESPECIFICAÇÃO DO DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

01 Disjuntor tripolar termomagnético, Classe de isolamento 500 V, Capacidade de interrupção simétrica 10kA e Corrente nominal 125 A.

1.13.4 ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES DE BT

Cabo de cobre flexível, com isolamento de 1kV com seção transversal de 95 mm² para as fases e 50mm² para o neutro/ terra, em eletroduto de PVC de 4".

1.13.5 ESPECIFICAÇÃO DO POSTE

01 poste 600/12, com estrutura M3, para a estrutura contemplando o desenho 002.07 da NT-002- 2011 R-03.

1.14 OPERADORAS

Nesta localidade os operadores de telefonia celular presentes são CLARO, TIM, VIVO e OI.

1.15 PREVISÃO DE LIGAÇÃO

Logo após a apresentação e aceitação do projeto a critério da ENEL Distribuição.





1.16 ANEXOS

Em anexo a este memorial estão todos os desenhos de planta de situação, detalhes construtivos e diagrama unifilar.

Yolanda Lorena Moreira Gomes

Yolanda Lorena Moreira Gomes

Engenheira Eletricista

CREA: 343993

RNP: 0618798080





2. TÍTULO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE UMA SUBESTAÇÃO
AÉREA DE 112,5 kVA PARA ATENDER A ESCOLA ABDORAL ROCHA, NO
MUNICÍPIO MORRINHOS/CE.

2.1 DADOS DO CLIENTE

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS

ENDEREÇO: Rua José Ibiapina Rocha, 829, Centro, Morrinhos/CE

ENDEREÇO ELETRÔNICO: seadm@morrinhos.ce.gov.br

CNPJ: 07.566.920/0001-10

ATIVIDADE DESENVOLVIDA: Administração Pública em Geral

CÓDIGO DA ATIVIDADE: 84.11-6-00

2.2 DADOS DA INSTALAÇÃO

RAZÃO SOCIAL: ESCOLA ABDORAL ROCHA

ENDEREÇO: Avenida Coração Imaculado de Maria 460, Centro, Morrinhos/CE.

RAMO DE ATIVIDADE: Educacional

PROJETO DE INVESTIMENTO: Obra de interesse de terceiros – Grupo A

2.3 RESPONSÁVEL PELO PROJETO

PROFISSIONAL: Yolanda Lorena Moreira Gomes

CREA: 343992/CE

RNP: 0618798080

ENDEREÇO ELETRÔNICO: engyolandalorena@gmail.com

ENDEREÇO: Rua Francisco Camilo, s/nº, Centro, Coreau/CE.

TELEFONE: (88) 98134-2529

YOLANDA L. M. GOMES
ENG. ELETRICISTA
CREA - CE: 343993



(88) 3665-1130



ouvidoria@morrinhos.ce.gov.br



morrinhos.ce.gov.br



RUA, JOSÉ IBIAPINA ROCHA, Nº 829 CENTRO,
CEP: 62550-000 - MORRINHOS - CE



CNPJ: 07.566.920/0001-10



2.4 REFERÊNCIA

SUBESTAÇÃO: MRC Alimentador 01M4

CSI ANTERIOR: TNX: 1291

CSI POSTERIOR: TNX: 4525

2.5 OBJETIVOS DO PROJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo justificar os critérios técnicos de dimensionamento dos condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção, bem como das proteções gerais de média e baixa tensão, a fim de regularizar junto à ENEL a instalação e ligação de uma subestação aérea de 112,5 kVA, com 13.800V nos enrolamentos primários e 380/220V nos enrolamentos secundários.

2.6 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Na elaboração do projeto, foram observadas as normas e os códigos aplicáveis ao serviço empauta, em especial as normas relacionadas a seguir:

- ABNT NBR 14039 / 2005 - (Instalações Elétricas de Média Tensão);
- ABNT NBR 5410 / 2004 - (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N° 0942 - V2 - 10/09/2021 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ;
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA N° 0125 - V2 - 26/02/2019 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ.

2.7 ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será feito pela ENEL em tensão primária de distribuição de 13,8kV. O ponto de entrega de energia elétrica será em um poste 600/12 (estrutura do conjunto de medição e transformação), com estrutura M3, que será implantado no limite da propriedade do cliente com a via pública.





2.8 PROTEÇÃO

2.8.1 PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO

A proteção deverá ser feita através da instalação de um conjunto de pára-raios polimérico tipo de distribuição (resistor não-linear), classe de tensão 12KV, capacidade mínima de ruptura de 10KA, nível de isolamento 95KV, E=465mm, localizado no poste de acesso (estrutura do conjunto de medição e no poste do transformador).

2.8.2 PROTEÇÃO PRIMÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES E SECCIONAMENTOS

A proteção contra sobrecarga/curto-circuito será feita por um conjunto de 3 chaves fusíveis indicadoras unipolares instaladas na mesma estrutura da SE - 3 no poste do transformador, com capacidade de corrente de 300A, capacidade de ruptura de 10KA, nível de isolamento de 95KV, classe de tensão de 15KV e elos de 6K.

2.8.3 PROTEÇÃO SECUNDÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES

A proteção geral de baixa tensão contra sobrecarga/curto-circuito será assegurada por um disjuntor tripolar termomagnético de baixa tensão, classe de isolamento de 500V, capacidade de interrupção simétrica mínima de 10KA e corrente nominal de 125A.

2.9. MALHA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento da medição e da subestação consistirá na interligação das massas metálicas não condutoras de energia e o cabo terra dos para-raios do conjunto de medição e da subestação à malha de aterramento. Essa malha de aterramento será constituída de 06 (seis) hastes de cobre Copperweld de 5/8" e 2,4m, dispostas em forma retangular distando uma da outra em 3 metros, com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado





no solo interligandoas hastes. A resistência equivalente deve ser inferior a 10 ohms em qualquer época do ano.

2.10 RELAÇÃO DAS CARGAS

- ILUMINAÇÃO: 19,250 KW;
- TOMADAS DE USO GERAL: 84,400KW;
- AR CONDICIONADO: 74,373KW.

TOTAL DA CARGA INSTALADA: 171,650KW.

2.10.1 CÁLCULO DA POTÊNCIA DEMANDADA

A formula utilizada para o cálculo da demanda total da instalação é:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

Onde:

D - demanda total de instalação, em kVA;

a - demanda das potências, em kW, para iluminação de uso geral calculada conforme Tabela 1 - NT-C 002-2017-R04;

Fp - fator de potência da instalação de iluminação e tomadas.

b - demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 2 - NT-C 002-2017-R04;

c- demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, caculada conforme Tabela 3 - NT-C 002-2017-R04;

d- potência nonimal, em kW, das bombas d'águas do sistema de serviço da instalação (Sem considerar bomba reserva);





e - demanda de todos os elevadores em K W, calculada conforme a Tabela 4 - NT-C 002-2017-R04;

O valor de "F" deve ser determinado pela expressão

$$F = \sum(0,87P_{mn} * F_u * F_s)$$

P_{nm} - potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;

F_u - fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 5; - NT-C 002-2017-R04

F_s - fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 6 - NT-C 002-2017-R04;

G - outras cargas não relacionadas em kVA.

2.10.2 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

De acordo com a tabela 1 da ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2-2019 ENEL o fator de demanda para a atividade do cliente (escolas e semelhantes) é FD = 100% para toda a os primeiros 12kW e 50% para o restante da carga, portanto:

$$a = (P_{ILUMINAÇÃO(kW)} + P_{TOMADAS(kW)}) * FD,$$

Sendo: $P_{ILUMINAÇÃO(kW)} + P_{TOMADAS(kW)} = 19,25kW + 84,40kW = 103,65kW$, então:

$$a = (12 * 1) + (91,65 * 0,5) = 12 + 45,825$$

$$a = 57,825 \text{ kW}$$

2.10.3 AR CONDICIONADO

De acordo com a tabela 3 da ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL o fator de demanda para a quantidade de aparelhos instalados (28 aparelhos) é FD = 80%.





$$c = (\text{PAR CONDICIONADO(kW)}) \times \text{FD}$$

$$c = 74,373 \times 0,80 = 59,489 \text{ kW}$$

$$c = 59,489 \text{ kW}$$

2.10.4 DEMANDA MÁXIMA PRESUMÍVEL

Aplicando a fórmula da NT – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$D = \left(\frac{0,77 \times 57,825}{0,92} + 0,95 \times 59,498 \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 104,92 \text{ kVA}$$

2.11 ESPECIFICAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Transformador de distribuição trifásica. Potência nominal de 112,5 kVA. Tensão primária nominal 13,8 kV, tensão secundária nominal 380-220 V. Conexão delta-estrela aterrado. Refrigeração a óleo mineral com buchas primárias classe 25 kV.

2.12 COORDENADAS UTM

(375658, 9643346).

2.13 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

2.13.1 ESPECIFICAÇÃO DA CHAVE FUSÍVEL

03 Chaves fusíveis unipolares, Classe de tensão 15 kV, Corrente nominal 300A, Capacidade de ruptura simétrica 10 kA, elo fusível do ponto de ligação 10K e elo fusível da unidade consumidora 6K, Nível de isolamento 95 kV, tipo indicadora.





2.13.2 ESPECIFICAÇÃO DOS PROTETORES CONTRA SURTO DE TENSÃO (PARA-RAIOS)

Protetores contra surto de tensão, Classe de tensão 12 kV, Capacidade mínima de ruptura 10 kA. Nível de isolamento 95kV, tipo polimérico.

2.13.3 ESPECIFICAÇÃO DO DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

01 Disjuntor tripolar termomagnético, Classe de isolamento 500 V, Capacidade de interrupção simétrica 10kA e Corrente nominal 125 A.

2.13.4 ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES DE BT

Cabo de cobre flexível, com isolamento de 1kV com seção transversal de 95 mm² para as fases e 50mm² para o neutro/ terra, em eletroduto de PVC de 4".

2.13.5 ESPECIFICAÇÃO DO POSTE

01 poste 600/12, com estrutura M3, para a estrutura contemplando o desenho 002.07 da NT-002- 2011 R-03.

2.14 OPERADORAS

Nesta localidade os operadores de telefonia celular presentes são CLARO, TIM, VIVO e OI.

2.15 PREVISÃO DE LIGAÇÃO

Logo após a apresentação e aceitação do projeto a critério da ENEL Distribuição.





2.16 ANEXOS

Em anexo a este memorial estão todos os desenhos de planta de situação, detalhes construtivos e diagrama unifilar.

Yolanda Lorena Moreira G. Gomes

Yolanda Lorena Moreira Gomes

Engenheira Eletricista

CREA: 343993

RNP: 0618798080





3. TÍTULO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE UMA SUBESTAÇÃO
AÉREA DE 112,5 kVA PARA ATENDER A ESCOLA JONAS ROBERTO, NO
MUNICÍPIO MORRINHOS/CE.

3.1 DADOS DO CLIENTE

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS

ENDEREÇO: Rua José Ibiapina Rocha, 829, Centro, Morrinhos/CE

ENDEREÇO ELETRÔNICO: seadm@morrinhos.ce.gov.br

CNPJ: 07.566.920/0001-10

ATIVIDADE DESENVOLVIDA: Administração Pública em Geral

CÓDIGO DA ATIVIDADE: 84.11-6-00

3.2 DADOS DA INSTALAÇÃO

RAZÃO SOCIAL: ESCOLA JONAS ROBERTO

ENDEREÇO: Rua do Ginásio, Sítio Alegre, Morrinhos/CE.

RAMO DE ATIVIDADE: Educacional

PROJETO DE INVESTIMENTO: Obra de interesse de terceiros – Grupo A

3.3 RESPONSÁVEL PELO PROJETO

PROFISSIONAL: Yolanda Lorena Moreira Gomes

CREA: 343992/CE **RNP:** 0618798080

ENDEREÇO ELETRÔNICO: engyolandalorena@gmail.com

ENDEREÇO: Rua Francisco Camilo, s/nº, Centro, Coreauí/CE.

TELEFONE: (88) 98134-2529

YOLANDA L. M. GOME
ENG. ELETRICISTA
CREA - CE: 343993





3.4 REFERÊNCIA

SUBESTAÇÃO: MRC Alimentador 01M4

CSI ANTERIOR: TNX: 7579

CSI POSTERIOR: TNX: 5820

3.5 OBJETIVOS DO PROJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo justificar os critérios técnicos de dimensionamento dos condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção, bem como das proteções gerais de média e baixa tensão, a fim de regularizar junto à ENEL a instalação e ligação de uma subestação aérea de 112,5 kVA, com 13.800V nos enrolamentos primários e 380/220V nos enrolamentos secundários.

3.6 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Na elaboração do projeto, foram observadas as normas e os códigos aplicáveis ao serviço empauta, em especial as normas relacionadas a seguir:

- ABNT NBR 14039 / 2005 - (Instalações Elétricas de Média Tensão);
- ABNT NBR 5410 / 2004 - (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 0942 - V2 - 10/09/2021 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ;
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 0125 - V2 - 26/02/2019 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ.

3.7 ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será feito pela ENEL em tensão primária de distribuição de 13,8kV. O ponto de entrega de energia elétrica será em um poste 600/12 (estrutura do conjunto de medição e transformação), com estrutura M3, que será implantado no limite da propriedade do cliente com a via pública.





3.8 PROTEÇÃO

3.8.1 PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO

A proteção deverá ser feita através da instalação de um conjunto de pára-raios polimérico tipo de distribuição (resistor não-linear), classe de tensão 12KV, capacidade mínima de ruptura de 10KA, nível de isolamento 95KV, E=465mm, localizado no poste de acesso (estrutura do conjunto de medição e no poste do transformador).

3.8.2 PROTEÇÃO PRIMÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES E SECCIONAMENTOS

A proteção contra sobrecarga/curto-circuito será feita por um conjunto de 3 chaves fusíveis indicadoras unipolares instaladas na mesma estrutura da SE - 3 no poste do transformador, com capacidade de corrente de 300A, capacidade de ruptura de 10KA, nível de isolamento de 95KV, classe de tensão de 15KV e elos de 6K.

3.8.3 PROTEÇÃO SECUNDÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES

A proteção geral de baixa tensão contra sobrecarga/curto-circuito será assegurada por um disjuntor tripolar termomagnético de baixa tensão, classe de isolamento de 500V, capacidade de interrupção simétrica mínima de 10KA e corrente nominal de 125A.

3.9. MALHA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento da medição e da subestação consistirá na interligação das massas metálicas não condutoras de energia e o cabo terra dos para-raios do conjunto de medição e da subestação à malha de aterramento. Essa malha de aterramento será constituída de 06 (seis) hastes de cobre Copperweld de 5/8" e 2,4m, dispostas em forma retangular distando uma da outra em 3 metros, com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado



no solo interligando as hastes. A resistência equivalente deve ser inferior a 10 ohms em qualquer época do ano.

3.10 RELAÇÃO DAS CARGAS

- ILUMINAÇÃO: 19,250 KW;
- TOMADAS DE USO GERAL: 84,400KW;
- AR CONDICIONADO: 74,373KW.

TOTAL DA CARGA INSTALADA: **171,650KW.**

3.10.1 CÁLCULO DA POTÊNCIA DEMANDADA

A fórmula utilizada para o cálculo da demanda total da instalação é:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

Onde:

D - demanda total de instalação, em kVA;

a - demanda das potências, em kW, para iluminação de uso geral calculada conforme Tabela 1 - NT-C 002-2017-R04;

Fp - fator de potência da instalação de iluminação e tomadas.

b - demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 2 - NT-C 002-2017-R04;

c - demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 3 - NT-C 002-2017-R04;

d - potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação (Sem considerar bomba reserva);





e - demanda de todos os elevadores em KW, calculada conforme a Tabela 4 - NT-C 002-2017-R04;

O valor de "F" deve ser determinado pela expressão

$$F = \sum(0,87P_{mn} * F_u * F_s)$$

P_{nm} - potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;

F_u - fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 5; - NT-C 002-2017-R04

F_s - fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 6 - NT-C 002-2017-R04;

G - outras cargas não relacionadas em kVA.

3.10.2 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

De acordo com a tabela 1 da ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2-2019 ENEL o fator de demanda para a atividade do cliente (escolas e semelhantes) é FD = 100% para toda a os primeiros 12kW e 50% para o restante da carga, portanto:

$$a = (P_{ILUMINAÇÃO(kW)} + P_{TOMADAS(kW)}) * FD,$$

Sendo: P_{ILUMINAÇÃO(kW)} + P_{TOMADAS(kW)} = 19,25kW + 84,40kW = 103,65kW, então:}}

$$a = (12 * 1) + (91,65 * 0,5) = 12 + 45,825$$

$$a = 57,825 \text{ kW}$$

3.10.3 AR CONDICIONADO

De acordo com a tabela 3 da ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL o fator de demanda para a quantidade de aparelhos instalados (28 aparelhos) é FD = 80%.





$$c = (\text{PAR CONDICIONADO(kW)}) \times \text{FD}$$

$$c = 74,373 \times 0,80 = 59,489 \text{ kW}$$

$$c = 59,489 \text{ kW}$$

3.10.4 DEMANDA MÁXIMA PRESUMÍVEL

Aplicando a fórmula da NT – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$D = \left(\frac{0,77 \times 57,825}{0,92} + 0,95 \times 59,498 \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 104,92 \text{ kVA}$$

3.11 ESPECIFICAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Transformador de distribuição trifásica. Potência nominal de 112,5 kVA. Tensão primária nominal 13,8 kV, tensão secundária nominal 380-220 V. Conexão delta-estrela aterrado. Refrigeração a óleo mineral com buchas primárias classe 25 kV.

3.12 COORDENADAS UTM

(387999, 9633763).

3.13 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

3.13.1 ESPECIFICAÇÃO DA CHAVE FUSÍVEL

03 Chaves fusíveis unipolares, Classe de tensão 15 kV, Corrente nominal 300A, Capacidade de ruptura simétrica 10 kA, elo fusível do ponto de ligação 10K e elo fusível da unidade consumidora 6K, Nível de isolamento 95 kV, tipo indicadora.





3.13.2 ESPECIFICAÇÃO DOS PROTETORES CONTRA SURTO DE TENSÃO (PARA-RAIOS)

Protetores contra surto de tensão, Classe de tensão 12 kV, Capacidade mínima de ruptura 10 kA. Nível de isolamento 95kV, tipo polimérico.

3.13.3 ESPECIFICAÇÃO DO DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

01 Disjuntor tripolar termomagnético, Classe de isolamento 500 V, Capacidade de interrupção simétrica 10kA e Corrente nominal 125 A.

3.13.4 ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES DE BT

Cabo de cobre flexível, com isolamento de 1kV com seção transversal de 95 mm² para as fases e 50mm² para o neutro/ terra, em eletroduto de PVC de 4".

3.13.5 ESPECIFICAÇÃO DO POSTE

01 poste 600/12, com estrutura M3, para a estrutura contemplando o desenho 002.07 da NT-002- 2011 R-03.

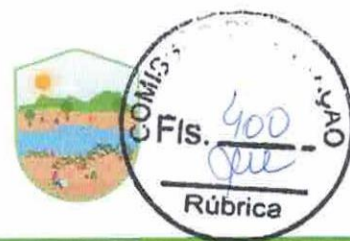
3.14 OPERADORAS

Nesta localidade os operadores de telefonia celular presentes são CLARO, TIM, VIVO e OI.

3.15 PREVISÃO DE LIGAÇÃO

Logo após a apresentação e aceitação do projeto a critério da ENEL Distribuição.





3.16 ANEXOS

Em anexo a este memorial estão todos os desenhos de planta de situação, detalhes construtivos e diagrama unifilar.

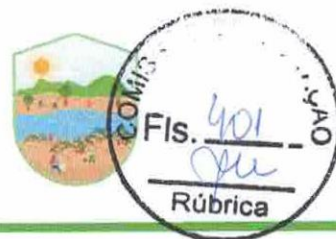
Yolanda Lorena Moreira Gomes

Yolanda Lorena Moreira Gomes

Engenheira Eletricista

CREA: 343993

RNP: 0618798080



4. TÍTULO

MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO DE UMA SUBESTAÇÃO
AÉREA DE 112,5 kVA PARA ATENDER A ESCOLA FRANCISCO LOPES
MARÇAL, NO MUNICÍPIO MORRINHOS/CE.

4.1 DADOS DO CLIENTE

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS

ENDEREÇO: Rua José Ibiapina Rocha, 829, Centro, Morrinhos/CE

ENDEREÇO ELETRÔNICO: seadm@morrinhos.ce.gov.br

CNPJ: 07.566.920/0001-10

ATIVIDADE DESENVOLVIDA: Administração Pública em Geral

CÓDIGO DA ATIVIDADE: 84.11-6-00

4.2 DADOS DA INSTALAÇÃO

RAZÃO SOCIAL: ESCOLA FRANCISCO LOPES MARÇAL

ENDEREÇO: Grupo Escolar Espinho dos Lopes, Morrinhos/CE.

RAMO DE ATIVIDADE: Educacional

PROJETO DE INVESTIMENTO: Obra de interesse de terceiros – Grupo A

4.3 RESPONSÁVEL PELO PROJETO

PROFISSIONAL: Yolanda Lorena Moreira Gomes

CREA: 343992/CE **RNP:** 0618798080

ENDEREÇO ELETRÔNICO: engyolandalorena@gmail.com

ENDEREÇO: Rua Francisco Camilo, s/nº, Centro, Coreau/CE.

TELEFONE: (88) 98134-2529


YOLANDA L. M.
ENG. ELETRIC.
CREA - CE: 3439.





4.4 REFERÊNCIA

SUBESTAÇÃO: MRC Alimentador 01M4

CSI ANTERIOR: TNX: 1925

CSI POSTERIOR: TNX: 2018

4.5 OBJETIVOS DO PROJETO

O presente memorial descritivo tem por objetivo justificar os critérios técnicos de dimensionamento dos condutores, eletrodutos e dispositivos de proteção, bem como das proteções gerais de média e baixa tensão, a fim de regularizar junto à ENEL a instalação e ligação de uma subestação aérea de 112,5 kVA, com 13.800V nos enrolamentos primários e 380/220V nos enrolamentos secundários.

4.6 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Na elaboração do projeto, foram observadas as normas e os códigos aplicáveis ao serviço empauta, em especial as normas relacionadas a seguir:

- ABNT NBR 14039 / 2005 - (Instalações Elétricas de Média Tensão);
- ABNT NBR 5410 / 2004 - (Instalações Elétricas de Baixa Tensão);
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 0942 - V2 - 10/09/2021 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ;
- ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº 0125 - V2 - 26/02/2019 - ENEL DISTRIBUIÇÃO CEARÁ.

4.7 ENTRADA DE ENERGIA

O fornecimento de energia elétrica será feito pela ENEL em tensão primária de distribuição de 13,8kV. O ponto de entrega de energia elétrica será em um poste 600/12 (estrutura do conjunto de medição e transformação), com estrutura M3, que será implantado no limite da propriedade do cliente com a via pública.





4.8 PROTEÇÃO

4.8.1 PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO

A proteção deverá ser feita através da instalação de um conjunto de pára-raios polimérico tipo de distribuição (resistor não-linear), classe de tensão 12KV, capacidade mínima de ruptura de 10KA, nível de isolamento 95KV, E=465mm, localizado no poste de acesso (estrutura do conjunto de medição e no poste do transformador).

4.8.2 PROTEÇÃO PRIMÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES E SECCIONAMENTOS

A proteção contra sobrecarga/curto-circuito será feita por um conjunto de 3 chaves fusíveis indicadoras unipolares instaladas na mesma estrutura da SE - 3 no poste do transformador, com capacidade de corrente de 300A, capacidade de ruptura de 10KA, nível de isolamento de 95KV, classe de tensão de 15KV e elos de 6K.

4.8.3 PROTEÇÃO SECUNDÁRIA CONTRA SOBRECORRENTES

A proteção geral de baixa tensão contra sobrecarga/curto-circuito será assegurada por um disjuntor tripolar termomagnético de baixa tensão, classe de isolamento de 500V, capacidade de interrupção simétrica mínima de 10KA e corrente nominal de 125A.

4.9. MALHA DE ATERRAMENTO

O sistema de aterramento da medição e da subestação consistirá na interligação das massas metálicas não condutoras de energia e o cabo terra dos para-raios do conjunto de medição e da subestação à malha de aterramento. Essa malha de aterramento será constituída de 06 (seis) hastes de cobre Copperweld de 5/8" e 2,4m, dispostas em forma retangular distando uma da outra em 3 metros, com cabo de cobre nu de 50mm² enterrado





no solo interligandoas hastes. A resistência equivalente deve ser inferior a 10 ohms em qualquer época do ano.

4.10 RELAÇÃO DAS CARGAS

- ILUMINAÇÃO: 19,250 KW;
- TOMADAS DE USO GERAL: 84,400KW;
- AR CONDICIONADO: 74,373KW.

TOTAL DA CARGA INSTALADA: **171,650KW.**

4.10.1 CÁLCULO DA POTÊNCIA DEMANDADA

A formula utilizada para o cálculo da demanda total da instalação é:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

Onde:

D - demanda total de instalação, em kVA;

a - demanda das potências, em kW, para iluminação de uso geral calculada conforme Tabela 1 - NT-C 002-2017-R04;

Fp - fator de potência da instalação de iluminação e tomadas.

b - demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 2 - NT-C 002-2017-R04;

c- demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, caculada conforme Tabela 3 - NT-C 002-2017-R04;

d- potência nonimal, em kW, das bombas d'águas do sistema de serviço da instalação (Sem considerar bomba reserva);





e - demanda de todos os elevadores em KW, calculada conforme a Tabela 4 - NT-C 002-2017-R04;

O valor de "F" deve ser determinado pela expressão

$$F = \sum(0,87P_{mn} * F_u * F_s)$$

P_{mn} - potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;

F_u - fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 5; - NT-C 002-2017-R04

F_s - fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 6 - NT-C 002-2017-R04;

G - outras cargas não relacionadas em kVA.

4.10.2 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

De acordo com a tabela 1 da ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2-2019 ENEL o fator de demanda para a atividade do cliente (escolas e semelhantes) é FD = 100% para toda a os primeiros 12kW e 50% para o restante da carga, portanto:

$$a = (P_{ILUMINAÇÃO(kW)} + P_{TOMADAS(kW)}) * FD,$$

Sendo: $P_{ILUMINAÇÃO(kW)} + P_{TOMADAS(kW)} = 19,25kW + 84,40kW = 103,65kW$, então:

$$a = (12 * 1) + (91,65 * 0,5) = 12 + 45,825$$

$$a = 57,825 \text{ kW}$$

4.10.3 AR CONDICIONADO

De acordo com a tabela 3 da ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL o fator de demanda para a quantidade de aparelhos instalados (28 aparelhos) é FD = 80%.





$$c = (\text{PAR CONDICIONADO(kW)}) \times \text{FD}$$

$$c = 74,373 \times 0,80 = 59,489 \text{ kW}$$

$$c = 59,489 \text{ kW}$$

4.10.4 DEMANDA MÁXIMA PRESUMÍVEL

Aplicando a fórmula da NT – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA Nº125-V2 2019 ENEL:

$$D = \left(\frac{0,77xa}{FP} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$D = \left(\frac{0,77 \times 57,825}{0,92} + 0,95 \times 59,498 \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 104,92 \text{ kVA}$$

4.11 ESPECIFICAÇÃO DO TRANSFORMADOR

Transformador de distribuição trifásica. Potência nominal de 112,5 kVA. Tensão primária nominal 13,8 kV, tensão secundária nominal 380-220 V. Conexão delta-estrela aterrado. Refrigeração a óleo mineral com buchas primárias classe 25 kV.

4.12 COORDENADAS UTM

(371169, 9636766).

4.13 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

4.13.1 ESPECIFICAÇÃO DA CHAVE FUSÍVEL

03 Chaves fusíveis unipolares, Classe de tensão 15 kV, Corrente nominal 300A, Capacidade de ruptura simétrica 10 kA, elo fusível do ponto de ligação 10K e elo fusível da unidade consumidora 6K, Nível de isolamento 95 kV, tipo indicadora.





4.13.2 ESPECIFICAÇÃO DOS PROTETORES CONTRA SURTO DE TENSÃO (PARA-RAIOS)

Protetores contra surto de tensão, Classe de tensão 12 kV, Capacidade mínima de ruptura 10 kA. Nível de isolamento 95kV, tipo polimérico.

4.13.3 ESPECIFICAÇÃO DO DISJUNTOR DE PROTEÇÃO GERAL

01 Disjuntor tripolar termomagnético, Classe de isolamento 500 V, Capacidade de interrupção simétrica 10kA e Corrente nominal 125 A.

4.13.4 ESPECIFICAÇÃO DOS CONDUTORES DE BT

Cabo de cobre flexível, com isolamento de 1kV com seção transversal de 95 mm² para as fases e 50mm² para o neutro/ terra, em eletroduto de PVC de 4".

4.13.5 ESPECIFICAÇÃO DO POSTE

01 poste 600/12, com estrutura M3, para a estrutura contemplando o desenho 002.07 da NT-002- 2011 R-03.

4.14 OPERADORAS

Nesta localidade os operadores de telefonia celular presentes são CLARO, TIM, VIVO e OI.

4.15 PREVISÃO DE LIGAÇÃO

Logo após a apresentação e aceitação do projeto a critério da ENEL Distribuição.





4.16 ANEXOS

Em anexo a este memorial estão todos os desenhos de planta de situação, detalhes construtivos e diagrama unifilar.

Yolanda Lorena J. Gomes

Yolanda Lorena Moreira Gomes


Engenheira Eletricista

CREA: 343993

RNP: 0618798080



RESUMO DO ORÇAMENTO

 <p style="font-size: small;">Governo Municipal de MORRINHOS Trabalho e Desenvolvimento</p>	OBRA:	IMPLEMENTAÇÃO DE QUATRO SUBESTAÇÕES AÉREAS DE 112,5KVA PARA ATENDER ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE	DATA : 16/10/2025		BDI: 26,98%															
	DESCRIÇÃO:	QUARTO SUBESTAÇÕES PARA AS ESCOLAS VIRGILIO TÁVORA, ABDORAL ROCHA, JONAS ROBERTO E FRANCISCO LOPES MARÇAL	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <th>FORTE</th> <th>VERSÃO</th> <th>HOR</th> <th>MES</th> </tr> <tr> <td>BEINFRA</td> <td>028.1 COM DESONERAÇÃO</td> <td>84,4%</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>SINAPI</td> <td>2025/12 COM DESONERAÇÃO</td> <td>92,17%</td> <td>53,60%</td> </tr> <tr> <td>Composições Próprias</td> <td>PRÓPRIA</td> <td>0,00%</td> <td>0,00%</td> </tr> </table>	FORTE	VERSÃO	HOR	MES	BEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,4%	41%	SINAPI	2025/12 COM DESONERAÇÃO	92,17%	53,60%	Composições Próprias	PRÓPRIA	0,00%	0,00%	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;"> COFIS 409 Rubrica </div>
	FORTE	VERSÃO	HOR	MES																
	BEINFRA	028.1 COM DESONERAÇÃO	84,4%	41%																
SINAPI	2025/12 COM DESONERAÇÃO	92,17%	53,60%																	
Composições Próprias	PRÓPRIA	0,00%	0,00%																	
LOCAL:	MUNICÍPIO DE MORRINHOS/CE																			
CLIENTE:	PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS/CE																			

CÓDIGO	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL	%
1	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	R\$ 2.376,00	0,73%
2	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 1.397,34	0,43%
3	ESCOLA VIRGÍLIO TÁVORA	R\$ 86.598,71	26,67%
4	ESCOLA JONAS ROBERTO	R\$ 72.543,01	22,34%
5	ESCOLA ABDORAL ROCHA	R\$ 80.601,11	24,82%
6	ESCOLA FRANCISCO LOPES MARÇAL	R\$ 81.183,83	25,00%
VALOR BDI TOTAL:		R\$ 68.990,53	100,00%
VALOR ORÇAMENTO:		R\$ 255.709,47	
VALOR TOTAL:		R\$ 324.700,00	



YOLANDA L. M. GOMES
ENG. ELETRICISTA
CREA - CE: 343993

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA

OBRA: IMPLEMENTAÇÃO DE QUATRO SUBESTAÇÕES AÉREAS DE 112,5KVA PARA ATENDER ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS/CE

DESCRIÇÃO: QUARTO SUBESTAÇÕES PARA AS ESCOLAS VIRGILIO TÁVORA, ABDORAL ROCHA, JONAS ROBERTO E FRANCISCO LOPES MARÇAL

LOCAL: MUNICÍPIO DE MORRINHOS/CE

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS/CE

DATA : 16/10/2025 BDI : 26,98%

VERSÃO 028.1 COM DESONERAÇÃO 84,44% 47,48%
 2025/12 COM DESONERAÇÃO 92,17% 53,50%
 PRÓPRIA 0,00% 0,00%

SEINFRA
 SINAPI
 Composições Próprias

HORA 47,48%
 MEIS 0,00%

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	QTD	VALOR UNITÁRIO R\$		PREÇO TOTAL R\$	
						SEM BDI	COM BDI	SEM BDI	COM BDI
1 ADMINISTRAÇÃO DA OBRA									
1.1	COMP. PM.03	ADMINISTRAÇÃO DA OBRA	Composições Próprias	%	100,00	R\$ 18,71	R\$ 23,76	R\$ 1.871,00	R\$ 2.376,00
2 SERVIÇOS PRELIMINARES									
2.1	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA	SEINFRA	M2	6,00	R\$ 183,41	R\$ 232,89	R\$ 1.100,46	R\$ 1.397,34
3 ESCOLA VIRGILIO TÁVORA									
3.1 SUBESTAÇÃO AÉREA DE 112,5 KVA									
3.1.1	C4940	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 112,5 KVA/13,800-380/220V COM QUADRO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL, INCLUSIVE MALHA DE ATERRAMENTO	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 38.926,01	R\$ 49.428,25	R\$ 38.926,01	R\$ 49.428,25
3.2 INTERLIGAÇÃO SUBESTAÇÃO AO QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO									
3.2.1	92992	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MMF, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	SINAPI	M	104,10	R\$ 108,55	R\$ 137,84	R\$ 11.300,06	R\$ 14.349,14
3.2.2	92988	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MMF, ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	SINAPI	M	48,00	R\$ 60,57	R\$ 76,91	R\$ 2.907,36	R\$ 3.691,68
3.2.3	C1202	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D=85MM (3")	SEINFRA	M	36,00	R\$ 77,61	R\$ 98,55	R\$ 2.793,96	R\$ 3.547,80
3.2.4	C4816	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 175 A, COM CAIXA MOLDADA 10 KA	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 608,74	R\$ 772,98	R\$ 608,74	R\$ 772,98
3.2.5	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	SEINFRA	UN	3,00	R\$ 99,06	R\$ 125,79	R\$ 297,18	R\$ 377,37
3.2.6	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	SEINFRA	UN	2,00	R\$ 99,06	R\$ 125,79	R\$ 198,12	R\$ 251,58
3.2.7	C1127	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 50A	SEINFRA	UN	2,00	R\$ 99,06	R\$ 125,79	R\$ 198,12	R\$ 251,58
3.2.8	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	SEINFRA	UN	10,00	R\$ 24,06	R\$ 30,55	R\$ 240,60	R\$ 305,50
3.2.9	C1095	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	SEINFRA	UN	18,00	R\$ 24,06	R\$ 30,55	R\$ 433,08	R\$ 549,90
3.2.10	C1096	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 25A	SEINFRA	UN	15,00	R\$ 24,06	R\$ 30,55	R\$ 360,90	R\$ 458,25
3.2.11	C4552	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS s - 40 KA/440V	SEINFRA	UN	4,00	R\$ 133,83	R\$ 169,94	R\$ 535,32	R\$ 679,76
3.2.12	C4530	DISJUNTOR DIFERENCIAL DR-16A - 40A, 30mA	SEINFRA	UN	4,00	R\$ 160,14	R\$ 203,35	R\$ 640,56	R\$ 813,40
3.2.13	C0521	CABO COBRE NU 50MM2	SEINFRA	M	8,00	R\$ 64,14	R\$ 81,44	R\$ 513,12	R\$ 651,52
3.2.14	C0326	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2,40M	SEINFRA	UN	3,00	R\$ 324,91	R\$ 412,57	R\$ 974,73	R\$ 1.237,71
3.2.15	C3504	CAIXA ALVENARIA / REBOCO / C/ TAMPA CONCRETO S/ FUNDO DJ=30X30X50 cm	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 169,79	R\$ 215,60	R\$ 169,79	R\$ 215,60
3.2.16	C2454	TERMINAL DE PRESSÃO P/CABOS ATÉ 120MM2	SEINFRA	UN	8,00	R\$ 28,85	R\$ 36,63	R\$ 230,80	R\$ 293,04
3.2.17	C3482	TERMINAL OLHAL PARA CABO DE 1,50MM2 Á 2,50MM2	SEINFRA	UN	50,00	R\$ 8,64	R\$ 10,97	R\$ 432,00	R\$ 559,50

Página: 1

Rúbrica

CFis. 410

YOLANDA L. M. GOMES
 ENG. ELETRICISTA
 CREA/CE 33.360/2

PLANILHA ORÇAMENTAR

OBRA: IMPLEMENTAÇÃO DE QUATRO SUBESTAÇÕES AÉREAS DE 112,5KVA PARA ATENDER ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE MORRINHOS/CE

DATA: 16/10/2025 BDI: 26,98%

DESCRIÇÃO: QUARTO SUBESTAÇÕES PARA AS ESCOLAS VIRGILIO TÁVORA, ABDORAL ROCHA, JONAS ROBERTO E FRANCISCO LOPES MARCAL

LOCAL: MUNICÍPIO DE MORRINHOS/CE

CLIENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE MORRINHOS/CE

FONTE: SEINFRA 028.1 COM DESONERAÇÃO 84,44% MES 47,46%

SINAPI 2025/12 COM DESONERAÇÃO 92,17% MES 53,50%

Composições Próprias 0,00% 0,00%

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	FONTE	UNIDADE	QTD	VALOR UNITÁRIO R\$		PREÇO TOTAL R\$	
						SEM BDI	COM BDI	SEM BDI	COM BDI
3.2.18	COMP.PMM.02	INSTALAÇÃO DE QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (600 x 400 x 400)mm	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 1.461,35	R\$ 1.855,62	R\$ 1.461,35	R\$ 1.855,62
3.3	RECUIO DO POSTE							R\$ 4.976,84	R\$ 6.319,53
3.3.1	C1807	MURO CONTORNO DE ALVENARIA E CONCRETO (PILAR+CINTA) REBOCADO, COM PINTURA	SEINFRA	M2	15,75	R\$ 315,99	R\$ 401,24	R\$ 4.976,84	R\$ 6.319,53
4	ESCOLA JONAS ROBERTO							R\$ 57.129,57	R\$ 72.543,01
4.1	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 112,5 KVA							R\$ 38.926,01	R\$ 49.428,25
4.1.1	C4940	SUBESTAÇÃO AÉREA DE 112,5 KVA/13.800-380/220V COM QUADRO DE MEDIÇÃO E PROTEÇÃO GERAL, INCLUSIVE MALHA DE ATERRAMENTO	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 38.926,01	R\$ 49.428,25	R\$ 38.926,01	R\$ 49.428,25
4.2	INTERLIGAÇÃO SUBESTAÇÃO AO QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO							R\$ 13.226,72	R\$ 16.795,23
4.2.1	92992	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 95 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	SINAPI	M	32,40	R\$ 108,55	R\$ 137,84	R\$ 3.517,02	R\$ 4.466,02
4.2.2	92988	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 50 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2021	SINAPI	M	24,50	R\$ 60,57	R\$ 76,91	R\$ 1.483,97	R\$ 1.884,30
4.2.3	C1202	ELETRODUTO PVC ROSC.INCL.CONEXÕES D=85MM (3")	SEINFRA	M	12,00	R\$ 77,61	R\$ 98,55	R\$ 931,32	R\$ 1.182,60
4.2.4	C4816	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 175 A, COM CAIXA MOLDADA 10 KA	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 608,74	R\$ 772,98	R\$ 608,74	R\$ 772,98
4.2.5	C1125	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 40A	SEINFRA	UN	3,00	R\$ 99,06	R\$ 125,79	R\$ 297,18	R\$ 377,37
4.2.6	C1124	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 32A	SEINFRA	UN	2,00	R\$ 99,06	R\$ 125,79	R\$ 198,12	R\$ 251,58
4.2.7	C1127	DISJUNTOR TRIPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 50A	SEINFRA	UN	2,00	R\$ 99,06	R\$ 125,79	R\$ 198,12	R\$ 251,58
4.2.8	C1093	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 16A	SEINFRA	UN	10,00	R\$ 24,06	R\$ 30,55	R\$ 240,60	R\$ 305,50
4.2.9	C1095	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 20A	SEINFRA	UN	18,00	R\$ 24,06	R\$ 30,55	R\$ 433,08	R\$ 549,90
4.2.10	C1096	DISJUNTOR MONOPOLAR EM QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO 25A	SEINFRA	UN	15,00	R\$ 24,06	R\$ 30,55	R\$ 360,90	R\$ 458,25
4.2.11	C4562	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO - DPS's - 40 KA/440V	SEINFRA	UN	4,00	R\$ 133,83	R\$ 169,94	R\$ 535,32	R\$ 679,76
4.2.12	C4530	DISJUNTOR DIFERENCIAL DR-16A - 40A, 30mA	SEINFRA	UN	4,00	R\$ 160,14	R\$ 203,35	R\$ 640,56	R\$ 813,40
4.2.13	C0521	CABO COBRE NUL 50MM2	SEINFRA	M	8,00	R\$ 64,14	R\$ 81,44	R\$ 513,12	R\$ 651,52
4.2.14	C0326	ATERRAMENTO COMPLETO C/ HASTE COPPERWELD 3/4"X 2.40M	SEINFRA	UN	3,00	R\$ 324,91	R\$ 412,57	R\$ 974,73	R\$ 1.237,71
4.2.15	C3504	CAIXA ALVENARIA / REBOCO / C/ TAMPA CONCRETO S/ FUNDO DI=30x30x50 cm	SEINFRA	UN	1,00	R\$ 169,79	R\$ 215,60	R\$ 169,79	R\$ 215,60
4.2.16	C2454	TERMINAL DE PRESSÃO P/ CABOS ATÉ 120MM2	SEINFRA	UN	8,00	R\$ 28,85	R\$ 36,63	R\$ 230,80	R\$ 293,04
4.2.17	C3482	TERMINAL OLHAL PARA CABO DE 1,50MM2 A 2,50MM2	SEINFRA	UN	50,00	R\$ 8,64	R\$ 10,97	R\$ 432,00	R\$ 549,50
4.2.18	COMP.PM.02	INSTALAÇÃO DE QUADRO GERAL DE DISTRIBUIÇÃO (600 x 400 x 400)mm	Composições Próprias	UN	1,00	R\$ 1.461,35	R\$ 1.855,62	R\$ 1.461,35	R\$ 1.855,62

COMISSÃO DE LICITAÇÃO Nº 001/2025

Rubrica

YOLANDA L. M. GOMES
ENGENHEIRA ELÉTRICISTA
CREA/CE: 343993

Página: 2