

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Cliente: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Empreendimento: FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA – CAMPUS
DIAMANTINA

Arquivo: 6087-ELE-EX-JKEM-0001-MEMO-R01

CONTROLE

REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL
00	08/09/2015	EMISSÃO INICIAL	MARCELO GAETA
01	21/09/2020	REVISÃO	TIAGO CARVALHO

ÍNDICE

CONTROLE	2
ÍNDICE	3
1 INTRODUÇÃO	5
1.1 INSTALAÇÕES PROPOSTAS	5
1.1.1 <i>Eletricidade</i>	5
2 NORMAS DE EXECUÇÃO	6
2.1 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	6
3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELÉTRICA E SISTEMAS	7
3.1 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	7
3.2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO	7
3.2.1 <i>ILUMINAÇÃO</i>	8
3.2.2 <i>ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTA DE FUGA</i>	8
3.2.3 <i>TOMADAS</i>	9
3.2.4 <i>ALIMENTADORES</i>	10
3.2.5 <i>QUADROS</i>	10
3.3 GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA	11
3.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO	11
3.4.1 <i>SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS</i>	11
3.4.2 <i>ATERRAMENTO</i>	11
4 CÁLCULO DE DEMANDA	12
5 MEMÓRIA DE CÁLCULO DE CABOS	13
5.1 CRITÉRIOS ADOTADOS	13
5.1.1 <i>TERMINOLOGIA</i>	13
5.1.2 <i>CARACTERÍSTICAS DOS CABOS</i>	13
5.1.3 <i>CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS</i>	13
5.1.4 <i>TEMPERATURA AMBIENTE</i>	14
5.1.5 <i>DADOS DA CARGA</i>	14
5.2 CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO	15
5.2.1 <i>CÁLCULO DA CORRENTE NOMINAL DO CIRCUITO</i>	15
5.2.2 <i>CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE</i>	17
5.2.3 <i>QUEDA DE TENSÃO EM REGIME CONTÍNUO</i>	17
5.2.4 <i>QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DE MOTORES</i>	18
5.2.5 <i>CURTO CIRCUITO</i>	18
5.2.6 <i>SOBRECARGA</i>	18

5.3	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	19
5.1	CABOS DE BAIXA TENSÃO.....	20
5.3	GENERALIDADES	50

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório visa descrever sucintamente as soluções que serão adotadas no que diz respeito às Instalações Elétricas e para o Empreendimento – FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA – CAMPUS DIAMANTINA, localizado Rodovia MGT 367, Km 583, Nº5.000 -Alto Da Jacuba – Diamantina/MG.

1.1 INSTALAÇÕES PROPOSTAS

Para o empreendimento citado, serão projetadas as seguintes instalações:

1.1.1 Eletricidade

- Distribuição Geral de Iluminação e Tomadas
- Distribuição Geral de Força para Equipamentos.
- Prumadas Gerais das Instalações Elétricas
- Quadros de Distribuição de Energia Elétrica
- Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (Pára-Raios) e Aterramento.

2 NORMAS DE EXECUÇÃO

2.1 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Para os projetos serão atendidas as seguintes normas:

NBR 5410 Instalações Elétricas de Baixa Tensão

NBR 5419 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

NBR 17240 Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos

NBR ISSO/CIE 8995 Iluminação de ambientes de trabalho

NBR 10898 Sistema de iluminação de emergência

3 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS DE ELÉTRICA E SISTEMAS

3.1 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento é caracterizado por ser uma instituição de ensino, será constituído por uma edificação térrea.

Foram propostos áreas técnicas (ver dimensões em planta).

Demanda estimada 224,97kVA

Está sendo considerado que a subestação para atender a carga estimada, oriunda da alimentação de um transformador de 225kVA.

3.2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

A distribuição de energia elétrica do empreendimento será feita em baixa tensão, 220/127V, através de circuitos para iluminação, tomadas de uso geral e específicas, que partirão de quadros de luz e força a serem locados dentro do mesmo e validados pela arquitetura.

Nos sistemas elétricos serão apresentadas todas as etapas das instalações elétricas do empreendimento desde a origem no quadro de entrada, seus serviços e seus critérios de montagens.

O item a seguir apresentará uma tabela demonstrativa das características de tensão adotadas como critérios de projeto para o empreendimento, visando um melhor entendimento desse documento e do projeto como um todo.

ITEM	TENSÃO	PÓLOS
Iluminação geral	220V	F+F
Tomadas de uso geral	127V	F+N
Tomadas de serviço	220/127V	F+F / F+N
Motores hidráulicos	220V	F+F+F
Motores ar condicionado	220V	F+F+F+N

Será adotado uma queda de tensão de 7% para o empreendimento, e a disposição dessas porcentagens será conforme figura. A alimentação do QGBT vinda da subestação deverá respeitar o critério adotado para a sua instalação

conforme indicada. A parte referente à subestação compreende desde a entrada de energia até os equipamentos nela encontrados, como medição, trafos e QTA (caso aplicável).



3.2.1 ILUMINAÇÃO

Para distribuição de luz e tomadas de força dos diversos ambientes, foram obedecidos layouts internos sugeridos como decoração pela equipe de arquitetura. Para os ambientes diversos, serão respeitados os níveis luminotécnicos previstos por norma.

Deverão ser previstas luminárias com alto rendimento e lâmpadas de LED de baixo consumo de energia, privilegiando-se a melhor eficiência no uso da energia.

Nos locais como ambientes externos deverão ser utilizadas luminárias à prova de tempo, gases e vapores – IP-54.

De uma forma geral, a cablagem destinada à alimentação de iluminação interna será do tipo PVC, com isolamento 450/750V, instaladas em condutos fechados, a serem apresentados no projeto executivo, onde serão apresentados os certificados INMETRO.

As luminárias serão com lâmpadas LED, devido a sua maior durabilidade e economia de energia, para as áreas de sanitários, banheiros, DML, circulação e demais salas.

As luminárias serão alimentadas em tensão 220V (F+F+T) e seu acionamento será através de sensores de presença (para os circuitos em banheiros e escadas), ou acionamento através de interruptores bipolar (nas demais áreas do empreendimento).

3.2.2 ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTA DE FUGA

O sistema de iluminação de emergência será de um conjunto de blocos autônomos (instalação fixa), constituído de um único invólucro adequado, contendo lâmpadas LEDs ou similares com fonte de energia com carregador e controles de supervisão, com autonomia mínima de 120 minutos de funcionamento. O sistema de iluminação de

emergência adotado para edificação será de conjunto de blocos autônomos, com função de aclaramento e com uma autonomia de 120 minutos, conforme a Norma da ABNT, NBR 10.898.

Tais luminárias serão alimentadas na tensão 220V (F+F+T) através de circuitos dos quadros elétricos e possuirão um sistema de bateria e recarregador automático.

Está previsto um sistema de sinalização para rota de fuga que visará a orientação da população, através de luminárias de aclaramento e balizamento com indicação de “seta”, “saída” e “saída de emergência” distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls, etc.

As placas de sinalização serão confeccionadas em chapas ou películas a serem fixadas posteriormente nos locais apropriados, podendo o material ser rígido ou maleável, constituído por chapas metálicas, plástico, placas de PVC, poliestireno ou películas de PVC.

3.2.3 TOMADAS

Para as tomadas de uso geral do empreendimento, foi adotada a tensão de 127 V (F+N+T). Incluindo as tomadas para computadores e equipamento de informática.

Para as tomadas de serviço do empreendimento, foi adotada a tensão de 127 V (F+N+T) e 220V (F+F+T). Com distâncias máximas entre elas de 20 metros.

A configuração das tomadas deverá ser coerente com os plugs de cada equipamento e todas as tomadas, sem exceção, possuirão fio terra.

Todos os equipamentos de aquecimento de água, se existirem (chuveiro, aquecedor de passagem, dentre outros), deverão possuir resistência blindada ou encapsulada, com baixa corrente de fuga pela água, para evitar o acionamento do interruptor DR.

Nos pontos de tomada de uso específico, a alimentação é feita através de condutores reforçados e possui condutor independente de proteção (terra) nas tensões e correntes indicadas.

Nos locais como ambientes externos deverão ser utilizadas tomadas à prova de tempo, gases e vapores – IP-54.

As tomadas serão da cor branca, 127 V e vermelha para 220 V, modulares, com parafuso embutido, e todos aplicados devem ser do mesmo modelo.

Além das tomadas a serem previstas conforme orientação da norma 5410, as tomadas deverão ser instaladas entre 0,45 e 1,10 metro, conforme NBR9050 (Acessibilidade a edificações).

3.2.4 ALIMENTADORES

A alimentação do quadro geral de baixa tensão (QGBT) e dos quadros de distribuição devem ser feita por meio dos cabos de isolamento EPR (etileno-propileno) – classe de isolamento 0,6/1kV.

3.2.5 QUADROS

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, cujas posições foram definidas para facilitar a manobra dos circuitos e estar no centro de cargas dos diversos setores do empreendimento.

Nos diagramas unifilares serão indicadas as características básicas dos quadros: sobrepôr, grau de proteção (IP), grau de suportabilidade contra esforços mecânicos (IK), bem como orienta o montador quanto a largura máxima dos quadros, devendo o mesmo consultar o local da instalação antes da montagem.

Quando em áreas técnicas, serão destinados à instalação sobreposta e fixados à parede de forma adequada. Nos quadros instalados fora de áreas restritas (recepção, corredores, etc.), os elementos destinados à manobra e comando (botões, interruptores, chaves seccionadoras ou de comando, etc.) deverão ser internos aos mesmos. Poderão estar visíveis nas portas dos quadros apenas elementos de sinalização ou controle apenas da iluminação de circulação. Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada (YALE).

As barras de terra serão interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual estará conectado ao sistema de malha de terra elétrica proposto em projeto.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Os quadros deverão ter um espaço adicional de, no mínimo, 20% da área total para alterações futuras do sistema elétrico.

3.3 GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Não está sendo previsto o uso de Grupo Gerador para o presente empreendimento

3.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) E ATERRAMENTO

3.4.1 SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Na cobertura dos blocos será previsto a instalação de um sistema de captação tipo Gaiola de Faraday composto por uma malha de cobre nu instalada aparentemente. Todas as estruturas metálicas não destinadas à condução de corrente existentes nas coberturas deverão ser conectadas ao sistema.

As descidas serão feitas através de condutores de cobre nu até a malha de aterramento localizada no pavimento térreo, onde deverão ser interligadas a esta.

3.4.2 ATERRAMENTO

O sistema de aterramento será do tipo TN-S, utilizando-se o conceito de terra unificado.

Serão previstos condutores de aterramento independentes para os sistemas elétrico e eletrônico, devendo estes serem interligados a malha de equalização.

No nível do piso será prevista uma malha de equalização, constituída por cordoalhas de cobre nu, que irá interligar todas as descidas do SPDA bem como os cabos de aterramento elétrico e eletrônico, que serão conectados a esta por meio de solda exotérmica e devidamente identificados por meio de caixas de inspeção.

4 CÁLCULO DE DEMANDA

CÁLCULO DE DEMANDA						
(cemig - companhia energética de minas gerais)						

ILUMINAÇÃO E TOMADAS (A)						
DESCRIÇÃO	POT. (W)	QUANT.	F.P.	POT. INST. (kVA)	F.D. (%)	POT. DEM. (kVA)
lum. LED 2x20W	40	191	0,92	11,63	100	11,63
lum. LED 4x10W	40	50	0,92	3,04	100	3,04
lum. LED 2x10W	20	24	0,92	1,36	100	1,36
lum. LED1x23W	11	22	0,92	0,55	100	0,55
tomadas de Uso Geral	100	0	1	48,00	60	28,80
tomadas de Uso Específico	300	271	1	81,30	60	48,78
tomadas de Uso Específico	500	106	1	53,00	60	31,80
tomadas de Uso Específico	2000	45	1	90,00	60	54,00
POTENCIA TOTAL				235,56		145,84

MOTORES ELÉTRICOS (D)						
DESCRIÇÃO	POT. (CV)	POT. U (kVA)	QUANT.	POT INST. (kVA)	F.D. (%)	POT. DEM. (kVA)
Retífica Plana	7,50	8,65	1	8,65	80	6,92
Fresadora	5,00	6,02	2	9,03	80	7,22
torno	3,00	4,04	3	7,68	80	6,144
retífica	4,00	5,03	1	5,03	80	4,02
Plaina Limadora	3,00	4,04	1	4,04	80	3,23
Torno CNC	15,00	16,65	1	16,65	80	13,32
Centro de Usinagem	30,00	30,52	1	30,52	80	24,41
Solda	10,00	11,54	2	17,31	80	13,84
POTENCIA TOTAL				101,08		79,12

DEMANTA TOTAL		
$DT = A + B + C + D + E + F$		
A	=	145,84 kVA
B	=	0,00 kVA
C	=	0,00 kVA
D	=	79,12 kVA
E	=	0,00 kVA
F	=	0,00 kVA
Dt	=	224,97 kVA

RAMAL DE ENTRADA (MÉDIA TENSÃO)	
EPR/XLPE 8,7/15kV 3x1/c25mm²	

5 MEMÓRIA DE CÁLCULO DE CABOS

5.1 CRITÉRIOS ADOTADOS

5.1.1 TERMINOLOGIA

S	Potência aparente	(kVA)
P	Potência ativa	(kW)
$\cos \varphi$	Fator de potência	---
$\sin \varphi$	Seno do ângulo do fator de potência	---
I_b	Corrente de projeto nominal	(A)
I_b'	Corrente de projeto corrigida	(A)
K_1	Fator de agrupamento	---
K_2	Fator de temperatura	---
K_3	Fator de resistividade térmica	---
Distância	Comprimento do cabo	(km)
Queda	Queda de tensão	(%)
T_i	Temperatura inicial do cabo (operação)	(°C)
T_f	Temperatura final do cabo (curto circuito máximo)	(°C)
t	Tempo de atuação do dispositivo de proteção	(s)
R_{ca}	Resistência do cabo CA 85 °C	(Ohm/km)
X_L	Reatância do cabo	(Ohm/km)
$I_{cc \text{ máx.}}$	Máxima corrente de curto circuito	(kA)
S_a	Área da seção nominal do cabo	(mm ²)
V_n	Tensão nominal do circuito	(V)
R_{cc}	Resistência do cabo em CC 20 °C	(Ohm/km)
η	Eficiência	---

5.1.2 CARACTERÍSTICAS DOS CABOS

Cabos de baixa tensão (Classe de isolamento 0,6/1 kV)	Isolação HEPR(Alimentação) (NBR-7286)
--	--

5.1.3 CARACTERÍSTICAS DOS CIRCUITOS

A mínima seção admissível para cabos de força é de 2,5 mm² e iluminação é de 1,5 mm² e a máxima seção admissível é de 240 mm².

A seção nominal dos condutores de terra deve ser a mesma do condutor de fase.

Os cabos de baixa tensão com seção entre 10 mm² e 240 mm² deverão ser unipolares.

Os valores de reatância e resistência foram extraídos do Catálogo Prysmian – Baixa Tensão. A máxima corrente admissível dos cabos foi calculada de acordo com a NBR-5410.

5.1.4 TEMPERATURA AMBIENTE

Temperatura do ar: 50 °C (área de processo)

Temperatura do solo: 30 °C

5.1.5 DADOS DA CARGA

A potência instalada, está indicada em kW ou kVA.

5.1.5.1 POTÊNCIA DEMANDADA

a) Se a unidade de potência nominal estiver em kW, aplica-se a seguinte fórmula:

$$P_{ot} (kW) = \frac{Pot\ nom (kW) \cdot Fator\ demanda}{\eta}$$

b) Se a unidade de potência estiver em kVA, aplica-se a seguinte fórmula:

$$P_{ot} (kW) = \frac{Pot\ nom (kVA) \cdot Fator\ demanda \cdot \cos\varphi}{\eta}$$

5.1.5.2 POTÊNCIA REATIVA (kVAr)

Baseado na potência ativa em kW e no valor de $\cos\varphi$, determina-se a potência reativa em kVAr através da seguinte fórmula:

$$P_{ot} (kVAr) = P_{ot} (kW) \cdot \tan(a_{\cos}(\cos\varphi))$$

5.1.5.3 POTÊNCIA APARENTE (S)

Baseado na fórmula da potência ativa em kW e da potência reativa em kVAr, determina-se a potência aparente em kVA através da seguinte fórmula:

$$P_{ot} (kVA) = \sqrt{[P_{ot} (kW)]^2 + [P_{ot} (kVA)]^2}$$

5.2 CRITÉRIOS PARA DIMENSIONAMENTO

Para dimensionamento dos cabos, considera-se os seguintes critérios:

- Capacidade de condução de corrente
- Queda de tensão em regime contínuo
- Queda de tensão em partida de motor
- Curto circuito (considerado o valor mais crítico, ou seja, I_{cc} do barramento)
- Sobrecarga, conforme o item 5.3.4.1 da NBR-5410

5.2.1 CÁLCULO DA CORRENTE NOMINAL DO CIRCUITO

Para cálculo da corrente nominal das cargas trifásicas, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$I_1 = \frac{P(kW) \cdot 1000}{V_n \cdot 1,732 \cdot \eta \cdot \cos\varphi} (A)$$

Para cargas monofásicas e de corrente contínua, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$I_1 = \frac{P(kW) \cdot 1000}{V_n} (A)$$

O valor de I_1 determinado pelas fórmulas acima, refere-se à corrente fundamental em 60 Hz. No entanto, as cargas não lineares geram correntes harmônicas que devem somadas à fundamental. Essa soma não é algébrica e é determinada pela seguinte expressão:

$$I_b = \sqrt{I_1^2 + I_3^2 + I_5^2 + \dots + I_n^2}$$

Onde:

I_b = corrente de projeto;

I_1 = corrente fundamental;

I_3, I_5, I_n = correntes harmônicas de ordem ímpar.

A Distorção Harmônica Total (THD em inglês) é calculada pela seguinte expressão:

$$I_b = \sqrt{I_1^2 + THD^2}$$

$$I_b = I_1 \cdot \sqrt{1 + THD^2}$$

Para cargas lineares, THD = 0% e $I_b = I_1$.

Para retificadores trifásicos a corrente de projeto será:

$$I_b = I_1 \cdot \sqrt{1 + 0,3^2} = 1,044I_1$$

Para variadores de frequência, assume-se THD = 40%, então:

$$I_b = I_1 \cdot \sqrt{1 + 0,4^2} = 1,077I_1$$

Para correção da corrente nominal, utilize-se a seguinte fórmula:

$$I_b' (A) = \frac{I_b}{k_1 \cdot k_2 \cdot k_3} \cdot k_4$$

Onde:

I_b	Corrente de projeto nominal
I_b'	Corrente de projeto corrigida
k_1	Fator de agrupamento: Baixa tensão – Cabos acima do solo: k_1 de acordo com tabelas da NBR-5410 Baixa tensão – Cabos enterrados: k_1 de acordo com tabelas da NBR-5410 Media tensão – Cabos enterrados: k_1 de acordo com tabela 38 da NBR-14039
k_2	Fator de temperatura de acordo com a tabela 40 da NBR-5410 e tabela 25 da NBR-14039: Temperatura assumida para o ar = 40°C (interno a subestação), 50°C (Área de processo) e para o solo = 30°C Baixa tensão – Cabos acima do solo: ($k_2=0,91$ para HEPR – Interno a subestação) Baixa tensão – Cabos acima do solo: ($k_2=0,82$ para HEPR – Área de processo) Baixa tensão – Cabos enterrados: ($k_2=0,93$ para HEPR) Media tensão – Cabos enterrados: ($k_2=0,93$ para XLPE)
k_3	Fator de correção para cabos enterrados no solo com resistividade térmica diferente de 2,5 K.m/W a uma profundidade de até 0,8 m, adota-se a condição mais conservativa, ou seja, $k_3 = 1$.

K4	Fator de demanda ou de utilização de carga.
----	---

5.2.2 CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

A partir da corrente nominal da carga, determinam-se as seções dos cabos de acordo com os valores de correntes apresentados nas normas NBR-5410 e NBR-14039, aplicando-se os fatores de correção indicados no item anterior desta memória. Os fatores considerados estão indicados nas tabelas do item 6 desta memória de cálculo.

5.2.3 QUEDA DE TENSÃO EM REGIME CONTÍNUO

Os percentuais máximos de queda de tensão admitidos para o cálculo, referenciadas a tensão nominal do sistema são os seguintes:

Alimentadores em corrente continua	3%
Alimentadores e motores de baixa tensão	3%
Partida de motores de baixa tensão (de acordo com NBR-5410)	15%
Alimentadores de painéis de iluminação	2%
Alimentadores principais de subestação e painéis elétricos em geral	2%

A queda de tensão nos circuitos é calculada através das seguintes fórmulas:

5.2.3.1 Queda de tensão para circuitos trifásicos em corrente alternada:

$$\text{Queda tensão (\%)} = \frac{\sqrt{3} I_b \cdot \text{distância} \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot \text{sen}\phi) \cdot 100}{V_n \cdot n^\circ \text{ cabos por fase}}$$

5.2.3.2 Queda de tensão para circuitos monofásicos em corrente alternada:

$$\text{Queda tensão (\%)} = \frac{2 I_b \cdot \text{distância} \cdot (R \cdot \cos\phi + X \cdot \text{sen}\phi) \cdot 100}{V_n \cdot n^\circ \text{ cabos por fase}}$$

5.2.3.3 Queda de tensão para circuitos de corrente contínua:

$$\text{Queda tensão (\%)} = \frac{2 I_b \cdot \text{distância} \cdot R \cdot 100}{V_n}$$

5.2.4 QUEDA DE TENSÃO NA PARTIDA DE MOTORES

A máxima queda de tensão durante a partida do maior motor, na condição mais desfavorável, não deverá exceder 15% nos terminais do motor.

Durante a partida de motores elétricos de baixa tensão considera-se um fator de potência de 0,3 conforme item 6.5.1.3.3 da NBR-5410.

Considera-se I_p/I_n , conforme a lista de cargas elétricas dos motores.

5.2.5 CURTO CIRCUITO

A seção mínima é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$$S_a > \frac{I\sqrt{t}}{F}$$

Onde:

S_a = Seção mínima do cabo (mm^2)

I = Corrente de curto circuito (A)

- Quadro de distribuição de baixa então em 480 V $\rightarrow I_{cc} = 40$ kA
 t = tempo de atuação do dispositivo de proteção (s)
 F = fator conforme tabela 55 e 56 da NBR-5410, sendo:
 - $F=143$ para cabo com isolamento EPR sem condutor concêntrico ou blindagem

5.2.6 SOBRECARGA

Para circuitos alimentadores (não aplicável para alimentador de motor e equipamentos que possuam proteção térmica) verifica-se a condição de sobrecarga de acordo com o disposto no item 5.3.4.1 da NBR-5410

Um dispositivo de proteção contra sobrecorrente funciona corretamente se:

- Sua corrente nominal, ou de ajuste, I_n for igual ou superior a corrente de projeto do circuito I_b , porém inferior à capacidade de condução de corrente dos condutores (com fatores de correção aplicados), I_z :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

- A corrente convencional de atuação (corrente de ajuste em disjuntores ou de fusão para fusíveis) I_2 for inferior ou igual à corrente que elevaria a temperatura do condutor até a temperatura limite de sobrecarga de $1,45I_z$.

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

Essa condição implica em que possa circular pelo circuito uma corrente igual a I_2 durante um tempo, no máximo, igual ao tempo convencional T_c . As normas de fusíveis fornecem os valores de I_2 e T_c como segue:

Fusíveis - NBR IEC 60269-1		
I_n	I_2	T_c
$I_n \leq 63 \text{ A}$	$1,6 I_n$	1
$63 \text{ A} < I_n \leq 160 \text{ A}$	$1,6 I_n$	2
$160 \text{ A} < I_n \leq 400 \text{ A}$	$1,6 I_n$	3
$400 \text{ A} < I_n$	$1,6 I_n$	4

A condição indicada no item 4.7-b é aplicável quando for possível assumir que a temperatura limite de sobrecarga dos condutores não venha ser mantida por um tempo superior a 100 horas durante 12 meses consecutivos ou 500 horas ao longo da vida útil do condutor. Quando isso não ocorrer, esta condição deve ser substituída por:

$$I_2 \leq I_z$$

5.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

As seções calculadas e o resumo dos resultados de cada alimentador estão indicados em projeto.

5.4 GENERALIDADES

ELÉTRICAS DAS EDIFICAÇÕES

As luminárias com lâmpadas LED da iluminação interna serão tubulares de 40w (2x 20W). As luminárias já vem com a as lâmpadas embutidas ao conjunto e não necessitam de reatores. Os circuitos de tomada de uso geral (TUG) são compostos por cabos de cobre com isolamento de PVC bitola mínima de 2,5mm², com tomadas de 10A ou 20A. As tomadas de uso específico (TUE) tem bitola mínima de 2,5mm². Os eletrodutos contendo os circuitos de tomada são todos aparentes de aço galvanizado de diâmetro mínimo de 3/4". As tomadas serão instaladas em condutes. Os circuitos de iluminação e tomadas são alimentados pelo QDC. A distribuição dos circuitos pela edificação se dá majoritariamente via perfilados de dimensões 38x38mm, eletrocalhas e eletrodutos de aço galvanizado, todos eles aparentes.

SISTEMA DE ATERRAMENTO

Eletrodo de Aterramento

Foi previsto no projeto haste de aterramento em aço com 3,00 m de comprimento e dn = 3/4", revestida com camada de cobre, como eletrodoto para a malha de aterramento, conectadas entre si por cabos de cobre nú de 50mm². As hastes devem ser enterradas no solo e algumas delas devem estar em caixas de inspeção para aferição da resistência de aterramento.

Não se admite o uso de canalizações metálicas de água nem de outras utilidades como eletrodo de aterramento, o que não exclui as medidas de equipotencialização prescritas no item 6.4.2.(NBR-5410/2004).

Os cabos de aterramento devem ser enterrados diretamente no solo, a uma profundidade mínima de 50 cm abaixo da laje de piso, não devendo possuir cortes ou emendas.

Quando forem utilizados diferentes metais na infraestrutura de aterramento, devem ser tomadas precauções contra os efeitos da corrosão eletrolítica. A conexão de um condutor de aterramento ao eletrodo de aterramento deve assegurar as características elétricas e mecânicas requeridas.

BEP – Barramento de Equipotencialização Principal (BEP)

Todos os elementos associados a linhas externas devem ser conectados à equipotencialização principal o mais próximo possível do ponto em que entram e/ou saem da edificação.

A amarração das tubulações metálicas poderá ser executada por fita perfurada estanhada (bimetálica), que possibilita a conexão com diferentes tipos de metais e diâmetros variados, diminuindo a indutância do condutor devido à sua superfície chata.

O barramento de terra do QGBT será utilizado como o BEP da edificação. Todas as massas metálicas devem ser conectadas ao BEP, e esta ligada à malha de aterramento.

O BEP deve prover uma conexão mecânica e eletricamente confiável. Todos os condutores conectados à BEP devem ser desconectáveis individualmente, exclusivamente por meio de ferramenta. Nos pontos de conexão dos condutores de equipotencialização deve ser provida etiqueta ou plaqueta com a seguinte inscrição: “Conexão de segurança - Não remova”. Quando diretamente acessíveis, o próprio BEP e os pontos de conexão com os eletrodos da armadura de concreto também devem ser providos da mesma advertência. A etiqueta ou plaqueta não devem ser facilmente removíveis.

Condutores de Equipotencialização

A seção dos condutores da equipotencialização principal prescrita não deve ser inferior à metade da seção do condutor de proteção de maior seção da instalação, com um mínimo de 10mm² em cobre, 16mm² em alumínio ou 50mm² em aço.

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de equipotencialização:

- a) tubulações de água;
- b) tubulações de gases ou líquidos combustíveis ou inflamáveis;
- c) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- d) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis.

Todos eletrodutos metálicos devem possuir pelo menos um ponto de aterramento.

As conexões devem ser acessíveis para verificações, com exceção daquelas contidas em emendas moldadas ou encapsuladas. Todas as derivações de condutores de equipotencialização e aterramento devem ser feitas por meio de conexões à compressão.

Condutores de Proteção (PE)

As seções mínimas dos condutores de proteção a ser utilizados na instalação deverão atender o item 6.4.3.1 da NBR-5410/2004. Os condutores de proteção devem ser adequadamente protegidos contra danos mecânicos, deterioração química ou eletroquímica, bem como esforços eletrodinâmicos e termodinâmicos.

Não se admite o uso da massa de um equipamento como condutor de proteção ou como parte de condutor de proteção para outro equipamento, exceto o caso previsto em 6.4.3.2.2 (NBR-5140/2004).

Os seguintes elementos metálicos não são admitidos como condutor de proteção:

- a) tubulações de água;
- b) elementos de construção sujeitos a esforços mecânicos em serviço normal;
- c) eletrodutos flexíveis, exceto quando concebidos para esse fim;
- e) partes metálicas flexíveis;
- f) armadura do concreto (ver nota);
- g) estruturas e elementos metálicos da edificação (ver nota).

NOTA Nenhuma ligação visando equipotencialização ou aterramento, incluindo as conexões às armaduras do concreto, pode ser usada como alternativa aos condutores de proteção dos circuitos. Todo circuito deve dispor de condutor de proteção, em toda a sua extensão.

Os tanques, motores, ventiladores e exaustores devem ser aterrados por meio dos condutores de proteção dos respectivos circuitos alimentadores. Todas as luminárias deverão ser aterradas pelos condutores de proteção dos respectivos circuitos.

Todos os condutores de proteção PE (Terra ou Proteção Elétrica) deverão ter capa na cor verde. Os condutores de proteção destinados ao aterramento de carcaças de equipamentos eletrônicos (Terra Eletrônico) deverão ser isolados com capa verde-amarela ("Brasileirinho").

O condutor de proteção deve ser encaminhado junto às fases do circuito correspondente, e deve estar conectado à carcaça do painel/motor/luminária, de modo a diminuir a impedância de retorno a fonte.

É vedada a inserção de dispositivos de manobra ou comando nos condutores de proteção. Admitem-se apenas, e para fins de ensaio, junções desconectáveis por meio de ferramenta.

Caso seja utilizada supervisão da continuidade de aterramento, as bobinas ou sensores associados não devem ser inseridos no condutor de proteção.

As abas laterais dos leitos para cabos não devem ser consideradas como condutores de aterramento.

EXECUÇÃO DO ATERRAMENTO

O instalador do sistemas de aterramento que compõem o projeto deverão ter pleno conhecimento do local e dos tipos de solos existentes. A contratada deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento.

A contratada deverá apresentar à fiscalização da obra relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e, o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

Deverá ser do escopo de fornecimento da empresa contratada para a execução desse sistema todos os materiais complementares para a sua completa instalação, incluindo os testes de resistividade do terreno, a realização das medições e testes após a conclusão da execução de todo o sistema de aterramento.

As conexões de aterramento enterradas (cabo-cabo e cabo-haste) deverão ser feita através de conectores grampo de aterramento. O fabricante dos materiais deverá garantir para a conexão uma capacidade de condução de corrente igual a do condutor. Cabos e cordoalhas de cobre nu, meio duro, de acordo com NBR-6524

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Todos os materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material e ou equipamento a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT, do INMETRO, e das demais normas citadas, e ainda, serem de qualidade, modelo, marcas e tipos especificados no projeto, nos memoriais de cada projeto, neste memorial ou nas especificações gerais, e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Caso o material e ou equipamento especificado nos projetos e ou memoriais, tenham saído de linha, ou encontrarem-se obsoletos, estes deverão ser substituídos pelo modelo novo, desde que comprovada sua eficiência, equivalência e atendimento às condições estabelecidas nos projetos, especificações e contrato.

A aprovação será feita por escrito, mediante amostras apresentadas à FISCALIZAÇÃO antes da aquisição do material e ou equipamento.

O material e ou equipamento, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA,

sem ônus adicional para a CONTRATANTE. O mesmo procedimento será adotado no caso do material e ou equipamento entregue não corresponder à amostra previamente apresentada. Ambos os casos serão definidos pela FISCALIZAÇÃO.

Os materiais e ou equipamentos deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da CONTRATADA.

É vedada a utilização de materiais e ou equipamentos improvisados e ou usados, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, de modo a utilizá-las em substituição às peças recomendadas e de dimensões adequadas.

Não será permitido o emprego de materiais e ou equipamentos usados e ou danificados.

Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material e ou equipamento especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela Universidade, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais e ou equipamentos equivalentes.
- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, à critério da FISCALIZAÇÃO.
- Indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial, que se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas.
- A substituição do material e ou equipamento especificado, de acordo com as normas da ABNT, só poderá ser feita quando autorizada pela FISCALIZAÇÃO e nos casos previstos no contrato.
- Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada a possibilidade de atendê-las
- A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, equipamentos, ferramentas, etc., para acompanhar os trabalhos e conferir marcas, modelos, especificações, prazos de validade, etc.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja, de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado.

EXECUÇÃO E CONTROLE GERAIS

RESPONSABILIDADES

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento técnico, ou normas neste ou nos demais memoriais, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados, bem como todas as normas da ABNT vigentes, NBR's, ND's e ED's CEMIG e demais pertinentes.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela CONTRATADA, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, do edital, dos projetos, das especificações técnicas, dos memoriais, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações e métodos da ABNT, NBR's, ND's e ED's CEMIG e outras normas pertinentes. A existência e a atuação da FISCALIZAÇÃO em nada diminuirá a responsabilidade única, integral e exclusiva da CONTRATADA no que concerne às obras e serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes e pertinentes, no Município, Estado e na União.

Quaisquer divergências devem ser resolvidas antes do início das obras e serviços.

A CONTRATADA deverá montar os suportes, acessórios, complementos e materiais necessários às instalações elétricas, conforme projeto fornecido, de modo a torná-las completas, sem falhas ou omissões que venham a prejudicar o perfeito funcionamento dos conjuntos.

Serão de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

Materiais para complementação de tubulações, etc., tais como: abraçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação e guias, material de vedação de roscas, graxa, talco, barras roscadas, parabolt, etc.

Materiais para complementarão de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes, massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.

Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros, etc.

Todas as instalações, constantes do objeto, deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT, INMETRO e CEMIG, e deverão ser executadas de acordo com o desenho fornecido e padrões aprovados pela CEMIG e demais concessionárias de serviço público. Todos os equipamentos e materiais danificados durante o manuseio ou montagem, deverão ser substituídos ou reparados as expensas da CONTRATADA e à satisfação da FISCALIZAÇÃO.

As discrepâncias porventura existentes entre os projetos, os memoriais e as especificações deverão ser apresentadas antecipadamente à FISCALIZAÇÃO, antes de sua execução, para decisão.

A FISCALIZAÇÃO ou seus prepostos poderão inspecionar e verificar qualquer trabalho de construção e montagem, a qualquer tempo e, para isso, deverão ter livre acesso ao local dos trabalhos.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Ao final da obra, a CONTRATADA deve elaborar o projeto elétrico “as Built” da edificação e entregar à fiscalização .

ACOMPANHAMENTO

Os serviços serão fiscalizados pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, através da Diretoria de Infraestrutura por meio da equipe de FISCALIZAÇÃO.

Os serviços serão conduzidos por pessoal pertencente à CONTRATADA, competente e capaz de proporcionar serviços tecnicamente bem feitos e de acabamento esmerado, em número compatível com o ritmo da obra, para que o cronograma físico e financeiro proposto seja cumprido à risca.

A supervisão dos trabalhos, tanto da FISCALIZAÇÃO como da CONTRATADA, deverá estar sempre a cargo de profissionais, devidamente habilitados e registrados no CREA, com visto no Estado de Minas Gerais, quando for o caso, e que no caso da CONTRATADA deverá ser o ou os responsáveis técnicos, cujos currículos serão apresentados no ato da licitação, e no caso da

equipe FISCALIZAÇÃO serão indicados pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, e oficializado através de Portaria.

A CONTRATADA não poderá executar, qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança da obra. As autorizações para execução dos serviços serão efetivadas através de anotações no "Diário de Obra".

NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E CONTROLE.

Além dos procedimentos técnicos indicados anteriormente, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato. A programação dos testes de ensaios deverá abranger no que couber, entre outros, os seguintes itens, e a critério da FISCALIZAÇÃO:

- Teste de qualidade e bom funcionamento das instalações elétricas.

Em caso de possíveis danos causados em estruturas do campus devido ao serviço a CONTRATADA deve realizar as devidas correções e consertos às suas custas. No caso de obras ou serviços executados com materiais e ou equipamentos fornecidos pela CONTRATADA, que apresentarem defeitos na execução, estes serão refeitos às custas da mesma e com material e ou equipamento às suas expensas.

SEGURANÇA EM GERAL

Todos os serviços deverão ser sinalizados, através de placas, quanto à movimentação de veículos, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes.

Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipiente de metal e removidos, cada noite, e sob nenhuma hipótese serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser tomadas para evitar combustão espontânea.

Cabe à CONTRATADA toda a responsabilidade por quaisquer desvios ou danos, furtos, decorrentes da negligência durante a execução das obras até a sua entrega definitiva.

Deverá ser obrigatória, pelo pessoal da obra, a utilização de equipamentos de segurança, como botas, capacetes, cintos de segurança, óculos, máscaras e demais proteções de acordo com as Normas de Segurança do Trabalho.

É de responsabilidade da CONTRATADA o pleno cumprimento das leis e normas regulamentares do Ministério de Trabalho e Emprego (MTE) para execução dos trabalhos e das condições de segurança e higiene, cabendo exclusivamente à CONTRATADA a responsabilidade por ações trabalhistas, previdenciárias e/ou acidentárias promovidas por seus empregados.

Todos os funcionários devem ter o Curso de 40 horas da NR-10 – Instalações e Serviços em Eletricidade - realizados a menos de dois anos.

LIMPEZA GERAL E REMOÇÃO DO ENTULHO

Para assegurar a entrega da obra em perfeito estado, deverá ser executada a limpeza e remoção de quaisquer detritos, materiais e equipamentos, remanescentes que a Fiscalização determinar.

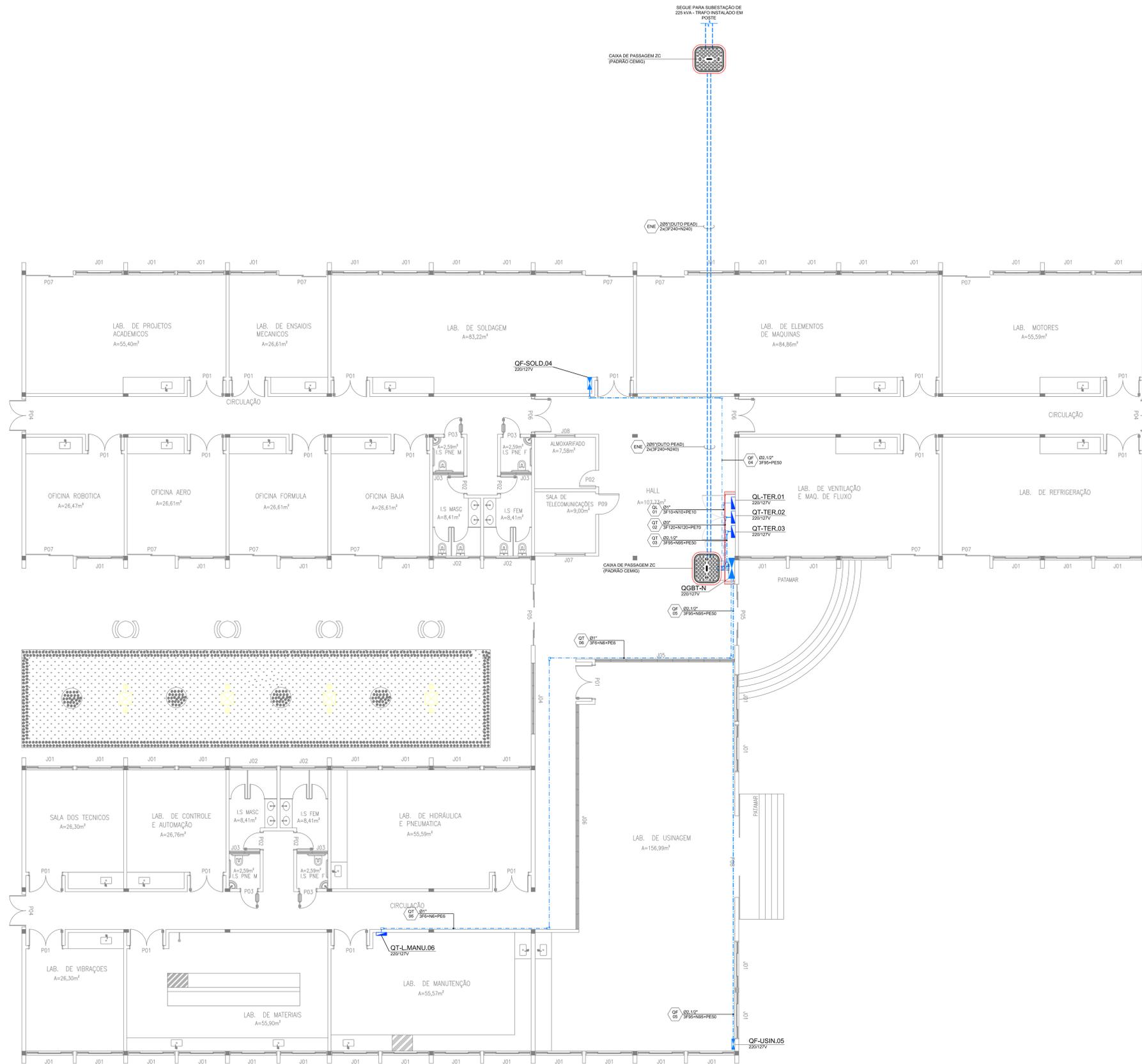
Deverão ser executadas as limpezas periódicas durante o decorrer da obra para manter a organização e conservação dos materiais utilizados. Todo o entulho deverá ser removido da obra pela CONTRATADA.

Será considerada finalizada a obra após inspeção da Fiscalização da Universidade e aceitação dos serviços realizados, ficando a Contratada responsável legalmente, nos termos de normas e do Código de Defesa do Consumidor, pela qualidade dos serviços e reparos necessários decorrentes a problemas relativos à má execução não perceptíveis imediatamente após a exclusão dos serviços.

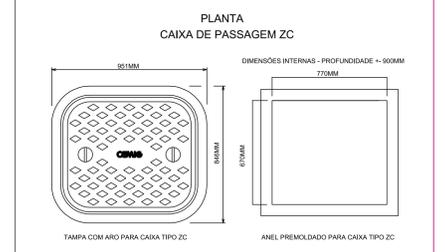
Francisco Tiago Carvalho Silva
Eng.Eletricista CREA 174298/D
UFVJM

QT-TER.02
200727V-10C BA
BARRAMENTO COBRE ELETROLÍTICO 3F+N+1 200A

Num	Descrição	Fases			Pot (kW)	Balancamento (VA)			I (A)	Disjuntor	Cond	Z (ohm)	Q.T	L	
		A	B	C		A	B	C							
02 101	FOMADAS - MOTORES	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 102	FOMADAS - MOTORES	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 103	FOMADAS - MOTORES	2	CA	2	2	0	0	0	9,09	16	25	14	232	39	
02 104	FOMADAS - MOTORES	3	ABC	0	0	21,6	21,6	21,6	0	9,4	16	25	14	232	39
02 105	FOMADAS - REPROGRAÇÃO	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 106	FOMADAS - REPROGRAÇÃO	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 107	FOMADAS - REPROGRAÇÃO	1	A	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 108	FOMADAS - REPROGRAÇÃO	2	BC	2	2	0	0	0	9,09	16	25	14	232	39	
02 109	FOMADAS - REPROGRAÇÃO	2	AB	2	2	0	0	0	9,09	16	25	14	232	39	
02 110	FOMADAS - REPROGRAÇÃO	3	ABC	6	6	15,86	15,86	15,86	0	9,4	16	25	14	232	39
02 111	FOMADAS - SOLDAGEM	3	ABC	24	24	63,75	63,75	63,75	0	9,4	16	25	14	232	39
02 112	FOMADAS - ELEMENTOS DE MÁQUINAS	1	C	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 113	FOMADAS - ELEMENTOS DE MÁQUINAS	1	A	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 114	FOMADAS - ELEMENTOS DE MÁQUINAS	2	BC	25	25	0	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 115	FOMADAS - ELEMENTOS DE MÁQUINAS	3	ABC	0	0	21,6	21,6	21,6	0	9,4	16	25	14	232	39
02 116	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	1	A	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 117	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	1	B	12	12	0	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 118	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	2	CA	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 119	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 120	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	1	B	12	12	0	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 121	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	1	C	12	12	0	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 122	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 123	FOMADAS - VENTILAÇÃO/MÁG. DE FLUIDO	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 124	FOMADAS - SOLDAGEM	1	C	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 125	FOMADAS - SOLDAGEM	1	A	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 126	FOMADAS - SOLDAGEM	2	BC	25	25	0	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 127	FOMADAS - SOLDAGEM	3	ABC	0	0	21,6	21,6	21,6	0	9,4	16	25	14	232	39
02 128	FOMADAS - SOLDAGEM	1	A	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 129	FOMADAS - SOLDAGEM	1	B	12	12	0	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 130	FOMADAS - SOLDAGEM	1	C	12	12	0	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 131	FOMADAS - SOLDAGEM	2	CA	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 132	FOMADAS - SOLDAGEM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 133	FOMADAS - SOLDAGEM	1	B	12	12	0	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 134	FOMADAS - BAIXA	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 135	FOMADAS - BAIXA	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 136	FOMADAS - BAIXA	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 137	FOMADAS - BAIXA	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 138	FOMADAS - BAIXA	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 139	FOMADAS - BAIXA	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 140	FOMADAS - ENGAÇOS MECÂNICOS	1	A	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 141	FOMADAS - ENGAÇOS MECÂNICOS	2	BC	25	25	0	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 142	FOMADAS - ENGAÇOS MECÂNICOS	3	ABC	6	6	15,86	15,86	15,86	0	9,4	16	25	14	232	39
02 143	FOMADAS - ENGAÇOS MECÂNICOS	1	A	12	12	9,4	0	0	9,4	16	25	14	232	39	
02 144	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 145	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	CA	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 146	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 147	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 148	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 149	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 150	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 151	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 152	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 153	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 154	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 155	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 156	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 157	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 158	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 159	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 160	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 161	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 162	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 163	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 164	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 165	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 166	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 167	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 168	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 169	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 170	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 171	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 172	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 173	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 174	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 175	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 176	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 177	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 178	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 179	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 180	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 181	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 182	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 183	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	B	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 184	FOMADAS - SALA DE TELECOM	1	C	0,9	0,9	0	0	0	7,05	16	25	14	232	39	
02 185	FOMADAS - SALA DE TELECOM	2	AB	25	25	11,36	0	0	11,36	16	25	14	232	39	
02 186	FOMADAS - SALA DE TELECOM	3	ABC	4	4	10,57	10,57	10,57	0	9,4	16	25	14	232	39
02 187	FOMADAS -														



LEGENDA	
GERAL	
◀▶	QUADRO DE FORÇA
◀▶	QUADRO DE LUZ
ELETRODUTOS	
—	EQUIPAMENTOS E PONTOS DE FORÇA ALIMENTAÇÃO NORMAL
—	ELETRODUTO APARENTE DE FORÇA
—	ELETRODUTO EMBUTIDO NO PISO DE FORÇA
—	EQUIPAMENTOS E PONTOS DE ILUMINAÇÃO OU TOMADAS ALIMENTAÇÃO NORMAL



- OBSERVAÇÕES GERAIS**
- OS DETALHES CONSTRUTIVOS DEVEM OBSERVAR O PROJETO DE ARQUITETURA.
 - REQUISITOS PARA ELETRODUTOS DE AÇO:
 - FLEXÍVEL TIPO B CLASSE MÉDIA PARA LAJES E
 - FLEXÍVEL CORRUGADO TIPO A CLASSE LEVE PI ALVENARIA E MEDA PI DRY WALL
 - RÍGIDOS EM INSTALAÇÕES APARENTES
 - QUANDO NÃO INDICADOS, OS ELETRODUTOS APARENTES SERÃO DE 20MM (Ø) SEM OS CABOS POSSUÍREM SEÇÃO TRANSVERSAL DE 2,5MM²
 - TODOS OS CABOS ALIMENTADORES DEVERÃO POSSUIR CAPA EM TILÊNIO PROFUNDO (EPRI) E COBERTURA EM PVC, SENDO PARA BAIXA TENSÃO COM ISOLAÇÃO DE 0,6/1KV E TEMPERATURA DE TRABALHO 90°C E PARA MÉDIA TENSÃO COM ISOLAÇÃO DE 8,7/15KV COM TEMPERATURA DE TRABALHO 105°C, AMBOS COM CLASSE DE ENCORCIMENTO S, CONFORME NBR-7388
 - OS CABOS DEVERÃO POSSUIR CAPA COM MATERIAL NÃO HALOGENADO E SEM EMISSÃO DE FUMAÇA TÓXICA, CONFORME NBR-13248
 - AS CAIXAS DE PASSAGEM APARENTES, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DO TIPO CONDULETE UNIVERSAL.
 - INTERLIGADAS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR INDUTORES CONICOS CURTOS, FIXADAS COM BUCHA E ARRUELAS DE ACABAMENTO
 - AS ELETROCALHAS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO PERFORADA, SEM VÍVOLA, COM TAMPA, ZINCADAS, CHAPARIMADAS, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO
 - OS LETEIS DE CABOS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO SEM PESADO, COM LONGARINAS LATERAIS EM CHAPA #14MSG, ZINCADAS, CHAPARIMADAS, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO
 - ALIMENTADORES ENTERRADOS DEVERÃO UTILIZAR ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO EM PEAD, CONFORME NBR-13897, NBR-13898 E NBR-15468, QUANDO NÃO INDICADO, CONSIDERAR A SEÇÃO TRANSVERSAL DE 110MM
 - NAS INFRA-ESTRUTURAS ENTERRADAS, QUANDO AGRUPADOS, OS ELETRODUTOS DEVERÃO SER MONTADOS EM BANCO DE DUTOS, DEPOSITOS DE FORMA QUE A PERMITAM MONTAGEM SIMÉTRICA DOS MESMOS (2x3, 3x3, 4x3), EM ÁREAS SEM CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS DEVERÃO SER MONTADOS EM ÁREA COM PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 0,9m, EM CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS DEVERÃO SER MONTADOS EM CONCRETO COM FORMAS, FC=18MPA E MESMA PROFUNDIDADE
 - NOS BANCOS DE DUTOS E INFRA-ESTRUTURAS COM ELETRODUTOS SOMENTE SERÁ PERMITIDO UM ALIMENTADOR POR ELETRODUTO
 - EM INSTALAÇÕES APARENTES, UTILIZAR ELETRODUTOS EM AÇO GALVANIZADO LEVE, COM COSTURA, ZINCADO, CONFORME NORMA NBR-5624
 - PARA ALIMENTADORES DE MÉDIA TENSÃO APARENTES, É OBRIGATORIO O USO DE ELETRODUTOS COMO INFRA-ESTRUTURA.
 - PARA INSTALAÇÕES AO TIPO, UTILIZAR OS MESMOS EQUIPAMENTOS E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DOS ELETRODUTOS, PERFILADOS E ELETROCALHAS EM AÇO, COM O REQUISITO DE SENEM GALVANIZADAS A FOGO, PARA OS ELETRODUTOS UTILIZAR DO TIPO SEM PESADO

05			
04			
03			
02	25/09/2020	TIAGO CARVALHO	Revisão conforme solicitações do requisitante
01	15/02/2018	MARCELO	Revisão conforme solicitações do cliente.
00	08/09/2018	MARCELO	Emissão inicial
Nº:	DATA	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:

FASE: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS-EXECUTIVO

OBSERVAÇÕES:

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CAMPUS DIAMANTINA

RODOVIA MG 367/KM 583, N°5.000-ALTO DA JACUBA, DIAMANTINA/MG
PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO AÇUTINHONHA E MUCURI CNPJ: 16.888.315/0001-57

TÍTULO: PLANTA - TÉRREO

AUTOR PROJETO/ RT: FRANCISCO TIAGO CARVALHO SILVA - CREA: 174298/D

DETALHAMENTO:

VERSÃO:	DATA:	ESCALA:	ÁREA CONSTRUÍDA:	FOLHA:
R02	25/09/2020	1:75		0001/01



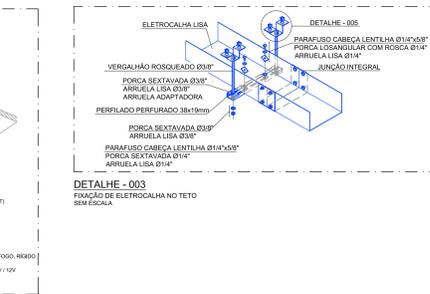
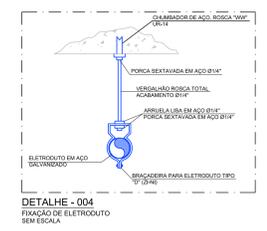
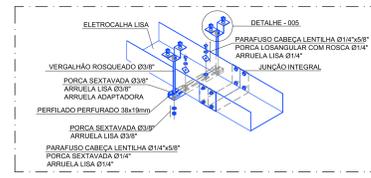
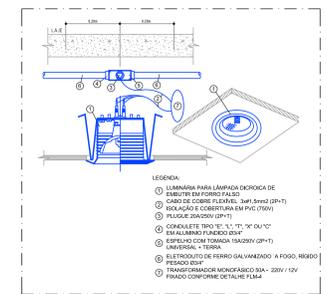
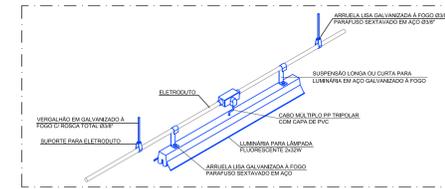
PLANTA - TÉRREO
ESC. 1/75

LEGENDA	
GERAL	
	BLOCO AUTÔNOMO DE EMERGÊNCIA INSTALADO APARENTE NO TETO
	CONJUNTO COM 2 INTERRUPTORES BIPOLARES SIMPLES EM 1 CONDULETE DUPLO - APARENTE - H= 1,10M OU INDICADA
	INTERRUPTOR BIPOLAR SIMPLES EM CONDULETES - APARENTE - H= 1,10M OU INDICADA
	CONJUNTO COM 1 INTERRUPTORES BIPOLARES INTERMEDIÁRIO EM CONDULETES - APARENTE - H= 1,10M OU INDICADA
	CONJUNTO COM 1 INTERRUPTORES BIPOLARES PARALELO EM CONDULETES - APARENTE - H= 1,10M OU INDICADA
	QUADRO DE LUZ

ELETRODUTOS	
	PERFILADO DE ILUMINAÇÃO
	EQUIPAMENTOS E PONTOS DE ILUMINAÇÃO OU TOMADAS ALIMENTAÇÃO NORMAL
	ELETRODUTO APARENTE DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS
	ELETRODUTO EMBUTIDO NO PISO DE FORÇA

LUMINÁRIAS	
	LUMINÁRIA DE SOBREFOR. PARA 2 LÂMPADAS DE LED TUBULARES DE 20W(20W) COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR E ALETAS PARALÉLAS EM ALUMÍNIO ANODADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA. REF. FA04-S28, LUMICENTER
	LUMINÁRIA DE SOBREFOR. PARA 4 LÂMPADAS DE LED TUBULARES DE 10W(10W) COM CORPO EM CHAPA DE AÇO FOSFATADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE, REFLETOR E ALETAS PARALÉLAS EM ALUMÍNIO ANODADO DE ALTA PUREZA E REFLETÂNCIA. REF. FA04-S414, LUMICENTER
	LUMINÁRIA DE EMBUTIR. PARA 2 LÂMPADAS DE LED COMPACTAS DE 10W, COM CORPO EM AÇO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, REFLETOR EM ALUMÍNIO REPOUXADO ANODADO. REF. E07E, LUMICENTER
	POSTE TUBULAR DECORATIVO RETO COM 1 LUMINÁRIA DECORATIVA LED 50W 3M DE ALTURA
	RELE FOTOELÉTRICO 220V

- ### OBSERVAÇÕES GERAIS
- OS DETALHES CONSTRUTIVOS DEVEM OBSERVAR O PROJETO DE ARQUITETURA.
 - TODO SERVIÇO DE ALVENARIA, CARPINTARIA (CIVIL), ETC. FICARÁ A CARGO DA OBRA.
 - VERIFICAR MEDIDAS NO LOCAL.
 - REQUISITOS PARA ELETRODUTOS DE ACORDO COM A NBR 15445
 - FLEXÍVEL TIPO B CLASSE MÉDIA PARA LAJE E
 - FLEXÍVEL CORRUGADO TIPO A CLASSE LEVE PI ALVENARIA E MÉDIA PI DRY WALL
 - RECORDS EM INSTALAÇÕES APARENTES.
 - QUANDO NÃO INDICADOS, OS ELETRODUTOS SÃO DE 20MM (Ø).
 - QUANDO NÃO INDICADOS, OS CABOS POSSUEM SEÇÃO TRANSVERSAL DE 1,6MM².
 - TODOS OS PONTOS DE ILUMINAÇÃO DEVEM ESTAR DE ACORDO COM PROJETO LUMINOTÉCNICO ESPECÍFICO E RESPEITAR O QUE PRECONIZA A NORMA NBR-8955.
 - TODOS OS CABOS PARA OS SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS, DEVERÃO SER COM CAPA EM PVC, ISOLAÇÃO DE 750V, CONFORME NBR NM 247-3 E NBR NM 282.
 - OS CABOS DEVERÃO POSSUIR CAPA COM MATERIAL NÃO HALOGENADO E SEM EMISSÃO DE FUMAÇA TÓXICA, CONFORME NBR-13248.
 - AS CASAS DE PASSAGEM APARENTES, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DO TIPO CONDULETE UNIVERSAL, INTERLIGADAS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR UNIDADES CONJUNTO, FIXADOS COM BUCHA DE ACABAMENTO E ARRUELAS.
 - AS CASAS DE PASSAGEM EMBUTIDAS, QUANDO NÃO INDICADAS, SÃO DE PVC, 4x4", INTERLIGADAS AOS RESPECTIVOS ELETRODUTOS POR UNIDADES CONJUNTO, FIXADOS COM BUCHA DE ACABAMENTO E ARRUELAS.
 - OS PERIFERIOS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADO, COM TAMPA, ZINCADO, CHAPA #18/80, DEVENDO POSSUIR CASAS DE TOMADA PARA CADA LUMINÁRIA, A SER INSTALADA.
 - AS ELETROCALHAS, COM SEUS RESPECTIVOS ACESSÓRIOS E CONEXÕES, DEVERÃO SER DO TIPO PERFURADA, SEM VIOLA, COM TAMPA, ZINCADAS, CHAPA#18/80, COM AS SEÇÕES INDICADAS EM PROJETO.
 - EM INSTALAÇÕES EMBUTIDAS EM PISO, LAJE E ALVENARIA, UTILIZAR ELETRODUTO FLEXÍVEL, CONFORME NBR-15445, PARA AS DEMAIS INSTALAÇÕES UTILIZAR ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDO, CONFORME NBR-15445.
 - EM INSTALAÇÕES APARENTES, UTILIZAR ELETRODUTOS EM AÇO GALVANIZADO LEVE, COM COSTURA, ZINCADO, CONFORME NORMA NBR-0252.
 - PARA INSTALAÇÕES AO TIPO, UTILIZAR OS MESMOS EQUIPAMENTOS E CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS DE AÇO DESCRITOS (ELETRODUTOS, PERFILADOS E ELETROCALHAS), COM O REQUISITO DE SEREM GALVANIZADAS A FOGO, PARA OS ELETRODUTOS UTILIZAR DO TIPO SEMPEÇADO.



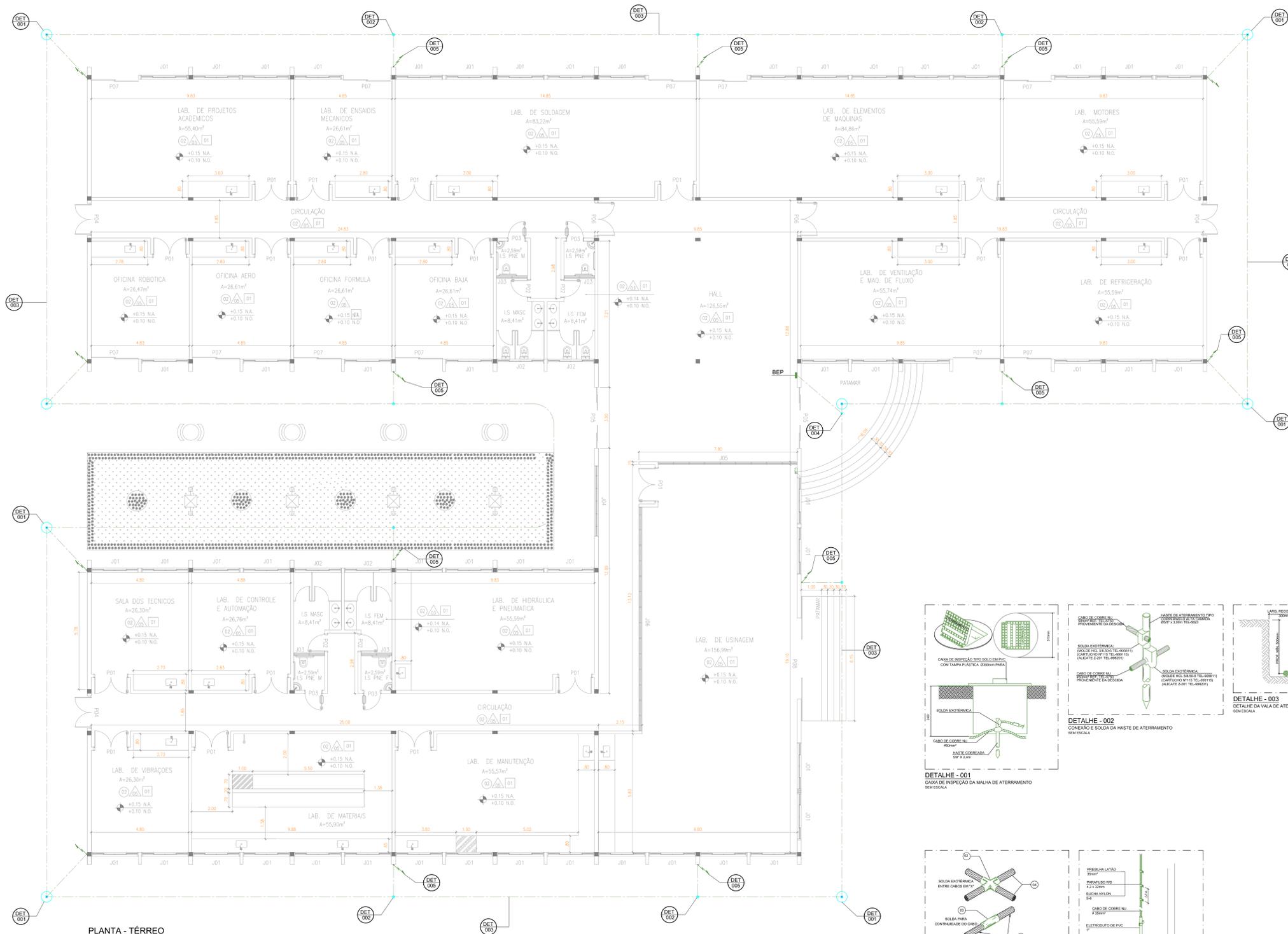
OS	DATA	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
01	09/09/2020	TIAGO CARVALHO	REVISÃO CONFORME NOVO ARQUITETÔNICO
02	08/09/2015	MARCELO	Emissão Inicial

FASE: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - EXECUTIVO

OBSERVAÇÕES:

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA CAMPUS DIAMANTINA			
RÓDovia MGt 367/KM 583, N°S.000-ALTO DA JACUBA, DIAMANTINA/MG			
PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO SOUTHWESTERN E MUCURI		CNPJ: 16.888.315/0001-57	
TÍTULO: ILUMINAÇÃO - TÉRREO			
AUTOR PROJETO/ RT: FRANCISCO TIAGO CARVALHO SILVA - CREA: 174298/D			
DETALHAMENTO:			
VERSÃO: R02	DATA: 09/09/2020	ESCALA: 1:75	ÁREA CONSTRUÍDA: FOLHA: 0001/02
ARQUIVO: 6087-ILL-EX-JEM-0001-TERR-R02			

1894 ESTA PLANTA SOMENTE PODERÁ SER UTILIZADA SE PLOTADA COLORIDA A PARTIR DE UM ARQUIVO NO FORMATO PDF OU DWG



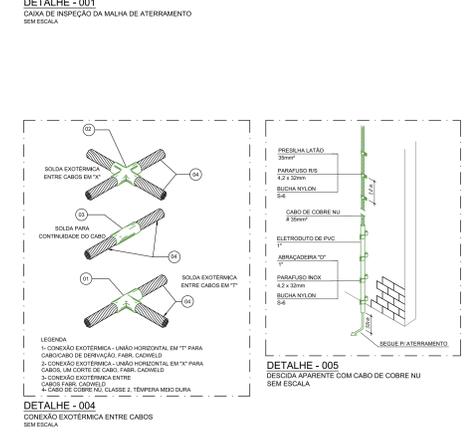
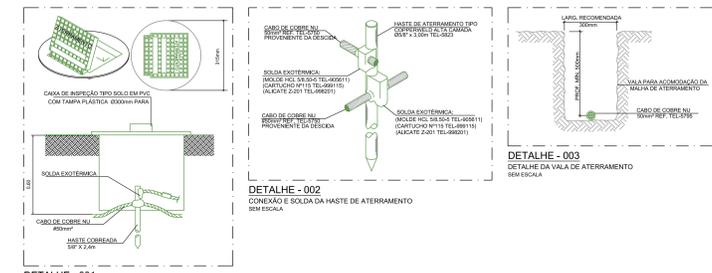
PLANTA - TÉRREO
ESC. 1/75

LEGENDA	
GERAL	
●	CONEXÃO / SOLDA EXOTÉRMICA
⊗	HASTE COBREADA Ø3/4"x3,0M PARA SISTEMAS DE ATERRAMENTO
○	CAIXA DE INSPEÇÃO COM HASTE COBREADA Ø3/4"x3,0M, PARA SISTEMAS DE ATERRAMENTO
↗	INDICA SUBIDA DE PARA RAIOS EM COBRE NU

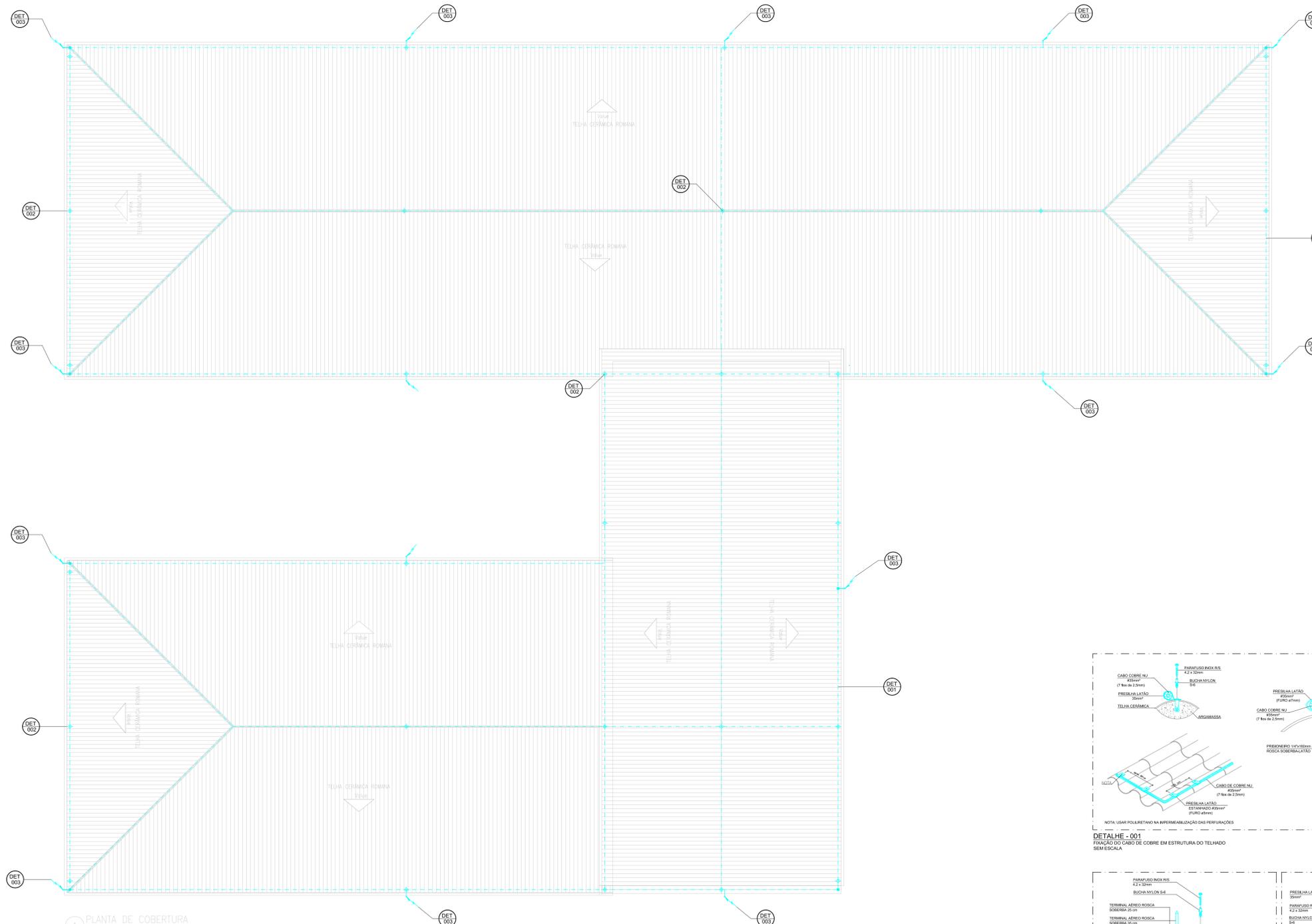
ELETRODUTOS	
—	MALHA PARA ATERRAMENTO DE SPDA (ESPECIFICAÇÃO CONFORME PROJETO)

OBSERVAÇÕES GERAIS

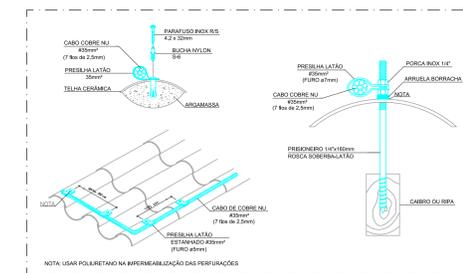
- 01 ESTE PROJETO FOI ELABORADO EM CONFORMIDADE COM A NBR 5419/2015 E NBR 5410.
- 02 TODAS AS PARTES METÁLICAS NÃO ENERGIZADAS DEVERÃO SER ATERRADAS.
- A CADA 20M VERTICAIS DEVERÁ SER EXECUTADA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS DE MODO A EQUALIZAR OS POTENCIAIS DO SISTEMA ELÉTRICO, TELEFÔNICO E MASSAS METÁLICAS CONSIDERÁVEIS TÃO COMO: INCÊNDIO, RECALQUE, TUBOS DE GÁS, TUBOS DE COBRE, CENTRAL DE GÁS, ETC.
- 04 TODAS AS TUBULAÇÕES METÁLICAS QUE CRUZAREM COM O ANEL DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A ESTE PONTO DE CRUZAMENTO.
- NÃO É FUNÇÃO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS.
- 05 PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.
- 06 A RESISTÊNCIA DO TERRA NÃO DEVE EXCEDER A 10 OHMS, EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO.
- 07 OS CABOS DEVERÃO SER PROTEGIDOS COM ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDO DE 1" NOS PRIMEIROS 2,5M A PARTIR DO PISO QUANDO FOREM APARENTES



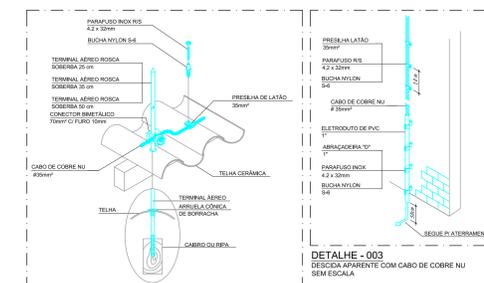
05			
04			
03			
02			
01	24/08/2020	TIAGO CARVALHO	Emissão Inicial
00	08/09/2015	MARCELO	RESPONSÁVEL
00	DATA	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
FASE: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - EXECUTIVO			
OBSERVAÇÕES:			
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA CAMPUS DIAMANTINA			
RODOVIA MG 367/KM 583, Nº5.000 - ALTO DA JACUBA, DIAMANTINA/MG			
PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JACUINHONIA E MUCURI			
CNPJ: 16.888.315/0001-57		UFVJM	
TÍTULO: SPDA / ATERRAMENTO - TÉRREO			
AUTOR PROJETO/ RT: FRANCISCO TIAGO CARVALHO SILVA - CREA: 174298/D			
DETALHAMENTO:			
VERSÃO:	DATA:	ESCALA:	ÁREA CONSTRUÍDA:
R01	24/08/2020	1:75	
ARQUIVO: 6087-SPD-EX-JKEM-0001-TERR-001			0001/02
11984 ESTA PLANTA SOMENTE PODERÁ SER UTILIZADA SE PLOTADA COLORIDA A PARTIR DE UM ARQUIVO NO FORMATO PDF OU DWG			



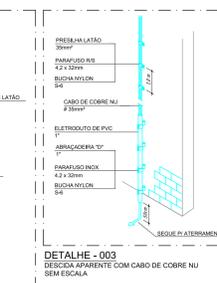
1 PLANTA DE COBERTURA
escala 1/75



DETAILHE - 001
FRANÇÃO DO CABO DE COBRE EM ESTRUTURA DO TELHADO SEM ESCALA



DETAILHE - 002
TERMINAL AEREO FIXADO EM TELHA CERÂMICA SEM ESCALA



DETAILHE - 003
DESCIDA APARENTE COM CABO DE COBRE NU SEM ESCALA

LEGENDA

GERAL	
SÍMBOLO	DESCRIÇÃO DO SÍMBOLO
	TERMINAL AEREO GALVANIZADO A FOGO PARA CAPTAÇÃO PARA-RAIO.
	INDICA DESCIDA DE PARA RAO EM COBRE NU
ELETRODUTOS	
	MALHA APARENTE DE SPDA (ESPECIFICAÇÃO CONFORME PROJETO)

OBSERVAÇÕES GERAIS

- 01 ESTE PROJETO FOI ELABORADO EM CONFORMIDADE COM A NBR 5419/2015 E NBR 5410.
- 02 TODAS AS PARTES METÁLICAS NÃO ENERGIZADAS DEVERÃO SER ATERRADAS.
- 03 A CADA 20M VERTICAIS DEVERÁ SER EXECUTADA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAIS DE MODO A EQUALIZAR OS POTENCIAIS DO SISTEMA ELÉTRICO, TELEFÔNICO E MASSAS METÁLICAS CONSIDERÁVEIS TALS COMO: INCÊNDIO, RECALQUE, TUBOS DE GÁS, TUBOS DE COBRE, CENTRAL DE GÁS, ETC.
- 04 TODAS AS TUBULAÇÕES METÁLICAS QUE CRUZAREM COM O ANEL DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A ESTE PONTO DE CRUZAMENTO.
- 05 NÃO É FUNÇÃO DO SPDA A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS. PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.
- 06 A RESISTÊNCIA DO TERRA NÃO DEVE EXCEDER A 10 OHMS, EM QUALQUER EPOCA DO ANO.
- 07 OS CABOS DEVERÃO SER PROTEGIDOS COM ELETRODUTOS DE PVC RÍGIDO DE 1" NOS PRIMEIROS 2,5M A PARTIR DO PISO QUANDO FOREM APARENTES

05			
04			
03			
02			
01	24/08/2020	TIAGO CARVALHO	Emissão Inicial
00	08/09/2018	MARCELO	RESPONSÁVEL
IN:	DATA	RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
FASE: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - EXECUTIVO			

OBSERVAÇÕES:

FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
CAMPUS DIAMANTINA

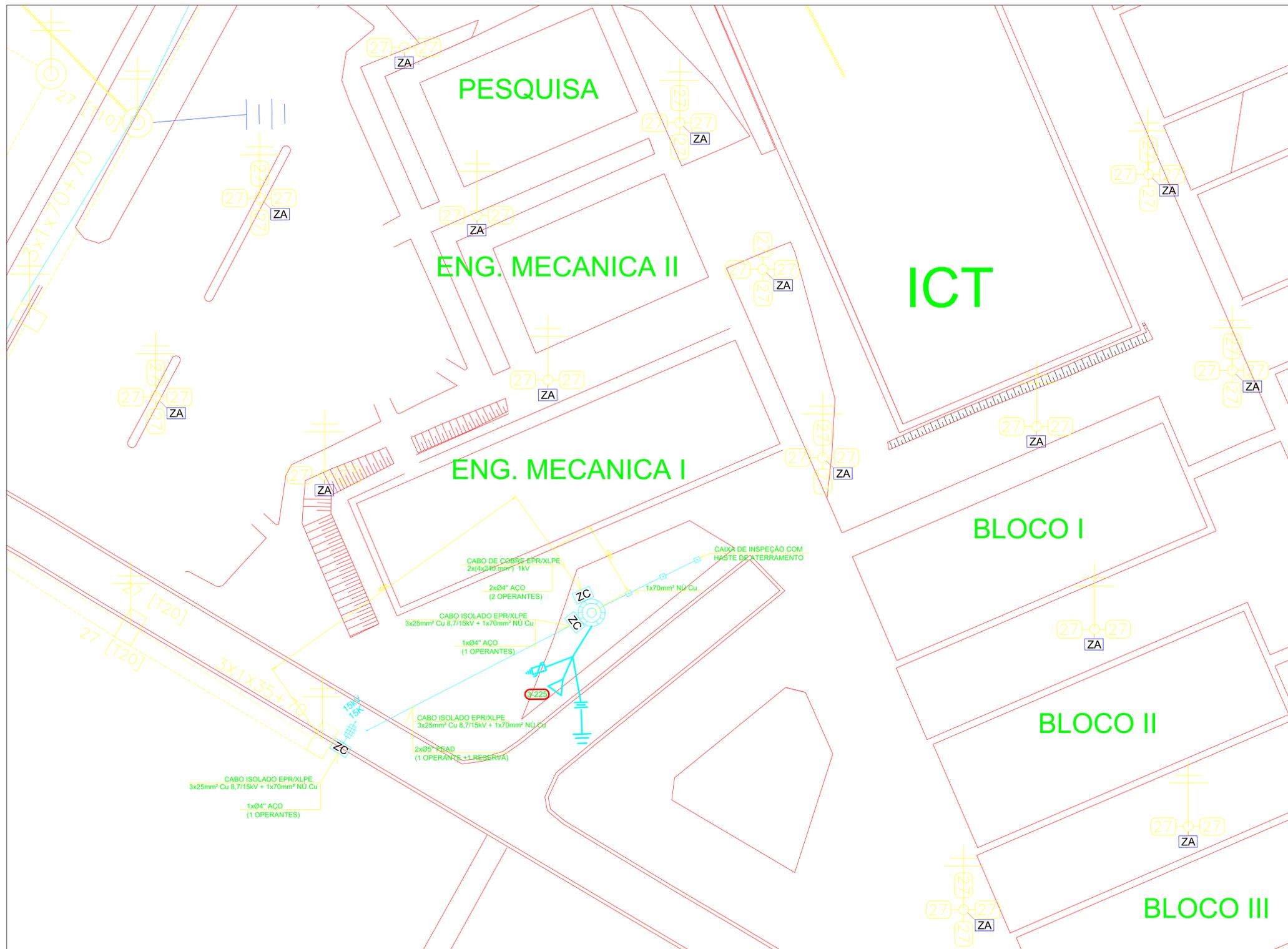
RODOVIA MG 367/KM 583, N°5.000 - ALTO DA JACUBA, DIAMANTINA/MG

PROPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI CNPJ: 16.888.315/0001-57

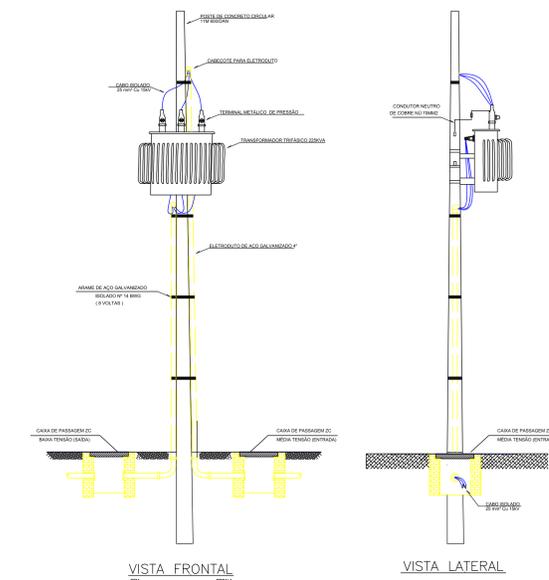
TÍTULO: SPDA / ATERRAMENTO - TÉRREO

AUTOR PROJETO/ RT: FRANCISCO TIAGO CARVALHO SILVA - CREA: 174298/D

DETALHAMENTO:			
VERSÃO:	DATA:	ESCALA:	ÁREA CONSTRUÍDA:
R01	24/08/2020	1:75	FOLHA:
ARQUIVO: 6087-SPD-EX-JKM-0002-COBE-R01			0002/02



SIMBOLOGIA		
DESCRIÇÃO	EXISTENTE	A INSTALAR
POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR		
POSTE DE CONCRETO SEÇÃO DUPLO T		
POSTE SEÇÃO CIRCULAR COM BASE CONCRETADA		
REDE SUBTERRÂNEA		
REDE SUBTERRÂNEA EM MÉDIA TENSÃO		
REDE AÉREA EM MÉDIA TENSÃO		
REDE AÉREA EM BAIXA TENSÃO		
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO INSTALADO EM POSTE		
PARA-RAIOS DE BAIXA TENSÃO		
PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO		
ATERRAMENTO PERMANENTE		
CAIXA DE INSPEÇÃO NO PISO ZC PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA EM BT - 770x670x900 (mm)		
CAIXA DE INSPEÇÃO NO PISO ZC PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA EM MT - 770x670x900 (mm)		
CHAVE FUSÍVEL TRIPOLAR PARA REDE DE MÉDIA TENSÃO		
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL		
HASTE DE ATERRAMENTO REVESTIDA EM COBRE L=3M		



DETALHES TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 225kVA

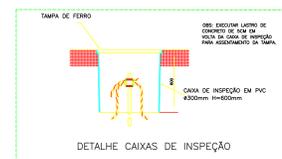
PLANTA SITUAÇÃO CAMPUS JK – DIAMANTINA SEM ESCALA

NOTAS

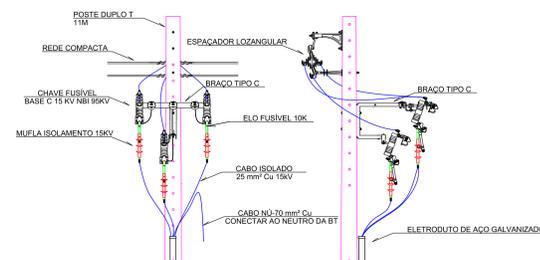
- AS CHAVES SECCIONADORAS SERÃO INSTALADAS DO LADO OPOSTO DA REDE COMPACTA DE MÉDIA TENSÃO.
- A RESISTÊNCIA DA MALHA DE ATERRAMENTO NÃO PODERÁ SER SUPERIOR A 10 OHMS EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO.
- TODAS AS FERRAGENS, TAIS COMO TRANSFORMADORES, MUFLAS, CINTAS, BLINDAGEM METÁLICA DOS CABOS DEVERÃO SER LIGADOS AO SISTEMA DE TERRA COM CONDUTOR DE COBRE #50MM2.
- CAIXA DE PASSAGEM COM TAMPA DE FERRO FUNDIDO PADRÃO CEMIG (ZC DE ACORDO COM PROJETO).
- CAIXA DE INSPEÇÃO DE S.P.D.A. ALVENARIA REVESTIDA EM ARGAMASSA COM TAMPA DE CONCRETO ARMADO NIVELADO COM O PISO ACABADO.
- TUBULAÇÃO SUBTERRÂNEA DEVERA SER DE PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE) CORRUGADA DE TIPO APROVADOS PELA CEMIG.
- OS DUTOS DE SUBIDA DOS POSTES DEVERAM SER DE AÇO GALVANIZADO.
- ATERRAMENTO COM HASTE COPERWELD 3/4 X 3,00M COM CONECTOR.
- MEDIDAS EXPRESSAS EM METROS.
- PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE MÉDIA TENSÃO FOI USADO COMO REFERÊNCIA A TABELA 12 DA NORMA ND-5.3 DA CEMIG.
- PARA DIMENSIONAMENTO DOS FUSÍVEIS FOI USADO COMO REFERÊNCIA A TABELA 5.8 DA NORMA ND-4.15 DA CEMIG.
- PARA DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO FOI USADO COMO REFERÊNCIA A NORMA NBR-5410 DA ABNT.



DETALHES DAS VALAS



DETALHE CAIXA DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO



DETALHES DERIVAÇÃO DE REDE MÉDIA TENSÃO COMPACTA

05				
04				
03				
02				
01				
00	29/09/2020	TIAGO CARVALHO	Emissão Inicial	
01			RESPONSÁVEL	DESCRIÇÃO DA REVISÃO:
FASE: INSTALAÇÕES ELÉTRICAS-EXECUTIVO				
OBSERVAÇÕES:				
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA CAMPUS DIAMANTINA				
RODOVIA MG 367/KM 583, Nº5.000-ALTO DA JACUBA, DIAMANTINA/MG				
PRÓPRIETÁRIO: UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO AÇÚCAR, CANAÍAS E MUCURI				
CNPJ: 16.888.315/0001-57				
TÍTULO: INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE 225kVA E EXECUÇÃO DE RAMAL ALIMENTADOR				
AUTOR PROJETO/ R: FRANCISCO TIAGO CARVALHO SILVA – CREA: 174298/D				
DETALHAMENTO:				
VERSÃO:	DATA:	ESCALA:	ÁREA CONSTRUÍDA:	FOLHA:
ROO	29/09/2020	1:100		0001/01
ARQUIVO: Projeto transformador 225 kVA Eng Mecânica REV 00				
1984 ESTA PLANTA SOMENTE PODERÁ SER UTILIZADA SE PLOTADA COLORIDA A PARTIR DE UM ARQUIVO NO FORMATO PDF OU DWG				