



PROPOSTA DE MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DA FACULDADE DE TECNOLOGIA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**Universidade de Brasília
Faculdade de Tecnologia
Departamento de Engenharia Elétrica**

**Proposta de Modernização das Instalações Elétricas da Faculdade de
Tecnologia**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA DA UNIVERSIDADE DE BRA-
SÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO
DO GRAU DE BACHAREL.**

BANCA EXAMINADORA:

**Prof. Amauri G. Martins Britto, D.Sc. (UnB / EnE)
(Orientador)**

Brasília/DF, Agosto de 2024.

FICHA CATALOGRÁFICA

F. ARAÚJO, LUÍS GUSTAVO

Proposta de Modernização das Instalações Elétricas da Faculdade de Tecnologia. [Brasília/DF]
2024.

(ENE/FT/UnB, Bacharel, Trabalho de Conclusão de Curso, 2024).

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Elétrica.

Departamento de Engenharia Elétrica

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1. Subestação | 2. Projeto |
| 3. Baixa tensão | 4. Instalações elétricas |
| 5. Retrofit | 6. Quadros elétricos |

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

F. ARAÚJO, LUÍS GUSTAVO (2024). Proposta de Modernização das Instalações Elétricas da Faculdade de Tecnologia. 2024, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Luís Gustavo F. Araújo

TÍTULO: Proposta de Modernização das Instalações Elétricas da Faculdade de Tecnologia.

GRAU: Bacharel ANO: 2024

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta Trabalho de Conclusão de Curso e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Luís Gustavo F. Araújo

Universidade de Brasília (UnB)

Campus Darcy Ribeiro

Faculdade de Tecnologia - FT

Departamento de Engenharia Elétrica(ENE)

Brasília - DF CEP 70919-970

Dedico este trabalho aos meus pais que sempre me apoiaram e fizeram inúmeros sacrifícios na vida para que me fosse possível chegar aqui, sou fruto deste esforço e por isso sou eternamente grato. Também dedico este trabalho ao meu avô, Juvercino José de Araújo, que faleceu no mesmo ano em que ingressei nesta universidade, fica aqui registrado minha eterna gratidão e amor por ele.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus pela oportunidade de ter estado neste lugar que me propiciou inúmeras oportunidades e conhecimento, pela paciência e perseverança para não desistir e pelas pessoas que colocou em meu caminho e que levarei por toda a minha vida.

Gostaria de agradecer aos meus pais, Reginaldo Almeida de Araújo e Suriama Firmino Nunes de Araújo, pelo apoio não só agora como em toda minha vida. Vocês são meu alicerce e sem vocês nada disso seria possível. Também sou grato ao meu avô Juvercino José de Araújo.

Agradeço ao meu orientador, Professor Amauri G. Martins-Britto, pela paciência, sabedoria, ajuda e dedicação para com este trabalho. Obrigado pela ajuda durante esta trajetória, sem dúvidas seus conhecimentos me tornaram um engenheiro melhor.

RESUMO

Este trabalho aborda os fundamentos teóricos e práticos em um projeto de instalações elétricas, abordando desde a parte física até os aspectos legais e normativos que regulamentam as instalações elétricas em sistema de baixa tensão. Serão tratados também os principais componentes das instalações, bem como os critérios para o seu correto dimensionamento dentro das instalações. Estes conceitos aprendidos são aplicados em um projeto prático, destinado à melhoria e proteção das pessoas e instalações do complexo de edificações da Faculdade de Tecnologia (FT).

Palavras-chave: Instalações elétricas de baixa tensão, dimensionamento, subestação.

ABSTRACT

This work addresses the theoretical and practical foundations in an electrical installation project from the physical part to the legal and normative aspects that regulate electrical installations in low-voltage systems. The main components of the installations will also be covered, as well as the criteria for their correct sizing within the installations. These concepts will be applied in a practical project, designed to improve and protect people and facilities in the Faculty of Technology (FT) building complex.

Keywords: Low voltage electrical installations, sizing, substation.

SUMÁRIO

Sumário	i
Lista de figuras	iii
Lista de tabelas	v
Lista de símbolos	vi
Glossário	vii
Capítulo 1 – Introdução	1
1.1 Objetivos, metodologia e escopo do trabalho	2
1.2 Estrutura do Trabalho	2
Capítulo 2 – Fundamentos	4
2.1 Baixa e Média Tensão	4
2.2 Riscos associados a instalações elétricas antigas ou mal dimensionadas	4
2.2.1 Risco à vida	4
2.2.2 Risco ao patrimônio	5
2.3 Cargas	5
2.4 Corrente nos condutores	6
2.5 Fatores que influenciam o dimensionamento de condutores	7
2.5.1 Tipos de instalação do circuitos	8
2.5.2 Temperatura ambiente (K1)	8
2.5.3 Resistividade térmica do solo (K2)	9
2.5.4 Fatores de correção a depender da forma como estão agrupados (K3) . .	9
2.5.5 Corrente corrigida	10
2.6 Dimensionamento de condutores cálculo da corrente	11
2.7 Dimensionamento de condutores método da seção mínima	12
2.8 Dimensionamento de condutores: método da queda de tensão	13
2.9 Levantamento de cargas	14

2.10 Determinação da Demanda	15
2.11 Determinação de TC	17
2.11.1 Carga	17
2.11.2 Curto-circuito	18
2.11.3 Saturação	18
2.12 Tensão de Toque	18
2.13 Tensão de Passo	19
Capítulo 3 – Levantamento dos dados	20
3.1 Levantamento das cargas da FT	20
3.2 Levantamento da infraestrutura existente	22
Capítulo 4 – Projeto	27
4.1 Projeto dos Quadros de Distribuição de Carga	27
4.1.1 Racional da distribuição dos quadros	27
4.1.2 Levantamento de carga dos quadros	29
4.1.3 Demanda	32
4.2 Dimensionamento dos condutores	33
4.3 Estrutura da subestação	36
4.4 Características do transformador	37
4.5 Proteções	39
4.6 Aterramento	43
Capítulo 5 – Considerações finais e conclusão	49
Capítulo 6 – Anexos e Arquivos	50
6.1 Arquivos do Projeto	50
Referências	52

LISTA DE FIGURAS

3.1	Vista aérea da FT.	20
3.2	Cômodos similares térreo.	21
3.3	Cômodos similares superior.	22
3.4	Visitação para coleta da infraestrutura existente.	23
3.5	Visitação para coleta da infraestrutura existente dos quadros.	24
3.6	Representação da infraestrutura existente no CAD.	25
3.7	Representação da infraestrutura existente no CAD.	26
4.1	Separações por alas pavimento térreo	28
4.2	Separações por alas pavimento superior	28
4.3	visão geral dos quadros no corredor da elétrica.	29
4.4	Exemplo de quadro	30
4.5	Quadro de cargas QGBT e Emergência	30
4.6	Vistas do QGBT e Emergência	31
4.7	Resultado do aplicativo DCE Prysmiam	35
4.8	Transformador á seco	38
4.9	Transformador de potencial	41
4.10	Parâmetros de estratificação do solo em duas camadas	44
4.11	Malha simples	45
4.12	Malha simples	46
4.13	Malha simples	47

4.14 Malha simples	48
------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

6.1 Lista de arquivos 51

LIST OF SYMBOLS

ε_r Relative electric permittivity [p.u.]

GLOSSARY

3LPE Three-layer polyethylene

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

A Faculdade de Tecnologia (FT) fundada em 1964 possui cinco departamentos, que ofertam regularmente dez cursos de graduação em engenharia e dez cursos de pós-graduação nos níveis de mestrado e de doutorado. Comporta, em suas instalações, mais de 200 docentes e cerca de 3.200 estudantes matriculados e 1.100 estudantes de pós-graduação. Além de atender essa gama de pessoas também comporta cerca de 80 laboratórios de ensino e pesquisa, oferecendo uma excelente estrutura de apoio para Universidade de Brasília (UnB).

Mesmo com um expressivo número de pessoas que transitam diariamente nas instalações da FT, juntamente com as ampliações e os avanços tecnológicos, a FT nunca passou por uma reforma elétrica nesses 59 anos desde sua fundação. Isso a torna desatualizada, visto que foi projetada na década de 60, seguindo normas e padrões da época, onde grande parte das tecnologias de hoje ainda não existiam, ou não eram tão difundidas. Desta forma a FT não foi dimensionada para forma como é utilizada hoje e isso oferece um risco para seus usuários.

No meio do crescimento de sua infraestrutura, e do emprego de novas tecnologias dentro da faculdade, foi possível observar que naquela época não foi prevista a utilização da FT como atualmente. Isso fica visível nos casos infelizes de desligamentos que já aconteceram nas instalações da faculdade.

Analizando a história da FT, fica visível a importância e necessidade de atualizações em suas instalações elétricas, a fim de evitar incidentes que possam causar danos materiais à instituição. Alguns dos possíveis dados são queima de aparelhos, assim como risco à vida das pessoas que estudam e trabalham na FT. Um sistema bem dimensionado, para a realidade atual da FT, em conformidade com as normas e regulamentos vigentes no Brasil é fundamental para trazer mais segurança e modernidade para a FT. Dessa forma, atendendo as demandas atuais da faculdade e já diminuindo possíveis impactos futuros destas instalações de suma importância para a sociedade.

1.1 OBJETIVOS, METODOLOGIA E ESCOPO DO TRABALHO

Este trabalho tem com objetivo estudar e apresentar os fundamentos teóricos e tudo que engloba um projeto de instalações elétricas. Será apresentado desde o dimensionamento até disposição em planta e orçamento, visando atender a FT e mostrando a importância de um projeto bem dimensionado, seguindo as normas vigentes para a segurança de pessoas e equipamentos dentro da instalação.

O trabalho abordará conceitos ligados às instalações elétricas de baixa tensão, como conceitos físicos, os materiais utilizados em uma instalação, os critérios normativos e técnicos que norteiam e regulam o dimensionamento e as instalações de baixa tensão.

A metodologia deste trabalho consiste em revisão bibliográfica e documental em livros, artigos científicos e normas vigentes. Também foi realizada uma pesquisa de campo nas edificações com compõem a FT, para avaliar as condições atuais e o posicionamento da infraestrutura vigente, assim como efetuar o levantamento das cargas existentes na FT.

Os dados coletados, da instalação, foram analisados sob a ótica das normas regulamentadoras vigentes, em especial a (ABNT, 2005a) NBR5410, a (CEB, 2014) NTD6.01 e (CEB, 2013) NTD6.05. E, após as análises foi construída a proposta de um projeto de instalações elétricas para a FT, visando garantir a segurança elétrica de mais de 4.300 pessoas que a utilizam e a proteção de mais de 80 laboratórios localizados em sua estrutura.

O trabalho contempla um projeto completo com dimensionamento de condutores, memorial de cálculo, lista de materiais e planta em formato AutoCAD.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O capítulo 1 expõe o contexto no qual este trabalho está inserido, assim como seu objetivo, sua metodologia e o escopo deste trabalho de conclusão de curso (TCC).

O capítulo 2 contém uma introdução aos fundamentos teóricos utilizados para confecção deste trabalho.

O capítulo 3 apresenta o levantamento dos dados da Faculdade de Tecnologia que foram utilizados neste trabalho.

O capítulo 4 apresenta o projeto de instalações elétricas no que tange a realimentação e redistribuição das cargas e dos quadros dentro da instalação, o projeto de uma nova subestação e suas características e especificações técnicas.

O capítulo 5 sumariza o conteúdo apresentado, as conclusões e contribuições do trabalho.

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS

Será abordado, no presente capítulo, os conhecimentos básicos necessários para a correta compreensão do trabalho. Será apresentada a forma em que se deve utilizar as normas para os objetivos desse estudo, assim como conteúdos que possam ser relevantes para a fundamentação teórica.

2.1 BAIXA E MÉDIA TENSÃO

Baixa tensão é a diferença potencial de até 1000 Volts em corrente alternada. Já a média tensão são as tensões superiores a 1000 Volts e inferiores a 35000 Volts. Na rede de distribuição da CEB (Companhia Energética de Brasília), a média tensão disponível, normalmente, é na faixa de 13800 Volts, e será a tensão utilizada nesse trabalho.

2.2 RISCOS ASSOCIADOS A INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ANTIGAS OU MAL DIMENSIONADAS

2.2.1 Risco à vida

O principal risco envolvido em qualquer atividade é o risco à vida humana. Em qualquer instalação com fluxo, ou permanência de pessoas existe um risco, mesmo que mínimo, associado à vida destas pessoas. Em instalações elétricas antigas, ou mal dimensionadas, o principal risco é de incêncio, visto que no primeiro caso pode-se ter partes de condutores deterioradas pelo tempo. Também é observado risco devido ao desgaste por uso inequívoco ou não previsão daquela realidade aonde aqueles elementos se encontram. No segundo ponto abordado, ou seja, sobre o risco pelo mal dimensionamento, os esforços elétricos sobre um condutor são maiores que sua capacidade e suas proteções não atuam por não terem sido bem dimensionadas. Outro

ponto que traz risco à vida é o choque elétrico, que pode acontecer devido à eletrificação de partes que não deveriam ser energizadas ou por uso equivocado da instalação.

2.2.2 Risco ao patrimônio

Outro risco está ligado às perdas patrimoniais, que podem ser causadas tanto por incêndio, como por descargas atmosféricas vindas da rede elétrica. E, também, por descargas atmosféricas próximas as instalações, já que em instalações sem dispositivos de proteção contra essas interpéries, os equipamentos ligados à rede elétrica podem ser avariados.

2.3 CARGAS

Antes da apresentação de como foram levantadas as cargas, nesse trabalho, é importante a definição de cargas. Para essa realidade, seriam consideradas cargas quaisquer equipamentos ou dispositivos, dentro da instalação que consumam energia elétrica para realizar trabalho. Ou seja, podem ser as lâmpadas que consomem energia elétrica e transformam em energia luminosa ou, até mesmo, ar condicionados que consomem energia elétrica e transformam em energia térmica.

Como dito anteriormente, cargas são consideradas, nesse caso, equipamentos que consomem energia elétrica e transformam em outra forma de energia. E esse consumo de energia elétrica para realizar trabalho é conhecido como potência. A potência é a grandeza que foi levantada.

A potência pode ser obtida de duas formas. Pode ser obtida pela multiplicação entre a tensão e a corrente de um equipamento, dada pela equação 2.1. Caso, a potência for uma função periódica no tempo pela equação, pode ser obtida conforme 2.2. Neste trabalho, será utilizada a função 2.1.

$$P = V * I \quad (2.1)$$

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p dt \quad (2.2)$$

2.4 CORRENTE NOS CONDUTORES

Para iniciar com a explicação de como é calculada a corrente nos condutores de um instalação, é necessário compreender o que é corrente elétrica. A corrente elétrica é o deslocamento de cargas de um ponto à outro de um condutor. Para que o deslocamento de cargas, chamado corrente elétrica, ocorra é necessário uma diferença de potencial entre dois pontos e essa diferença de potencial chama-se de tensão.

Para obter a corrente requerida por um equipamento, precisa-se da potência desse equipamento, ou conjunto de equipamentos, que serão alimentados. Os equipamentos são àqueles descritos como cargas na seção anterior.

Com essa potência definida, a tensão de alimentação dessa carga é definida pelo fornecimento. No Brasil, temos diversos níveis de tensão em uma instalação, comumente elas variam entre 127V, 220V e 380V. Em Brasília, a tensão de fase é de 220V e a de linha é 380V, sendo 380V para equipamentos bifásicos e trifásicos.

Com a carga definida, e com o nível de tensão da alimentação também definido, é possível reescrever a equação 2.1 como observado em 2.3. E, assim, definir a corrente que será requisitada por aquela carga.

$$I = \frac{P}{Vf} \quad (2.3)$$

Para cargas trifásicas é observada uma pequena alteração na fórmula, que se dá pela defasagem angular entre as fases do sistema, que é 120° . Por conta disso, a fórmula para sistemas trifásico é conforme 2.4.

$$I = \frac{P}{Vl * \sqrt{3}} \quad (2.4)$$

Para consolidar a ideia simularemos uma carga de 1000 VA, com alimentação monofásica, e depois trifásica nas tensões de fase e linha de Brasília:

$$I = \frac{P}{Vf} = \frac{1000}{220} = 4,55A \quad (2.5)$$

$$I = \frac{P}{Vl * \sqrt{3}} = \frac{1000}{380 * \sqrt{3}} = 1,52A \quad (2.6)$$

2.5 FATORES QUE INFLUENCIAM O DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES

Com a corrente que passa nos condutores já bem definidas pela seção anterior, o questionamento observado é sobre como deve ser escolhido o condutor correto para atender essa corrente.

Antes de abordar como é realizada a escolha desse condutor, é necessário apresentar o dimensionamento nos condutores. Na NBR 5410 (ABNT, 2005a), quando um condutor é escolhido, o objetivo não é dimensionar um condutor que suporte a corrente, mas sim que com essa corrente passando por ele, e outros fatores, como temperatura ambiente, agrupamento de circuitos, forma de instalação, não comprometam a isolamento do mesmo, o deteriorando mais rápido e trazendo riscos de curto-circuito e incêncio para instalação.

Sendo assim, é dimensionado, num condutor, sua isolamento com base na corrente de operação ao qual ele será submetido. E tendo isso em vista, é importante tratar dos fatores levantados anteriormente que podem aumentar a temperatura do circuito e comprometer a vida útil desse componente fundamental para instalações elétricas.

2.5.1 Tipos de instalação do circuitos

Um dos primeiros passos à se analisar, ao se dimensionar um circuito, é a forma como o mesmo vai ser instalado. Algumas formas de instalação podem ser em leitos, eletrocalhas ou eletrodutos. Além disso, onde esse invólucro vai estar instalado também influencia, como vai ser exposto, embutido em alvenaria, outro tipo de estrutura, ou até mesmo enterrado.

A importância de como os condutores vão estar armazenados é fundamental para o seu dimensionamento. Pois, dependendo da forma como é lotado o invólucro que envolve os cabos, afeta-se a troca de temperatura entre os condutores e o ambiente, melhorando a dissipação térmica do circuito e melhorando seu desempenho e resfriamento.

Na NBR 5410 ([\[ABNT\]](#), [\[2005a\]](#)) é apresentada diversas formas de comportar os condutores de um circuito. Todas as formas se encontram na tabela 33 - Tipos de linhas elétricas, sendo mais de 40 formas de se comportar condutores energizados.

2.5.2 Temperatura ambiente (K1)

Já que o dimensionamento em um condutor envolve diretamente a capacidade térmica dele a depender da corrente que está passando nele, como ele consegue dissipar essa temperatura para não ser danificado a sua isoliação, além da forma como ele é envolvido, a temperatura do ambiente no qual ele está inserido também impacta na dissipação da temperatura.

Na NBR 5410 ([\[ABNT\]](#), [\[2005a\]](#)) temos uma tabela que nos traz um fator de interferência para diversas temperaturas. Pois, dependendo da temperatura ambiente, a troca de temperatura entre o condutor e o ambiente é prejudicada, tornando o caso mais crítico para o revestimento do cabo. Na norma, a temperatura padrão é de 30°C para linhas não subterrâneas e de 20°C para linhas subterrâneas, sendo, seu fator de correção, 1 para essas temperaturas. Para qualquer outro valor de temperatura terá de ser utilizado um outro fator para se adequar corretamente o condutor à temperatura ambiente. Esses valores se encontram na tabela 40 - Fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não-subterrâneas e de 20°C (Temperatura solo) para linhas subterrâneas.

Na tabela, outro ponto que interfere na dissipação de temperatura do condutor, é o mate-

rial de revestimento desse condutor. Existem dois tipos de revestimento, o revestimento mais comum, e mais barato, que é o de PVC e o outro tipo de revestimento é o EPR (revestimento a base de Etileno Propileno) ou XLPE (revestimento a base de Polietileno Reticulado). Os dois últimos revestimentos têm a mesma capacidade de dissipação, porém o EPR é mais recomendado para exposição à umidade que o XLPE. Analisando a tabela 40 é visto que o PVC tem uma dissipação térmica pior que os outros dois tipos de revestimentos isolantes.

2.5.3 Resistividade térmica do solo (K2)

Como foi abordado no item 2.4.1 - Tipos de instalação de circuitos, existem circuitos que podem ser enterrados, e infelizmente nem todo solo tem a mesma resistividade térmica, que é quanto o solo resiste ao fluxo elétrico. A norma adota como padrão uma resistividade 2,5 K.m/W. Porém, existem solos mais úmidos que o solo padrão e podem ter uma resistividade menor. Se forem solos mais secos, sua resistividade se torna pior, tornando pior a troca de calor do conduto e dos cabos com o meio no qual está inserido.

Na NBR 5410 ([ABNT, 2005a](#)) temos a tabela 41 - Fatores de correção para linhas subterrâneas em solo com resistividade térmica diferente de 2,5 K.m/W. Essa tabela apresenta fatores de correção a depender do tipo de solo em que o circuito está localizado.

2.5.4 Fatores de correção a depender da forma como estão agrupados (K3)

Na NBR 5410 ([ABNT, 2005a](#)) no item 2.4.1 existem muitas formas de agrupar diversos circuitos e isso também depende do meio onde serão agrupados (leitos, eletrodutos ou eletrocalhas) e, também, interfere na forma que os circuitos ficarão nele.

A forma e a quantidade de circuitos que ficam em um mesmo conduto influencia na dissipação térmica dos condutores. Como existem várias formas de se acomodar e agrupar esses circuitos, existem 4 tabelas na NBR 5410 ([ABNT, 2005a](#)), que trazem fatores de correção a depender da forma como esses condutores são agrupados. A tabela 42 - Fatores de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe (em linha aberta ou fechada) e a condutores agrupados num mesmo plano, em camada única. A tabela 43 - Fatores de correção aplicáveis a agrupamentos

consistindo em mais de uma camada de condutores - Métodos de referência C (tabela 36 e 37) e E e F (tabelas 38 e 39). As letras C, E e F mencionadas, dizem respeito ao tipo de instalação do circuito, que foi abordado no item 2.4.1. Tabela 44 - Fatores de agrupamento para linhas com cabos diretamente enterrados. E por fim a tabela 45 - Fatores de agrupamento para linhas em eletrodutos enterrados.

2.5.5 Corrente corrigida

Com os fatores que já mencionados, é possível calcular a corrente corrigida, que é a corrente obtida através das fórmulas 2.3, ou 2.4. Para calcular a corrente corrigida, é necessário calcular a corrente através das fórmulas citadas e dividir pela multiplicação dos fatores mostrados anteriormente, da seguinte forma:

$$I' = \frac{I}{(K1 * K2 * K3)} \quad (2.7)$$

Com essa aplicação é obtida a corrente corrigida, mas isso não quer dizer que essa corrente I' obtida é a corrente que circula no condutor. A corrente que circula no condutor é a corrente I da fórmula 2.3 e 2.4. A corrente corrigida apenas simula uma corrente que o condutor deveria aguentar, para atender as anomalias de temperatura, resistividade do solo e agrupamento que esse circuito está exposto.

$$I = \frac{P}{Vf * (K1 * K2 * K3)} \quad (2.8)$$

$$I = \frac{P}{Vl * \sqrt{3} * (K1 * K2 * K3)} \quad (2.9)$$

2.6 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES CÁLCULO DA CORRENTE

Para dimensionar um condutor é necessário utilizar tudo que foi mostrado até o momento. O primeiro passo é realizar o cálculo da corrente que será requisitada pela carga, conforme mostrado nas fórmulas 2.3 para circuitos monofásicos e a fórmula 2.4 para circuitos trifásicos.

Como próximo passo deve-se ter algumas informações sobre a instalação desse circuito. Ou seja, se será feita em cabos isolados ou multipolares e o tipo de instalação do circuito. Como exemplo, suponha-se que esse circuito será embutido em alvenaria e com cabos isolados em PVC. Com isso, ao verificar a tabela 33 da NB R5410, mencionada na seção 2.4.1, é possível ver que para esse tipo de instalação existe o método de referência B1.

Agora deve-se estipular uma temperatura ambiente, em Brasília. No caso de uma parede exposta ao sol durante o dia, numa cidade que em que a temperatura ambiente é por volta de 30°C, define-se que esse condutor estará exposto à uma temperatura de 35°C. Para essa temperatura, ao observar a tabela 40, para o cabo de PVC que escolhido anteriormente, será obtido um fator de correção de 0,94.

Como o circuito está embutido em alvenaria, a resistividade do solo não será uma preocupação. Entretanto, é necessário atenção ao agrupamento. Pois, se outros circuitos passam juntos em um mesmo eletroduto, eles causam interferência uns nos outros. E, num caso em que quatro circuitos passam juntos em um mesmo eletroduto, ao dimensionar um dos circuitos, deve-se levar em conta os outros três circuitos. Sendo assim, o fator de correção obtido seria de 0,65 para esse tipo de instalação, conforme a tabela 42.

Para fins de exemplo, considera-se um sistema monofásico e que a corrente dele é a mesma obtida na equação 2.5. Com todos os critérios K1, K2 e K3 estabelecidos, aplica-se a fórmula do item 2.4.5, equação 2.7, e assim seria obtido o seguinte resultado:

$$I' = \frac{I}{(K1 * K2 * K3)} = \frac{4,55}{(0,94 * 1 * 0,65)} = 7,45A \quad (2.10)$$

O critério K2 não é importante nesse método de instalação escolhido, portanto o valor dele

ficou como 1, pois é um valor que não interfere no cálculo, visto que esse fator não deve impactar em nada nesse caso.

Com esse valor estipulado, considerando I', deve-se procurar o valor mais próximo acima dele que aparecer nas tabelas 36 - Capacidade de condução de corrente, em ampéres, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D, para condutores em PVC em 70°C. E, nas tabelas 37 - Capacidade de condução de corrente, em ampéres, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D, para condutores em EPR ou XLPE em 90°C. E, também, nas tabelas 38 - Capacidade de condução de corrente, em ampéres, para os métodos de referência E, F e G, para condutores em PVC em 70°C. Por fim, consultam-se as tabelas 39 - Capacidade de condução de corrente, em ampéres, para os métodos de referência E, F e G, para condutores em EPR ou XLPE em 90°C. Essas tabelas são todas para cabos em cobre ou alumínio à temperatura ambiente de 30°C.

Para o caso do presente estudo, a tabela 36 é a correta. Pois, procura-se o método de instalação B1 o escolhido, e consulta-se a coluna de 2 condutores carregados. Por se tratar de um sistema monofásico (fase e neutro carregados), basta procurar o valor acima mais próximo e assim, define-se o condutor. Para o caso da equação 2.10 seria um condutor de cobre de 0,5 mm² e para condutores de alumínio seria uma seção de 16 mm².

2.7 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES MÉTODO DA SEÇÃO MÍNIMA

Em NBR 5410 (ABNT, 2005a), que normatiza instalações de baixa tensão existe o item 6.2.6.1.1 que trata da seção mínima de condutores. A seção mínima de condutores de fase apresenta-se na tabela 47 - Seção mínima dos condutores que aborda a menor seção que condutores podem ter, a depender da função que eles desempenham dentro de uma instalação. Sendo estipuladas as seções mínimas para circuitos de iluminação, circuito de força e circuitos de sinalização ou controle, tanto em cobre como em alumínio.

Não são estimadas seções para condutores de equipamentos específicos, esses devem sempre ser dimensionados pelo método mostrado na seção 2.6 deste trabalho.

2.8 DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES: MÉTODO DA QUEDA DE TENSÃO

Esse método se baseia na queda de tensão que acontece entre o início do circuito, do quadro de origem até o terminal onde esse circuito se conecta com a carga que alimenta. Ou seja, a ideia desse método é ver se essa queda de tensão, causada pelo comprimento do circuito, devido à resistência do condutor, não é maior que o tolerável.

Segundo a norma NBR 5410 (ABNT, 2005a), item 6.2.7, existem diversos critérios possíveis de queda de tensão à depender do cabo, como no secundário de transformadores. O valor adotado para instalações de baixa tensão se encontra no item 6.2.7.2, e na NTD 6.01 (CEB, 2014), norma da Neoenergia (antiga CEB) que é a concessionária responsável pela distribuição de energia elétrica no Distrito Federal, ambas as normas dizem que a queda de tensão máxima tolerável é de 4%.

Para calcular a queda de tensão é necessário calcular a resistência do cabo que está causando essa queda de tensão, para isso se utiliza a seguinte fórmula:

$$R = \frac{\rho * l}{s} \quad (2.11)$$

ρ : Resistividade do condutor, 0,0172 Ω . l : Comprimento do circuito. s : seção do condutor, em mm^2 .

Com essa resistência calculada, prossegue-se para a próxima equação necessária o cálculo da queda de tensão causada pelo condutor, e quanto essa queda de tensão representa da tensão no ponto de partida do circuito. Para esse cálculo se utiliza a corrente calculada pela equação 2.3 ou 2.4, dependendo do circuito.

$$\Delta E = 2R * I \quad (2.12)$$

$$\Delta E\% = 100 * \frac{\Delta E}{V} \quad (2.13)$$

Caso o resultado da equação 2.13 seja maior que 4%, essa queda de tensão é maior que a permitida, com isso é preciso aumentar a seção do condutor, termos da equação 2.11. E, assim, recalcular e analisar se a queda de tensão se torna menor que 4%.

2.9 LEVANTAMENTO DE CARGAS

Para se levantar, ou determinar cargas de um circuito, existem as normas que determinam valores de potência para alguns equipamentos, ou tipos de carga. É com base nisso que cargas de circuito são levantadas.

Na norma NBR 5410 (ABNT, 2005a) são apresentados critérios específicos, para estipular a carga para locais e circuitos. Por exemplo, a carga de iluminação de uma sala é estipulada pela sua área e no item 9.5.2.1 é abordado sobre o levantamento de carga de iluminação. Nesse item, é definido como no mínimo um ponto de 100VA por cômodo, e em pontos com mais de 6m² se determina um ponto de 100VA para os primeiros 6m² de área, e mais 60VA para cada 4m² completos.

Para tomadas onde serão ligadas cargas comuns, denominadas TUG (Tomada de Uso Geral), a norma estipula, no item 9.5.2.2, que para locais secos deve se ter uma tomada para cada 5 metros de perímetro, ou fração de perímetro. E a cada 3,5 metros para áreas molhadas, sendo a potência de 100VA para as tomadas em ambientes secos, e 600VA para áreas molhadas. Porém, não são todas as TUGs na área molhada que são de 600VA. Há critérios na norma, informando que, para menos de 6 pontos, os 3 primeiros são de 600VA e os demais de 100VA, e, para cômodos com mais de 6 pontos, no mínimo dois devem ter 600VA e os demais podem ser de 100VA.

Já as tomadas de uso específico (TUE) devem ser determinadas pela carga que será diretamente ligada à esse circuito. Mas, vale mencionar que na NTD 6.01 (CEB, 2014), na tabela 01: Potências típicas de aparelhos eletrodomésticos e eletroprofissionais, na tabela 02: Potências

de aparelhos de ar condicionado e nas tabelas 06 e 07, que tratam das potências de motores monofásicos e trifásicos, são trazidos valores de potência típicas desses aparelhos, para nortear nos cálculos além de outras informações à respeito desses equipamentos.

2.10 DETERMINAÇÃO DA DEMANDA

A Demanda é a máxima potência elétrica requisitada em um determinado instante, ou intervalo, de tempo. A determinação da demanda de consumo consistem em levantar toda a potência de alimentação necessária, ou parte dela, algo que já foi feito anteriormente, com suas respectivas potências e multiplicar por fatores de utilização. Esses fatores de utilização, são fatores que consideram a não simultaneidade de funcionamento destes equipamentos NBRA 5410 (ABNT, 2005a) sejam eles do mesmo tipo, ou com a características similares.

A NTD 6.01 (CEB, 2014) calcula a demanda de uma instalação através de 4 fatores, ou seja, ela divide a demanda em 4 partes, denominadas A, B, C e D. Essas 4 partes são, respectivamente, as demandas de iluminação e tomadas, demanda de aparelhos de aquecimento e condicionamento (arrefecimento), motores e máquinas de solda à motor-gerador e máquinas de solda à transformador e aparelhos de Raio-X.

$$D = A + B + C + D \quad (2.14)$$

O fator A consiste em somar toda a carga instalada destinada à iluminação e tomadas. Essas tomadas não podem alimentar aparelhos destinados à aquecimento como, por exemplo, chuveiros, nem para equipamentos de arrefecimento, como ar condicionado, estes itens são considerados em outro ponto. Com essa potência instalada levantada se multiplica ao fator de utilização, na NTD 6.01, (CEB, 2014) chamado de fator de demanda. O fator de demanda é encontrado através da tabela 05 da NTD 6.01 (CEB, 2014), e leva em consideração a potência instalada destes equipamentos para determinar o fator de utilização correto.

Esses fatores de utilização, ou fatores de demanda, tentam representar a probabilidade de

todos os equipamentos deste tipo estarem ligados ao mesmo tempo. Ou seja, ele multiplica a potência um fator que representa a probabilidade de todos os equipamentos daquele tipos estarem ligados ao mesmo tempo.

$$A = (PI + PT) * FU \quad (2.15)$$

PI-Potência da iluminação PT-Potência das tomadas FU-Fator de Utilização

Seguindo a mesma lógica anterior observa-se o cálculo do fator B, que é destinado aos equipamentos de aquecimento e arrefecimento. É levado em consideração a quantidade de equipamentos de cada tipo e sua potência, e por esses fatores, se determina um fator de utilização que os multiplica. Os fatores de utilização para esse tipo de equipamento se encontram na tabela 03 da NTD 6.01 (CEB, 2014).

$$B = (PA * FA) + (PR * FR) \quad (2.16)$$

PA-Potência de aquecimento FA-Fator de utilização aquecimento PR-Potência de arrefecimento FR-Fator de utilização arrefecimento

O outro fator é o fator C que calcula a demanda de motores monofásicos e trifásicos. O cálculo consiste na soma direta das potências absorvidas por cada motor monofásico e trifásico somados, com base na potência deles, a NTD 6.01 (CEB, 2014) possui uma tabela para motores monofásicos e trifásicos, as tabelas 6 e 7. Após determinar essa potências e se ter a quantidade de motores, basta olhas as tabelas 08 e 09, e com as quantidades e potências identificar os fatores de utilização e simutaneidade de motores.

$$C = (SM + ST) * FU * FS \quad (2.17)$$

SM-Soma das potências de motores monofásicos ST-Soma das potências de motores trifásicos FU-Fator de Utilização FU-Fator de simultaneidade

E, por fim, o fator D que consiste em somar os equipamentos de maior potência do mesmo gênero, somando 100% do maior, 70% do segundo maior e 50% do terceiro maior, para cada tipo de carga que se enquadre na categoria D.

A soma destes 4 fatores, A, B, C e D consiste na demanda instalada. Com base nessa demanda pode-se determinar, por exemplo, a corrente do disjuntor de proteção geral da instalação, em qual faixa de consumidor a unidade se encontra e etc.

2.11 DETERMINAÇÃO DE TC

Um dos critérios para determinar um TC, para proteção, é a saturação do mesmo. Pois, um TC saturado não consegue que o secundários representem de forma correta os primários, porque o secundário do TC começa a apresentar falhas no formato de onda, devido à saturação. Isso pode ocasionar falhas de atuação ou atuação indevida, e, por isso, existem 3 critérios para determinar o melhor tap do TC, a fim de impedir, ou mitigar, o surgimento deste tipo de deformação por conta da saturação. Alguns dos critérios usados para determinar o TAP são os critérios de Carga, Curto-circuito e Saturação.

2.11.1 Carga

Neste critério considera-se a corrente nominal da carga que está sendo protegida, ou seja, é necessário saber a corrente de operação em regime normal que passa pelo TC e, com essa informação, utiliza-se a fórmula a seguir. Nesta fórmula se leva em conta um fator de segurança, tipicamente cerca de 50% à mais da corrente de operação. (KINDERMANN, 2005).

$$I_{1n} \geq 1,5 * I_{carga} \quad (2.18)$$

2.11.2 Curto-circuito

Neste critério é necessário saber a corrente de curto circuito máxima ao qual o sistema estará submetido, e a determinação deste TAP é feita com a seguinte fórmula em que, normalmente, os autores tomam um fator de segurança (FS) de 20. ([KINDERMANN, 2005](#)).

$$I_{1n} >= \frac{I_{ccmax}}{FS} \quad (2.19)$$

2.11.3 Saturação

Por fim, o último critério que visa minimizar os efeitos de saturação no TC leva em conta a impedância do secundário visto pelo próprio relé, a corrente de curto circuito do sistema, o fator de segurança em torno de 20% e o TAP máximo disponível no TC em questão. Ou seja, esse método funciona junto com os demais supracitados, já que os demais itens ajudam a determinar um TC viável para aplicação e esse confirma se os TAP determinado anteriormente não está suscetível à saturações no caso de um curto circuito.

2.12 TENSÃO DE TOQUE

Tensão de Toque é a "diferença de potencial entre um objeto metálico aterrado, ou não, e um ponto da superfície do solo separados por uma distância horizontal equivalente ao alcance normal do braço de uma pessoa, essa distância convencionada é igual à 1 metro" ([ABNT, 2015](#)).

Tensões de toques consideradas potencialmente perigosas podem surgir de três formas: induutiva, condutiva e capacitiva, tanto em regime permanente (consideradas tensões de toque de longa duração), quanto em regime transitório (consideradas de curta duração).

2.13 TENSÃO DE PASSO

Em curto-circuitos envolvendo a terra (regime transitório), ou descargas atmosféricas com injeção de corrente à terra, a elevação de potencial do solo, principalmente em regiões com malha de aterramento, pode trazer a exposição de pessoas à tensões de passo, definida pela ABNT NBR 15751([ABNT, 2009](#)). A norma fala que a "diferença de potencial entre dois pontos da superfície do solo separador pela distância de um passo de uma pessoa, é considerada igual à 1 metro". A tensão de passo também causa eletrocussão pelo fluxo de corrente elétrica entre os pés do indivíduo, percorrendo os membros inferiores do corpo.

$$I_{1n} >= \sqrt{\frac{Z_{rel} * I_{cc} * FS * TAPmax}{20 * Z_{tc}}} \quad (2.20)$$

CAPÍTULO 3

LEVANTAMENTO DOS DADOS

3.1 LEVANTAMENTO DAS CARGAS DA FT

Figura 3.1. Vista aérea da FT.



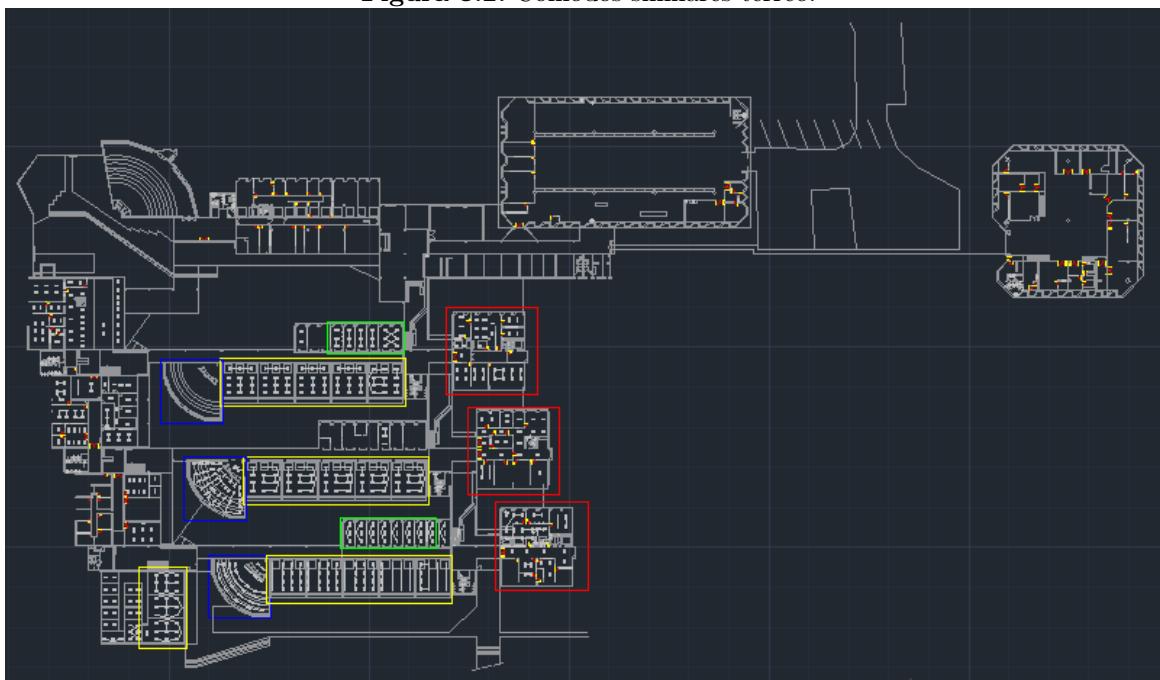
Fonte: Google Maps.

O levantamento dos dados foi feito presencialmente, em visitas feitas à Faculdade de Tecnologia. Durante os levantamentos, foram estipulados cômodos padrões dentro da instalação, como salas de aulas, em que foi feita a visita à uma dessas salas, levantada a sua carga de

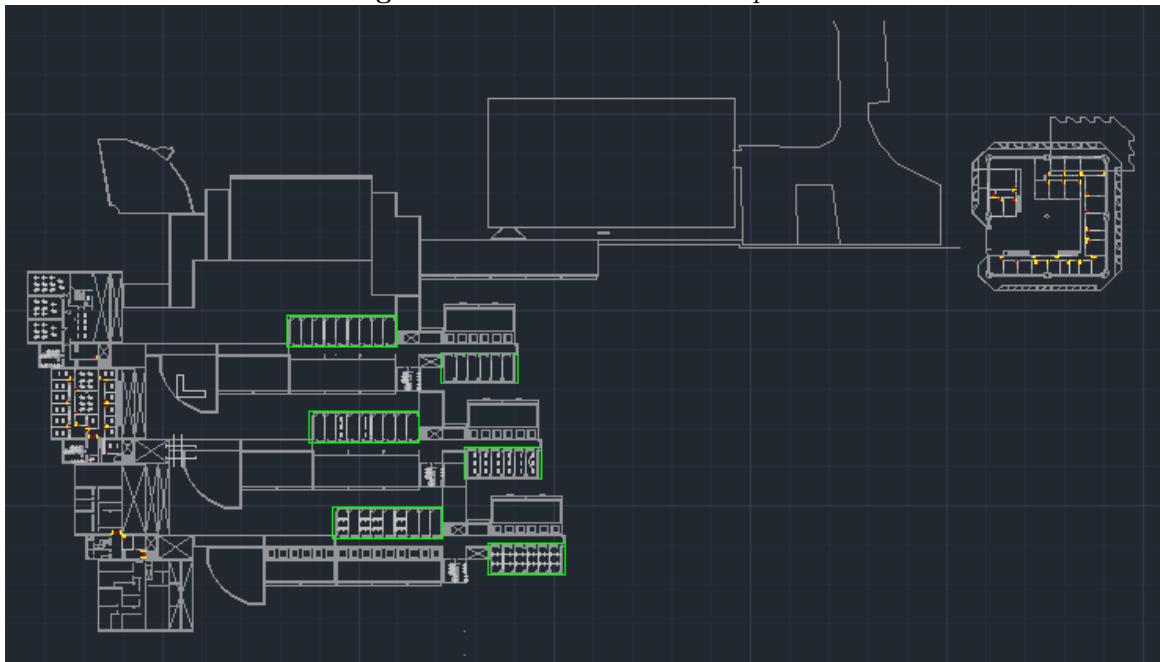
forma detalhada, e foi definida como um padrão para as outras salas de aula. Os dados coletados foram os números de lâmpadas e, com esse número, foi utilizada a norma NBR5410 (ABNT, 2005a), como explicado na seção 2.9 deste trabalho. Posteriormente, foi levantada a potência das TUGs, também com base na seção 2.9, deste trabalho. Entretanto, nas salas da FT têm muitos equipamentos que auxiliam nas aulas, como computador, projetor e televisão. Esses equipamentos foram determinados a partir da NTD6.01 (CEB, 2014), como mencionado na seção 2.9, e o ar condicionado das salas foram determinados a partir do m^2 da sala. Como padrão se seguiu o uso de 600 BTUs para cada m^2 , arredondando os BTUs para valores disponíveis no mercado, e a potência dele foi abstraída da tabela 02 da NTD6.01 (CEB, 2014). Com isso foi feito o levantamento de toda a carga da sala de aula e esse valor foi estipulado para as salas semelhantes.

Os mesmos processos, de coletas de dados das salas de aula, foram feitos nas diversas partes da FT, como sala dos professores, departamentos e etc. A figura 3.2 ilustra quais cômodos foram adotados como padrões e o levantamento de carga deste foi atribuído aos seus similares.

Figura 3.2. Cômodos similares térreo.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3.3. Cômodos similares superior.

Fonte: Autoria própria.

A figura 3.2 mostra os cômodos similares no pavimento térreo. Na figura estão separados por cores aqueles que são iguais. Em azul, estão os auditórios, em amarelo são vistas as salas de aula. Além disso, em verde observam-se as sala dos professores e em vermelho encontram-se os departamentos de cada curso. Assim foram separadas as salas iguais. Para o pavimento superior, apresentado na figura 3.3, a mesma regra se mantém de cores e destaque para as áreas similares e, assim, foi feito o levantamento de cargas da FT.

3.2 LEVANTAMENTO DA INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Assim como a seção anterior esse levantamento também foi feito através de visitação. Foram feitas visitas à FT para avaliar a infraestrutura existente e transferir essas estruturas para o autoCAD. Houve esse levantamento para que os novos alimentadores dimensionados utilizem essa infraestrutura existente, aproveitando a infraestrutura utilizada, diminuindo custos e facilitando a intervenção e execução do projeto. E, dessa forma, tornando a intervenção mais simples dentro da estrutura atual da FT.

Figura 3.4. Visitação para coleta da infraestrutura existente.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3.5. Visitação para coleta da infraestrutura existente dos quadros.

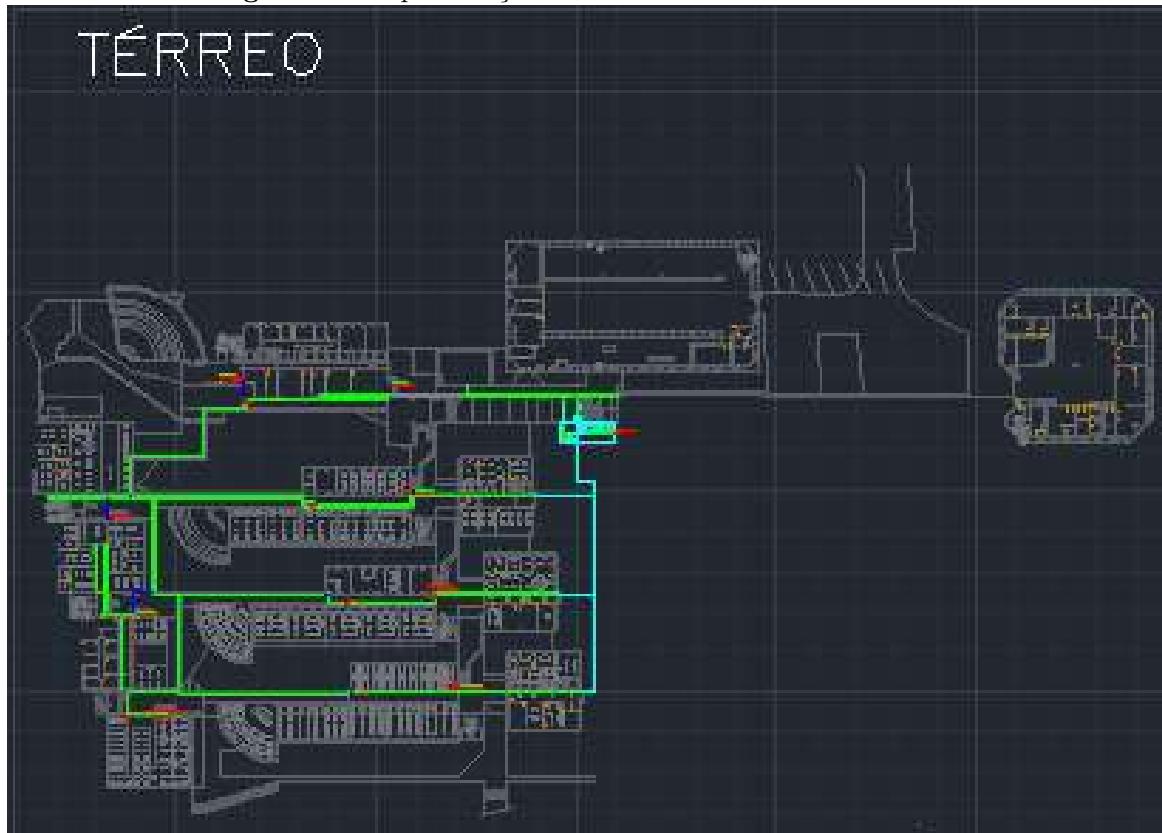


Fonte: Autoria própria.

Através dessas visitas foram coletadas informações de posicionamento de eletrocalhas, eletródutos e quadros existentes. E, referente aos quadros de distribuição, esses não serão reapro-

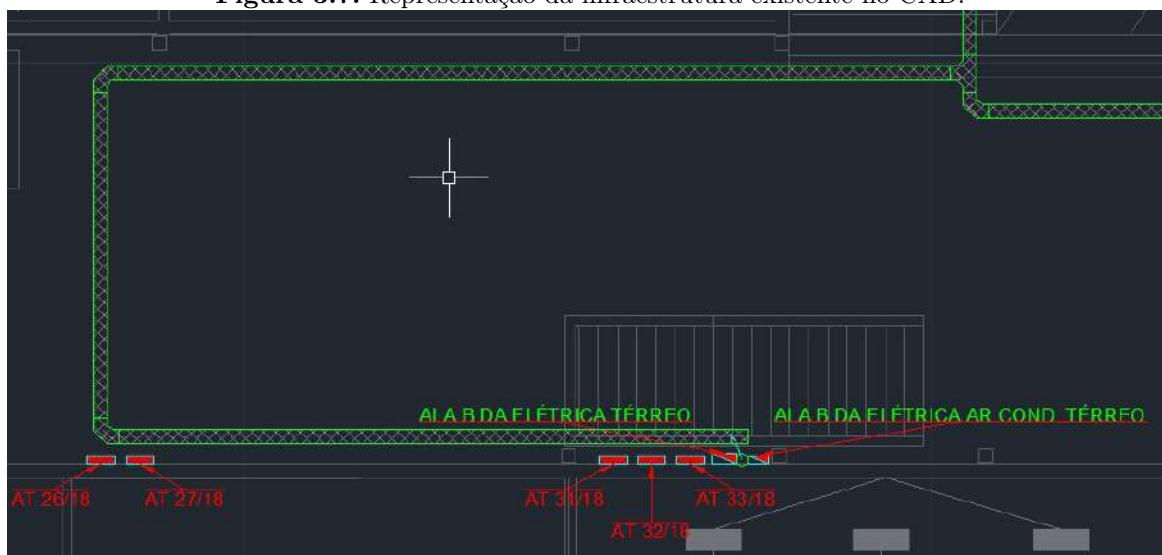
veitados. Porém, os quadros novos ficaram nas mesmas regiões que os quadros antigos. Dessa forma, facilita a instalação desses novos quadros e aproveita-se toda a infraestrutura existente, tanto da alimentação desses novos quadros, como para as cargas que saíram desses quadros. Então, o posicionamento dos quadros novos visa facilitar a passagem do cabeamento das cargas e o aproveitamento da infraestrutura existente das cargas.

Figura 3.6. Representação da infraestrutura existente no CAD.



Fonte: Autoria própria.

Figura 3.7. Representação da infraestrutura existente no CAD.



Fonte: Autoria própria.

CAPÍTULO 4

PROJETO

4.1 PROJETO DOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA

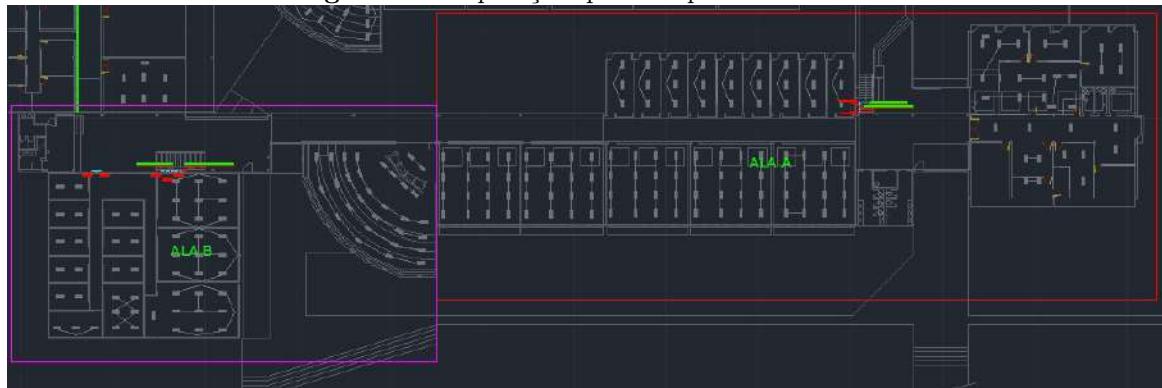
4.1.1 Racional da distribuição dos quadros

Para analisar os quadros de distribuição é necessária a discussão sobre a ideia de distribuição desses quadros na instalação. A ideia de distribuição dos quadros foi baseada na configuração espacial da própria FT. A ideia é que cada corredor tenha suas cargas concentradas única, e exclusivamente, em quadros deste corredor. Entretanto, um único quadro para cada corredor se torna inviável por diversos motivos. Torna-se inviável por conta dos alimentadores destes quadros terem que ser extremamente grossos para suportar toda a carga instalada em cada corredor ou, também, pelo fato que tendo apenas um quadro, os condutores das cargas acabariam tendo um superdimensionamento por conta de queda de tensão. Como explicado no item 2.9, ou por cargas específicas, conhecidas como TUEs (Tomadas de Uso Expecífico), ficarem longe das suas cargas acarretando alto custo nos condutores de distribuição. E, até mesmo, no caso de manutenções ou defeitos impactarem diversas áreas se somente um quadro fosse empregado para todo o corredor.

Levando em conta os motivos supracitados, a FT também foi dividida verticalmente em Ala A e Ala B. Sendo assim, cada ala tem seu próprio quadro e cada pavimento também segue essas mesmas divisões. Portanto, a FT ficou dividida em quatro corredores: Elétrica, Civil, Mecânica e Produção. E cada corredor ficou dividido em Ala A e Ala B. Só com essa simples divisão já foram estabelecidos por volta de 14 quadros, contando o térreo e o primeiro andar da FT. Entretanto, como algumas partes da própria FT encontram-se em baixo uso, alguns destes quadros mesclararam-se com outros, visando diminuição de gastos tanto com quadros, como com condutores. Portanto, foram projetados apenas 13 quadros deste tipo com o objetivo de atender toda FT.

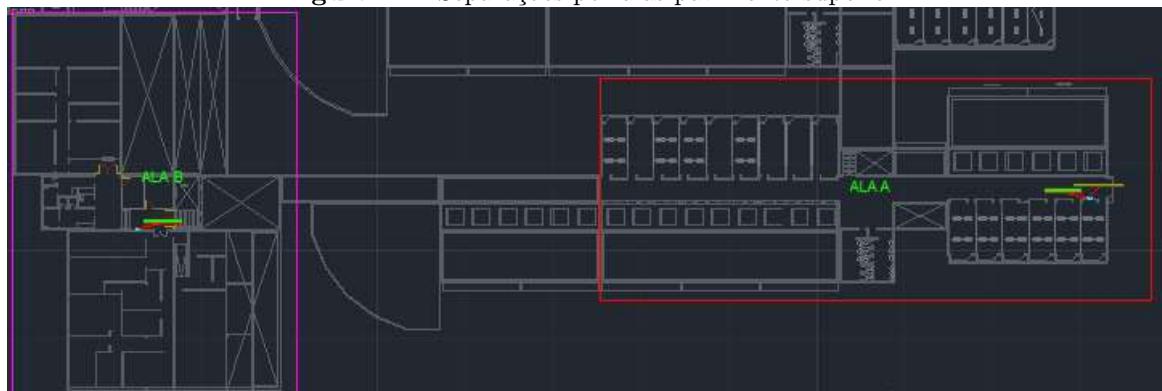
Porém, por se tratar de um edifício em um país tropical, com temperaturas elevadas em certas épocas do ano, é vista uma alta quantidade de cargas voltadas para o arrefecimento de ambientes, como ar condicionado. Por conta da quantidade expressiva de aparelhos desses tipos, cada ala recebeu um quadro destinado à para comportar as cargas atribuídas à climatização de ambientes. Por conta disso, sugere-se a presença de mais 14 quadros destinados à esse tipo de carga. Entretanto, como algumas partes da própria FT têm uma baixa quantidade destas cargas, alguns destes quadros se mesclaram com outros, visando diminuição de gastos com quadros e condutores. Portanto, foram projetados apenas 9 quadros, deste tipo, com o objetivo de atender toda FT.

Figura 4.1. Separações por alas pavimento térreo



Fonte: Autoria própria.

Figura 4.2. Separações por alas pavimento superior



Fonte: Autoria própria.

Além disso, a FT tem uma atividade fim essencial, que é a ministração de aulas. Tendo em vista essa atividade, foram projetados quadros de emergência, que contêm os circuitos básicos

das aulas, como tomadas, iluminação e arrefecimento. Esses quadros asseguram que, em caso de falta de energia, o sistema de backup mantenha esses circuitos conduzindo as atividades em funcionamento. As iluminações dos corredores também estão inclusas para uma saída segura da instalação. São 4 quadros de emergência, um em cada corredor.

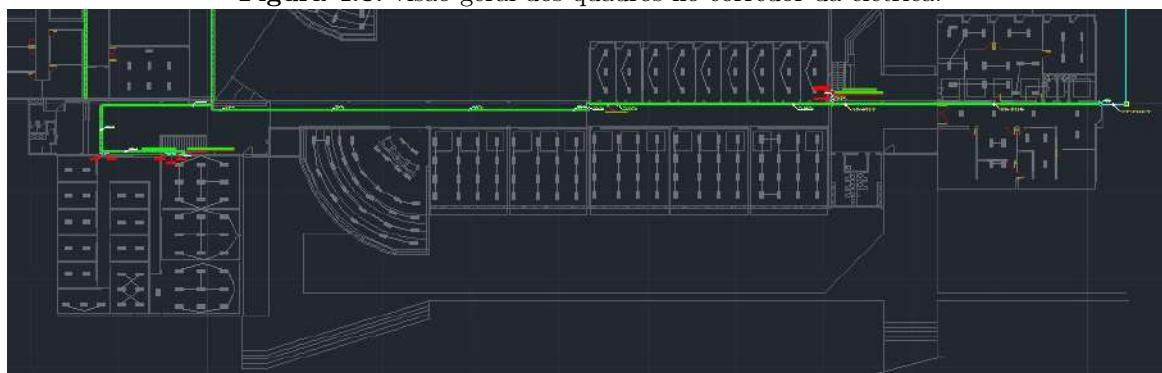
4.1.2 Levantamento de carga dos quadros

O levantamento de carga de todos os quadros foi feito conforme mencionado no capítulo 3, item 3.1, e no capítulo 2, item 2.9. Nestes itens foi exemplificado como foram levantados os dados e valores de carga de cada ambiente da FT. O levantamento das cargas se encontra no anexo Levantamento das cargas. Com todas as cargas de toda a FT, com a definição das alas e as cargas que ficariam em cada um dos quadros dada à distribuição espacial dessas cargas, e da sua criticidade, foram criados circuitos para essas cargas.

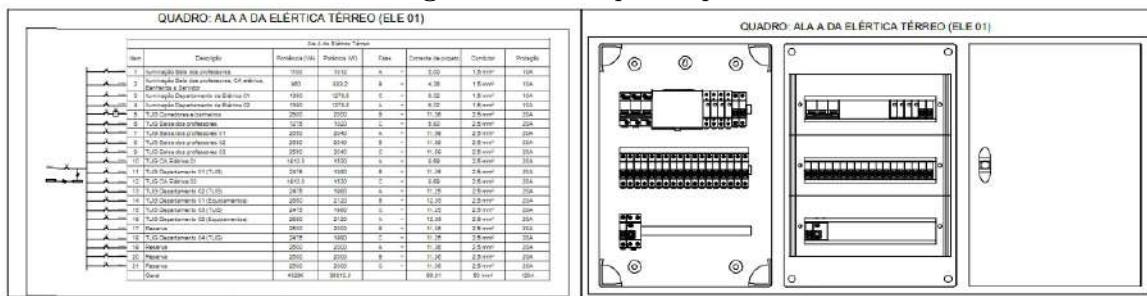
O critério para separação de circuitos considera a natureza destas cargas, visando juntar cargas da mesma natureza, como, iluminação, tomadas de uso geral (TUGs), tomadas de uso específico (TUEs) e áreas molhadas. Analisando essas diretrizes, as cargas foram separadas em circuitos e essa separação de circuitos podem ser encontradas nos anexos de Quadros de cargas, e no projeto de Quadros elétricos.

Com esses circuitos separados, as cargas de cada circuito foram levantadas e tiveram seus condutores e proteções dimensionados, conforme os critérios mostrados no capítulo 2, nos itens 2.4 até 2.8. Esse cálculo será detalhado no próximo item.

Figura 4.3. visão geral dos quadros no corredor da elétrica.



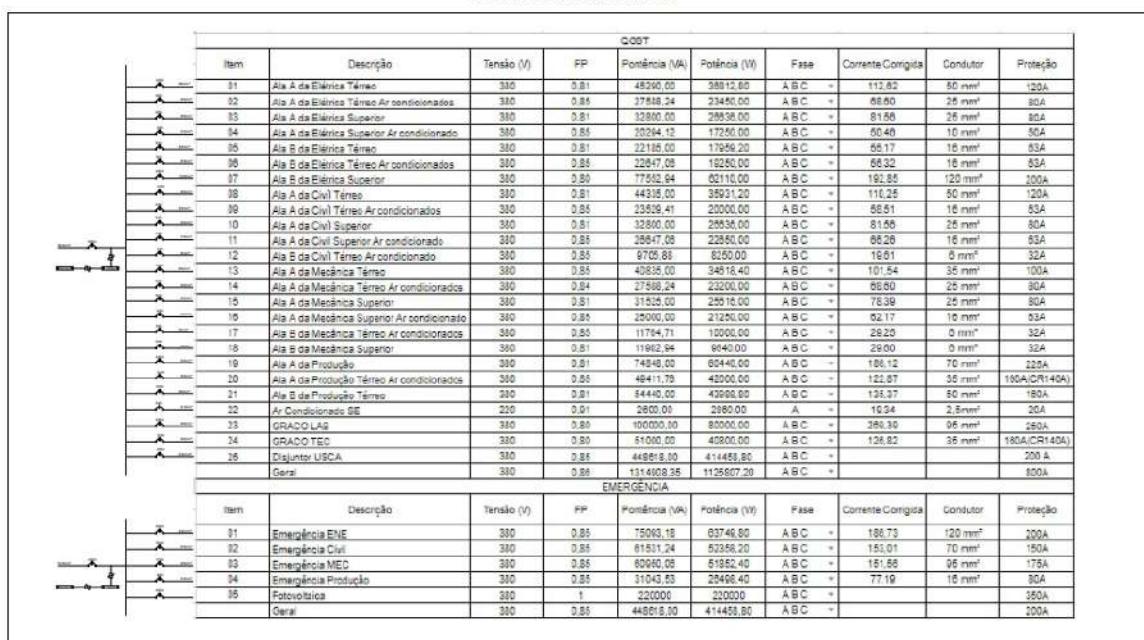
Fonte: Autoria própria.

Figura 4.4. Exemplo de quadro

Fonte: Autoria própria.

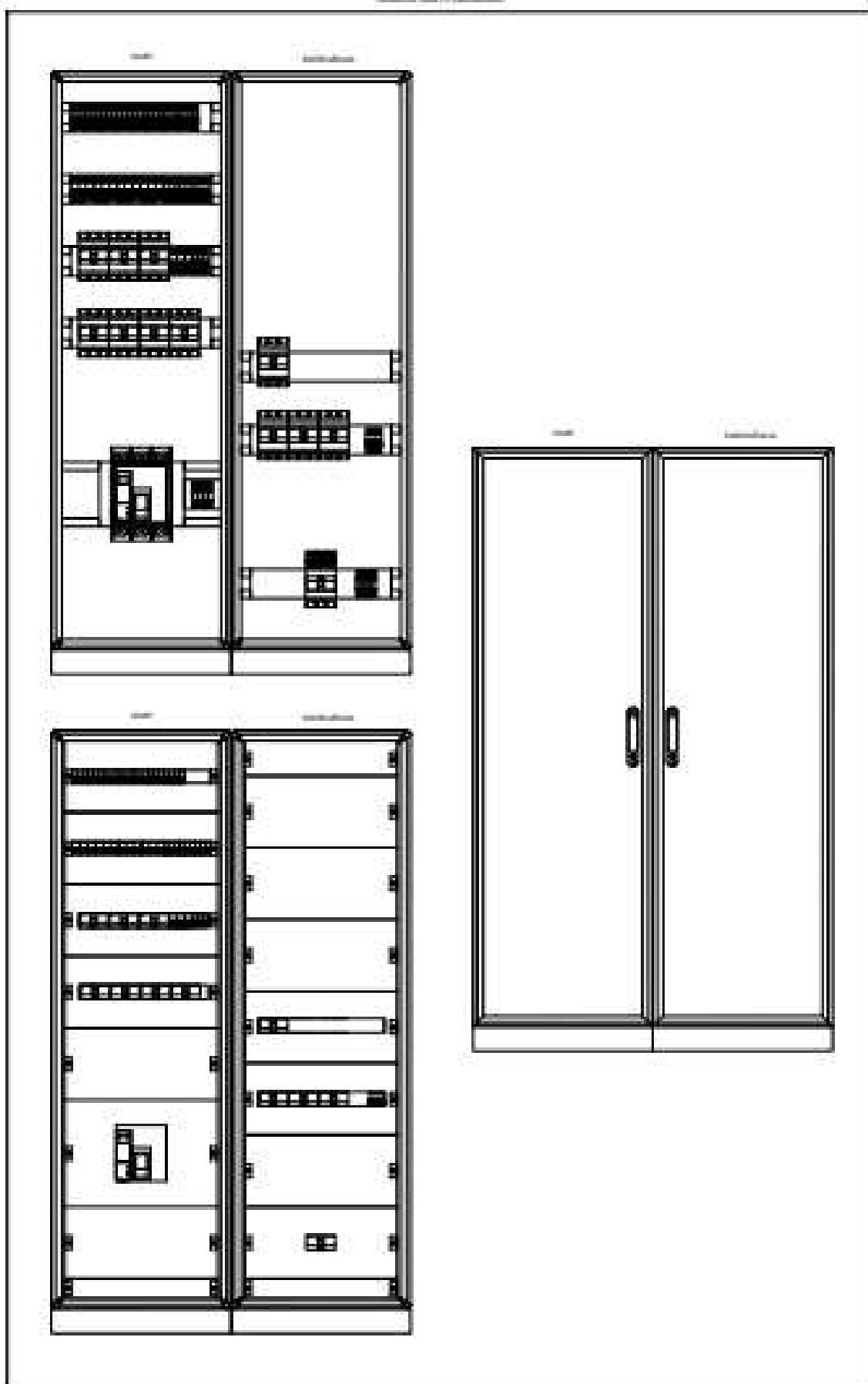
Com todas as cargas já levantadas, foram feitos os cálculos para determinação da demanda da instalação. É possível visualizar o cálculo no anexo Quadros de carga. Os cálculos foram feitos conforme apresentado no capítulo 2, item 2.10.

Foram feitos dois cálculos de demanda. Um dos cálculos envolve todas as cargas da instalação, e o outro cálculo envolve apenas as cargas emergenciais. O cálculo que utilizou a carga completa da instalação objetiva determinar a corrente da proteção geral (disjuntor geral) do quadro geral de distribuição de baixa tensão (QGBT).

Figura 4.5. Quadro de cargas QGBT e Emergência
QGBT E EMERGÊNCIA

Fonte: Autoria própria.

Figura 4.6. Vistas do QGBT e Emergência



Fonte: Autoria própria.

O GMG deve ser fornecido junto com um quadro USCA (QTA), que deve analisar o fornecimento de energia pela rede principal. Essa análise normalmente é feita a partir da tensão de fornecimento. No caso de faltas, ou quedas de tensão expressivas na alimentação principal, o quadro USCA (QTA) deve partir o GMG e comutar as cargas emergenciais, que antes eram alimentadas pela concessionária, e agora passariam a ser alimentadas pelo GMG. Outro ponto é que a geração fotovoltaica da FT também está no quadro de emergência, para que, em caso de faltas de energia durante o dia, a energia fotovoltaica continue sendo utilizada para suprir as cargas essenciais da FT.

4.1.3 Demanda

Conforme mencionado anteriormente, foram feitos dois cálculos de demanda. Um dos cálculos envolvendo todas as cargas da instalação, e o outro envolvendo as cargas emergenciais. O cálculo que usou a carga completa da instalação determina a corrente da proteção geral (disjuntor geral) do quadro geral de distribuição de baixa tensão (QGBT). O cálculo de demanda geral foi feito com base no item 2.10 do presente trabalho.

Para se determinar o fator A foram utilizadas todas as tomadas de uso comum e suas potências (TUGs), e tomadas de uso específico cujo o objetivo fim não fosse dispositivos de aquecimento, ou refrigeração de ambientes. A, partir disso, foi obtida uma potência de 609,76 kW, esse valor pelas tabelas da NTD6.01 ([CEB, 2014](#)) retorna um multiplicador de 0,24. Levando a potência do fator A para 146,35 kW, sendo esse o fator de simultaneidade desses equipamentos.

Para o fator B foram utilizados os valores levantados para os os equipamentos de aquecimento e de arrefecimento. Entretanto, na FT foram levantados apenas pontos de arrefecimento, que são os pontos para as máquinas de ar condicionado. A partir desses pontos, foi gerada uma potência de 323,34 kW, com um total de 104 máquinas, e com um multiplicador de 0,77, que leva em conta a simultaneidade, gerando uma demanda de 248,97 kW.

A soma de todos os fatores, visto que não tiveram fatores do tipo C e D, na FT, geraram uma demanda de 395,32 kW. Essa demanda, quando convertidas para kVA, utilizando a média de fatores de potência admitidos para todas as cargas, gerou uma demanda de 494,15 kVA.

Essa demanda determinou a proteção do disjuntor geral do QGBT.

Para a demanda de emergência, foi seguido o mesmo raciocínio, e foi obtida uma demanda de 26,59 kW para o fator A e de 73,35 kW para o fator B. Os fatores juntos resultaram em uma demanda de emergência de 99,94 kW, e com o fator de potência de 0,8 retornou uma demanda de 124,93 kVA. Esses dados foram utilizados para determinar a proteção do quadro geral de emergência e a potência do gerador.

4.2 DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Cada um dos quadros determinados no item anterior precisam ter condutores de alimentação. Pois, para que eles funcionem da forma correta, é necessário que estes condutores estejam bem dimensionados para suportar de forma adequada a corrente para todos os circuitos que compõem estes quadros. Além disso, o mau dimensionamento destes condutores pode representar um grave risco para a instalação e para as pessoas que a utilizam.

Os condutores de alimentação de cada um dos quadros foi dimensionado com base na corrente requerida pela potência trifásica instalada em cada um dos quadros, conforme a fórmula 2.4.

Entretanto, a corrente que este condutor deve suportar necessita de alguns fatores de correção para ser determinada. Os fatores foram apresentados nos itens 2.5 até o item 2.8.

Na construção deste projeto foram definidos alguns fatores padrões, como temperatura de 25°C para condutores no solo e de 35°C para condutores, no ambiente, em eletrocalhas. No quesito solo, foi escolhida uma resistividade térmica do solo de 1.

Nessa parte, foram simuladas duas possibilidades. A primeira possibilidade considera a passagem nas eletrocalhas, que gera 8 circuitos na eletrocalha, no pior caso, e com três camadas. A segunda possibilidade, no solo, foi simulado mais de 8 circuitos e agrupados em duas camadas. As duas realidades foram comparadas, e foi adotado o pior caso, que apresentou maior corrente. O caso escolhido foi o dos condutores enterrados, determinando os condutores de alimentação conforme a planilha de Quadro de Cargas, presente em anexo.

Com as correntes determinadas basta analisar as tabelas 36 até a 39, procurando o tipo

de condutor escolhido, PVC ou EPR, e a forma de instalação. No presente caso, foi escolhido o condutor de PVC e a forma de instalação D, determinada com a tabela 33 da NBR 5410 (ABNT, 2005a). A partir disso, é necessário, então, determinar a corrente calculada e verificar se possui o condutor ideal.

Outro ponto analisado foi o cálculo da queda de tensão, pois alguns condutores teriam mais de 100 metros. Foi realizado o cálculo com base nas metragens específicas de cada circuito, seguindo o item 2.8. Alguns circuitos tiveram suas bitolas alteradas devido ao cálculo realizado.

Todos os cálculos foram validados através de um aplicativo do grupo Prysmiam (DCE Baixa), um fabricante de condutores extremamente renomado no mercado. Através da validação dos cálculos, foi obtido um resultado muito similar, tendo como única diferença a adoção do condutor de PVC, opção indisponível no aplicativo. Mas, em comparação de resultados, os cálculos foram válidos e, inclusive, os valores de corrente foram extremamente aproximados.

Figura 4.7. Resultado do aplicativo DCE Prysmaim

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0				Página:1 15/09/2024
Projeto :	Projeto FT Enterrado			
Círculo :	ALA A ELE SUP AC			
Dados de entrada				
Maneira de instalar:	Eletroduto enterrado			
Sistema:	Trifásico+Terra(3F+N+T)(Equil)			
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1KV unipolar			
Número de condutores por fase :	Automático			
Seção nominal do condutor :	Automática			
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm ²			
Temperatura ambiente:	25 °C			
Conteúdo de harmônicas:	0 %			
Dispositivo de proteção :	Cant. NBR 5410/2004 - 380V			
Fator de correção do disjuntor :	1.00			
Comprimento do circuito	90.0 m			
Queda de tensão máxima admitida :	4.00 %			
Tensão fase/fase :	380 V			
Tensão fase/neutro :	220.00 V			
Fator de correção de agrupamento :	Automático			
Resistividade térmica do solo:	1.00 ohm/m			
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	10.0 kA			
Espaçamento entre eletrodutos	Nulo			
Número de circuitos	6			
Cargas não motor consideradas				
Número de cargas iguais	Potência ativa (W)	Fator de potência	Fator de demanda	
1	17.250,00	0,80	1,00	
Corrente do circuito :	32,8 A			
Fator de potência do circuito :	0,80			
Fator de demanda :	1,00			
Valores calculados				
Seção nominal dos condutores :	1 x 10 mm ²			
Críterio de dimensionamento:	Capacidade de corrente			
Capacidade de condução de corrente :	1 x 35,1 A			
Fator de correção de agrupamento :	0,60			
Fator de correção de temperatura :	0,96			
Resistência em CA de cada condutor :	2,3335 ohm/km			
Restândia indutiva de cada condutor :	0,1271 ohm/km			
Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmaim				

Fonte: Autoria própria.

Os condutores da parte de média tensão foram mais simples de se calcular, visto que es-

tariam sozinhos no eletroduto e sua potência é determinada pela potência do transformador escolhido. O cálculo para determinar a potência do transformador será explicada posteriormente, porém, para os cálculos, é de 500 kVA. Utilizando a fórmula 2.4, seria obtida uma corrente de, aproximadamente, 21 A. Para a corrente corrigida, a única interferência é a temperatura (25°) e resistividade do solo (1), visto que não terá agrupamento associado, pois só há um circuito. Então, é obtido de forma final uma corrente de 18,66 A, cujo um condutor de 16mm^2 de alumínio atende, conforme as tabelas de 36 até a 39.

4.3 ESTRUTURA DA SUBESTAÇÃO

Subestações normalmente são abrigadas e construídas em alvenaria, seguindo parâmetros da NTD 6.05 (CEB, 2013), com construção de diversos elementos para atender os requisitos desta norma. Para simplificações pode-se utilizar algumas opções que a norma disponibiliza. Em instalações com 300 kVA, ou menos, é possível que a subestação seja ao tempo. Dessa forma, será diminuído diversos gastos, entretanto, a demanda da FT é muito próxima de 500 kVA e impede essa simplificação. Mas, ainda assim, podem ser adotadas outras simplificações.

A primeira, e mais simples, é a ideia central deste projeto, a subestação compacta. Essa subestação é compacta por usar proteções com gás SF₆, um gás isolante, ou seja, com rigidez dielétrica expressiva, capaz de isolar contatos com uma distância menor que o ar. Além disso, este gás tem características de absorção de elétrons, o que ajuda na isolação e principalmente na absorção de elétrons durante a abertura de contatos.

Essas subestações também são conhecidas como pré-fabricadas, elas têm que atender alguns parâmetros, como ter um grau de proteção mínimo, com piso, paredes e tetos impermeáveis, com ventilação natural, através de venezianas. Além disso, as paredes e tetos devem ser emendadas e estes detalhes se encontram mais expressos no anexo de especificação técnica. O anexo apresenta todos os critérios que a estrutura deve atender para ser aceita e se enquadrar nos requisitos da norma.

Uma outra solução que simplifica o projeto da subestação é a utilização de Transformadores à Seco. Pois, transformadores com grande volume de óleo necessitam de muitas outras proteções construtivas para sua adoção. Dentre as proteções necessárias cita-se paredes corta-fogo, para

que em caso de explosão, não propague esse incêndio à outros equipamentos (CEB, 2013). Além disso, existem os riscos de vazamento de óleo, que acarretando na necessidade de construção de uma caixa separadora de água e óleo para conter possíveis vazamentos. Essas necessidades encarecem o projeto, aumentam o tempo de construção da subestação e necessitam de manutenção e vistoria, criando ainda mais gastos no decorrer dos anos.

4.4 CARACTERÍSTICAS DO TRANSFORMADOR

Algumas características do transformador já foram mencionadas, como, o fato dele ser à seco. Ou seja, a refrigeração do núcleo e do enrolamento primário e secundário é feita pelo ar. Estes enrolamentos são cobertos por uma pintura, ou um plástico isolante, para isolar. Entretanto, a refrigeração é à ar, podendo ou não ser forçada. No caso da subestação projetada, o mesmo terá refrigeração natural, não forçada.

A potência do transformador foi determinada com base na demanda total da instalação, que foi calculada, dando uma potência de 494,15 kVA. Esse cálculo pode ser encontrado no anexo Quadro de cargas. Como esse valor é muito específico, e não foi encontrado um transformador à venda com esse valor, a potência do transformador foi arredondada para cima, conforme o valor comercial mais próximo de 500 kVA.

Figura 4.8. Transformador á seco



Fonte: WEG.

Outras características mínimas que o transformador deve ter são olhais para transporte e outras informações, que podem ser encontradas no anexo de Especificações técnicas. Outras características mínimas de proteção estão dispostas nas Características Mínimas do Transfor-

mador, essas características estão na tabela ANSI ([SEL, 2024](#)). A tabela dá nomenclatura à algumas proteções que são as proteções 23, 26 e 49.

Os itens 23 e 26 são apenas componentes para monitoramento térmico, ou seja, são componentes que vão monitorar e mostrar as temperaturas no interior do transformador. Em transformadores com grande volume de óleo, se monitora a temperatura do óleo e dos enrolamentos. No caso de um transformador à seco, só há presença de detecção da temperatura do enrolamento. Portanto, o ideal é a presença de um visor para se ver essa temperatura, em tempo real, na frente do equipamento.

O item 49 é um relé térmico, ou seja, ele monitora as temperaturas do transformador e pode ser configurado para dar alarmes quando o transformador chegar à certas temperaturas. Ele alerta no caso de algum problema no sistema de refrigeração ou por defeitos internos. Esses alertas que foram configurados são mandados para o relé de proteção, podendo, ou não, dar trip. Isso é, fazer com que a alimentação da subestação seja suspensa, a fim de proteger o transformador de um sobreaquecimento. Essas são as proteções básicas internas ao transformador.

4.5 PROTEÇÕES

As proteções adotadas para toda a subestação, e todas serão abordadas. Porém, as proteções escolhidas para a subestação são três, a 27, 86 e 50/51.

A proteção 27 é a proteção de subtenção, vide ANSI ([SEL, 2024](#)). Essa proteção verifica a oscilação da tensão. E, para verificar está oscilação, são necessários TP's (transformadores de potencial), que são transformadores de potência que fornecem referenciais de tensão, não alimentando nenhuma carga, isso é feito por conta que a depender do nível de tensão o relé não consegue analisar esses valores de forma direta. Então, os TP's são usados para se reduzir a tensão para uma faixa menor para que o relé consiga ler e tomar decisões com base nessa tensão. Essa proteção fica analisando a tensão e, caso a tensão caia abaixo do nível traçado como limiar, ela pode abrir o disjuntor de alimentação a fim de não comprometer o equipamento que poderia funcionar em níveis de tensão abaixo do recomendado.

Esses TP's podem ser somente transformadores de potência convencionais, mas de tamanho reduzido. Pois, não tem função de transportar potência e sim de passar referenciais de

tensão. Também é usado o transformador de potencial capacitivo, ou indutivo, que é composto basicamente por um divisor capacitivo ou indutivo (idêntico ao divisor de tensão, só que com capacitores ou indutores), cujas células que formam o condensador são ligadas em série e o conjunto fica imerso no interior de um invólucro de porcelana. O divisor capacitivo é conectado entre fase e terra, sendo que uma derivação intermediária alimenta uma unidade eletromagnética de média tensão seguido de um transformador de potência convencional (FRONTIN, 2013). As especificações do TP utilizado nessa subestação se encontram no anexo de especificações técnicas.

Figura 4.9. Transformador de potencial



Fonte: Eletrotrafo.

Outra proteção que foi mencionada é a proteção 86, que é uma proteção de segurança. É uma proteção de bloqueio, vide ANSI ([SEL](#), [2024](#)) que serve para impedir religamentos acidentais, ou indevidos após uma atuação da proteção. Por exemplo, no caso de um curto dentro do transformador, entre espiras, que teve atuação da proteção e acionamento do relé de bloqueio. A proteção impede o religamento da alimentação do transformador, para que essa falta não seja reestabelecida e danifique de forma mais severa o equipamento. A única forma

de religar o sistema após a atuação dessa proteção é resetando essa proteção. Dessa forma, pode ser religado o sistema, ela funciona para que no caso de uma atuação deste tipo, seja verificado com cuidado o sistema e seus componentes antes de voltar com o equipamento ao funcionamento.

Outras proteções aqui mencionadas foram a 50/51. Essas proteções são proteções de sobre corrente, ou seja, elas detectam aumento da corrente no sistema acima de limiares aceitáveis, a 50 é atuação instantânea, e a 51 é uma atuação temporizada, com atraso.

A proteção 50, sobrecorrente instantânea, vide ANSI (SEL, 2024), analisa a corrente do secundário do TC de proteção, ele verifica se essa corrente que está circulando está dentro dos valores esperados e, ao perceber, um aumento súbito dessa corrente, acima dos valores normais e da margem de segurança ela atua de forma instantânea, sem nenhum atraso, interrompendo a circulação de corrente que alimenta essa falta da forma mais rápida possível

Já a proteção 51, sobrecorrente temporizada, vide ANSI (SEL, 2024), funciona de maneira extremamente similar à anterior. Ou seja, o relé analisa a corrente atual do circuito e, no caso de uma sobrecorrente, acima da normal, mas que ainda não seja grande o suficiente para ativar a proteção 50, mas ativar a 51, a proteção começa contabilizar um tempo para ativar. Isto é, ela atua com um atraso, ela começa a contar este tempo e se ao final do tempo ainda existir essa sobrecorrente, ele atua.

Para as proteções 50/51, os transformadores de corrente são fundamentais, sendo eles que fornecem as informações com as quais o relé tomará a decisão de atuar ou não. Um dos grandes problemas é a saturação do relé, que pode fazer com que as informações que o relé recebe sejam imprecisas, causando atuações, ou não atuações indevidas por essa falha nas informações amostradas. Alguns critérios para mitigar esses efeitos, que são os critérios de carga, curto-circuito e saturação, mostrados na seção 2.11.

Utilizando essas fórmulas da seção 2.11 é possível calcular o TAP ideal para um TC, desde que se saiba dos valores como impedância das entradas do relé, medidas dos cabos, a corrente de curto circuito. Exemplificando um cálculo desse tipo, se tivermos um Zrelé de $0,02 \Omega$, 20 metros de cabo, um cabo de $1,5\text{mm}^2$, 9000 A de corrente de curto circuito, o TAP máximo de 2000-5 e 4Ω de Ztc. Utilizando estes valores, e as fórmula da seção 2.12, serão obtidos os seguintes valores de TAP, 1200, 600 e 600, com um TAP ideal para estes critérios de 1200-5.

Para determinar as correntes de atuação da proteção, uma das formas frequentemente adotadas para a 50 é a divisão da corrente de curto-circuito pela relação de transformação do TC (RTC), com os valores do exemplo anterior seria obtido um valor de 37,5 A no secundário (KINDERMANN, 2005).

$$I_{1n} >= \frac{I_{ccmax}}{RTC} \quad (4.1)$$

NA proteção 51, a determinação de uma corrente para atuação temporizada pode ser determinada através de uma corrente maior que a corrente de operação, com um fator de segurança, no valor de 50% normalmente, dividido pela relação de transformação do TC (RTC), e menor que a corrente de curto circuito bifásico dividido pela relação de transformação, com uma margem de segurança de 10%. Essa relação resultaria num valor acima de 4,7A e menor que 29,5 A, com os valores do exemplo (KINDERMANN, 2005).

$$\frac{1,5 * Inominal}{RTC} = < I_{1n} > = \frac{I_{ccbifasica}}{1,1 * RTC} \quad (4.2)$$

4.6 ATERRAMENTO

O objetivo de um bom aterramento é proteger o usuário de equipamentos ou instalações de descargas atmosféricas. Dessa forma, viabilizando um caminho alternativo destas correntes elétricas para a terra, mandar as cargas acumuladas nas carcaças dos equipamentos para a terra e facilitar o funcionamento dos dispositivos de proteção NBR5410 (ABNT, 2005a).

Para dimensionar o aterramento da subestação foram utilizadas as características do solo da FT e simuladas as possíveis malhas. A fim de obter a melhor malha para atender todos os requisitos mencionados, e as tensões de passo e toque, conforme apresentada nos itens 2.12 e 2.13.

Para a utilização do software GroundCalc, feito pelo ex aluno João Pedro Ivo Finamore e o ex professor Amauri Martins-Britto, é necessário ter as informações de corrente de curto circuito e as características do solo da FT.

Para as informações do solo foi utilizado o TTC da ex aluna Jéssica Maria Nunes da Silva, com o orientador Amauri Martins-Britto, (SILVA, 2024). Segundo os autores, foram informados os valores referentes às camadas do solo em uma distribuição de duas camadas. Conforme a figura 4.9, é possível identificar as principais informações do solo:

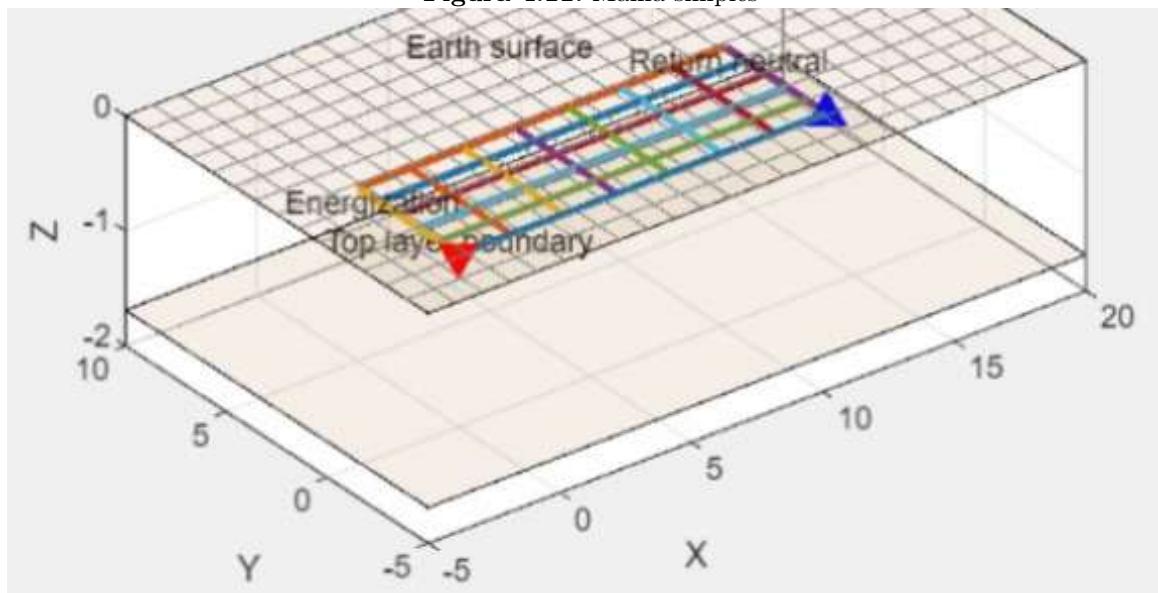
Figura 4.10. Parâmetros de estratificação do solo em duas camadas

Camada	Resistividade [$\Omega \cdot m$]	Espessura [m]
a	Infinita	Infinita
0 (ar)	Infinita	Infinita
1	444,48	1,69
2	2,71	Infinita

Fonte: (SILVA, 2024).

Além dessas informações à respeito da estratificação do solo, é necessário o cálculo da corrente de curto circuito da subestação, essa corrente foi determinada através de projetos feitos para uma futura casa de medição da UnB. Neste projeto (INFRAESTRUTURA, 2023) a corrente é de 9000A como corrente de curto, o condutor que sairá de lá irá para nossa subestação. Logo, o curto-círcuito máximo da subestação seria, num caso pessimista, igual ao citado.

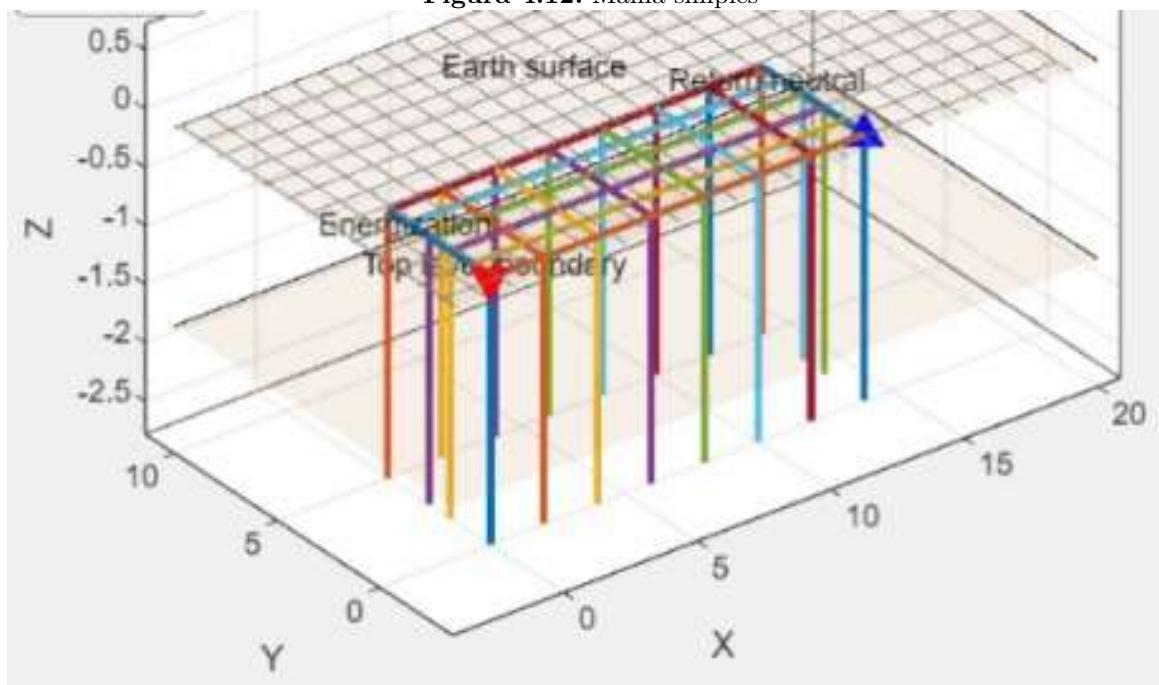
Para determinar o aterramento da subestação foi feito protótipos a fim de chegar na melhor opção de aterramento, iniciando-se com a malha mais simples possível. Uma malha com subdivisões de 1 metro tendo 14 x 5 metros, a medida máxima da subestação.

Figura 4.11. Malha simples

Fonte: Autoria própria.

Com a análise dessa malha, é visto que as tensões máximas de passo e toque dentro da malha são de 13.312V e 31.353V respectivamente. São valores extremamente altos, que não chegam dentro dos valores aceitáveis de tensão de longa duração dentro da malha, que pelas normas NBR 5410 (ABNT, 2005a) e NBR 5419 (ABNT, 2005b) seriam de 50V. Entretanto, no que diz respeito à resistência da malha foi visto o valor de $6,69\Omega$ e, pela norma NBR 5410 (ABNT, 2005a), não deve exceder 3Ω .

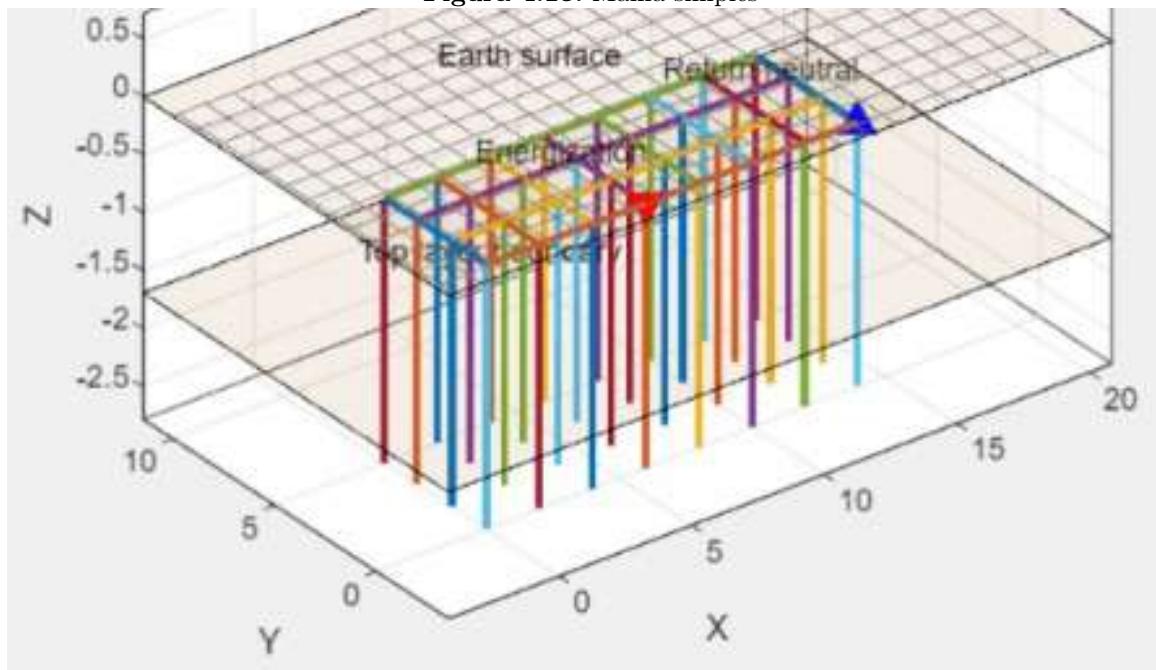
Visando melhorar essa situação, e analisando a estratificação do solo, foi observado que em regiões mais profundas do solo temos uma resistência menor. E, para diminuir essas tensões de passo e toque, foram conectadas hastes de aterramento nas conexões de cada um dos condutores, conforme a figura 4.11 a seguir:

Figura 4.12. Malha simples

Fonte: Autoria própria.

Nesta segunda tentativa foi obtida uma melhora considerável. Em todos os valores foram observadas tensões máximas de passo e toque dentro da malha de 482V e 550V respectivamente, esses valores ainda estão acima dos 50 V recomendados. E a resistência de aterramento está com o valor de $0,15 \Omega$, um valor bem abaixo do requisitado pela norma, sendo assim foi atendido este parâmetro a partir da configuração analisada.

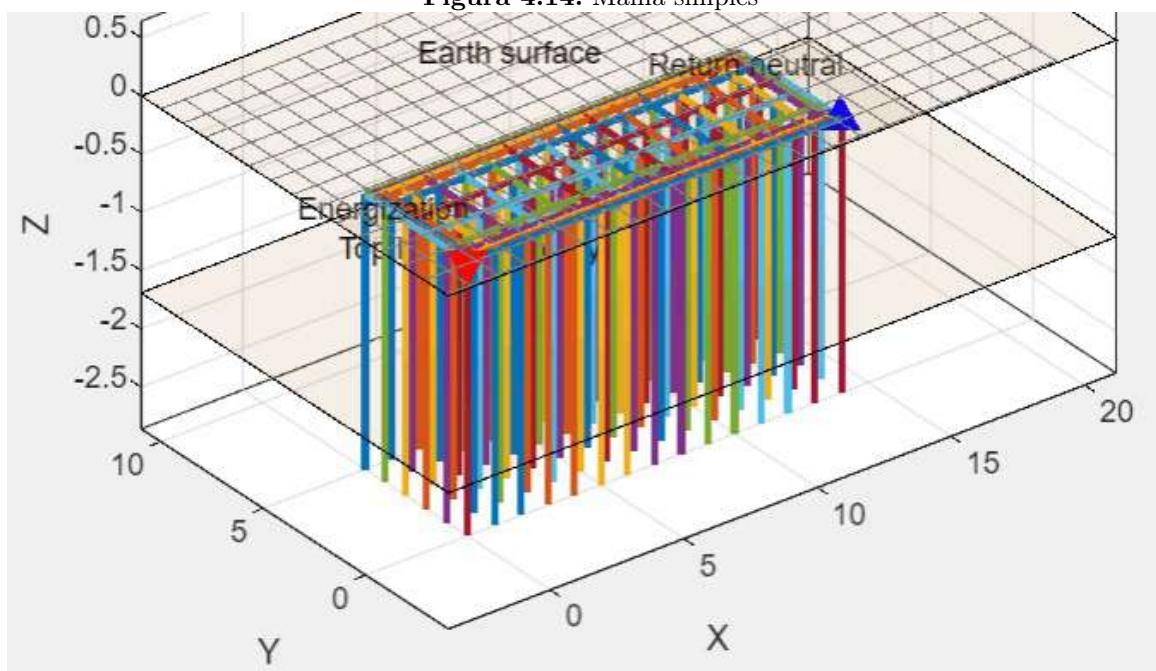
Visando melhorar a tensão de passo e toque, e diminuir o máximo de material e custo, chegou-se a essa configuração disposta através da figura 4.12.

Figura 4.13. Malha simples

Fonte: Autoria própria.

Nessa malha ótima obteve-se os resultados de tensão de passo e toque de 290V e 403V, respectivamente, uma resistência de aterramento de $0,12\ \Omega$. Com isso observa-se, mais uma vez, que estes valores de tensão de toque e passo estão acima do ideal. Portanto, recomenda-se a utilização de uma camada de 10 cm de brita, a fim de aumentar a resistância das pessoas que transitarem sobre a malha e permitir a drenagem da água, ou até mesmo a utilização de massa asfáltica na região da malha a fim de não se ter tensões de passo e toque na região. Para conhecimento, vale ressaltar que, em todas as malhas simuladas, as tensões de passo e toque nas transições da malha (de fora para dentro da malha) teve as tensões por volta de 290V e 193 respectivamente. Essa malha se encontra em um projeto anexo de malha de aterramento

Para fins comparação foi simulada uma malha com um gradeado mais complexo e com um maior número de hastas de aterramento, e foi obtido o seguinte resultado, disposto na figura 4.13.

Figura 4.14. Malha simples

Fonte: Autoria própria.

Nesta última malha é vista uma estrutura muito mais complexa e completa. Entretanto, ao analisar os seus valores de tensão de passo e toque, obtém-se os seguintes resultados, 425V e 1.022V, respectivamente. São tensões bem maiores que da malha adotada como final, mostrando que nem sempre o grande volume de condutores enterrados traz o melhor desempenho.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÃO

De forma geral este trabalho visou tratar dos fundamentos teóricos e práticos de um projeto de baixa tensão e de uma subestação de média tensão, abrangendo desde a parte física de cálculo de correntes e de proteções até os aspectos legais e normativos que regulam as instalações elétricas. Foram tratados os principais componentes do sistema, bem como os critérios para o seu dimensionamento e instalação.

Através das referências bibliográficas, e das visitas feitas em campo, foi possível apresentar a importância e as dificuldades de se projetar uma subestação e o retrofit de uma instalação de uma edificação como a Faculdade de Tecnologia e sua importância para o bom funcionamento da instalação.

Com isso, conclui-se que um projeto de modernização e de construção de uma subestação é de suma importância não só para garantir um bom funcionamento das instalações, mas para também suprir a devida segurança e comodidade para as pessoas que utilizam as suas dependência e para os equipamento. E que para isso é necessário um bom entendimento das normas e de projetos.

Além disso, é importante ressaltar a importância da atuação de profissionais especialistas e responsáveis na instalação e manutenção do sistema, a fim de garantir a sua eficácia, bom funcionamento e segurança para todos.

CAPÍTULO 6

ANEXOS E ARQUIVOS

6.1 ARQUIVOS DO PROJETO

Todos os materiais necessários para execução deste serviço estão quantificados no anexo de lista de material, com 15 páginas. Todos os materiais têm especificação técnica e essas especificações técnicas foram feitas com base em equipamentos referências de fabricantes renomados no mercado. Essas especificações técnicas vão desde fios, e suas infraestruturas, até os componentes dos quadros. Todo esse material se encontra no anexo de especificações técnicas que contêm 28 páginas.

Todos os desenhos dos projetos se encontram em anexo. O projeto FT Retrofit apresenta a posição dos novos quadros, dos antigos quadros, da infraestrutura existente e da passagem dos novos condutores, com um total de 15 páginas. Também existe um projeto com detalhes apenas da situação da Subestação proposta, FT Retrofite - SE, com 2 páginas. Outro projeto com todo diagrama unifilar da instalação e o detalhamento de todos os quadros da instalação e seu respectivos unifilares, FT Retrofit Quadros, contendo 10 páginas. E, por fim, um projeto apenas da malha de aterramento da SE, denominado aterramento, com 2 páginas. Todos os desenhos e projetos citados estão anexados para consultas.

Por fim, são apresentadas duas tabelas utilizadas no projeto. A primeira, de levantamento de cargas, mostra de forma detalhada todo o levantamento de cada uma das salas e a carga estabelecida para cada ambiente, com um total de 26 páginas. E, por fim, a tabela de quadro de cargas com todos os cálculos de condutores e proteção dos quadros, os cálculos de demanda total e de emergência, com um total de 2 páginas.

Tabela 6.1. Lista de arquivos

Arquivo	Nº de Páginas
Lista de Material	15
Expecificação técnica	28
FT Retrofit	15
FT Retrofit - SE	2
FT Retrofit - Quadros	10
Aterramento	2
Levantamento de Cargas	26
Quadro de Cargas	15

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. *NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão*. 2005. 1–217 p. Citado 12 vezes nas páginas [2](#), [7](#), [8](#), [9](#), [12](#), [13](#), [14](#), [15](#), [21](#), [34](#), [43](#), and [45](#).

ABNT. *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas* . 2005. 48 p. Citado na página [45](#).

ABNT. *NBR 15751 - Sistemas de Aterramento de Subestações - Requisitos*. 2009. 1–53 p. Citado na página [19](#).

ABNT. *NBR 15221-1 - Tubos de Aço - Revestimento Anticorrosivo Externo - Parte 1 - Polietileno em Três Camadas*. 2015. 1–32 p. Citado na página [18](#).

CEB. *NTD 6.05 - Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição*. 2013. 1–177 p. Citado 3 vezes nas páginas [2](#), [36](#), and [37](#).

CEB. *NTD 6.01 - Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária a unidades consumidoras individuais e agrupadas*. 2014. 1–189 p. Citado 7 vezes nas páginas [2](#), [13](#), [14](#), [15](#), [16](#), [21](#), and [32](#).

FRONTIN, S. O. *Equipamentos de Alta Tensão Prospecção e Hierarquização de Inovações Tecnológicas*. 1st. ed. [S.l.: s.n.], 2013. 940 p. ISBN 978-85-88041-09-7. Citado na página [40](#).

INFRAESTRUTURA, S. de. *Obra de Construção da Cabine de Medição* . 2023. Citado na página [44](#).

KINDERMANN, G. *Proteção de Sistema Elétricos de Potência*. 2nd. ed. [S.l.]: 2005, 2005. ISBN 13. 978-8590085317. Citado 3 vezes nas páginas [17](#), [18](#), and [43](#).

SEL. *Tabela ANSI* . 2024. Citado 3 vezes nas páginas [39](#), [41](#), and [42](#).

SILVA, J. M. N. da. *Proposta de um Sistema de Aterramento e SPDA para o Complexo de Edificações da Faculdade de Tecnologia* . 2024. Citado na página [44](#).

Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Elétrica



Especificações técnicas dos materiais

Autor:

Luís Gustavo Firmino Araújo

Brasília, 12/06/2024

1. Especificações Técnicas de Condutores.....	3
2. Especificações Técnicas Eletrodutos e Eletrocalhas.....	6
3. Especificações Técnicas de Quadros e seus Componentes.....	12
4. Especificações Técnicas do Grupo Motor Gerador e Eletrocentro.....	19
5. Acessórios para Execução.....	26
6. Transformador.....	27

1. Especificações Técnicas de Condutores.

Condutor de 6mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 6mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 10mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 10mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 16mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 16mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 25mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 25mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 35mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 35mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 50mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 50mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 70mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 70mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 95mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 95mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 120mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 120mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 400mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 400mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 630mm² com cobertura PVC : Condutor de cobre flexível de 630mm², com cobertura PVC antichama, com suportabilidade de 70°C em serviço contínuo, com grau de isolação de 750V, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, atendendo as normas NBR NM 247-3 e a NBR 5410. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



Condutor de 50mm² de cobre nú : Cordoalha de cobre eletrolítico nú flexível, com tratamento anticorrosivo. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.



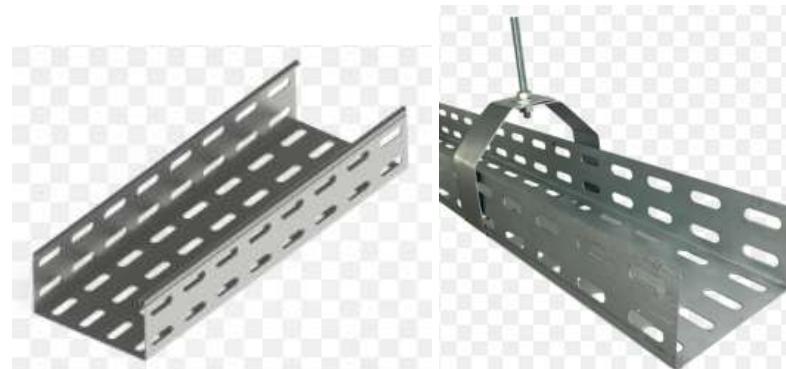
Condutor de 16mm² de alumínio: Cabo protegido de distribuição compacta, seção de 16mm². Condutor em fios de alumínio 1350, encordoamento classe 2, com bloqueio longitudinal de umidade, cobertura XLPE, resistente a trilhamento elétrico, classe de tensão

de 15kV. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Prysmian, Condumax e Eurobras.

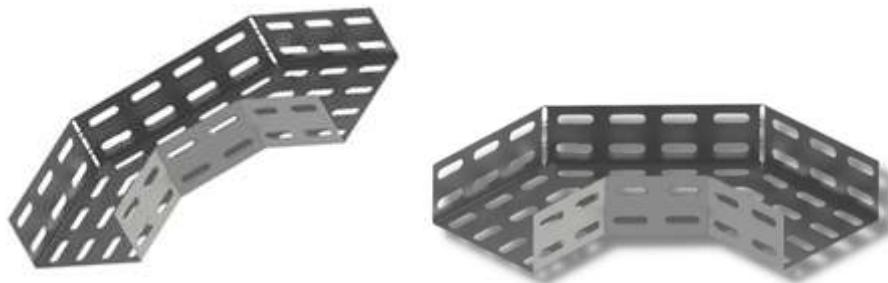


2. Especificações Técnicas Eletrodutos e Eletrocalhas.

Eletrocalha 25x25cm : Eletrocalha de aço zinkado, ou alumínio, perfurada de 25x25 cm, com espessura de 0,65mm, com acessórios complementares necessários para instalação do mesmo. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Copeli, Induscalhas e Inove.



Curva de 90° zinkada perfurada de 25x25cm : Curva de 90°, na horizontal, de aço zinkado, ou alumínio, perfurada de 25x25 cm, com espessura de 0,65mm, com acessórios complementares necessários para instalação do mesmo. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Copeli, Induscalhas e Inove.



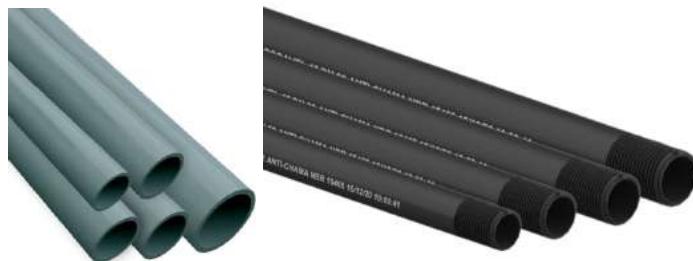
Eletroduto de PVC rígido de $\frac{3}{4}$ de polegada: Eletroduto de PVC rígido anti chamas, de sobrepor, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Curva de 90° de PVC rígido de $\frac{3}{4}$ de polegada: Curva de 90° de PVC rígido anti chamas, com pontas rosqueáveis, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



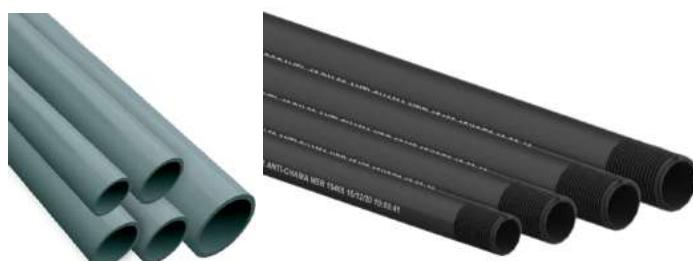
Eletroduto de PVC rígido de 1 polegada: Eletroduto de PVC rígido anti chamas, de sobrepor, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Curva de 90° de PVC rígido de 1 polegada: Curva de 90° de PVC rígido anti chamas, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Eletroduto de PVC rígido de 1 polegada e meia: Eletroduto de PVC rígido anti chamas, de sobrepor, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Curva de 90° de PVC rígido de 1 polegada e meia: Curva de 90° de PVC rígido anti chamas, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



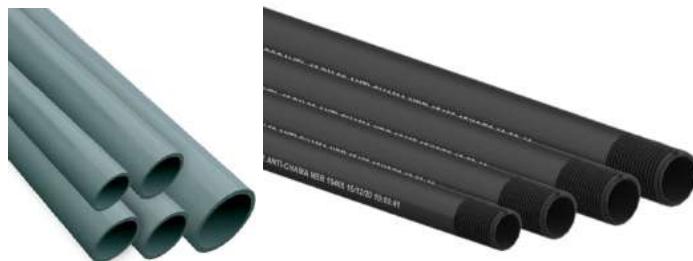
Eletroduto de PVC rígido de 2 polegadas: Eletroduto de PVC rígido anti chamas, de sobrepor, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Curva de 90° de PVC rígido de 2 polegadas: Curva de 90° de PVC rígido anti chamas, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Eletroduto de PVC rígido de 2 polegadas e meia: Eletroduto de PVC rígido anti chamas, de sobrepor, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Curva de 90° de PVC rígido de 2 polegadas e meia: Curva de 90° de PVC rígido anti chamas, de alta durabilidade e resistência a impactos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Caixa 4x2 de PVC: Caixa de passagem de PVC, de sobrepor, em PVC anti chamas, com isolação contra choques elétricos, conforme com a norma NBR 15465, mais acessórios para corte e encaixe em outros eletrodutos, fixação e demais acessórios necessário para instalação e com acabamento cego para fechamento. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Tigre, Elecon e Eletromax.



Caixa de passagem em concreto armado: Caixa de passagem em concreto armado utilizando aço CA-50 de 6,3 mm, com concretagem Fck=25MPA. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Ritalex, Engetubo e Fortbloc.



Duto em concreto armado: Canaleta em concreto armado utilizando aço CA-50 de 6,3 mm, com concretagem $F_{ck}=25\text{MPa}$. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Ritalex, Engetubo e Fortbloc.



3. Especificações Técnicas de Quadros e seus Componentes.

Disjuntor monopolares de 3Ka de 10A até 63A : Os disjuntores monopolares, para trilho din dessa faixa de corrente de curto-círcuito de 3000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de 230V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 4kV, IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 4.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Disjuntor monopolar tipo din de 10Ka de 10A até 63A: Os disjuntores monopolares, para trilho din dessa faixa de corrente de curto-círcuito de 10.000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de 500V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 10kV, IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 7.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Exemplo de fabricantes: ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.

Disjuntor tripolar tipo din de 3Ka de 10A até 63A: Os disjuntores tripolares, para trilho din dessa faixa de corrente de curto-círcuito de 3000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de 400V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 4kV, IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 4.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Disjuntor tripolar tipo din de 4,5Ka de 70A até 125A: Os disjuntores tripolares, para trilho din dessa faixa de corrente de curto-círcuito de 4500 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de 400V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 4kV, IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 7.000

ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Disjuntor tripolar tipo din de 6Ka de 10A até 63A: Os disjuntores tripolares, para trilho din dessa faixa de corrente de curto-círcuito de 6000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de 500V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 6kV, IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 7.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Disjuntor tripolar tipo din de 10Ka de 10A até 125A: Os disjuntores tripolares, para trilho din dessa faixa de corrente de curto-círcuito de 10.000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de 500V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 10kV, IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 7.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.

Disjuntor tripolar tipo caixa moldada de 125A até 630A: Os disjuntores tripolares, com corrente de curto-círcuito de 6.000 a 10.000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-1/2, ter curva tipo C de atuação, tensão de operação de

500V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 6kV, grau de proteção IP20, com 5.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider,Siemens, STECK e WEG.



Disjuntor tripolar tipo caixa moldada de 800A: Os disjuntores tripolares, com corrente de curto-círcuito de 10.000 amperes, eles devem seguir as normas ABNT NBR NM 60898 e a IEC 60947-1/2, ter curva tipo C de atuação,tensão de operação de 690V, em 60Hz, seccionamento aparente e fechamento brusco, com capacidade de interrupção de 12kV, grau de proteção IP20, com 5.000 ciclos de manobra elétrica e 10.000 mecânicas. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider,Siemens, STECK e WEG.



Dispositivo de proteção contra surtos monopolar classe 2: Os DPS serão monopolares onda 8/20 μ s,com corrente máxima de descarga de 45kA, tensão em regime permanente de 275 V, corrente de descarga nominal de 20 kA, nível de proteção de tensão de 1,5 kV, frequência de operação de 60Hz, com grau de proteção IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, seguindo as normas ABNT NBR IEC 61643-1, IEC 60068-2-30 e IEC 60068-2-28. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider,Siemens, STECK e WEG.



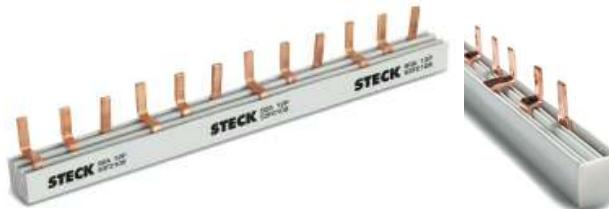
Dispositivo de proteção contra surtos monopolar classe 1: Os DPS serão monopolares onda 10/350 μ s, com corrente máxima de descarga de 25kA, tensão em regime permanente de 350 V, corrente de descarga nominal de 25 kA, nível de proteção de tensão de 1,5 kV, frequência de operação de 60Hz, com grau de proteção IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, seguindo as normas ABNT NBR IEC 61643-1, IEC 60068-2-30 e IEC 60068-2-28. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Interruptor diferencial residual monofásico (com dois pólos) de 25A: Dispositivo que interrompe circuitos com correntes de fuga maiores que 30mA, tensão de impulso nominal de 4kV, capacidade de interrupção de corrente diferencial nominal de 500A, com grau de proteção IP20 de forma isolada e IP40 quando dentro de um quadro, com 2.000 ciclos de manobra elétrica e 5.000 mecânicas., corrente nominal de curto-círcuito condicional de 3.000A. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Barramento tipo pente tripolar de 100A: Barramento tripolar tipo pente, com suportabilidade de 100A, com revestimento plástico isolante de 500V, em conformidade com a norma IEC 60947-7-1, tensão de operação de 415 V, capacidade de suportabilidade de correntes de curto-circuito de 6.000 amperes. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider,Siemens, STECK e WEG.



Bloco de distribuição trifásico de 160A: Distribuidor tripolar com suportabilidade de 160A, com revestimento plástico isolante de 500V, em conformidade com a norma IEC 60947-7-1 e 61439-1, tensão de operação de 440 V, capacidade de suportabilidade de correntes de curto-circuito de 8.400 amperes. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider,Siemens, STECK e WEG.



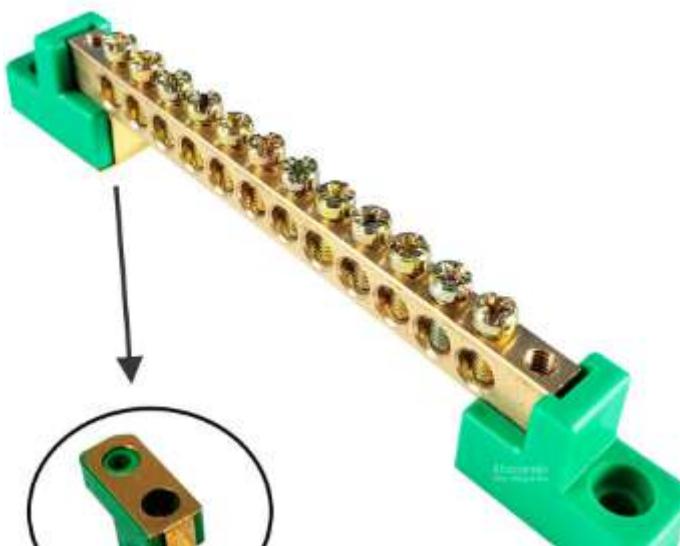
Conector para cabos de 35mm² e 50mm²: Conector de alimentação para cabos de 35mm² e 50mm², com revestimento plástico isolante de 500V, em conformidade com a norma IEC 60947-7-1, tensão de operação de 415 V, capacidade de suportabilidade de correntes de curto-circuito de 6.000 amperes. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider,Siemens, STECK e WEG.



Barramento de Neutro: Barramento com capacidade nominal de 63 até 800A. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Barramento de Terra: Barramento com capacidade nominal de 63 até 800A. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Barramento de fase: Barramento com capacidade nominal de 63 até 800A. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Quadro elétrico tipo TTA: Quadro de distribuição, classe II de dupla isolamento, se sobrepor, com suportabilidade de corrente de 32A até 800A, 400V de Tensão de isolamento, atendendo as normas IEC 60670-1, 60670-24, 61439-1 e 61439-3, com porta, com grau de proteção IP30, com suportabilidade de curto-circuitos de até 15.000kA. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



4. Especificações Técnicas do Grupo Motor Gerador e Eletrocentro.

Grupo motor gerador (GMG): Grupo motor gerador com potência de 125 kVA, 380V fase-fase, a diesel, com tanque de 230 litros para armazenamento de combustível, armazenamento de diesel com bomba para recirculação do diesel e quadro próprio para fazer o controle dessa recirculação. Com quadro QTA para controle de seleção de fonte e intertravamento elétrico da rede/gerador. GMG com proteção IP45 para ficar exposto ao tempo. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência Stemac, GMG Inox e WEG.



Eletrocentro: Container com dimensões internas mínimas de 2,9x13x3 (Largura x Profundidade x Altura), estrutura em aço, com estrutura reforçada para garantir estabilidade e resistência, paredes com isolamento térmico, aço interno em 1,5mm de espessura e externo com 2mm e com teto inclinado para drenagem. Piso em chapa de aço com pintura antiderrapante, piso removível para passagem de cabos, que suporte 1.250 Kg/m². regiões próximas a 15 kV com piso emborrachado de isolação de 15 kV, portas corta-fogo segunda a ABNT NBR 11742/2003, classe P-90. Pintura das paredes interna e externa epóxi com acabamento anti-mofo, e deve conter todas as placas de sinalização necessárias. O Container deve ter venezianas para ventilação natural, e os quadros e componentes devem poder ser firmemente fixados ao piso da estrutura.



Banco automático de capacitores: Banco de capacitores montado em painel tipo TTA, conforme NBR IEC 60439, formação do banco de 4x30 kVAr + 3x20 kVAr+3x10 kVAR + 2x5 kVAR, deve suportar 40 kA de corrente de curta duração, o painel deve ser autoportante com entrada de cabos por baixo, IP42, com disjuntor de entrada deve ser compatível com as correntes de operação necessárias, acionamento por manopla rotativa na porta do quadro, com possibilidade de travamento em manutenção, iluminação interna, todos os componentes internos para seu funcionamento devem ser do mesmo fabricante, contatores com resistores de pré carga para operação sob carga, o quadro deve ter um sistema de exaustão.

As células capacitivas devem ser auto-regenerativas conforme NBR IEC 60831, tensão de 380V, com dispositivo de proteção contra sobretensão e com resistor interno de descarga.

Controlador automático que opera nos 4 quadrantes, monitoramento trifásico do banco através das fases, com leitura de distorção harmônica de tensão e corrente,

comunicação RS-158 ou ethernet, 12 estágios de saída, controle programável com display para programação.

Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens, STECK e WEG.



Painel de Média Tensão: Os painéis deverão ser do tipo compactos, classe LSC2B-PM-IAC-AFL, suportabilidade a arco interno de 16kA-1s, conforme NBR IEC 62271- 200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico equipados com aparelhagens fixas (seccionadora) e desconectáveis (disjuntores), com saída e entrada de cabos, com intertravamento que permita abertura das conexões somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados. Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador, chave de terra e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF6 e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da NBR IEC 62271-200. Indicações quanto às suas posições ligado/desligado, deve ter indicação visual de que as fases estão operando, visualização de aberto ou fechado. Intertravamentos que impeça a abertura do quadro com os equipamentos operando, permitindo abertura apenas com equipamentos abertos e aterrados. Seccionadoras com intertravamento para não operar sobre carga. A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta. A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na situação aberta e/ou aterrada. A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo “plug-in”, aumentando assim, a disponibilidade do sistema.

As conexões dos terminais do cubículo devem ser feitas para cabos de força do tipo mufla. A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido, modular que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto, rodapé que permita fixação dos cubículos por chumbadores rápidos. As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. A base para

passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas de alumínio. Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte superior traseira, garantindo assim a segurança dos operadores e pessoal da manutenção. Para os cubículos de média tensão, com combinação chave seccionadora e fusíveis, é obrigatório a utilização de dispositivo do tipo “stricker-pin”, que garante a abertura da seccionadora a montante do circuito, quando da ocorrência de fusão de um ou mais fusíveis de média tensão, garantindo, assim, que o sistema não opere com uma ou duas fases, somente. Os painéis devem ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a NBR IEC 62271-200; Os cubículos deverão contar com manômetro de pressão de gás SF-6; Os cubículos deverão contar com contato seco para alarme de baixa pressão de gás (devidamente conectado ao sistema de automação); Os cubículos deverão contar com contato seco para sinalização de situação (trip, aberto, fechado) devidamente conectado ao sistema de automação; Motorização conforme projeto elétrico; Os painéis devem contar com sistema de detecção de arco elétrico, devidamente conectado ao relé de média tensão. Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens e WEG.



Disjuntor de Média Tensão: O disjuntor deverá ser construído de acordo com a IEC 62271-100:2012, tripolar com isolamento e interrupção a vácuo, suportando 10.000 operações, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento do painel, uso interno, montagem desconectável, acionamento deverá ser por mola rearmáveis por motor e manualmente. Deve ser possível comandar o disjuntor tanto localmente quanto remotamente.

Tensão nominal: 17,5 kV, tensão de operação: 13,8 kV, corrente nominal a 40°C: 100 A, Tensão aplicada à frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 38 kV, nível básico de impulso 1,2/50 µs (NBI): 95 kV, frequência nominal de 60 Hz, tempo de abertura de 50 a 70 ms tempo de interrupção de 65 a 85 ms, tempo máximo de fechamento de 60 a 90 ms, corrente de interrupção simétrica a 17,5 kV de 31,5 kA.

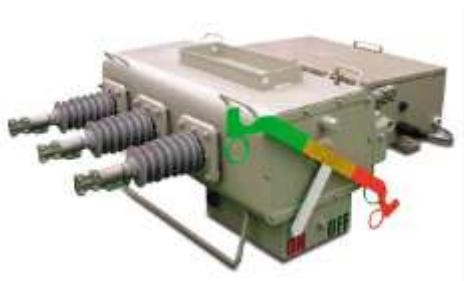
Tecnicamente compatível com os fabricantes de referência ABB, Schneider, Siemens e WEG.



Chave Média Tensão: A seccionadora deverá ser tripolar com isolamento a gás SF₆, do tipo selado para vida, a baixa pressão, atendendo as especificações da norma IEC 62271-102, devendo atender à expectativa de 1.000 operações mecânicas ou 100 operações elétricas à corrente de nominal, para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado-desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionadora “fechada” para seccionadora “aterrado” e vice-versa, seus comandos deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

Tensão nominal de 15 kV, tensão de operação de 13,8 kV; Corrente nominal a 40°C: 100 A. Tensão aplicada à frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV; Nível básico de impulso 1,2/50 µs (NBI): 95 kV; Nível básico de impulso 1,2/50 µs (NBI): 95 kV; Nível básico de impulso 1,2/50 µs (NBI): 95 kV;

Motorização: consultar unifilar; Alimentação ininterrupta da motorização, permitindo manobras sem alimentação elétrica;



Transformador de Corrente: Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a norma ABNT NBR 6856 ou IEC 60044-1, deve ser a seco, encapsulados em resina epóxi, para instalação interna, podendo ser usado para proteção ou medição, com as seguintes características elétricas:

Classe de tensão: 15 kV, tensão aplicada à frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV, nível básico de impulso 1,2/50 µs (NBI): 95 kV, frequência: 60 Hz, Fator térmico nominal: 1,2 In; Corrente secundária nominal: 5 A; Classe de exatidão: 0,3% (medição) ou 5% (proteção), Carga nominal: de acordo com o equipamento a ser conectado.



Transformador de Potência: Os transformadores de potencial de acordo com a norma ABNT NBR 6855 ou IEC 60044- 2. Os TP's devem ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi, próprio para instalação interna, tensão nominal de 15 kV Tensão, primária: 13,8 kV e Secundária Nominal: 115V, tensão aplicada à frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): 34 kV, nível básico de impulso 1,2/50 µs (NBI) de 95 kV, frequência nominal de 60 Hz com classe de exatidão: 0,3%, potência térmica: 500 VA, do grupo de ligação: 1.



Relé de Média Tensão: O relé deve conseguir executar as seguintes funções de proteção de acordo com a tabela ANSI: 27/59 (subtensão e sobretensão fase/ fase e fase/neutro), 32 (Direcional de potência), 49 (Proteção térmica), 50/51 (sobrecorrente instantânea e temporizada de fase), 50/51N (sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro), 50/51GS (sobrecorrente instantânea e temporizada de neutro de alta sensibilidade), 50PAF/50NAF (sobrecorrente de fase/neutro instantânea de alta velocidade para detecção de arco voltaico), 50/51Q (sobrecorrente instantânea e temporizada de sequência negativa), 50/62BF (falha de disjuntor), 81 (sub e sobre frequência e 86 (bloqueio automático).

A alimentação auxiliar do relé deve estar entre 24 a 250Vcc e 110 a 240Vac sem a necessidade de inserção ou troca de acessórios, temperatura de operação: -20°C a 70°C, deve ser protegido contra interferência eletromagnética e com componentes de alta confiabilidade, o equipamento de proteção deve permitir que os transformadores de corrente (TCs) sejam curto circuitados automaticamente no momento de substituição do relé ou quando se realizar algum ensaio nos TC's ou relé. Com relação à segurança de operação, o relé de proteção deve possuir função de auto-supervisão, que indique defeitos internos, tanto de hardware quanto de

software, através de um contato de saída; O relé deve sinalizar, através de LED e/ou mensagem de texto, a falha interna detectada, inibindo os comandos de saída. Visando evitar falsas operações da unidade de terra devido às correntes de magnetização, decorrentes da energização dos transformadores de potência, os relés devem possuir a proteção 51N com restrição da componente de segunda harmônica. Os relés devem contemplar pelo menos dois grupos de ajuste de tal forma que seja possível comutar de um grupo para o outro no momento em que ocorrer um aumento considerável de carga no sistema. Tal mudança pode ser executada localmente ou remotamente via um sistema de supervisão e controle. Os relés devem sinalizar em sua face frontal a mensagem da respectiva função de proteção que ocasionou o disparo do disjuntor, com a respectiva indicação de data e hora da ocorrência do evento.

O relé deve ter as seguintes medições de correntes de fase, de neutro, residual, correntes de sequência negativa e zero, tensões fase-neutro, tensões fase-fase, de sequência negativa, sequência zero e tensão DC (Vbat), potência aparente, ativa e reativa trifásica, fator de potência trifásico, energia ativa e reativa trifásica frequência, medição de temperatura

Funções de monitoramento por oscilografia de 15 (até 50 relatórios) ou 64 ciclos (até 15 relatórios). Resolução mínima de 16 amostras/ciclo, sequência de eventos, armazena os últimos 1024 eventos, relatório de curva de carga, com coleta de até 15 grandezas analógicas com intervalos programáveis; monitoramento do sistema de alimentação auxiliar CC, fornecendo alarme para sub ou sobretensão., atendimento a norma IEC 61850

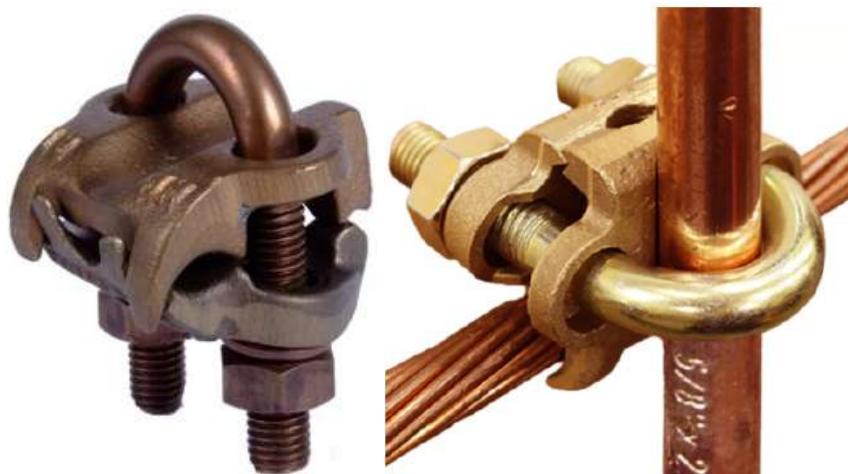
Funções de comunicação 1 porta serial EIA-232 frontal, 1 porta serial EIA-232 ou EIA-485 traseira, 1 porta de fibra óptica, 1 porta Ethernet, Sincronização horária por IRIG-B ou SNTP; Sincronização horária por IRIG-B ou SNTP; Serial: ASCII, Modbus RTU, Ethernet: Modbus TCP/IP e IEC 61850;

A unidade de proteção e controle deve possuir display frontal, com possibilidade de instalá-lo remotamente, devem permitir a leitura de grandezas elétricas, as mensagens de operação, de “trip” e as mensagens de manutenção, unidades de proteção e controle devem permitir o ajuste frontal dos parâmetros de proteção, através do display/IHM. Deve ainda ser provido de senha, de tal forma que apenas pessoas tecnicamente habilitadas possam manusear estas funções do equipamento. Deverão ser fornecidos todos os acessórios, cabos de comunicação e softwares necessários à parametrização e aquisição de oscilografias, O software de parametrização deve permitir, executar a leitura de todas as medições, dados de operação e mensagens de alarmes. executar a leitura dos diagnósticos do disjuntor, informar o estado lógico das entradas e saídas digitais, e dos LEDs de sinalização. Informar os resultados do autocheck interno bem como dos módulos externos on-line e apresentar em caso de defeito, a causa ou diagnóstico da falha Visualizar os alarmes e históricos bem como executar o RESET dos mesmos. Realizar o download dos arquivos de oscilografia e possibilitar o disparo de um novo registro oscilográfico pelo usuário. Verificar e corrigir eventuais erros de parametrização de módulos opcionais, tomando as devidas ações corretivas de maneira rápida, segura e eficaz. O fabricante do relé deve prover a garantia de pelo menos 10 anos contra defeitos de fabricação. Referência comercial: 751 da Schweitzer Engineering Laboratories.



5. Acessórios para Execução.

Conecotor grampo terra duplo: Grampo terra duplo com parafuso em “U” $\frac{3}{8}$, conexão cabo-haste, para hastes de $\frac{3}{4}$ e condutores de 50mm^2 , conexão por aperto, com resistência a corrosão e alta condutibilidade elétrica, conector em aço zinkado eletrolítico, com acessórios necessários para instalação.



Conecotor plano X: Conecotor plano em X, para cabos de cobre nú de $35/50\text{mm}^2$, com aperto por meio de porcas e parafusos e arruelas, aplicados de forma perpendicular, em aço zinkado eletrolítico, com acessórios necessários para instalação.



Haste de aterramento: Haste de aterramento de núcleo sólido de aço carbono, revestida por uma camada uniforme de cobre eletrolítico de 254 microns de espessura, seguindo a norma NBR-1381 e a UL-467, haste com espessura de $\frac{3}{4}$ e comprimento de 3 metros.



6. Transformador

Transformador: Deve seguir a norma ABNT NBR 10295, potência de 500 kVA, refrigeração a Ar Natural, classe de tensão de 15kV, Tensão primária de 13,8 kV, tensão secundária de 380V, tensão suportável de impulso de 95 kV, e na frequência industrial de 34 kV, frequência de 60 Hz, Ligação Dyn1, classe térmica de 155°C, nível de ruído conforme a ABNT 10295, Impedância a 75° C entre 5,75 - 6%, IP00 e peso máximo de 3,3 Kg.

Deve ter dois pontos de aterramento na ferragem do núcleo, olhais para transporte, no mínimo duas placas de identificação em lados opostos, circuito de proteção térmica completo com cabos, sensores internos PT100 e acessórios. Relé de proteção térmica, função de proteção ANSI 23, 26 e 49, 4 entradas para sensores RTD PT100 com três fios, 3 saídas, uma para alarme, outra para comando de desligamento e outra para falha de sensor, registro de temperatura máxima e display de indicação de temperatura, comunicação seria RS485 com protocolo Modbus RTU. Referência comercial ou equivalente técnico a ABB, Schneider,Siemens e WEG.



Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Elétrica



Lista de Materiais

Autor:

Luís Gustavo Firmino Araújo

Brasília, 12/06/2024

1. Lista de Condutores.....	3
2. Lista de Eletrodutos e Eletrocalhas.....	3
3. Lista de Quadros e seus Componentes.....	4
4. Lista de Acessórios para Execução.....	15

1. Lista de Condutores.

Cabos FT		
Item	Descrição	Quantidade (m)
01	Condutor de 6mm ² de cobre com isolação em PVC	2766,5
02	Condutor de 10mm ² de cobre com isolação em PVC	664,4
03	Condutor de 16mm ² de cobre com isolação em PVC	5326,75
04	Condutor de 25mm ² de cobre com isolação em PVC	1801,8
05	Condutor de 35mm ² de cobre com isolação em PVC	601,7
06	Condutor de 50mm ² de cobre com isolação em PVC	2218,15
07	Condutor de 70mm ² de cobre com isolação em PVC	982,3
08	Condutor de 95mm ² de cobre com isolação em PVC	1409,1
09	Condutor de 120mm ² de cobre com isolação em PVC	1174,8
10	Condutor de 400 mm ² de cobre com isolação em PVC	22
11	Condutor de 630 mm ² de cobre com isolação em PVC	33
12	Condutor de 16 mm ² de alumínio	1100

2. Lista de Eletrodutos e Eletrocalhas.

Eletrodutos e Eletrocalhas		
Item	Descrição	Quantidade
01	Eletrocalha 25x25	2 metros
02	Curva de 90° zíncada perfurada de 25x25cm	1 unidade
03	Eletroduto de PVC rígido de 3/4 polegadas	18 metros
04	Curva de 90° de PVC Rígido de 3/4 polegadas	2 unidade
05	Eletroduto de PVC rígido de 1 polegada	9 metros
06	Curva de 90° de PVC Rígido de 1 polegadas	3 unidade
07	Eletroduto de PVC rígido de 1 polegada e meia	10 metros
08	Curva de 90° de PVC Rígido de 1 polegada e meia	4 unidade
09	Eletroduto de PVC rígido de 2 polegadas	9 metros
10	Curva de 90° de PVC Rígido de 2 polegadas	5 unidade
11	Eletroduto de PVC rígido de 2 polegadas e meia	27 metros
12	Curva de 90° de PVC Rígido de 2 polegadas e meia	4 unidade
13	Caixa 4x2 de PVC	6 unidade
14	Caixa de passagem em concreto armado	4 unidades

15	Duto em concreto armado	330 metros
----	-------------------------	------------

3. Lista de Quadros e seus Componentes.

Quadros FT		
Ala A da Elétrica Térreo		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 10A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	17
03	Disjuntor tripolar de 120A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conector para cabo de 50 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 54 módulos com porta	1
Ala A da Elétrica Térreo Ar condicionados		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	4
03	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
03	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
04	Barramento tripolar tipo pente	1
05	Bloco de distribuição trifásico	1
06	Conector para cabo de 35 mm ²	5
07	Barramento de Neutro	1
08	Barramento terra	1
09	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 26 módulos com porta	1
Emergência ENE		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 10A 3KA	7
02	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	5

03	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	19
04	Disjuntor monopolar de 32A 3KA	1
05	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	6
06	Disjuntor tripolar caixa moldada de 200A 6KA	1
07	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
08	Barramento tripolar tipo pente	1
09	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
10	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
11	Barramento de Neutro	1
12	Barramento terra	1
13	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

Ala A da Elétrica Superior

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 10A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	12
03	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala A da Elétrica Superior Ar condicionado

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	5
03	Disjuntor tripolar de 50A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Elétrica Térreo

Item	Descrição	Quantidade
------	-----------	------------

01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	9
03	Disjuntor tripolar de 63A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Elétrica Térreo Ar condicionados

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	3
01	Disjuntor monopolar de 32A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	1
03	Disjuntor tripolar de 63A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Elétrica Superior

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	5
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	2
04	Disjuntor tripolar tipo caixa moldada de 200A, com regulagem para 190A, 6KA	1
05	Disjuntor tripolar tipo caixa moldada de 200A, 6KA	1
06	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
07	Barramento tripolar tipo pente	1
08	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
09	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
10	Barramento de Neutro	1
11	Barramento terra	1

12	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1
Ala A da Civil Térreo		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	19
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	2
04	Disjuntor tripolar de 120A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conecotor para cabo de 50 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1
Ala A da Civil Térreo Ar condicionados		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	3
03	Disjuntor tripolar de 63A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 50 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1
Emergência Civil		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	9
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	13
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	6
03	Disjuntor tripolar caixa moldada de 150A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
07	Conecotor para cabo de 50 mm ²	5

08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

Ala A da Civil Superior

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	12
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
04	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala A da Civil Superior Ar condicionado

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	4
03	Disjuntor tripolar de 63A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Civil Térreo Ar condicionado

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	1
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
04	Disjuntor tripolar de 32A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1

07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conektor para cabo de 35 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1
Ala A da Mecânica Térreo		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	16
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
04	Disjuntor tripolar de 100A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conektor para cabo de 35 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1
Ala A da Mecânica Térreo Ar condicionados		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	4
03	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conektor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 26 módulos com porta	1
Emergência MEC		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	11
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	13
03	Disjuntor monopolar de 32A 3KA	1
04	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	5
05	Disjuntor tripolar caixa moldada de 175A 6KA	1

06	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
07	Barramento tripolar tipo pente	1
08	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
09	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
10	Barramento de Neutro	1
11	Barramento terra	1
12	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

Ala A da Mecânica Superior

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	12
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
04	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala A da Mecânica Superior Ar condicionado

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	5
03	Disjuntor tripolar de 63A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Mecânica Térreo Ar condicionados

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	2

03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
04	Disjuntor tripolar de 32A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Mecânica Superior

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar de 40A 3KA	2
03	Disjuntor tripolar de 32A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala A da Produção

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	24
03	Interruptor diferencial residual monofásico (bipolar) de 25A	1
04	Disjuntor tripolar de 100A 4,5KA	1
05	Disjuntor tripolar caixa moldada de 225A 6KA	1
06	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
07	Barramento tripolar tipo pente	1
08	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
09	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
10	Barramento de Neutro	1
11	Barramento terra	1
12	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

Ala A da Produção Térreo Ar condicionados

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar 40A 3KA	9
03	Disjuntor tripolar caixa moldada de 160A (com regulagem para 140A) 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
07	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

Emergência Produção

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	4
02	Disjuntor monopolar 20A 3KA	7
03	Disjuntor monopolar 40A 3KA	2
04	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico	1
08	Conecotor para cabo de 35 mm ²	5
09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 36 módulos com porta	1

Ala B da Produção Térreo

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 16A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar 20A 3KA	21
03	Disjuntor tripolar caixa moldada de 160A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
07	Conecotor para cabo de 50 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

Ala B da Produção Térreo Ar condicionados		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	3
02	Disjuntor monopolar 32A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar 40A 3KA	2
03	Disjuntor tripolar de 80A 6KA	1
04	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
05	Barramento tripolar tipo pente	1
06	Bloco de distribuição trifásico	1
07	Conector para cabo de 35 mm ²	5
08	Barramento de Neutro	1
09	Barramento terra	1
10	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30, com capacidade para 26 módulos com porta	1
GRACO LAB		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 32A 3KA	1
03	Disjuntor tripolar de 70A 3KA	1
04	Disjuntor tripolar caixa moldada de 250A 3KA	1
05	Disjuntor tripolar caixa moldada de 250A 6KA	1
06	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
07	Barramento tripolar tipo pente	1
08	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
09	Conector para cabo de 35 mm ²	5
10	Barramento de Neutro	1
11	Barramento terra	1
12	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1
GRACO TEC		
Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 3KA	2
02	Disjuntor monopolar de 32A 3KA	1
03	Disjuntor tripolar de 100A 3KA	2
04	Disjuntor tripolar caixa moldada de 160A (com regulagem em 140A) 6KA	1
05	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 45kA, classe 2	4
06	Barramento tripolar tipo pente	1
07	Bloco de distribuição trifásico para terminal de disjuntor caixa moldada	1
08	Conector para cabo de 35 mm ²	5

09	Barramento de Neutro	1
10	Barramento terra	1
11	Quadro TTA, sobrepor, acabamento em termoplástico, ou metálico, IP30 com porta	1

QGBT

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor monopolar de 20A 10KA	1
02	Disjuntor tripolar de 32A 10KA	3
03	Disjuntor tripolar de 50A 10KA	1
04	Disjuntor tripolar de 63A 10KA	5
05	Disjuntor tripolar de 80A 10KA	6
06	Disjuntor tripolar de 100A 10KA	1
07	Disjuntor tripolar de 120A 10KA	2
08	Disjuntor tripolar caixa moldada de 150A 10KA	1
09	Disjuntor tripolar caixa moldada de 160A (com regulagem em 140A) 10KA	2
10	Disjuntor tripolar caixa moldada de 160A 10KA	1
11	Disjuntor tripolar caixa moldada de 175A 10KA	1
12	Disjuntor tripolar caixa moldada de 200A 10KA	3
13	Disjuntor tripolar caixa moldada de 225A 10KA	1
14	Disjuntor tripolar caixa moldada de 250A 10KA	1
15	Disjuntor tripolar caixa moldada de 350A 10KA	1
16	Disjuntor tripolar caixa moldada de 800A 10KA	1
17	Dispositivo de proteção contra surtos monopolar de 25kA, classe 1	4
18	Barramento tripolar tipo pente	1
19	Conektor para cabo de 35 mm ²	5
20	Barramento de Neutro	1
21	Barramento terra	1
22	Quadro TTA, autoportante metálico, IP30 com porta	1

Cubículo do Transformador

Item	Descrição	Quantidade
01	Disjuntor de Média	1
02	Quadro TTA, autoportante metálico, IP30 com porta	1
03	Componentes e acessórios necessários.	

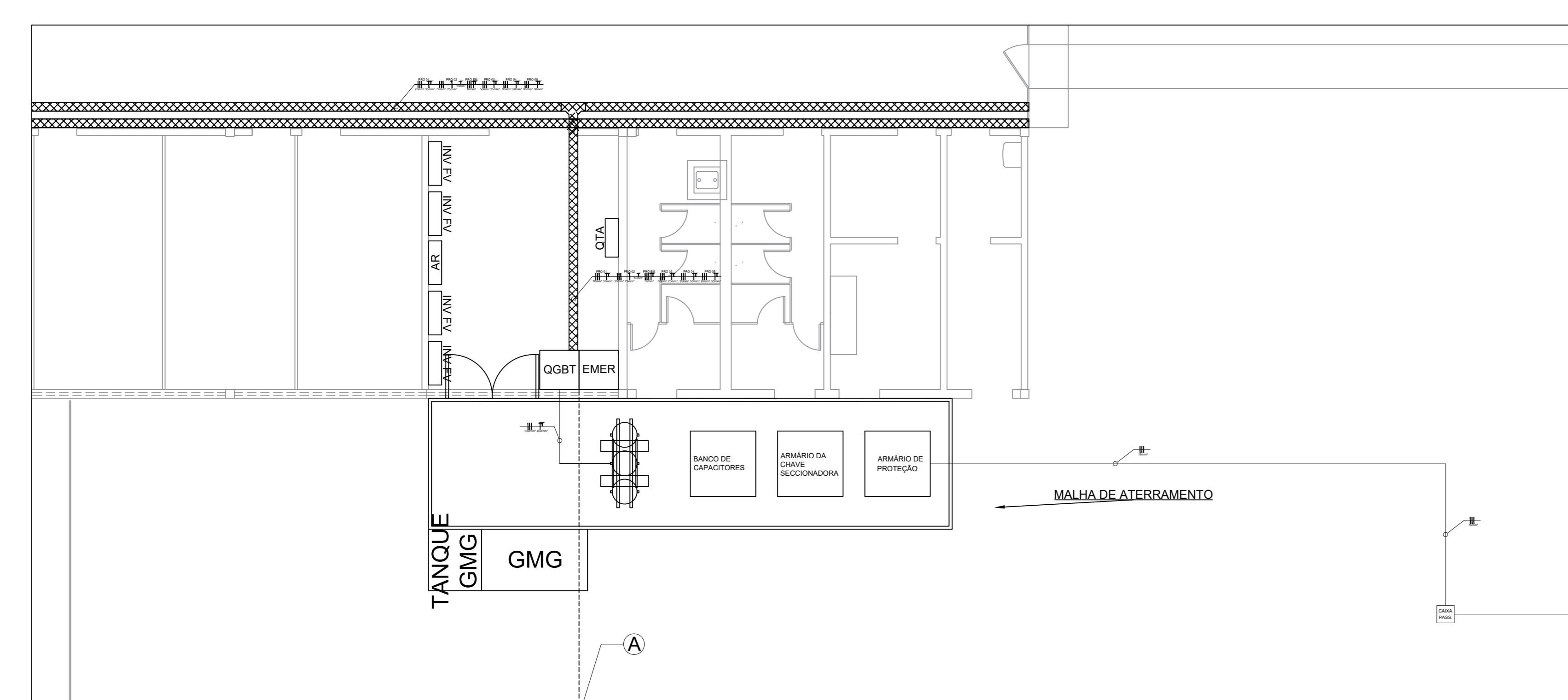
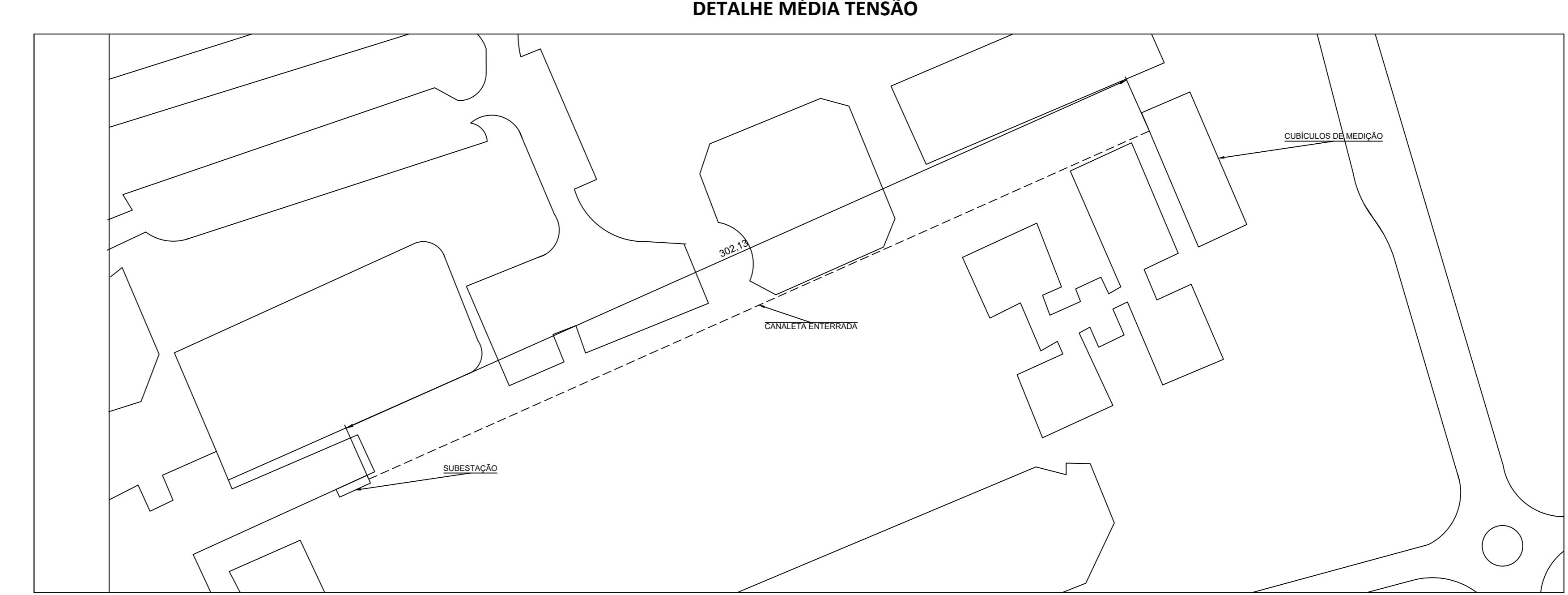
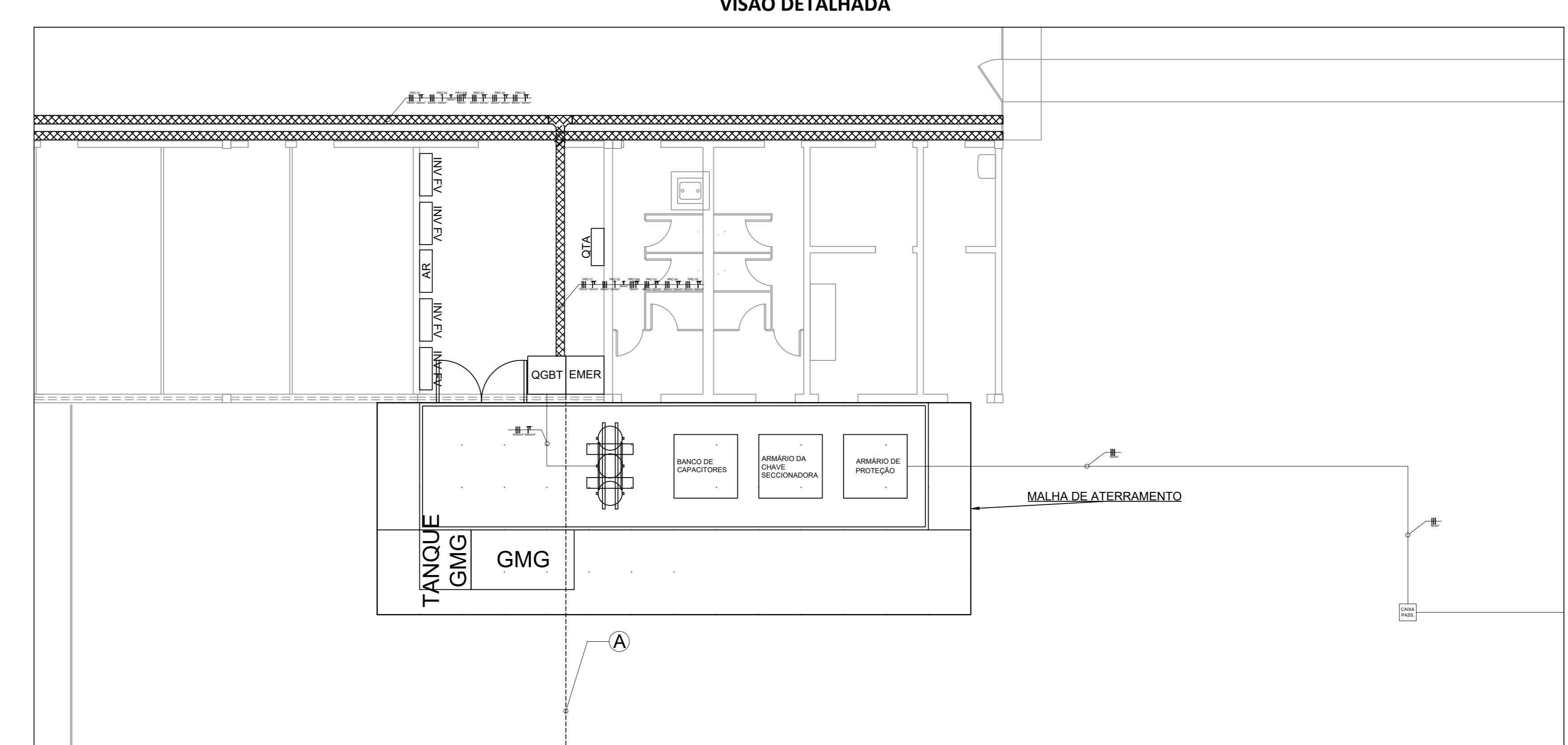
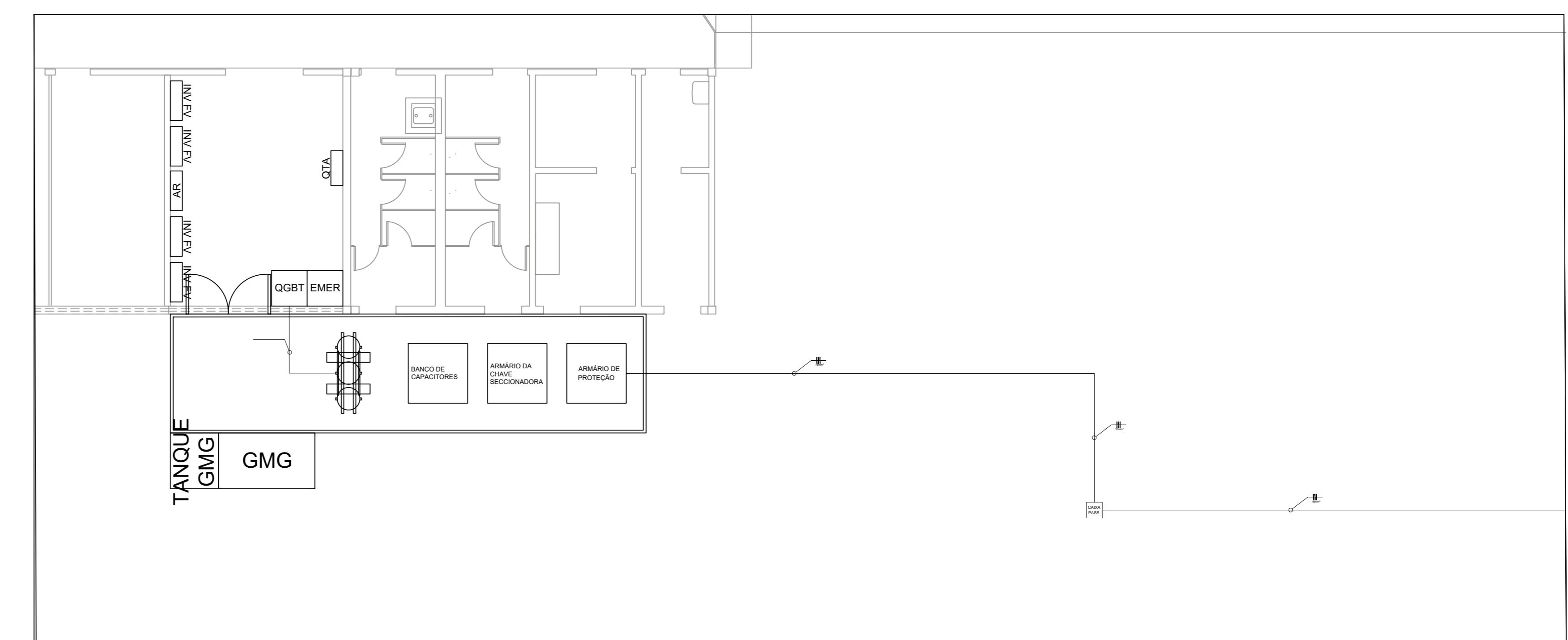
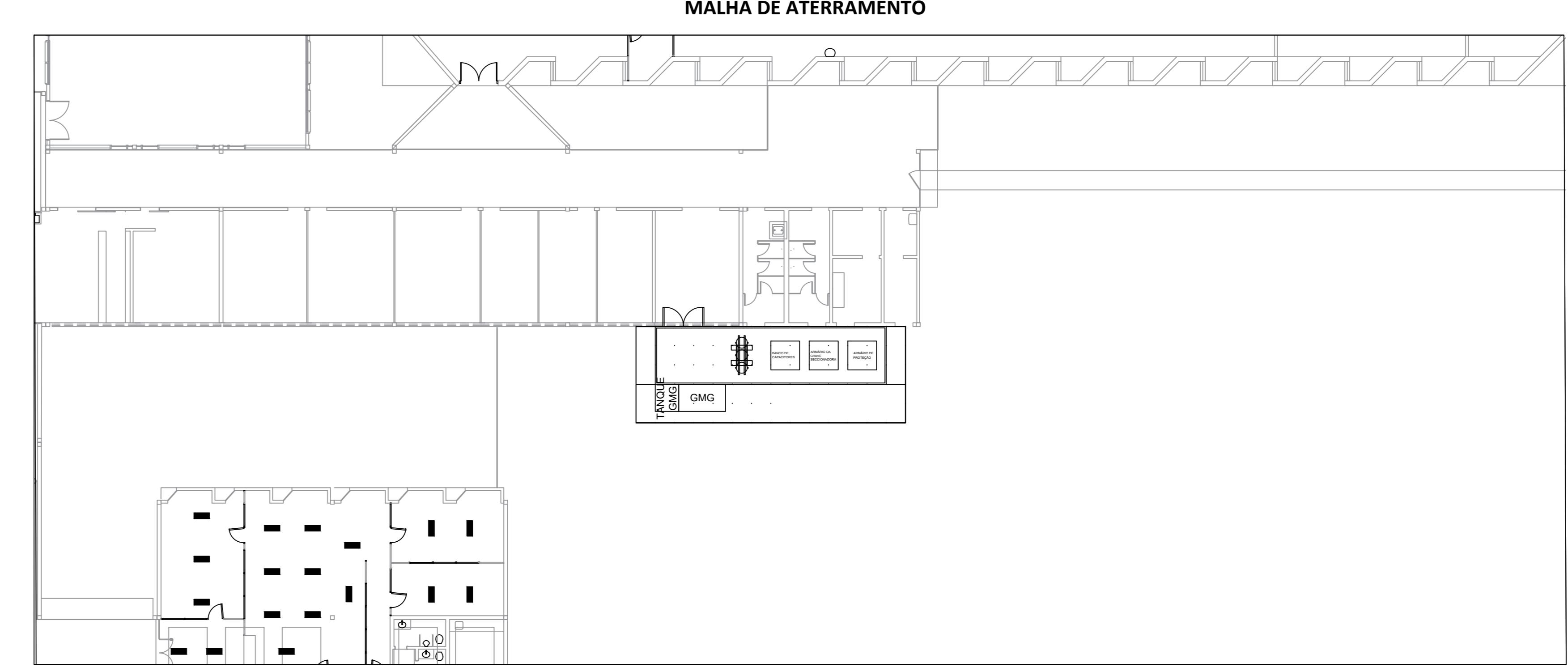
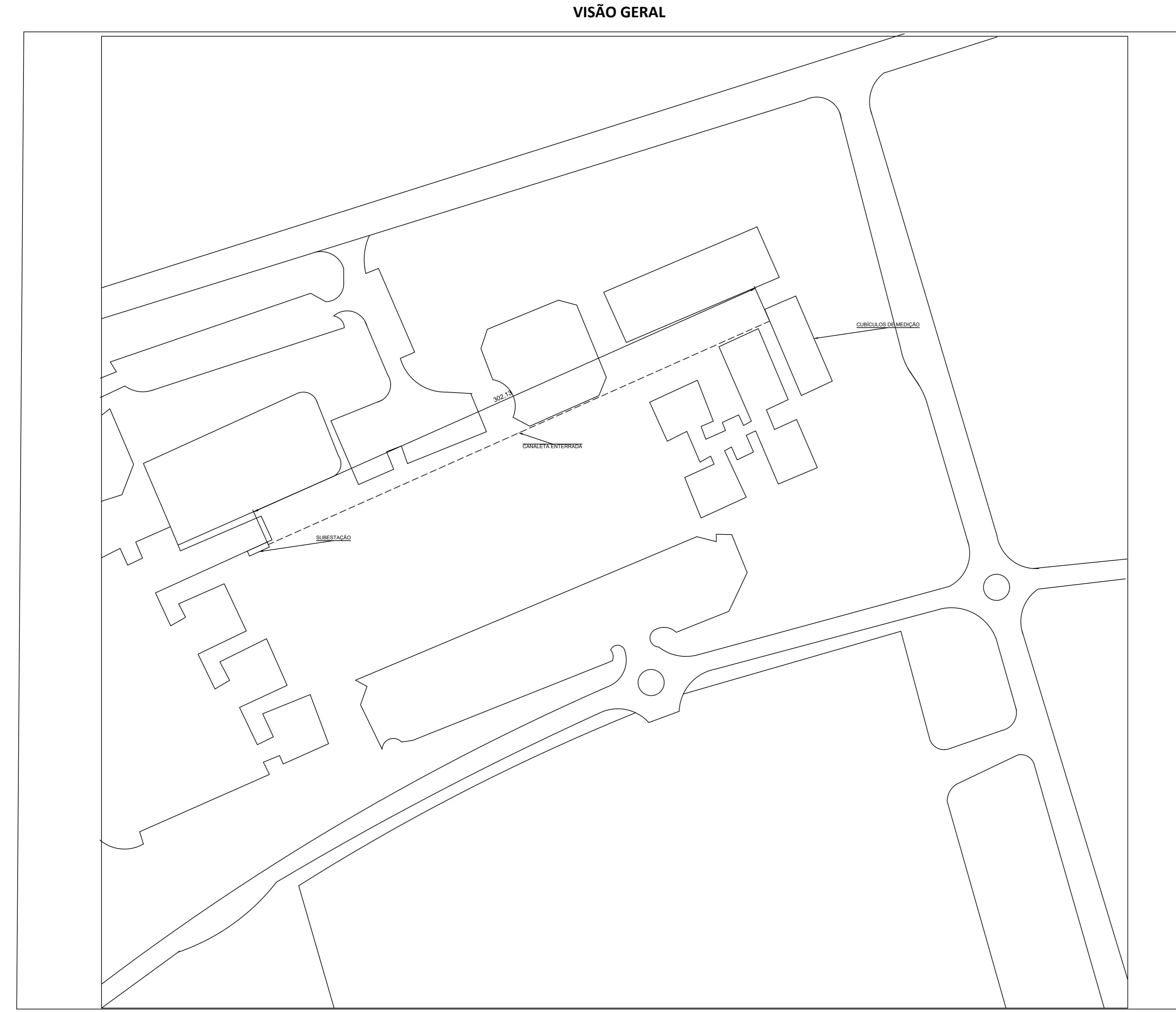
Armário da Chave seccionadora

Item	Descrição	Quantidade
01	Chave Seccionaladora de Média	1
02	Quadro TTA, autoportante metálico, IP30 com porta	1
03	Componentes e acessórios necessários.	

Armário de Proteção		
Item	Descrição	Quantidade
01	Relé de teleproteção	2
02	Quadro TTA, autoportante metálico, IP30 com porta	1
03	Componentes e acessórios necessários.	

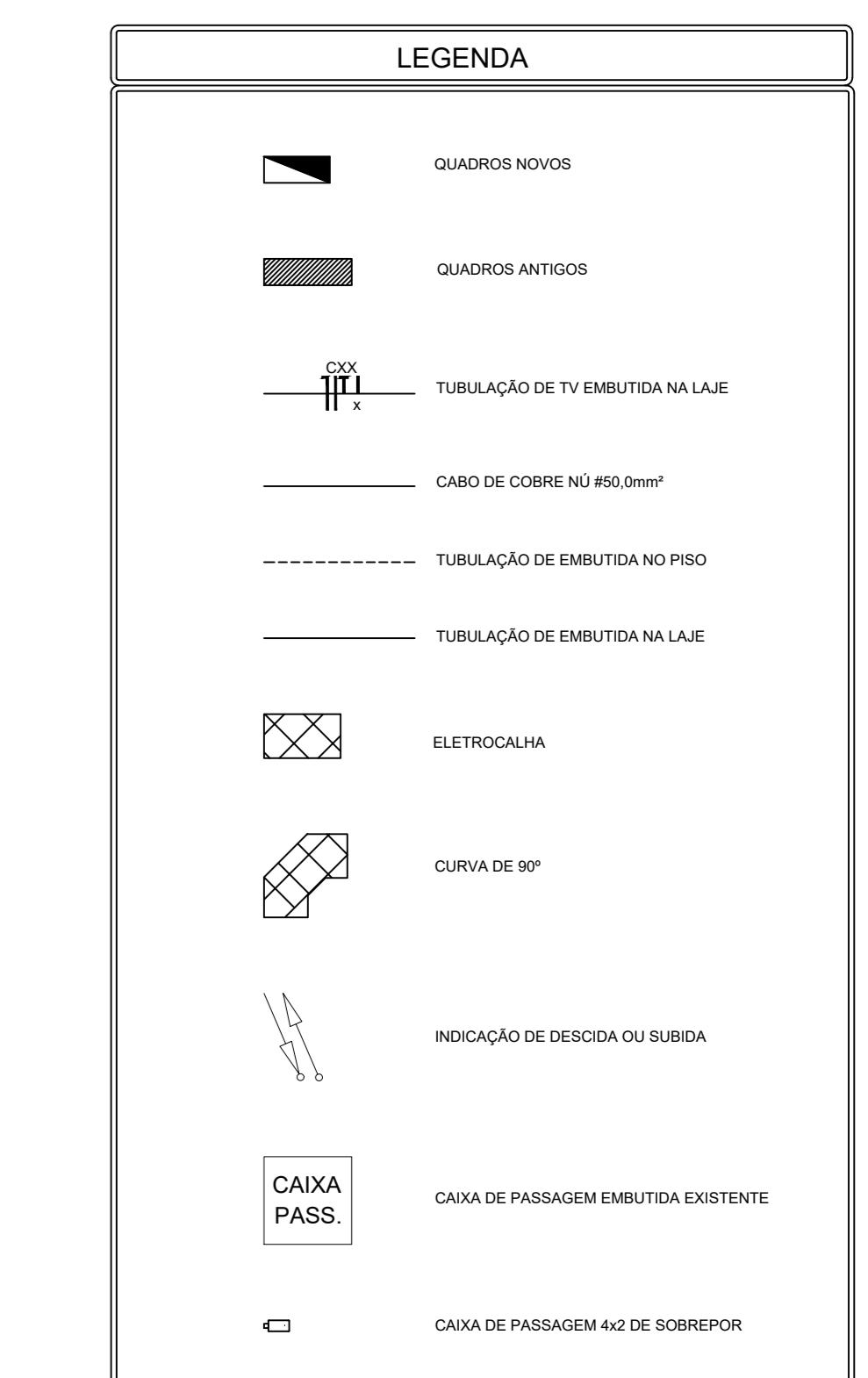
4. Lista de Acessórios para Execução.

Itens para Execução		
Item	Descrição	Quantidade
01	Conector grampo terra duplo	32 Und.
02	Haste de aterramento	32 Und.
03	Condutor de 50mm ² de cobre nú	100 m
04	Transformador de 500 kVA	1 Unid.
05	Transformador de Corrente	10 Unid.
06	Transformador Potencial	3 Unid.
07	Brita	7m ³



CIRCUITOS

A

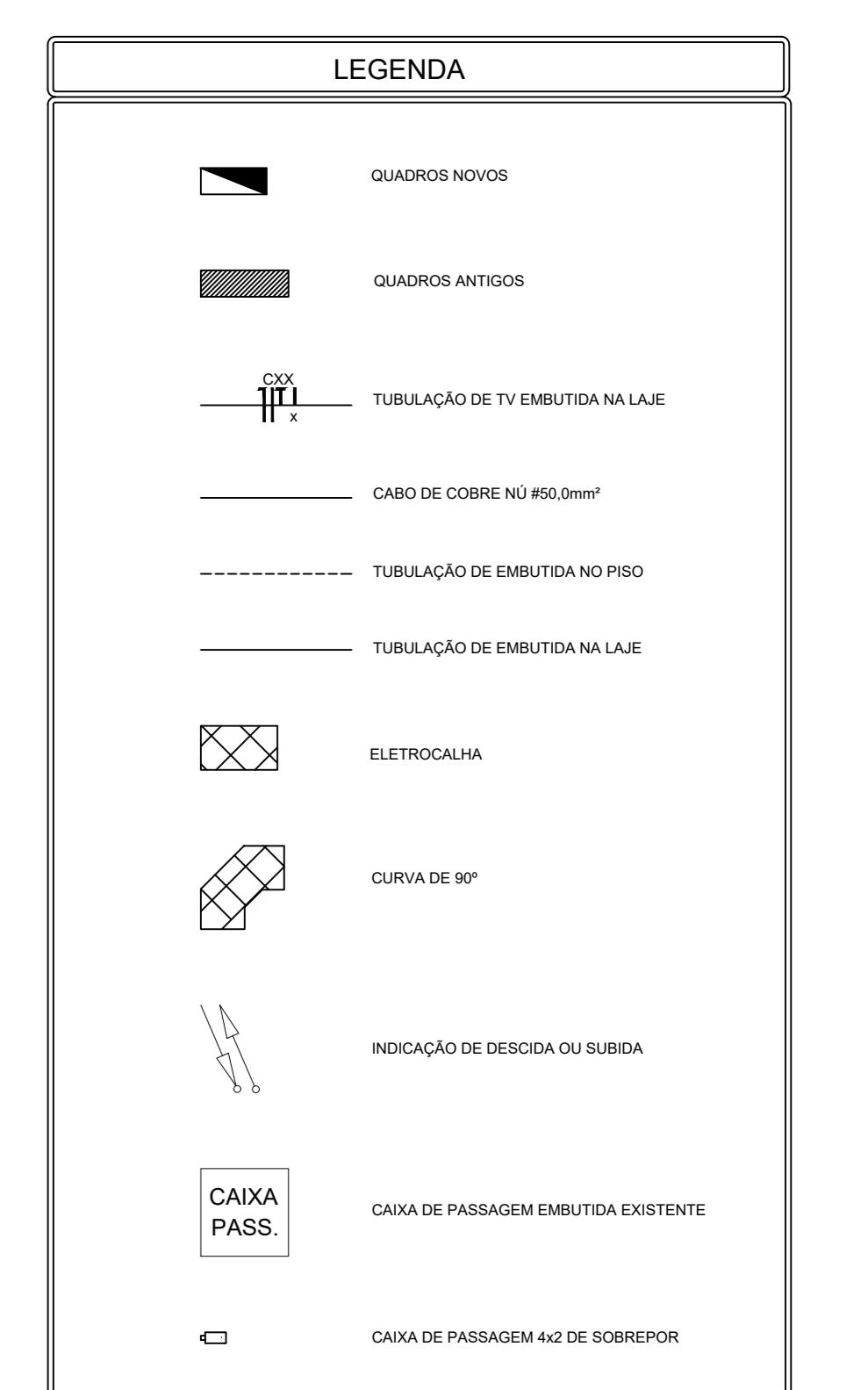
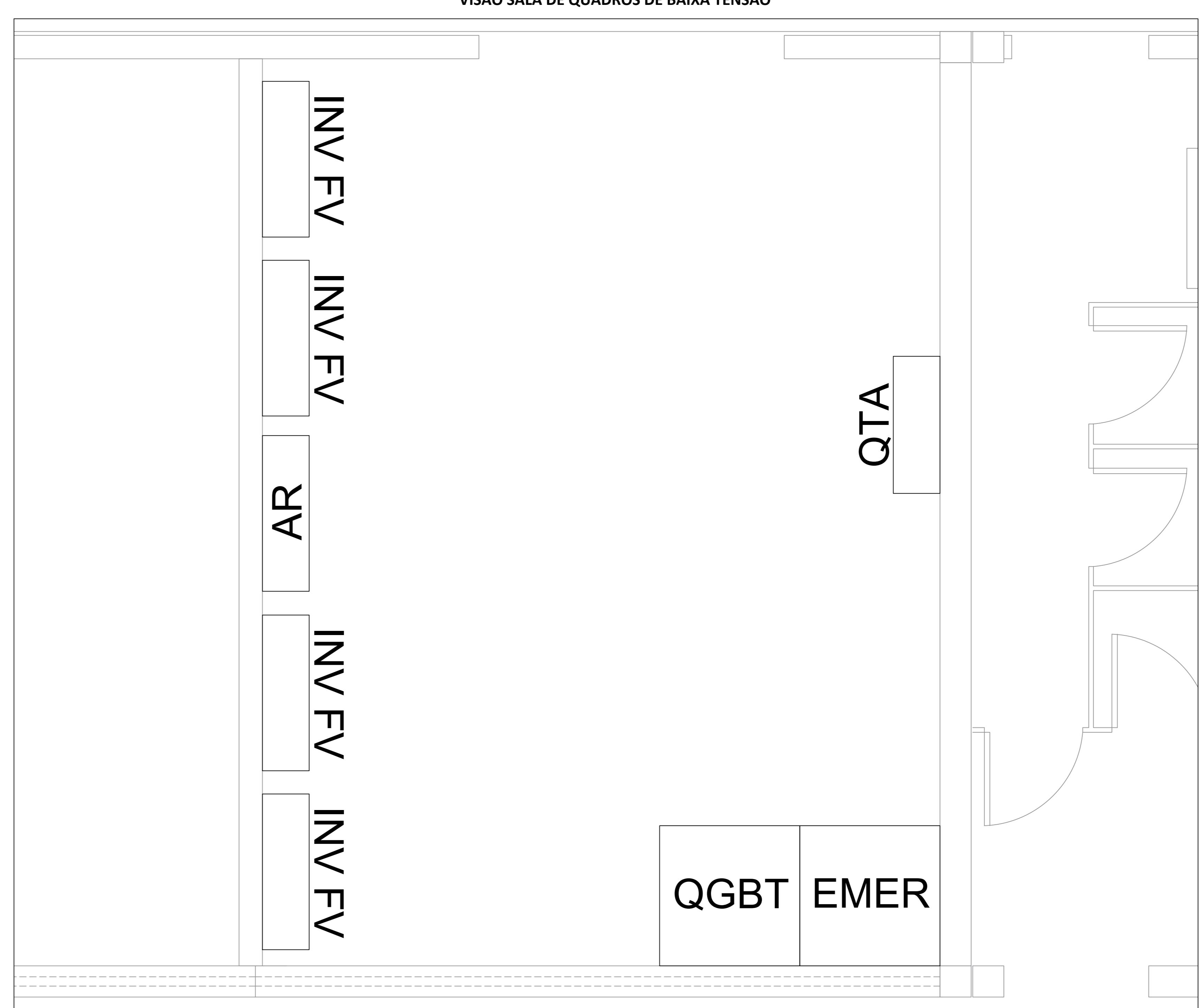
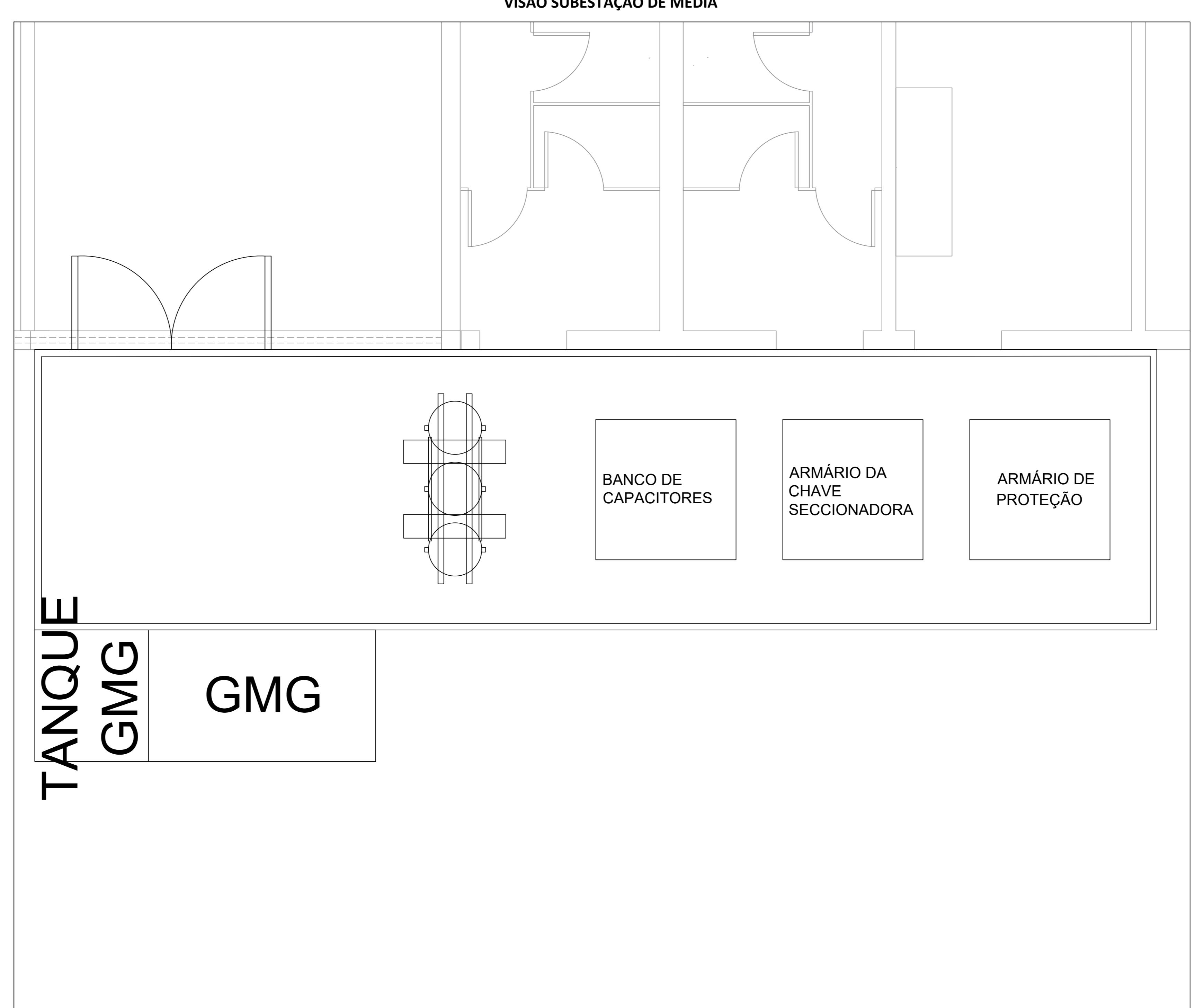
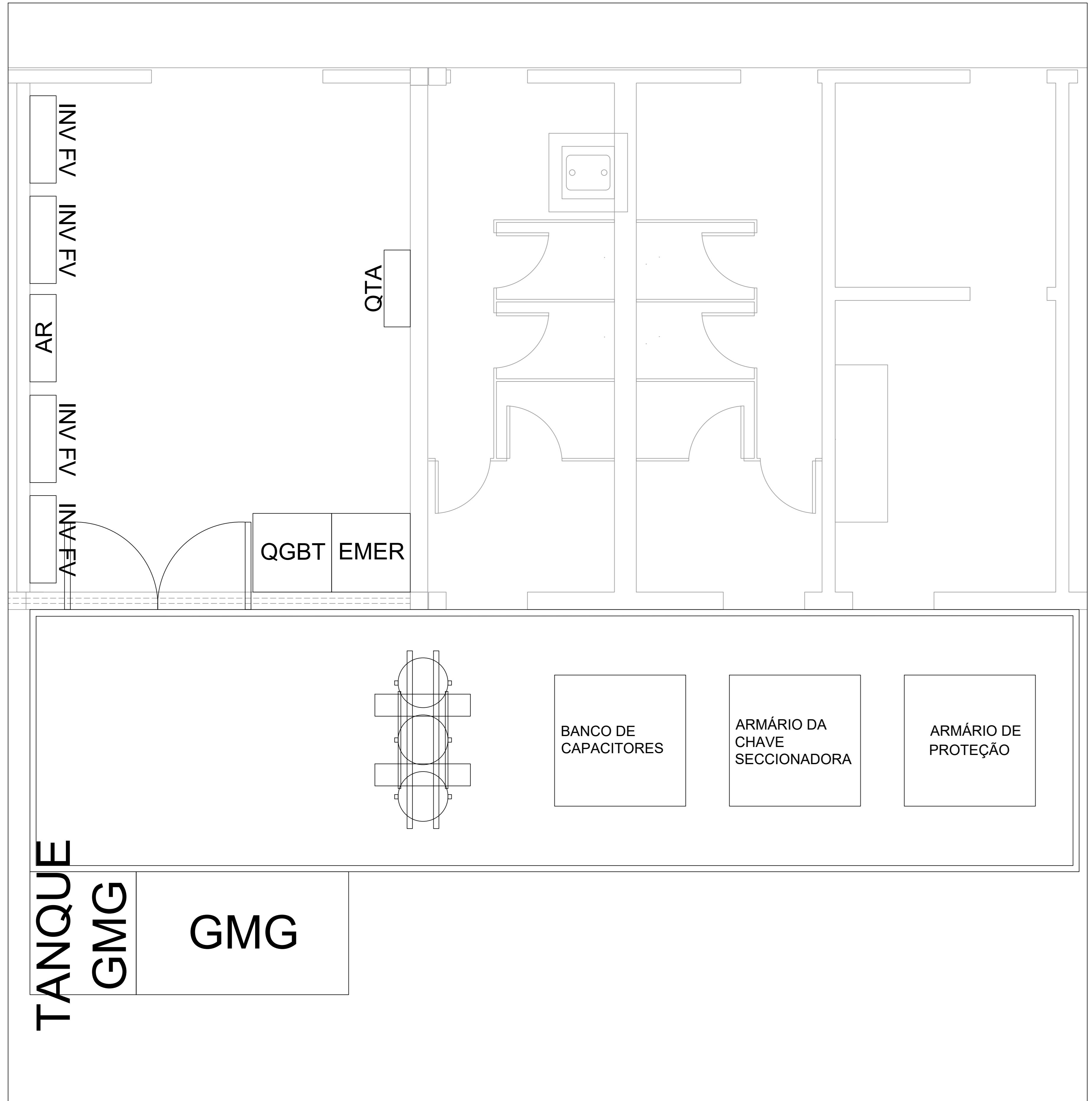


NOTAS

- 1- A infra de alta tensão deverá ser e toda nova, deve ser feita toda a escavação, instalação de caixas de passagem, canais e fiação.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar o novo fluxo de baixa, assim como o transformador e a seccionadora a que será fornecida.
- 3- Todas as canáis e caixas de passagem devem ser de concreto, confeccionadas no local, ou pré moldadas.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deverá-se usar em lugar viável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
- 7- Os condutores deverão ser constituídos e isentos de emendas. As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas de passagem e deverão ser soldadas a estanho e isoladas com fita de polietileno (FEP) ou similar, com uso de conectores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de alta tensão de 16mm² em alumínio;
- 9- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 10- Cabos não cortados serão todos os 2,5mm².
- 11- A conexão dos condutores de aterro e proteção (PE) nas suas respectivas barra do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chafariz ou garfo), apropriadas para as bolas dos condutores;
- 12- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 13- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um carinho termico A1 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, descrição do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 14- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	02/08/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO

	Supervisão: Amauri Gutierrez Martins Brito
FACULDADE DE TÉCNICOLOGIA - FT - UnB Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900	Nº prancha:
VISÃO GERAL DA SUBESTAÇÃO	SE
Local: SEDM ESCALA Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo Desenho: Luis Gustavo F. Araújo	Data: 02/08/2024 Rev.: 00 01/02



NOTAS

- 1- A infra de alta tensão deverá ser e toda nova, deve ser feita toda a escavação, instalação de caixas de passagem, canalisadas e fiação.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar o novo fluxo de baixa, assim como o transformador e a seccionadora a elas que serão aproveitadas.
- 3- Todas as canais e caixas de passagem devem ser de concreto, confeccionadas no local, ou pré moldadas.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
- 7- Os condutores deverão ser constituídos e isentos de emendas. As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas de passagem e deverão ser soldadas a estanho e isoladas com fita de polietileno e óxido de zinco, ou com fita de cobre e óxido de zinco, com uso de conectores de derivação (TAPLINEK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de aluminio de 16mm² em alumínio;
- 9- Os conectores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 10- Cabos não rotulados serão todos os 2,5mm².
- 11- A conexão dos condutores de aterro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (fiof ou garfo), apropriadas para as bolas dos condutores;
- 12- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 13- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um carinho termico A1 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 14- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento;

R 00 02/08/2024 INICIAL
REVISÃO DATA ALTERAÇÃO

UnB

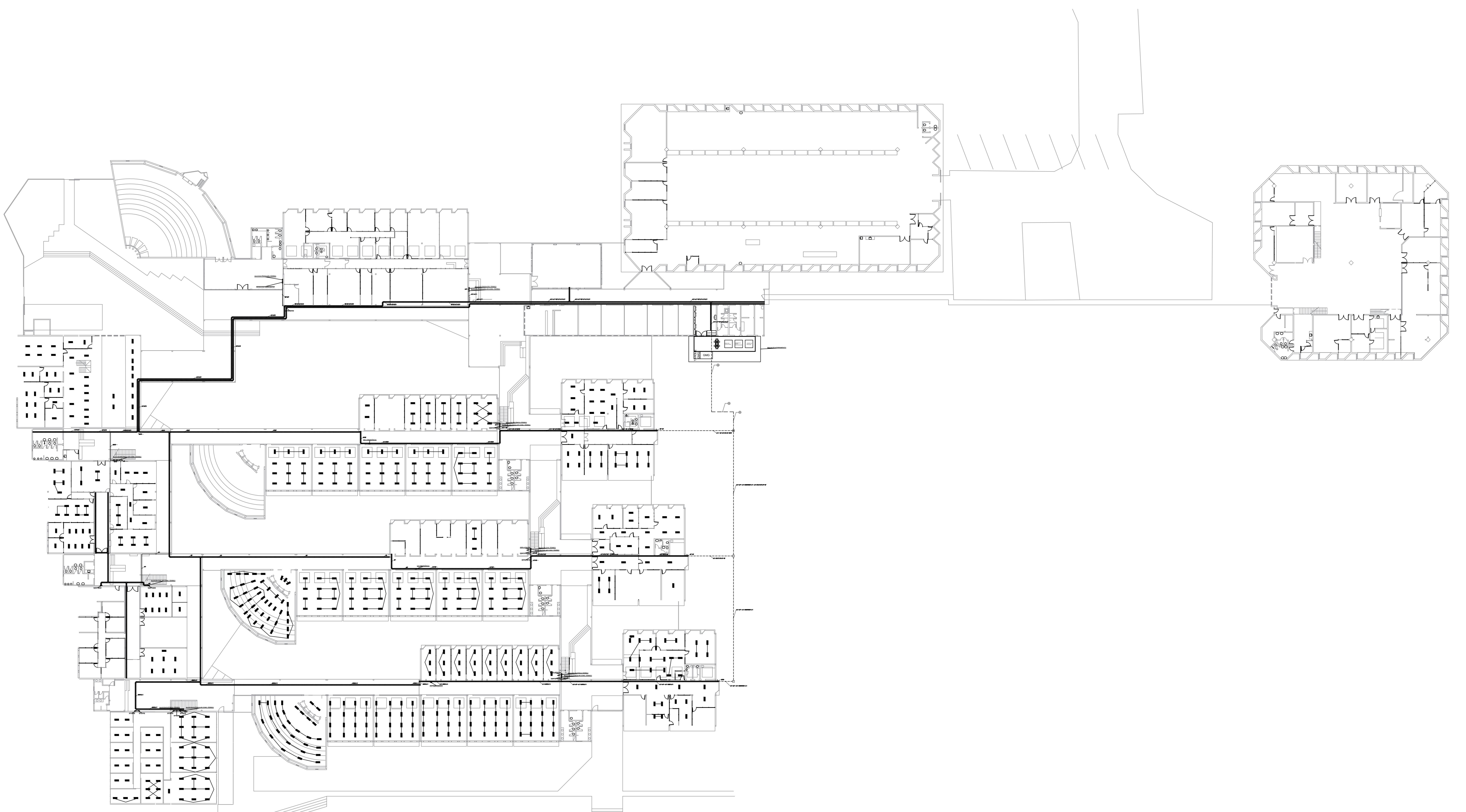
FACULDADE DE TÉCNICOLOGIA - FT - UnB
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

Supervisão: Amauri Gutierrez Martins Britto	Nº prancha: SE
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo	Data: 02/08/2024
Desenho: Luis Gustavo F. Araújo	Revisão: 00

VISÃO DETALHADA DA ESTRUTURA DA SE

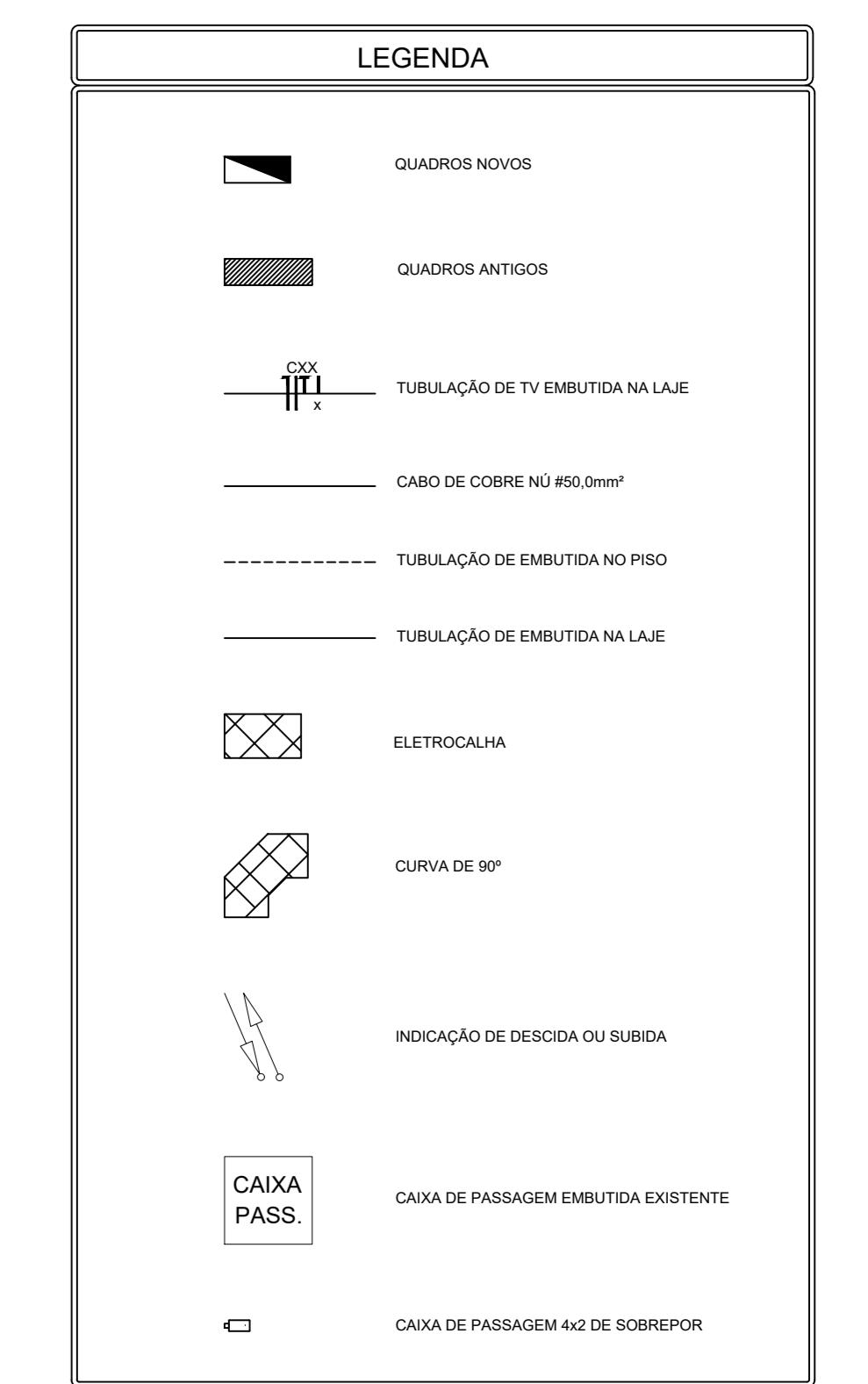
FEF/FT/UnB - 02/02/2024

TÉRREO



Circuitos

A



- NOTAS**
- 1- Infra de passagem entre pavimento.
 - 2- A infra existente será aproveitada para passar o nova fiação.
 - 3- Todos os eletrodutos aparentes serão em PVC.
 - 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
 - 5- As instalações novas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
 - 6- Deverá haver em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim de facilitar manutenção;
 - 7- Os condutores deverão ser constituídos e inseridos de emanentes. As emanentes de condutores somente poderão ser feitas nas caixas de passagem e deverão ser soldadas a estanho e isoladas com fita de estanho auto-fusível e recobertas com manta de plástica ou alúndia, com uso de conectores de condutor (TAP), respeitando as normas de segurança;
 - 8- Os condutores serão de cobre com isolação de 750x70°C, sei do tipo anti-chama - Alumex, com características de não propagação e auto-extinção de chamas, com baixa emissão de fumaça e gases e com resistência à fogo de 90 minutos;
 - 9- O diâmetro mínimo dos condutores deverá ser de 0,3"; Não poderá ser empilhados em um mesmo eletroduto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
 - 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão: ABNT;
 - 11- Cabos não empilhados serão todos de 2,5mm².
 - 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barra do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bolas dos condutores;
 - 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduto e sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em avenências;
 - 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
 - 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um caderno técnico A4 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, nome do circuito, dispositivos de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
 - 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento;

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



FACULDADE DE TÉCNICO - FT - UnB
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

Supervisão:
Amauri Gutierrez Martins Britto

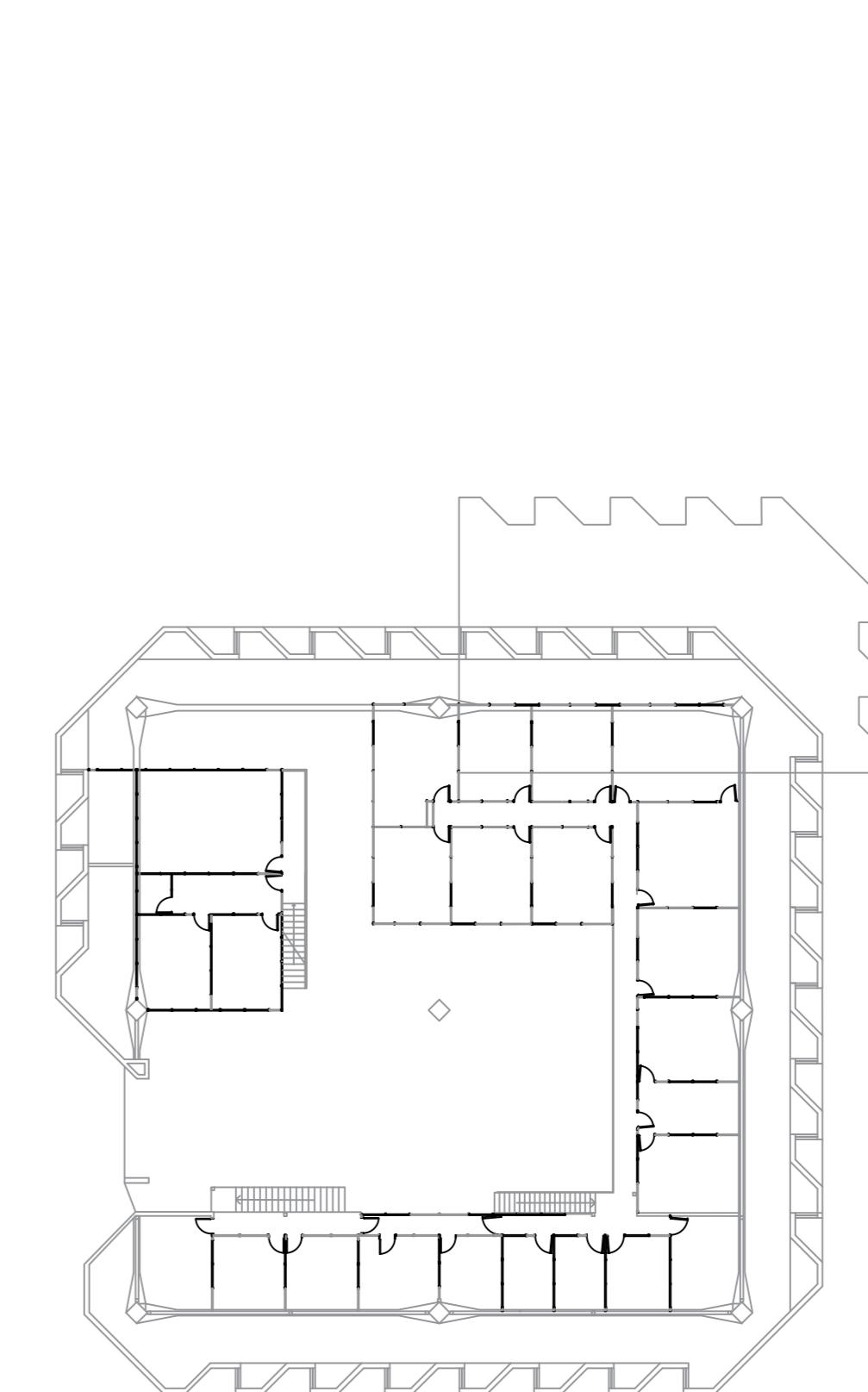
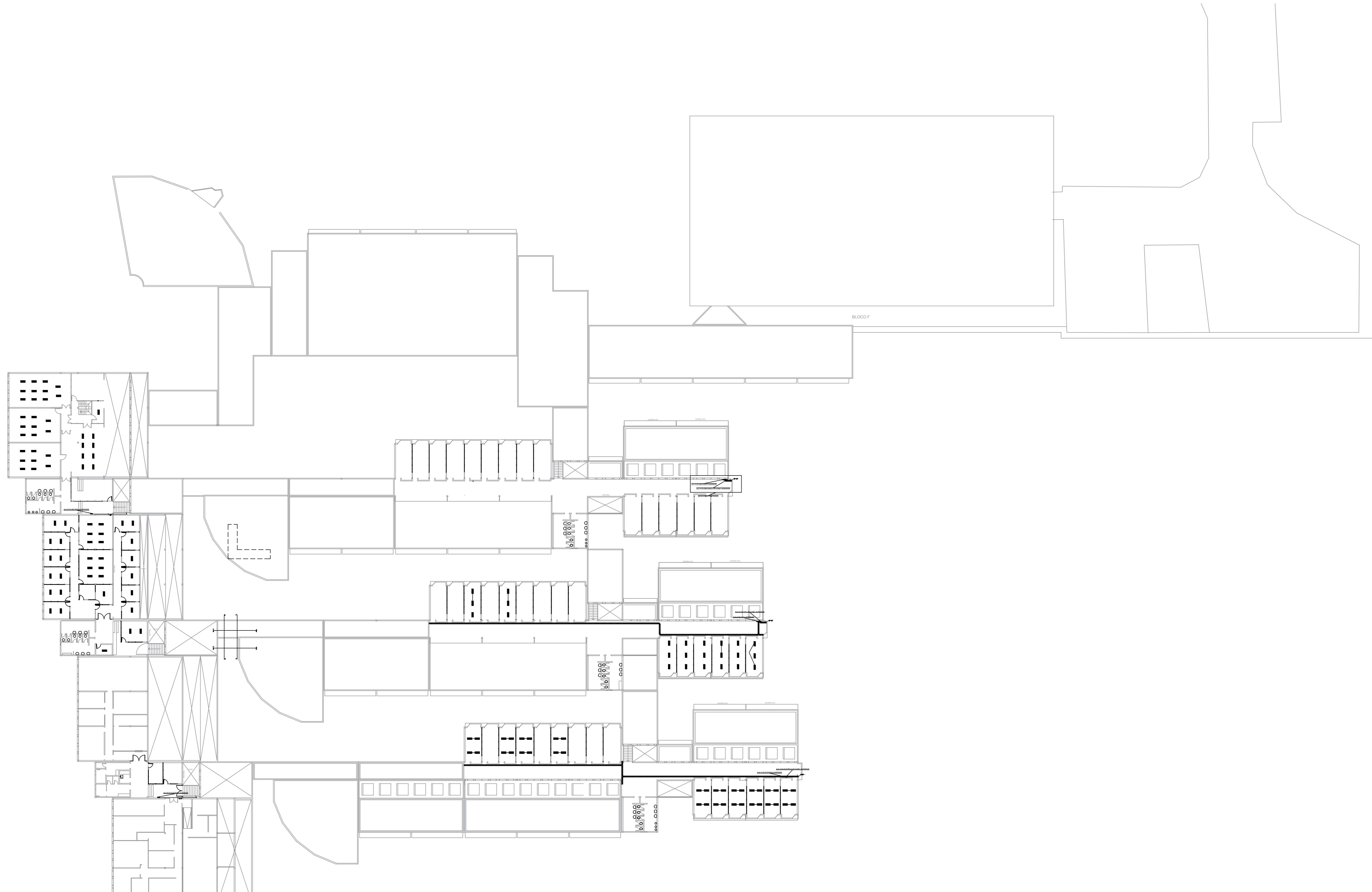
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - GERAL TÉRREO
Nº prancha:

ELE

Nome:	Data:	Nome:	Data:	Revistão:
EGM ESCALA	16/06/2024	TEC	00	01/15

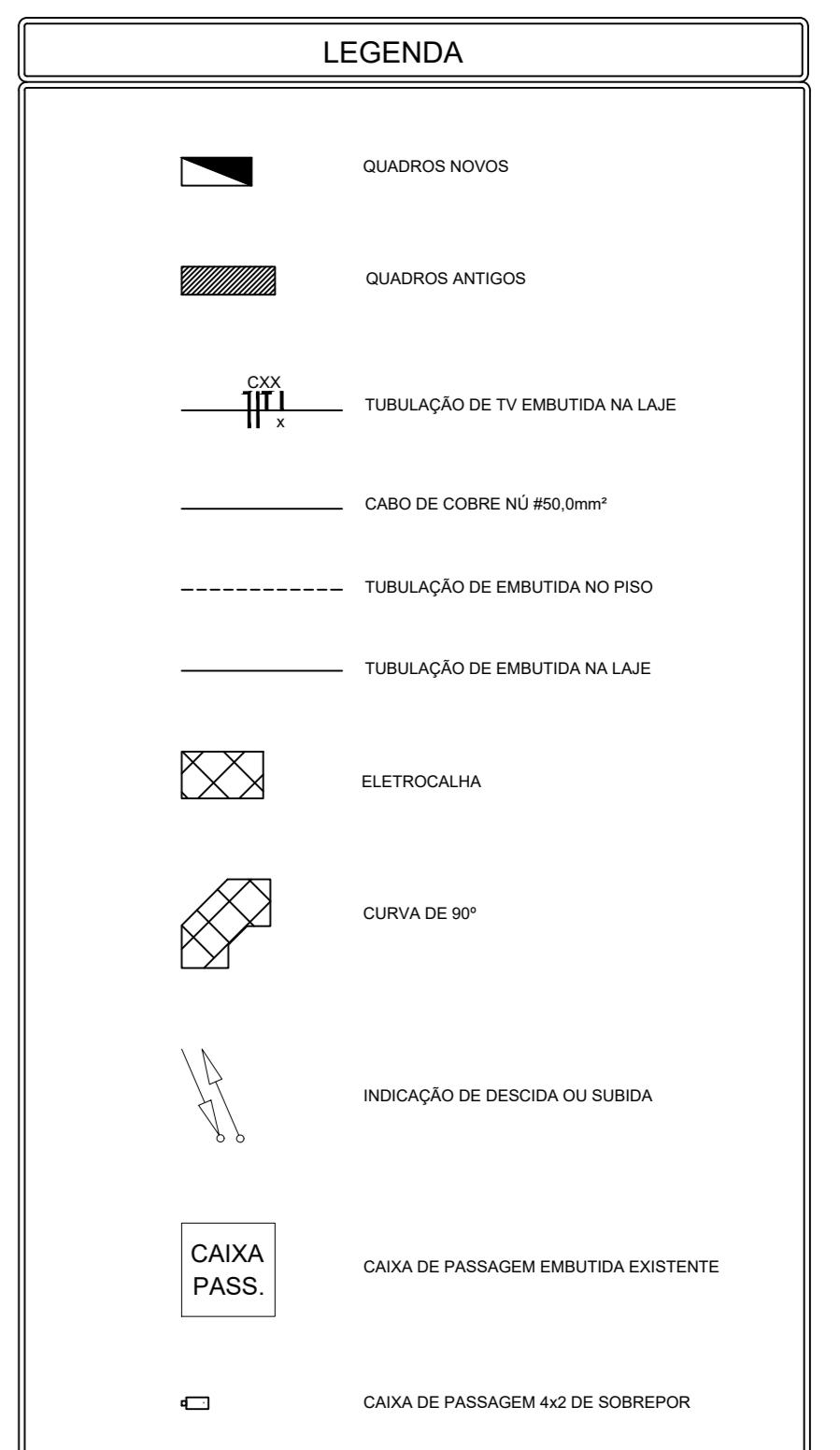
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo
Desenhista: Luis Gustavo F. Araújo

PAV.SUP.



Circuitos

A



NOTAS

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar nova flação.
- 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser continuos e íntegros de encontro. As entradas de condutores somente poderão ser realizadas para passagem de passageiros e devem ser isoladas a seco e isoladas com fita de PVC ou liso fundo e recobertas com polietileno plástico ou aislis, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de fogo e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42.5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródoto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bolas desenhadas;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de aterramento, detalhando a localização das barras de terra, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



FACULDADE DE TÉCNICOLOGIA - FT - UnB

Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

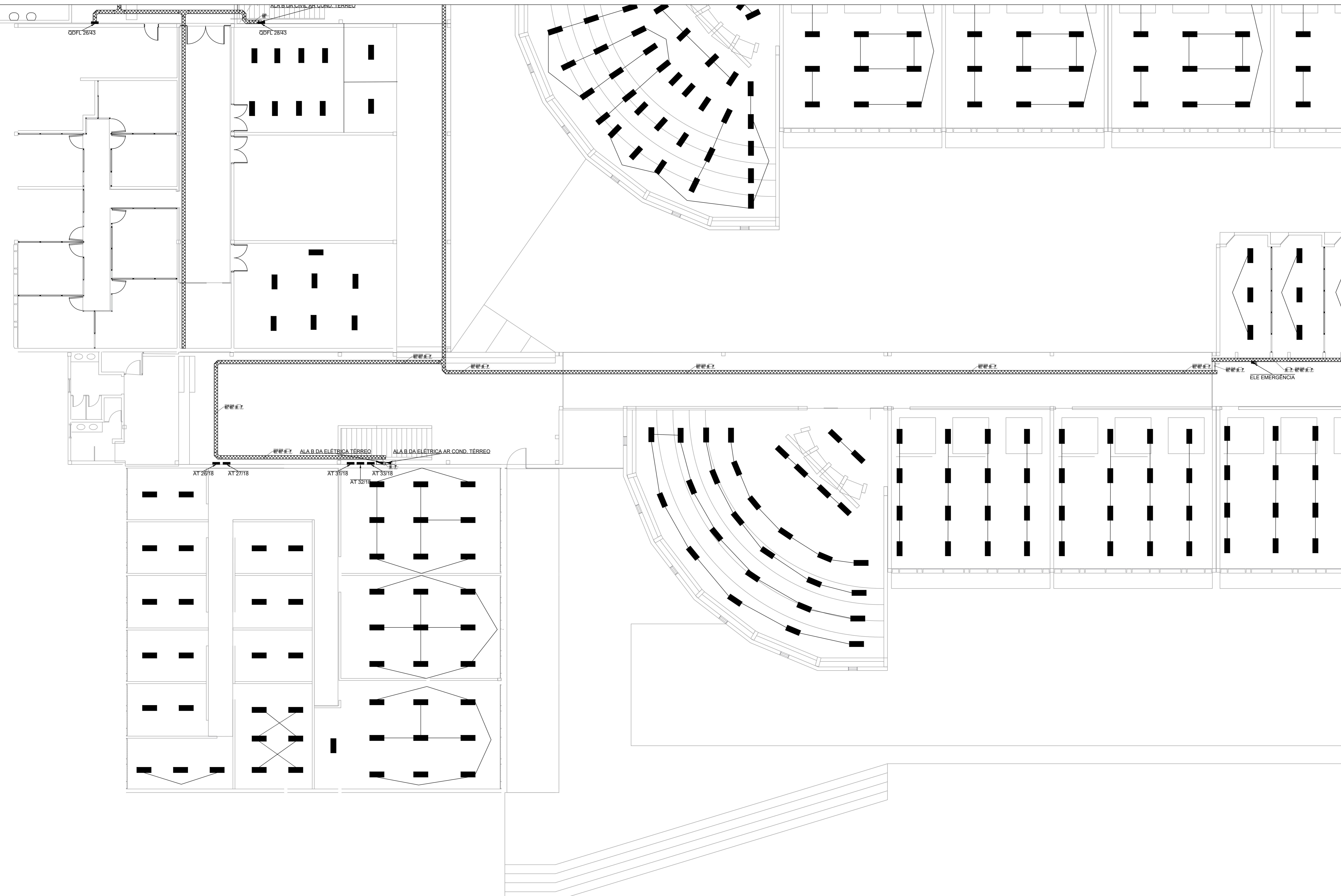
Supervisão:

Amauri Gutierrez Martins Britto

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - GERAL SUPERIOR

Nº prancha:

Nome:	Data:	Descrição:	Revistão:	ELE
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo	16/06/2024	TCC	00	02/15



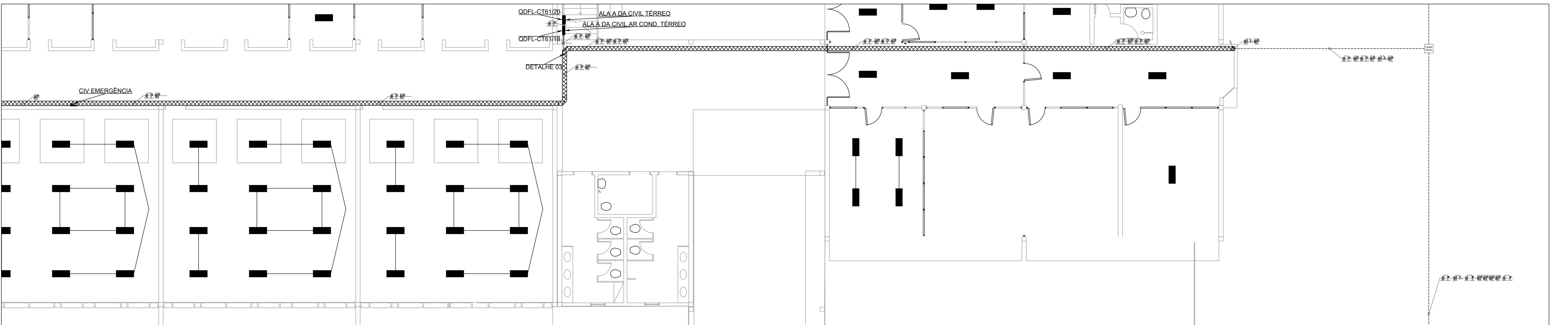
Circuitos

A

LEGENDA	
■	QUADROS NOVOS
■■■	QUADROS ANTIGOS
—	TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE
—	CABO DE COBRE NO #50.0mm ²
-----	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO
—	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE
□□□	ELETROCALHA
↙ ↘	CURVA DE 90°
↙ ↗	INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA
□	CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA EXISTENTE
□□	CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

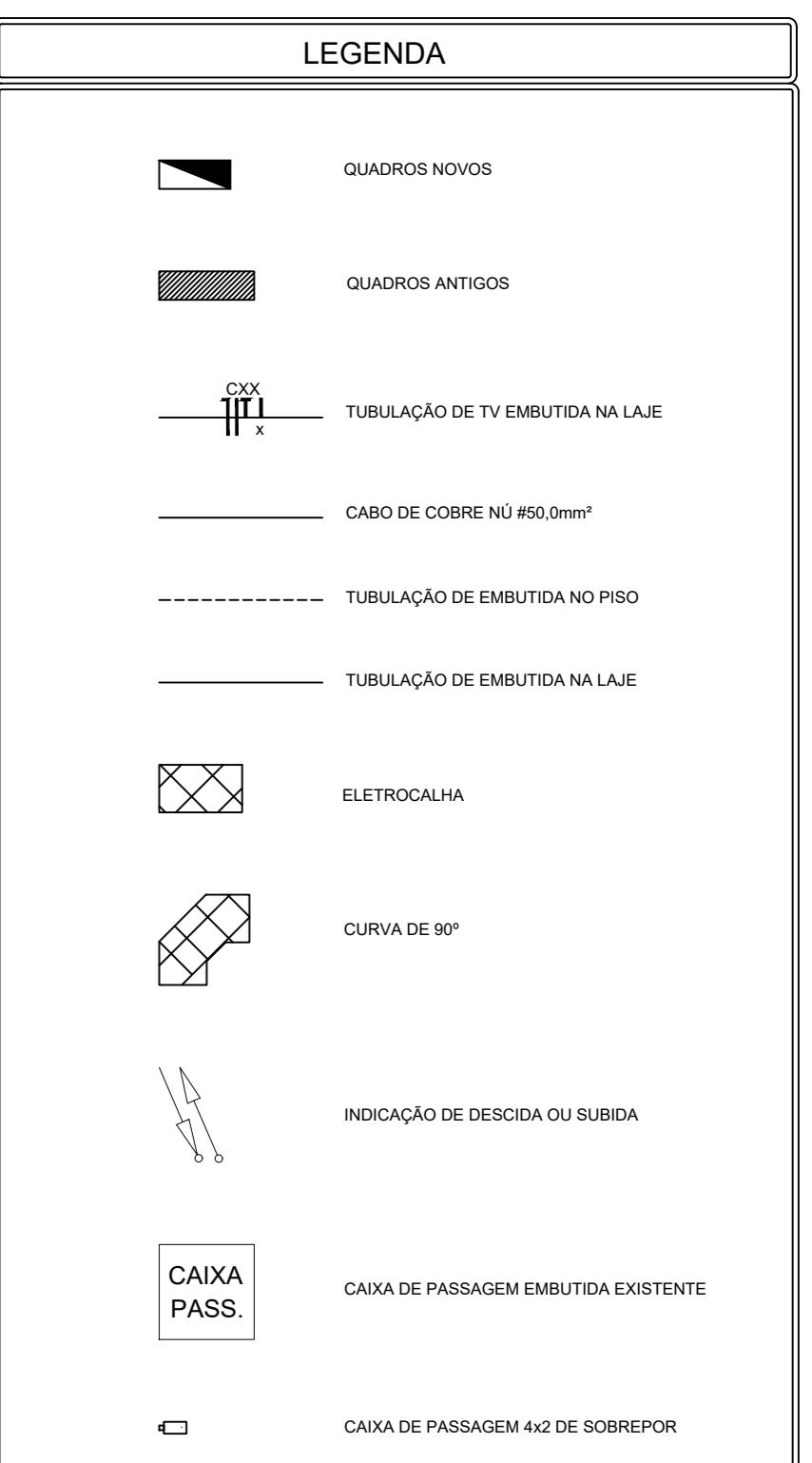
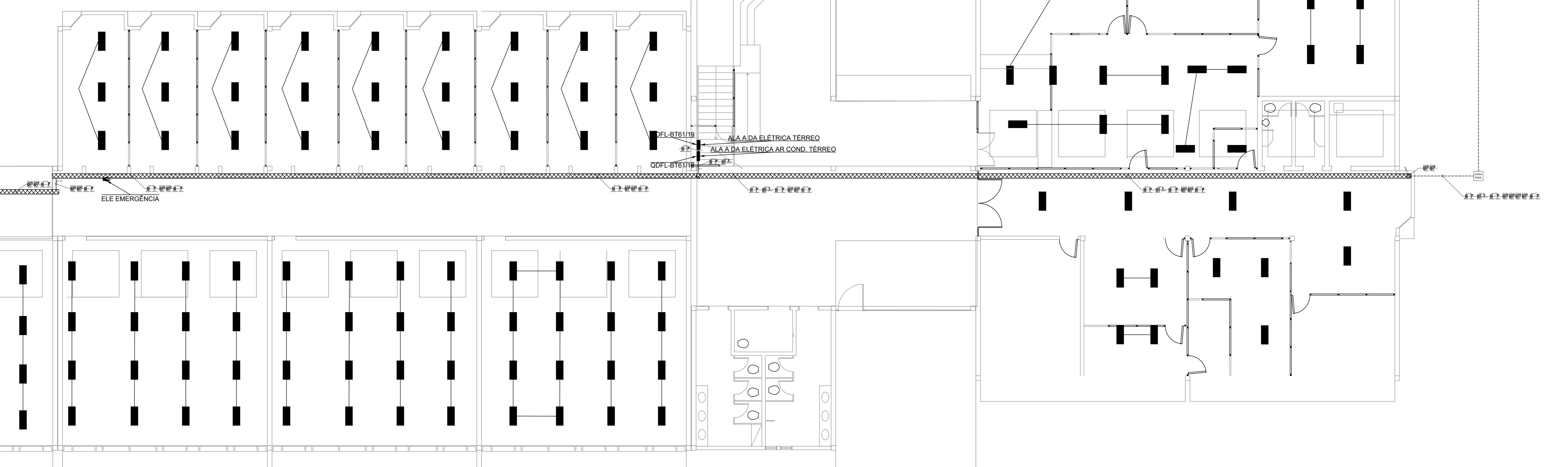
NOTAS	
1- Infra de passagem entre pavimentos.	
2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.	
3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.	
4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;	
5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;	
6- Deve-se fazer em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;	
7- Os condutores deverão ser continuados e isentos de entrelaçamento. As entradas de condutores somente poderão ser realizadas em passagens e divisórias que possuam a estrutura e isolantes com fia de aço blindado e recoberto com polietileno plástico ou aislis, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;	
8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de fogo e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42.5mm;	
9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródotu quantidade de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;	
10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;	
11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm ² ;	
12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bolas desenhadas;	
13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;	
14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;	
15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, dimensionamento, número de peças, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;	
16 - Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.	

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
 FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉREO ELÉTRICA ALA B Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo Desenhista: Luis Gustavo F. Araújo Rev.: 00 Data: 16/06/2024 Dess.: 00 Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto Nº prancha: 03/15		



Circuitos

A



NOTAS

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fixar em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
- 7- Os condutores deverão ser cobertos e isentos de enrijecimento. As enrijecidas de condutores somente poderão ser usadas para passagem de diversos tipos de isolados a seco e isolados com fia de aço, ferro fundido e recoberto com polietileno plástico ou aíndis, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750°C-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42,5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródoto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2,5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bolas desenroladas;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas e esquemas de instalação, bem como o projeto estrutural, bem como o quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16 - Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB

Supervisão:

Amauri Gutierrez Martins Britto

Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉRREO ELÉTRICA ALA A

Nº prancha:

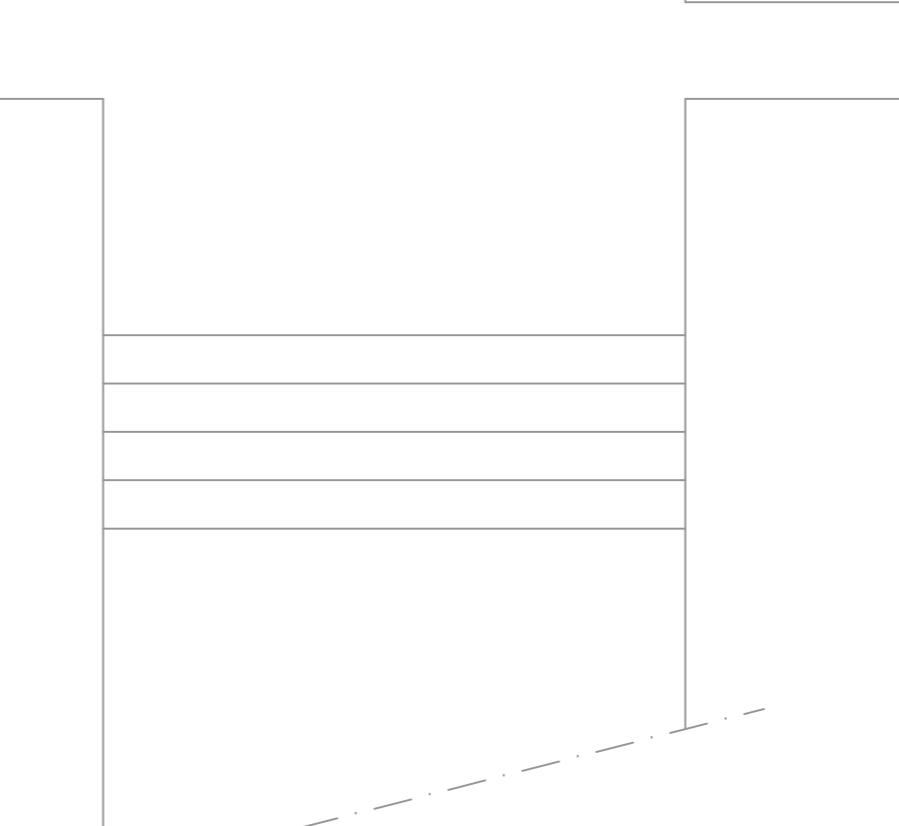
ELE

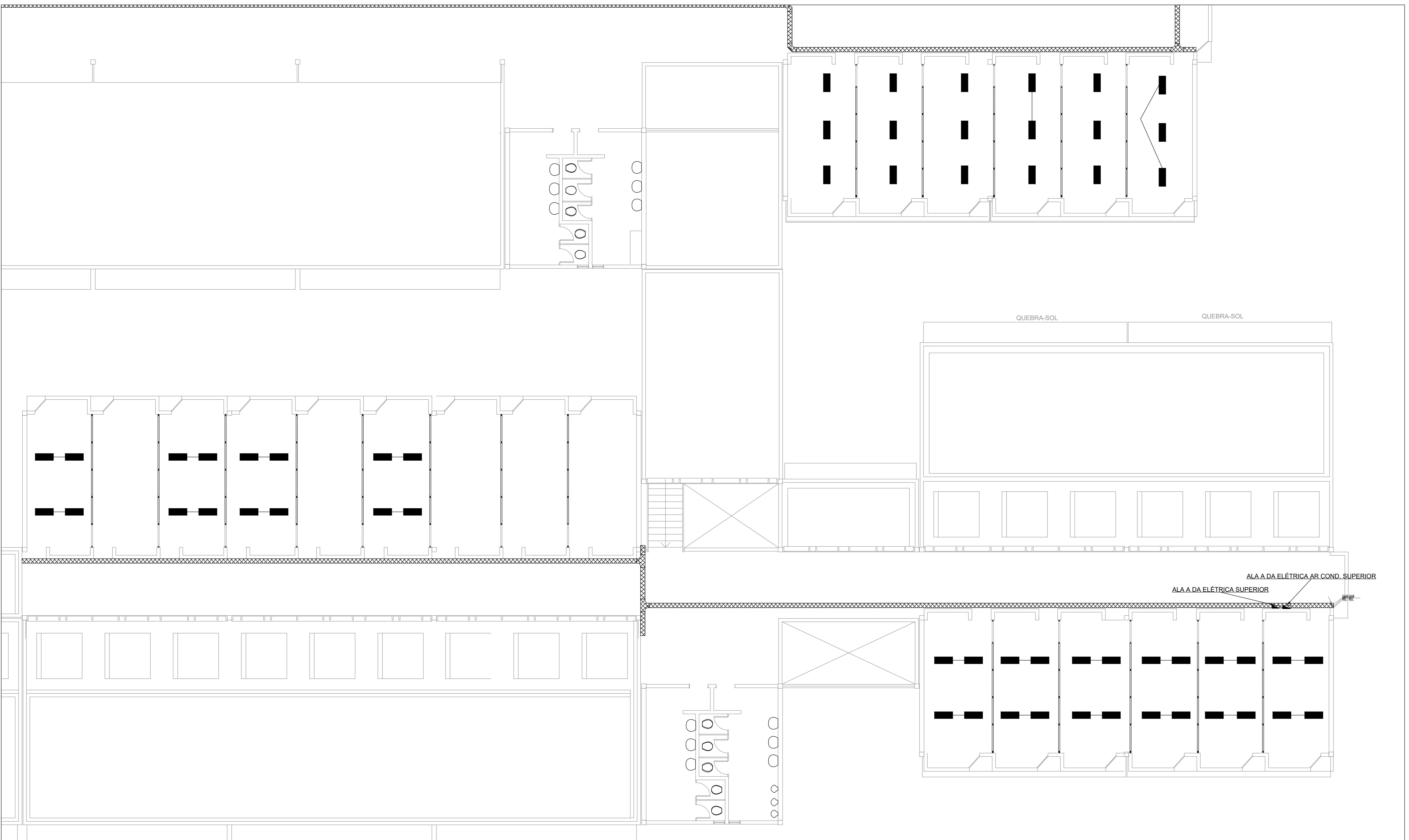
04/15

Data: 16/06/2024

Desenho: Luis Gustavo F. Araújo

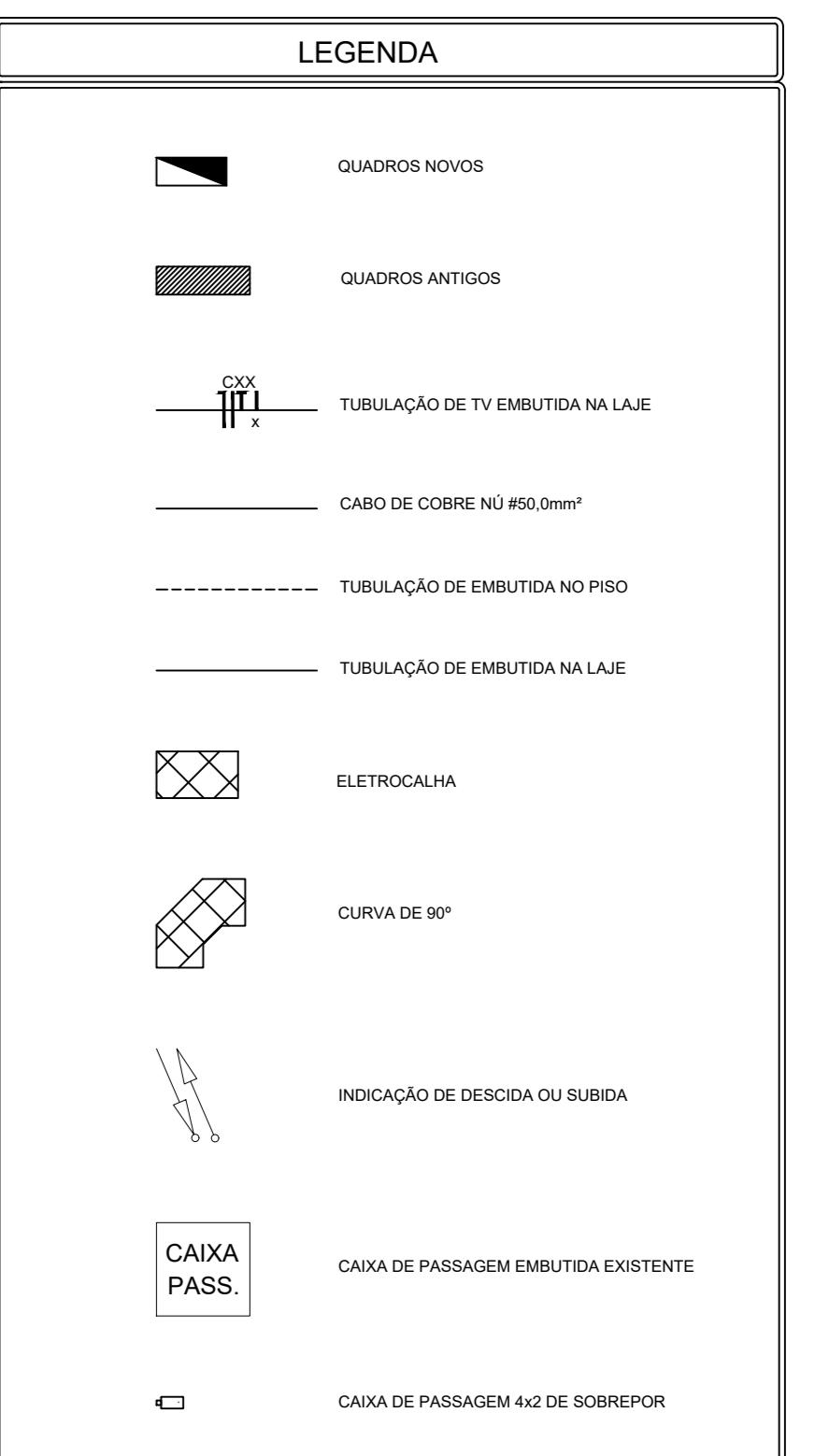
Revisão: 01





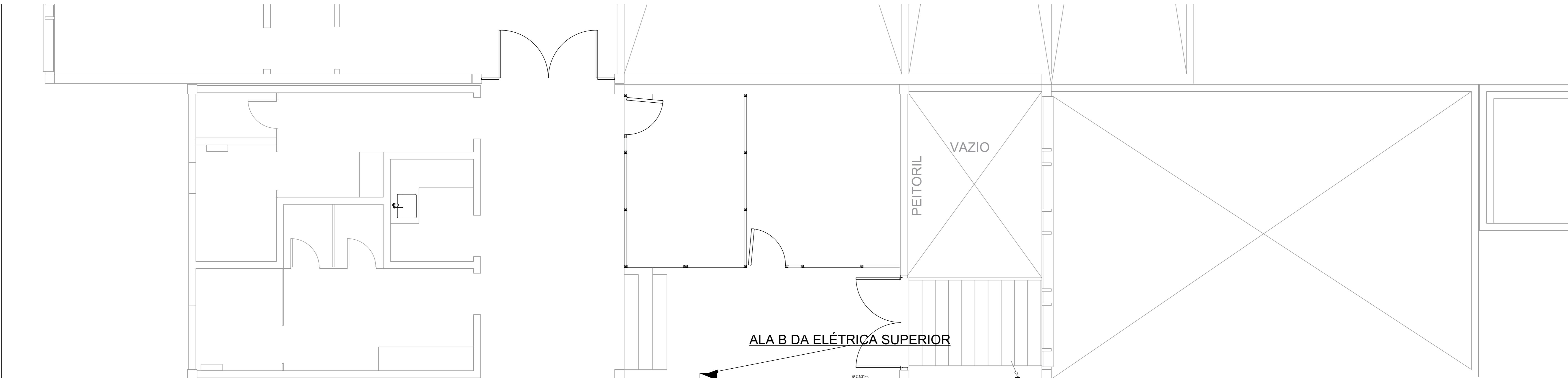
Circuitos

A



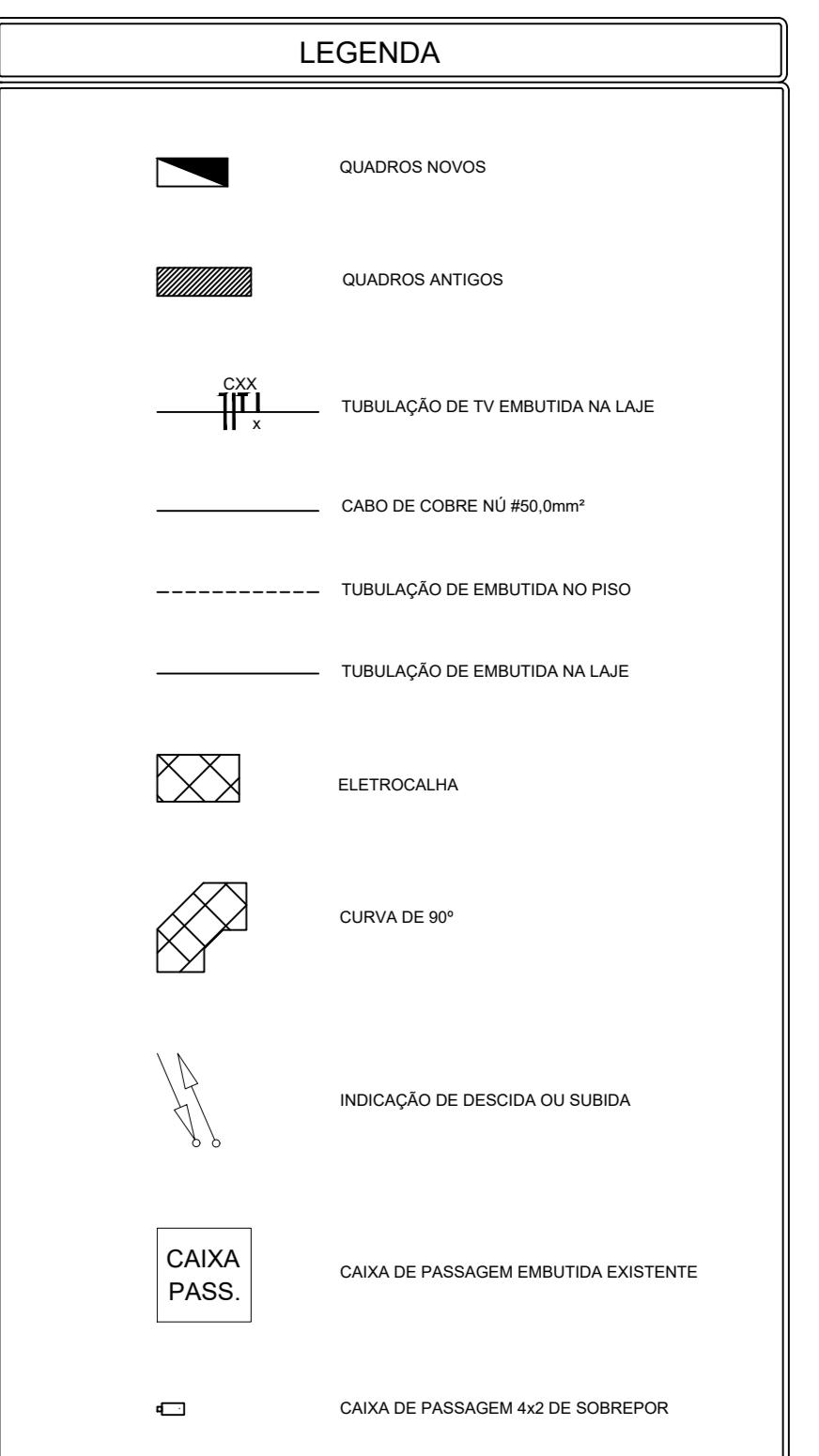
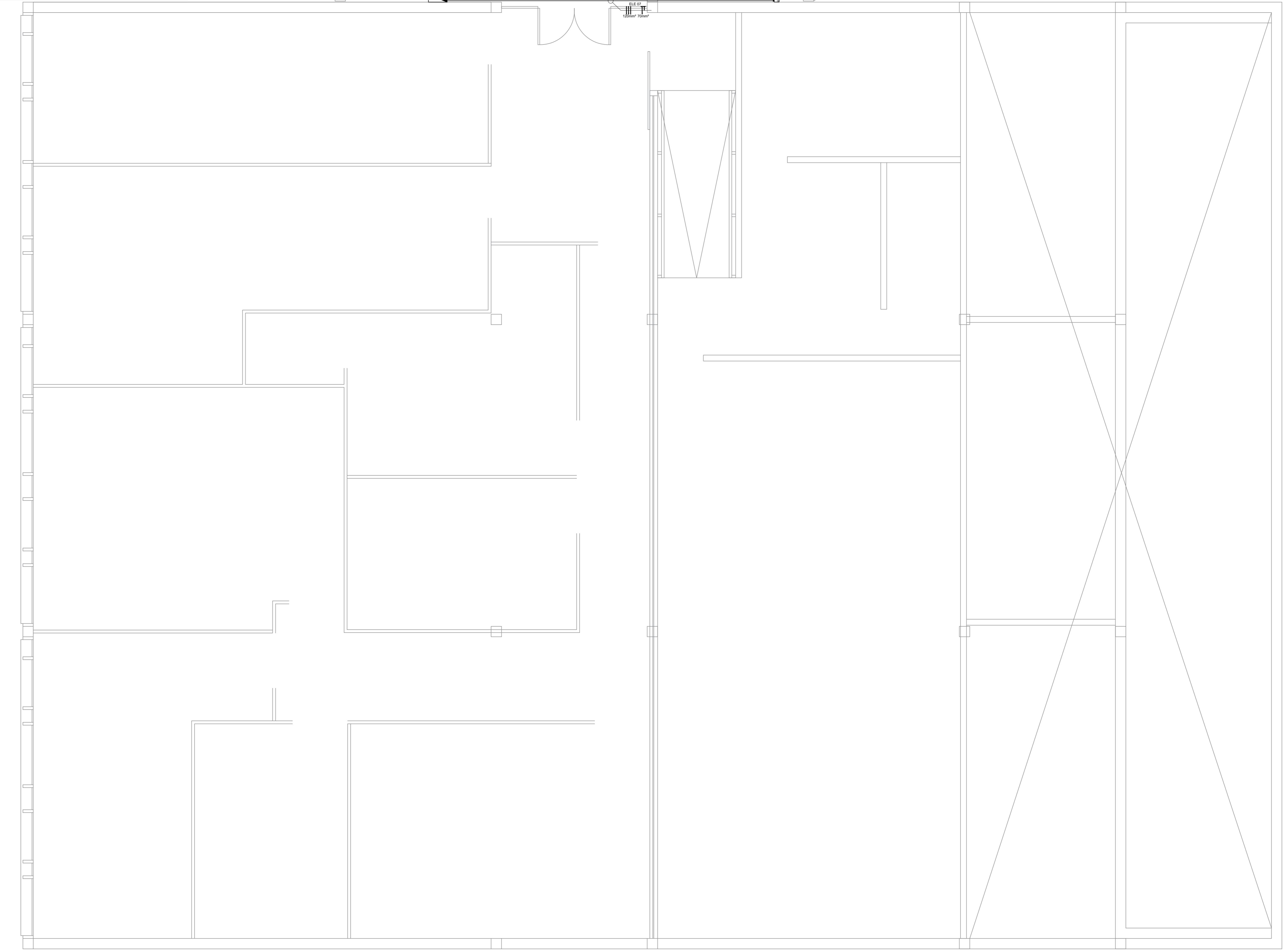
- NOTAS
- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
 - 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
 - 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
 - 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
 - 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
 - 6- Deve-se fazer em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
 - 7- Os condutores deverão ser condutores e íntegros de cobre. As extremidades de condutores somente poderão ser cortadas com escoria e passadas por soldadeira a arco elétrico e isoladas com fita de silicone fuso e recobertas com polietileno plástico ou aislante, com uso de condutor de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
 - 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condutor blindado de auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42,5mm;
 - 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletródotu quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
 - 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
 - 11- Cabos não cotados serão todos de 2,5mm²;
 - 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bolas desenhadas;
 - 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
 - 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
 - 15- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, dimensionamento, número de circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
 - 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
 FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - SUPERIOR ELÉTRICA ALA A E-mail: ft@unb.br Zona: zona.unb.br Supervisão: amauri.gutierrez@unb.br Engenheiro: luis.gustavo.f.araujo@unb.br Data: data.unb.br Descrição: descrição.unb.br Revistão: 00 ELE 05/15		



Circuitos

A



NOTAS

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugar viável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser condutivos e isentos de enrijecimento. As entidades de condutores somente poderão ser usadas para passagem de diversos tipos de condutores e isolados com fia de aço, ferro fundido e recoberto com polietileno plástico ou aíndis, com uso de condutores de derivação (TAPLINE) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 21,5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletródotu quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2,5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bôtas descrevendo;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condulete ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, esquemas de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



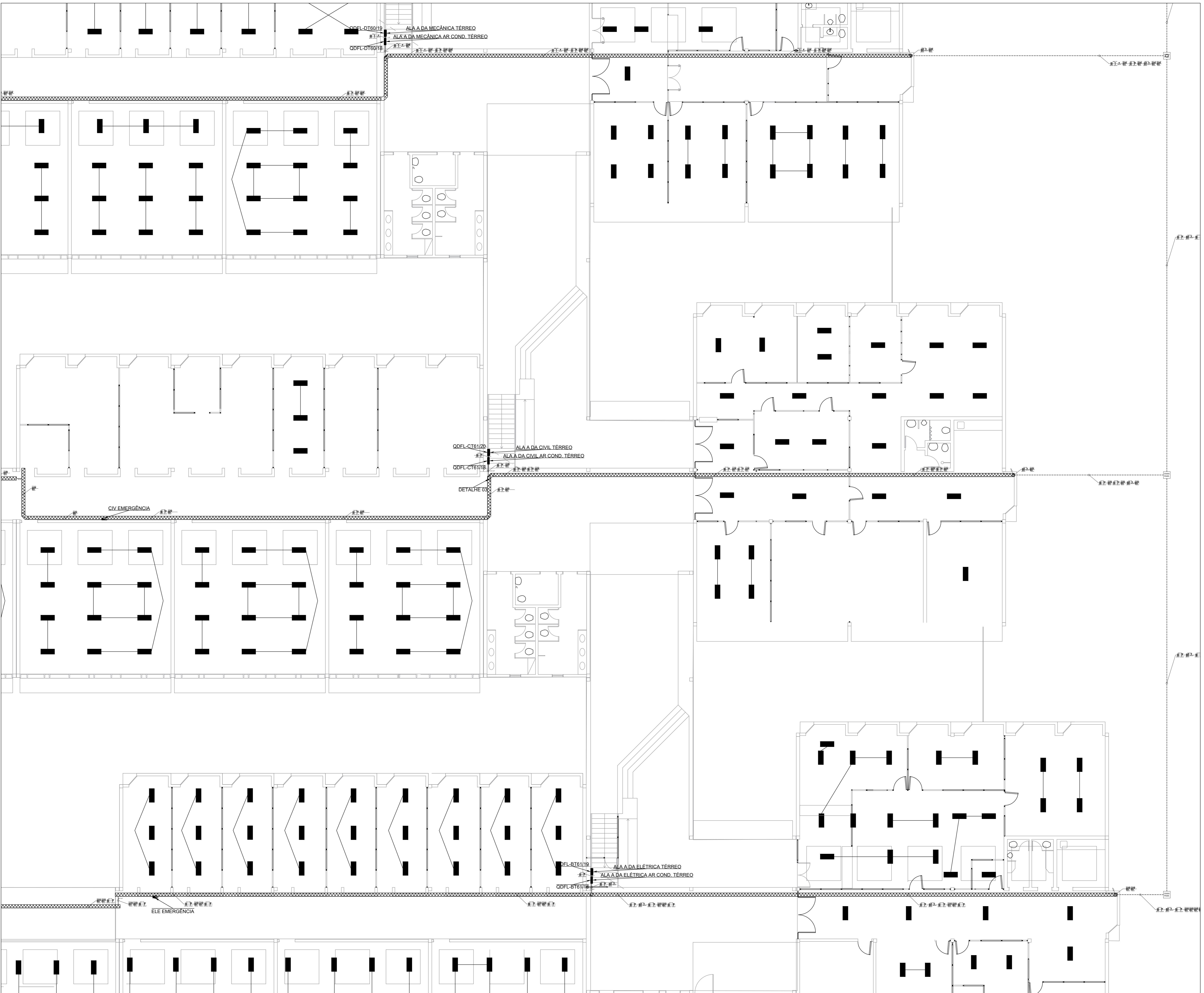
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

Supervisão:
Amauri Gutierrez Martins Brito

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - SUPERIOR ELÉTRICA
ALA B

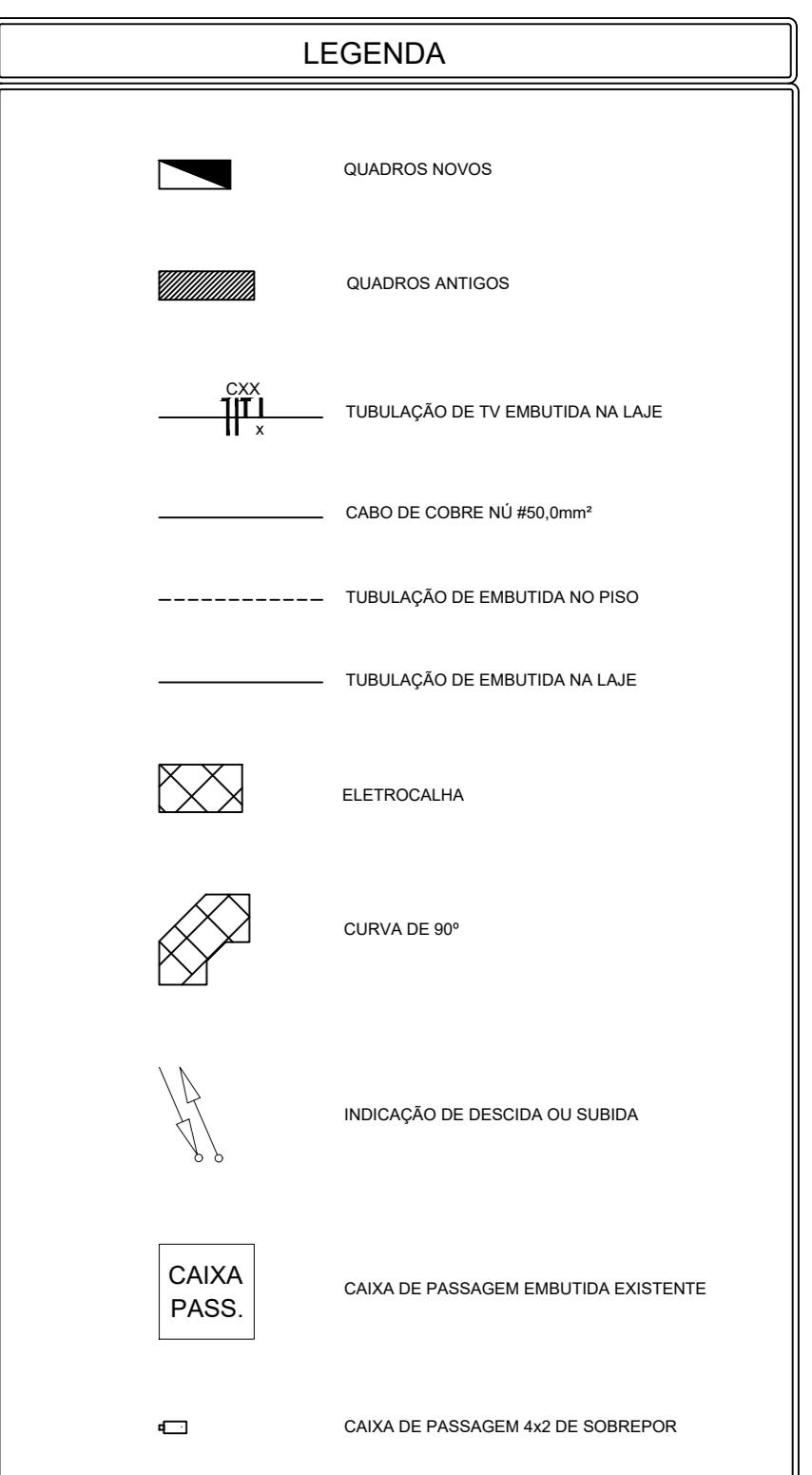
Nº prancha:
ELE

Nome:	Data:	Redonda:	Revisão:
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo	16/06/2024	TCC	00



CIRCUITOS

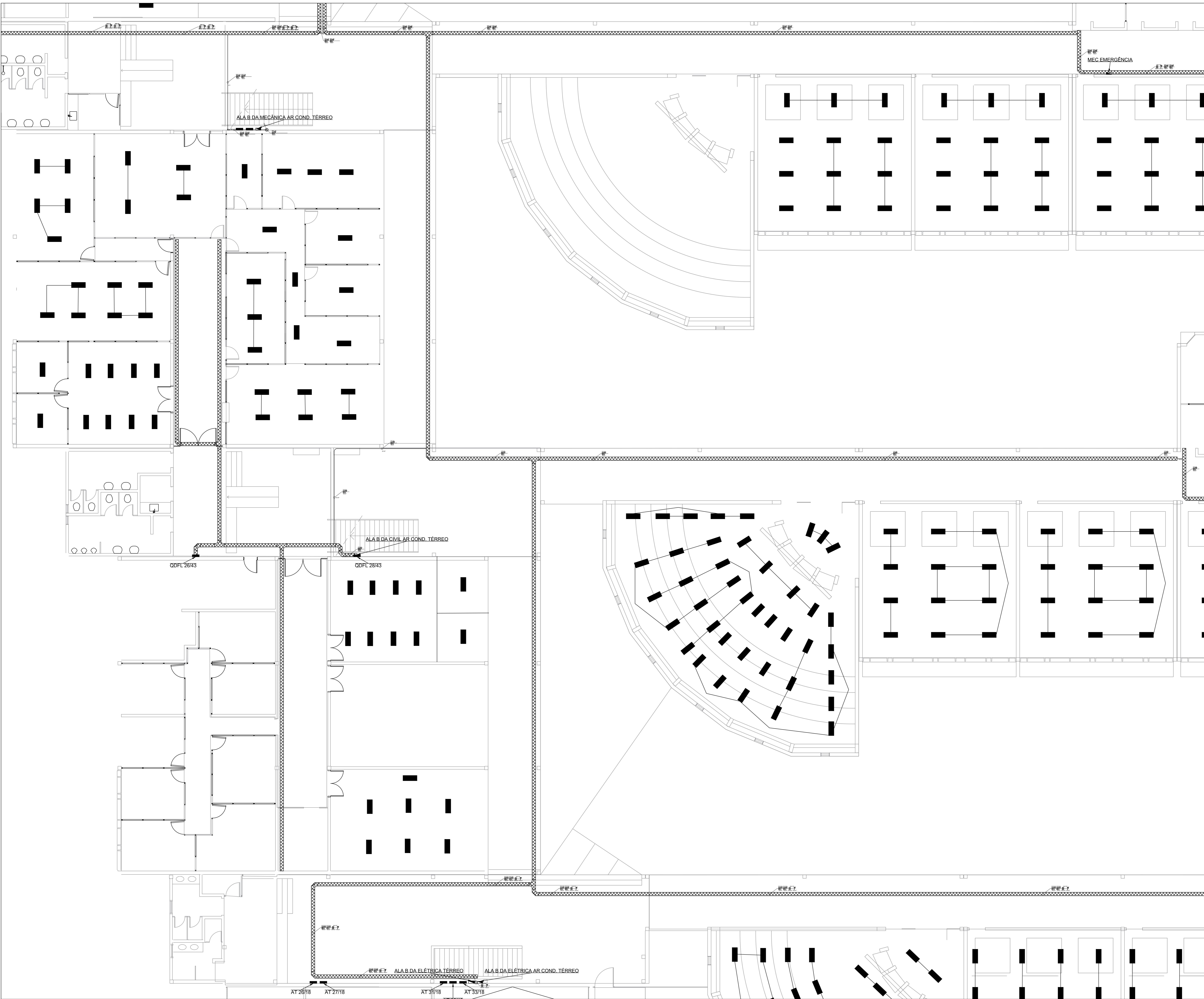
A



NOTAS

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se furar em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser compactados e isentos de entropia. As entradas de condutores somente poderão ser feitas para passagens e diversões no lado das aberturas e isoladas com fita de PVC. Fuso e recoberto com polietileno plástico ou aislis, com uso de condutor de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condutor de aço inoxidável auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 25.2mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletródoto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bôtas desenhadas;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno farrinho A4 com todos os diagramas de instalação, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes de aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
 FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amauri Guterres Martins Brito		
Nº prancha: 		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉRREO CIVIL ALA A		
Esquema:	Data:	Dimensão:
CEM ESCALA:	16/06/2024	TEC
Engenheiro:	Desenho:	Revisão:
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo	01
ELE 07/15		



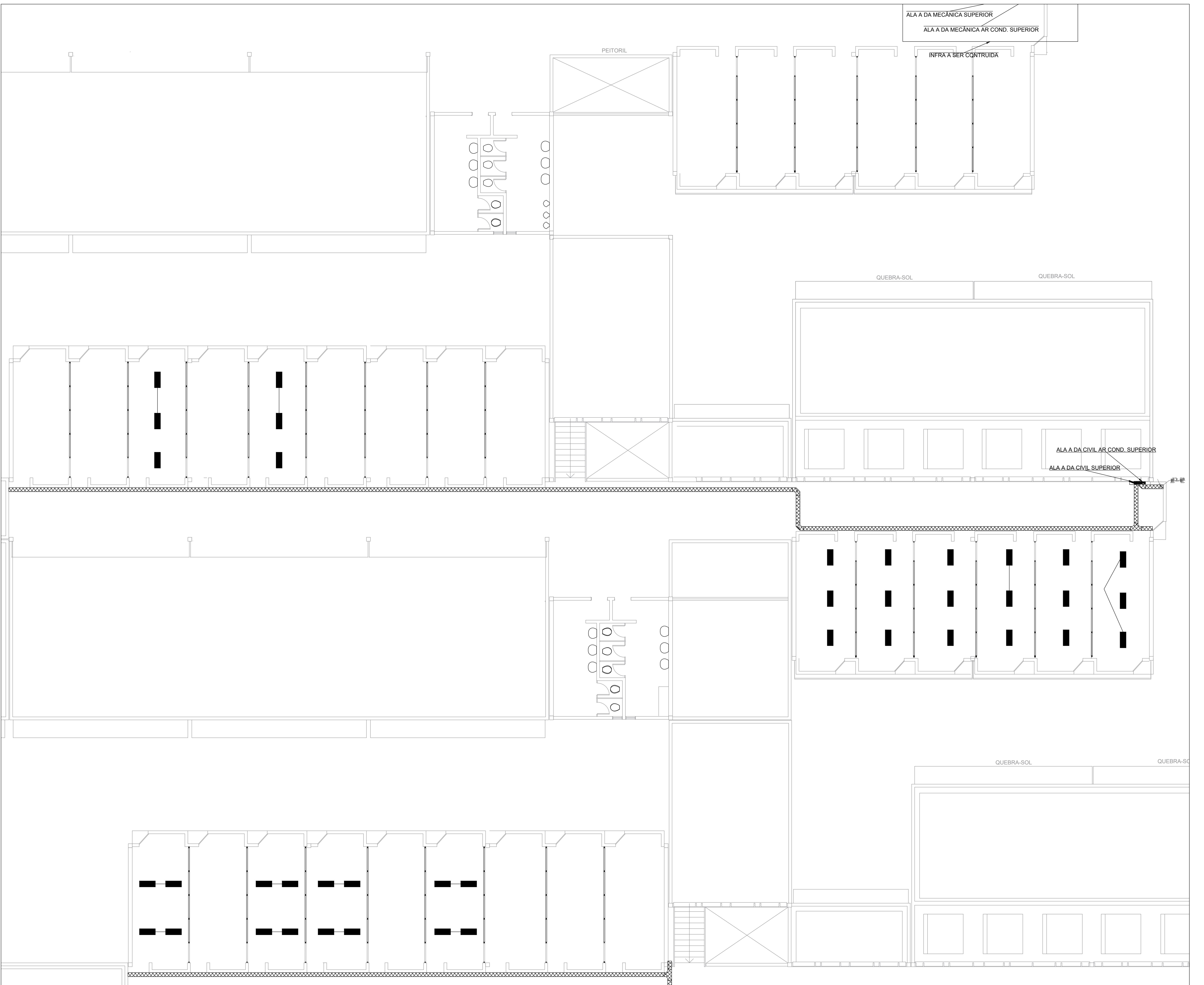
CIRCUITOS

A

LEGENDA	
■	QUADROS NOVOS
■■■	QUADROS ANTIGOS
—	TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE
—	CABO DE COBRE NO #50.0mm ²
—	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO
—	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE
□□□	ELETROCALHA
□□□	CURVA DE 90°
—	INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA
□	CAIXA PASSAGEM EMBUTIDA EXISTENTE
□	CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

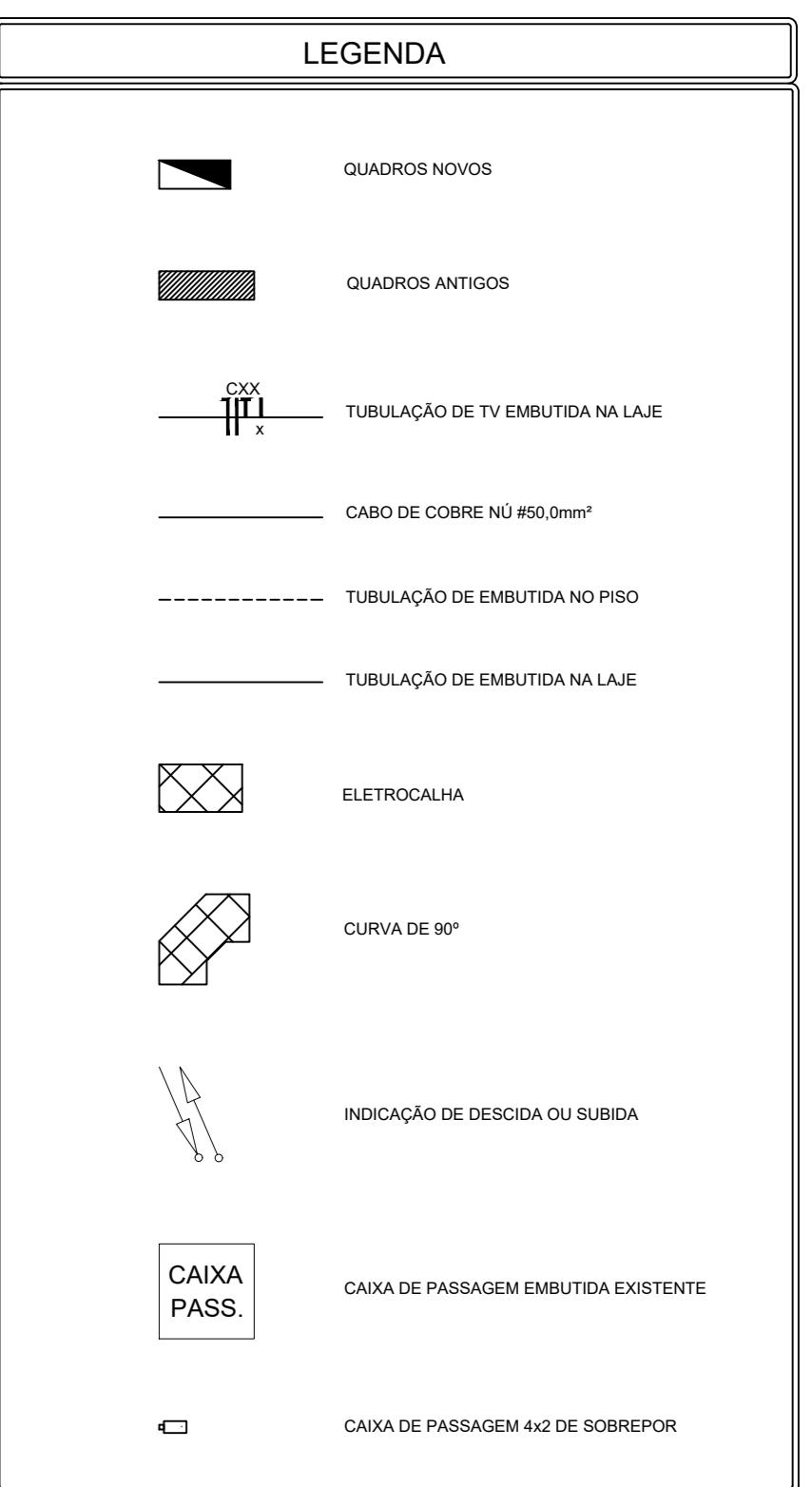
NOTAS	
1- Infra de passagem entre pavimentos.	
2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.	
3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.	
4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;	
5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;	
6- Deve-se fazer em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;	
7- Os condutores deverão ser compactados e isentos de enrijecimento. As entradas de condutores somente poderão ser realizadas em passagens e devem ser isoladas a seco e isoladas com fita de PVC. São proibidos e recorrem-se a proteção plástica ou aislante, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;	
8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de fogo e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 82.5mm;	
9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródotus quantidade de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;	
10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;	
11- Cabos não isolados serão todos de 2.5mm ² ;	
12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chave ou garfo), apropriadas para as bôtas descrevendo;	
13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduteiro ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;	
14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;	
15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno fornário A4 com todos os diagramas e esquemas de instalação, bem como o nome do projeto, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;	
16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.	

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
 FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉRREO CIVIL ALA B		
Nome:	Data:	Nome:
CEP/ESCALA:	05:	Desenho:
Engenheiro:	05:	Revisão:
Luis Gustavo F. Araújo	00	00
ELE 08/15		



Circuitos

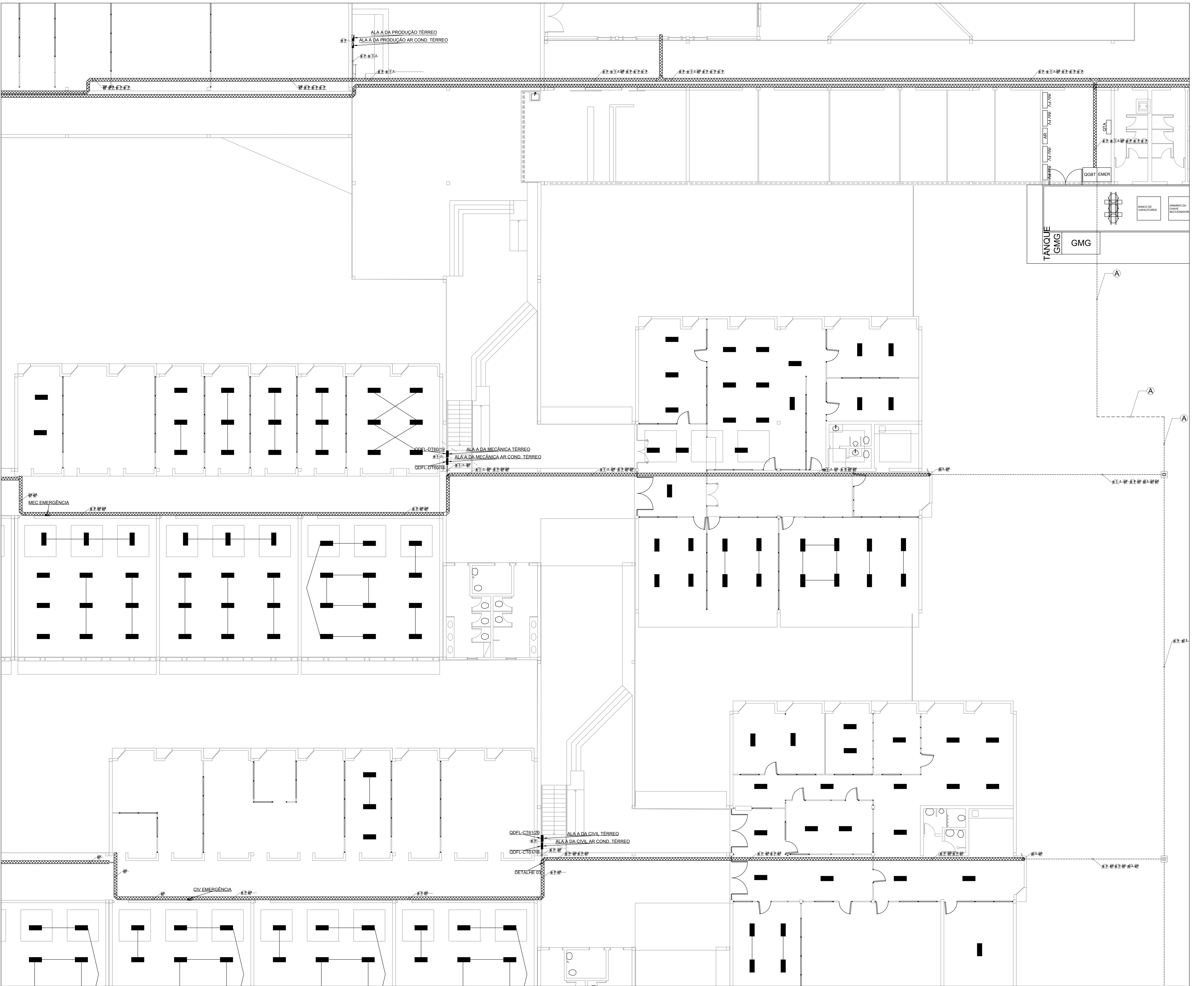
A



NOTAS

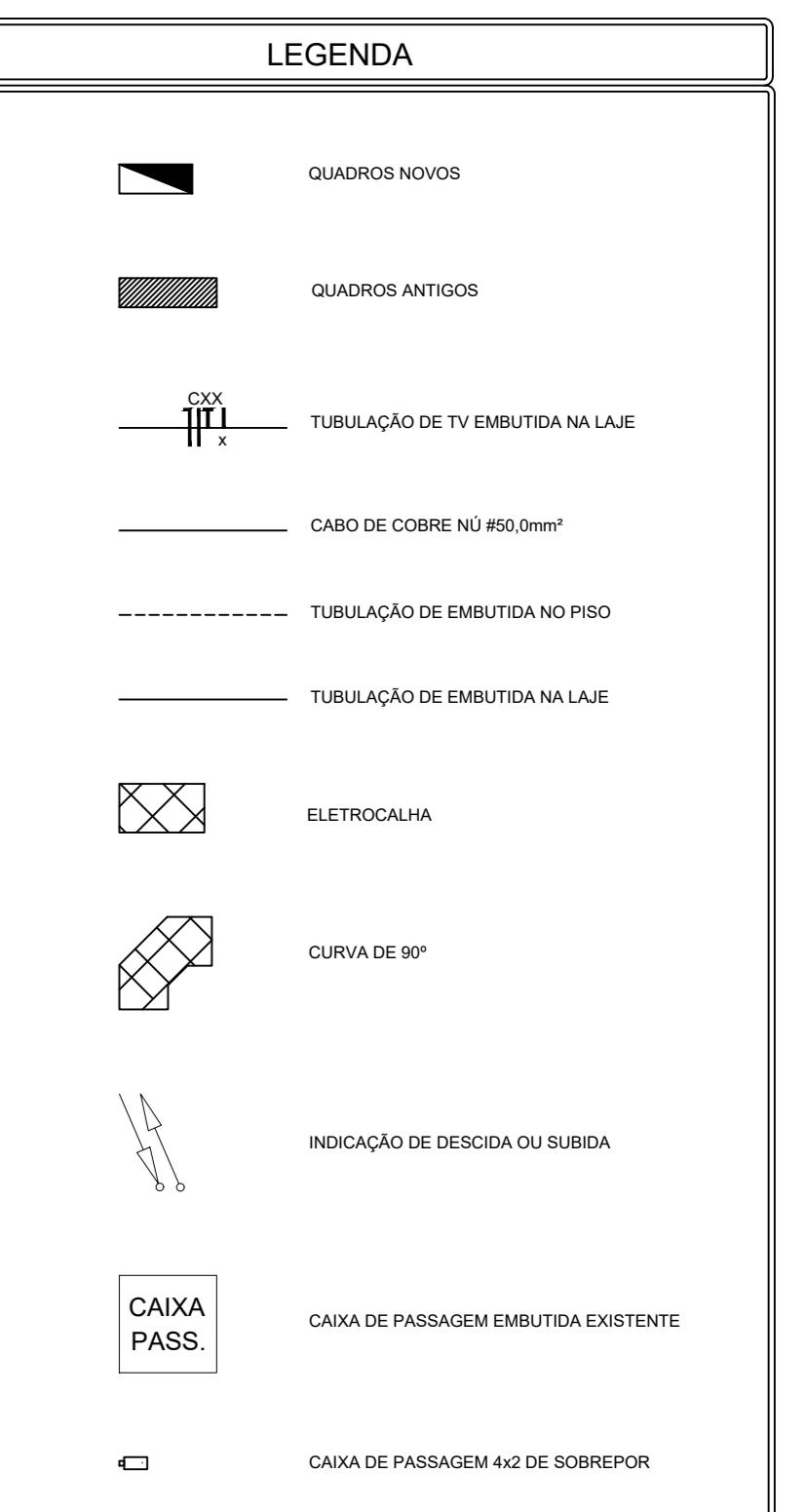
- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugarável o diagrama finalista da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser condutores e íntegros de cobre. As extremidades de condutores somente poderão ser cortadas com passadeira e devem ser isoladas a seco e isoladas com fita de PVC auto-fusível e recobertas com polietileno plástico ou aislis, com uso de condutor de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condutor de cobre e revestimento auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42.5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródotu quantidade de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PEN) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifl ou garfo), apropriadas para as bôtas das conexões;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama final;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, dimensionamento, número de folha, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto		
Nº prancha:		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - SUPERIOR CIVIL ALA A		
Local:	Data:	Diminuta:
CEMA ESCALA:	16/06/2024	TCC
Engenheiro:	Desenhista:	Revisão:
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo	00
ELE 09/15		



Circuitos

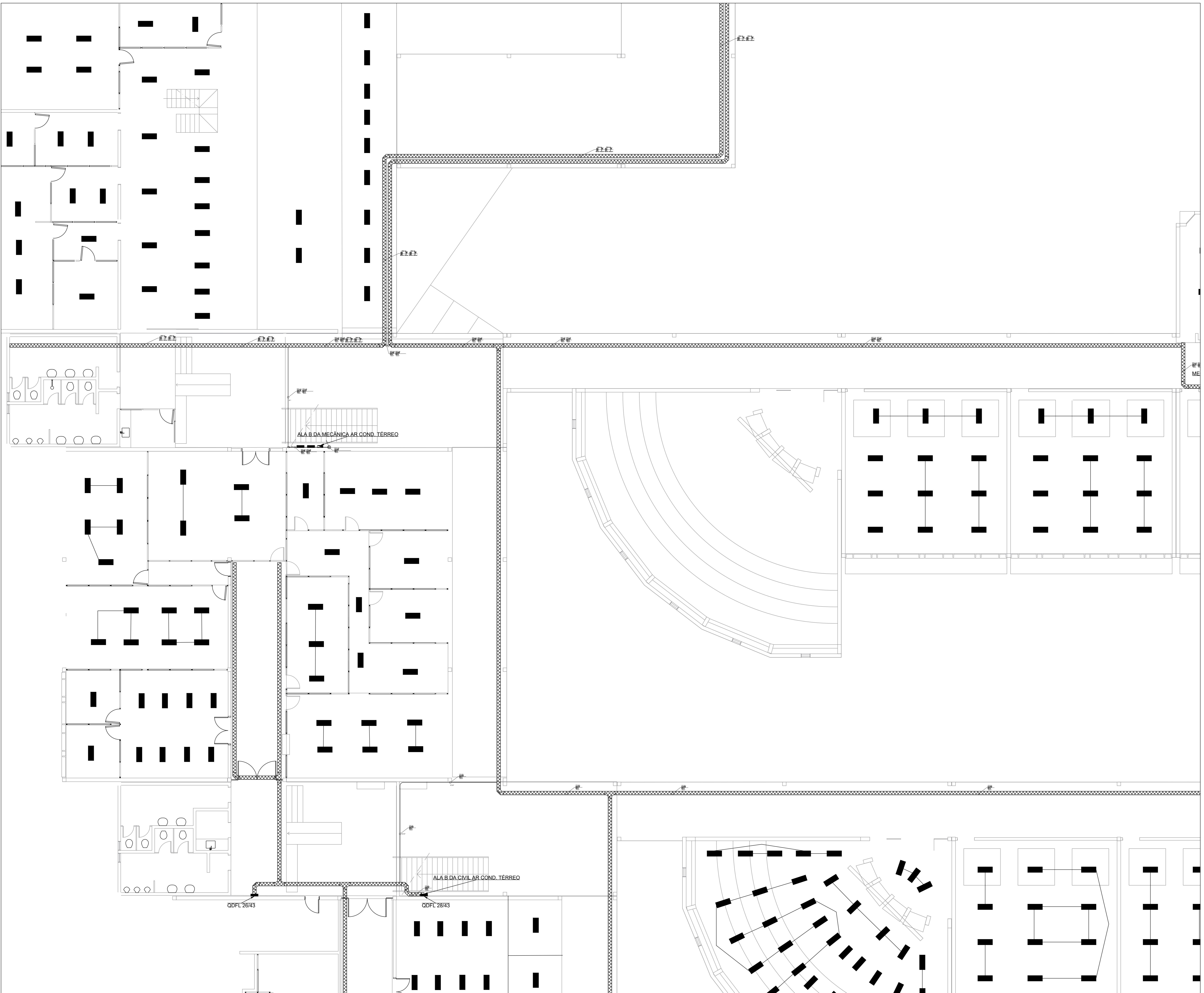
(A) (A)



NOTAS

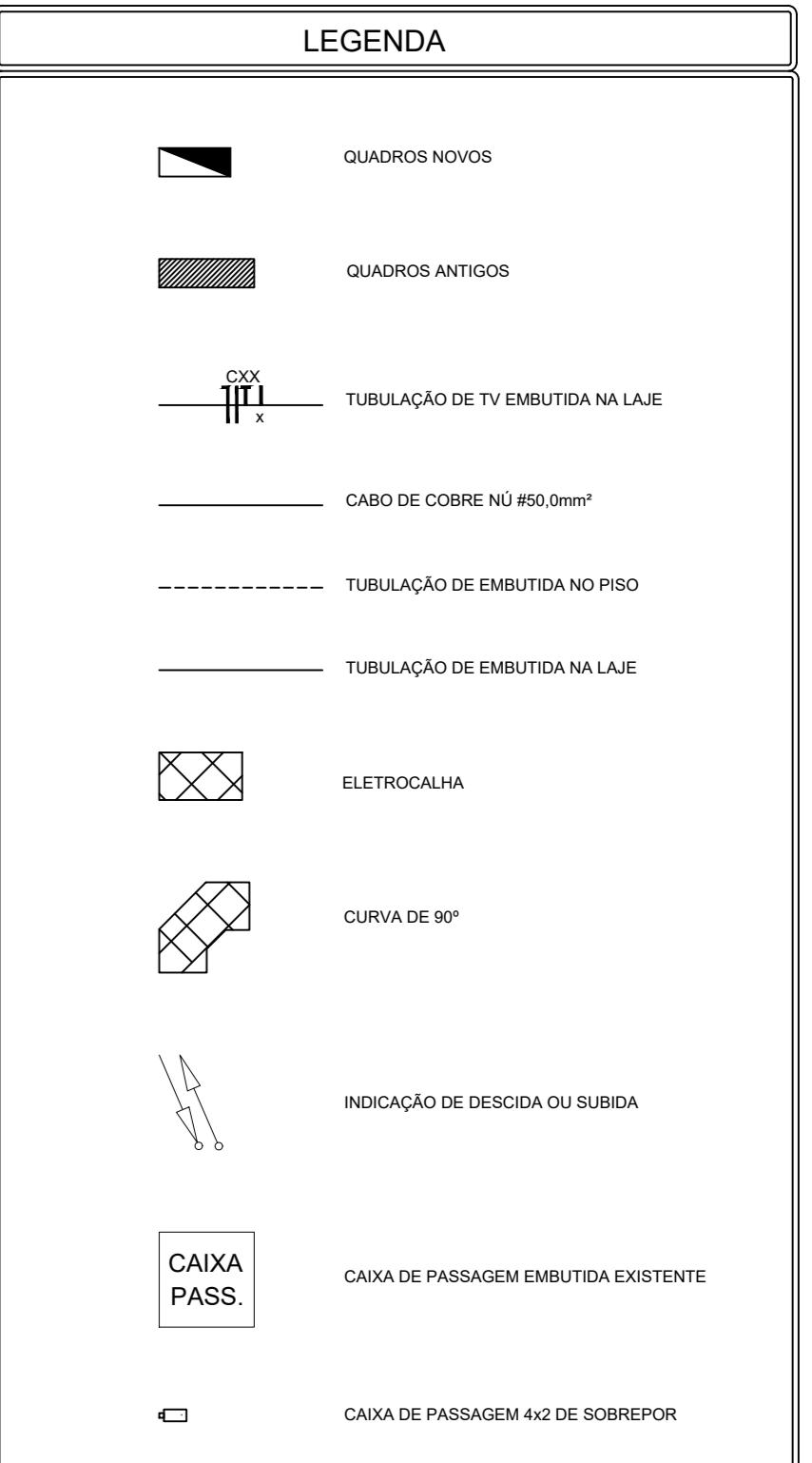
- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletrodutos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se furar em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser compactados e isentos de entropia. As entradas de condutores somente poderão ser realizadas em passagens e divisórias que possuam a abertura e isoladas com fita de PVC ou fita de fundo e recobertas com polietileno plástico ou aislis, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 82,5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletrodutos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletroduto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2,5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bôites das conexões;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno forninho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL	
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO	
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB			
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900			
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉRREO MECÂNICA			
ALA A			
Desenhista:	Luis Gustavo F. Araújo	Supervisionado:	Amauri Gutierrez Martins Britto
CEMA ESCALA:	1:100	Data:	16/06/2024
Engenheiro:	Luis Gustavo F. Araújo	Descrição:	Luis Gustavo F. Araújo
Nº prancha:	00	Revistão:	10/15



Circuitos

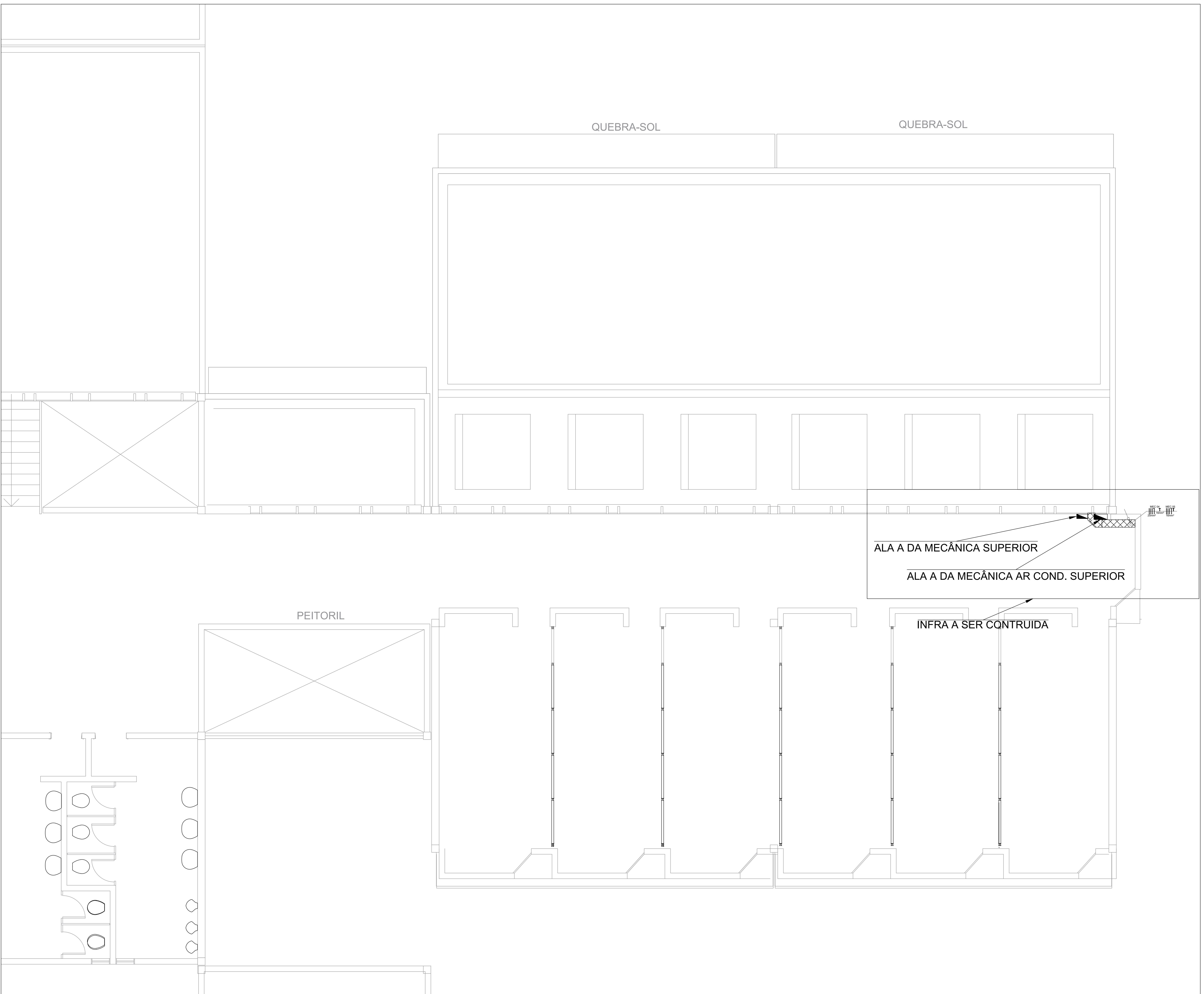
A



NOTAS

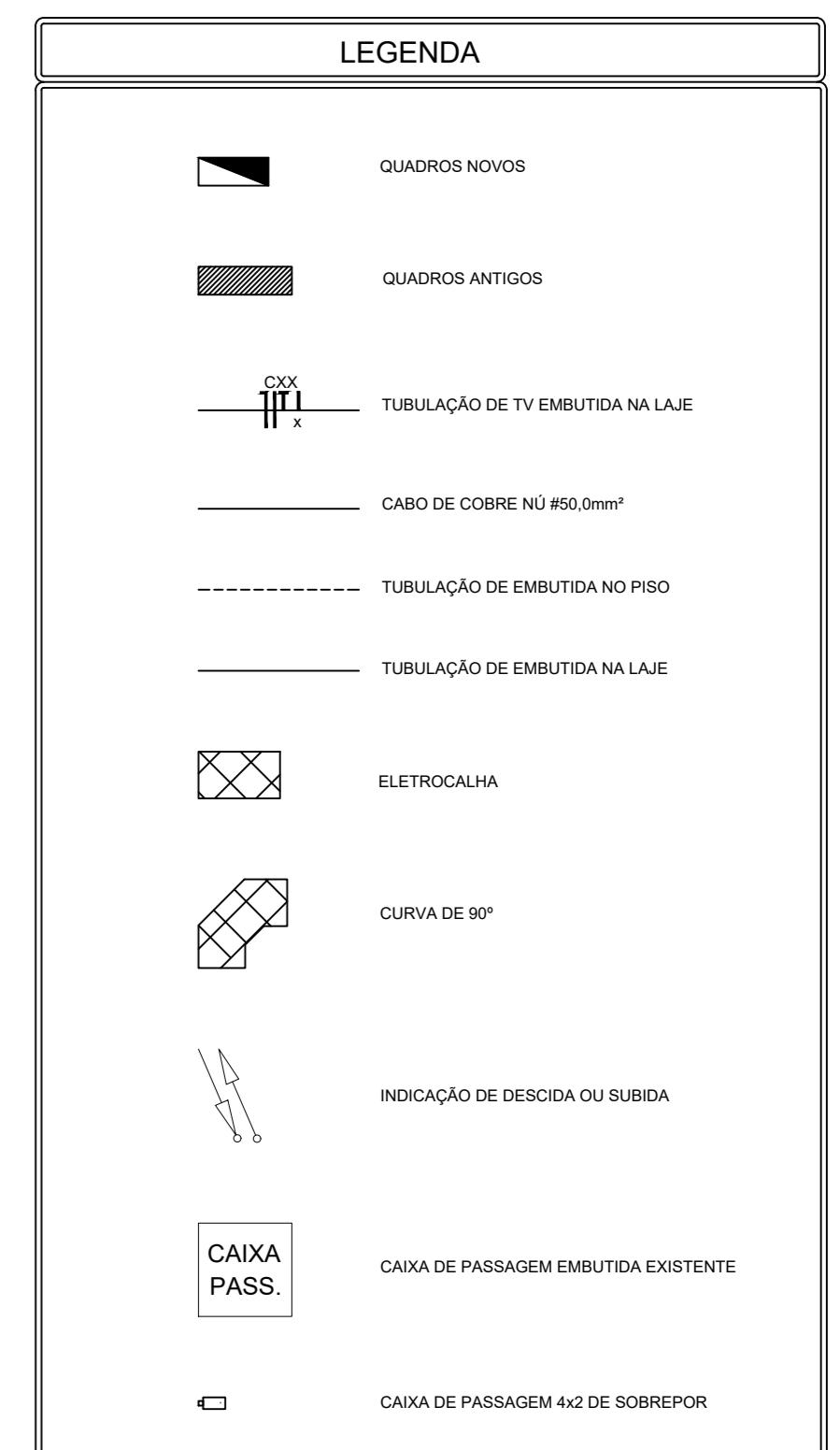
- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
- 7- Os condutores deverão ser cobertos e isentos de enrijecimento. As entradas de condutores somente poderão ser feitas para passagem de passagens de elevadores a estruturas e isoladas com fita de mola de aço fundo e recobertas com polietileno plástico ou aislado, com uso de condutor de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42.5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródotus quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bôites descrevendo;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno fornário A4 com todos os diagramas de instalação, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes de aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL	
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO	
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB			
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900			
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉRREO MECÂNICA			
ALA B			
Desenhista:	Luis Gustavo F. Araújo	Supervisão:	Amauri Gutierrez Martins Britto
Esfera:	CEC	Data:	16/06/2024
Esfera ESCALA:	1:100	Revisão:	00
Engenheiro:	Luis Gustavo F. Araújo	Desenho:	Luis Gustavo F. Araújo
			11/15



CIRCUITOS

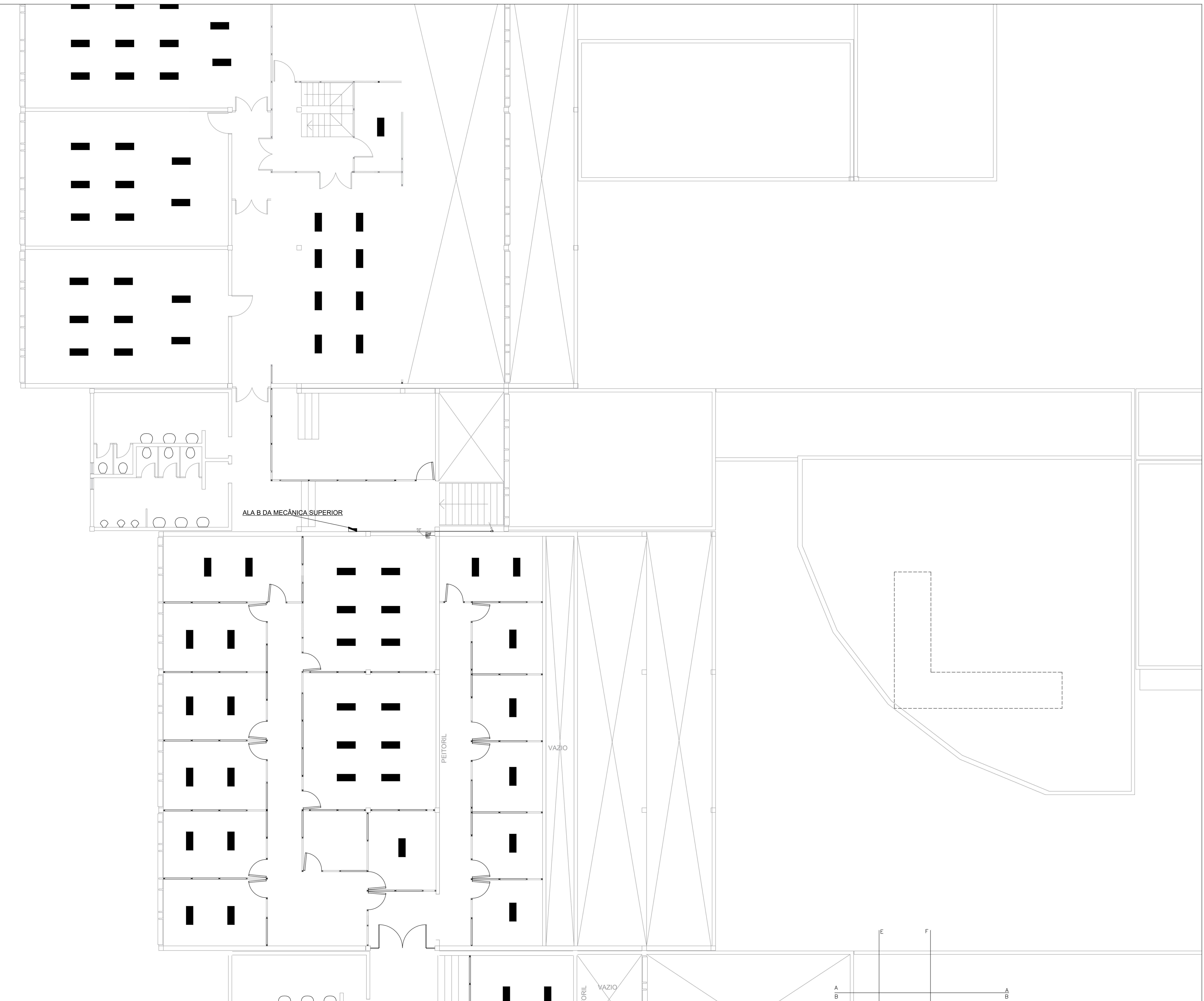
A



NOTAS

- Infra de passagem entre pavimentos.
- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- Todos os eletródutos aparentes serão em PVC.
- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- Deve-se fazer em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
- Os condutores deverão ser condutivos e isentos de enrijecimento. As estruturas de condutores somente poderão ter enrijecimento para passagem de passageiros ou pedestres a pé e isolados com fia de aço galvanizado fundo e recoberto com polietileno plástico ou aislado com uso de condutor de derivação (TAPLINE) com o corpo isolante em material anti-chama;
- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42,5mm;
- O diâmetro mínimo dos eletródutos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletróduto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- Cabos não isolados serão todos de 2,5mm²;
- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PEN) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bôites descrevendo;
- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, esquemas de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Brito		
Nº prancha:		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - SUPERIOR MECÂNICA		
ALA A		
Lote:	Data:	Ordem:
CEMA ESCALA:	16/06/2024	TEC
Engenheiro:	Desenho:	Revisão:
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo	00
ELE		
12/15		



CIRCUITOS

A

LEGENDA	
	QUADROS NOVOS
	QUADROS ANTIGOS
	TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE
	CABO DE COBRE NO 50,0mm ²
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE
	ELETROCALHA
	CURVA DE 90°
	INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA
	CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA EXISTENTE
	CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

NOTAS	
1- Infra de passagem entre pavimentos.	
2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.	
3- Todos os eletródotus aparentes serão em PVC.	
4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;	
5- As instalações internas deverão ser constituídas de acordo com as normas da ABNT;	
6- Deve-se fazer em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;	
7- Os condutores deverão ser condutoras e isentos de enrijecimento. As entidades de condutores somente poderão ter enrijecimento para passagem de diversos tipos de isolamento e isolados com fia de aço anti-furto e recobertos com polietileno plástico ou aislado, com uso de condutores de derivação (TAPLINE) com o corpo isolante em material anti-chama;	
8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42,5mm;	
9- O diâmetro mínimo dos eletródotus deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródotus quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;	
10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;	
11- Cabos não cortados serão todos de 2,5mm ² ;	
12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bôtas descrevendo;	
13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduite ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;	
14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;	
15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, dimensionamento, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;	
16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.	

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB

Supervisão:
Amauri Gutierrez Martins Brito

Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

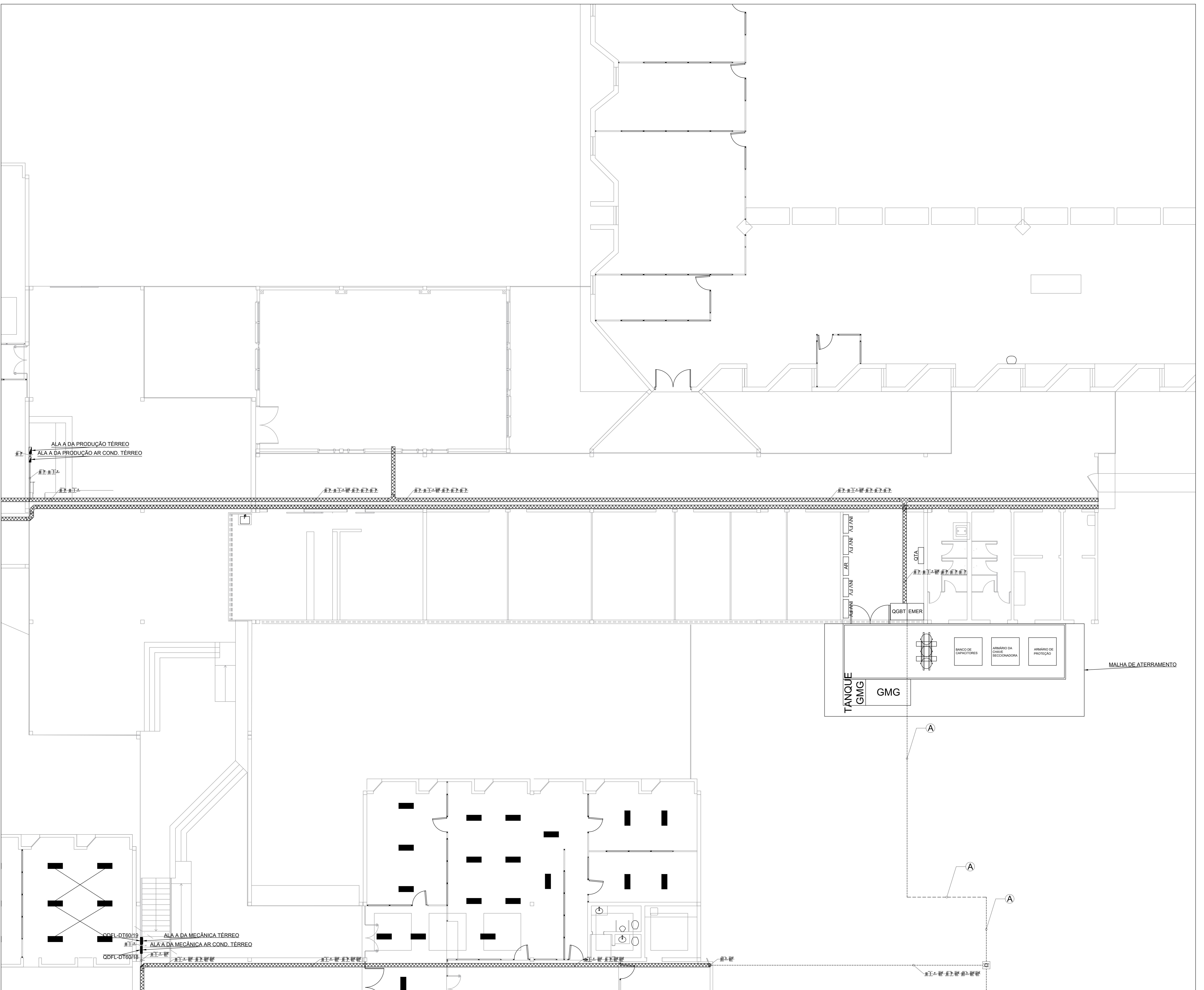
Nº prancha:

Projeto:	Data:	Revisão:	Supervisão:
EFM ESCALA	16/06/2024	00	Amauri Gutierrez Martins Brito
Engenheiro:	Desenhista:		

Instalações Elétricas - Superior Mecânica
ALA B

ELE

13/15



CIRCUITOS

LEGENDA

- QUADROS NOVOS

QUADROS ANTIGOS

CXX
 TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE

 CABO DE COBRE NÚ #50,0mm²

 TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO

 TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE

 ELETROCALHA

 CURVA DE 90°

 INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA

AIXA
ASS.
 CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA EXISTENTE

NC

- pavimentos.

oveitada para passar o nova fiação.

rentes serão em PVC.

s (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;

everão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;

sível o diagrama unifiliar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim

er constínuos e isentos de emendas. As emendas de condutores nas caixas de passagem e deverão ser soldadas a estanho e isoladas e recoberta com isolante plástica ou ainda, com uso de conectores de corpo isolante em material anti-chama;

cobre com isolação de 750v-70°C, ser do tipo anti-chama - Afumex, com agação e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e de $\#2,5\text{mm}^2$;

letrodutos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;

seguir as cores padrão ABNT;

ão todos de $2,5\text{mm}^2$;

res de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro executadas com terminais (olhal ou garfo), apropriadas para as bitolas

sagem deverão ser do tipo condutele ou sobrepor, exceto nos casos em piso ou em alvenarias;

r instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama

la empresa instaladora um cardenó tamanho A4 com todos os a quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, res de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;

ento se encontram em prancha própria de aterramento

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



GIA - FT - U

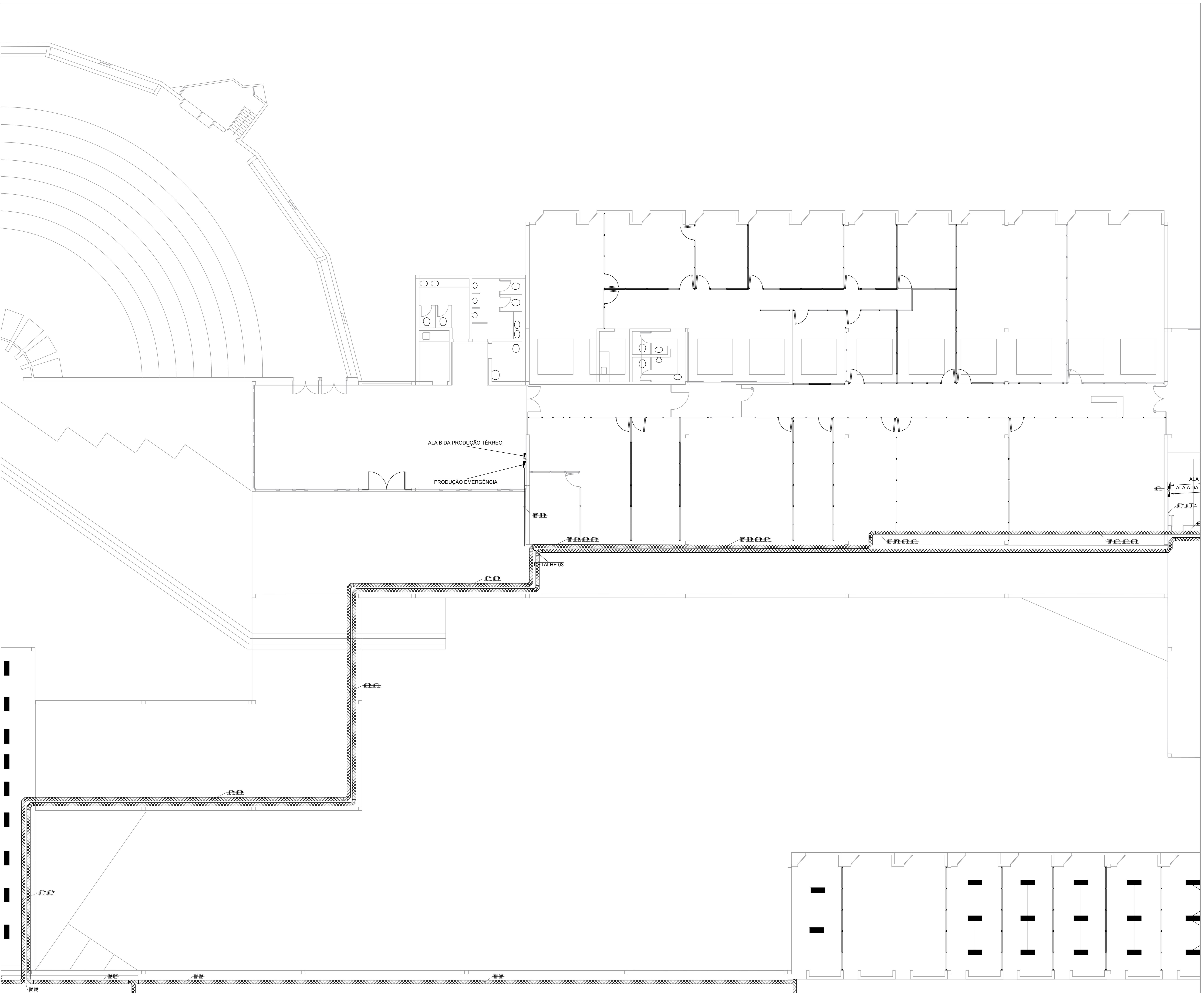
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - TÉRREO PRODUÇÃO

Supervisão:

Nº prancha:

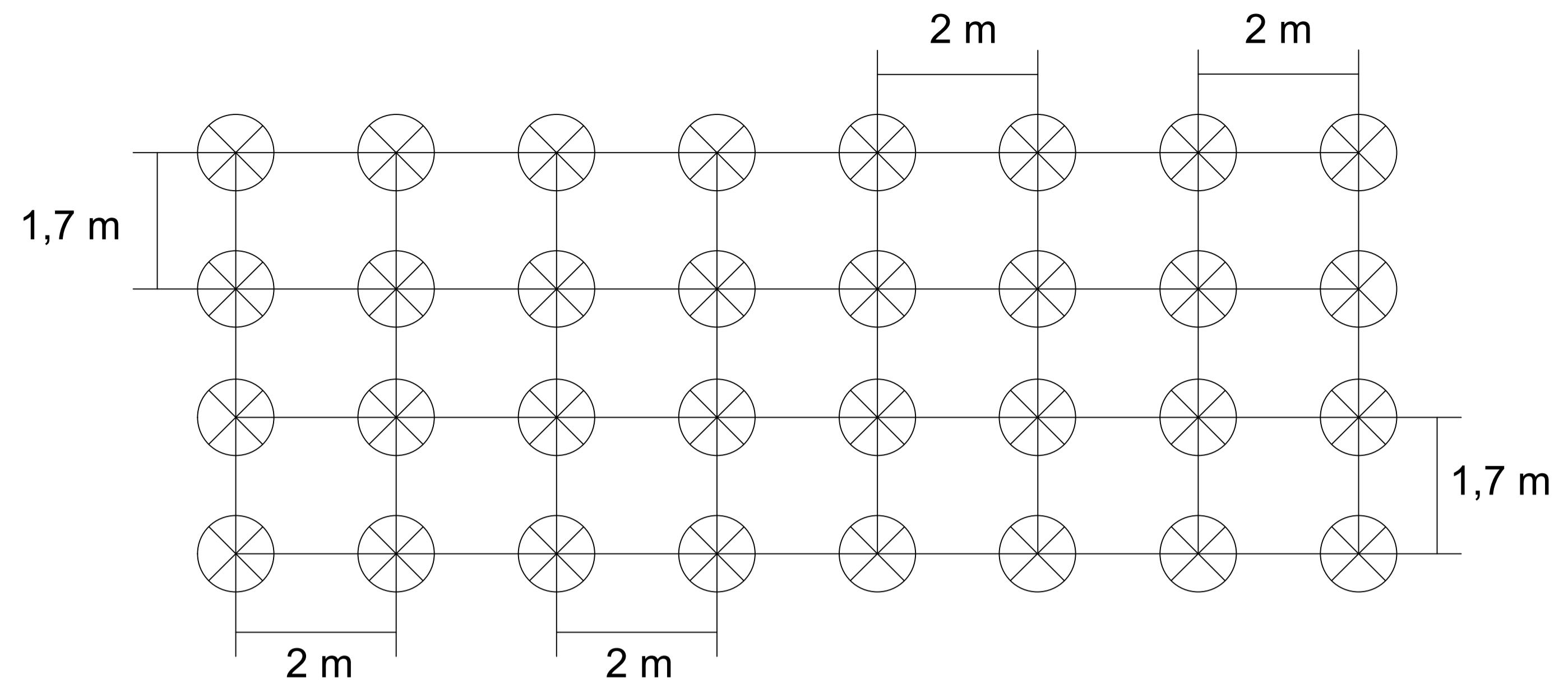
FT Retrofit.dwg



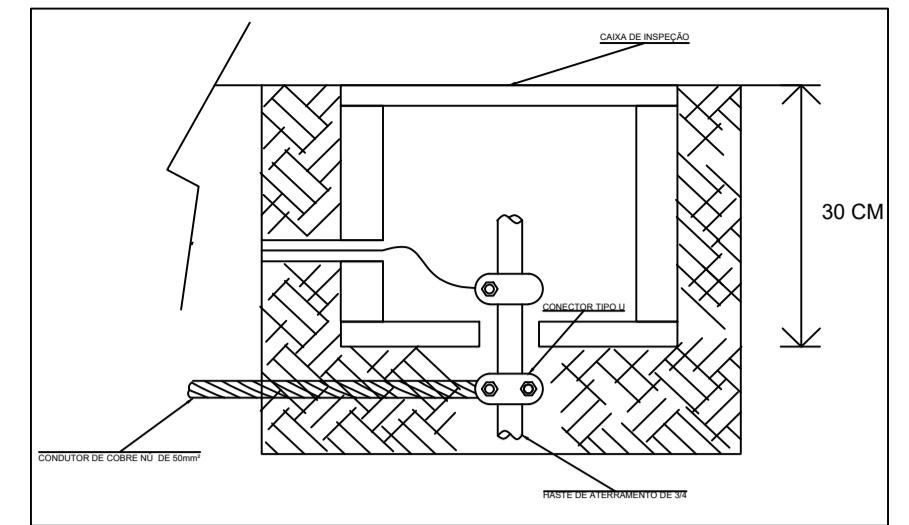
R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Brito		
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS - PRODUÇÃO ALA B		
Local:	Data:	Revisão:
CEMA ESCALA:	16/06/2024	00
Engenheiro:	Desenho:	
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo	

ELE
15/15

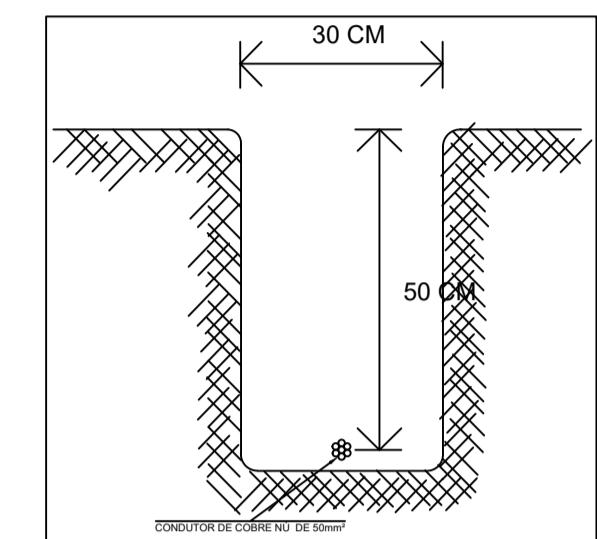
VISÃO AÉREA DA MALHA



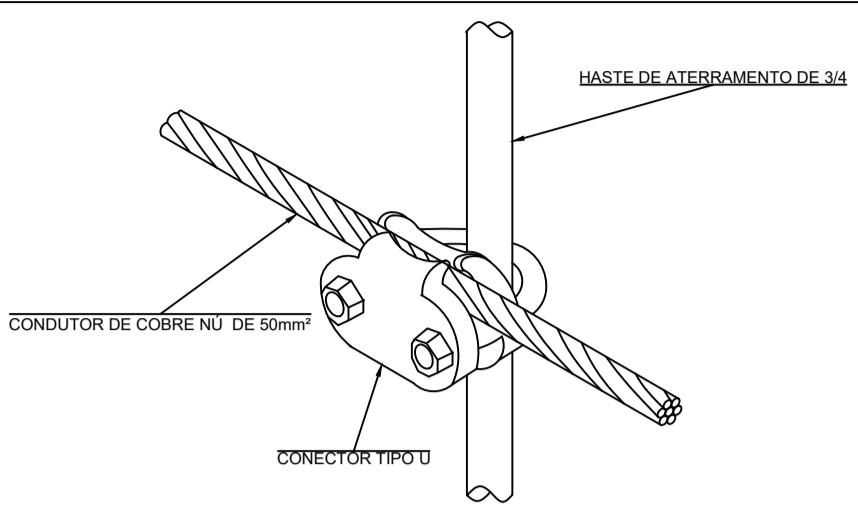
DETALHE 01



DETALHE 02



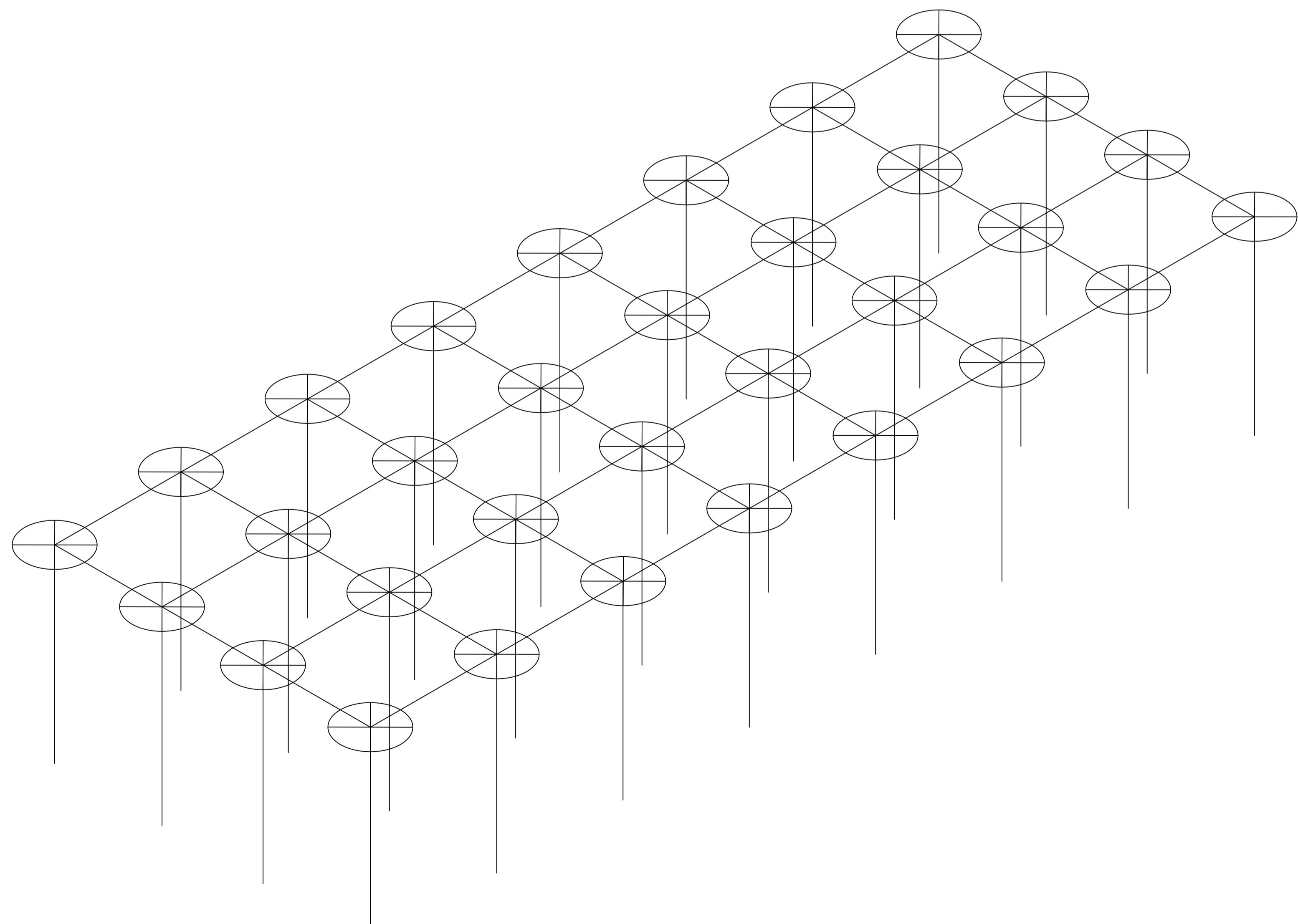
DETALHE 04



LEGENDA

	QUADROS NOVOS
	QUADROS ANTIGOS
	TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE
	CABO DE COBRE NÜ #50.0mm²
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE
	ELETROCALHA
	CURVA DE 90°
	INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA
	HASTE DE ATERRAMENTO DE 3/4 POR 3m
	CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

VISÃO DIAGONAL DA MALHA

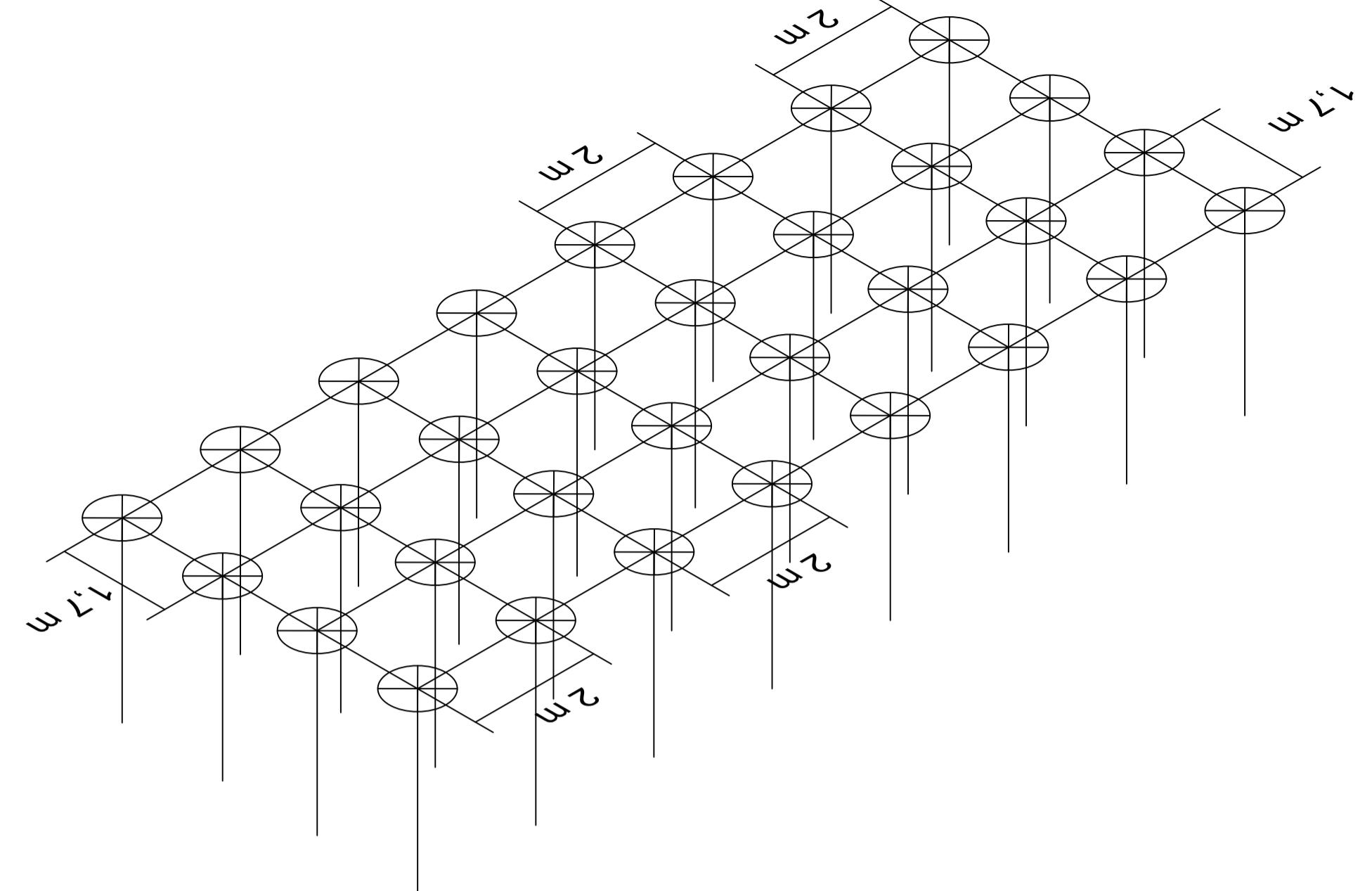


NOTAS

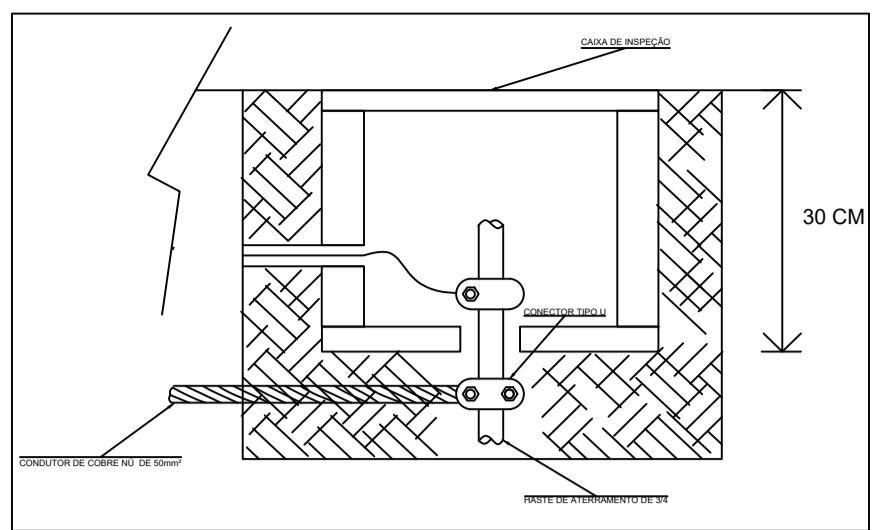
- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros eletrocalha e etc.) deverão ser aterradas;
- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- Deve-se fixar em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim de facilitar as manobras;
- Os condutores serão de cobre eletroliado, com bitola de 50mm², conforme especificação técnica, e enterrados a 50 cm da superfície, conforme detalhe;
- Achastões de aterramento terão alma de aço e cobertura de cobre, conforme especificação técnica;
- Os condutores deverão seguir as cores da ABNT;
- As conexões dos condutores de retorno (princípio PE) devem ser feitas nas suas respectivas bases de quadro de distribuição devidamente encobertas com ferramenta (chave ou garfo), apropriadas para as bitolas dos condutores;
- Todas sobreposições de condutores de aterramento será feita uma conexão entre eles com conectores de pressão tipo X, conforme as especificações técnicas e detalhe;
- Todas as hastes de aterramento serão conectadas a malha por meio de conectores do tipo grampo terra duplo, de acordo com as especificações técnicas e conforme detalhe;
- Deverá ser fornecido pela empresa um caderno tamanho A4 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentação e descrição dos circuitos;
- Todas as linhas de aterramento que se encontrarem na vertical serão hastes de aterramento de 3/4, conforme especificação técnica, e sua conexão será feita conforme detalhe com conectores que atendam as especificações técnicas.

R 00	02/08/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
MALHA DE ATERRAMENTO		
Escala: SEM ESCALA	Data: 02/08/2024	Demanda: 1.000
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo	Revisor: Luis Gustavo F. Araújo	Revisão: 00
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto		
Nº prancha: AT 01/02		

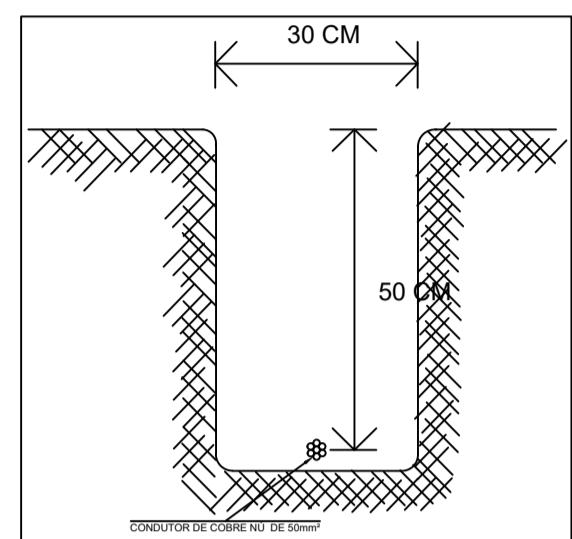
VISÃO DIAGONAL DA MALHA



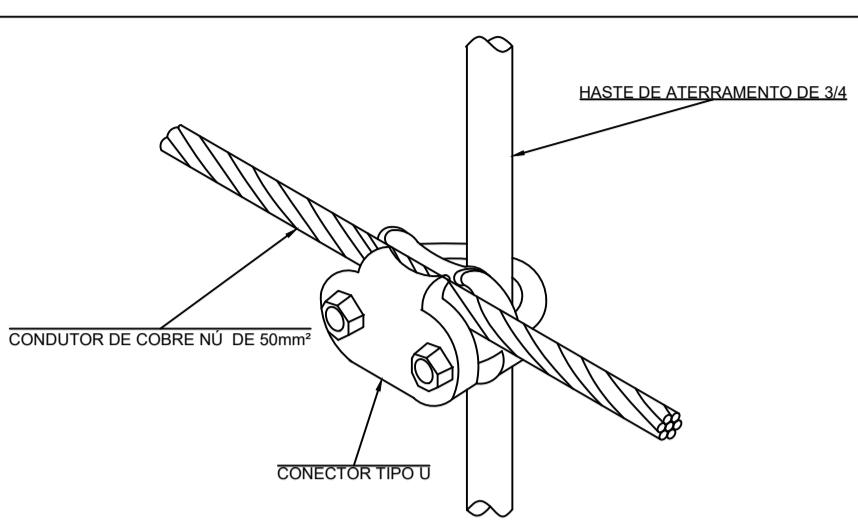
DETALHE 01



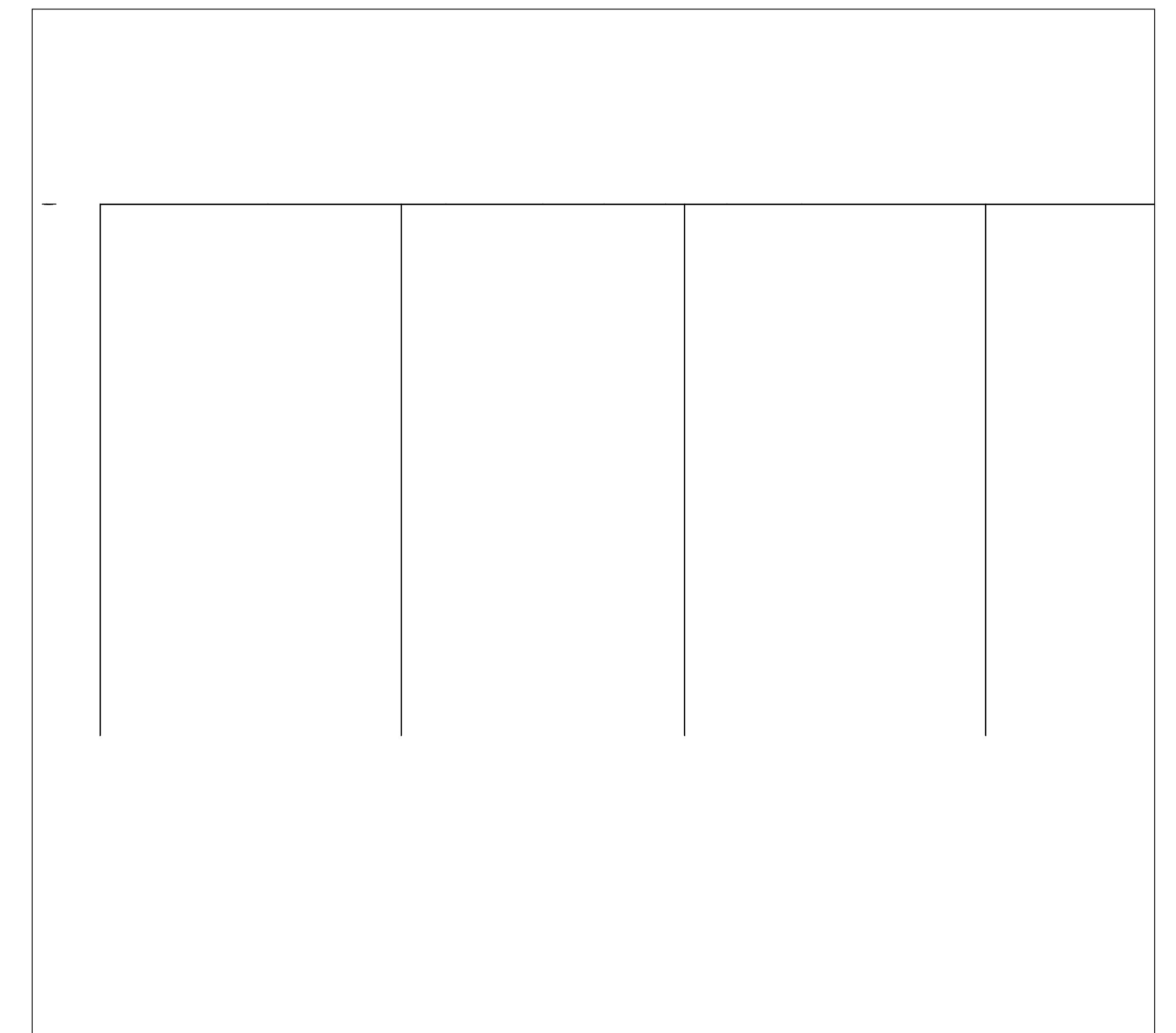
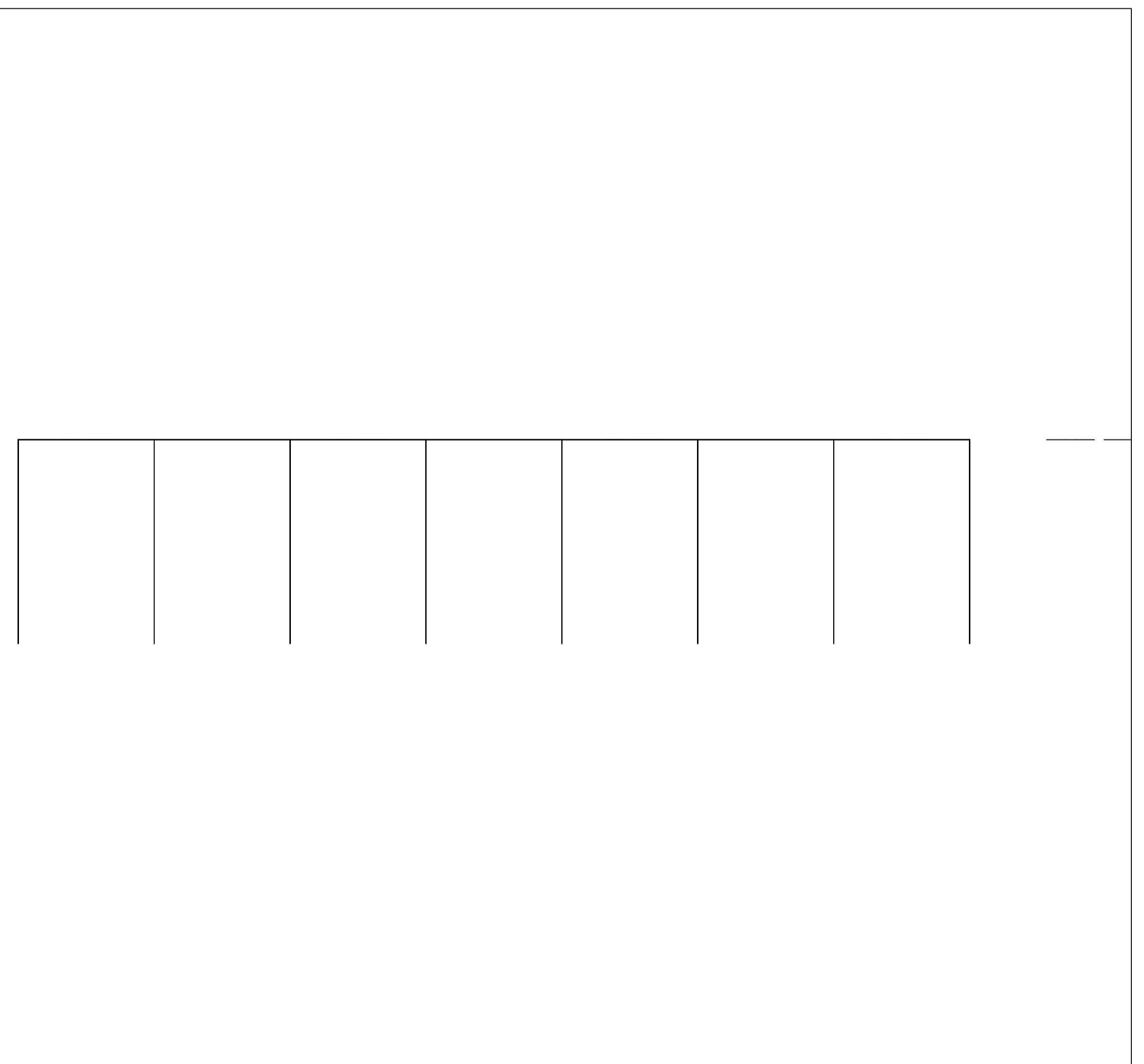
DETALHE 02



DETALHE 04



VISÃO FRONTAL



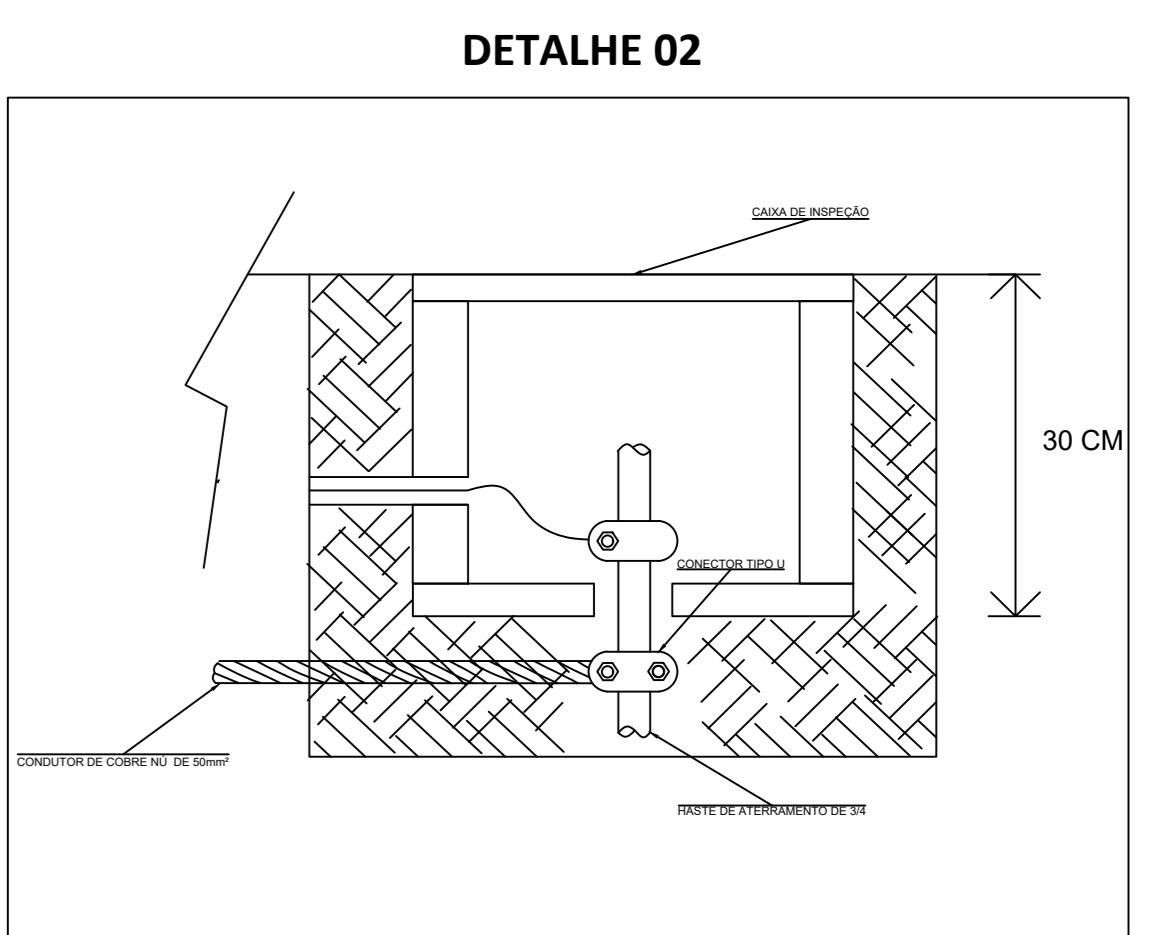
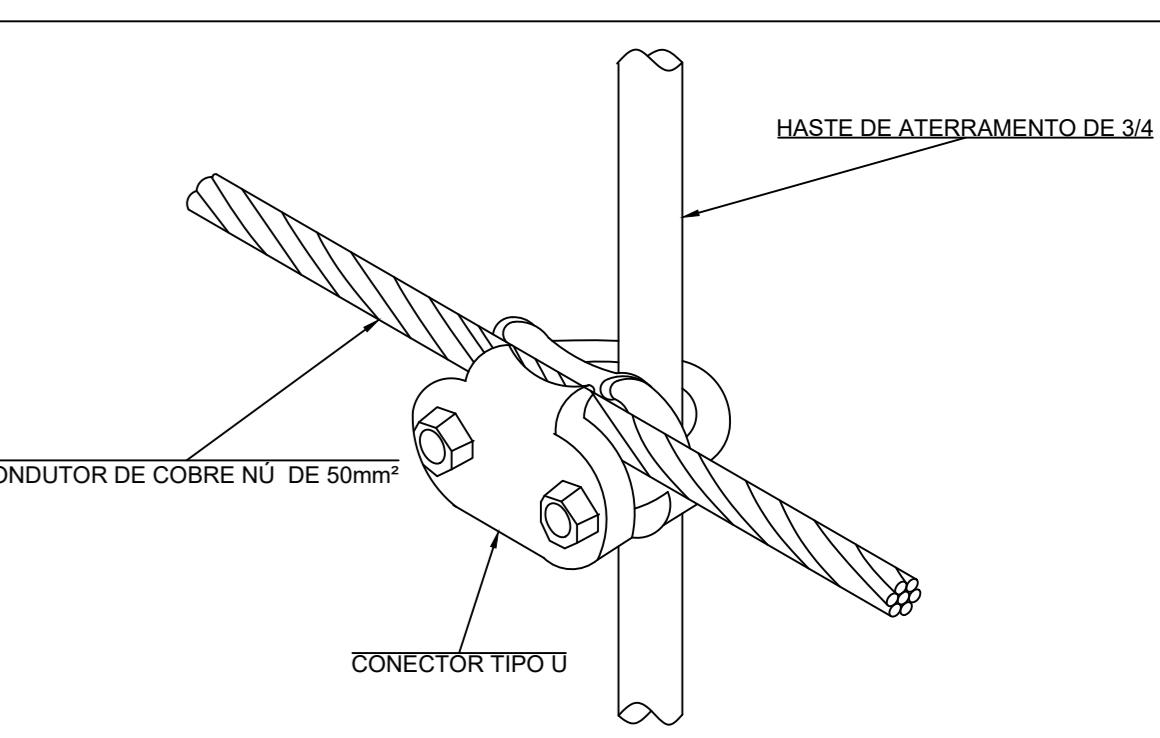
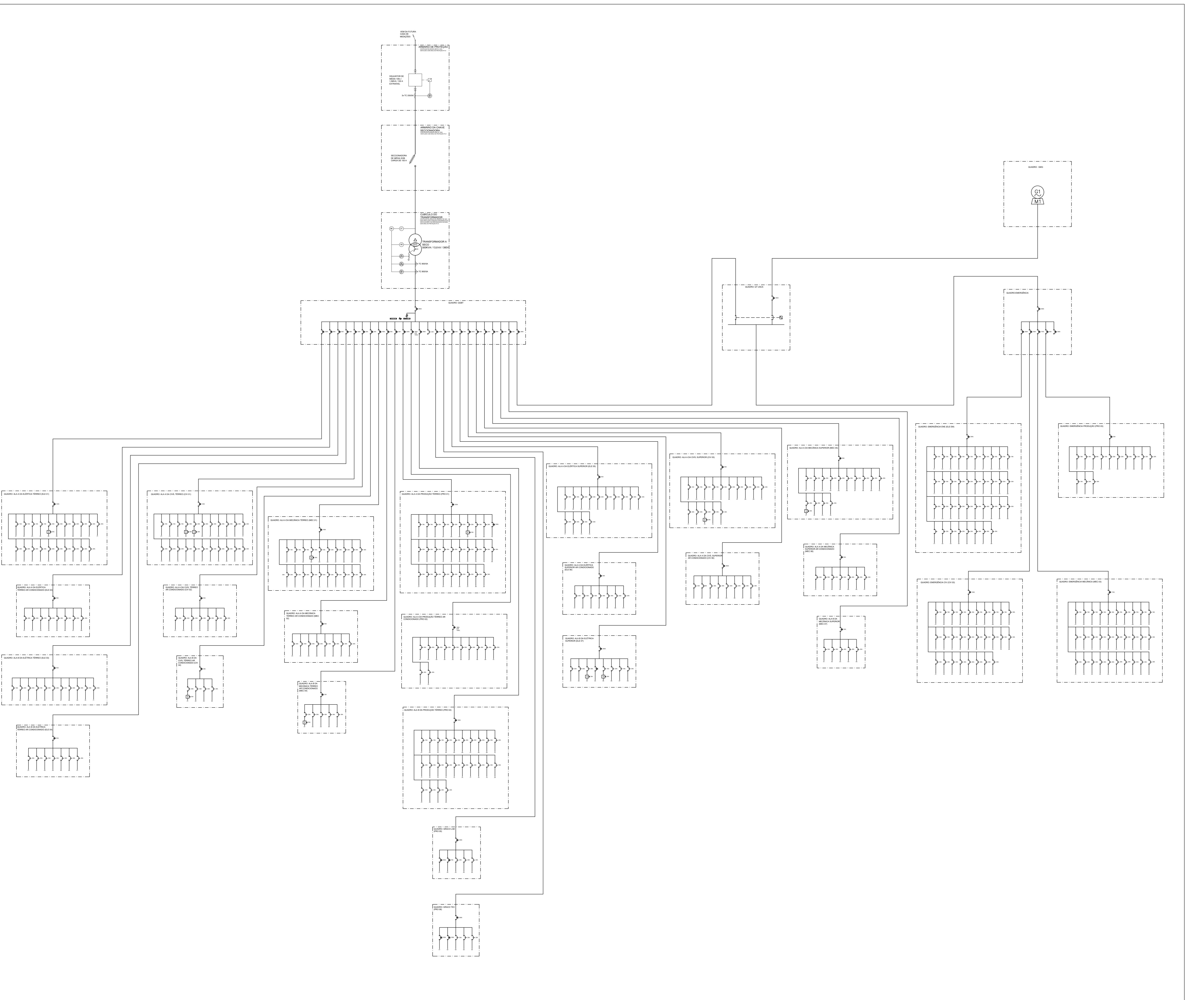
LEGENDA

	QUADROS NOVOS
	QUADROS ANTIGOS
	CXX TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE
	CABO DE COBRE NÜ #50.0mm²
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE
	ELETROCALHA
	CURVA DE 90°
	INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA
	HASTE DE ATERRAMENTO DE 3/4 POR 3m
	CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

NOTAS

- 1- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, estrutura metálica e etc.) deverão ser aterradas;
- 2- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 3- Deve-se fixar em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim de facilitar as manobras;
- 4- Os condutores serão de cobre eletrônico, com bitola de 50mm², conforme especificação técnica, e enterrados a 50 cm da superfície, conforme detalhe;
- 5- As hastes de aterramento terão alma de aço e cobertura de cobre, conforme especificação técnica;
- 6- Os condutores deverão seguir as cores da ABNT;
- 7- As conexões dos condutores de rede (princípios PE) devem ser feitas nas suas respectivas bases de cada quadro de distribuição dentro das execuções com terminais (chave ou garfo), apropriadas para as bitolas dos condutores;
- 8- Todas sobreposições de condutores de aterramento será feita uma conexão entre eles com conectores de pressão tipo X, conforme as especificações técnicas e detalhe;
- 9- Todas as hastes de aterramento serão conectadas a malha por meio de conectores do tipo grampo terra duplo, de acordo com as especificações técnicas e conforme detalhe;
- 10- Deverá ser fornecido pela empresa um caderno tamanho A4 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentação e descrição dos circuitos;
- 11- Todas as linhas de aterramento que se encontrarem na vertical serão hastes de aterramento de 3/4, conforme especificação técnica, e sua conexão será feita conforme detalhe com conectores que atendam as especificações técnicas.

R 00	02/08/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TÉCNICO - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amaro Gutierrez Martin Brito		
Nº prancha:		
AT		
MALHA DE ATERRAMENTO		
Escala: SEM ESCALA	Data: 02/08/2024	Demand: 1
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo	Desenho: Luis Gustavo F. Araújo	Revisão: 00



LEGENDA

■ QUADROS NOVOS

■ QUADROS ANTIGOS

CXX TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE

— CABO DE COBRE NÚ #50,0mm²

- - - - - TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO

— TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE

ELETROCALHA

CURVA DE 90°

INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA

CAIXA PASS.

CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA EXISTENTE

CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

NOTAS

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar o nova fiação.
- 3- Todos os eletrodutos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fixar em lugar visível o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser contínuos e isentos de emendas. As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas de passagem e deverão ser soldadas a estanho e isoladas com fita isolante auto-fusão e recoberta com isolante plástica ou ainda, com uso de conectores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolação de 750v-70°C, ser do tipo anti-chama - Afumex, com características de não propagação e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com bitola mínima de #2,5mm²;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletrodutos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletroduto quantidade de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cotados serão todos de 2,5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (olhal ou garfo), apropriadas para as bitolas dos condutores;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condutele ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um cardeno tamanho A4 com todos os diagramas unifilares de cada quadro elétrico contendo as seguintes informações: Nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Caso haja alguma dúvida quanto ao projeto, deve ser feita consulta ao engenheiro responsável.

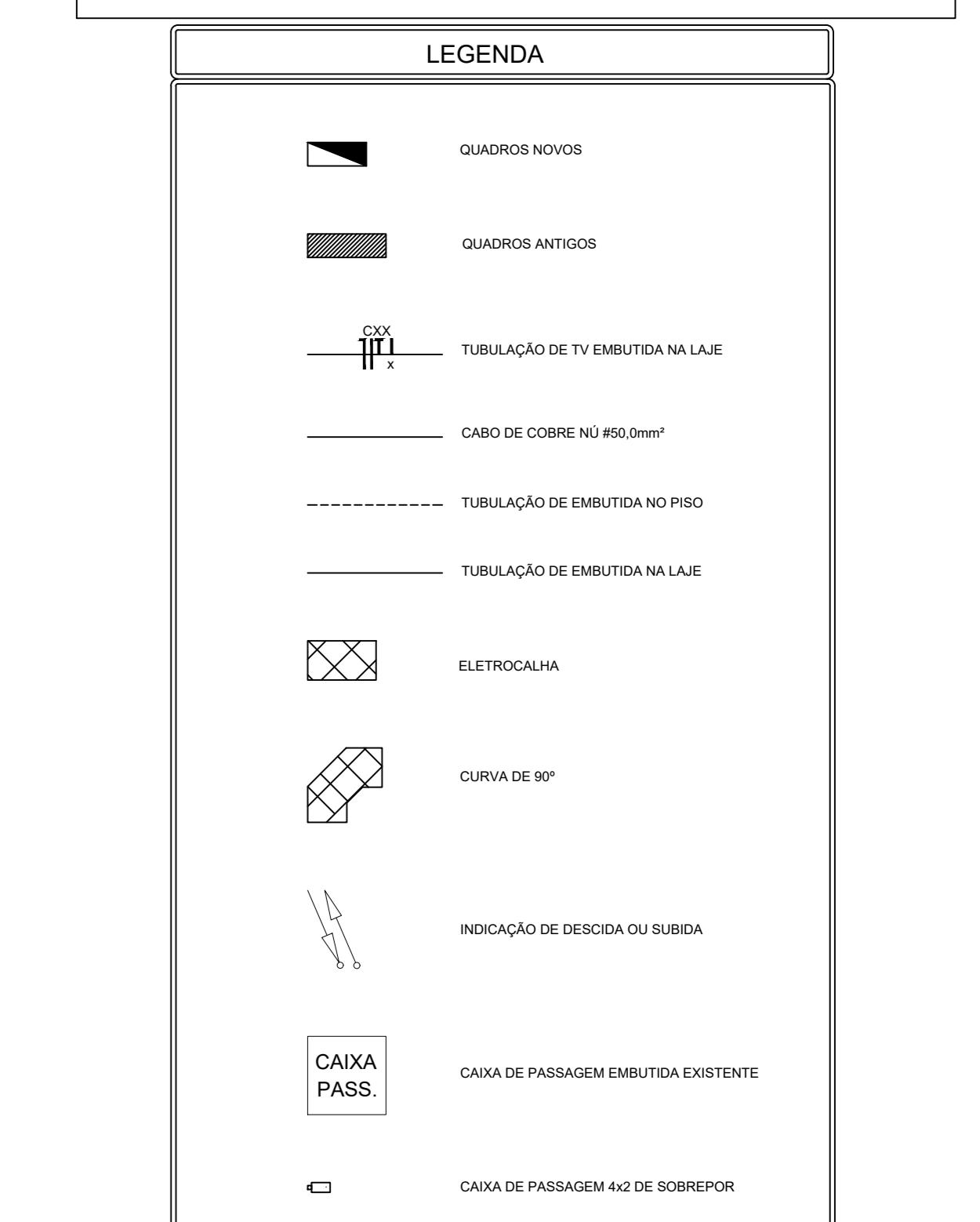
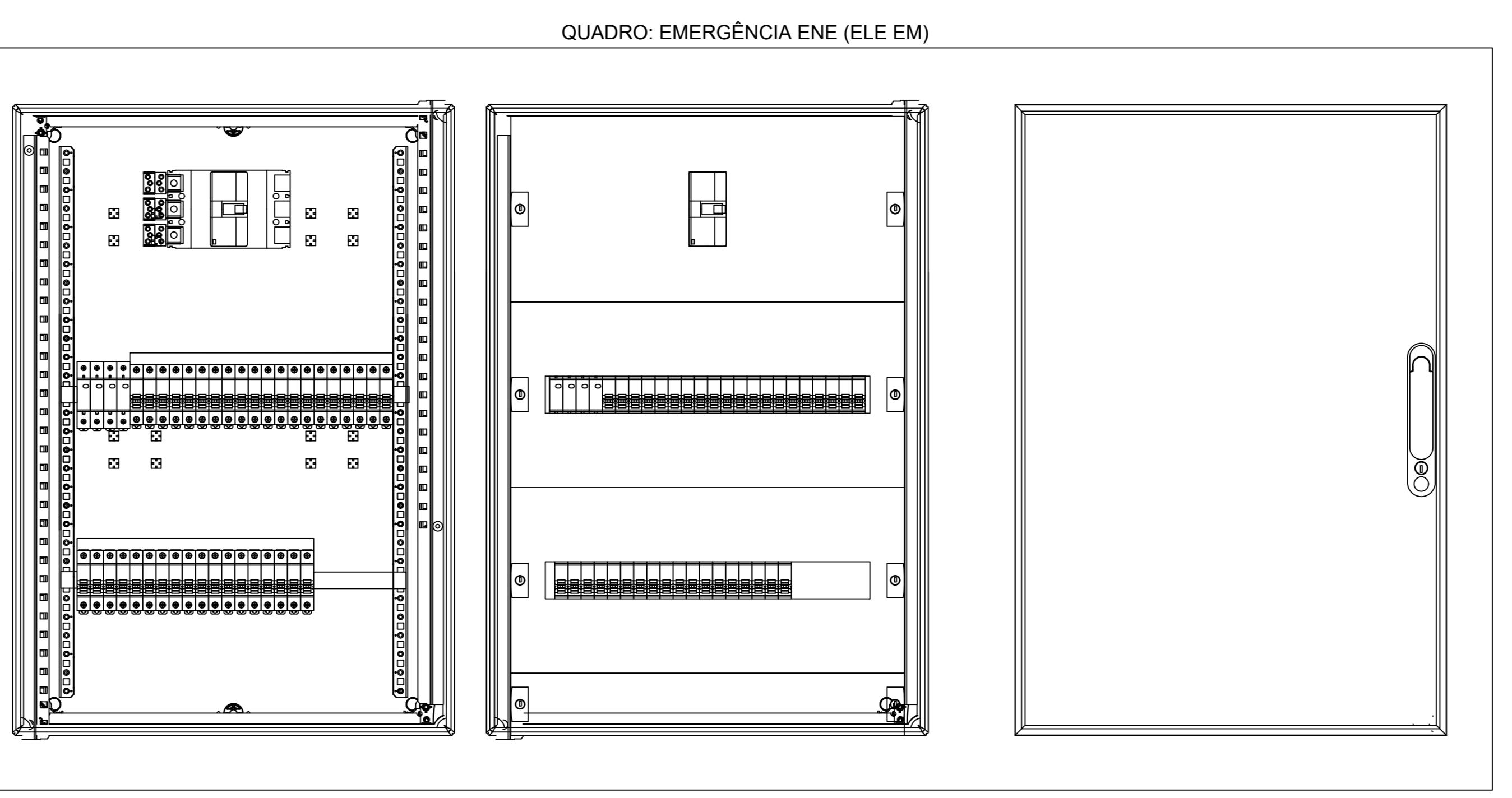
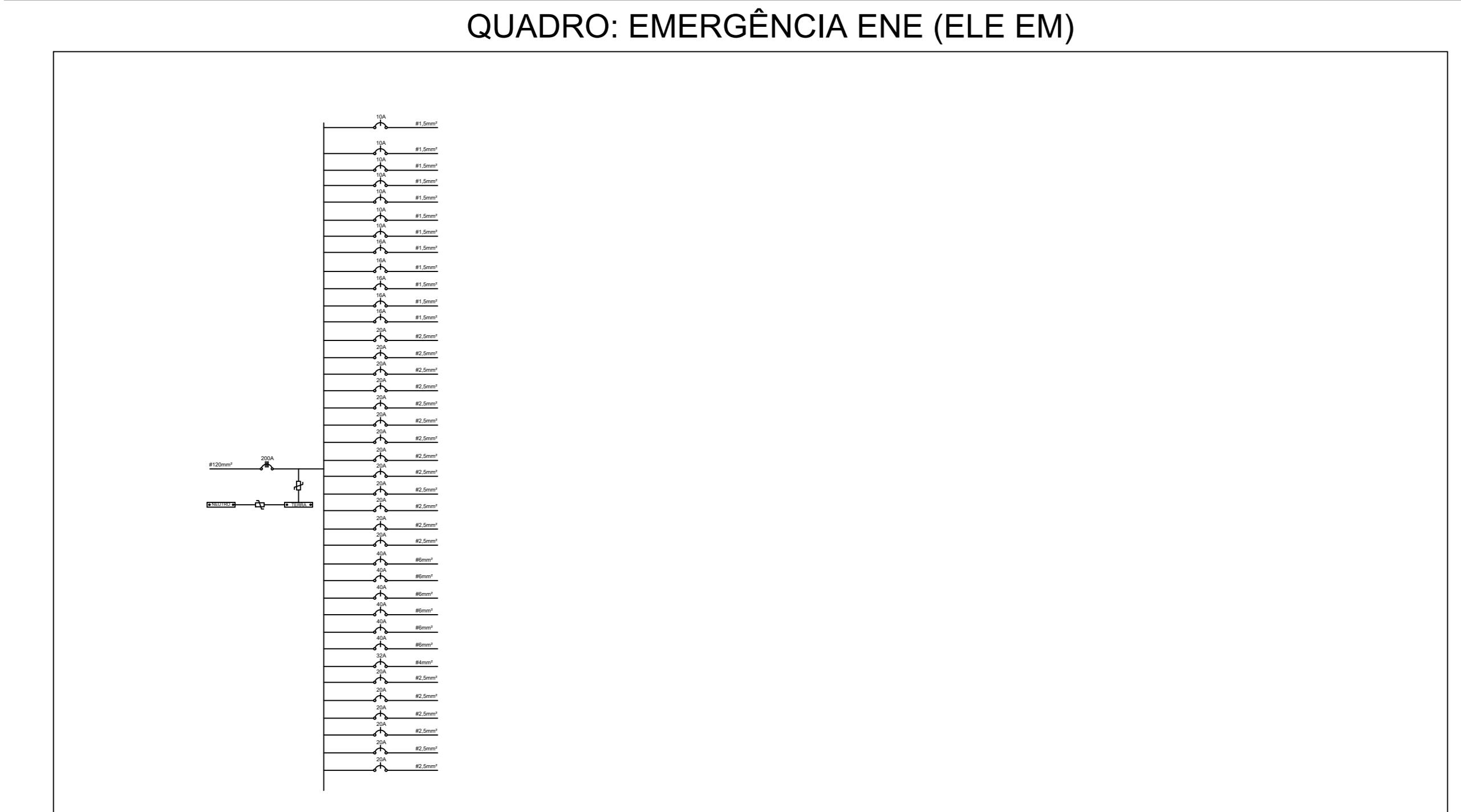
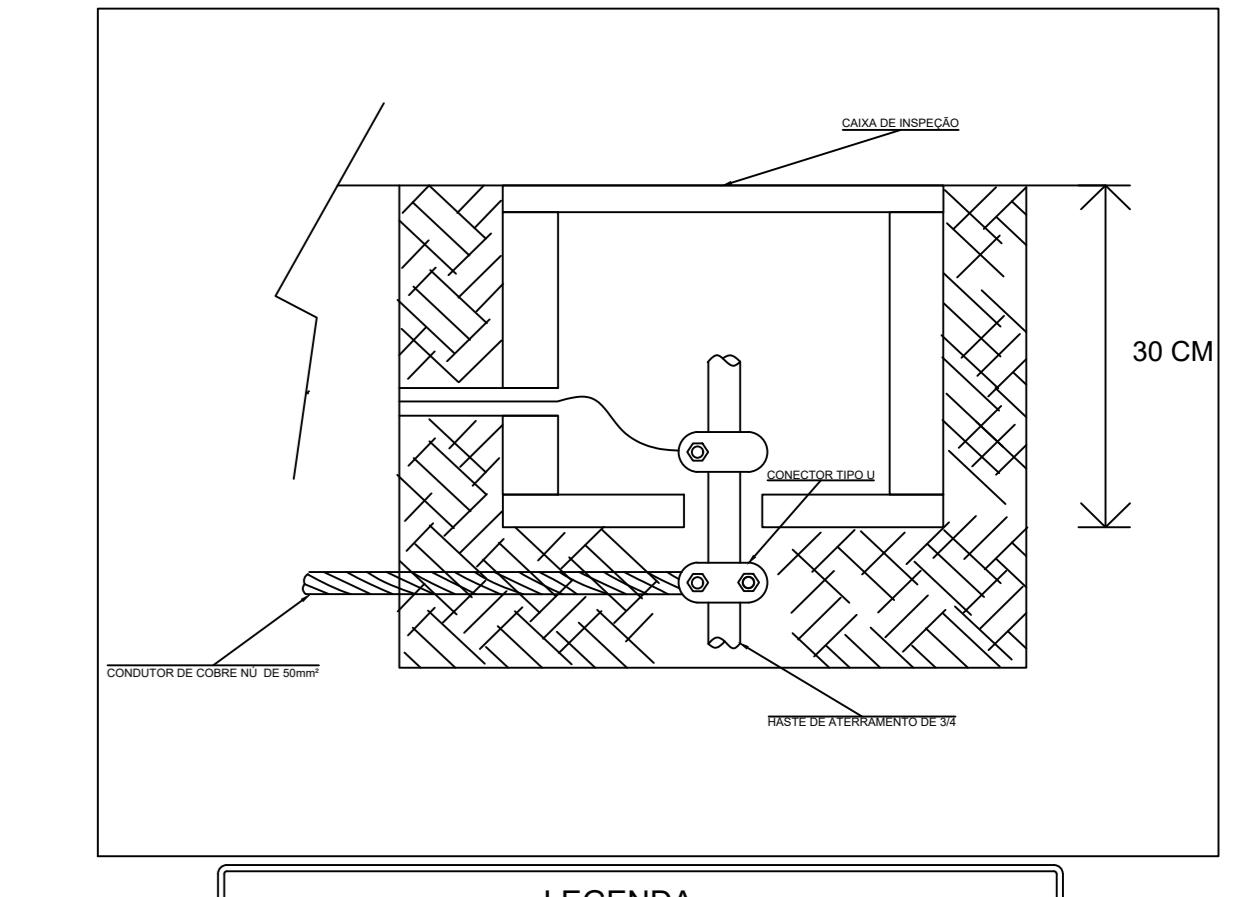
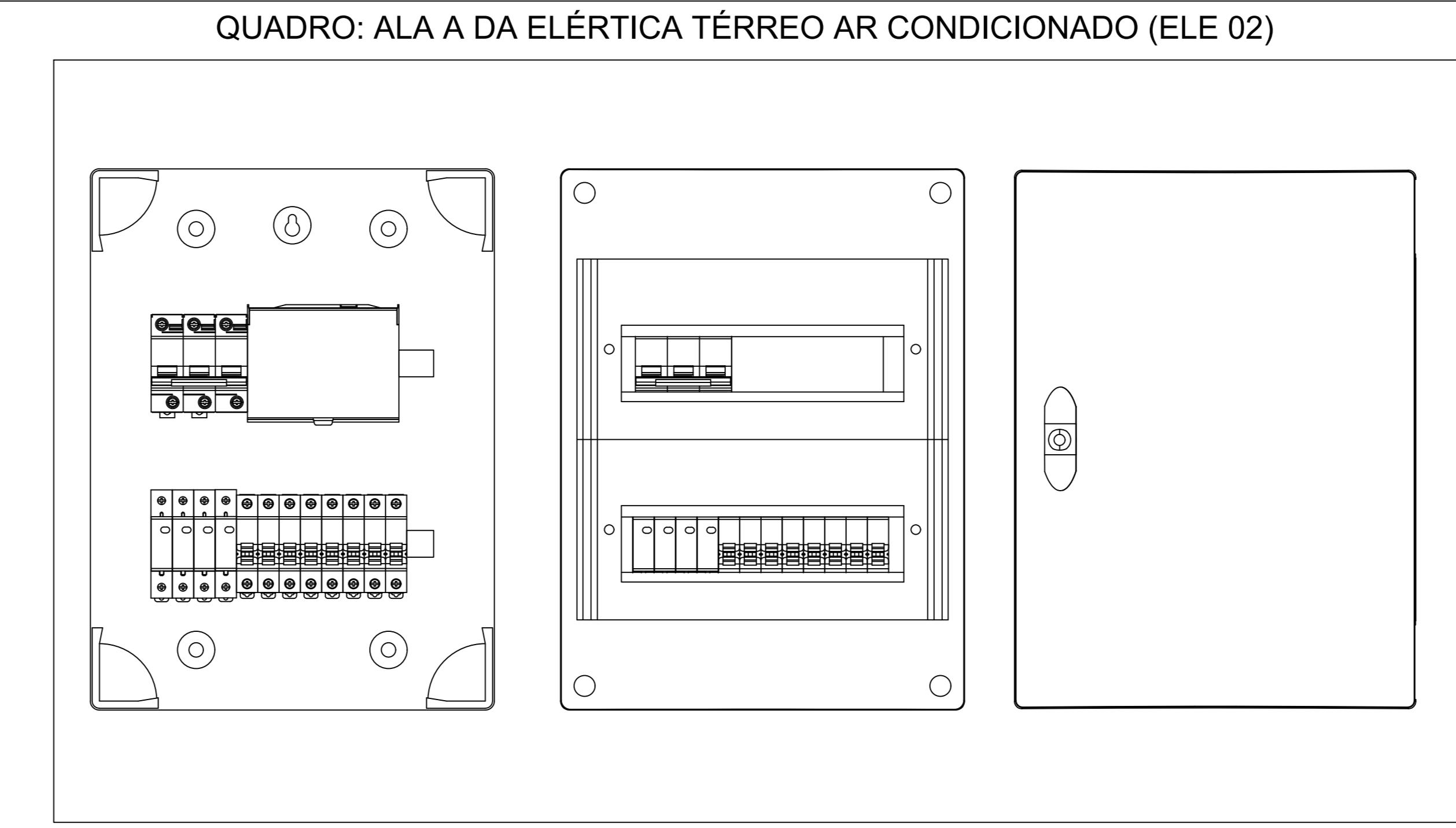
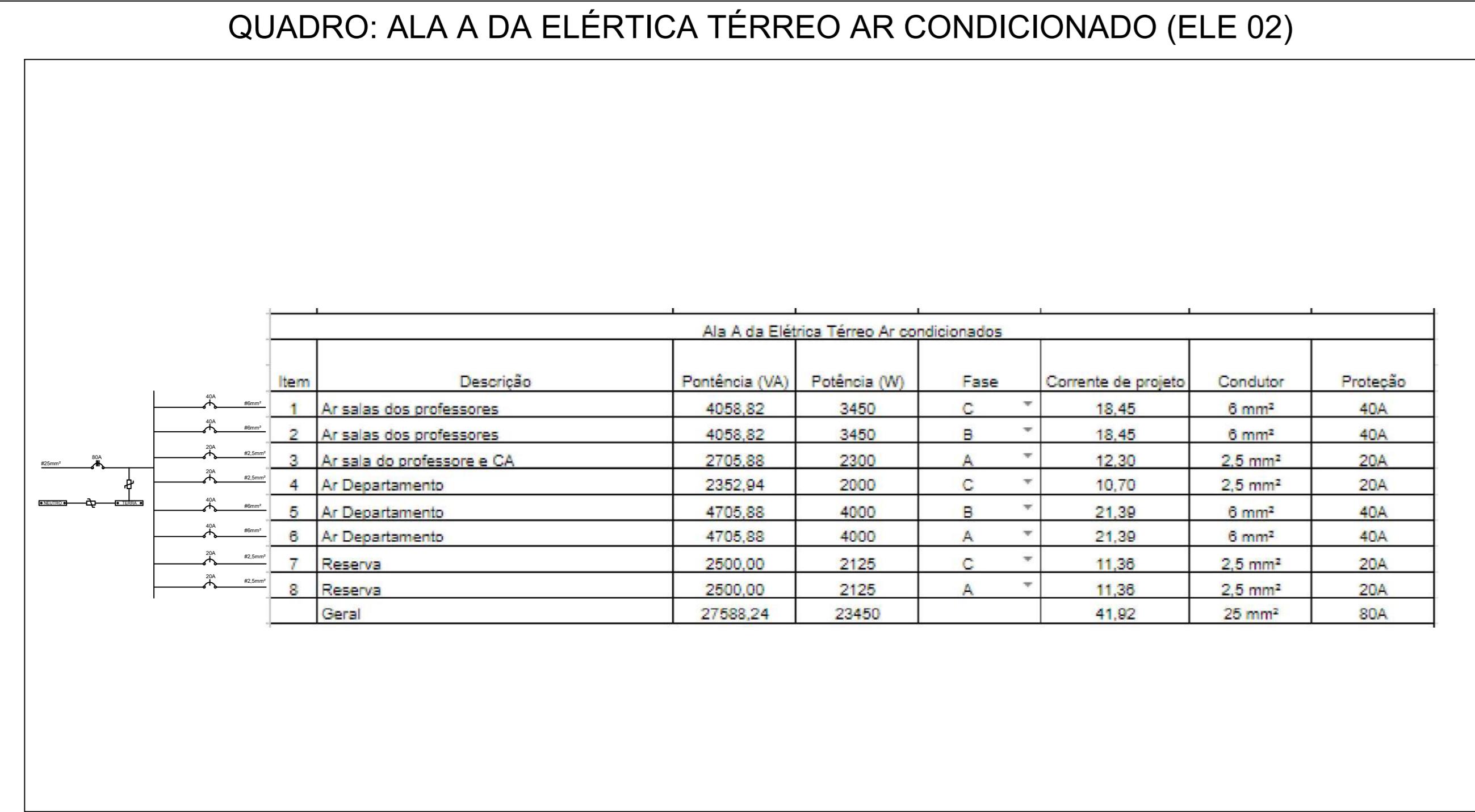
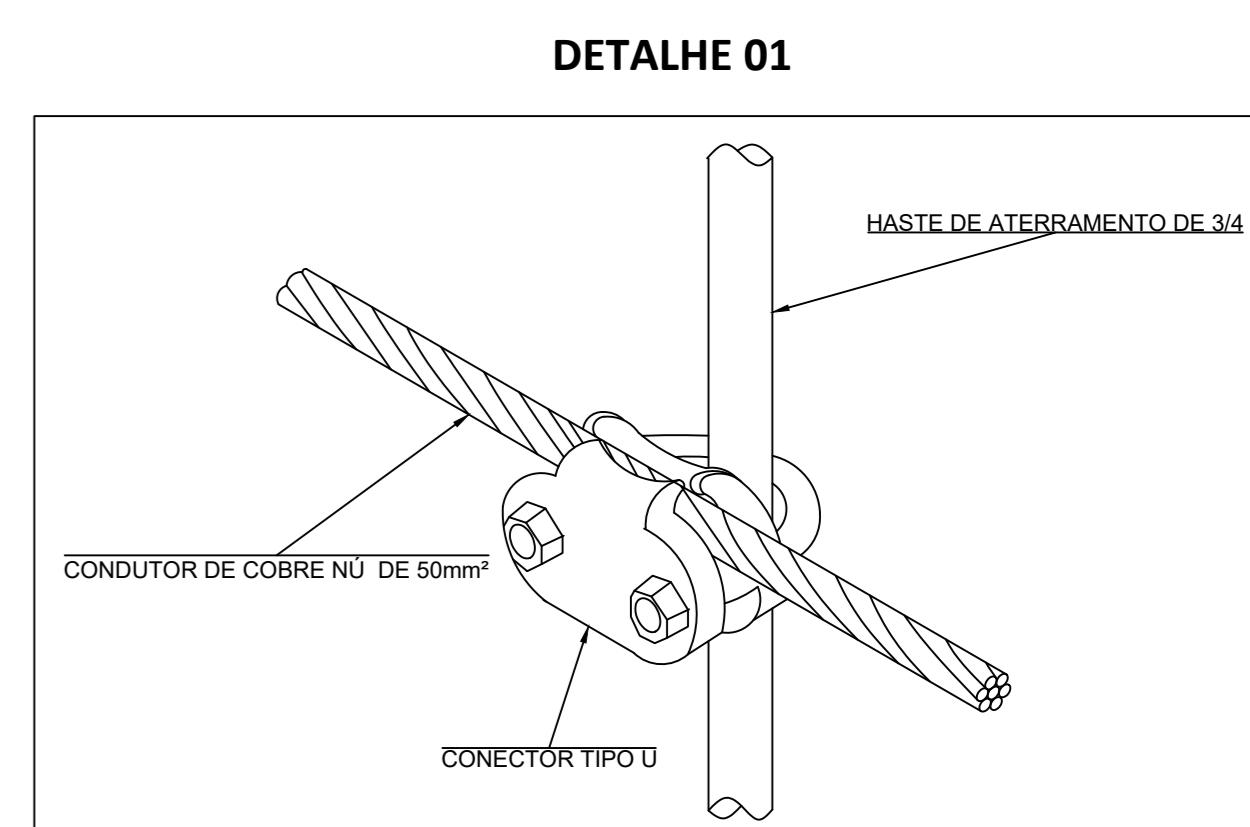
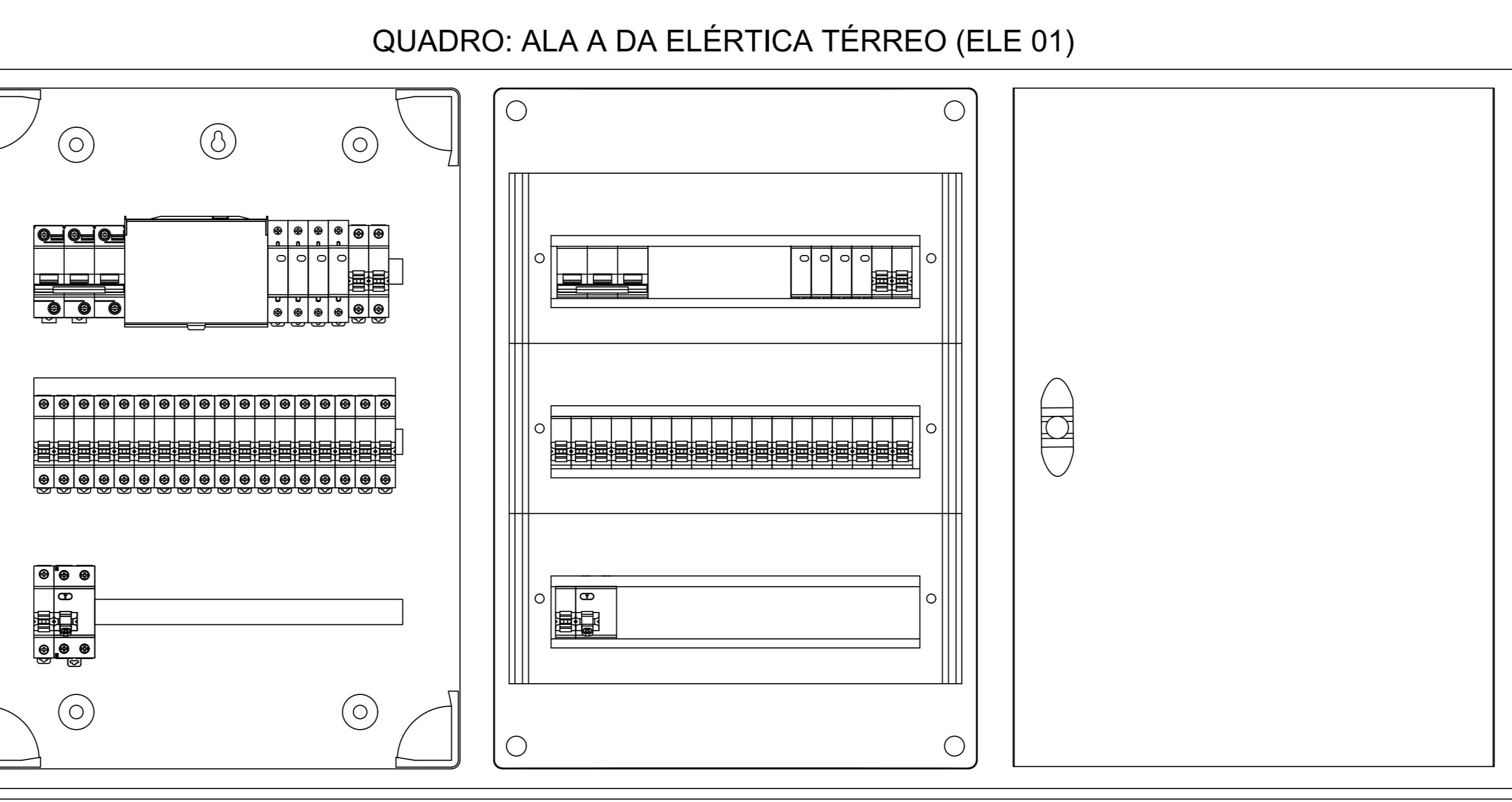
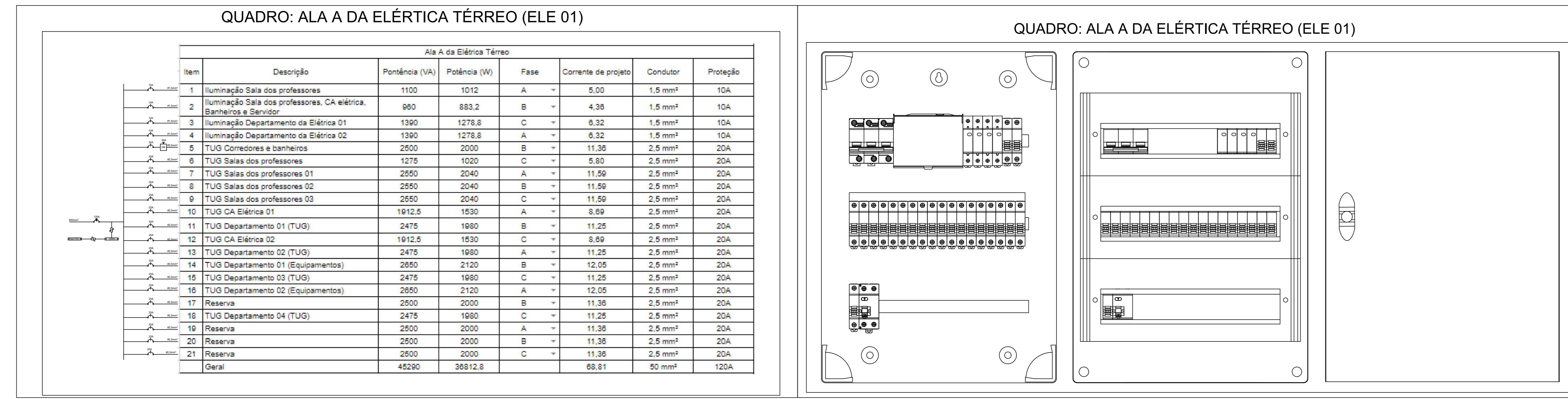
		16 - Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento
R 00	16/06/2024	INICIAL
EVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

Supervisão:
Amauri Gutierrez Martins
ritto
Nº prancha:

UNI
01/10



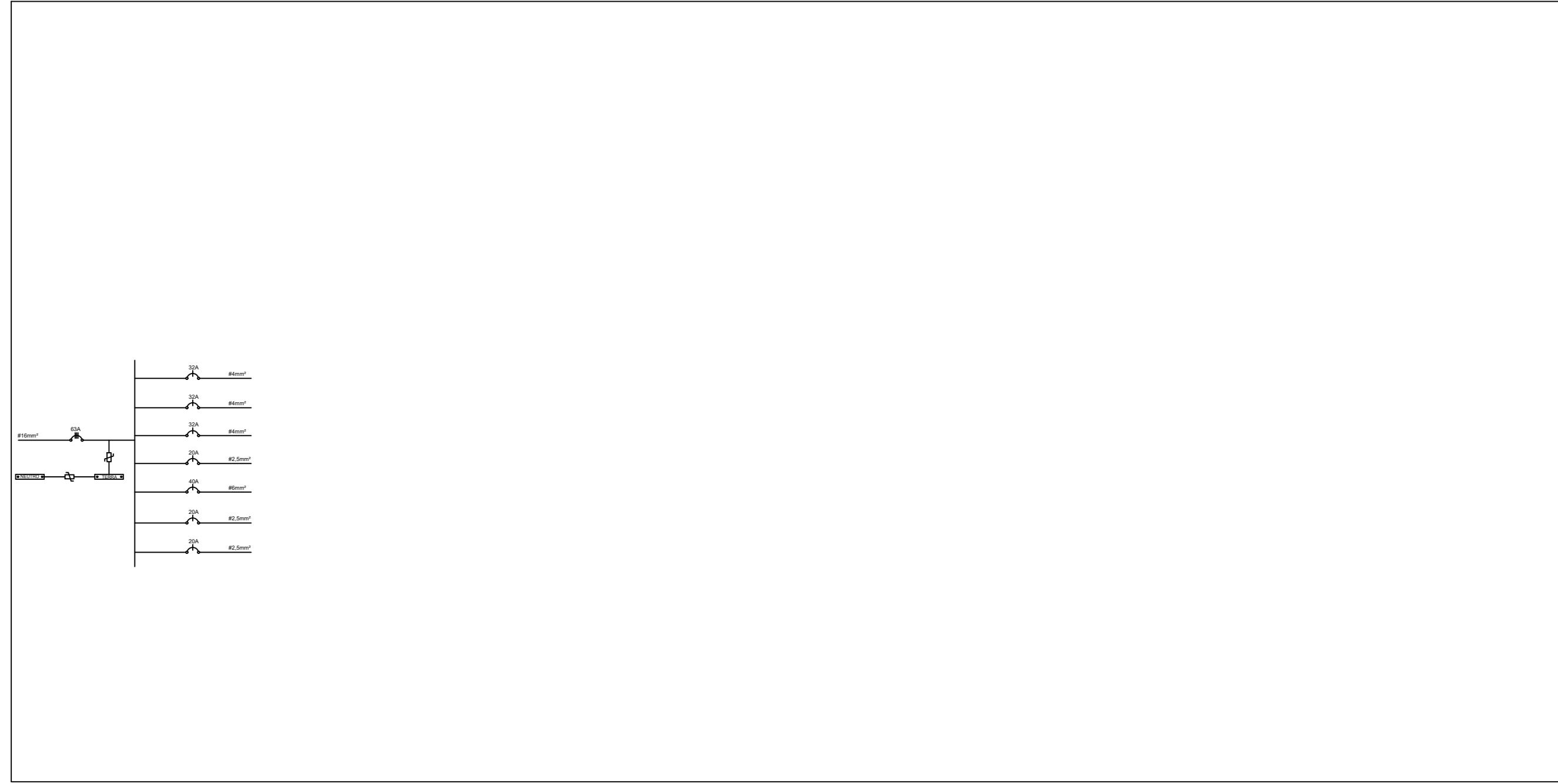
NOTAS

- Infra de passagem entre pavimentos.
- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- Deve-se fazer um lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- Os condutores deverão ser compactos e íntegros de encontro. As extremidades de condutores somente poderão ser cortadas quando passarem por divisórias ou isoladas a estruturas e isoladas com fita de PVC amarelo e recobertas com proteção plástica ou aislante, com uso de conectores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- O condutor serido de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e tubo de auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42,5mm;
- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletrôdotu quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- Cabos não cortados serão todos de 2,5mm²;
- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (fita ou garfo), apropriadas para as bolas descondutivas;
- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, com indicação de nome da obra, nome do cliente, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

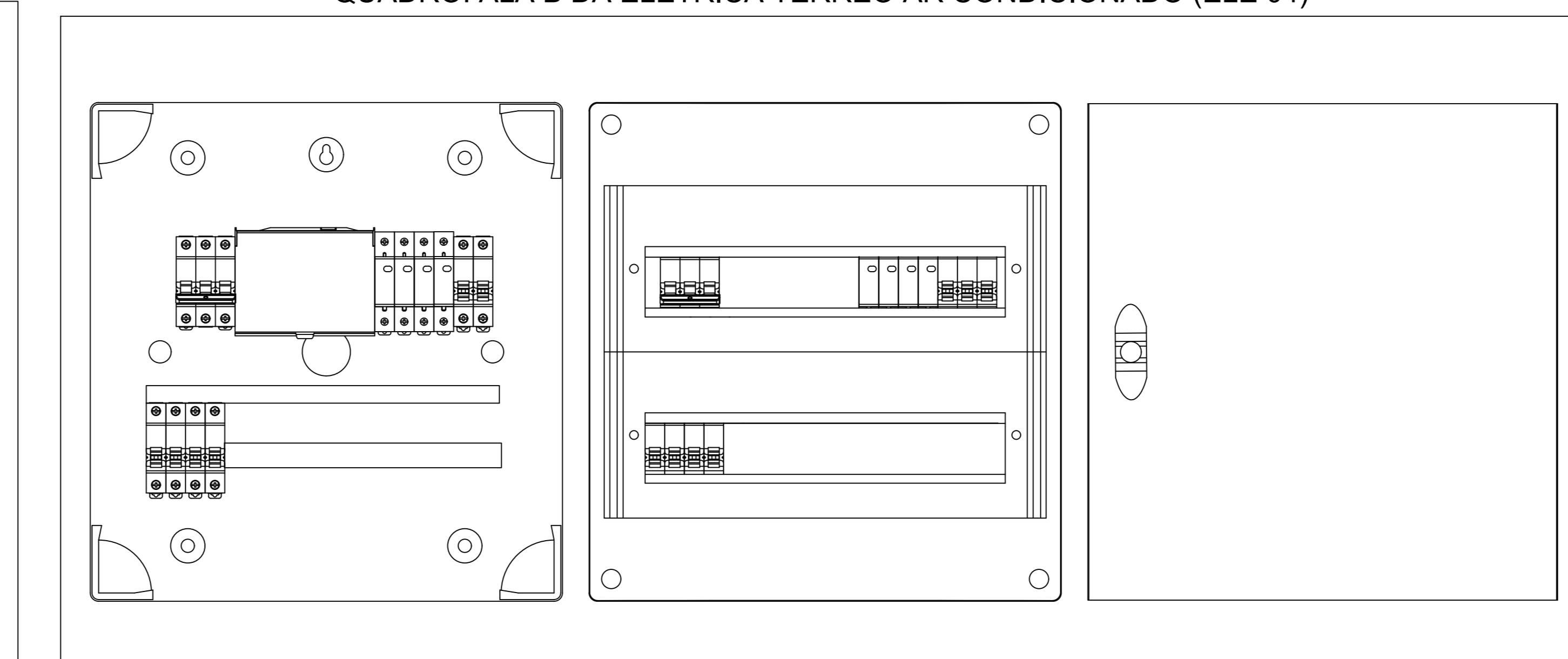
R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO



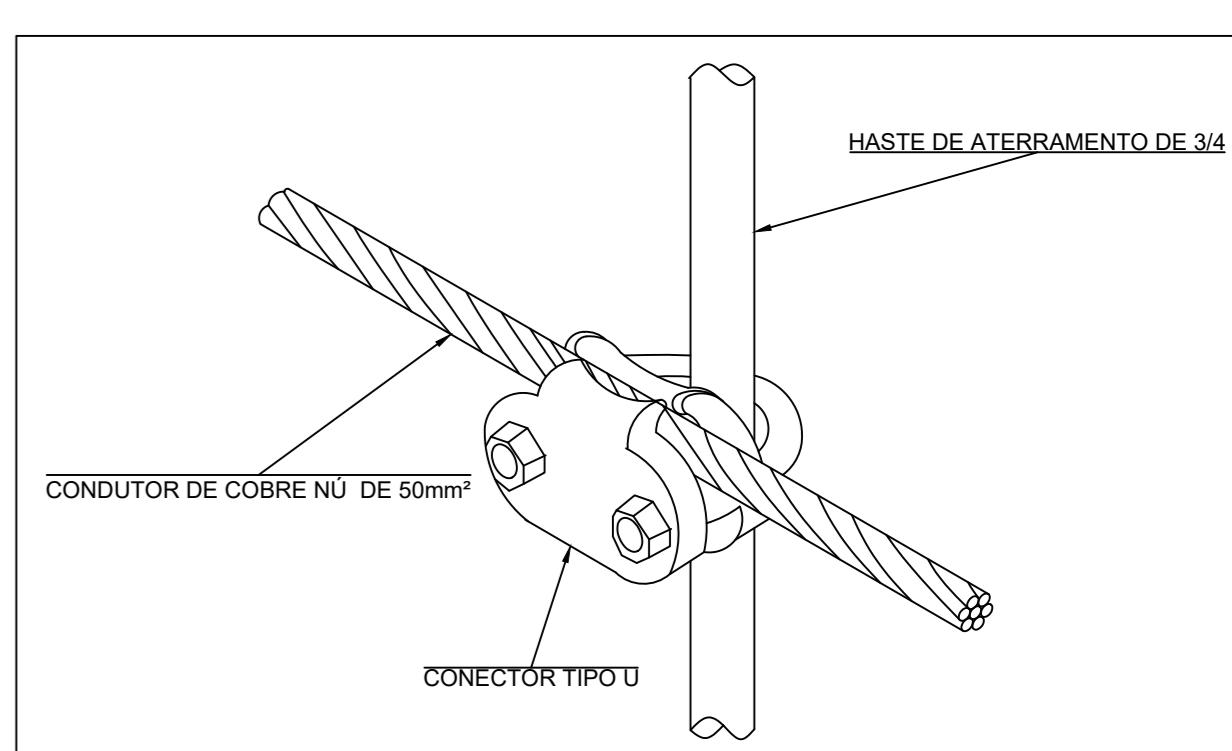
QUADRO: ALA B DA ELÉTRICA TÉRREO AR CONDICIONADO (ELE 04)



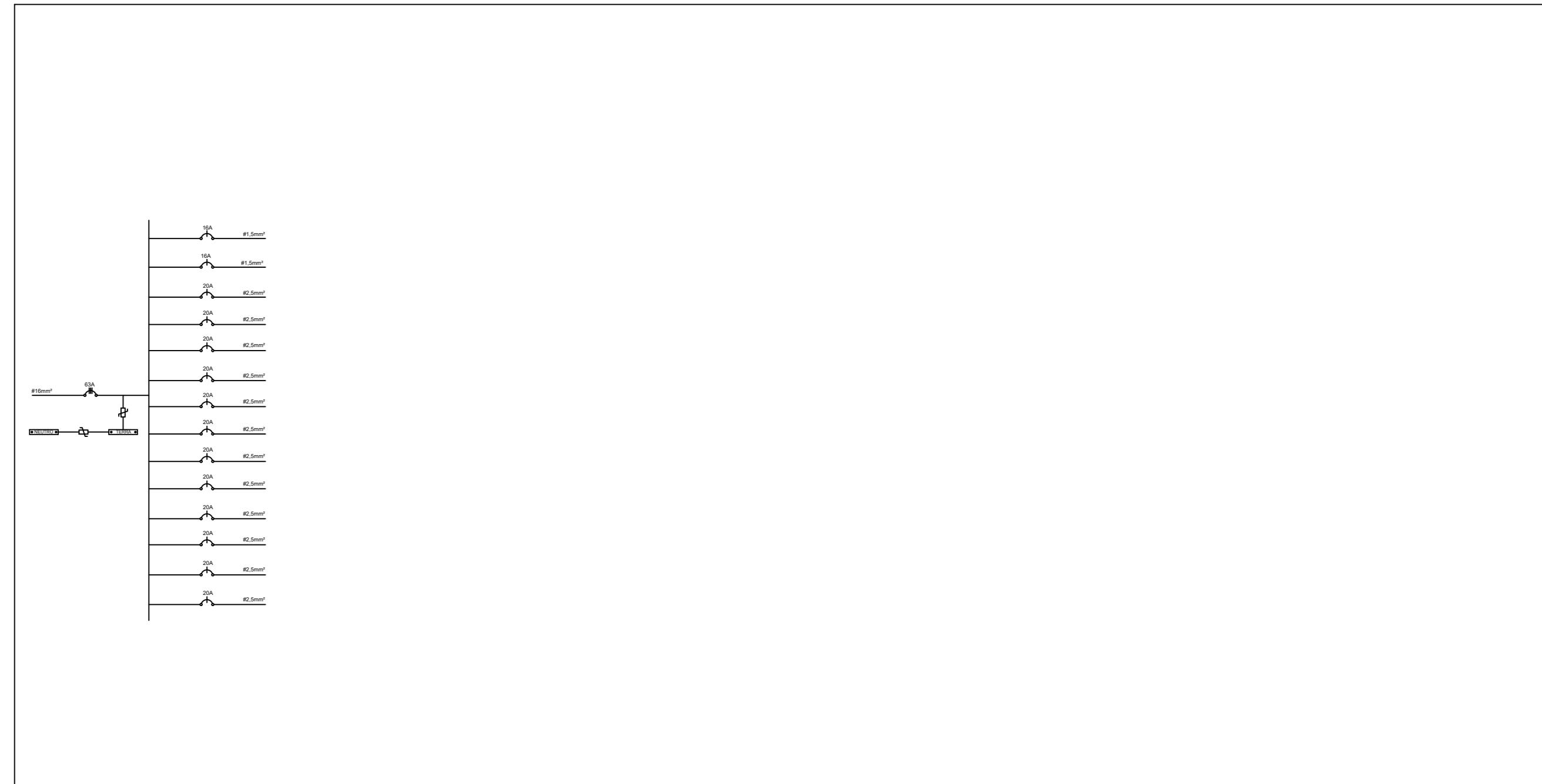
QUADRO: ALA B DA ELÉTRICA TÉRREO AR CONDICIONADO (ELE 04)



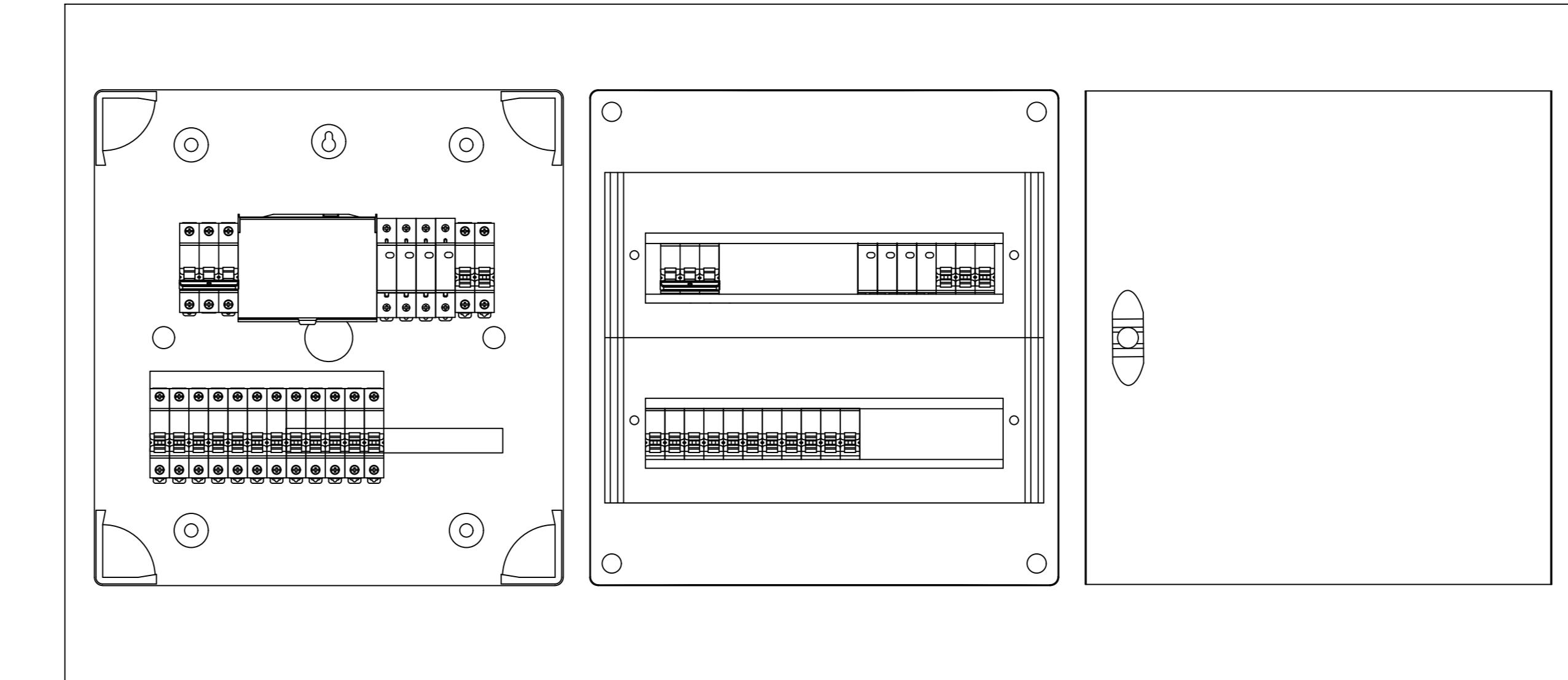
DETALHE 01



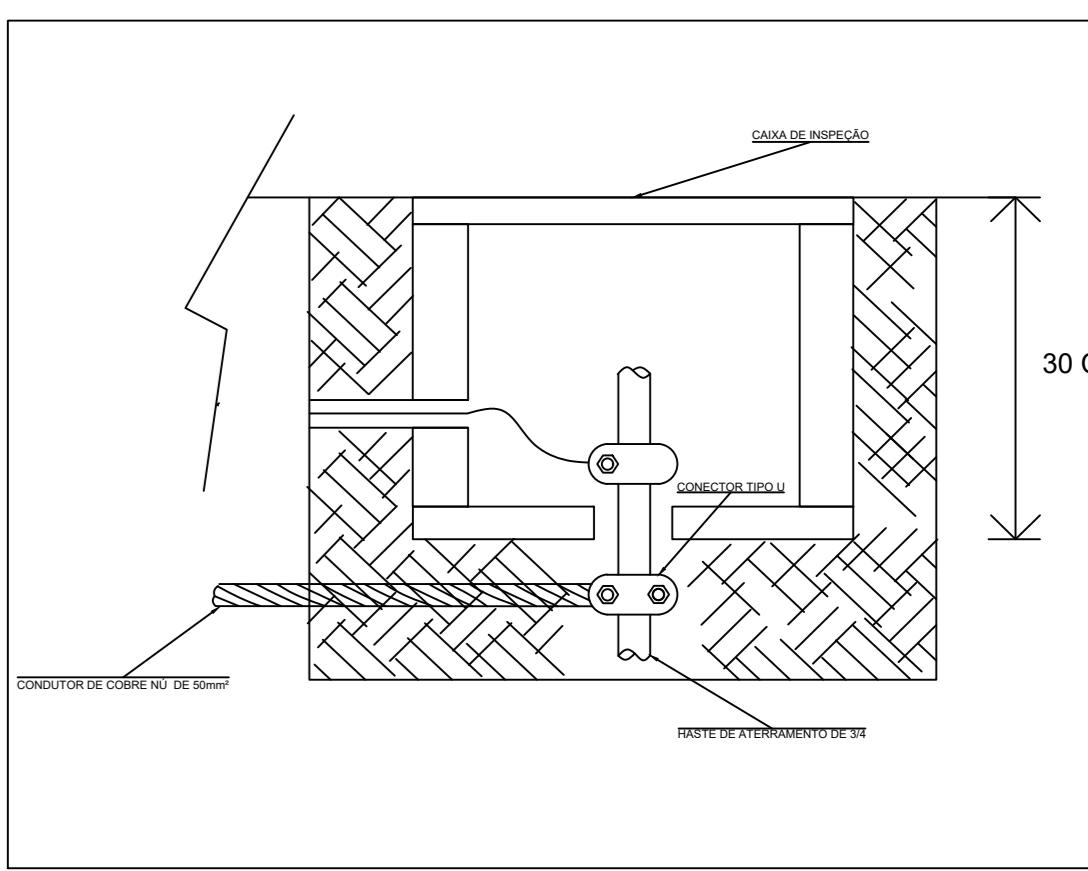
QUADRO: ALA A DA ELÉTRICA SUPERIOR (ELE 05)



QUADRO: ALA A DA ELÉTRICA SUPERIOR (ELE 05)



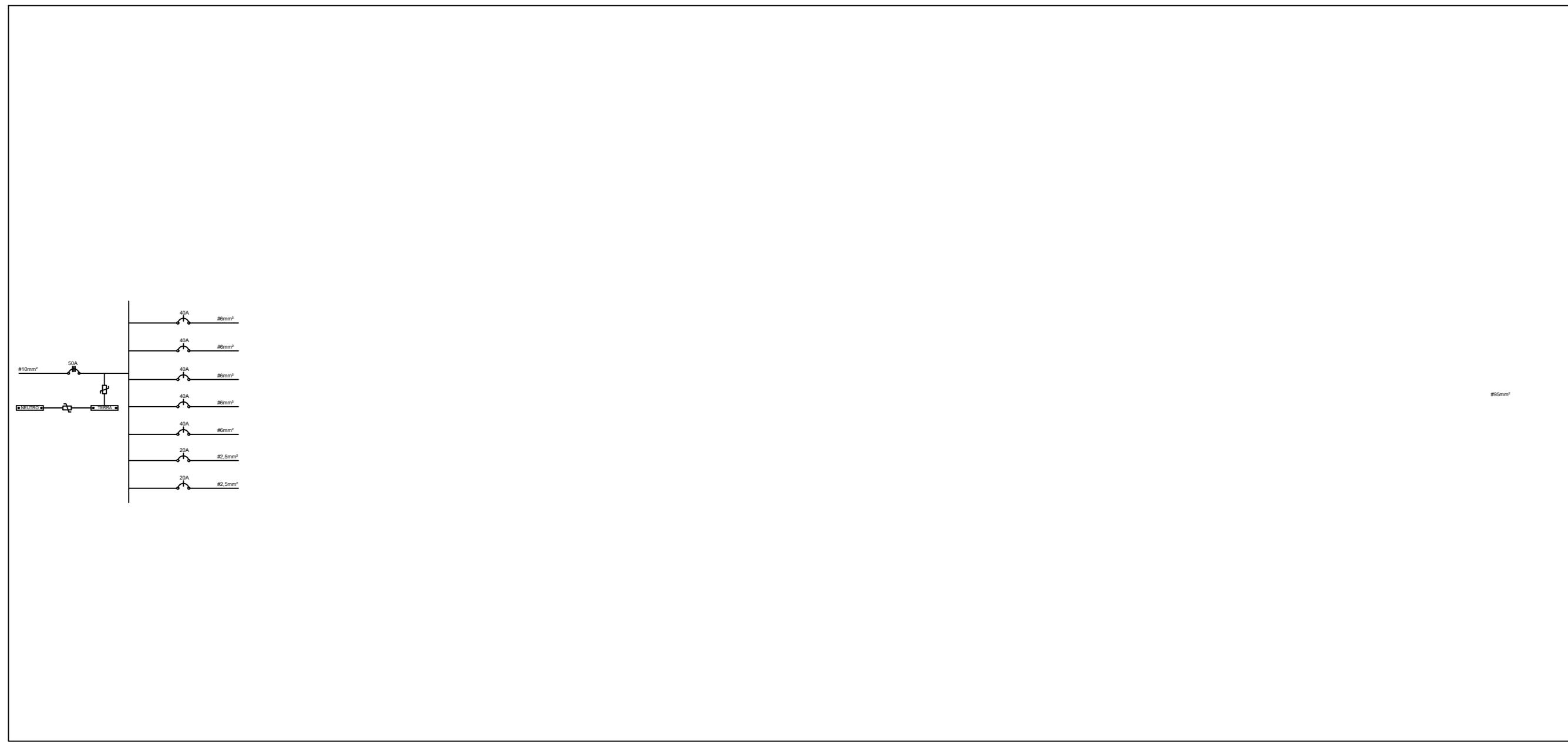
DETALHE 02



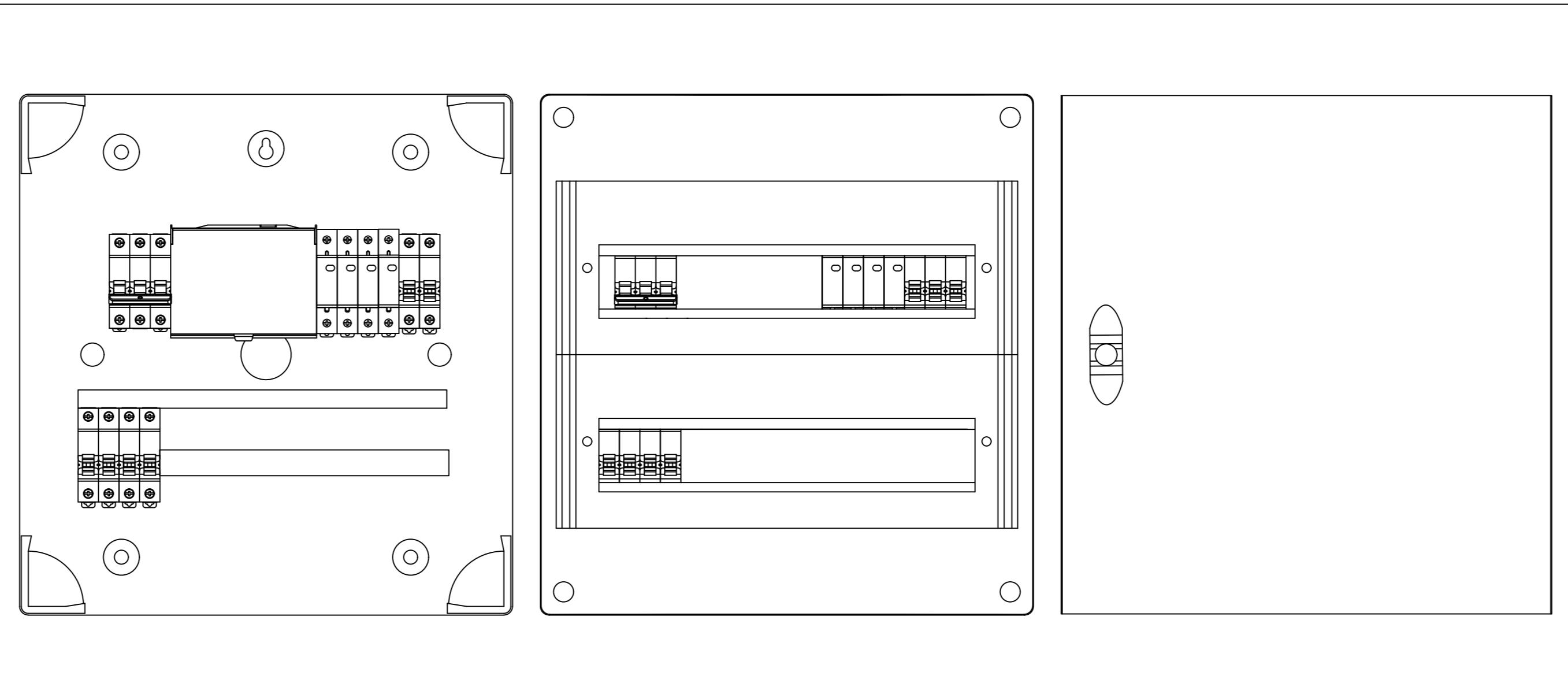
NOTAS

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródutos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manutenção;
- 7- Os condutores deverão ser condutores e ítemos de empuxo. As entradas de condutores somente poderão ser realizadas em passagens e devem ser isoladas a ambos os extremos e isoladas com fita de PVC. Fuso e recoberto com polietileno plástico ou aislado, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42.5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródutos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletróduto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (fita ou garfo), apropriadas para as bôites dos conectores;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, dimensionamento, número de circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

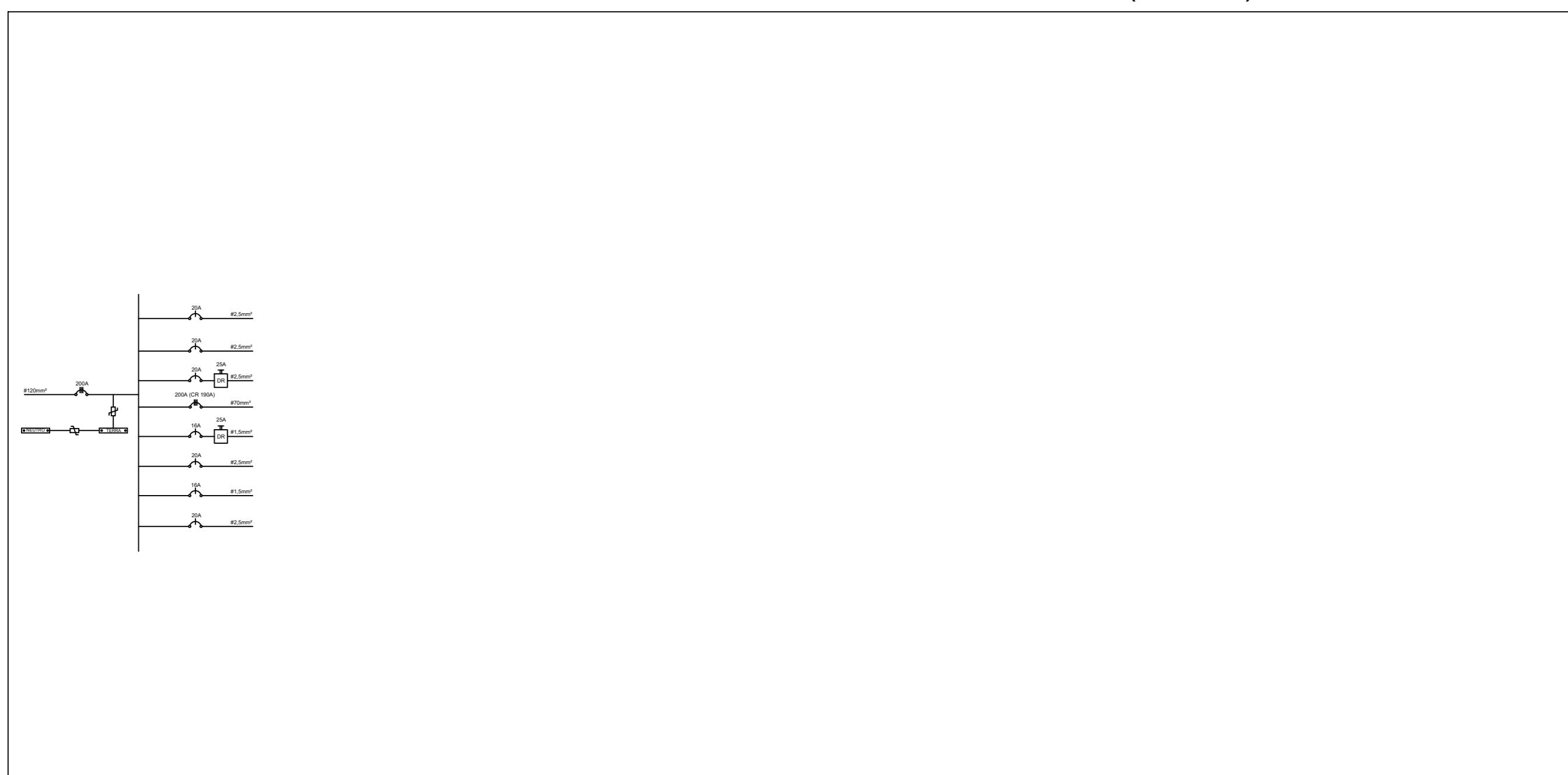
QUADRO: ALA A DA ELÉTRICA SUPERIOR AR CONDICIONADO (ELE 06)



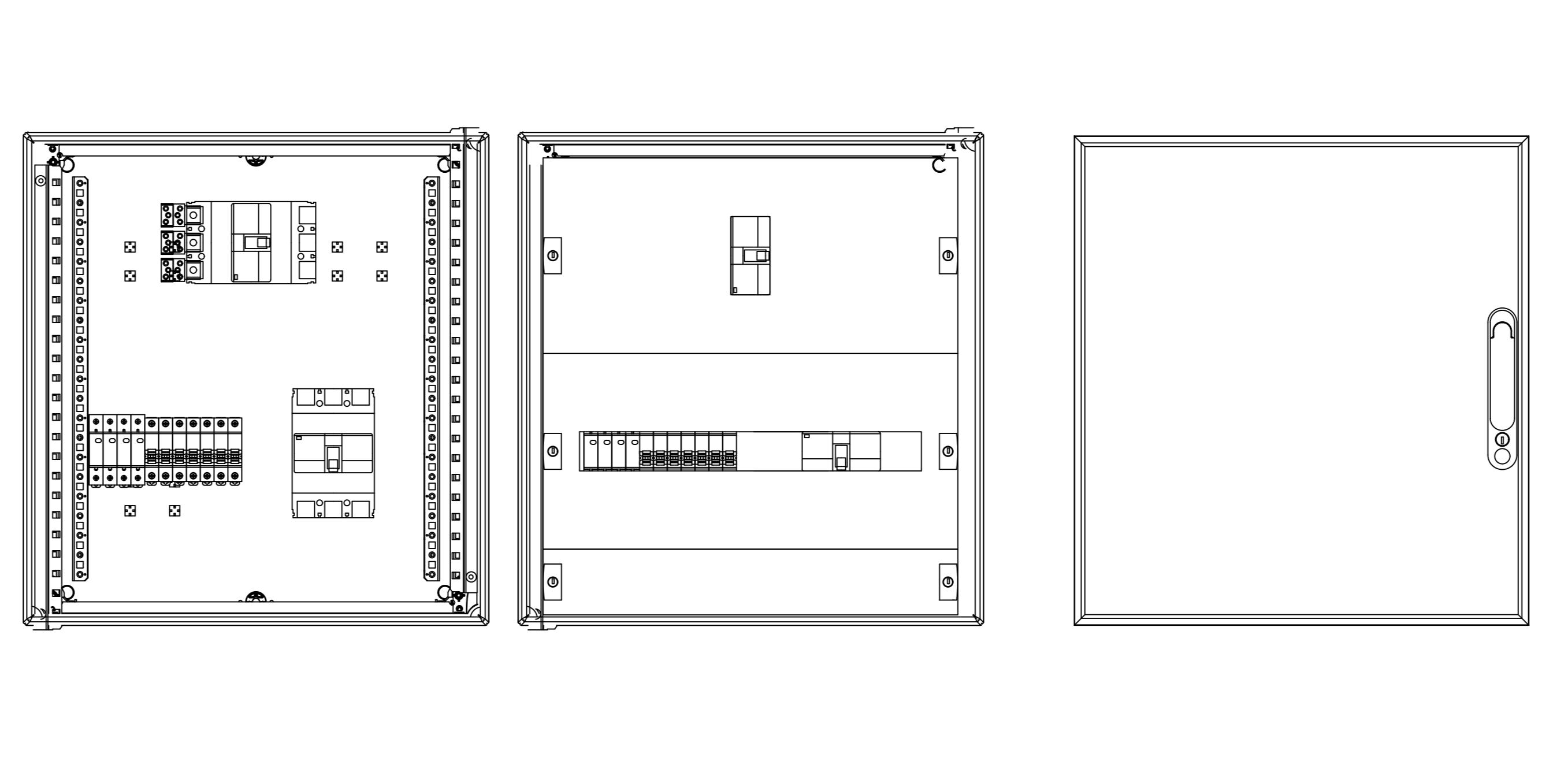
QUADRO: ALA A DA ELÉTRICA SUPERIOR AR CONDICIONADO (ELE 06)



QUADRO: ALA B DA ELÉTRICA SUPERIOR (ELE 07)



QUADRO: ALA B DA ELÉTRICA SUPERIOR (ELE 07)



R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto		
Nº prancha: UNI		
QUADROS - ELÉTRICA PARTE 2		
Lote: 0000	Data: 16/06/2024	Nome: TEC
Edição: 00	Descrição: Luis Gustavo F. Araújo	Revisão: 00

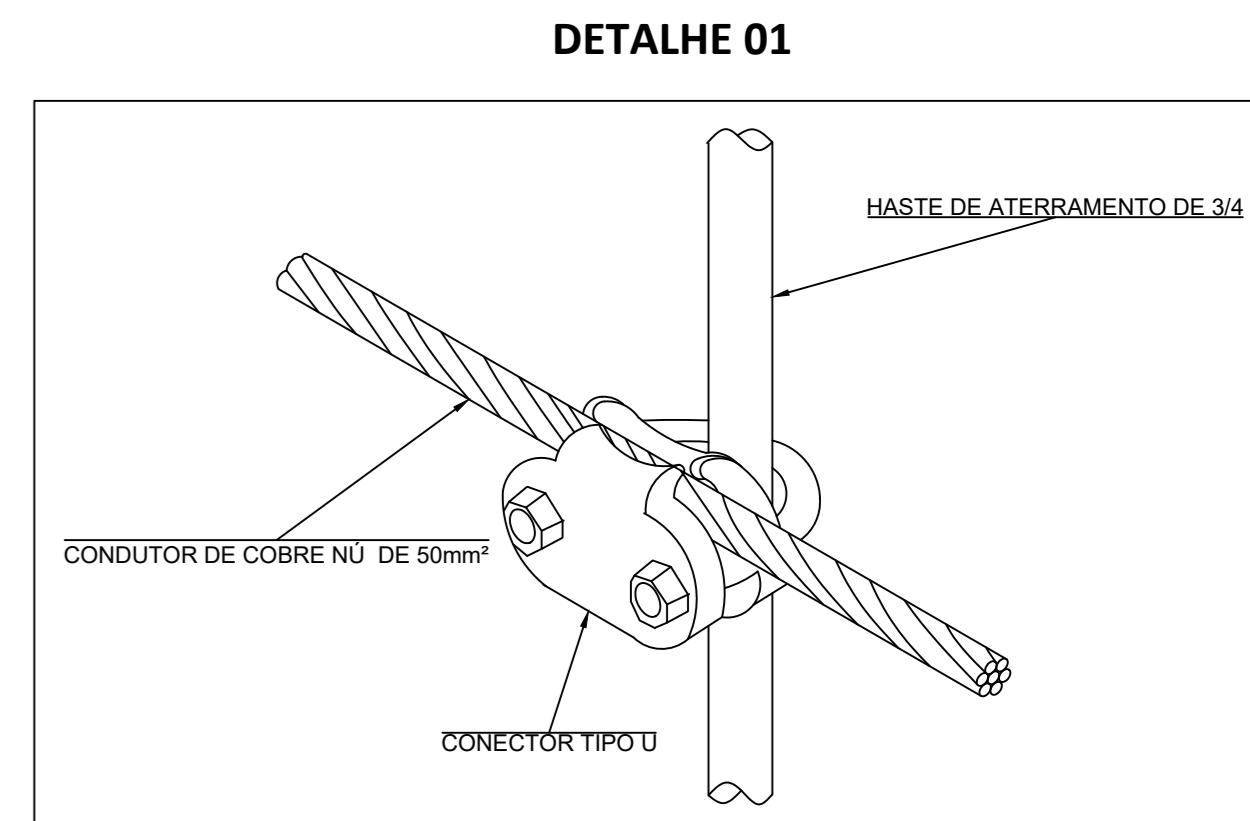
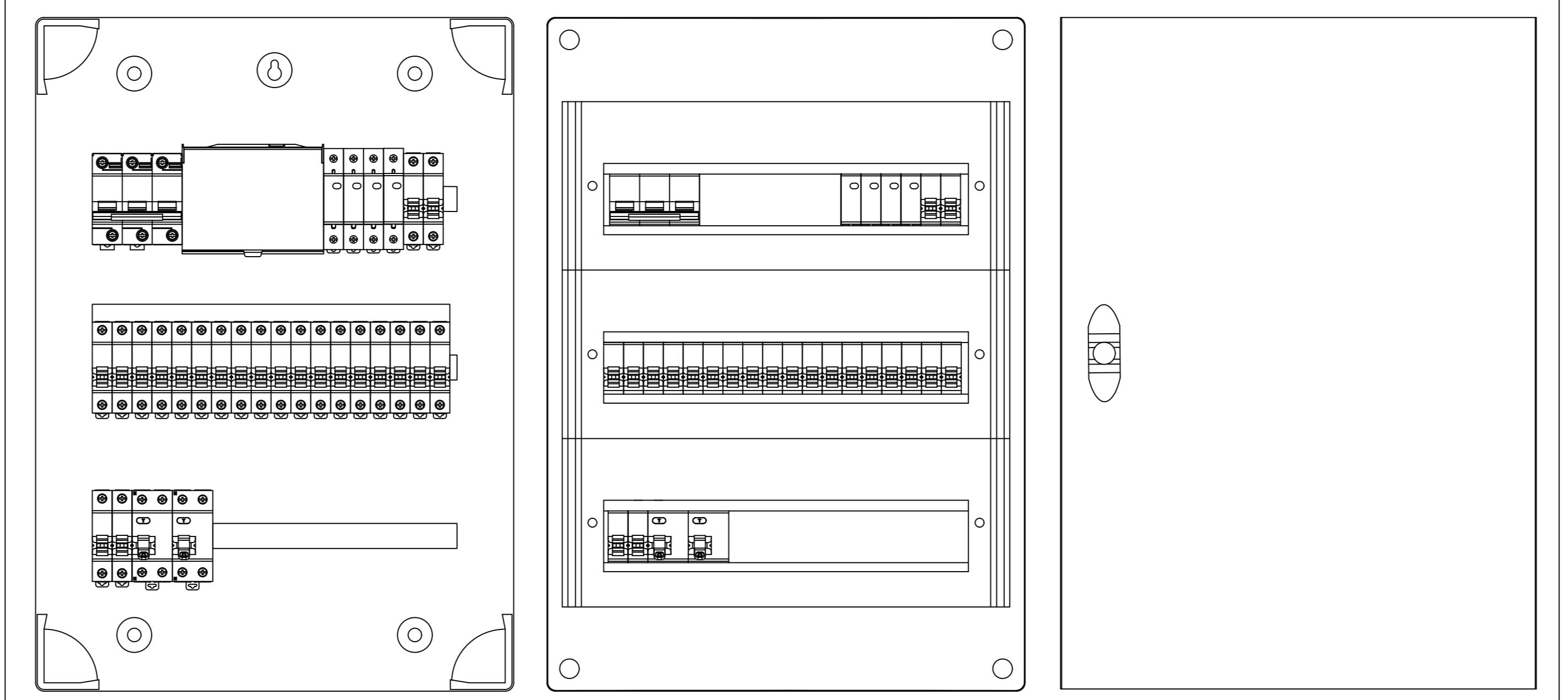


FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB

QUADRO: ALA A DA CIVIL TÉRREO (CIV 01)

Ala A da Civil Térreo						
Item	Descrição	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente de projeto	Condutor
1	Iluminação Cas. Banheiros e Servidor	1080	993,6	A	4,91	1,5 mm ²
2	Iluminação Departamento da Civil 01	1390	1278,8	B	6,32	1,5 mm ²
3	Iluminação Departamento da Civil 02	1390	1278,8	C	6,32	1,5 mm ²
4	TUG Corredores e áreas de estudo	1400	1120	A	6,36	2,5 mm ²
5	TUG Banheiros	1800	1440	B	8,15	2,5 mm ²
6	TUG Departamento 01 (TUG)	2000	1600	C	9,09	2,5 mm ²
7	TUG Departamento 02 (TUG)	2000	1600	A	9,09	2,5 mm ²
8	TUG Departamento 03 (TUG)	2000	1600	B	9,09	2,5 mm ²
9	TUG Departamento 04 (TUG)	2000	1600	C	9,09	2,5 mm ²
10	TUG Departamento 05 (TUG)	2000	1600	A	9,09	2,5 mm ²
11	TUG Departamento 01 (Equipamentos)	2650	2120	B	12,05	2,5 mm ²
12	TUG Departamento 02 (Equipamentos)	2650	2120	C	12,05	2,5 mm ²
13	TUG CA de Ambiental 01	1900	1520	A	8,64	2,5 mm ²
14	TUG CA de Ambiental 02	2175	1740	B	9,89	2,5 mm ²
15	TUG CA de Civil 01	2100	1680	C	9,55	2,5 mm ²
16	TUG CA de Civil 02	1950	1560	A	8,86	2,5 mm ²
17	TUG Concreta	2575	2060	B	11,70	2,5 mm ²
18	TUG LIVS	1275	1020	C	5,80	2,5 mm ²
19	Reserva	2500	2000	A	11,36	2,5 mm ²
20	Reserva	2500	2000	B	11,36	2,5 mm ²
21	Reserva	2500	2000	C	11,36	2,5 mm ²
22	Reserva	2500	2000	A	11,36	2,5 mm ²
Geral		44335	35931,2		67,36	50 mm ²

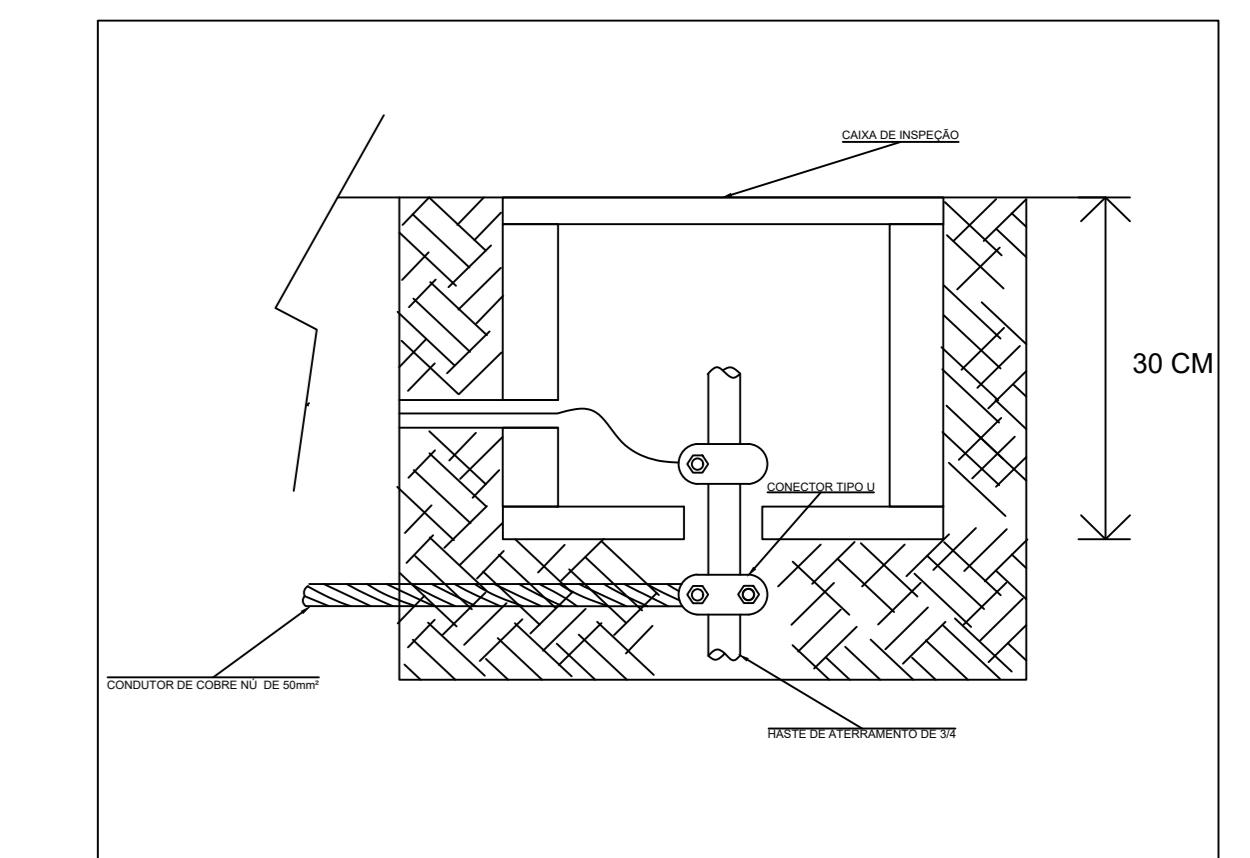
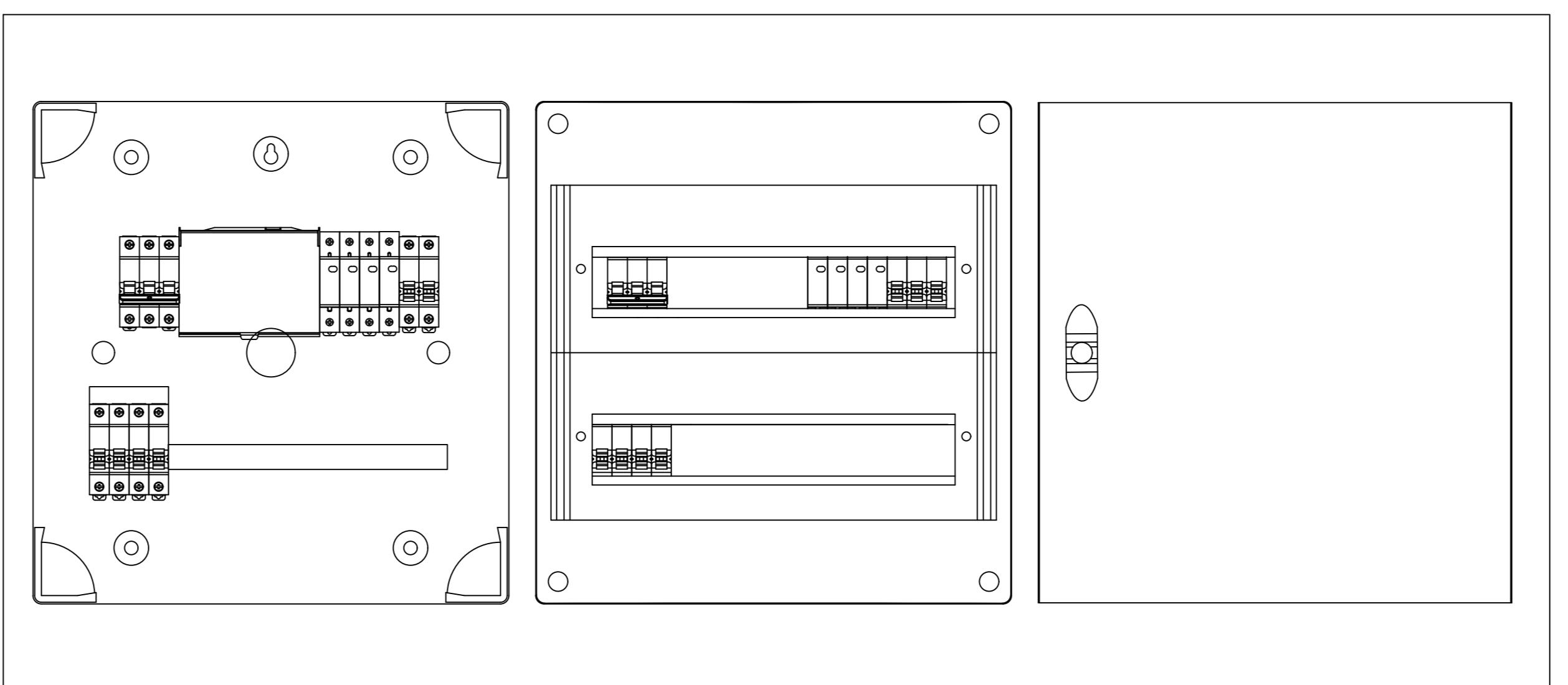
QUADRO: ALA A DA CIVIL TÉRREO (CIV 01)



QUADRO: ALA A DA CIVIL TÉRREO AR CONDICIONADO (CIV 02)

Ala A da Civil Térreo Ar condicionados						
Item	Descrição	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente de projeto	Condutor
1	Ar CA Civil	2705,88	2300	A	12,30	2,5 mm ²
2	Ar CA Ambiental, Concreta e LIVS	4058,82	3450	B	18,45	6 mm ²
3	Ar Departamento	4705,88	4000	C	21,39	6 mm ²
4	Ar Departamento	4705,88	4000	A	21,39	6 mm ²
5	Ar Departamento	2352,94	2000	B	10,70	2,5 mm ²
6	Reserva	2500,00	2125	C	11,36	2,5 mm ²
7	Reserva	2500,00	2125	B	11,36	2,5 mm ²
Geral		23529,41	20000		35,75	16 mm ²

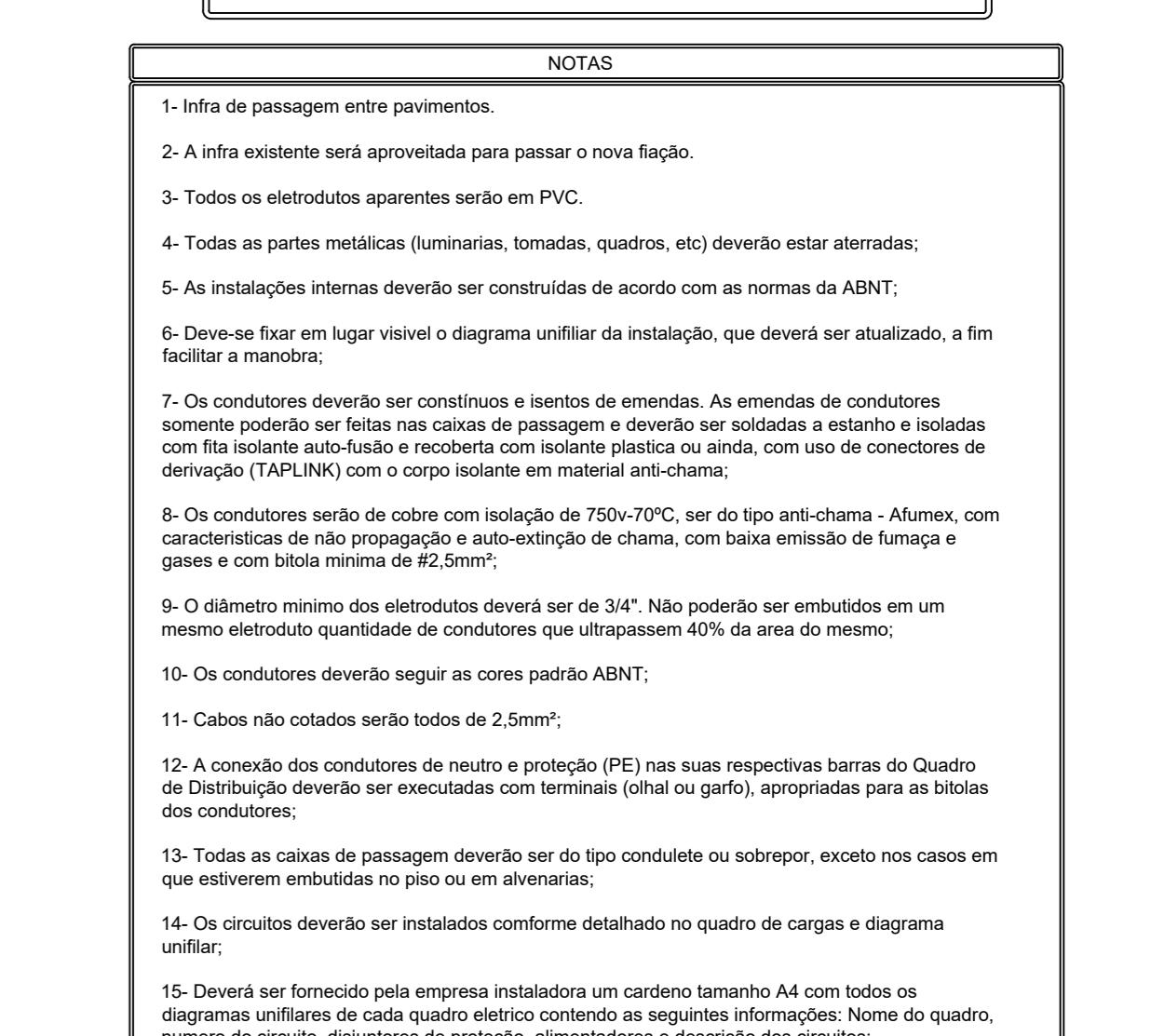
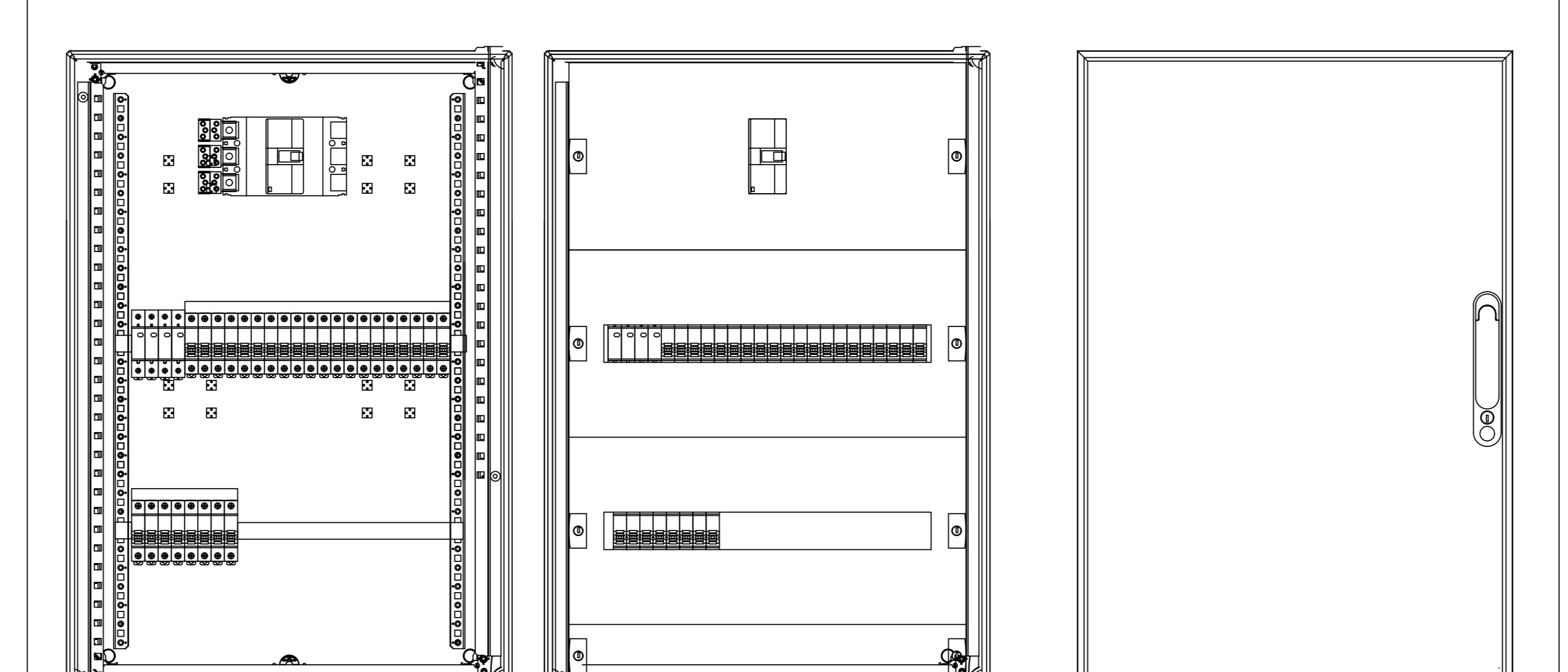
QUADRO: ALA A DA CIVIL TÉRREO AR CONDICIONADO (CIV 02)



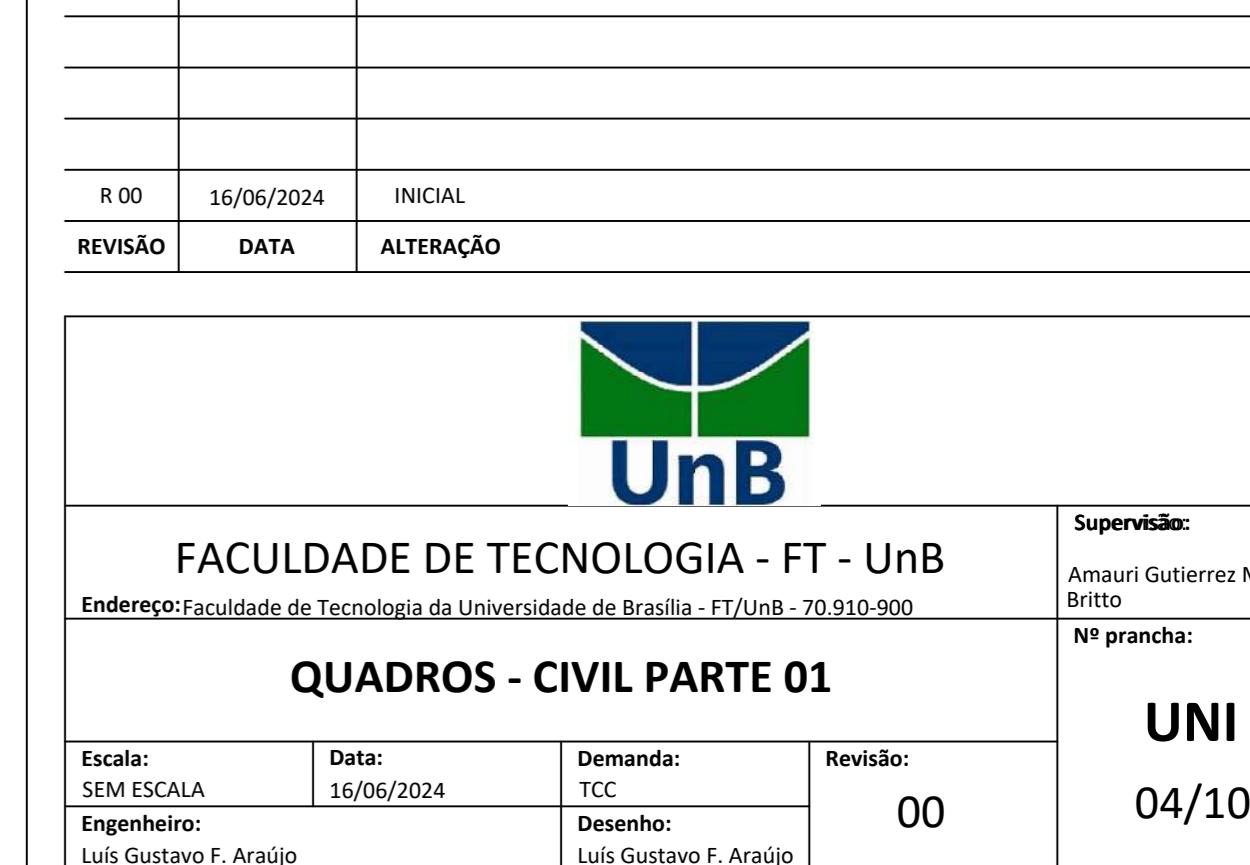
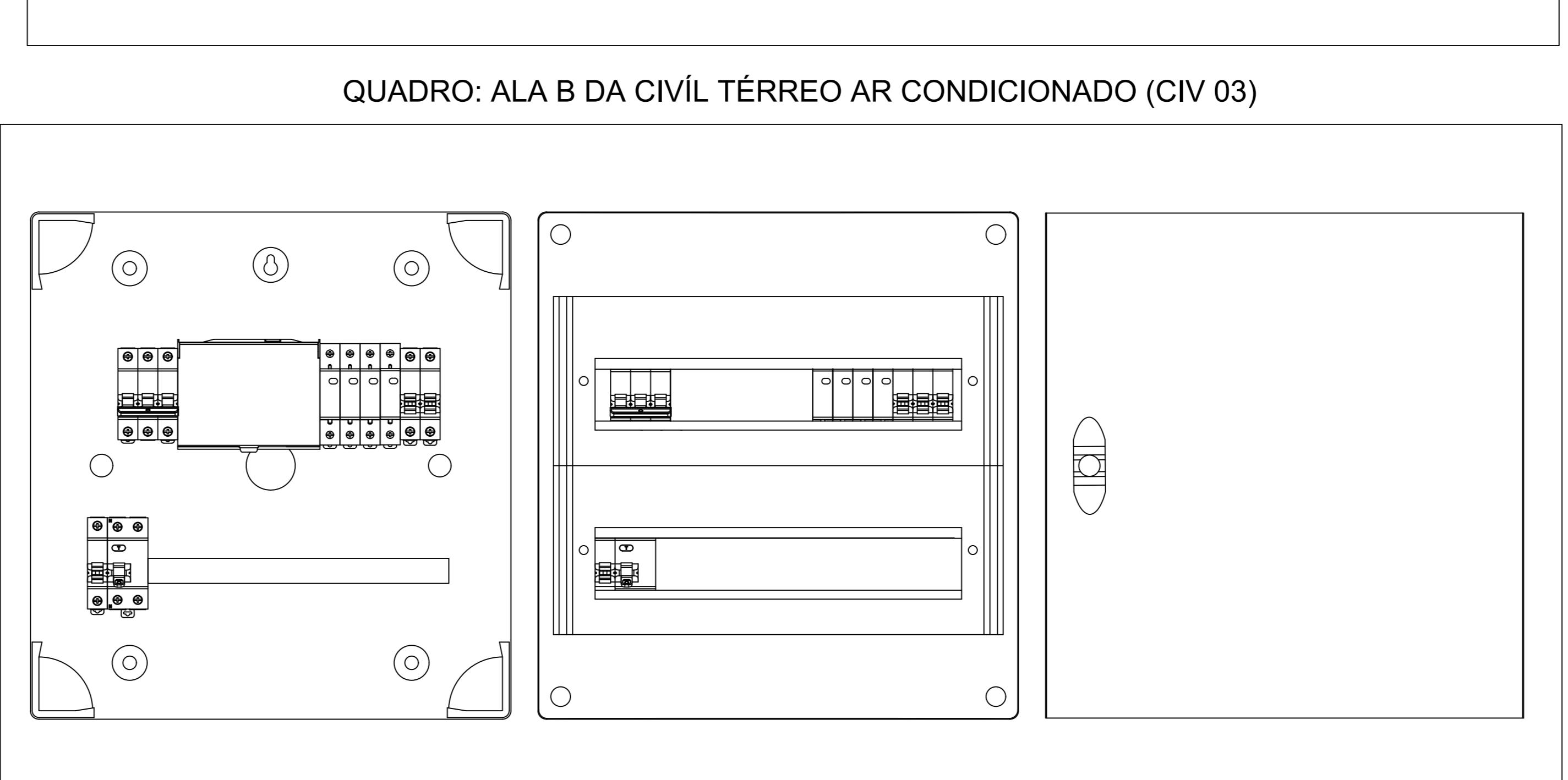
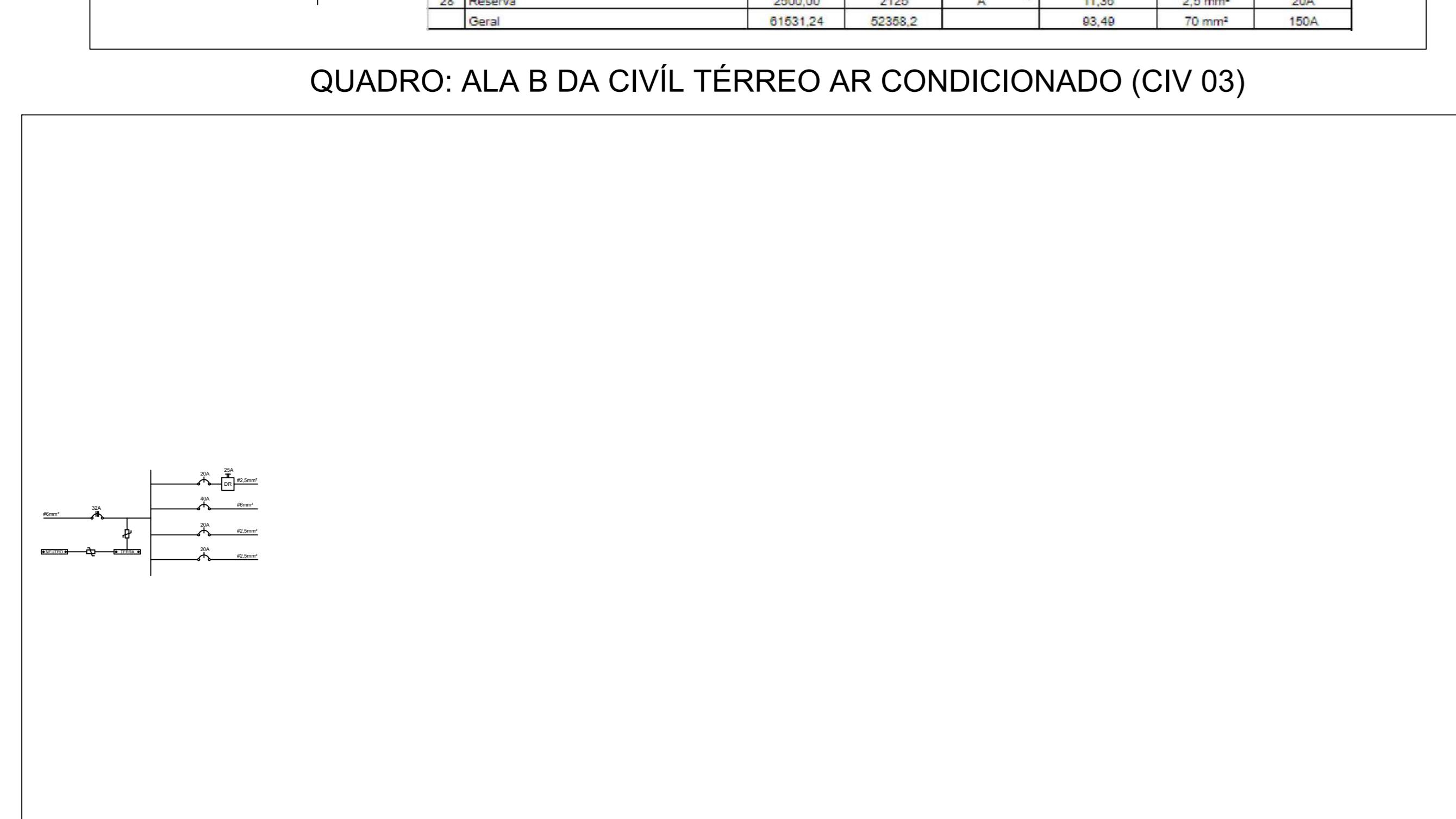
QUADRO: EMERGÊNCIA CIV (CIV EM)

Emergência Civil						
Item	Descrição	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente de projeto	Condutor
1	Iluminação corredor 01 aula A	1280	1177,6	A	6,82	1,5 mm ²
2	Iluminação corredor 012 aula A	1280	1177,6	B	6,82	1,5 mm ²
3	Iluminação Salas de aula 01	1000	920	C	4,55	1,5 mm ²
4	Iluminação Salas de aula 02	1000	920	A	4,55	1,5 mm ²
5	Iluminação Salas de aula 03	1000	920	B	4,55	1,5 mm ²
6	Iluminação Salas de aula 04	1000	920	C	4,55	1,5 mm ²
7	Iluminação Salas de aula 05	1000	920	A	4,55	1,5 mm ²
8	Iluminação Accessori banheiro sala A	840	773,6	B	3,81	1,5 mm ²
9	Iluminação auditório	1940	1692,8	C	8,39	1,5 mm ²
10	TUG Salas de aula 01	1793	1410,4	A	8,01	2,5 mm ²
11	TUG Salas de aula 02	1793	1410,4	B	8,01	2,5 mm ²
12	TUG Salas de aula 03	1793	1410,4	C	8,01	2,5 mm ²
13	TUG Salas de aula 04	1793	1410,4	A	8,01	2,5 mm ²
14	TUG Salas de aula 05	1793	1410,4	B	8,01	2,5 mm ²
15	Salas	800	692	C	2,72	2,5 mm ²
16	TUG Auditório 01	1894	1515,2	A	8,81	2,5 mm ²
17	TUG Auditório 02	1894	1515,2	B	8,81	2,5 mm ²
18	As Servidor	2356,24	2000	C	10,70	2,5 mm ²
19	As salas de aula 01 (1 e 2)	4705,88	4000	A	21,39	6 mm ²
20	As salas de aula 02 (1 e 2)	4705,88	4000	B	21,39	6 mm ²
21	As salas de aula 03 (1 e 2)	4705,88	4000	C	21,39	6 mm ²
22	As salas de aula 04 (1 e 2)	4705,88	4000	A	21,39	6 mm ²
23	As salas de aula 05 (1 e 2)	4705,88	4000	B	21,39	6 mm ²
24	Auditórios	4705,88	4000	C	21,39	6 mm ²
25	Reserva	2500,00	2125	A	11,36	2,5 mm ²
26	Reserva	2500,00	2125	B	11,36	2,5 mm ²
27	Reserva	2500,00	2125	C	11,36	2,5 mm ²
Geral		61631,24	52368,2		63,49	70 mm ²

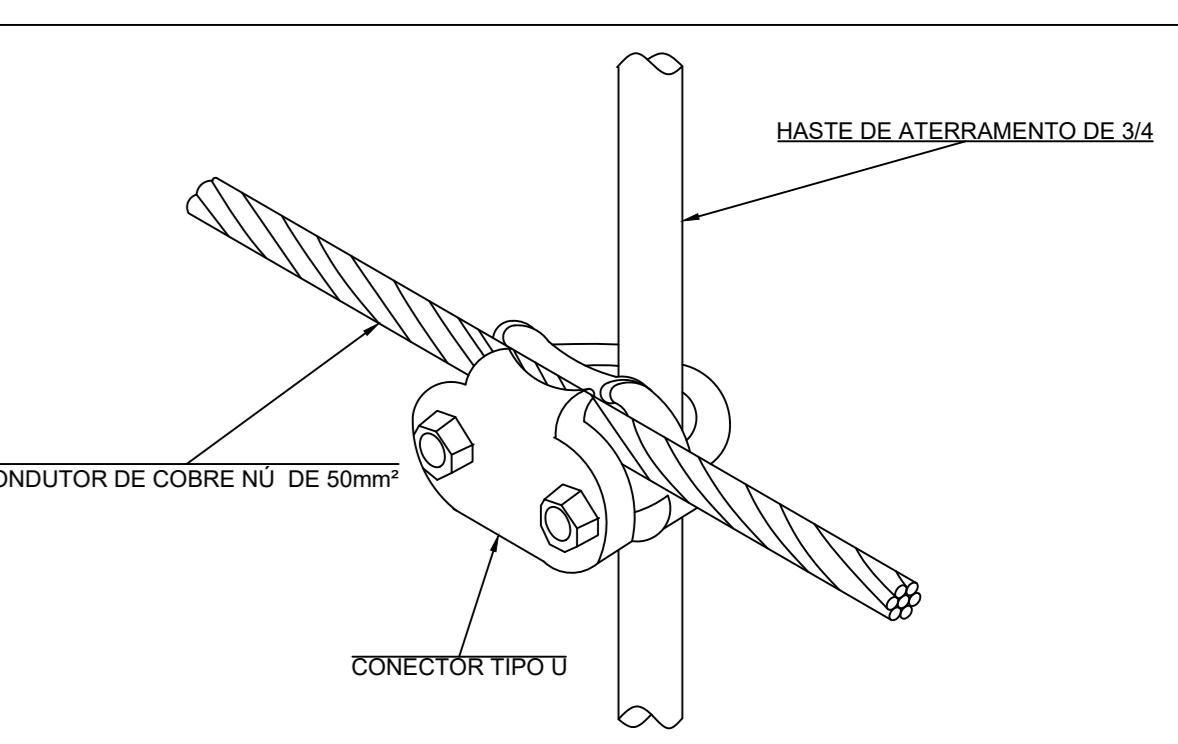
QUADRO: EMERGÊNCIA CIV (CIV EM)



QUADRO: ALA B DA CIVIL TÉRREO AR CONDICIONADO (CIV 03)



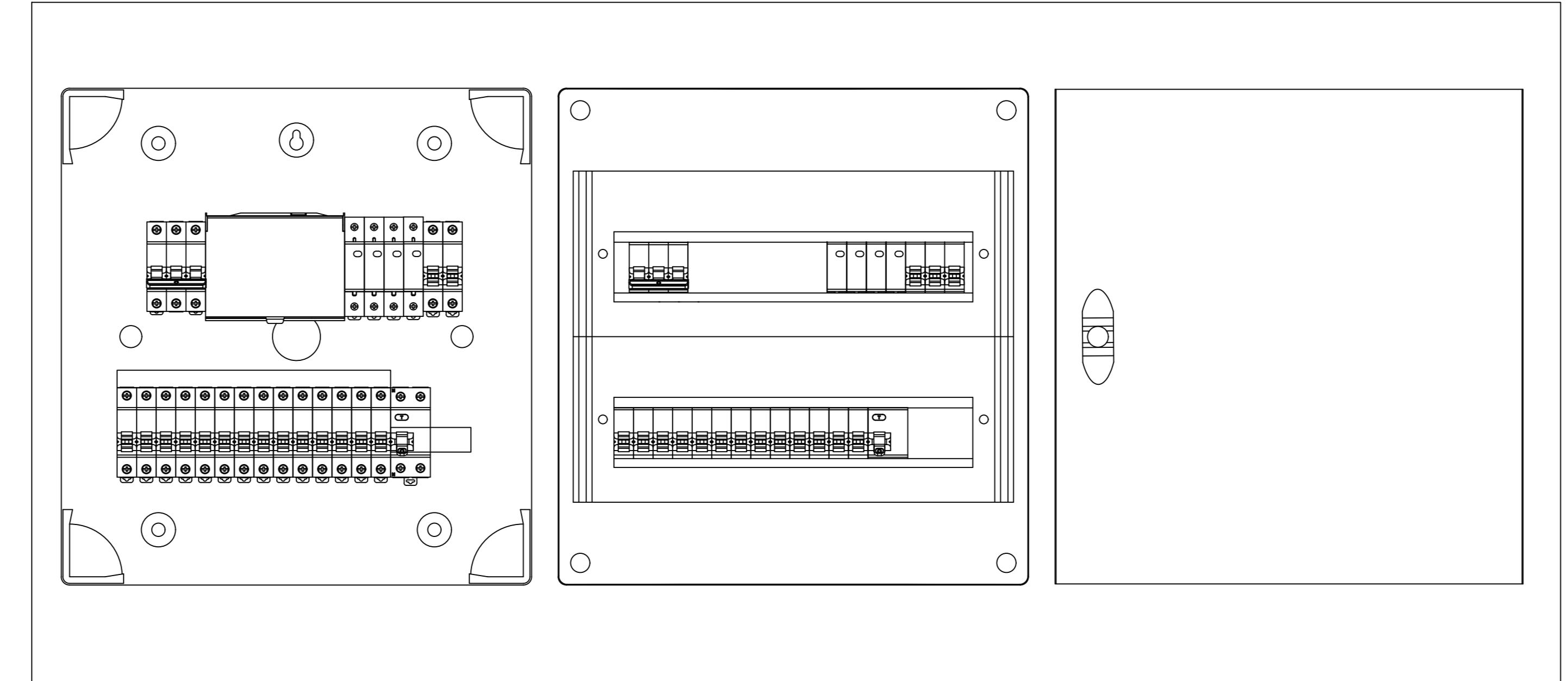
DETALHE 01



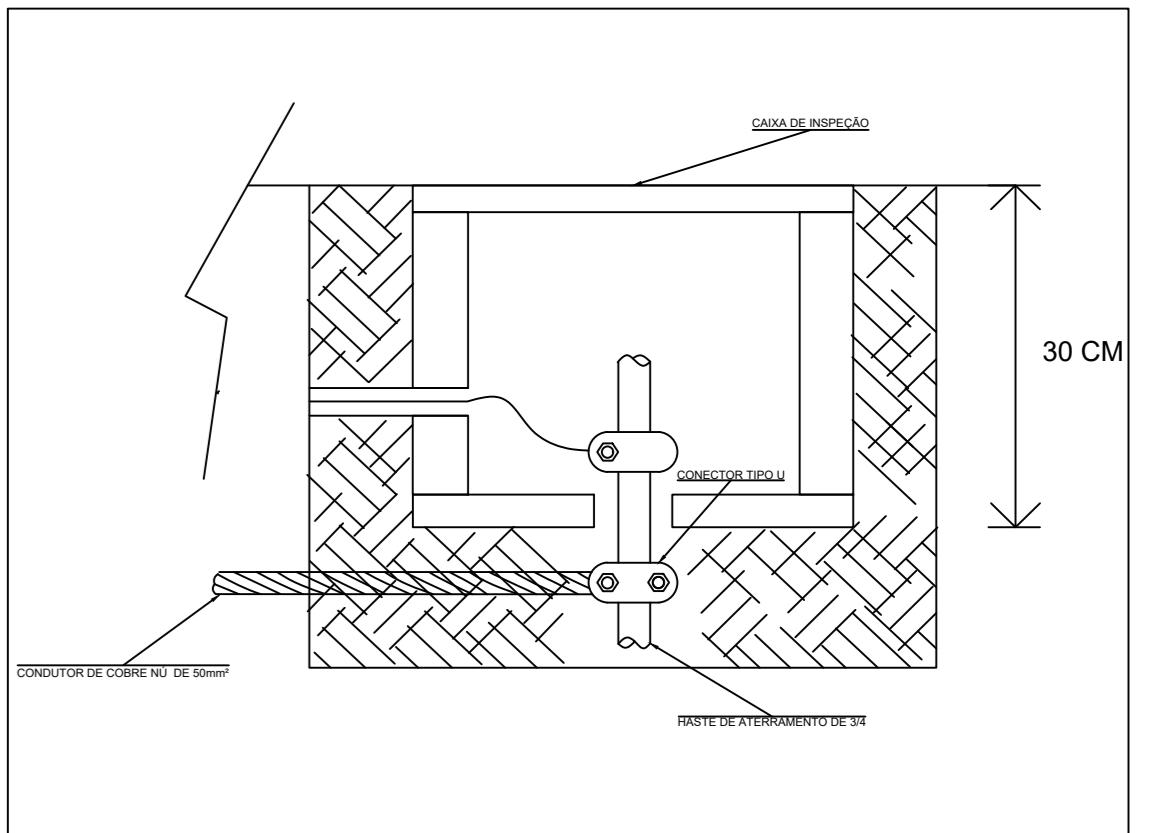
QUADRO: ALA A DA CIVIL SUPERIOR (CIV 04)



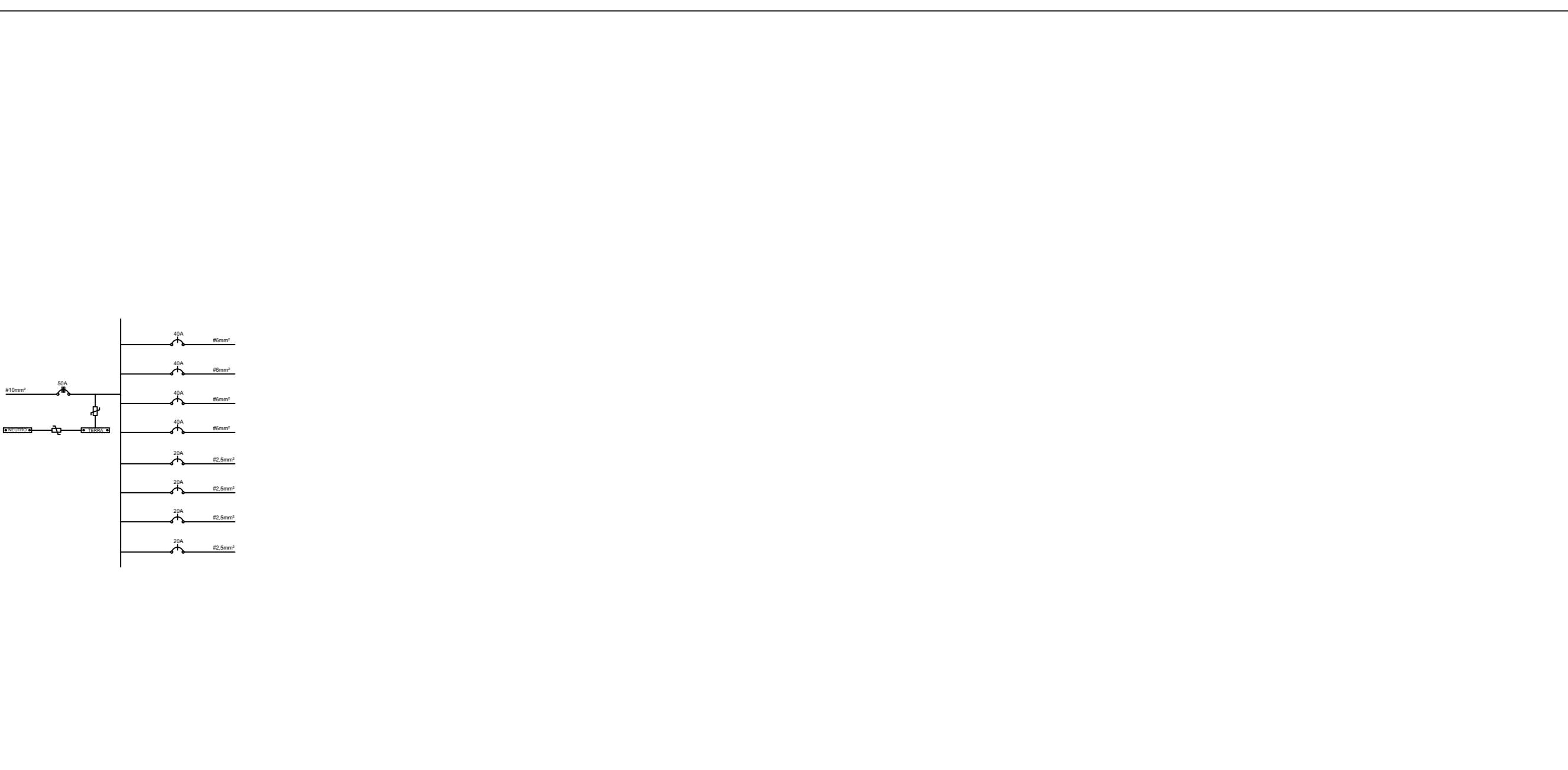
QUADRO: ALA A DA CIVIL SUPERIOR (CIV 04)



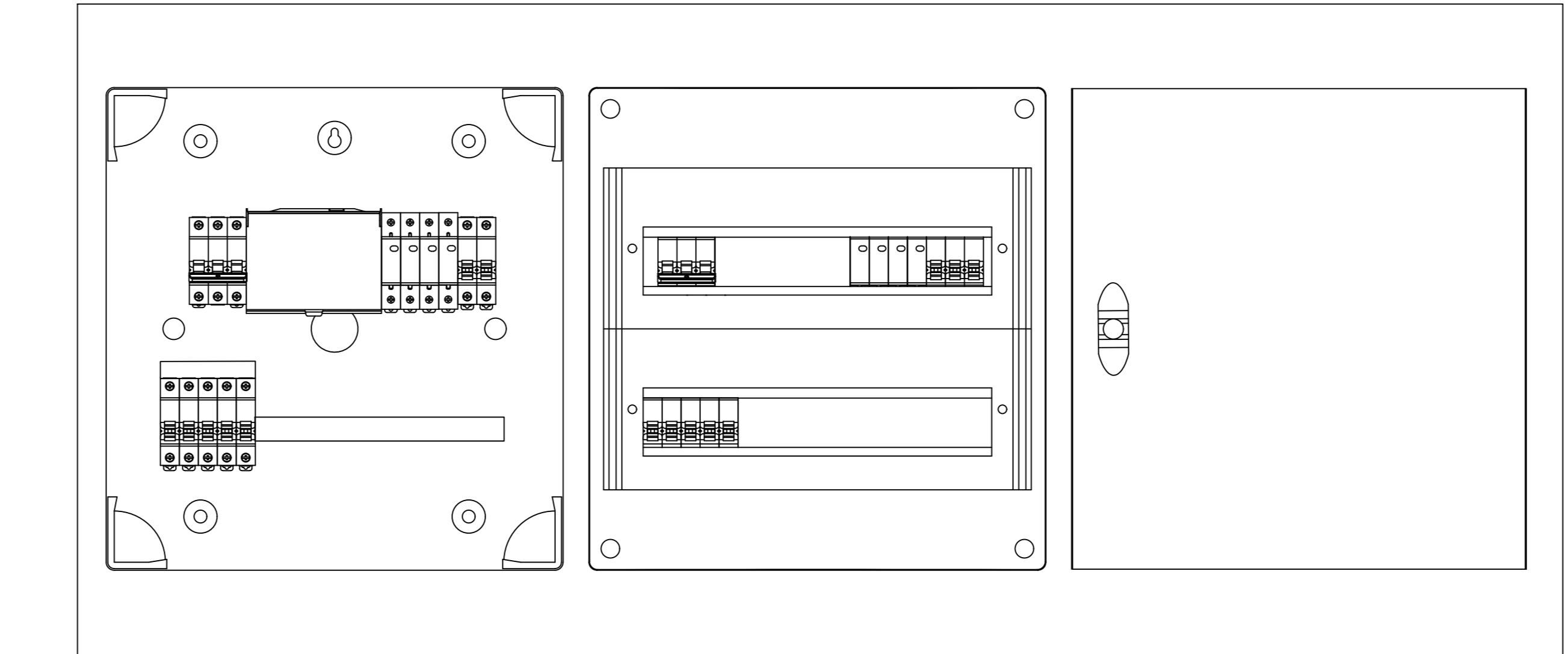
DETALHE 02



QUADRO: ALA A DA CIVIL SUPERIOR AR CONDICIONADO (CIV 05)



QUADRO: ALA A DA CIVIL SUPERIOR AR CONDICIONADO (CIV 05)



LEGENDA

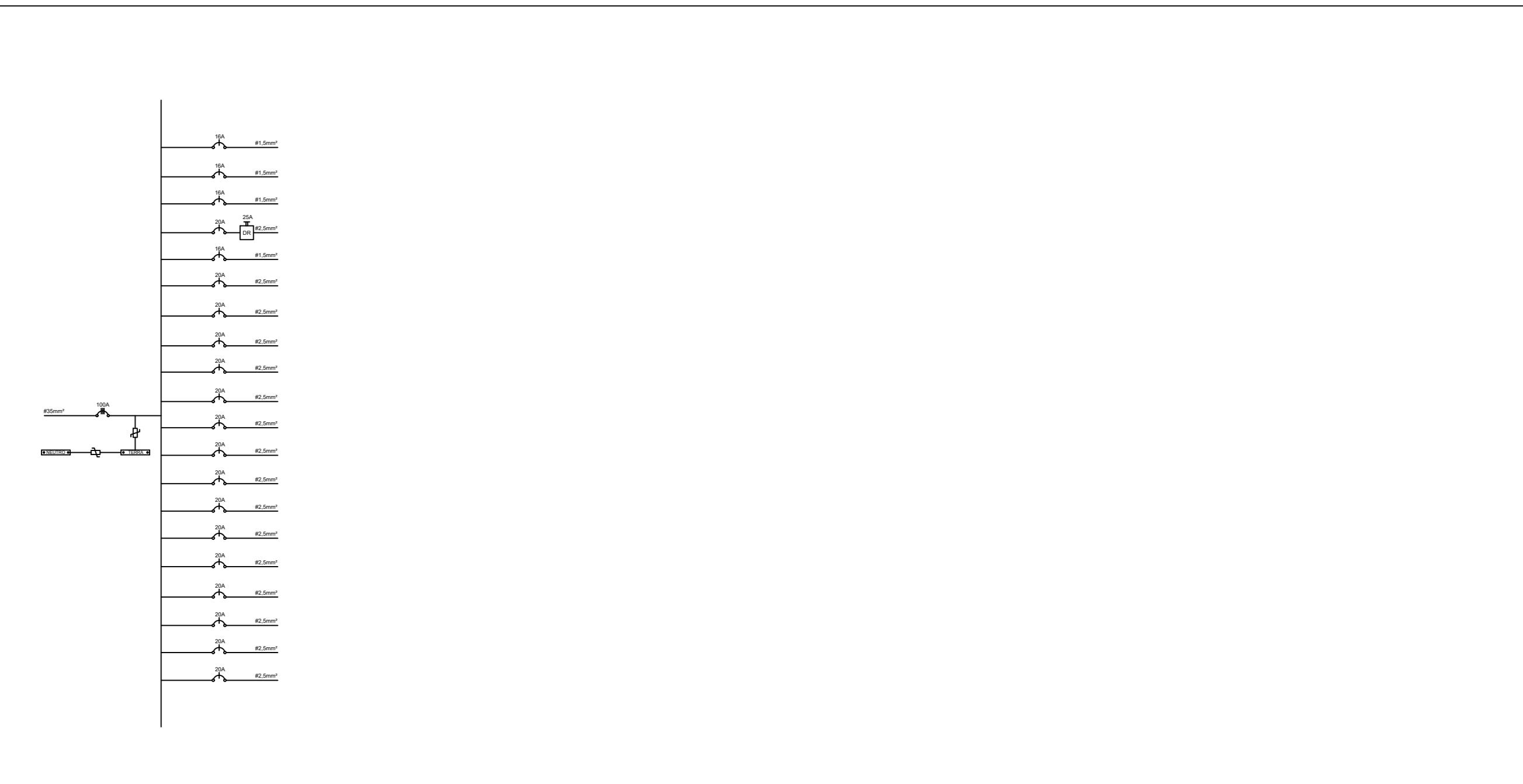
	QUADROS NOVOS
	QUADROS ANTIGOS
	TUBULAÇÃO DE TV EMBUTIDA NA LAJE
	CABO DE COBRE NU #50,0mm ²
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NO PISO
	TUBULAÇÃO DE EMBUTIDA NA LAJE
	ELETROCALHA
	CURVA DE 90°
	INDICAÇÃO DE DESCIDA OU SUBIDA
	CAIXA PASS.
	CAIXA DE PASSAGEM EMBUTIDA EXISTENTE
	CAIXA DE PASSAGEM 4x2 DE SOBREPOR

NOTAS	
1- Infra de passagem entre pavimentos.	
2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.	
3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.	
4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;	
5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;	
6- Deve-se furar em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;	
7- Os condutores deverão ser condutos e íntegros de enrocado. As extremidades de condutores somente poderão ser cortadas quando passarem por divisórias ou reduções a menor e isoladas com fita de PVC. Fuso e recoberto com polietileno plástico ou aislado, com uso de condutores de derivação (TAPLNK) com o corpo isolante em material anti-chama;	
8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 2,5mm;	
9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletródoto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;	
10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;	
11- Cabos não isolados serão todos de 2,5mm ² ;	
12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (fita ou garfo), apropriadas para as bolas desenhadas;	
13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;	
14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;	
15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas e esquemas de instalação, bem como o projeto de instalação, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;	
16 - Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.	

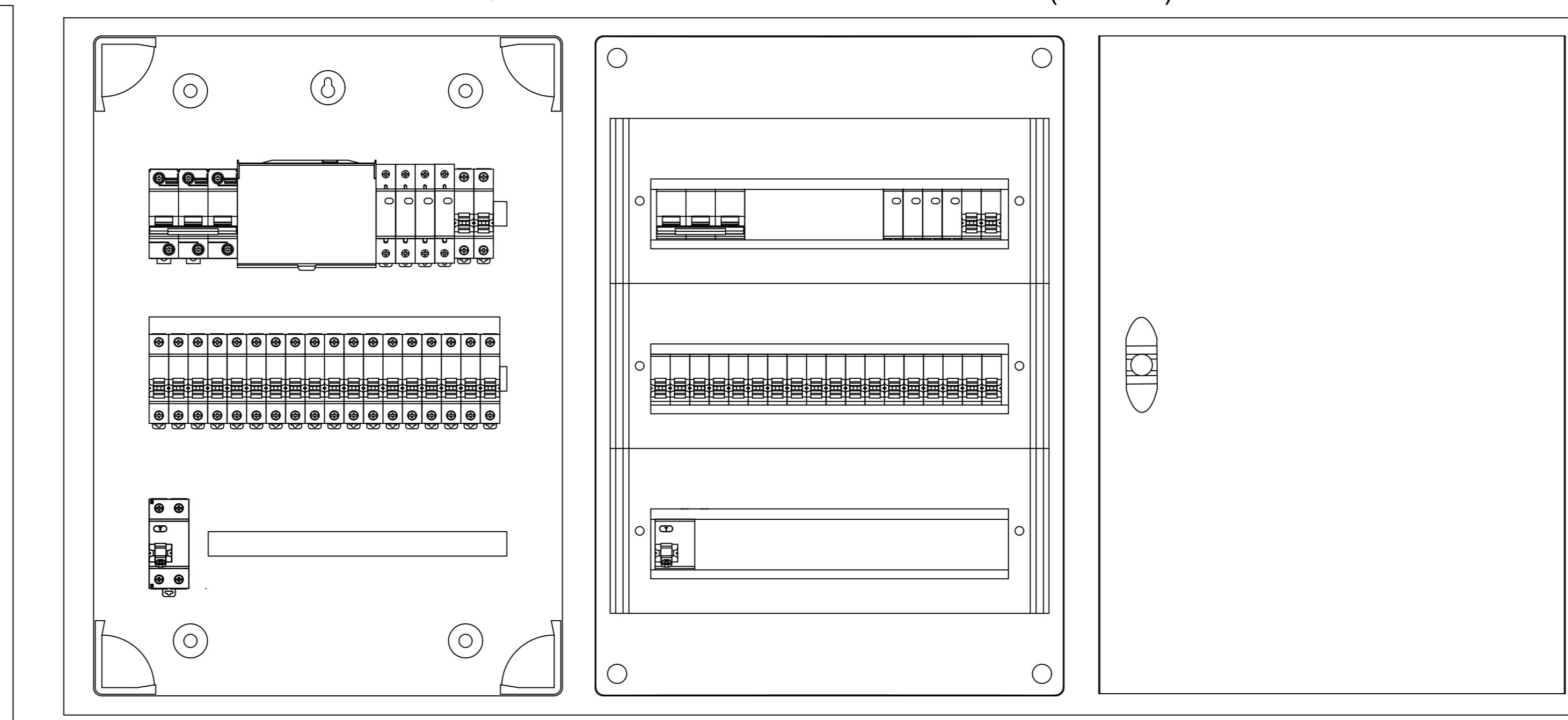
R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO

	Supervisão: Amauri Gutierrez Martins Britto
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB	Nº prancha:
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900	UNI
ESPAÇO ESCALA:	00
Engenheiro: Luis Gustavo F. Araújo	05/10
Desenho: Luis Gustavo F. Araújo	

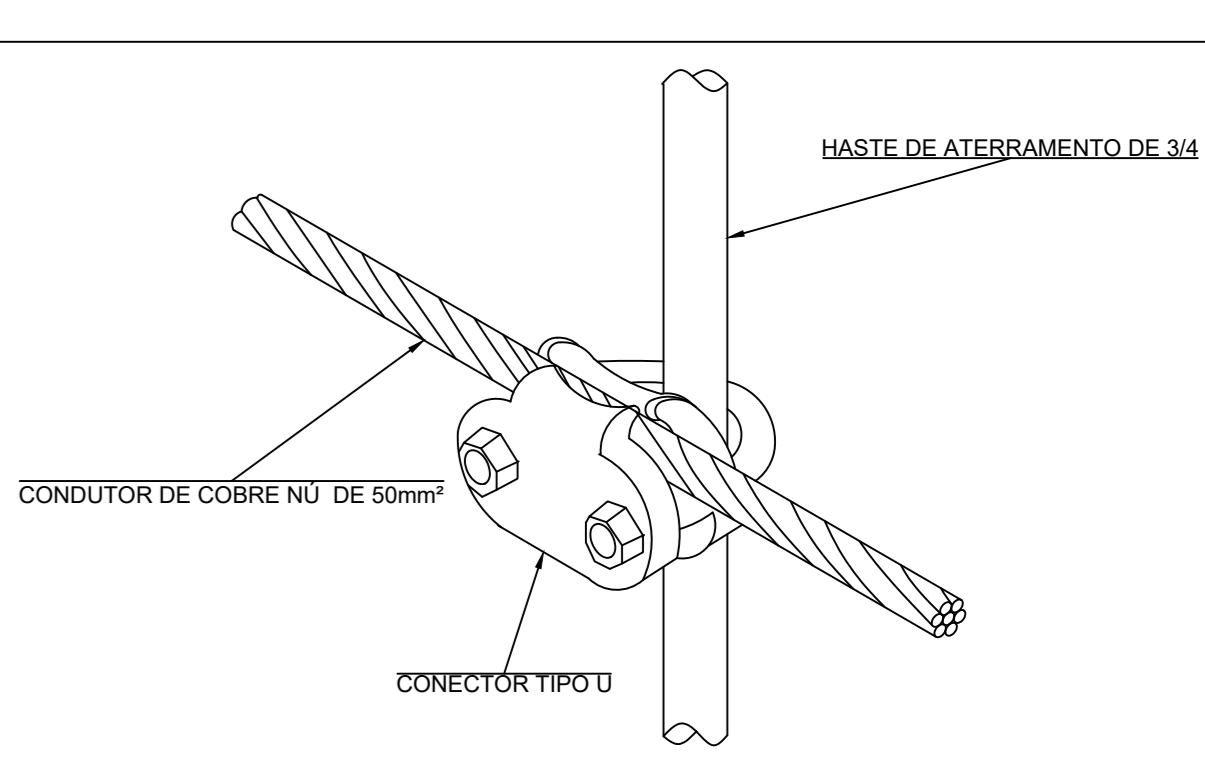
QUADRO: ALA A DA MECÂNICA TÉRREO (MEC 01)



QUADRO: ALA A DA MECÂNICA TÉRREO (MEC 01)



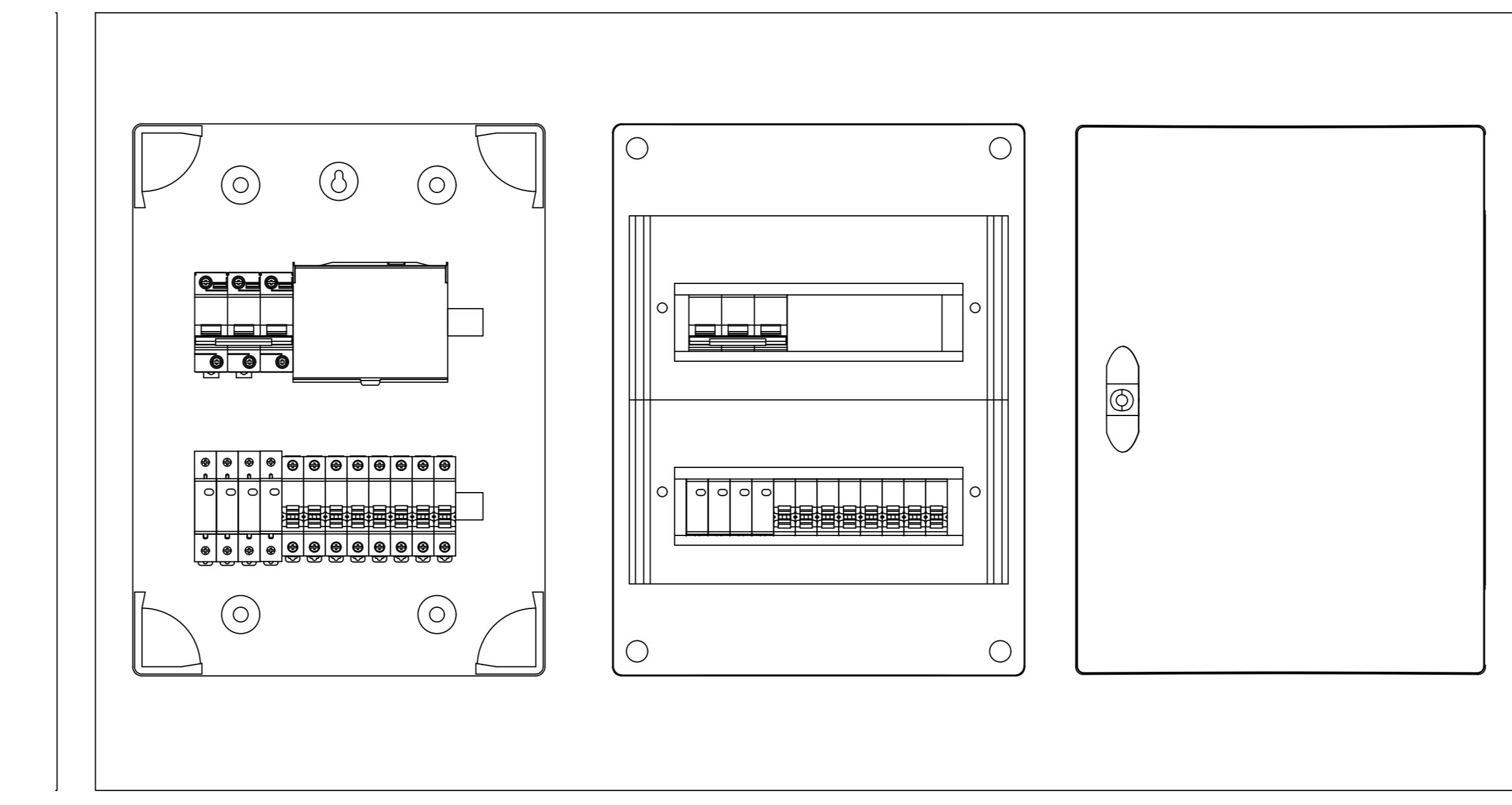
DETALHE 01



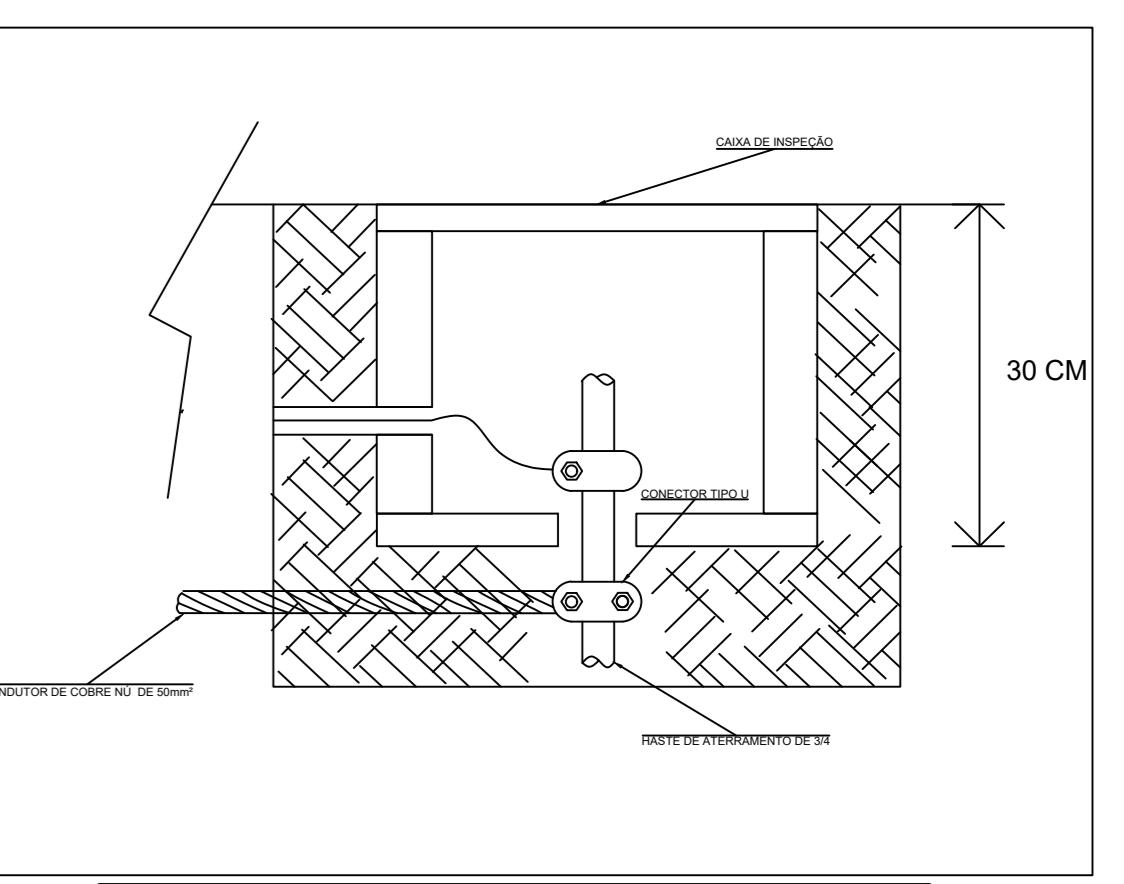
QUADRO: ALA A DA MECÂNICA TÉRREO AR CONDICIONADO (MEC 02)



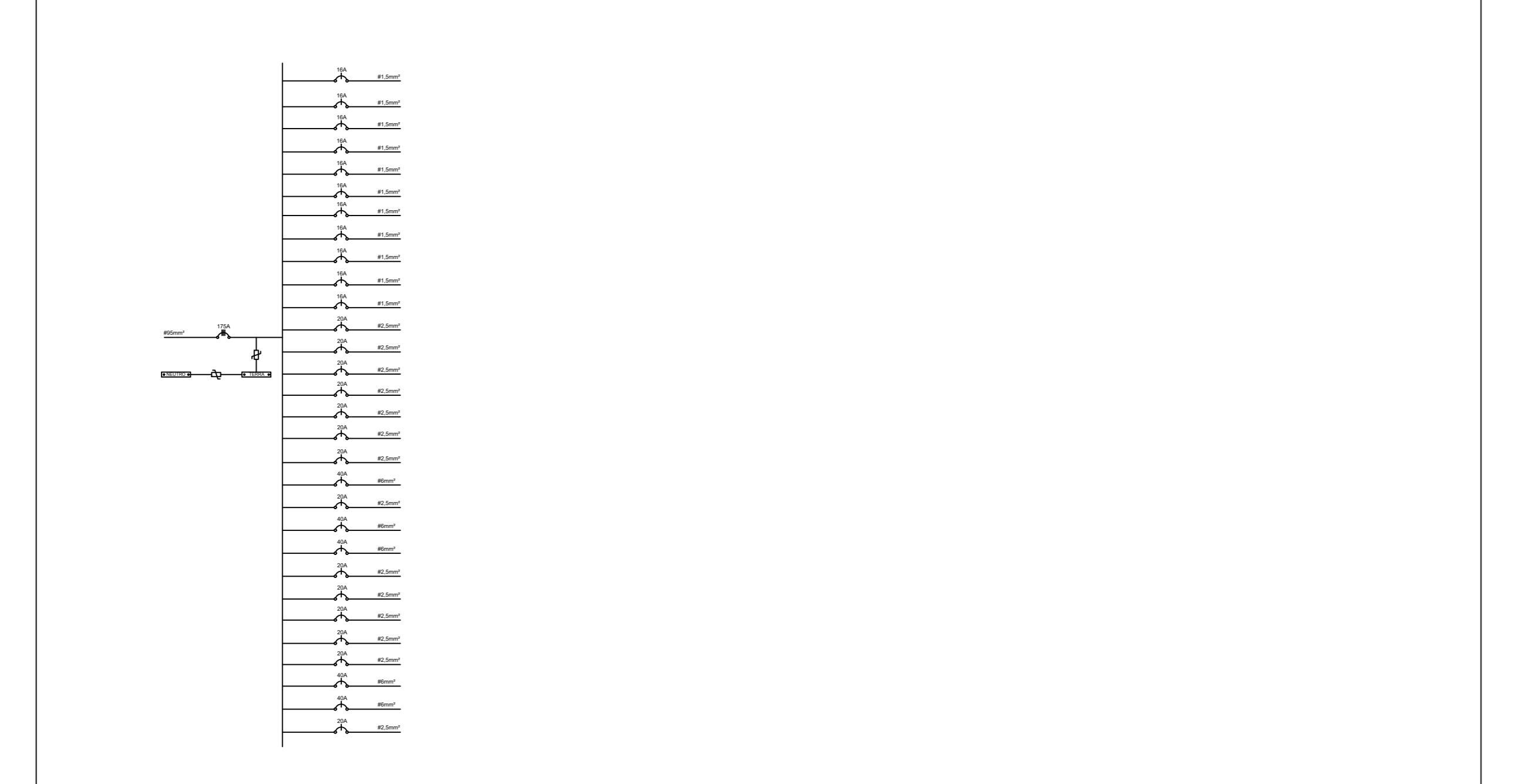
QUADRO: ALA A DA MECÂNICA TÉRREO AR CONDICIONADO (MEC 02)



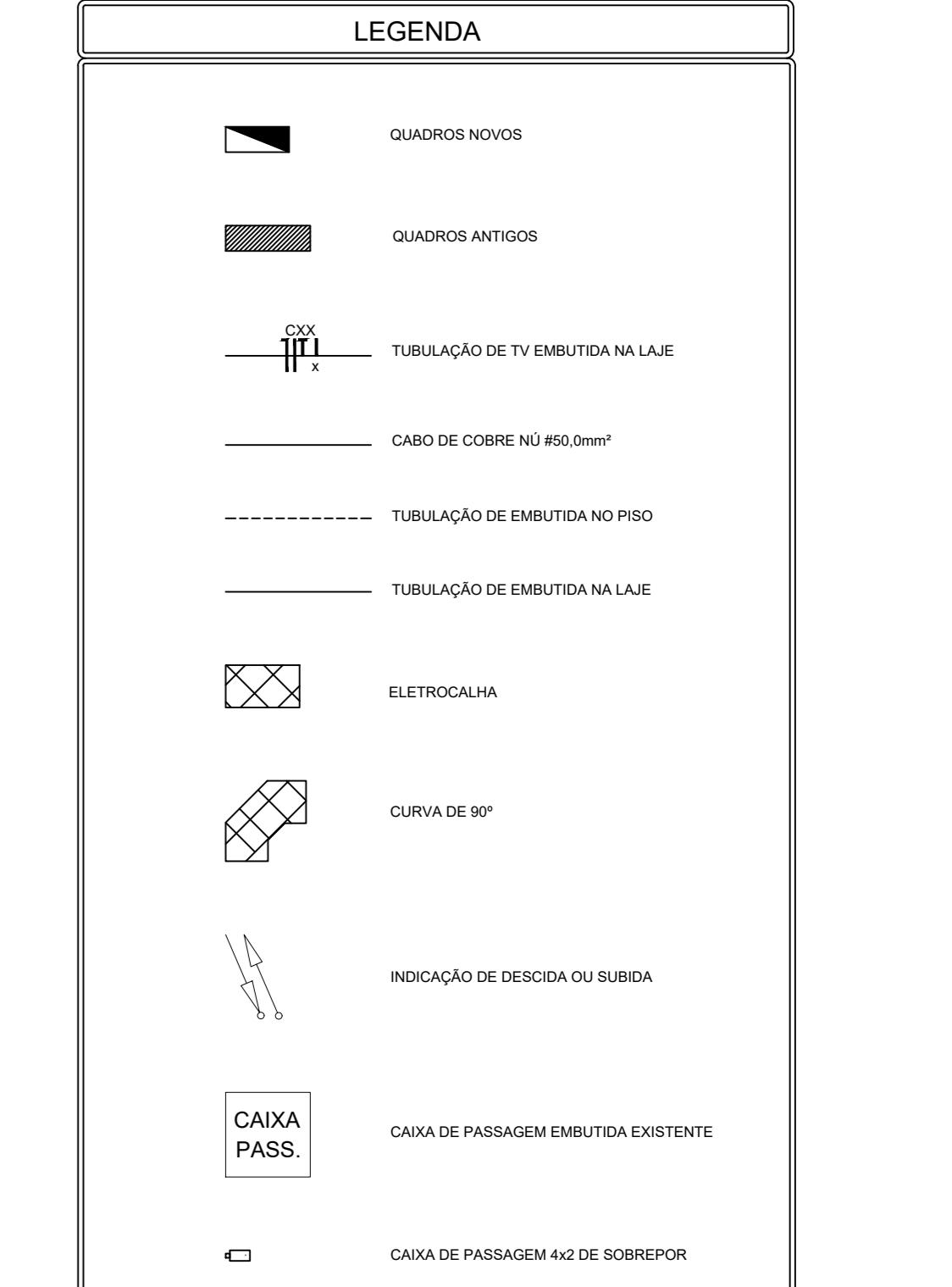
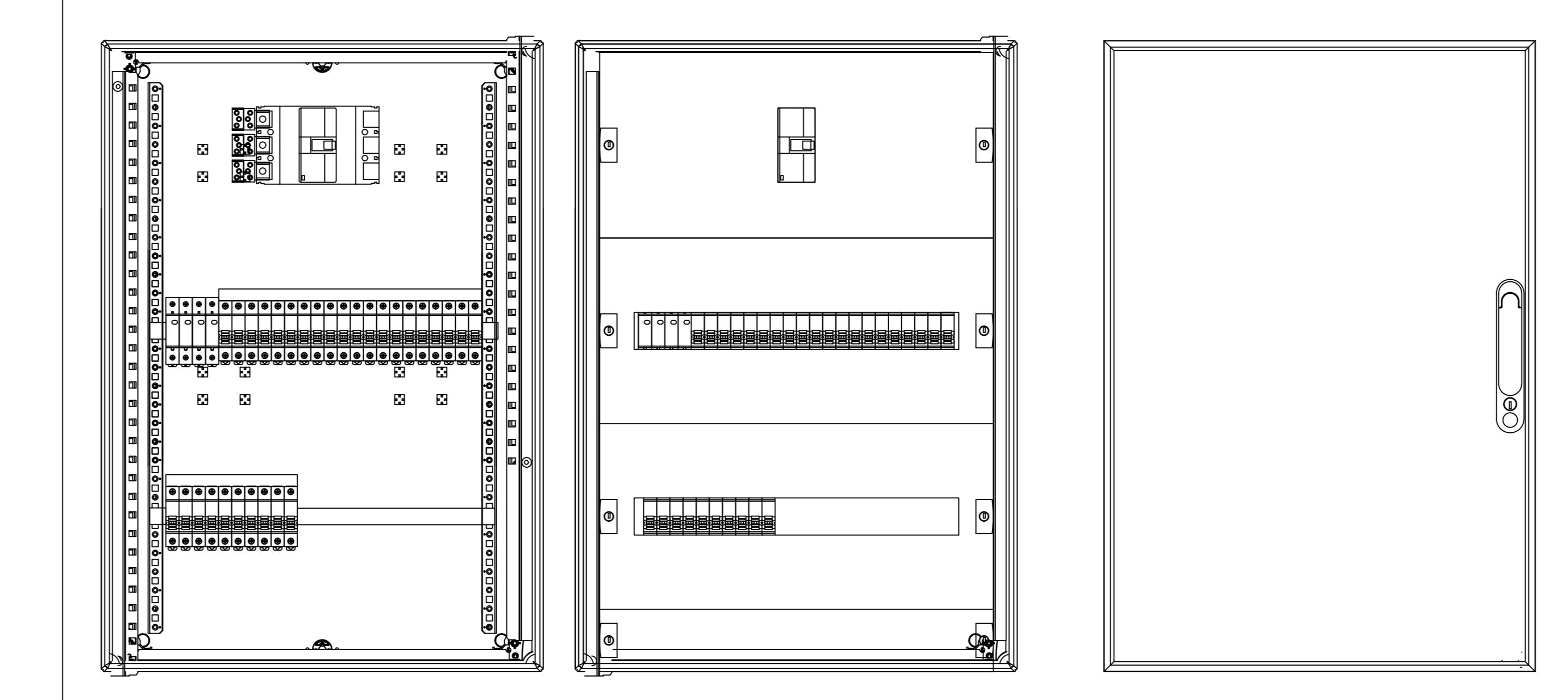
DETALHE 02



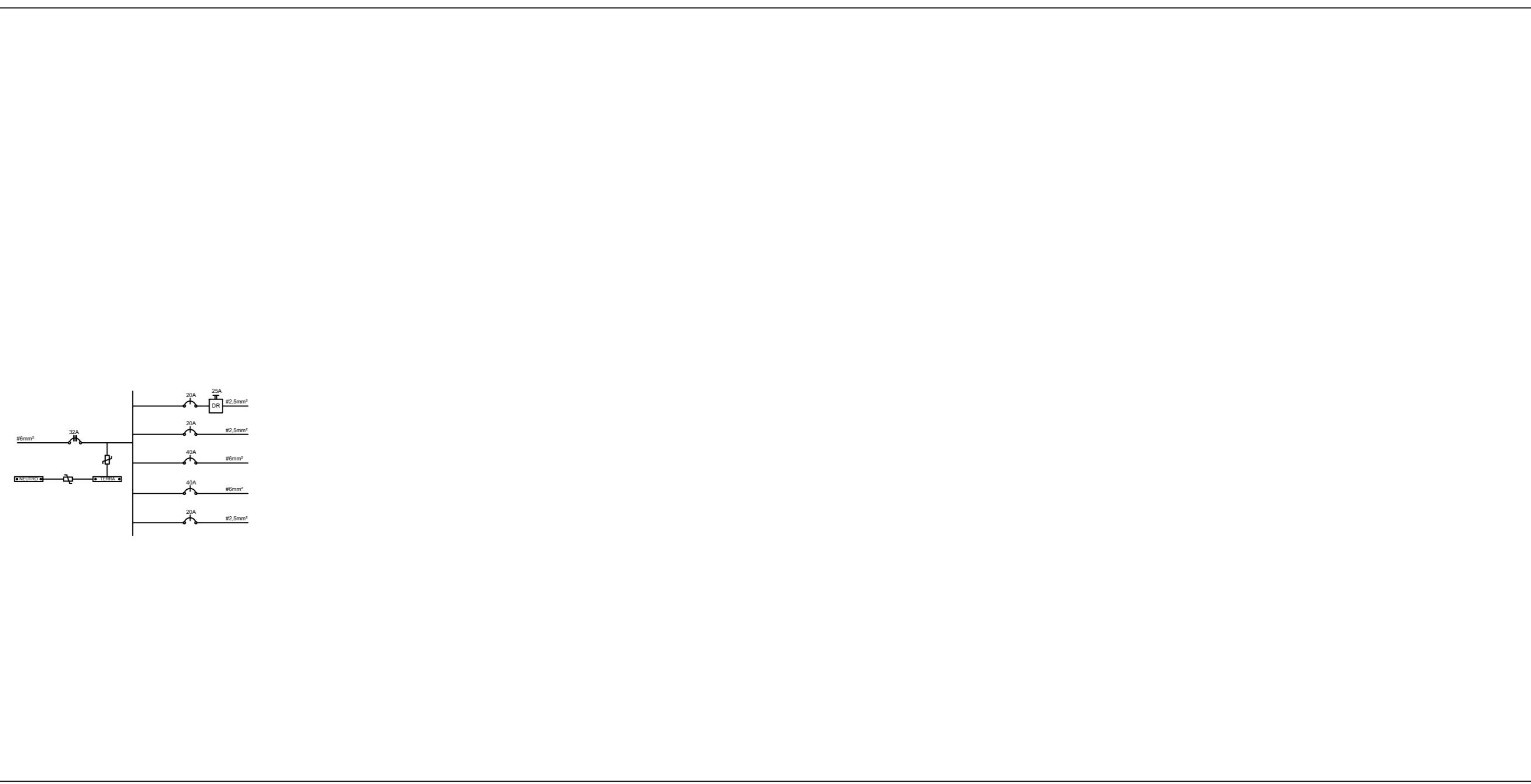
QUADRO: EMERGÊNCIA MECÂNICA (MEC EM)



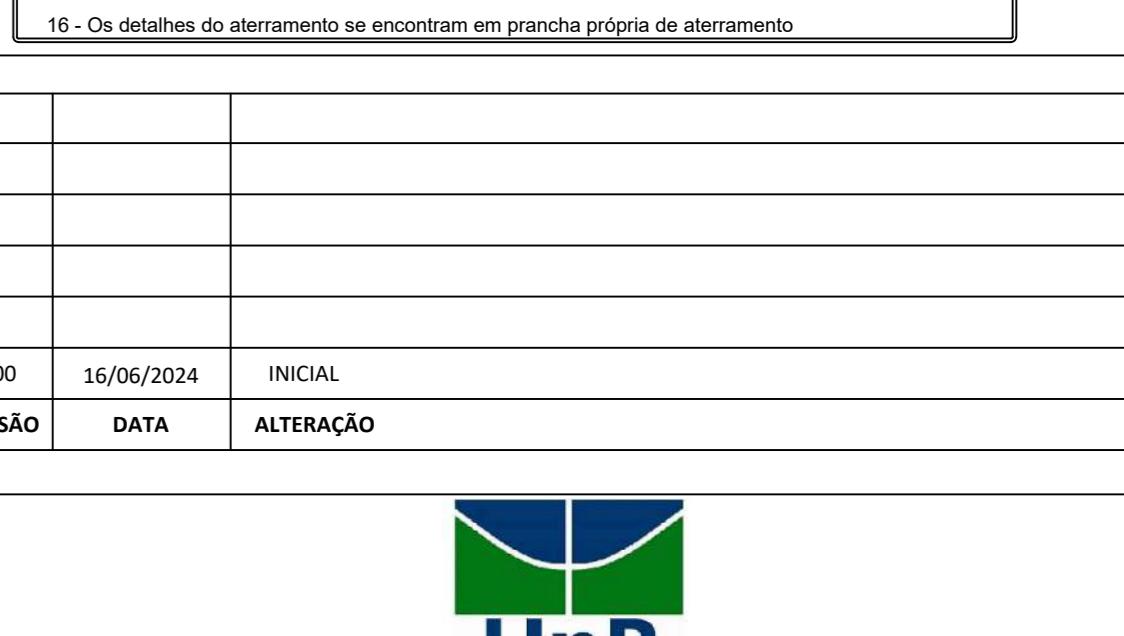
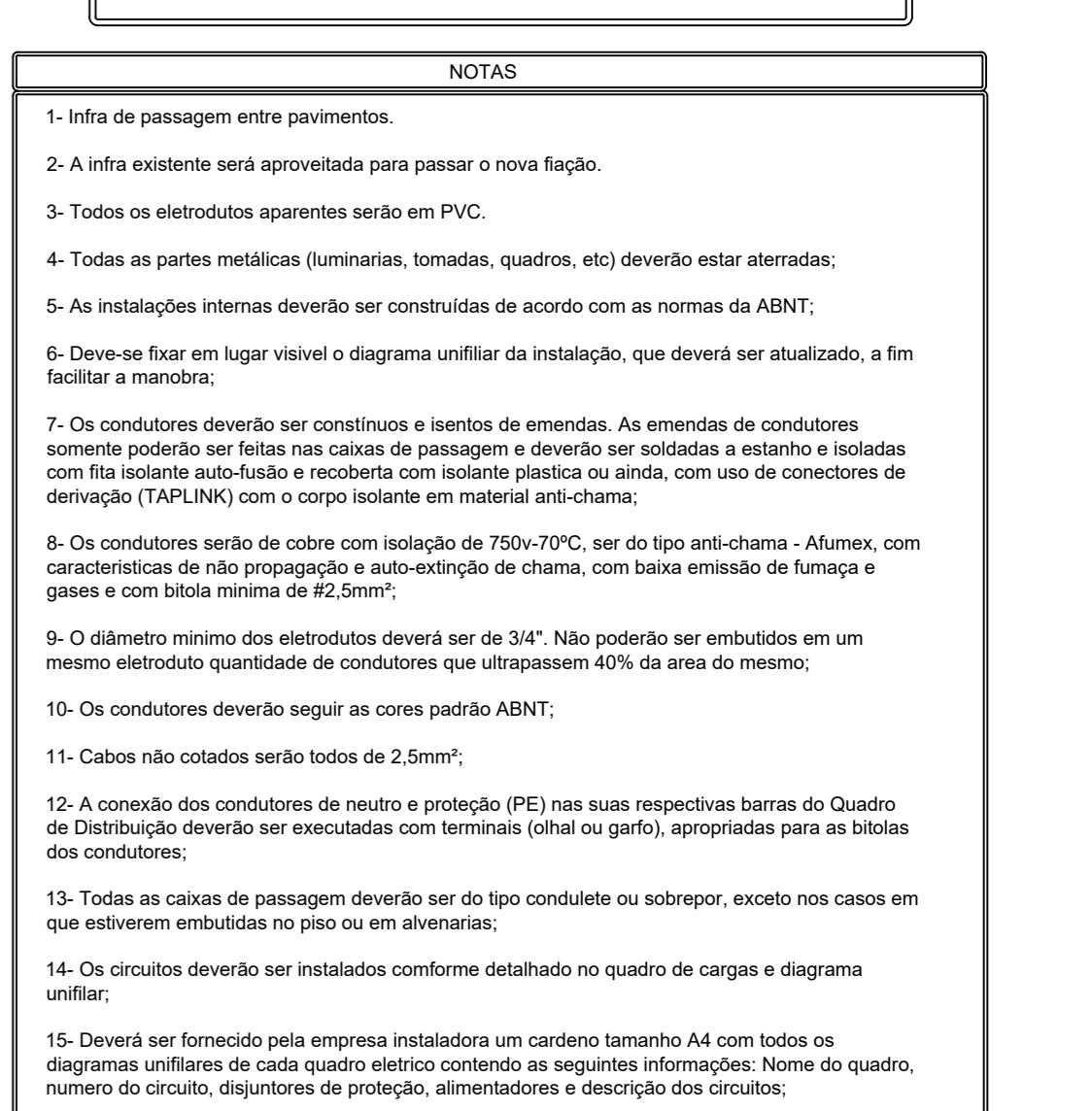
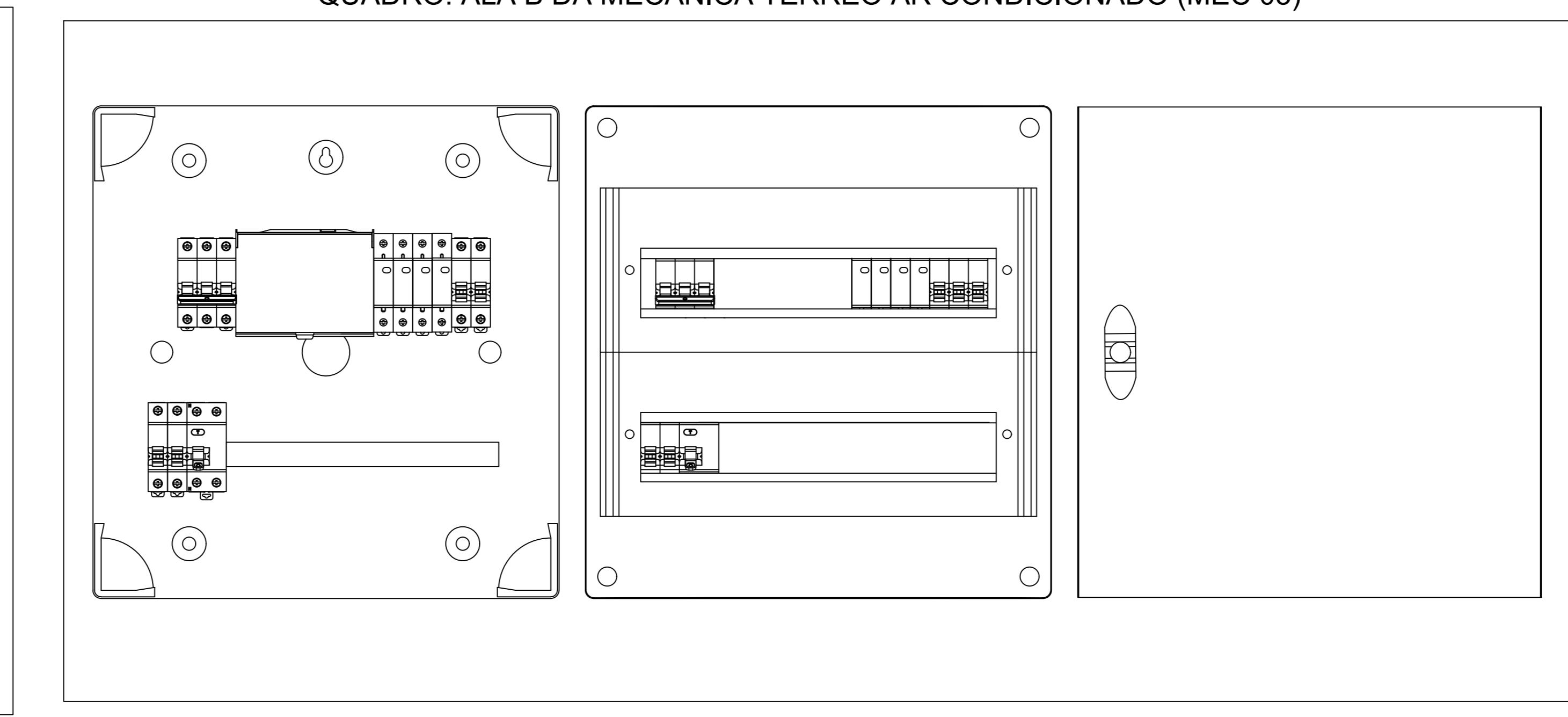
QUADRO: EMERGÊNCIA MECÂNICA (MEC EM)



QUADRO: ALA B DA MECÂNICA TÉRREO AR CONDICIONADO (MEC 03)



QUADRO: ALA B DA MECÂNICA TÉRREO AR CONDICIONADO (MEC 03)



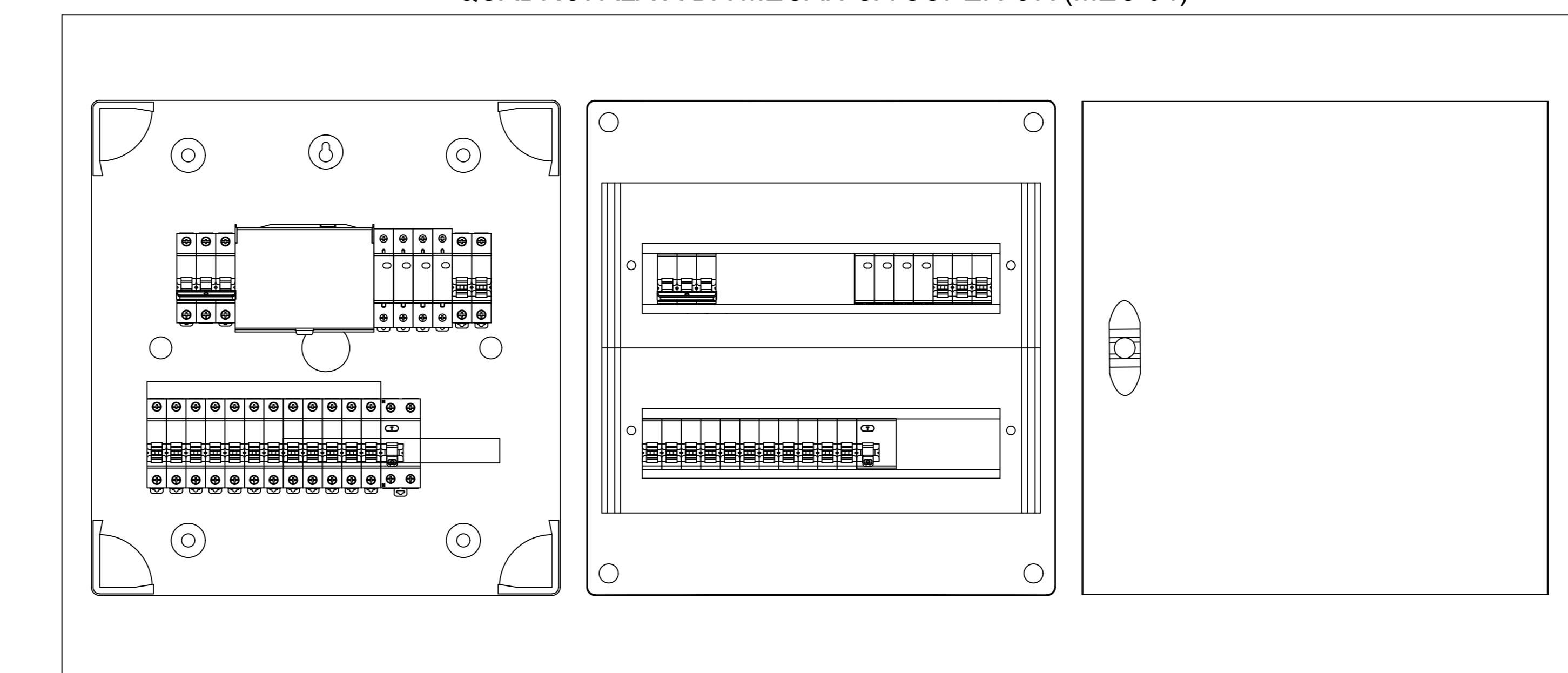
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto
Nº prancha: UNI
Data: 16/06/2024

Lote:	Data:	Duração:	Revisão:
EDM ESCALA:	16/06/2024	TCC	00
Engenheiro:	Desenho:	Revista:	
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo		06/10

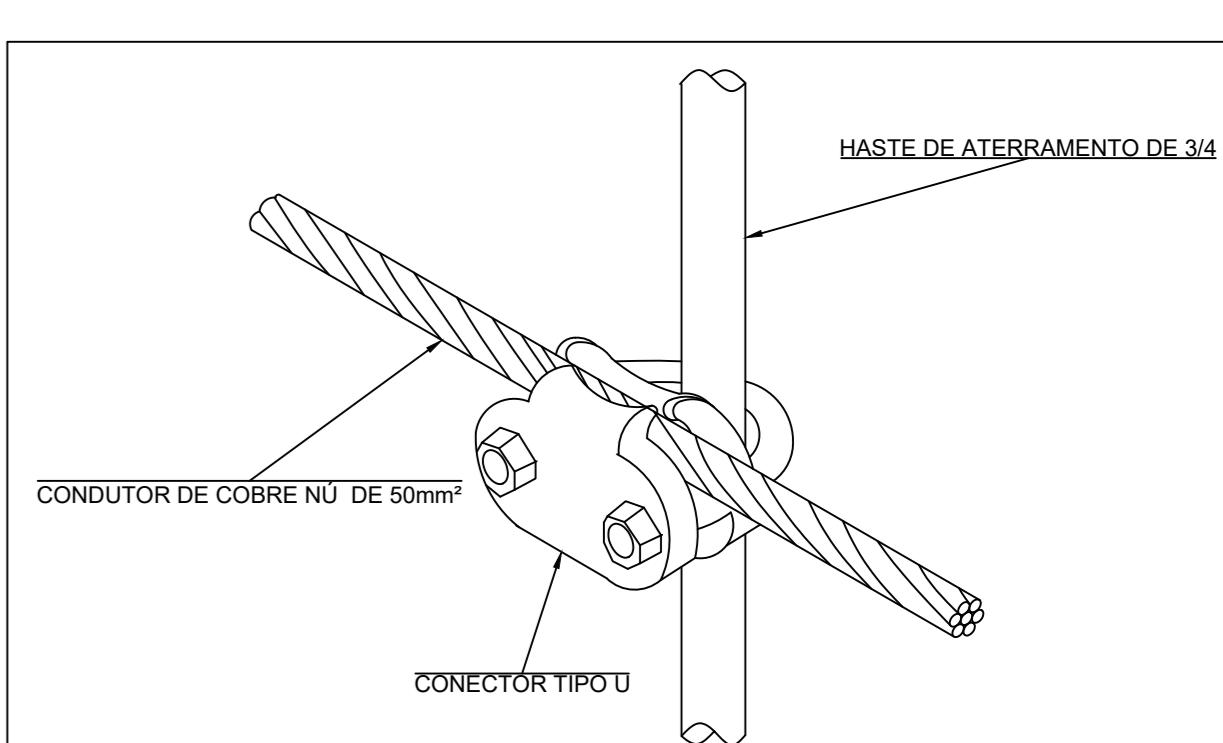
QUADRO: ALA A DA MECÂNICA SUPERIOR (MEC 04)



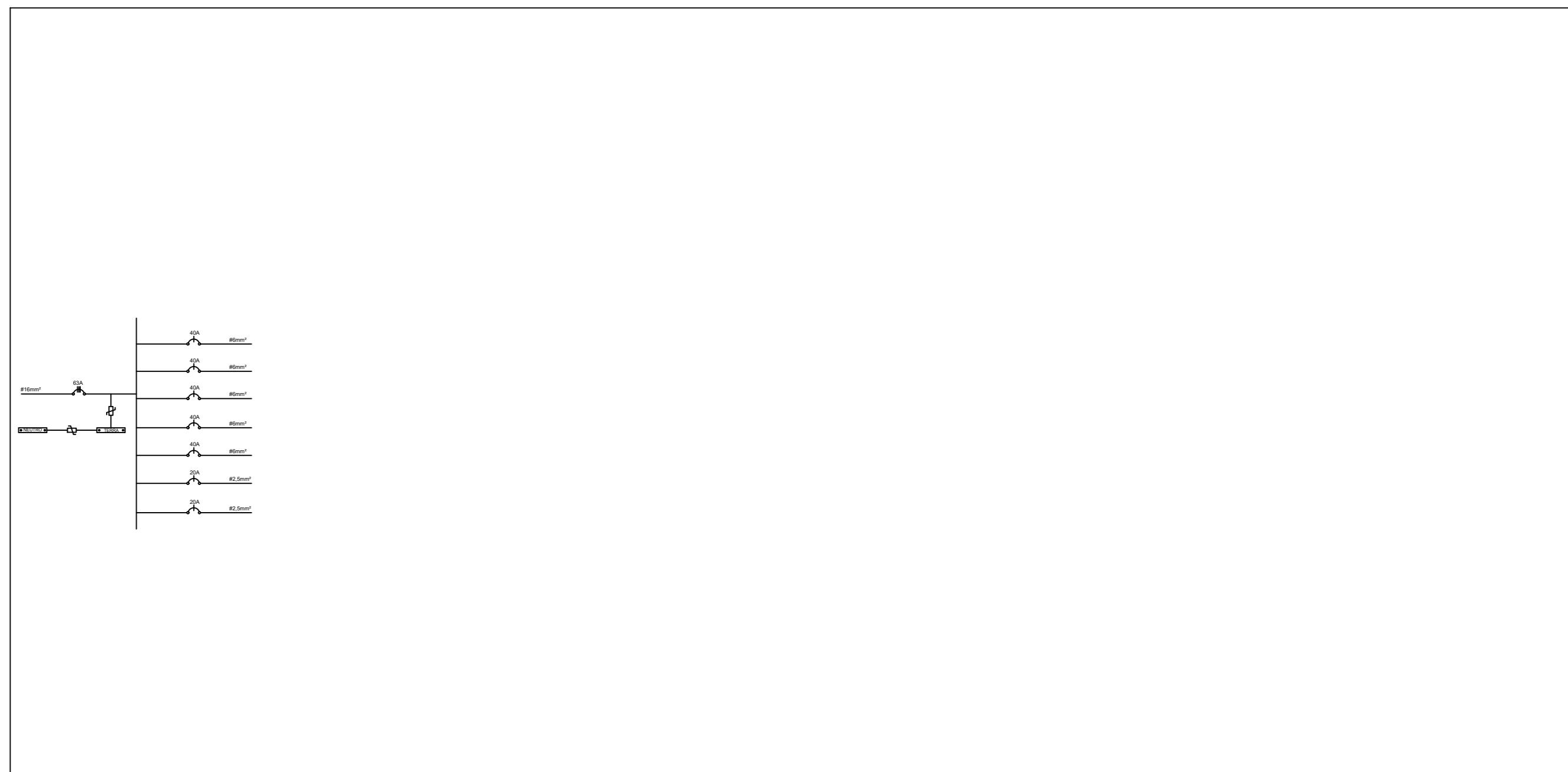
QUADRO: ALA A DA MECÂNICA SUPERIOR (MEC 04)



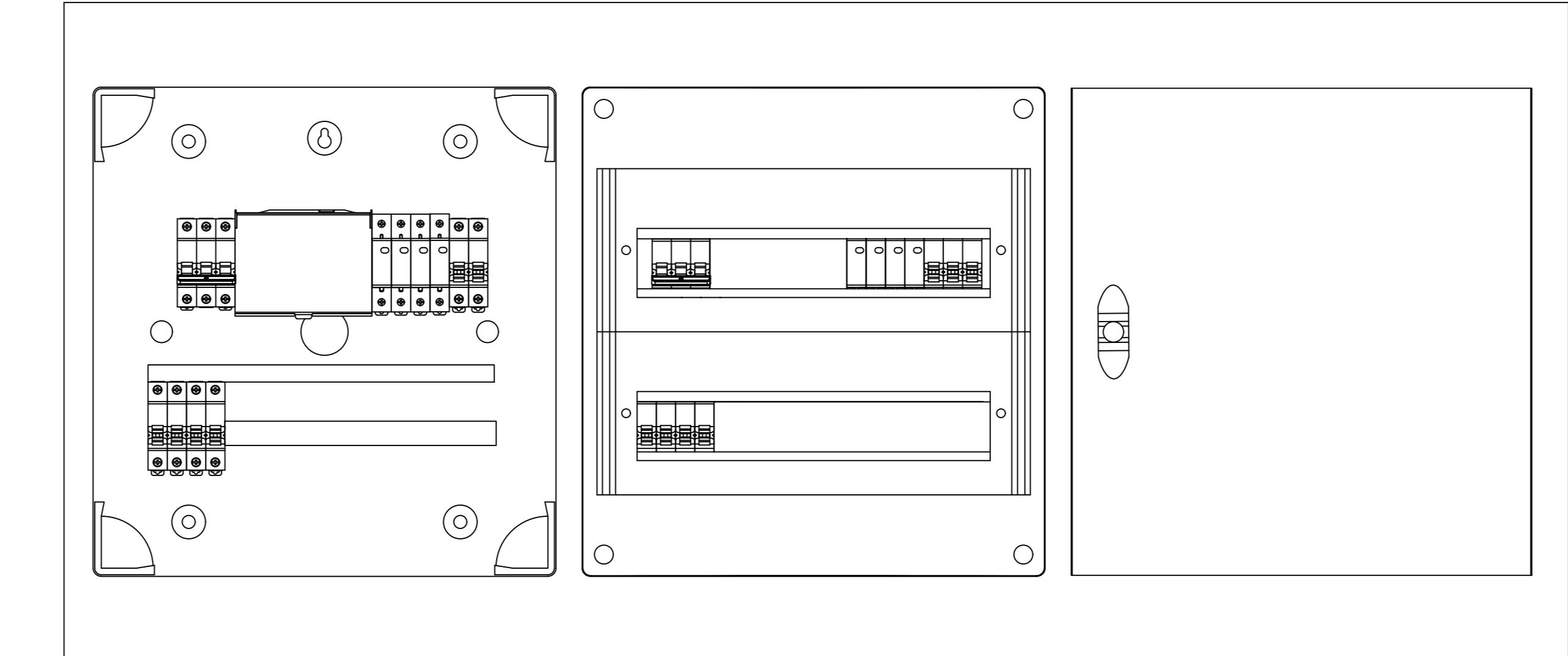
DETALHE 01



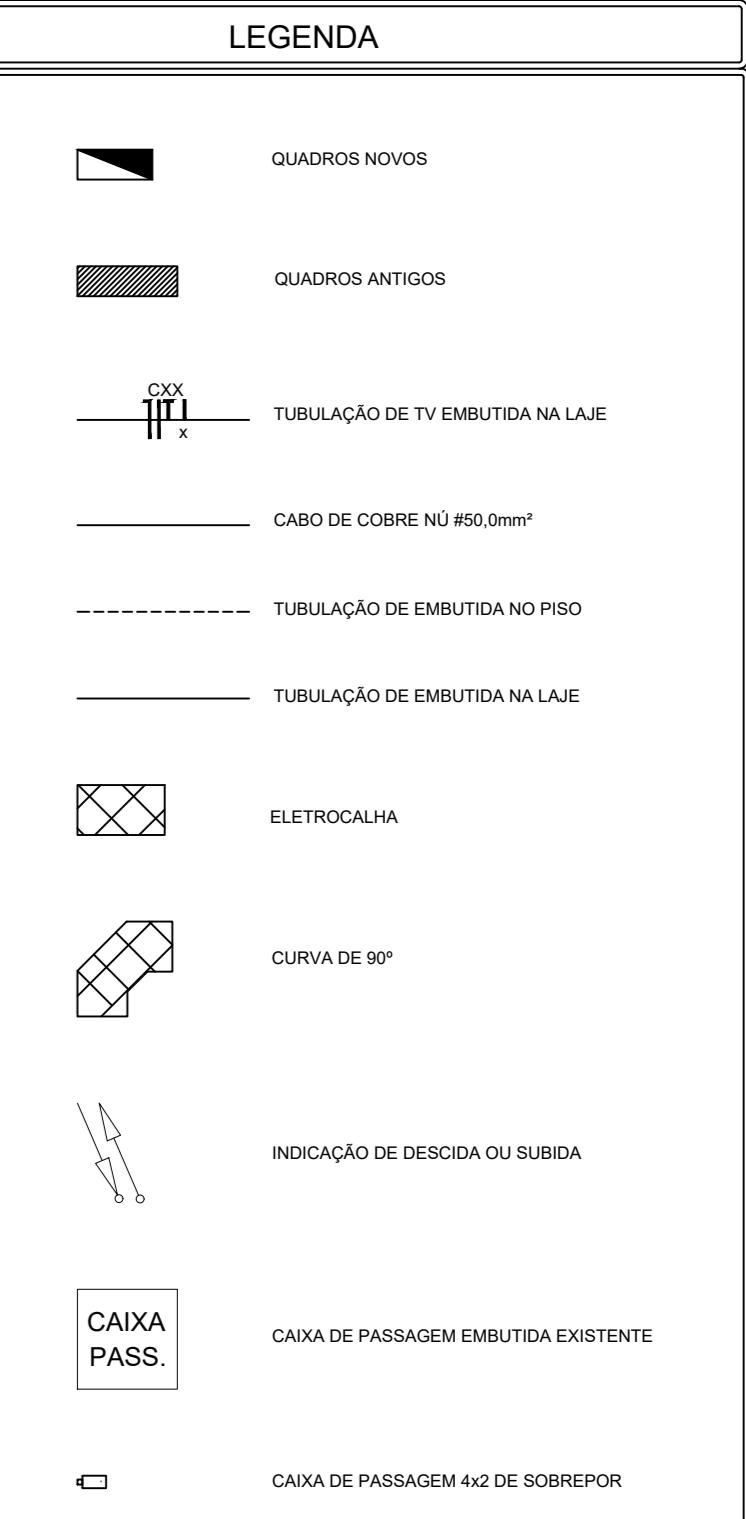
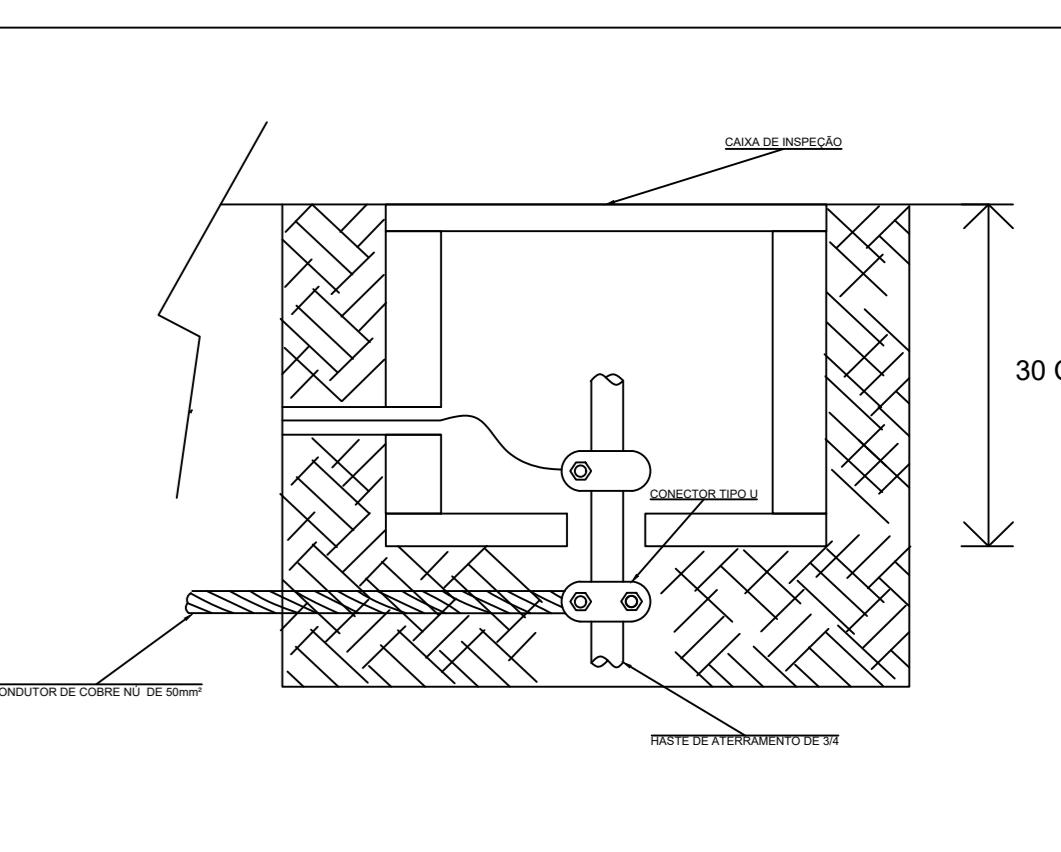
QUADRO: ALA A DA MECÂNICA SUPERIOR AR CONDICIONADO (MEC 05)



QUADRO: ALA A DA MECÂNICA SUPERIOR AR CONDICIONADO (MEC 05)



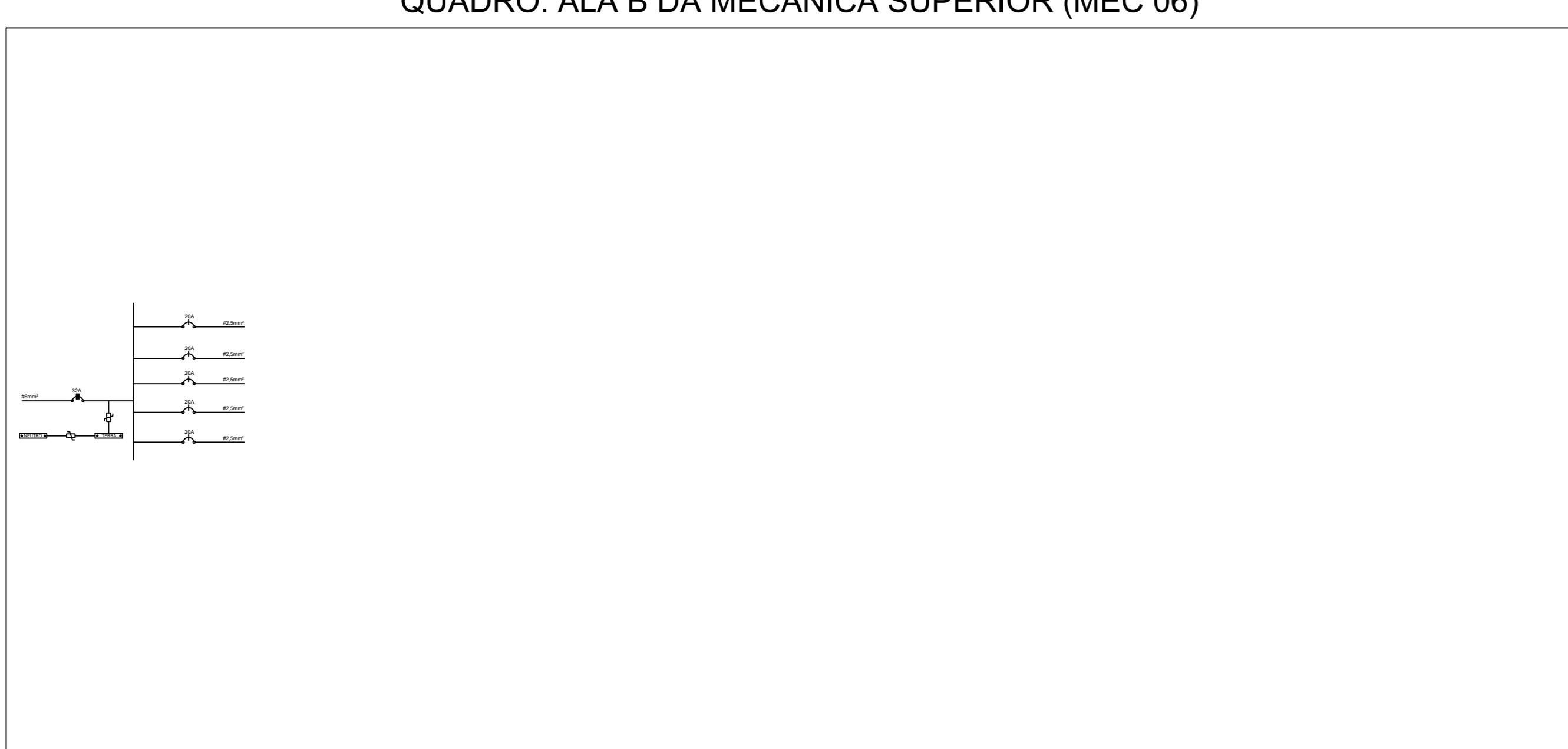
DETALHE 02



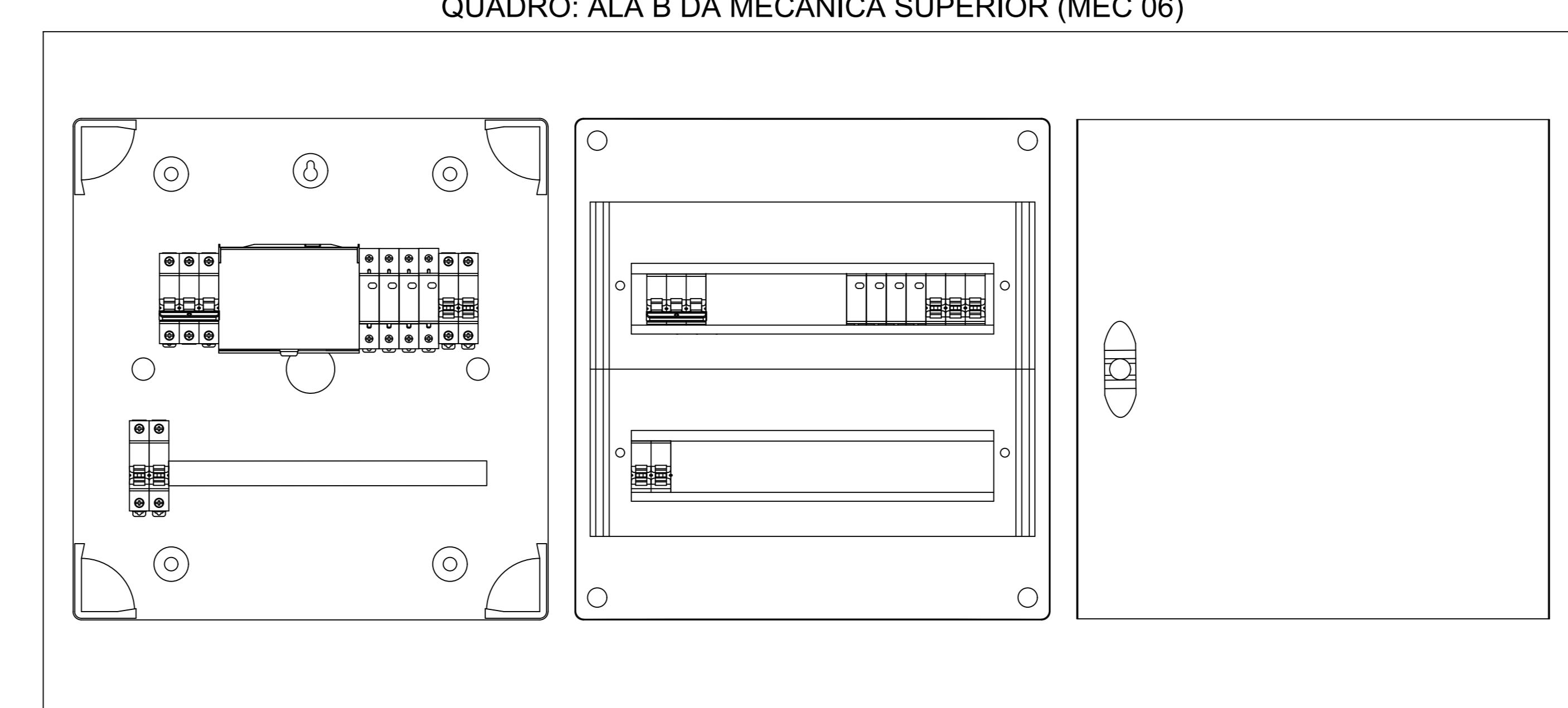
NOTAS

1- Infra de passagem entre pavimentos.
2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
3- Todos os eletródutos aparentes serão em PVC.
4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
6- Deve-se furar em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
7- Os condutores deverão ser condutivos e isentos de enrijecimento. As entradas de condutores somente poderão ser realizadas em passagens e divisórias que possuam a estrutura e isolante com traço de ferro fundido e recoberto com polietileno plástico ou aislado, com uso de condutores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750x70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condutor central de cobre auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 22,5mm;
9- O diâmetro mínimo dos eletródutos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletróduto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
11- Cabos não cortados serão todos de 2,5mm²;
12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (fita ou garfo), apropriadas para as bolas descrevendo;
13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo condute ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, dimensionamento, número de peças, nome do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

QUADRO: ALA B DA MECÂNICA SUPERIOR (MEC 06)



QUADRO: ALA B DA MECÂNICA SUPERIOR (MEC 06)

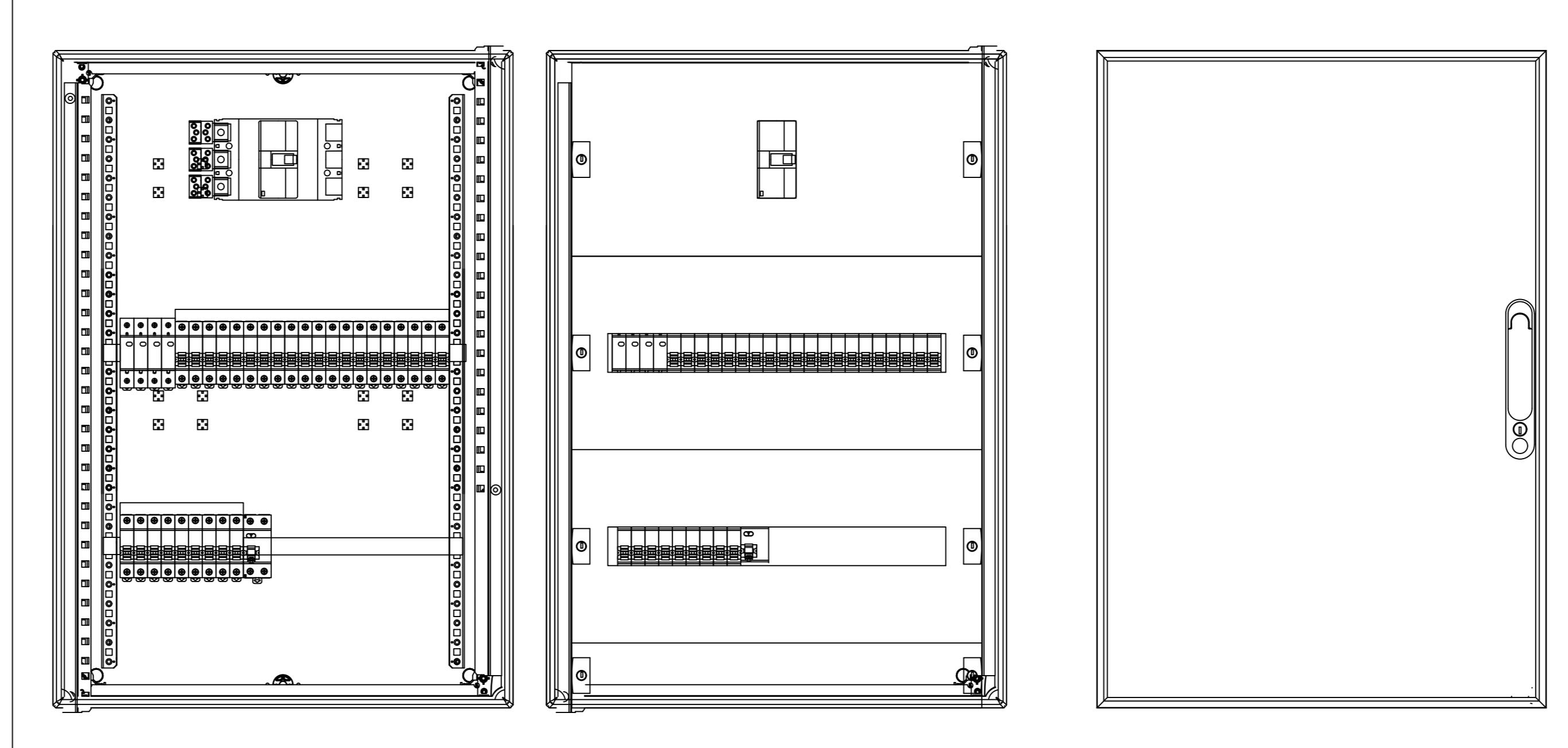


R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Britto		
Nº prancha:		
UNI		
Local:	Data:	Dimensão:
ESPAÇO ESCALA:	16/06/2024	TCC
Engenheiro:	Desenhista:	Revisão:
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo	00
07/10		

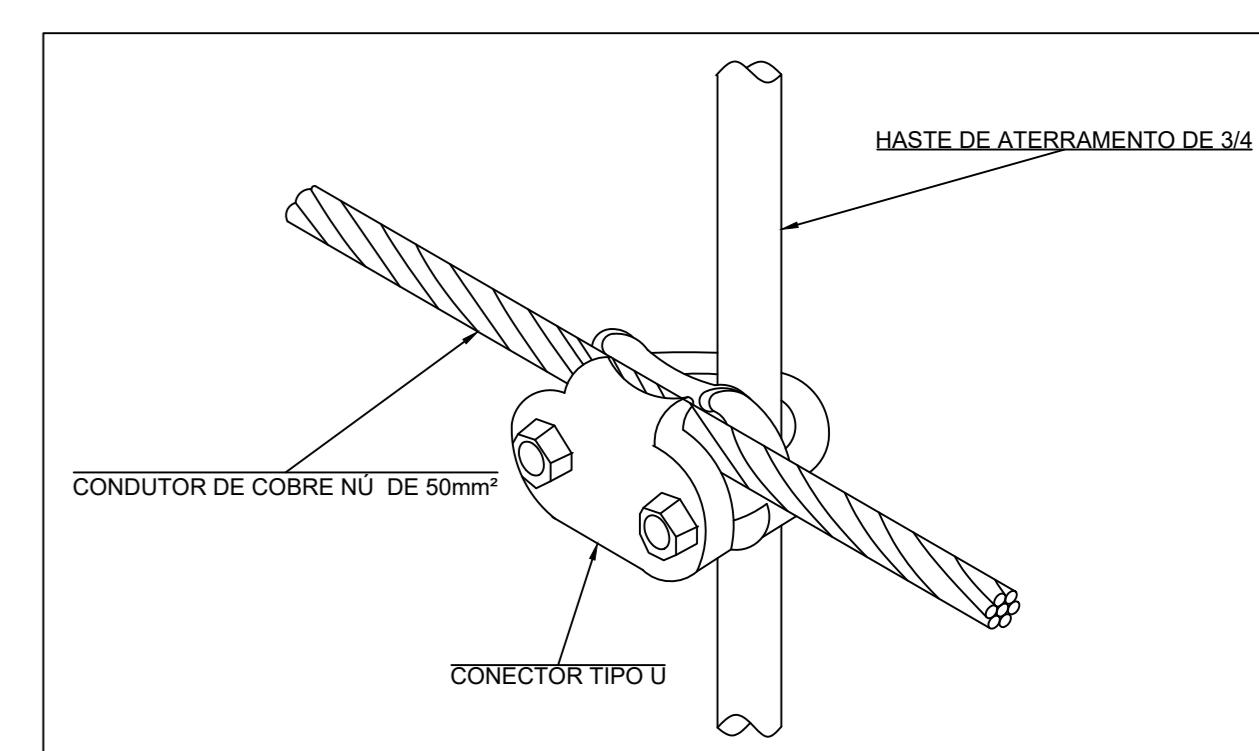
QUADRO: ALA A DA PRODUÇÃO TÉRREO (PRO 01)

Ala A da Produção						
Item	Descrição	Potência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente de projeto	Condutor
1	Luminação Departamento de Produção 01	1188,87	1091,73	C +	5,39	1,5 mm ²
2	Luminação Departamento de Produção 02	1188,87	1091,73	B +	5,39	1,5 mm ²
3	TUG Salas dos professores de Produção 01	2550	2400	A +	11,59	2,5 mm ²
4	Ar Aquário	1220	1020,4	C +	11,59	2,5 mm ²
5	TUG Salas dos professores de Produção 02	2550	2400	B +	11,59	2,5 mm ²
6	TUG Departamento de Produção 01	2287,54	1814,03	A +	10,31	2,5 mm ²
7	TUG Corredor e entrada	800	84	C +	3,64	2,5 mm ²
8	Luminação Departamento de Produção 03	1188,87	1091,73	B +	5,39	1,5 mm ²
9	Luminação Departamento de Produção 01	2287,54	1814,03	A +	10,31	2,5 mm ²
10	Lançamento	15700	1452	A B C	44,18	25 mm ²
11	Reserva CA Produção	2000	1800	C +	9,09	2,5 mm ²
12	TUG Áquario	2400	1920	B +	10,31	2,5 mm ²
13	TUG Departamento de Produção 02	2287,54	1814,03	A +	10,31	2,5 mm ²
14	TUG Departamento de Produção 03	2287,54	1814,03	C +	10,31	2,5 mm ²
15	TUG Departamento de Produção 04	2287,54	1814,03	B +	10,31	2,5 mm ²
16	TUG Departamento de Produção 05	2287,54	1814,03	A +	10,31	2,5 mm ²
17	TUG Departamento de Produção 07	2287,54	1814,03	B +	10,31	2,5 mm ²
18	TUG Departamento de Produção 08	2287,54	1814,03	A +	10,31	2,5 mm ²
19	TUG Departamento de Produção 09	2287,54	1814,03	C +	10,31	2,5 mm ²
20	TUG Departamento de Produção 10	2287,54	1814,03	B +	10,31	2,5 mm ²
21	TUG Departamento de Produção 10	2287,54	1814,03	B +	10,31	2,5 mm ²
22	TUG Limpeza 01	1600,00	1280,00	A +	7,27	2,5 mm ²
23	TUG Departamento de Produção 11	2287,54	1814,03	C +	10,31	2,5 mm ²
24	TUG Departamento de Produção 12	2287,54	1814,03	B +	10,31	2,5 mm ²
25	Reserva	2500	2000	A +	10,70	2,5 mm ²
26	Reserva Limpeza 02	2500,00	2000	C +	9,09	2,5 mm ²
27	Reserva	2500	2000	B +	11,38	2,5 mm ²
28	Reserva	2500	2000	C +	11,38	2,5 mm ²
29	Reserva	2500	2000	C +	11,38	2,5 mm ²
Geral		74048,00	60440,00		113,72	70 mm ²
						225A

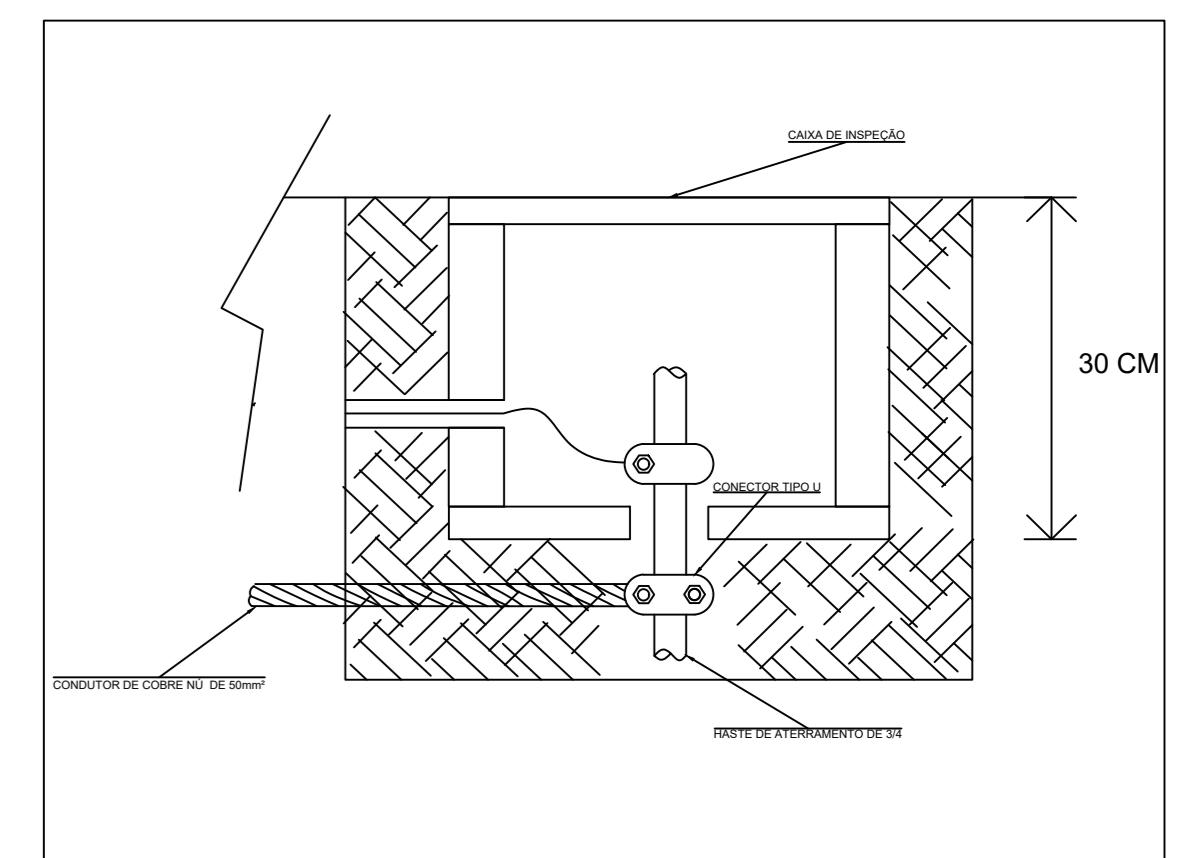
QUADRO: ALA A DA PRODUÇÃO TÉRREO (PRO 01)



DETALHE 01



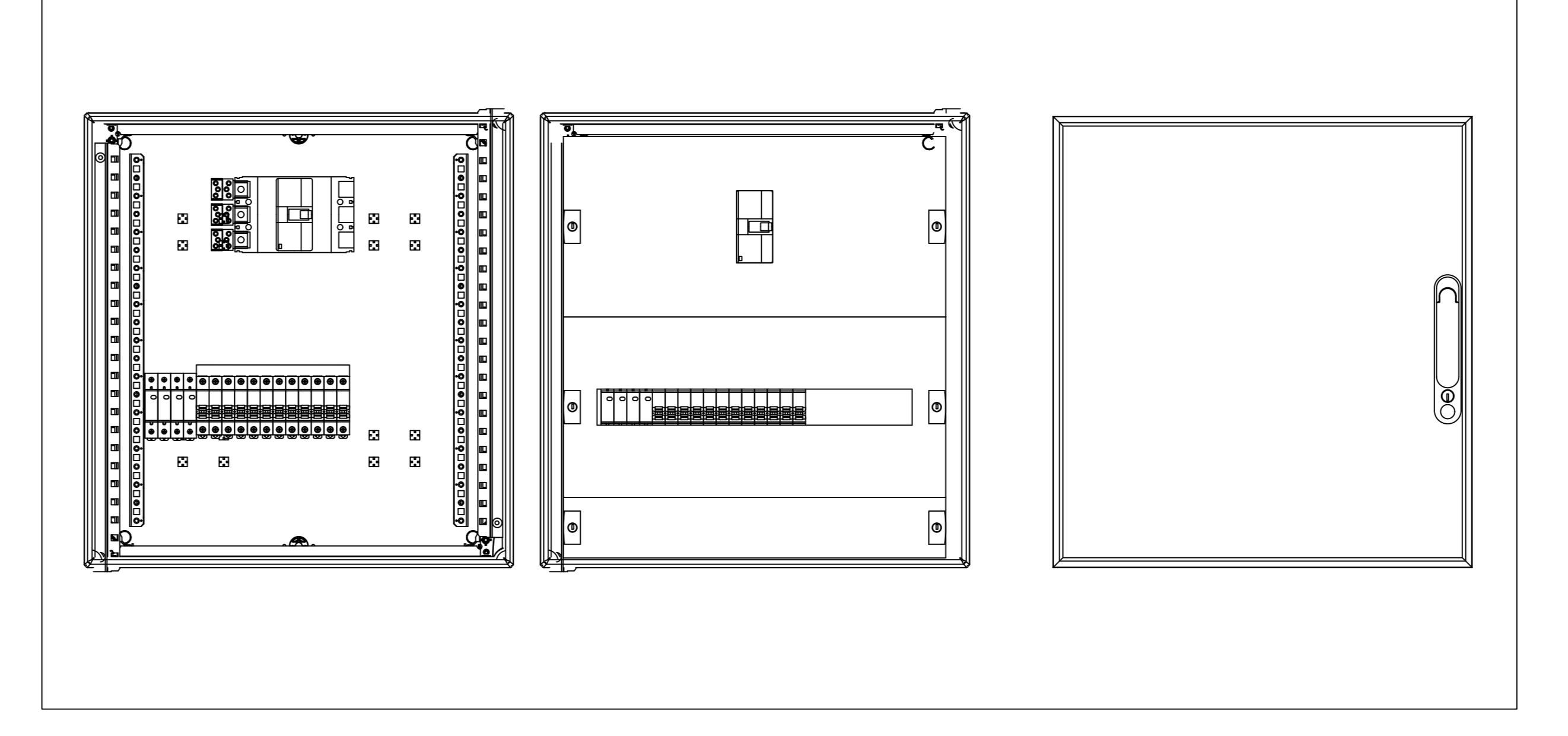
DETALHE 02



QUADRO: ALA A DA PRODUÇÃO TÉRREO AR CONDICIONADO (PRO 02)

Ala A da Produção Térreo Ar condicionados						
Item	Descrição	Potência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente de projeto	Condutor
1	Ar salas dos professores	4705,88	4000	A +	21,39	6 mm ²
2	Ar salas dos professores	4705,88	4000	B +	21,39	6 mm ²
3	Ar Aquário	4705,88	4000	C +	21,39	6 mm ²
4	Ar Departamento Produção	4705,88	4000	A +	21,39	6 mm ²
5	Ar Departamento Produção	4705,88	4000	B +	21,39	6 mm ²
6	Ar Departamento Produção	4705,88	4000	C +	21,39	6 mm ²
7	Ar Departamento Produção	4705,88	4000	A +	21,39	6 mm ²
8	Ar Departamento Produção	4705,88	4000	B +	21,39	6 mm ²
9	Ar Departamento Produção	4705,88	4000	C +	21,39	6 mm ²
10	Reserva	2352,94	2000	A +	10,70	2,5 mm ²
11	Reserva	2352,94	2000	B +	10,70	2,5 mm ²
12	Reserva	2352,94	2000	C +	10,70	2,5 mm ²
Geral		49411,78	42000		75,07	36 mm ²
						160A(CR140A)

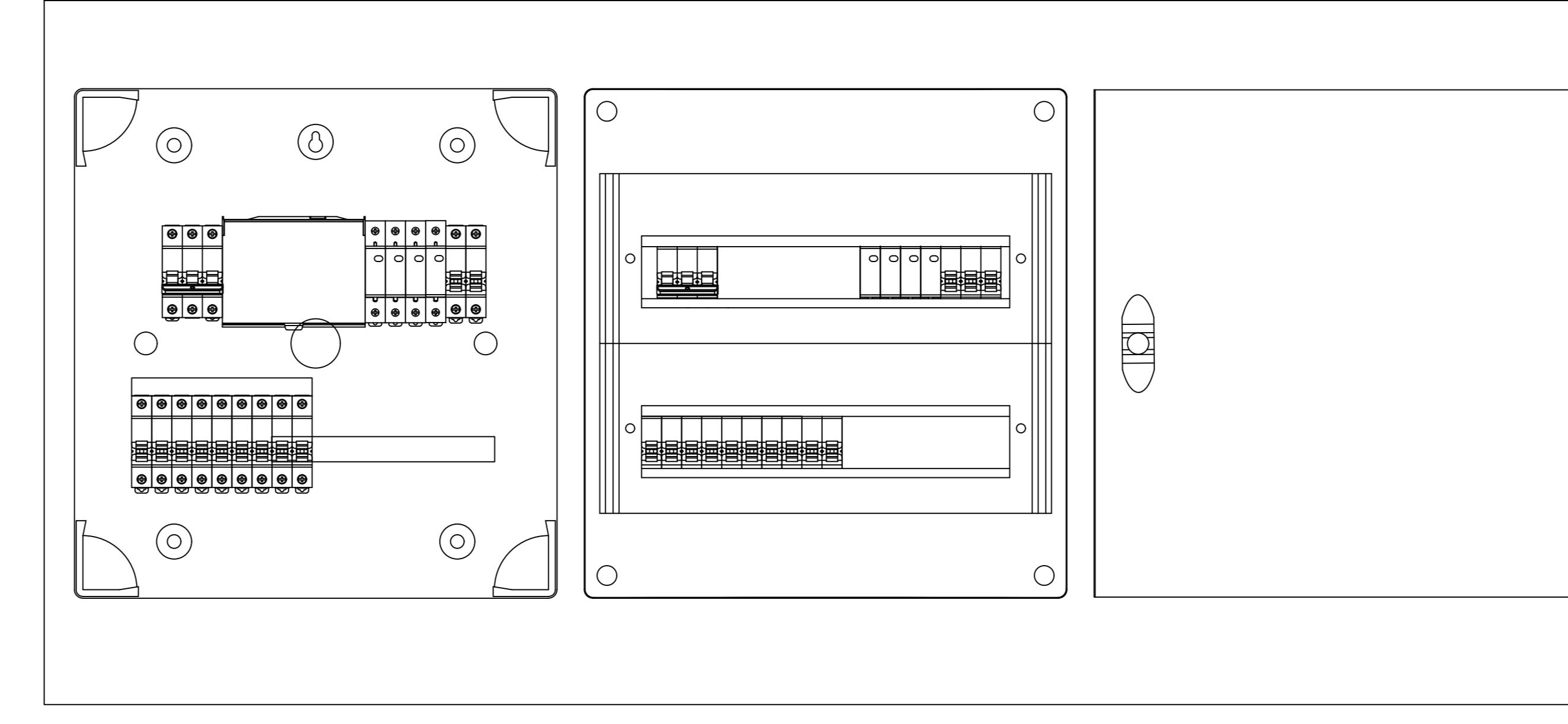
QUADRO: ALA A DA PRODUÇÃO TÉRREO AR CONDICIONADO (PRO 02)



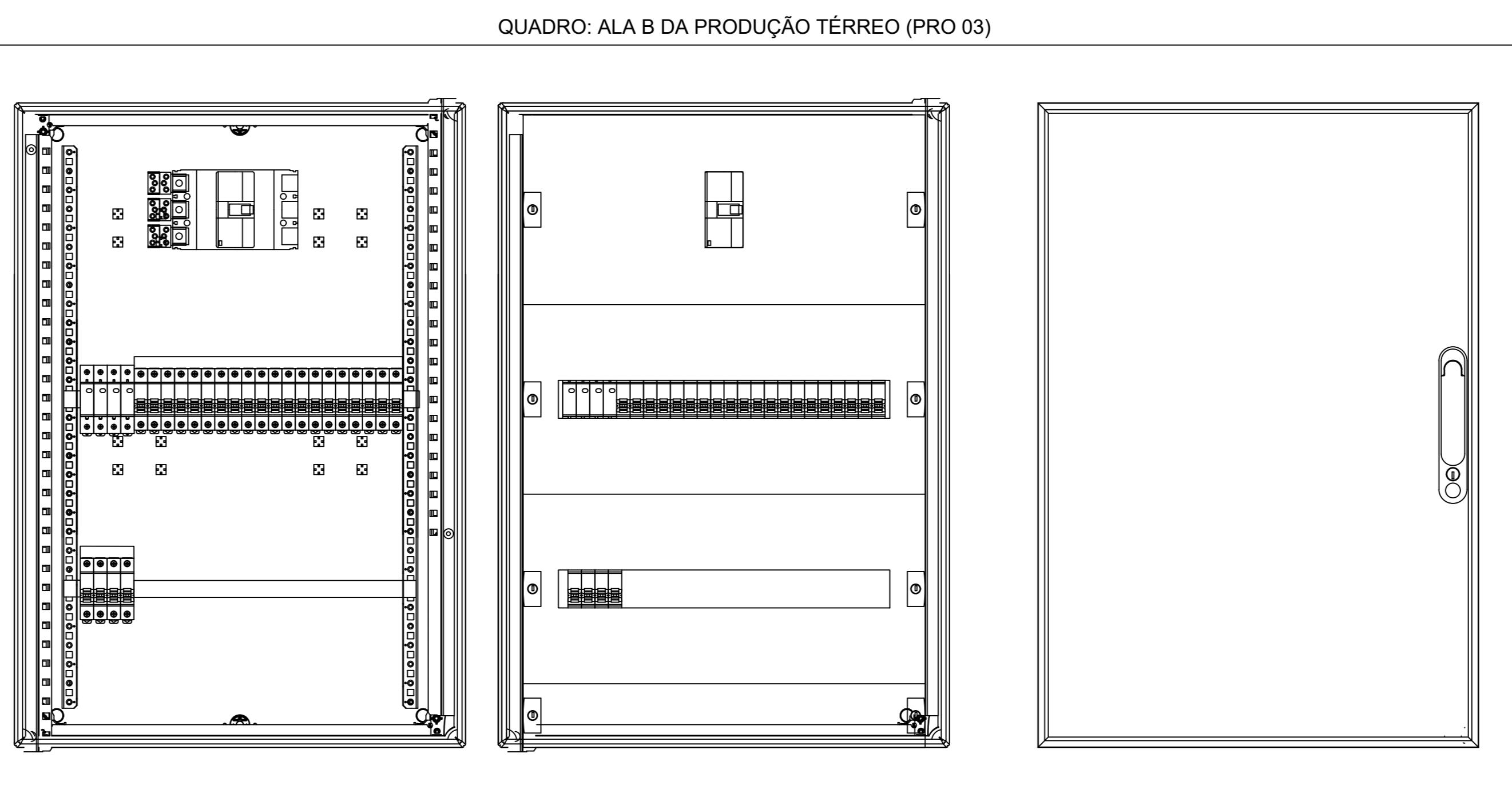
QUADRO: EMERGÊNCIA PRODUÇÃO (PRO EM)



QUADRO: EMERGÊNCIA PRODUÇÃO (PRO EM)



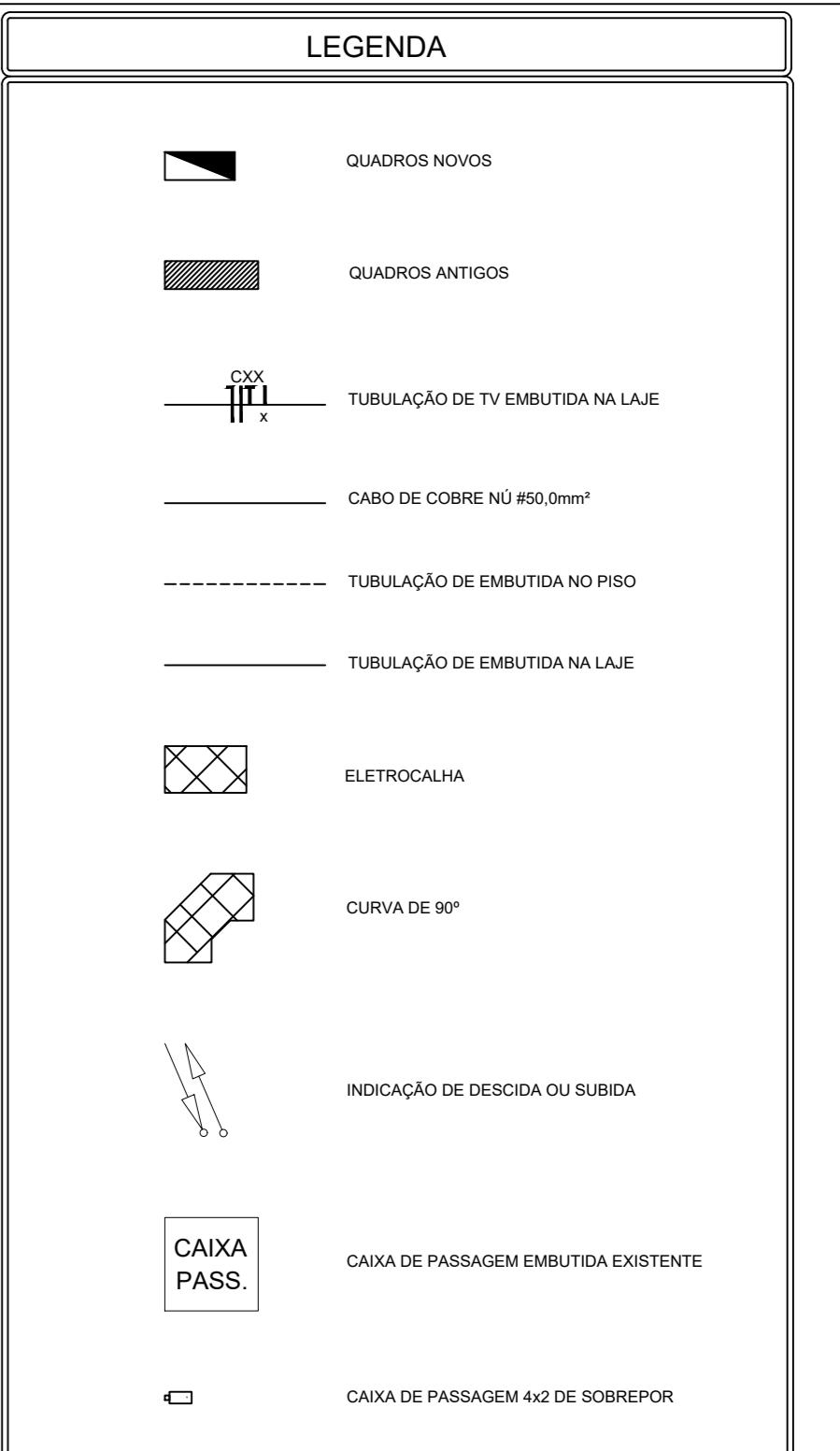
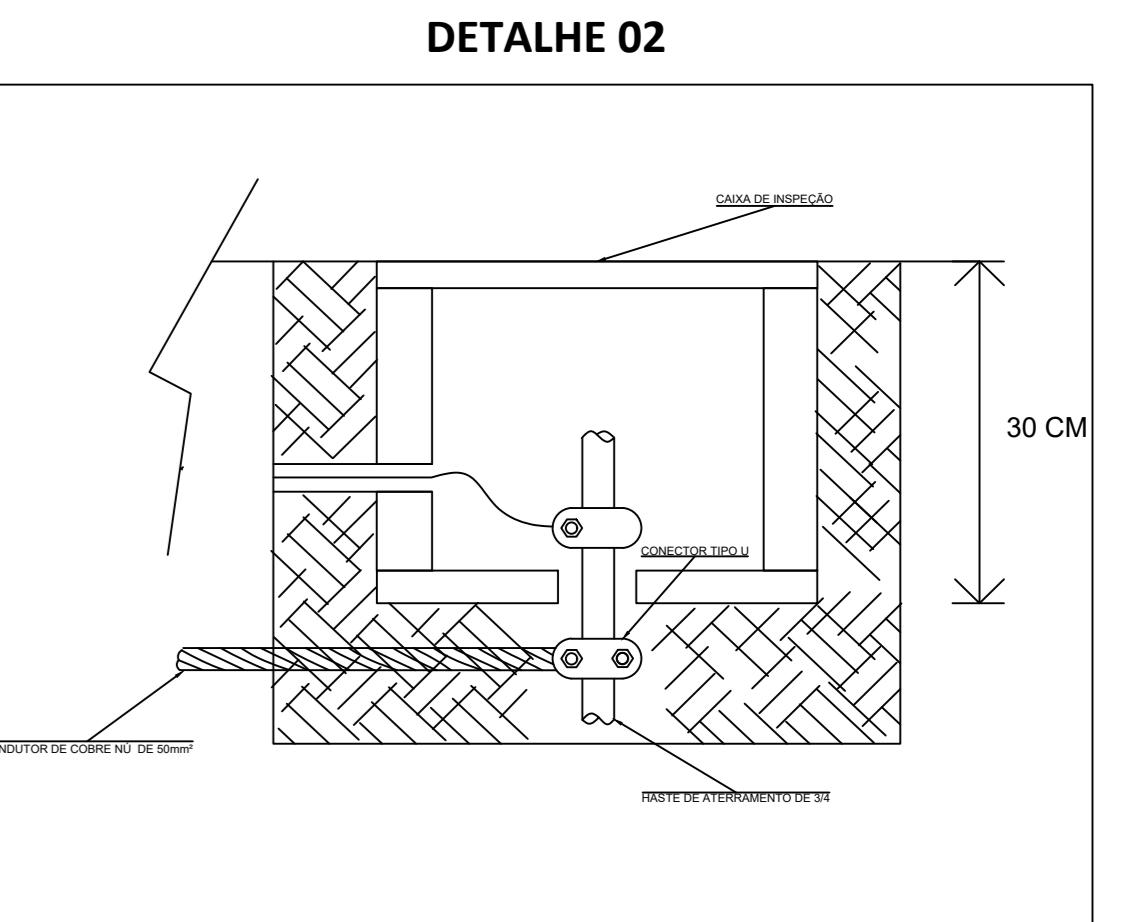
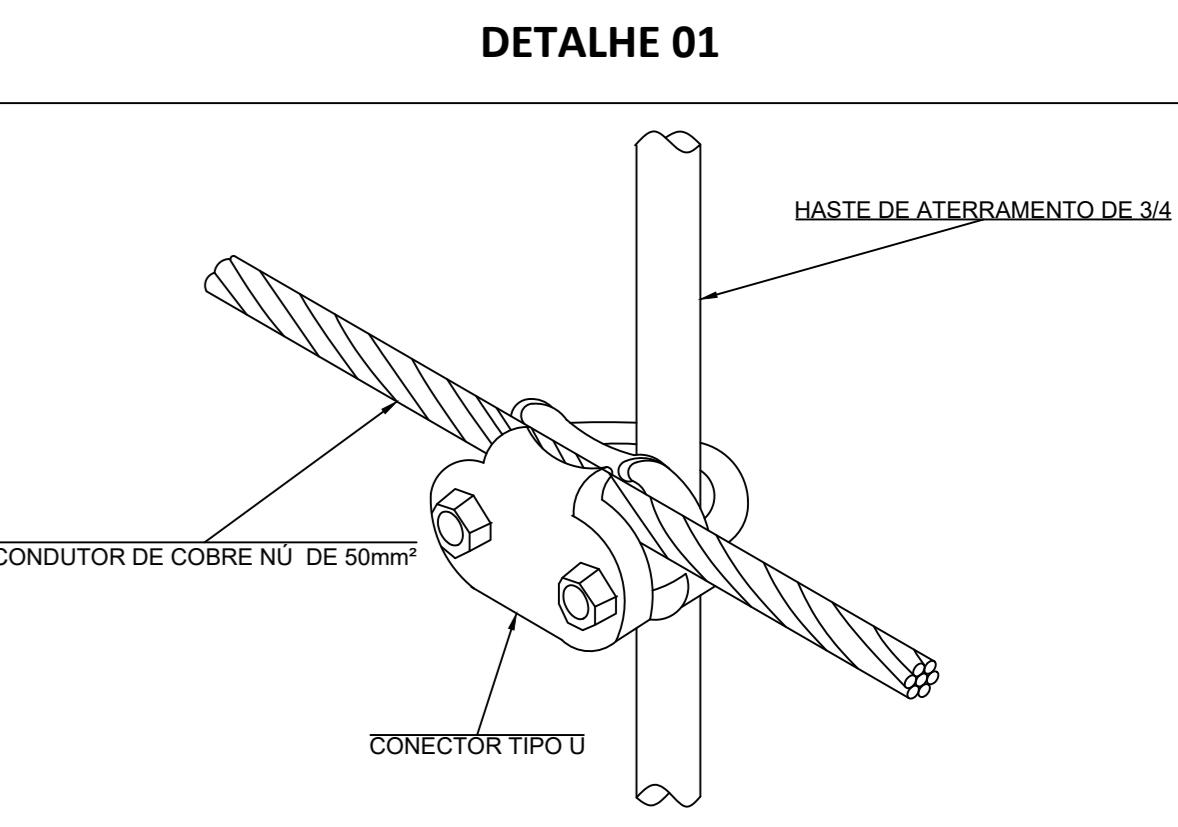
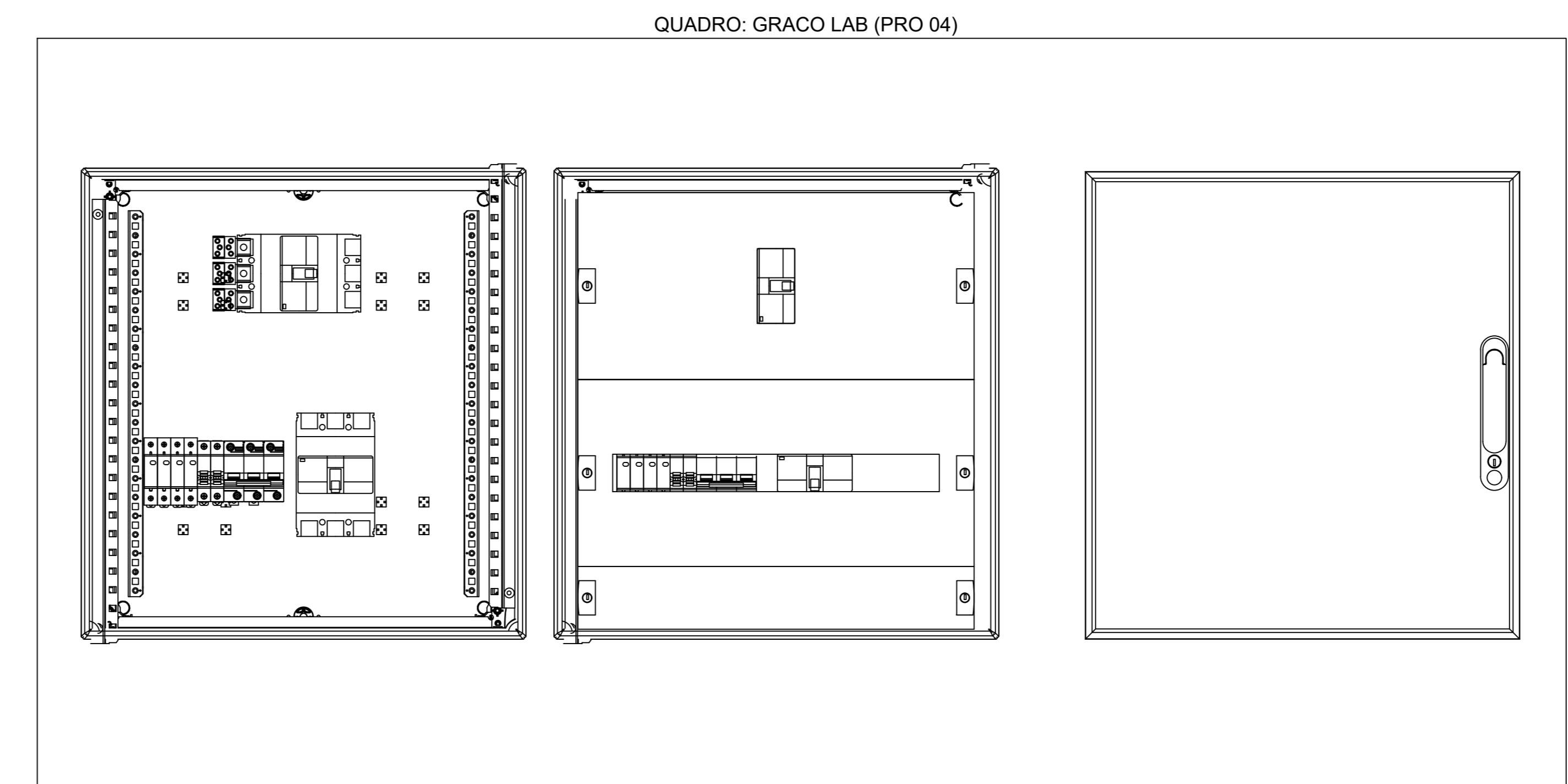
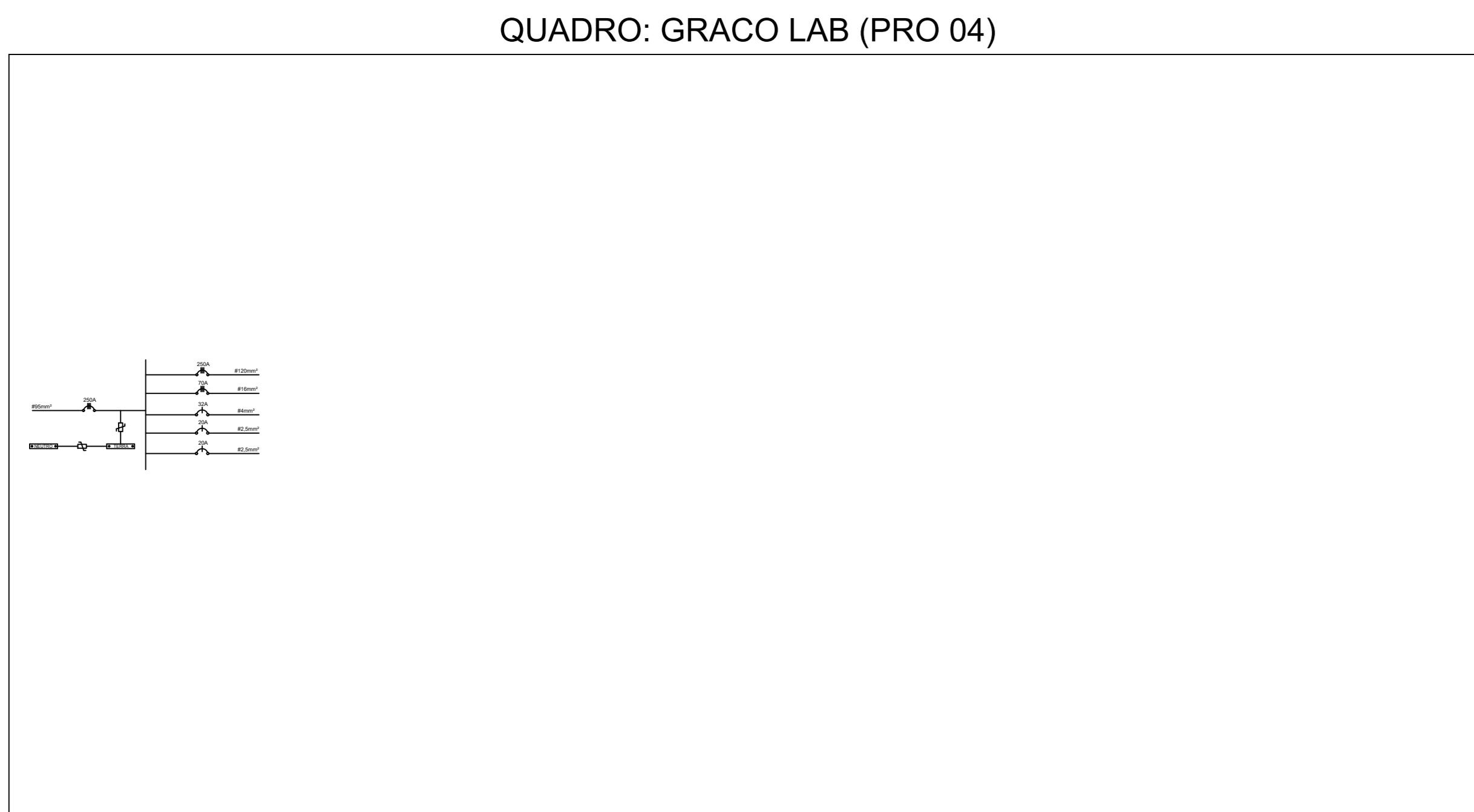
QUADRO: ALA B DA PRODUÇÃO TÉRREO (PRO 03)



NOTAS:

- 1- Infra de passagem entre pavimentos.
- 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
- 3- Todos os eletródutos aparentes serão em PVC.
- 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
- 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
- 6- Deve-se fazer em lugarável o diagrama final da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
- 7- Os condutores deverão ser compactos e isentos de entrelaçamento. As enfiadas de condutores somente poderão ser realizadas em passagens e divisórias destinadas a esse efeitos e isoladas com fita de PVC fio duro e recobertas com polietileno plástico ou aislante, com uso de conectores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
- 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com ótima resistência de 42,5mm;
- 9- O diâmetro mínimo dos eletródutos deverá ser de 3/4". Não poderão ser embutidos em um mesmo eletróduto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
- 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
- 11- Cabos não catados serão todos de 2,5mm²;
- 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (fita ou garfo), apropriadas para as bôites das barras;
- 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
- 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
- 15- Deverá ser fornecido pela empresa instaladora um carderno farrinho A4 com todos os diagramas de instalação, esquemas de proteção, dimensionamentos e descrição dos circuitos;
- 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Brito		
Nº prancha: UNI		
Assinatura:	Date:	Designado:
LEON	16/06/2024	TI-CC
Engenheiro:	Desenhista:	Revisão:
Luis Gustavo F. Araújo	Luis Gustavo F. Araújo	00
FE	08/10	FT/UnB - Caderno de



NOTAS

1- Infra de passagem entre pavimentos.
 2- A infra existente será aproveitada para passar a nova flação.
 3- Todos os eletródotos aparentes serão em PVC.
 4- Todas as partes metálicas (luminárias, tomadas, quadros, etc) deverão estar aterradas;
 5- As instalações internas deverão ser construídas de acordo com as normas da ABNT;
 6- Deve-se furar em lugarável o diagrama unifilar da instalação, que deverá ser atualizado, a fim facilitar a manobra;
 7- Os condutores deverão ser condutivos e isentos de enrijecimento. As extremidades de condutores somente poderão ter ligações e passagens de tubulações realizadas a seco e isoladas com fita de PVC ou fita flocada e recobertas com polietileno plástico ou aislante, com uso de conectores de derivação (TAPLINK) com o corpo isolante em material anti-chama;
 8- Os condutores serão de cobre com isolamento de 750-70°C, ser do tipo anti-chama - Alumínio, com condensador de alumínio e auto-extinção de chama, com baixa emissão de fumaça e gases e com biela mínima de 42.5mm;
 9- O diâmetro mínimo dos eletródotos deverá ser de 3/4". Não poderá ser embutido em um mesmo eletródoto quantidades de condutores que ultrapassem 40% da área do mesmo;
 10- Os condutores deverão seguir as cores padrão ABNT;
 11- Cabos não cortados serão todos de 2.5mm²;
 12- A conexão dos condutores de neutro e proteção (PE) nas suas respectivas barras do Quadro de Distribuição deverão ser executadas com terminais (chifre ou garfo), apropriadas para as bolas das conexões;
 13- Todas as caixas de passagem deverão ser do tipo conduíte ou sobrepor, exceto nos casos em que estiverem embutidas no piso ou em alvenarias;
 14- Os circuitos deverão ser instalados conforme detalhado no quadro de cargas e diagrama unifilar;
 15- Deverá ser fornecida pela empresa instaladora um carderno tamanho A4 com todos os diagramas de instalação, descrição das peças, nome do projeto, número do projeto, descrição do quadro, número do circuito, disjuntores de proteção, alimentadores e descrição dos circuitos;
 16- Os detalhes do aterramento se encontram em prancha própria de aterramento.

R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO

UnB

FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900

Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Brito

Nº prancha: UNI

QUADROS - PRODUÇÃO PARTE 2

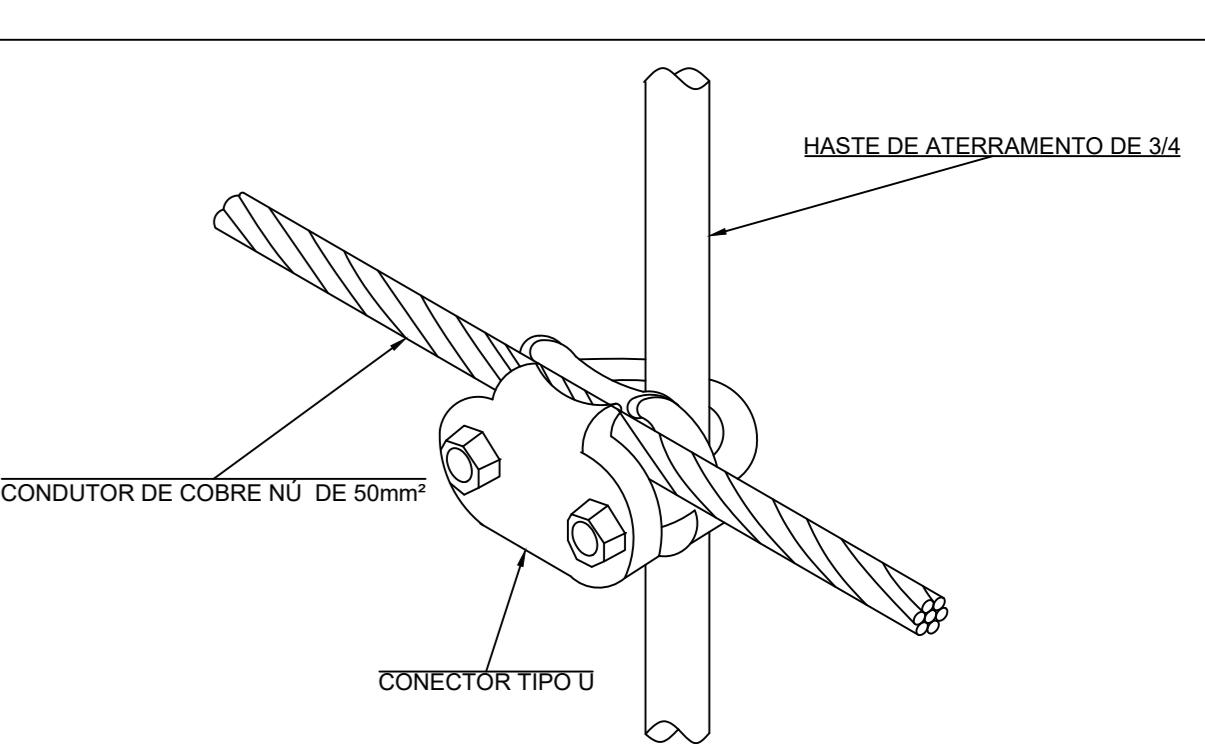
Lote:	Data:	Demanda:	Revisão:
00	16/06/2024	TEC	00
Descrição:	Luis Gustavo F. Araújo	Despacho:	Luis Gustavo F. Araújo

QGBT E EMERGÊNCIA

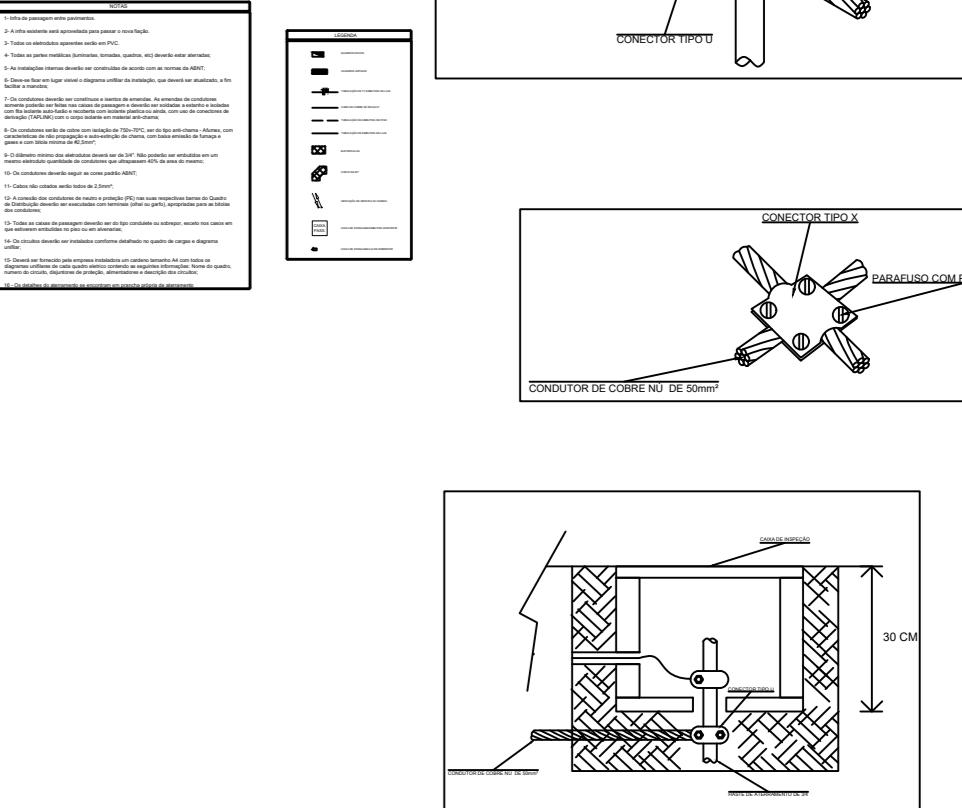
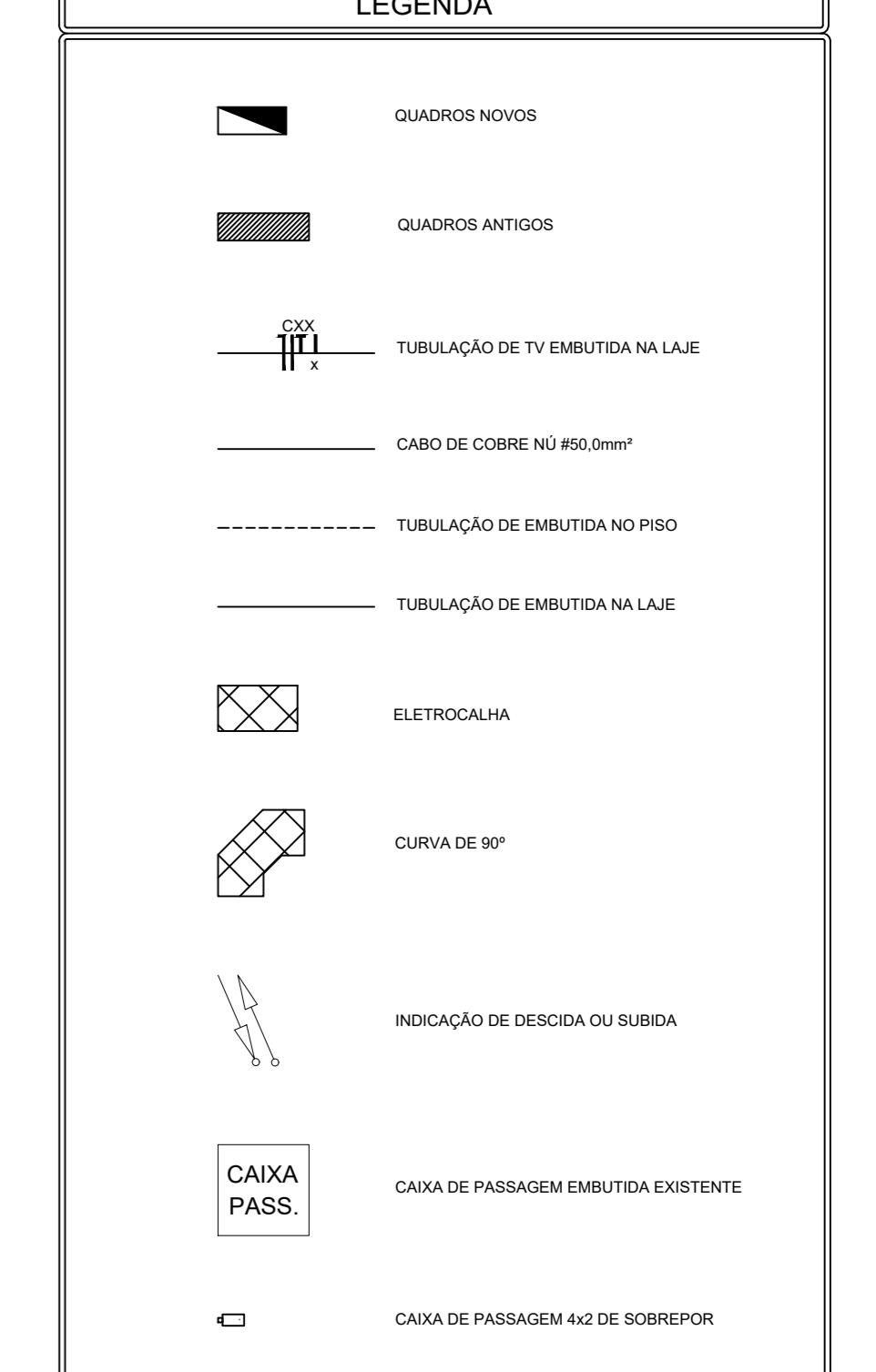
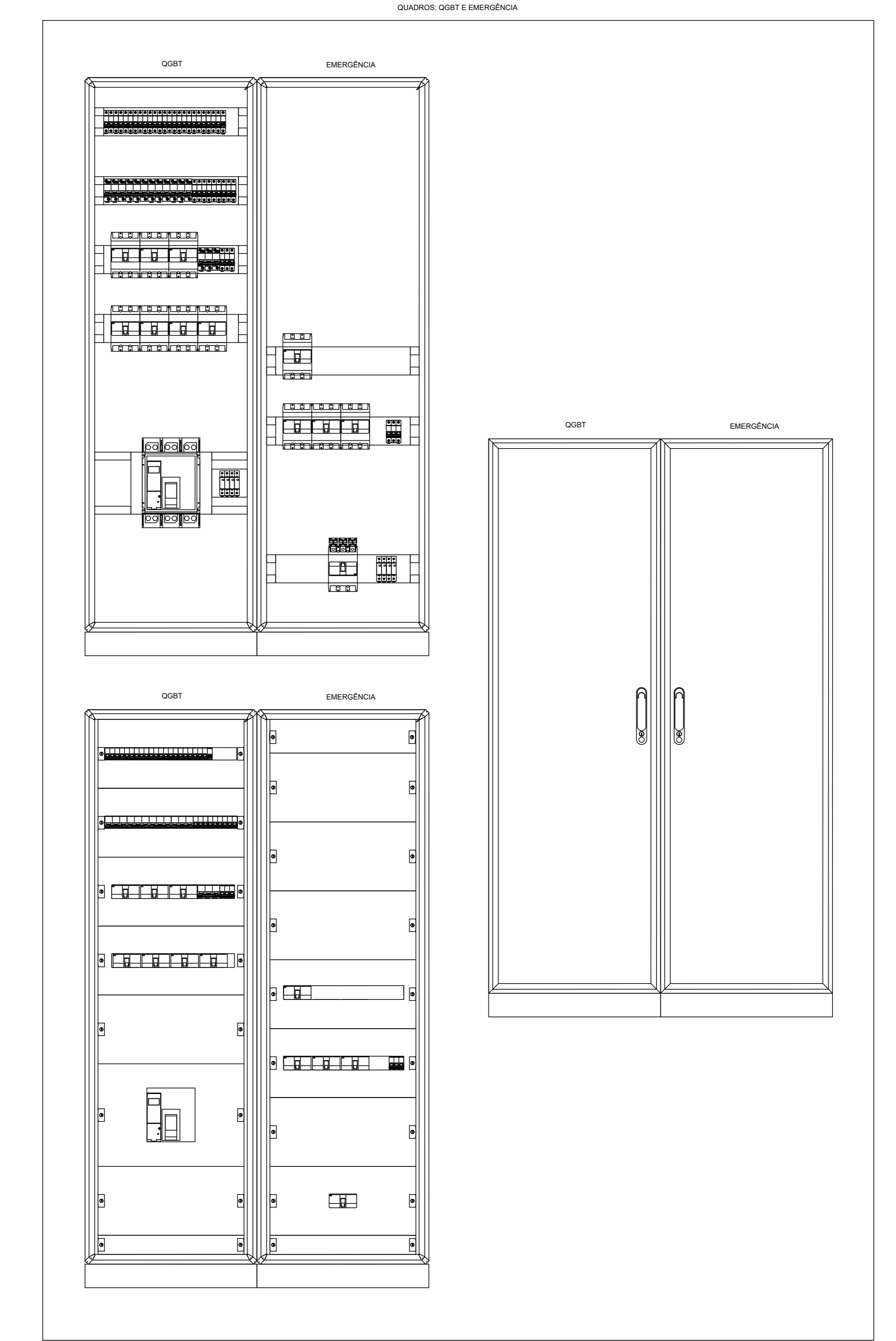
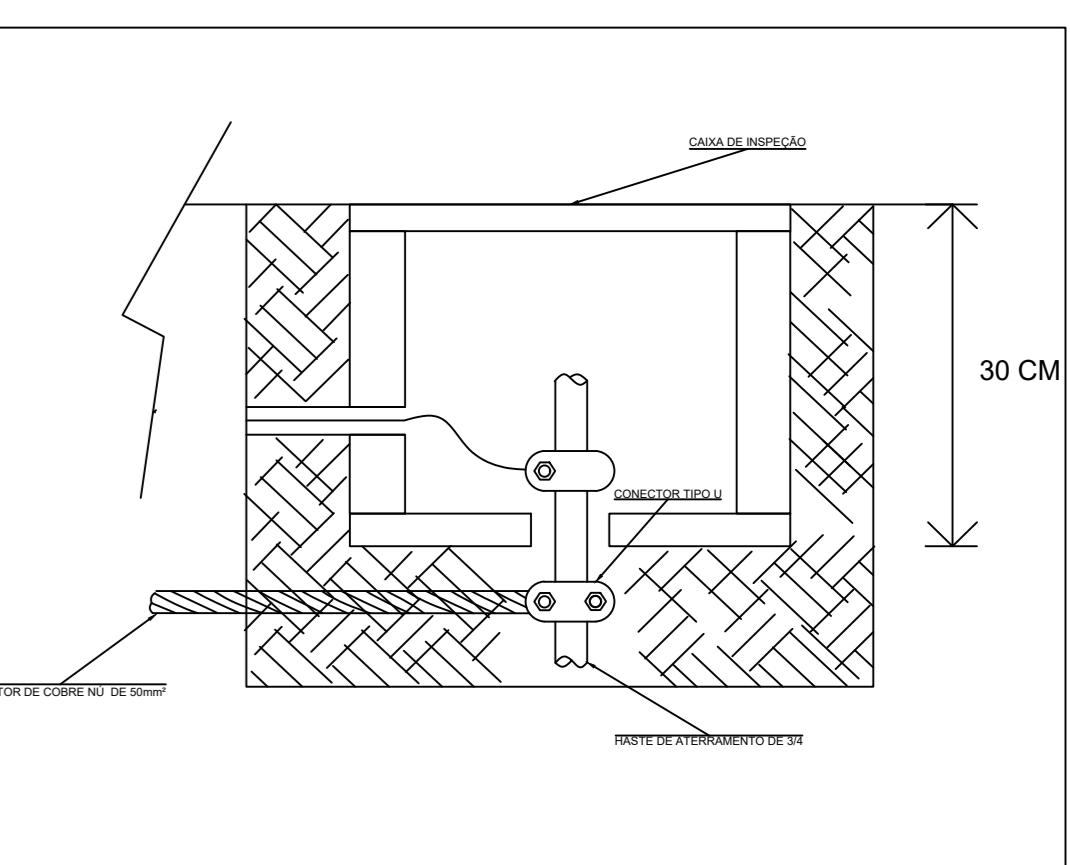
QGBT								
Item	Descrição	Tensão (V)	PF	Potência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente Corrigida	Condutor
01	Aia A da Elétrica Térreo	380	0.81	48200,00	38912,00	A B C -	112,62	50 mm ²
02	Aia A da Elétrica Térreo Ar condicionados	380	0.85	27589,24	23450,00	A B C -	68,60	25 mm ²
03	Aia A da Elétrica Superior	380	0.81	32800,00	26838,00	A B C -	81,58	25 mm ²
04	Aia A da Elétrica Superior Ar condicionado	380	0.85	20294,12	17230,00	A B C -	50,49	50A
05	Aia B da Elétrica Térreo	380	0.81	20294,12	17450,00	A B C -	68,17	16 mm ²
06	Aia B da Elétrica Térreo Ar condicionados	380	0.85	22841,76	19250,00	A B C -	68,32	16 mm ²
07	Aia B da Elétrica Superior	380	0.80	77552,84	62110,00	A B C -	192,85	120 mm ²
08	Aia B da Elétrica Térreo	380	0.81	44330,00	35931,20	A B C -	110,25	50 mm ²
09	Aia A da Civil Térreo Ar condicionados	380	0.85	23524,41	20500,00	A B C -	58,51	16 mm ²
10	Aia A da Civil Superior	380	0.81	32800,00	26838,00	A B C -	81,58	25 mm ²
11	Aia A da Civil Superior Ar condicionado	380	0.85	28847,08	22550,00	A B C -	68,26	16 mm ²
12	Aia B da Civil Térreo Ar condicionado	380	0.85	6705,88	8250,00	A B C -	19,61	3 mm ²
13	Aia A da Mecânica Térreo	380	0.85	40834,00	34618,40	A B C -	101,54	35 mm ²
14	Aia A da Mecânica Térreo Ar condicionados	380	0.85	21624,24	22310,00	A B C -	68,82	25 mm ²
15	Aia A da Produção Ar condicionados	380	0.81	31452,00	26510,00	A B C -	78,39	25 mm ²
16	Aia A da Mecânica Superior Ar condicionado	380	0.85	25000,00	21230,00	A B C -	62,17	16 mm ²
17	Aia B da Mecânica Térreo Ar condicionados	380	0.85	11744,71	10000,00	A B C -	28,25	3 mm ²
18	Aia B da Mecânica Superior	380	0.81	11902,94	9540,00	A B C -	28,80	3 mm ²
19	Aia A da Produção	380	0.81	74848,00	60440,00	A B C -	188,12	70 mm ²
20	Aia A da Produção Térreo Ar condicionados	380	0.85	49411,76	42000,00	A B C -	122,87	35 mm ²
21	Aia B da Produção Térreo	380	0.81	54442,00	43688,00	A B C -	132,37	50 mm ²
22	Air Condicionado SE	220	0.91	2800,00	2800,00	A	19,34	2,5 mm ²
23	GRACO LAB	380	0.80	100000,00	80000,00	A B C -	256,39	65 mm ²
24	GRACO TEC	380	0.80	5100,00	4090,00	A B C -	126,82	35 mm ²
25	Disjuntor USCA	380	0.85	44818,00	414458,00	A B C -	200 A	
Geral		380	0.85	1314928,35	1126607,20	A B C -	850A	

EMERGÊNCIA								
Item	Descrição	Tensão (V)	PF	Potência (VA)	Potência (W)	Fase	Corrente Corrigida	Condutor
01	Emergência ENE	380	0.85	75098,18	63749,80	A B C -	188,73	120 mm ²
02	Emergência Civil	380	0.85	61531,24	52358,20	A B C -	153,01	70 mm ²
03	Emergência MED	380	0.85	60950,09	51852,40	A B C -	151,55	65 mm ²
04	Emergência Produção	380	0.85	31045,33	25468,40	A B C -	77,19	16 mm ²
05	Fotovoltaica	380	1	220000	220000	A B C -		350A
Geral		380	0.85	448618,00	414458,00	A B C -	200 A	

DETALHE 01



DETALHE 02



R 00	16/06/2024	INICIAL
REVISÃO	DATA	ALTERAÇÃO
FACULDADE DE TECNOLOGIA - FT - UnB		
Endereço: Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília - FT/UnB - 70.910-900		
Supervisão: Amairi Gutierrez Martins Brito		
Nº prancha:		
UNI	10/10	10/10
Nome:	Data:	Demandada:
Engenheiro:	16/06/2024	TCC
Desenhista:	Luis Gustavo F. Araújo	Revisão:
	00	

Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Elétrica



Levantamento de Cargas

Autor:

Luís Gustavo Firmino Araújo

Brasília, 12/06/2024

Banheiro				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	100	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	50
2	TUG	1800	Por norma o número de tomadas seria muito grande, por isso reduzi para 3 tomadas, uma de serviço e as duas para futuras instalações como secadores de mão (para W foi usado FP 0,8)	1440
	Total	1900		1490

Sala de aula				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	1000	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	2000
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Ar-condicionado 02	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
4	TUG	1600	Número de pontos obtidos da norma NBR5410, item 9.5.2.2.1 d) (para W foi usado FP 0,8)	2000
5	PC	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	300
6	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	300
7	Data Show	313	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	250
Total		9823		10450

Banheiro				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	100	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	50
2	TUG	1200	Por norma o número de tomadas seria muito grande, por isso reduzi para 2 tomadas, uma de serviço e outra para futuras instalações como secador de mão (para W foi usado FP 0,8)	960
Total		1300		1010

Corredor				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	880	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,8)	440
2	TUG	400	Número de pontos obtidos para um bom uso da área (para W foi usado FP 0,8)	320
	Total	1280		760

Auditório Corredores				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	1840	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	920
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Ar-condicionado 02	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
4	Ar-condicionado 03	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
5	Ar-condicionado 04	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
6	TUG	3300	Número de pontos obtidos da norma NBR5410, item 9.5.2.2.1 d) (para W foi usado FP 0,8)	2640
7	PC	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	300
8	Data Show	313	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	250
Total		18148		15310

Auditório FT				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	3160	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	1580
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Ar-condicionado 02	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
4	Ar-condicionado 03	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
5	Ar-condicionado 04	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
6	Ar-condicionado 05	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
7	Conjunto de câmeras	1750	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1400
8	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
9	Som	1000	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	800
10	TUG	3600	Número de pontos obtidos da norma NBR5410, item 9.5.2.2.1 d) (para W foi usado FP 0,8)	2880
11	PC	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	300
12	Data Show	626	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	250
Total		26286		21510

Sala dos Professores				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	220	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	110
2	Ar-condicionado 01	1650	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1400
3	TUG	400	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	500
4	PC	375	Número de pontos obtidos da norma NBR5410, item 9.5.2.2.1 d) (para W foi usado FP 0,8)	300
5	Frigobar	125	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8	100
6	PC	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA), com FP 0,8.	300
Total		3145		2710

Entrada próxima ao RU				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	580	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	290
2	TUG	400	Número de pontos contados (para W foi usado FP 0,8)	320
	Total	980		610

Entrada próxima ao RU				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	100	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	50
2	TUG	400	Número de pontos estimados para um bom uso da área (para W foi usado FP 0,8)	320
3	Bebedouro	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8	240
Total		800		610

Área de estudos civil				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	160	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	80
2	TUG	700	Número de pontos obtidos por análise (para W foi usado FP 0,8)	560
3	Bebedouro	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8	240
Total		1160		880

Área da lanchonete				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	880	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	440
2	TUG	600	Número de pontos obtidos por análise (para W foi usado FP 0,8)	480
	Total	1480		920

Lanchonete				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Luminação Geral	280	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	140
2	Freezers	4093,75	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8 e https://www.magazineluiza.com.br/expositor-frios-e-laticinios-3-portas-polofrio/p/5283653/pi/expb/?&seller_id=atauequipamentos&utm_source=google&utm_medium=pla&utm_campaign=&partner_id=69102&qclid=CjwKCAjw_ihBhADEiwAXEazJqMnI0Sh8UEYkB0sWJ_MIX-XYO1H9fuAvi1yERXaUKXQ5qqH9xKpTixoCwiQQAvD_BwE&gclsrc=aw.ds	3275
3	Cafeteira	3000	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8	2400
4	Moedor de café	562,5	https://www.amazon.com.br/Moedor-Ajust%C3%A1vel-Preto-Hamilton-Beach/dp/B0BH99CYDJ/ref=asc_df_B0BH99CYDJ/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=633378623456&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=15842716600707250654&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvloch=1001541&hvtargid=pla-1894937990521&psc=1 FP0,8	450
5	Suqueira	600	https://www.amazon.com.br/Refresqueira-Ibbl-Bbs2-Cubas-Litros/dp/B0778WNFMW/ref=asc_df_B0778WNFMW/?tag=googleshopp00-20&linkCode=df0&hvadid=379727342281&hvpos=&hvnetw=g&hvrand=855204667505617675&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcmdl=&hvlocint=&hvloch=1001541&hvtargid=pla-875186655557&psc=1 FP0,8	480
6	Fornos elétricos	6000	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 1	6000
7	Microondas	750	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8	600
8	Fritadeira	500	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 1	500
9	Ventilador de teto	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) FP 0,8	300

10	Estufa	628,75	https://www.ultrafeu.com.br/estufa-evr-8bd-tita/p?idsku=3919&gclid=CjwKCAjw_ihBhADEiwAXEazJt0ZlpJd9YzfUAUDuSa0UcjZ_cFnC7UxR07AVEI_7ZX4kqKhLYoO5xoCec4QAvD_BwE FP0,8	503
	Total	16790		14648

Corredor da Direção				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	880	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	440
2	TUG	200	Número de pontos para um bom uso do espaço (para W foi usado FP 0,8)	160
	Total	1080		600

Área de estudos auditório				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	400	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	200
2	TUG	600	Número de pontos analisados (para W foi usado FP 0,8)	480
	Total	1000		680

Estudos Cívil				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	400	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	200
2	TUG	600	Número de pontos analisados (para W foi usado FP 0,8)	480
	Total	1000		680

Corredor produção				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	700	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	350
2	TUG	600	Número de pontos analisados (para W foi usado FP 0,8)	480
	Total	1300		830

Aquário				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	1120	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	560
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Ar-condicionado 02	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
4	TUG	2400	Número de pontos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1920
Total		9680		8080

CA Elétrica				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	220	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	110
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Geladeira	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	240
4	TUG	1400	Número de pontos obtidos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1120
5	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
6	Microondas	1250	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1000
7	Ventilador	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
8	Frigobar	125	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	100
Total		5000		4270

CA Redes				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	100	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	50
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Geladeira	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	240
4	TUG	1600	Número de pontos obtidos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1280
5	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
6	Microondas	1250	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1000
Total		5080		4370

CA Ambiental				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	280	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	140
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Geladeira	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	720
4	TUG	1900	Número de pontos obtidos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1520
5	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
6	Microondas	1250	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1000
7	Som	250	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	200
Total		5560		5180

CA Civil				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Iluminação Geral	280	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	140
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Ar-condicionado 02	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
4	Geladeira	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	240
5	TUG	2100	Número de pontos obtidos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1680
6	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
7	Microondas	1250	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1000
8	Video Game	18,75	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	15
Total		8840		7660

CA Mecânica				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	400	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	200
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Geladeira	300	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	240
4	TUG	1500	Número de pontos obtidos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1200
5	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
6	Som	125	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	100
Total		5280		4440

CA Mecatrônica				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Illuminação Geral	160	Número de lâmpadas atualmente usadas pela potência mínima dada na norma NBR5410, item 9.5.2.1.2 (para W foi usado FP 0,5)	80
2	Ar-condicionado 01	3080	Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	2800
3	Geladeira	600	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	480
4	TUG	2200	Número de pontos obtidos analisados (para W foi usado FP 0,8)	1760
5	TV	375	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	300
6	Microondas	1250	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	1000
7	Som	125	Valor de potência foi retirado da tabela 01 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA)	100
Total		6040		5120

Secretaria ENE				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Sala da secretaria	11385	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	9108
2	Arquivo Secretaria	4580	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	3664
3	Copa	2640	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	2112
4	Área de espera	680	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	544
5	Salas de reunião I e II	10720	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	8576

6	Banheiro	860	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	688
7	Sala não identificada	4330	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	3464
8	Corredor	940	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	752
Total		19285		15428

Secretaria ENE				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Assistência	7070	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	5656
2	Sala do Diretor	6235	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	4988
3	Banheiro	1300	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	1040
4	Copa	3400	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	2720
5	Salas de reunião	6338,75	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	5071

6	Sala vice diretor	5530	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	4424
7	Sala orçamento	8003,75	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	6403
8	Copa 2	9610	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	9028
9	Depósito	7920	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	6336
10	Secretaria	13340	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	11852

11	Graduação de mecatrônica	8007,5	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	6406
12	Hall de entrada	2922,5	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	2338
13	Projetos especiais	6320	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOEN ERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	5056
Total		18005		14404

Departamento de produção				
Nº do Circuito	Descrição	Potência (VA)	Método de Cálculo	Potência (W)
1	Secetaria	14387,5	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	11510
2	Sala dos professores	57870	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	46296
3	Sala de reunião	6015	NBR5410, item 9.5.2.1.2, Valor de potência foi retirado da tabela 02 da NTD 6.01 (CEB/NEOENERGIA) (para W foi usado FP 0,8)	4812
Total		78272,5		62618

Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Elétrica



Quadro de Cargas

Autor:

Luís Gustavo Firmino Araújo

Brasília, 12/06/2024

Quadros FT																
Ala A da Elétrica Térreo																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Illuminação Sala dos professores	220	0,92	1100	1012	A	1100	0	0	a	5,00	8,87	1,5 mm ²			10A
02	Illuminação Sala dos professores, CA elétrica, Banheiros e Servidor	220	0,92	960	883,2	B	0	960	0	a	4,36	7,74	1,5 mm ²			10A
03	Illuminação Departamento da Elétrica 01	220	0,92	1390	1278,8	C	0	0	1390	a	6,32	11,20	1,5 mm ²			10A
04	Illuminação Departamento da Elétrica 02	220	0,92	1390	1278,8	A	1390	0	0	a	6,32	11,20	1,5 mm ²			10A
05	TUG Corredores e banheiros	220	0,8	2500	2000	B	0	2500	0	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
06	TUG Salas dos professores	220	0,8	1275	1020	C	0	0	1275	a	5,80	10,28	2,5 mm ²			20A
07	TUG Salas dos professores 01	220	0,8	2550	2040	A	2550	0	0	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A
08	TUG Salas dos professores 02	220	0,8	2550	2040	B	0	2550	0	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A
09	TUG Salas dos professores 03	220	0,8	2550	2040	C	0	0	2550	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A
10	TUG CA Elétrica 01	220	0,8	1912,5	1530	A	1912,5	0	0	a	8,69	15,41	2,5 mm ²			20A
11	TUG Departamento 01 (TUG)	220	0,8	2475	1980	B	0	2475	0	a	11,25	19,95	2,5 mm ²			20A
12	TUG CA Elétrica 02	220	0,8	1912,5	1530	C	0	0	1912,5	a	8,69	15,41	2,5 mm ²			20A
13	TUG Departamento 02 (TUG)	220	0,8	2475	1980	A	2475	0	0	a	11,25	19,95	2,5 mm ²			20A
14	TUG Departamento 01 (Equipamentos)	220	0,8	2650	2120	B	0	2650	0	a	12,05	21,36	2,5 mm ²			20A
15	TUG Departamento 03 (TUG)	220	0,8	2475	1980	C	0	0	2475	a	11,25	19,95	2,5 mm ²			20A
16	TUG Departamento 02 (Equipamentos)	220	0,8	2650	2120	A	2650	0	0	a	12,05	21,36	2,5 mm ²			20A
17	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0	2500	0	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
18	TUG Departamento 04 (TUG)	220	0,8	2475	1980	C	0	0	2475	a	11,25	19,95	2,5 mm ²			20A
19	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500	0	0	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
20	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0	2500	0	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
21	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0	0	2500	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
	Geral	380	0,8	45290	36812,8		32,19	35,63	32,19		68,81	109,61	50 mm ²	Sem queda	35 mm ²	120A
Ala A da Elétrica Térreo Ar condicionados																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	C	0,00	0,00	4058,82	b	18,45	32,71	6 mm ²			40A
02	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	B	0,00	4058,82	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²			40A
03	Ar sala do professor e CA	220	0,85	2705,88	2300	A	2705,88	0,00	0,00	b	12,30	21,81	2,5 mm ²			20A
04	Ar Departamento	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A
05	Ar Departamento	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A
06	Ar Departamento	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A
07	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
08	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	A	2500,00	0,00	0,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A
	Geral	380	0,9	27588,24	23450		35,93	31,77	32,30		41,92	66,77	16 mm ²	Sem queda	25 mm ²	62A

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Emergência ENE			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							Potência por fase (VA)																
							A	B	C														
01	Illuminação corredores 01 ala A	220	0,92	1000	920	A	1000	0	0	a1	4,55	0,81	1,5 mm ²			10A							
02	Illuminação corredores 01 ala A	220	0,92	1000	920	B	0	1000	0	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			10A							
03	Illuminação Salas de aula 01	220	0,92	1000	920	C	0	0	1000	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			10A							
04	Illuminação Salas de aula 02	220	0,92	1000	920	A	1000	0	0	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			10A							
05	Illuminação Salas de aula 03	220	0,92	1000	920	B	0	1000	0	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			10A							
06	Illuminação Salas de aula 04	220	0,92	1000	920	C	0	0	1000	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			10A							
07	Illuminação Salas de aula 05	220	0,92	1000	920	A	1000	0	0	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			10A							
08	Illuminação superior e banheiros ala A	220	0,92	840	772,8	B	0,00	840,00	0,00	a1	3,818	6,77	1,5 mm ²			16A							
09	Illuminação corredor ala B	220	0,92	580	533,6	C	0,00	0,00	580,00	a1	2,64	4,67	1,5 mm ²			16A							
10	Illuminação salas de aula Pós	220	0,92	1740	1600,8	A	1740,00	0,00	0,00	a1	7,91	14,02	1,5 mm ²			16A							
11	Illuminação auditório	220	0,92	1840	1692,8	B	0,00	1840,00	0,00	a1	8,36	14,83	1,5 mm ²			16A							
12	Illuminação geral superior ala B	220	0,92	360	331,2	C	0,00	0,00	360,00	a1	1,51	2,67	1,5 mm ²			16A							
13	TUG Salas de aula 01	220	0,8	1763	1410,4	A	1763	0	0	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
14	TUG Salas de aula 02	220	0,8	1763	1410,4	B	0	1763	0	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
15	TUG Salas de aula 03	220	0,8	1763	1410,4	C	0	0	1763	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
16	TUG Salas de aula 04	220	0,8	1763	1410,4	A	1763	0	0	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
17	TUG Salas de aula 05	220	0,8	1763	1410,4	B	0	1763	0	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
18	Servidor ala A	220	0,8	600	480	C	0	0	600	a1	2,73	4,84	2,5 mm ²			20A							
19	TUGs salas de aula 01 Pós	220	0,8	1663	1330,4	A	1663,00	0,00	0,00	a1	7,56	13,40	2,5 mm ²			20A							
20	TUGs salas de aula 01 Pós	220	0,8	1663	1330,4	B	0,00	1663,00	0,00	a1	7,56	13,40	2,5 mm ²			20A							
21	TUGs salas de aula 01 Pós	220	0,8	1663	1330,4	C	0,00	0,00	1663,00	a1	7,56	13,40	2,5 mm ²			20A							
22	TUGs Auditório 01	220	0,8	1944	1555,2	A	1944,00	0,00	0,00	a1	8,84	15,67	2,5 mm ²			20A							
23	TUGs Auditório 02	220	0,8	1944	1555,2	B	0,00	1944,00	0,00	a1	8,84	15,67	2,5 mm ²			20A							
24	Servidor ala B	220	0,8	600	480	C	0,00	0,00	600,00	a1	2,73	4,84	2,5 mm ²			20A							
25	Ar Servidor	220	0,85	2352,94	2000	A	2352,94	0,00	0,00	b1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
26	Ar salas de aula 01 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
27	Ar salas de aula 02 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
28	Ar salas de aula 03 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
29	Ar salas de aula 04 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
30	Ar salas de aula 05 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
31	Auditório	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
32	Sala de aula Pós 01	220	0,85	3835,29	3260	B	0,00	3835,29	0,00	b1	17,43	30,91	4 mm ²			32A							
33	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
34	Sala de aula Pós 02	220	0,85	1917,65	1630	A	1917,65	0,00	0,00	b1	8,72	15,45	2,5 mm ²			20A							
35	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
36	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
37	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
38	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,8	75093,18	63749,8		34,03	33,37	32,60		114,09	181,75	120 mm ²	Sem queda		200A							

Ala A da Elétrica Superior																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Iluminação superior 01	220	0,92	1650	1518	A	1650,00	0,00	0,00	a	7,500	13,30	1,5 mm ²		16A	
02	Iluminação superior 02	220	0,92	1650	1518	B	0,00	1650,00	0,00	a	7,500	13,30	1,5 mm ²		16A	
03	TUGs Sala dos Professores Superior 01	220	0,8	2550	2040	C	0,00	0,00	2550,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
04	TUGs Sala dos Professores Superior 02	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
05	TUGs Sala dos Professores Superior 03	220	0,8	2550	2040	B	0,00	2550,00	0,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
06	TUGs Sala dos Professores Superior 04	220	0,8	2550	2040	C	0,00	0,00	2550,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
07	TUGs Sala dos Professores Superior 05	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
08	TUGs Sala dos Professores Superior 06	220	0,8	2550	2040	B	0,00	2550,00	0,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
09	TUGs Sala dos Professores Superior 07	220	0,8	2550	2040	C	0,00	0,00	2550,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
10	TUGs Sala dos Professores Superior 08	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,591	20,55	2,5 mm ²		20A	
11	TUGs Superior Banheiros e Corredor	220	0,8	1600	1280	B	0,00	1600,00	0,00	a	7,273	12,89	2,5 mm ²		20A	
12	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,364	20,15	2,5 mm ²		20A	
13	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,364	20,15	2,5 mm ²		20A	
14	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,364	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,8	32800	26636		35,98	33,08	30,95		49,83	79,38	25 mm ²	Sem queda	35 mm ²	80A
Ala A da Elétrica Superior Ar condicionado																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	A	4058,82	0,00	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
02	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	B	0,00	4058,82	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
03	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	C	0,00	0,00	4058,82	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
04	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	A	4058,82	0,00	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
05	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	B	0,00	4058,82	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
06	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
07	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,9	20294,12	17250		32,09	32,09	35,81		30,83	49,12	10 mm ²	Sem queda	10 mm ²	50A
Ala B da Elétrica Térreo																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Iluminação salas dos professores 01	220	0,92	960	883,2	B	0,00	960,00	0,00	a	4,36	7,74	1,5 mm ²		16A	
02	TUGs salas professores 01	220	0,8	2350	1880	C	0,00	0,00	2350,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
03	TUGs salas professores 02	220	0,8	2350	1880	A	2350,00	0,00	0,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
04	Iluminação salas dos professores 02	220	0,92	800	736	B	0,00	800,00	0,00	a	3,64	6,45	1,5 mm ²		16A	
05	TUGs salas professores 04	220	0,8	2350	1880	C	0,00	0,00	2350,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
06	TUGs salas professores 05	220	0,8	2350	1880	A	2350,00	0,00	0,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
07	TUGs salas professores 03	220	0,8	2350	1880	B	0,00	2350,00	0,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
08	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
09	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
10	TUGs salas professores 06	220	0,8	1175	940	B	0,00	1175,00	0,00	a	5,34	9,47	2,5 mm ²		20A	
11	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,8	22185	17959,2		32,45	35,09	32,45		33,71	53,69	16 mm ²	Sem queda	16 mm ²	63A

Ala B da Elétrica Térreo Ar condicionados																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Sala dos professores	220	0,85	3529,41	3000	A	3529,41	0,00	0,00	b	16,04	28,44	4 mm ²		32A	
02	Sala dos professores	220	0,85	3529,41	3000	B	0,00	3529,41	0,00	b	16,04	28,44	4 mm ²		32A	
03	Sala dos professores	220	0,85	3529,41	3000	C	0,00	0,00	3529,41	b	16,04	28,44	4 mm ²		32A	
04	Sala dos professores	220	0,85	2352,94	2000	A	2352,94	0,00	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²		20A	
05	Auditório	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
06	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
07	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	A	2500,00	0,00	0,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,9	22647,06	19250		37,01	36,36	26,62		34,41	54,81	16 mm ²	Sem queda	16 mm ²	63A
Ala B da Elétrica Superior																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	TUGs CA Redes 01	220	0,8	1600	1280	A	1600,00	0,00	0,00	a	5,82	10,32	2,5 mm ²		20A	
02	TUGs CA Redes 02	220	0,8	1950	1560	B	0,00	1950,00	0,00	a	7,09	12,57	2,5 mm ²		20A	
03	TUG Banheiros	220	0,8	1200	960	C	0,00	0,00	1200,00	a	4,36	7,74	2,5 mm ²		20A	
04	Laboratórios e Departamento de Redes	380	0,8	64000	51200	A B C	688,89	688,89	688,89	a	97,24	172,41	70 mm ²		200A(CR190A)	
05	Copa Redes	220	0,8	2450	1960	A	2450,00	0,00	0,00	a	8,91	15,80	1,5 mm ²		16A	
06	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
07	CA de Redes	220	0,85	1352,94	1150	C	0,00	0,00	1352,94	b	6,15	10,90	1,5 mm ²		16A	
08	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,8	77552,94118	62110		30,34	32,90	36,76		117,83	187,70	120 mm ²	Sem queda	200A	
Ala A da Civil Térreo																
Item	Descrição	Tensão (V)	/	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Illuminação CAs, Banheiros e Servidor	220	0,92	1080	993,6	A	1080,00	0,00	0,00	a	4,91	8,70	1,5 mm ²		16A	
02	Illuminação Departamento da Civil 01	220	0,92	1390	1278,8	B	0,00	1390,00	0,00	a	6,32	11,20	1,5 mm ²		16A	
03	Illuminação Departamento da Civil 02	220	0,92	1390	1278,8	C	0,00	0,00	1390,00	a	6,32	11,20	1,5 mm ²		16A	
04	TUG Corredores e áreas de estudo	220	0,8	1400	1120	A	1400,00	0,00	0,00	a	6,36	11,28	2,5 mm ²		20A	
05	TUG Banheiros	220	0,8	1800	1440	B	0,00	1800,00	0,00	a	8,18	14,51	2,5 mm ²		20A	
06	TUG Departamento 01 (TUG)	220	0,8	2000	1600	C	0,00	0,00	2000,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
07	TUG Departamento 02 (TUG)	220	0,8	2000	1600	A	2000,00	0,00	0,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
08	TUG Departamento 03 (TUG)	220	0,8	2000	1600	B	0,00	2000,00	0,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
09	TUG Departamento 04 (TUG)	220	0,8	2000	1600	C	0,00	0,00	2000,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
10	TUG Departamento 05 (TUG)	220	0,8	2000	1600	A	2000,00	0,00	0,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
11	TUG Departamento 01 (Equipamentos)	220	0,8	2650	2120	B	0,00	2650,00	0,00	a	12,05	21,36	2,5 mm ²		20A	
12	TUG Departamento 02 (Equipamentos)	220	0,8	2650	2120	C	0,00	0,00	2650,00	a	12,05	21,36	2,5 mm ²		20A	
13	TUG CA de Ambiental 01	220	0,8	1900	1520	A	1900,00	0,00	0,00	a	8,64	15,31	2,5 mm ²		20A	
14	TUG CA de Ambiental 02	220	0,8	2175	1740	B	0,00	2175,00	0,00	a	9,89	17,53	2,5 mm ²		20A	
15	TUG CA de Civil 01	220	0,8	2100	1680	C	0,00	0,00	2100,00	a	9,55	16,92	2,5 mm ²		20A	
16	TUG CA de Civil 02	220	0,8	1950	1560	A	1950,00	0,00	0,00	a	8,86	15,72	2,5 mm ²		20A	
17	TUG Concreta	220	0,8	2575	2060	B	0,00	2575,00	0,00	a	11,70	20,75	2,5 mm ²		20A	
18	TUG LIVS	220	0,8	1275	1020	C	0,00	0,00	1275,00	a	5,80	10,28	2,5 mm ²		20A	
19	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
20	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
21	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
22	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,8	44335	35931,2		34,58	34,04	31,39		67,36	107,30	50 mm ²	Sem queda	35 mm ²	120A

Aila A da Civil Térreo Ar condicionados																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Ar CA Civil	220	0,85	2705,88	2300	A	2705,88	0,00	0,00	b	12,30	21,81	2,5 mm ²		20A	
02	Ar CA Ambiental, Concreta e LIVS	220	0,85	4058,82	3450	B	0,00	4058,82	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
03	Ar Departamento	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
04	Ar Departamento	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
05	Ar Departamento	220	0,85	2352,94	2000	B	0,00	2352,94	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²		20A	
06	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
07	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	B	0,00	2500,00	0,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,9	23529,41	20000		31,50	37,88	30,63		35,75	56,95	16 mm ²	Sem queda	16 mm ²	63A
Emergência Civil																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Iluminação corredor 01 ala A	220	0,92	1280	1177,6	A	1280,00	0,00	0,00	a1	5,82	10,32	1,5 mm ²		16A	
02	Iluminação corredor 012ala A	220	0,92	1280	1177,6	B	0,00	1280,00	0,00	a1	5,82	10,32	1,5 mm ²		16A	
03	Iluminação Salas de aula 01	220	0,92	1000	920	C	0,00	0,00	1000,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²		16A	
04	Iluminação Salas de aula 02	220	0,92	1000	920	A	1000,00	0,00	0,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²		16A	
05	Iluminação Salas de aula 03	220	0,92	1000	920	B	0,00	1000,00	0,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²		16A	
06	Iluminação Salas de aula 04	220	0,92	1000	920	C	0,00	0,00	1000,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²		16A	
07	Iluminação Salas de aula 05	220	0,92	1000	920	A	1000,00	0,00	0,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²		16A	
08	Iluminação corredor superior e banheiro ala A	220	0,92	840	772,8	B	0,00	840,00	0,00	a1	3,818	6,77	1,5 mm ²		16A	
09	Iluminação auditório	220	0,92	1840	1692,8	C	0,00	0,00	1840,00	a1	8,36	14,83	1,5 mm ²		16A	
10	TUG Salas de aula 01	220	0,8	1763	1410,4	A	1763,00	0,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²		20A	
11	TUG Salas de aula 02	220	0,8	1763	1410,4	B	0,00	1763,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²		20A	
12	TUG Salas de aula 03	220	0,8	1763	1410,4	C	0,00	0,00	1763,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²		20A	
13	TUG Salas de aula 04	220	0,8	1763	1410,4	A	1763,00	0,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²		20A	
14	TUG Salas de aula 05	220	0,8	1763	1410,4	B	0,00	1763,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²		20A	
15	Servidor	220	0,8	600	480	C	0,00	0,00	600,00	a1	2,73	4,84	2,5 mm ²		20A	
16	TUGs Auditório 01	220	0,8	1894	1515,2	A	1894,00	0,00	0,00	a1	8,61	15,26	2,5 mm ²		20A	
17	TUGs Auditório 02	220	0,8	1894	1515,2	B	0,00	1894,00	0,00	a1	8,61	15,26	2,5 mm ²		20A	
18	Ar Servidor	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	b1	10,70	18,96	2,5 mm ²		20A	
19	Ar salas de aula 01 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
20	Ar salas de aula 02 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
21	Ar salas de aula 03 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b1	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
22	Ar salas de aula 04 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
23	Ar salas de aula 05 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
24	Auditório	220	0,85	4705,9	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b1	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
25	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	A	2500,00	0,00	0,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
26	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	B	0,00	2500,00	0,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
27	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	C	0,00	0,00	2500,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
28	Reserva	220	0,85	2500,00	2125	A	2500,00	0,00	0,00	a1	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,9	61531,24	52358,2		33,50	33,24	33,26		93,49	148,92	70 mm ²	Sem queda	70 mm ²	150A

Ala A da Mecânica Téreo																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Illuminação Sala dos professores e Servidor	220	0,92	1640	1508,8	B	0,00	1640,00	0,00	a	7,45	13,22	1,5 mm ²		16A	
02	Illuminação CA Mecânica e Banheiros	220	0,92	600	552	C	0,00	0,00	600,00	a	2,73	4,84	1,5 mm ²		16A	
03	Illuminação Departamento da Mecânica 01	220	0,92	1390	1278,8	A	1390,00	0,00	0,00	a	6,32	11,20	1,5 mm ²		16A	
04	TUG Corredores e banheiros	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
05	Illuminação Departamento da Mecânica 02	220	0,92	1390	1278,8	C	0,00	0,00	1390,00	a	6,32	11,20	1,5 mm ²		16A	
06	TUG CA MEC	220	0,8	2140	3060	A	2140,00	0,00	0,00	a	9,73	17,25	2,5 mm ²		20A	
07	TUG Salas dos professores 01	220	0,8	1175	940	B	0,00	1175,00	0,00	a	5,34	9,47	2,5 mm ²		20A	
08	TUG Salas dos professores 02	220	0,8	2350	1880	C	0,00	0,00	2350,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
09	TUG Departamento 01 (TUG)	220	0,8	2000	1600	A	2000,00	0,00	0,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
10	TUG Salas dos professores 03	220	0,8	2350	1880	B	0,00	2350,00	0,00	a	10,68	18,94	2,5 mm ²		20A	
11	TUG Departamento 02 (TUG)	220	0,8	2000	1600	C	0,00	0,00	2000,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
12	TUG Departamento 01 (Equipamentos)	220	0,8	2650	2120	A	2650,00	0,00	0,00	a	12,05	21,36	2,5 mm ²		20A	
13	TUG Departamento 03 (TUG)	220	0,8	2000	1600	B	0,00	2000,00	0,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
14	TUG Departamento 04 (TUG)	220	0,8	2000	1600	C	0,00	0,00	2000,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
15	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
16	TUG Departamento 05 (TUG)	220	0,8	2000	1600	B	0,00	2000,00	0,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²		20A	
17	TUG Departamento 02 (Equipamentos)	220	0,8	2650	2120	C	0,00	0,00	2650,00	a	12,05	21,36	2,5 mm ²		20A	
18	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
19	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
20	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,8	40835	34618,4		32,28	34,69	33,04		62,04	98,83	35 mm ²	Sem queda	35 mm ²	100A

Ala A da Mecânica Téreo Ar condicionados																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	A	4058,82	0,00	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
02	Ar salas dos professores	220	0,85	4058,82	3450	B	0,00	4058,82	0,00	b	18,45	32,71	6 mm ²		40A	
03	Ar sala do professor e CA	220	0,85	2705,88	2300	C	0,00	0,00	2705,88	b	12,30	21,81	2,5 mm ²		20A	
04	Ar Departamento	220	0,85	2352,94	2000	A	2352,94	0,00	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²		20A	
05	Ar Departamento	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
06	Ar Departamento	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b	21,39	37,93	6 mm ²		40A	
07	Reserva	220	0,85	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
08	Reserva	220	0,85	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	b	11,36	20,15	2,5 mm ²		20A	
	Geral	380	0,8	27588,24	23200		32,30	40,83	26,87		41,92	66,77	16 mm ²	Sem queda	25 mm ²	63A

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Emergência MEC			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							Potência por fase (VA)																
							A	B	C														
01	Illuminação corredores 01 ala A	220	0,92	1280	1177,6	A	1280,00	0,00	0,00	a1	5,82	10,32	1,5 mm ²			16A							
02	Illuminação corredores 02 ala A	220	0,92	1280	1177,6	B	0,00	1280,00	0,00	a1	5,82	10,32	1,5 mm ²			16A							
03	Illuminação Salas de aula 01	220	0,92	1000	920	C	0,00	0,00	1000,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			16A							
04	Illuminação Salas de aula 02	220	0,92	1000	920	A	1000,00	0,00	0,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			16A							
05	Illuminação Salas de aula 03	220	0,92	1000	920	B	0,00	1000,00	0,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			16A							
06	Illuminação Salas de aula 04	220	0,92	1000	920	C	0,00	0,00	1000,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			16A							
07	Illuminação Salas de aula 05	220	0,92	1000	920	A	1000,00	0,00	0,00	a1	4,55	8,06	1,5 mm ²			16A							
08	Illuminação superior corredor ala A	220	0,92	840	772,8	B	0,00	840,00	0,00	a1	3,82	6,77	1,5 mm ²			16A							
09	Illuminação auditório 01	220	0,92	920	846,4	C	0,00	0,00	920,00	a1	4,18	7,41	1,5 mm ²			16A							
10	Illuminação auditório 02	220	0,92	920	846,4	A	920,00	0,00	0,00	a1	4,18	7,41	1,5 mm ²			16A							
11	Illuminação geral superiro ala B	220	0,92	260	239,2	B	0,00	260,00	0,00	a1	1,18	2,10	1,5 mm ²			16A							
12	TUG Salas de aula 01	220	0,8	1763	1410,4	C	0,00	0,00	1763,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
13	TUG Salas de aula 05	220	0,8	1763	1410,4	A	1763,00	0,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
14	TUG Salas de aula 02	220	0,8	1763	1410,4	B	0,00	1763,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
15	TUGs Auditório 01	220	0,8	1894	1515,2	C	0,00	0,00	1894,00	a1	8,61	15,26	2,5 mm ²			20A							
16	TUGs Auditório 02	220	0,8	1894	1515,2	A	1894,00	0,00	0,00	a1	8,61	15,26	2,5 mm ²			20A							
17	TUG Salas de aula 03	220	0,8	1763	1410,4	B	0,00	1763,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
18	Ar Servidor	220	0,85	3705,88	3150	C	0,00	0,00	3705,88	b1	16,84	29,87	4 mm ²			32A							
19	Ar salas de aula 01 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
20	TUG Salas de aula 04	220	0,8	1763	1410,4	B	0,00	1763,00	0,00	a1	8,01	14,21	2,5 mm ²			20A							
21	Ar salas de aula 03 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
22	Ar salas de aula 04 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
23	Servidor	220	0,8	600	480	B	0,00	600,00	0,00	a1	2,73	4,84	2,5 mm ²			20A							
24	Reserva	220	0,85	2352,941176	2000	C	0,00	0,00	2352,94	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
25	Reserva	220	0,85	2352,941176	2000	A	2352,94	0,00	0,00	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
26	TUG Área de estudos	220	0,8	600	480	B	0,00	600,00	0,00	a1	2,73	4,84	2,5 mm ²			20A							
27	Reserva	220	0,85	2352,941176	2000	C	0,00	0,00	2352,94	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
28	Ar salas de aula 02 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
29	Ar salas de aula 05 (1 e 2)	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
30	Reserva	220	0,85	2352,941176	2000	B	0,00	2352,94	0,00	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,9	60950,06	51852,4		32,19	35,49	32,31		92,60	147,52	70 mm ²	Sem queda	70 mm ²	150A							
Ala A da Mecânica Superior																							
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							Potência por fase (VA)																
							A	B	C														
01	Illuminação superior sala dos professores 01	220	0,92	1650	1518	B	0,00	1650,00	0,00	a	7,50	13,30	1,5 mm ²			16A							
02	Illuminação superior sala dos professores 02	220	0,92	1650	1518	C	0,00	0,00	1650,00	a	7,50	13,30	1,5 mm ²			16A							
03	TUGs Sala dos Professores Superior 01	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
04	TUGs Sala dos Professores Superior 02	220	0,8	2550	2040	B	0,00	2550,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
05	TUGs Sala dos Professores Superior 03	220	0,8	2550	2040	C	0,00	0,00	2550,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
06	TUGs Sala dos Professores Superior 04	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
07	TUGs Sala dos Professores Superior 05	220	0,8	2550	2040	B	0,00	2550,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
08	TUGs Sala dos Professores Superior 06	220	0,8	2550	2040	C	0,00	0,00	2550,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
09	TUGs Sala dos Professores Superior 07	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
10	TUGs Sala dos Professores Superior 08	220	0,8	1275	1020	B	0,00	1275,00	0,00	a	5,80	10,28	2,5 mm ²			20A							
11	TUGs Superior Banheiros e Corredor	220	0,8	1600	1280	C	0,00	0,00	1600,00	a	7,27	12,89	2,5 mm ²			20A							
12	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
13	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
14	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,8	31525	25616		32,20	33,39	34,42		47,90	76,30	25 mm ²	Sem queda	25 mm ²	80A							

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Ala A da Produção			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							Potência por fase (VA)																
							A	B	C														
01	Illuminação Departamento de Produção 01	220	0,92	1186,67	1091,73	C	0,00	0,00	1186,67	a	5,39	9,56	1,5 mm ²			16A							
02	Illuminação Departamento de Produção 02	220	0,92	1186,67	1091,73	B	0,00	1186,67	0,00	a	5,39	9,56	1,5 mm ²			16A							
03	TUG Salas dos professores de Produção 01	220	0,8	2550	2040	A	2550,00	0,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
04	Illuminação Aquário	220	0,92	1120	1030,4	C	0,00	0,00	1120,00	a	5,09	9,03	1,5 mm ²			16A							
05	TUG Salas dos professores de Produção 02	220	0,8	2550	2040	B	0,00	2550,00	0,00	a	11,59	20,55	2,5 mm ²			20A							
06	TUG Departamento de Produção 01	220	0,8	2267,54	1814,03	A	2267,54	0,00	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
07	TUG Corredor e entrada	220	0,8	800	640	C	0,00	0,00	800,00	a	3,64	6,45	2,5 mm ²			20A							
08	Illuminação Departamento de Produção 03	220	0,92	1186,67	1091,73	B	0,00	1186,67	0,00	a	5,39	9,56	1,5 mm ²			16A							
09	TUG Departamento de Produção 01	220	0,8	2267,54	1814,03	A	2267,54	0,00	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
10	Lanchonete	380	0,8	16790	13432	A B C	5596,67	5596,67	5596,67	a	44,18	78,34	25 mm ²			100A							
11	TUG CA Produção	220	0,8	2000	1600	C	0,00	0,00	2000,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²			20A							
12	TUG Áquario	220	0,8	2400	1920	B	0,00	2400,00	0,00	a	10,91	19,34	2,5 mm ²			20A							
13	TUG Departamento de Produção 02	220	0,8	2267,54	1814,03	A	2267,54	0,00	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
14	TUG Departamento de Produção 03	220	0,8	2267,54	1814,03	C	0,00	0,00	2267,54	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
15	TUG Departamento de Produção 04	220	0,8	2267,54	1814,03	B	0,00	2267,54	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
16	TUG Departamento de Produção 05	220	0,8	2267,54	1814,03	A	2267,54	0,00	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
17	TUG Departamento de Produção 06	220	0,8	2267,54	1814,03	C	0,00	0,00	2267,54	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
18	TUG Departamento de Produção 07	220	0,8	2267,54	1814,03	B	0,00	2267,54	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
19	TUG Departamento de Produção 08	220	0,8	2267,54	1814,03	A	2267,54	0,00	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
20	TUG Departamento de Produção 09	220	0,8	2267,54	1814,03	C	0,00	0,00	2267,54	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
21	TUG Departamento de Produção 10	220	0,8	2267,54	1814,03	B	0,00	2267,54	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
22	TUG Limpeza 01	220	0,8	1600,00	1280,00	A	1600,00	0,00	0,00	a	7,27	12,89	2,5 mm ²			20A							
23	TUG Departamento de Produção 11	220	0,8	2267,54	1814,03	C	0,00	0,00	2267,54	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
24	TUG Departamento de Produção 12	220	0,8	2267,54	1814,03	B	0,00	2267,54	0,00	a	10,31	18,27	2,5 mm ²			20A							
25	Reserva	220	0,8	2500	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
26	TUG Limpeza 02	220	0,8	2000,00	1600,00	C	0,00	0,00	2000,00	a	9,09	16,12	2,5 mm ²			20A							
27	Reserva	220	0,8	2500	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
28	Reserva	220	0,8	2500	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
29	Reserva	220	0,8	2500	2000		0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,8	74848,00	60440,00		31,51	32,72	31,76		113,72	181,15	70 mm ²	Sem queda		225A							

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Ala A da Produção Térreo Ar condicionados			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							Potência por fase (VA)																
							A	B	C														
01	Ar salas dos professores	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
02	Ar salas dos professores	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
03	Ar Aquário	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
04	Ar Deprtamento Produção	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
05	Ar Deprtamento Produção	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
06	Ar Deprtamento Produção	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
07	Ar Deprtamento Produção	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
08	Ar Deprtamento Produção	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
09	Ar Deprtamento Produção	220	0,85	4705,88	4000	C	0,00	0,00	4705,88	b	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
10	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	A	2352,94	0,00	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
11	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	B	0,00	2352,94	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
12	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,9	49411,76	42000		33,33	33,33	33,33		75,07	119,59	35 mm ²	Sem queda	35 mm ²	160A(CR140A)							

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Emergência Produção			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							Potência por fase (VA)																
							A	B	C														
01	Illuminação Corredor	220	0,92	1370	1260,4	C	0,00	0,00	1370,00	a1	6,23	11,04	1,5 mm ²			16A							
02	Illuminação Corredor e Limpeza	220	0,92	1470	1352,4	B	0,00	1470,00	0,00	a1	6,68	11,85	1,5 mm ²			16A							
03	Illuminação Auditório Principal 01	220	0,92	1590	1462,8	A	1590,00	0,00	0,00	a1	7,23	12,81	1,5 mm ²			16A							
04	Illuminação Auditório Principal 02	220	0,92	1590	1462,8	C	0,00	0,00	1590,00	a1	7,23	12,81	1,5 mm ²			16A							
05	TUG Auditório 01	220	0,8	2066,67	1653,33	B	0,00	2066,67	0,00	a1	9,39	16,66	2,5 mm ²			20A							
06	TUG Auditório 02	220	0,8	2066,67	1653,33	A	2066,67	0,00	0,00	a1	9,39	16,66	2,5 mm ²			20A							
07	TUG Auditório 03	220	0,8	2066,67	1653,33	C	0,00	0,00	2066,67	a1	9,39	16,66	2,5 mm ²			20A							
08	Ar Auditório	220	0,85	4705,88	4000	A	4705,88	0,00	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
09	Ar Auditório	220	0,85	4705,88	4000	B	0,00	4705,88	0,00	b1	21,39	37,93	6 mm ²			40A							
10	Ar Auditório	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	b1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
11	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	B	0,00	2352,94	0,00	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
12	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	A	2352,94	0,00	0,00	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
13	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	a1	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,9	31043,53	26498,4		34,52	34,13	31,35		47,17	75,13	16 mm ²	Sem queda	10 mm ²	80A							
Ala B da Produção Térreo																							
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção							
							A	B	C														
							1213,33	0,00	0,00	a	5,52	9,78	1,5 mm ²			16A							
01	Illuminação Direção 01	220	0,92	1213,33	1116,27	A	1213,33	0,00	0,00	a	5,52	9,78	1,5 mm ²			16A							
02	Illuminação Direção 02	220	0,92	1213,33	1116,27	B	0,00	1213,33	0,00	a	5,52	9,78	1,5 mm ²			16A							
03	Illuminação Direção 03	220	0,92	1213,33	1116,27	C	0,00	0,00	1213,33	a	5,52	9,78	1,5 mm ²			16A							
04	TUG Direção 01	220	0,8	2328,57	1862,86	A	2328,57	0,00	0,00	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
05	TUG Direção 02	220	0,8	2328,57	1862,86	B	0,00	2328,57	0,00	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
06	TUG Direção 03	220	0,8	2328,57	1862,86	C	0,00	0,00	2328,57	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
07	TUG Direção 04	220	0,8	2328,57	1862,86	A	2328,57	0,00	0,00	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
08	TUG Direção 05	220	0,8	2328,57	1862,86	B	0,00	2328,57	0,00	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
09	TUG Direção 06	220	0,8	2328,57	1862,86	C	0,00	0,00	2328,57	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
10	TUG Direção 07	220	0,8	2655,56	2124,44	A	2655,56	0,00	0,00	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
11	TUG Direção 08	220	0,8	2655,56	2124,44	B	0,00	2655,56	0,00	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
12	TUG Direção 09	220	0,8	2328,57	1862,86	C	0,00	0,00	2328,57	a	10,58	18,77	2,5 mm ²			20A							
13	TUG Direção 10	220	0,8	2655,56	2124,44	A	2655,56	0,00	0,00	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
14	TUG Direção 11	220	0,8	2655,56	2124,44	B	0,00	2655,56	0,00	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
15	TUG Direção 12	220	0,8	2655,56	2124,44	C	0,00	0,00	2655,56	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
16	TUG Direção 13	220	0,8	2655,56	2124,44	A	2655,56	0,00	0,00	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
17	TUG Direção 14	220	0,8	2655,56	2124,44	B	0,00	2655,56	0,00	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
18	TUG Direção 15	220	0,8	2655,56	2124,44	C	0,00	0,00	2655,56	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
19	TUG área de estudo	220	0,8	600	480	A	600,00	0,00	0,00	a	2,73	4,84	2,5 mm ²			20A							
20	Reserva	220	0,8	2500,00	2000	B	0,00	2500,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
21	TUG Direção 16	220	0,8	2655,56	2124,44	C	0,00	0,00	2655,56	a	12,07	21,40	2,5 mm ²			20A							
22	Reserva	220	0,8	2500,00	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
23	Reserva	220	0,8	2500,00	2000	C	0,00	0,00	2500,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
24	Reserva	220	0,8	2500,00	2000	A	2500,00	0,00	0,00	a	11,36	20,15	2,5 mm ²			20A							
	Geral	380	0,8	54440,00	43988,80		35,70	30,01	34,29		82,71	131,76	35 mm ²	Sem queda	35 mm ²	160A(CR140A)							

Ala B da Produção Térreo Ar condicionados																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Graco Laboratório da Petrobrás 01	380	0,8	80000	64000,00	A B C	26666,67	26666,67	26666,67	a	121,55	215,51	120 mm ²			250A
02	Graco Laboratório da Petrobrás 02	380	0,8	20000	16000,00	A B C	6666,67	6666,67	6666,67	a	30,39	53,88	16 mm ²			70A
03	Ar Graco Laboratório da Petrobrás	220	0,85	3529,41	3000	A	3529,41	0,00	0,00	b	16,04	28,44	4 mm ²			32A
04	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	B	0,00	2352,94	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A
05	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A
	Geral	380	0,8	100000	80000,00		34,05	32,96	32,97		151,93	242,03	95 mm ²	Sem queda		250A
GRACO TEC																
Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	Potência por fase (VA)			Tipo da carga	Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Queda de tensão	Condutor DCE	Proteção
							A	B	C							
01	Graco Sala Técnica 01	380	0,8	25500	20400,00	A B C	8500,00	8500,00	8500,00	a	38,74	68,69	25 mm ²			100A
02	Graco Sala Técnica 02	380	0,8	25500	20400,00	A B C	8500,00	8500,00	8500,00	a	38,74	68,69	25 mm ²			100A
03	Ar Graco Sala Técnica	220	0,85	3529,41	3000	A	3529,41	0,00	0,00	b	16,04	28,44	4 mm ²			32A
04	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	B	0,00	2352,94	0,00	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A
05	Reserva	220	0,85	2352,94	2000	C	0,00	0,00	2352,94	b	10,70	18,96	2,5 mm ²			20A
	Geral	380	0,8	51000	40800,00		34,64	32,65	32,67		77,49	123,43	35 mm ²	Sem queda	35 mm ²	160A(CR140A)

Demanda Total				
Item	Potência Tota (kW)		Fator de Demanda	Potencia com demanda (kW)
a	609,79		0,24	146,35
b	323,34	104	0,77	248,97
c				
d				
		TOTAL (kW)		395,32

Demanda Geral			
FP	Potência (kVA)	Corrente Geral (A)	Proteção (A)
0,8	494,15	750,79	800

Demanda Gerador				
Item	Potência Tota (kW)		Fator de Demanda	Potencia com demanda (kW)
a1	110,79		0,24	26,59
b1	94,04	26	0,78	73,35
c				
d				
		TOTAL (kW)		99,94

Demanda Emergência			
FP	Potência (kVA)	Corrente Geral (A)	Proteção (A)
0,8	124,93	189,81	200

Carga instalada Gerador (kW)	204,83
------------------------------	--------

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	QGBT			Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Proteção				
							Potência por fase (VA)										
							A	B	C								
01	Ala A da Elétrica Térreo	380	0,81	45290,00	36812,80	A B C	15096,67	15096,67	15096,67	68,81	109,61	50 mm ²	120A				
02	Ala A da Elétrica Térreo Ar condicionados	380	0,85	27588,24	23450,00	A B C	9196,08	9196,08	9196,08	41,92	66,77	16 mm ²	62A				
03	Ala A da Elétrica Superior	380	0,81	32800,00	26636,00	A B C	10933,33	10933,33	10933,33	49,83	79,38	25 mm ²	80A				
04	Ala A da Elétrica Superior Ar condicionado	380	0,85	20294,12	17250,00	A B C	6764,71	6764,71	6764,71	30,83	49,12	10 mm ²	50A				
05	Ala B da Elétrica Térreo	380	0,81	22185,00	17959,20	A B C	7395,00	7395,00	7395,00	33,71	53,69	16 mm ²	63A				
06	Ala B da Elétrica Térreo Ar condicionados	380	0,85	22647,06	19250,00	A B C	7549,02	7549,02	7549,02	34,41	54,81	16 mm ²	63A				
07	Ala B da Elétrica Superior	380	0,80	77552,94	62110,00	A B C	25850,98	25850,98	25850,98	117,83	187,70	120 mm ²	200A				
08	Ala A da Civil Térreo	380	0,81	44335,00	35931,20	A B C	14778,33	14778,33	14778,33	67,36	107,30	50 mm ²	120A				
09	Ala A da Civil Térreo Ar condicionados	380	0,85	23529,41	20000,00	A B C	7843,14	7843,14	7843,14	35,75	56,95	16 mm ²	63A				
10	Ala A da Civil Superior	380	0,81	32800,00	26636,00	A B C	10933,33	10933,33	10933,33	49,83	79,38	25 mm ²	80A				
11	Ala A da Civil Superior Ar condicionado	380	0,85	26647,06	22650,00	A B C	8882,35	8882,35	8882,35	40,49	64,49	16 mm ²	63A				
12	Ala B da Civil Térreo Ar condicionado	380	0,85	9705,88	8250,00	A B C	3235,29	3235,29	3235,29	14,75	23,49	6 mm ²	32A				
13	Ala A da Mecânica Térreo	380	0,85	40835,00	34618,40	A B C	13611,67	13611,67	13611,67	62,04	98,83	35 mm ²	100A				
14	Ala A da Mecânica Térreo Ar condicionado	380	0,84	27588,24	23200,00	A B C	9196,08	9196,08	9196,08	41,92	66,77	16 mm ²	63A				
15	Ala A da Mecânica Superior	380	0,81	31525,00	25616,00	A B C	10508,33	10508,33	10508,33	47,90	76,30	25 mm ²	80A				
16	Ala A da Mecânica Superior Ar condicionada	380	0,85	25000,00	21250,00	A B C	8333,33	8333,33	8333,33	37,98	60,51	16 mm ²	63A				
17	Ala B da Mecânica Térreo Ar condicionado	380	0,85	11764,71	10000,00	A B C	3921,57	3921,57	3921,57	17,87	28,47	6 mm ²	32A				
18	Ala B da Mecânica Superior	380	0,81	11902,94	9640,00	A B C	3967,65	3967,65	3967,65	18,08	28,81	6 mm ²	32A				
19	Ala A da Produção	380	0,81	74848,00	60440,00	A B C	24949,33	24949,33	24949,33	113,72	181,15	70 mm ²	225A				
20	Ala A da Produção Térreo Ar condicionado	380	0,85	49411,76	42000,00	A B C	16470,59	16470,59	16470,59	75,07	119,59	35 mm ²	160A(CR140A)				
21	Ala B da Produção Térreo	380	0,81	54440,00	43988,80	A B C	18146,67	18146,67	18146,67	82,71	131,76	35 mm ²	160A(CR140A)				
22	Ar Condicionado SE	220	0,91	2600,00	2860,00	A	2860,00	0,00	0,00	11,82	18,83	2,5mm ²	20A				
23	GRACO LAB	380	0,80	100000,00	80000,00	A B C	33333,33	33333,33	33333,33	151,93	242,03	95 mm ²	250A				
24	GRACO TEC	380	0,80	51000,00	40800,00	A B C	17000,00	17000,00	17000,00	77,49	123,43	35 mm ²	160A(CR140A)				
25	Disjuntor USCA	380	0,85	448618,00	414458,80	A B C					0,00		200 A				
	Geral	380	0,86	1314908,35	1125807,20	A B C	438302,78	438302,78	438302,78			630 mm ²	800A				

Item	Descrição	Tensão (V)	FP	Pontência (VA)	Potência (W)	Fase	EMERGÊNCIA			Corrente de projeto	Corrente Corrigida	Condutor	Proteção				
							Potência por fase (VA)										
							A	B	C								
01	Emergência ENE	380	0,85	75093,18	63749,80	A B C	25031,06	25031,06	25031,06	114,09	186,73	120 mm ²	200A				
02	Emergência Civil	380	0,85	61531,24	52358,20	A B C	20510,41	20510,41	20510,41	93,49	153,01	70 mm ²	150A				
03	Emergência MEC	380	0,85	60950,06	51852,40	A B C	20316,69	20316,69	20316,69	92,60	151,56	70 mm ²	150A				
04	Emergência Produção	380	0,85	31043,53	26498,40	A B C	10347,84	10347,84	10347,84	47,17	77,19	16 mm ²	80A				
05	Fotovoltaica	380	1	220000	220000	A B C	73333,33	73333,33	73333,33	334,26		0,00	350A				
	Geral	380	0,85	448618,00	414458,80	A B C	149539,33	149539,33	149539,33			120 mm ²	200A				