



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE
COMPUTAÇÃO

BRUNO ALVES DE ARAUJO
VITOR MONTERO ARAUJO

ATUALIZAÇÃO DE PLANTA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA INDUSTRIAL

GOIÂNIA
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA E DE COMPUTAÇÃO

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR VERSÕES

ELETRÔNICAS DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DE GRADUAÇÃO NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio do Repositório Institucional (RI/UFG), regulamentado pela Resolução CEPEC no 1240/2014, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei no 9.610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

O conteúdo dos Trabalhos de Conclusão dos Cursos de Graduação disponibilizado no RI/UFG é de responsabilidade exclusiva dos autores. Ao encaminhar(em) o produto final, o(s) autor(a)(es)(as) e o(a) orientador(a) firmam o compromisso de que o trabalho não contém nenhuma violação de quaisquer direitos autorais ou outro direito de terceiros.

1. Identificação do Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação (TCCG)

Nome(s) completo(s) do(a)(s) autor(a)(es)(as): Vitor Montero Araujo e Bruno Alves de Araujo

Título do trabalho: **Atualização de Planta de Instalação Elétrica Industrial**

2. Informações de acesso ao documento (este campo deve ser preenchido pelo orientador) Concordo com a liberação total do documento [x] SIM [] NÃO¹

[1] Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. Após esse período, a possível disponibilização ocorrerá apenas mediante: a) consulta ao(à)(s) autor(a)(es)(as) e ao(à) orientador(a); b) novo Termo de Ciência e de Autorização (TECA) assinado e inserido no arquivo do TCCG. O documento não será disponibilizado durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;- Publicação como capítulo de livro.

Obs.: Este termo deve ser assinado no SEI pelo orientador e pelo autor.



Documento assinado eletronicamente por **Bernardo Pinheiro De Alvarenga, Professor do Magistério Superior**, em 08/02/2024, às 09:23, conforme horário oficial

de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Alves De Araujo, Discente**, em 08/02/2024, às 09:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Termo de Ciência e de Autorização TCCG (RI) 4332282

SEI 23070.058659/2023-21 / pg. 1



Documento assinado eletronicamente por **Vitor Montero Araujo, Discente**, em 08/02/2024, às 09:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **4332282** e o código CRC **9E66804E**.

Referência: Processo nº 23070.058659/2023-21 SEI nº 4332282 Termo de Ciência e de Autorização TCCG (RI) 4332282 SEI 23070.058659/2023-21 / pg. 2

BRUNO ALVES DE ARAUJO
VITOR MONTERO ARAUJO

ATUALIZAÇÃO DE PLANTA DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA INDUSTRIAL

Projeto Final apresentado ao curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Goiás como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Pinheiro de Alvarenga.

GOIÂNIA
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Araujo, Vitor Montero
Atualização de Planta de Instalação Elétrica Industrial [manuscrito]/
Vitor Montero Araujo, Bruno Alves de Araujo. 2024.
52 f.

Orientador: Prof. Dr. Bernardo Pinheiro de Alvarenga.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Goiás, Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação (EMC),
Engenharia Elétrica, Goiânia, 2024.

Bibliografia. Anexos.
Inclui tabelas.

1. Engenharia elétrica. 2. Projeto elétrico. 3. Memorial de cálculo. I.
Araujo, Bruno Alves de. II. Alvarenga, Bernardo Pinheiro de, orient. III.
Título.

CDU 621.3



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS ESCOLA DE ENGENHARIA ELÉTRICA, MECÂNICA
E DE COMPUTAÇÃO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos dois dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e vinte e quatro, às catorze

horas, iniciou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado

"**Atualização de Planta de Instalação Elétrica Industrial**", de autoria de **Vitor Montero Araujo e Bruno Alves de Araujo** do curso de Engenharia Elétrica, da Escola de Engenharia Elétrica, Mecânica e de Computação da UFG. Os trabalhos foram instalados pelo prof. Bernardo Pinheiro de Alvarenga - orientador (EMC/UFG), com a participação dos demais membros da Banca Examinadora: prof. Euler Bueno dos Santos (EMC/UFG) e prof. Geyverson Teixeira de Paula (EMC/UFG). Após a apresentação, a banca examinadora realizou a arguição do(a) estudante. Posteriormente, de forma reservada, a Banca Examinadora atribuiu a nota final de **9,0** (nove vírgula zero), tendo sido o TCC considerado **APROVADO**.

Proclamados os resultados, os trabalhos foram encerrados e, para constar, lavrou-se a presente ata que segue assinada pelos Membros da Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Bernardo Pinheiro De Alvarenga, Professor do Magistério Superior**, em 08/02/2024, às 09:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Geyverson Teixeira De Paula, Professor do Magistério Superior**, em 08/02/2024, às 09:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Euler Bueno Dos Santos, Usuário Externo**, em 08/02/2024, às 09:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.ufg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_externo=0, informando o código verificador **4332285** e o código CRC

3D13CDE1.

Referência: Processo nº 23070.058659/2023-21 SEI nº 4332285 Ata de Defesa de Trabalho de Conclusão de
Curso 4332285 SEI 23070.058659/2023-21 / pg. 1

RESUMO

Todos os elementos de uma edificação passam por mudanças ao longo dos anos, em maior ou menor grau, as características originais são alteradas não são registradas, tornando difícil o entendimento para quem não participou dos processos. Isso é especialmente complexo para as instalações elétricas, pois a adição de novos equipamentos, postos de trabalho, e demais alterações trazem problemas que podem gerar acidentes, como o aumento de carga além da qual o circuito foi projetado para atender gerando aquecimento excessivo. A reforma de uma edificação é um momento ótimo para que todas essas questões sejam resolvidas. Esse é o caso do Mercabox Araujo, empresa do ramo supermercadistas que está passando por uma ampliação que dobrará sua área, situação que demanda a renovação de toda a sua instalação elétrica para suportar a nova potência instalada e novo layout para atender as futuras atividades. O presente projeto final tem como finalidade propor o projeto das novas instalações do Mercabox Araujo, levando em conta as demandas do cliente e o atendimento as normas que regem as instalações de baixa tensão, garantindo a confiabilidade e segurança. Ademais, também foi proposto um passo a passo para que a transição entre a antiga e a nova instalação não causem transtornos às atividades da empresa, que continuará operando durante as obras.

Palavras-chave: instalação elétrica, planta industrial, atualização de instalação elétrica.

ABSTRACT

All elements of a building undergo changes over the years, to a greater or lesser extent, the original characteristics are altered and not recorded, making it difficult to understand for those who did not participate in the processes. This is especially complex for electrical installations, as the addition of new equipment, jobs, and other changes bring problems that can lead to accidents, such as an increase in load beyond what the circuit was designed to handle, generating excessive heating. Renovating a building is a great time for all these issues to be resolved. This is the case of Mercabox Araujo, a supermarket company that is undergoing an expansion that will double its area, a situation that requires the renewal of its entire electrical installation to support the new installed power and a new layout to meet future activities. This final project aims to propose the design of the new Mercabox Araujo installations, taking into account the customer's demands and compliance with the standards that govern low voltage installations, ensuring reliability and safety. Furthermore, a step-by-step guide was also proposed so that the transition between the old and new installation does not cause disruption to the company's activities, which will continue to operate during the works.

Keywords: electrical installation, industrial plant, electrical installation update.

Sumário

1. Introdução.....	10
1.1 Considerações iniciais.....	10
2. Justificativa.....	10
3. Objetivos.....	11
4. Referencial Teórico	12
4.1 Corrente de projeto e corrente de curto-circuito.....	15
4.2 Seção transversal dos cabos	16
5. Metodologia.....	16
5.1 Normas aplicáveis.....	17
6. Considerações finais	21
7. Referência bibliográfica	22
Anexo I - Memorial Descritivo	23
Anexo II - Projeto Elétrico Prancha 1/10	42
Anexo III - Projeto Elétrico Prancha 2/10	43
Anexo IV - Projeto Elétrico Prancha 3/10	44
Anexo V - Projeto Elétrico Prancha 4/10	45
Anexo VI - Projeto Elétrico Prancha 5/10	46
Anexo VII - Projeto Elétrico Prancha 6/10	47
Anexo VIII - Projeto Elétrico Prancha 7/10	48
Anexo IX - Projeto Elétrico Prancha 8/10	49
Anexo X - Projeto Elétrico Prancha 9/10	50
Anexo XI - Projeto Elétrico Prancha 10/10	51

1. Introdução

1.1 Considerações iniciais

É natural que com os anos de uso, as instalações físicas das empresas demandam atualizações, reformas e ampliações. Isso inclui a rede elétrica, que é uma das que mais passa por alterações, visto que novos equipamentos são introduzidos, postos de trabalho são alterados e as necessidades dos usuários vão mudando.

As alterações feitas nas instalações elétricas por vezes não são bem planejadas, fazendo o devido balanceamento de cargas e colocando os sistemas de proteção, nem alterando os cabos e demais componentes para a nova demanda. Outro problema é que essas alterações feitas no dia a dia não são registradas em projeto, apenas quem as executou sabe o que foi feito.

A melhor oportunidade para fazer esses ajustes e deixar tudo registrado é durante grandes reformas e ampliações, justamente o que está sendo feito na empresa alvo do estudo contido neste projeto. Durante a elaboração de um projeto elétrico a segurança dos usuários e equipamentos é prioridade, para isso tudo deve ser dimensionado corretamente e de maneira racional, desse modo é garantida a integridade de todos e evita-se gastos desnecessários com instalações superdimensionadas.

Portanto, a presente monografia tem como intuito apresentar o projeto das novas instalações da empresa dentro das normas pertinentes e aproveitando sempre que possível os materiais já existentes, além disso um plano de execução que visa o trabalho de atualização enquanto a empresa está em funcionamento.

2. Justificativa

Durante os anos de aprendizado dentro da universidade, o estudante de engenharia elétrica adquire muito conhecimento em muitas áreas, sempre visando resolver problemas e apresentar soluções utilizando as ferramentas que tem disponíveis. Entretanto, nem todos os alunos têm a possibilidade de aplicar o que foi aprendido.

O projeto de conclusão de curso é um modo de ordenar e exercer o conhecimento, este em questão, visa um dos maiores desafios que os engenheiros enfrentam na vida profissional, atender as demandas do cliente enquanto respeita as normas técnicas estabelecidas, visando

tanto a segurança dos usuários da instalação, quanto a economia de materiais e a velocidade de execução.

É desafiador propor um projeto de atualização de instalações elétricas ‘comerciais, pois, além de atender às pessoas que trabalham no local, o público geral também terá contato com ela, por isso a segurança dos usuários é um dos pontos chave. Ademais, não é um simples projeto em que as instalações poderão ser desligadas, pois a empresa continuará operando, desse modo um plano de substituição e ampliação deverá ser bem elaborado.

Todos esses pontos proporcionarão aos estudantes a oportunidade de aplicar o conhecimento adquirido e propor soluções para os desafios impostos.

3. Objetivos

O seguinte trabalho tem como objetivo principal analisar e propor estratégias para a expansão de um projeto elétrico já existente, visando atender às crescentes demandas de consumo de energia, garantindo o funcionamento eficiente e seguro do sistema; demonstrando a capacidade técnica necessária para elaboração do projeto da instalação, visando a melhor forma de aproveitar os equipamentos já existentes e diminuindo os custos.

Com base nessa análise, serão estabelecidas metas específicas para a expansão do projeto, que incluirão:

- Avaliar a demanda atual e futura: Realizar um levantamento detalhado da demanda de energia elétrica, considerando tanto os consumos atuais quanto às projeções de crescimento para os próximos anos. Isso permitirá dimensionar corretamente a capacidade do sistema elétrico a ser expandido.
- Identificar oportunidades de otimização: Analisar as operações e os processos que dependem do projeto elétrico, com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria e eficiência energética. Serão considerados aspectos como o uso de tecnologias mais avançadas, a introdução de fontes de energia renovável e a implementação de medidas para redução do consumo desnecessário.
- Projetar a expansão do sistema elétrico: Com base nas demandas identificadas e nas metas estabelecidas, será realizada uma avaliação técnica para projetar a expansão do sistema elétrico. Isso envolverá a seleção de equipamentos adequados, o dimensionamento de redes e circuitos elétricos, além da definição de critérios de segurança e confiabilidade.

- Propor recomendações e diretrizes: Com base nos resultados obtidos, serão propostos recomendações e diretrizes para a implementação da expansão do projeto elétrico. Serão abordadas questões como o planejamento da execução, a gestão de recursos, o monitoramento do desempenho e a manutenção contínua do sistema expandido.

O objetivo secundário é apresentar de forma clara a aplicação dos fundamentos de engenharia na elaboração de tal projeto, a fim de garantir o funcionamento adequado da instalação, a segurança das pessoas, e a conservação dos bens.

4. Referencial Teórico

Queda de tensão, também conhecida como perda de tensão ou queda de voltagem, é a redução da diferença de potencial elétrico ao longo de um condutor elétrico ou através de um sistema elétrico. Isso ocorre devido à resistência elétrica dos materiais condutores, o que resulta na conversão de parte da energia elétrica em calor durante a passagem da corrente elétrica. Em resumo, a queda de tensão é a diminuição da tensão elétrica entre o ponto de origem e o ponto de consumo devido à resistência do sistema.

A seção mínima do condutor de um circuito monofásico pode ser determinado pela queda de tensão d , de modo simplificado a partir da Equação a seguir que se encontra no livro Instalações Elétricas Industriais de João Mamede Filho:

$$S_c = \frac{200 \times \rho \times \Sigma(L_c \times I_c)}{\Delta V_c \times V_{fn}}$$

ρ - resistividade do material condutor (cobre): $1/56 \cdot mm^2/m$;

L_c - comprimento do circuito em m;

I_c - corrente total do circuito, em A;

ΔV_c - queda de tensão máxima admitida em projeto, em %;

V_{fn} - tensão entre fase e neutro;

Já a seção para um condutor de um circuito trifásico é a seguinte:

$$S_c = \frac{100 \times \sqrt{3} \times \rho \times \Sigma(L_c \times I_c)}{\Delta V_c \times V_{ff}} (mm^2)$$

V_{ff} - tensão entre fases, em V

Uma das obrigações atribuídas às empresas distribuidoras de energia elétrica consiste em assegurar a entrega de uma tensão de qualidade aos consumidores. Um indicador

fundamental nesse contexto é o limite de queda de tensão, que define que a variação da tensão deve permanecer dentro de uma faixa adequada. Nos circuitos de distribuição, a tensão primária e secundária diminui devido ao fluxo de corrente através da impedância da linha. Como resultado desse fenômeno, parte da energia transmitida é dissipada na forma de calor, conhecido como efeito Joule.

A resolução N° 956 da ANEEL, publicada em 7 de dezembro de 2021, estabelece as disposições relativas à conformidade dos níveis de tensão de energia elétrica em regime permanente. Vide tabelas:

Tabela 1 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou superior a 230 kV

Tensão de Atendimento	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão de Referência (TR)
Adequada	$0,95TR \leq TL \leq 1,05TR$
Precária	$0,93TR \leq TL < 0,95TR$ ou $1,05TR < TL \leq 1,07TR$
Crítica	$TL < 0,93TR$ ou $TL > 1,07TR$

Tabela 2 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV

Tensão de Atendimento	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão de Referência (TR)
Adequada	$0,95TR \leq TL \leq 1,05TR$
Precária	$0,90TR \leq TL < 0,95TR$ ou $1,05TR < TL \leq 1,07TR$
Crítica	$TL < 0,90TR$ ou $TL > 1,07TR$

Tabela 3 – Pontos de conexão em Tensão Nominal igual ou superior a 2,3 kV e inferior a 69 kV

Tensão de Atendimento	Faixa de Variação da Tensão de Leitura (TL) em Relação à Tensão de Referência (TR)

Adequada	$0,93TR \leq TL \leq 1,05TR$
Precária	$0,90TR \leq TL < 0,93TR$
Crítica	$TL < 0,90TR$ ou $TL > 1,05TR$

Os cálculos de curto-circuito desempenham um papel crucial na segurança e eficiência dos sistemas elétricos em diversos setores. O objetivo deste processo analítico é determinar a corrente máxima que pode ocorrer em caso de falha, permitindo a seleção adequada de dispositivos de proteção. Abaixo, destacam-se os principais pontos relacionados à abordagem do tema no trabalho de conclusão de curso voltado para o mercado.

Cálculos de curto-circuito são fundamentais para avaliar a robustez e confiabilidade de sistemas elétricos em diversos setores industriais. Isso inclui a análise das correntes máximas que podem ocorrer em caso de falha, garantindo o dimensionamento adequado dos equipamentos e dispositivos de proteção.

O método de cálculo varia de acordo com a complexidade do sistema elétrico, sendo geralmente realizado em três fases para sistemas trifásicos. O uso de ferramentas computacionais e softwares especializados tornou-se comum, agilizando o processo e aumentando a precisão dos resultados.

O dimensionamento de dispositivos de proteção, como interruptores e fusíveis, é determinado com base nos resultados dos cálculos de curto-circuito. A escolha adequada desses dispositivos é essencial para interromper de forma rápida e eficaz as correntes de curto-circuito, minimizando danos ao equipamento e riscos à segurança.

Setores industriais, como energia, petróleo e gás, manufatura e infraestrutura, exigem análises específicas de curto-circuito devido à diversidade dos sistemas elétricos. Essas análises são regulamentadas por normas e regulamentos específicos para garantir conformidade e segurança operacional. O mercado de serviços de consultoria em cálculos de curto-circuito está em crescimento devido à necessidade de conformidade regulatória e ênfase na segurança elétrica. Empresas especializadas oferecem expertise em avaliação de riscos, estudos de coordenação de defesa e implementação de estratégias de otimização de sistemas elétricos.

Os avanços tecnológicos, incluindo automação e digitalização, tiveram um impacto positivo na análise de curto-circuito. Ferramentas de simulação, aprendizado de máquina e inteligência artificial estão conduzindo abordagens mais sofisticadas para prever e gerenciar curtos-circuitos, tornando os sistemas elétricos mais eficientes.

Concluindo, os cálculos de curto-circuito são vitais para garantir a segurança e eficiência dos sistemas elétricos em diversos setores. O mercado de serviços relacionados a essas práticas está em crescimento devido à necessidade de conformidade regulatória e otimização do sistema elétrico. Tecnologias avançadas têm o potencial de aprimorar ainda mais a precisão e eficiência dessa análise.

4.1 Corrente de projeto e corrente de curto-circuito

No dimensionamento de cabos, a corrente de projeto desempenha um papel crucial, representando a carga máxima que os condutores devem suportar. Além disso, a consideração da corrente de curto-circuito é imperativa, pois ela indica a corrente máxima durante uma falha, sendo essencial para assegurar a integridade do sistema elétrico.

É crucial começar identificando com precisão a corrente de operação, levando em consideração fatores como potência, corrente de partida e possíveis sobrecargas. Esse passo inicial é essencial para a seleção apropriada do material do condutor e para o cálculo da seção transversal (bitola) necessária, garantindo que os cabos possuam a capacidade adequada para suportar a carga máxima prevista.

A administração eficaz da queda de tensão ao longo dos cabos é um fator crítico a ser gerenciado. As normas, como a NBR 5410 (Norma brasileira regulamentadora), estabelecem limites aceitáveis de queda de tensão para preservar o correto funcionamento dos dispositivos elétricos conectados, contribuindo para a eficiência energética do sistema. O livro CREDER de Instalações Elétricas fornece as fórmulas utilizadas neste projeto para Correntes de curtos-circuitos presumidas seguintes:

Para 220/127 V:

$$I_k = \frac{12,7}{\sqrt{\frac{162}{I_{ko}^2} + \frac{57 \times \cos\phi_{ko} \times l}{I_{ko} \times S} + \frac{5l^2}{S^2}}}$$

Para 380/220 V:

$$I_k = \frac{12,7}{\sqrt{\frac{484}{I_{ko}^2} + \frac{100 \times \cos\phi_{ko} \times l}{I_{ko} \times S} + \frac{5l^2}{S^2}}}$$

I_k = corrente de curto-circuito presumida em kA (Tabela 4);

I_{ko} = corrente de curto-circuito presumida a montante em kA;

$\cos\phi_{ko}$ = fator de potência de curto-circuito aproximado, dado pela Tabela 5;

l = comprimento do circuito (m);

S = seção dos condutores (mm²).

Tabela 4 - Fator de potência aproximado

$K_o(kA)$	1,5 a 3	3,1 a 4,5	4,6 a 6	6,1 a 10	10,1 a 20	Acima de 20
$\cos\phi_{ko}$	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,25

Tabela 5 - Correntes de curto-circuito presumidas no secundário de transformadores trifásicos

Potência do transformador (kVA)	$I_k(kA)$	
	127/220 V	220/380 V
300	17,50	10,12

Além disso, é imperativo considerar aspectos térmicos, evitando aquecimentos excessivos, e controlar as quedas de tensão ao longo do comprimento do cabo. Para assegurar a conformidade e a segurança do sistema elétrico, é essencial seguir as normas e regulamentos locais específicos, adaptando o dimensionamento de cabos às condições ambientais particulares. Dessa forma, ao abordar esses elementos de maneira integrada, é possível garantir um dimensionamento eficiente e seguro para o sistema elétrico em questão. No contexto do agrupamento de cabos, a análise detalhada é essencial, levando em consideração variáveis como a temperatura ambiente e a dissipação de calor. Diretrizes específicas, como as presentes nas normas NBR 5410 e NBR 5419, fornecem orientações para o agrupamento adequado de cabos, garantindo a preservação da capacidade de condução de corrente.

4.2 Seção transversal dos cabos

Ao determinar a seção transversal dos cabos, é necessário considerar a corrente de projeto, a temperatura ambiente e a capacidade de condução de corrente do material do condutor. Normas como a NBR 5410 e a NBR 13570 oferecem critérios para o dimensionamento apropriado da seção transversal dos cabos, prevenindo possíveis sobrecargas no sistema elétrico.

5. Metodologia

Como já apresentado, o projeto será realizado tendo como base o projeto de um supermercado já existente na cidade de Minaçu-GO e apresentará um novo projeto que levará

em conta as novas cargas a serem instaladas e as alterações de *layout* feitas. As etapas para execução do projeto do projeto são:

- Revisão bibliográfica das normas aplicáveis a instalações elétricas de baixa tensão, sistemas de detecção de incêndio e cabeamento estruturado;
- Revisão bibliográfica de medidas e tecnologias aplicadas a utilização de motores a indução em instalações de baixa tensão;
- Levantamento dos materiais existentes no local que poderão ser utilizados na nova instalação;
- Levantamento das novas necessidades da empresa;
- Elaboração do novo projeto das instalações elétricas, detecção de incêndio e cabeamento estruturado;
- Levantamento do consumo das novas cargas, com elaboração dos quadros de carga;
- Dimensionamento de condutores, proteções e quadros de energia utilizando os dados dos quadros de carga;
- Elaboração do plano de execução, tendo em vista sempre o contínuo funcionamento das atividades do supermercado e a segurança dos usuários e dos montadores da instalação.

5.1 Normas aplicáveis

A NBR 5410 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004), define os requisitos essenciais para garantir a operação segura de sistemas elétricos de baixa tensão, abrangendo até 1.000V em corrente alternada e 1.500V em corrente contínua. Essa norma é aplicada em uma variedade de cenários, incluindo edifícios residenciais, públicos, comerciais, industriais e instalações de prestação de serviços.

Esta norma atua essencialmente como um guia abrangente para os profissionais, oferecendo informações minuciosas sobre procedimentos a serem seguidos e adotados. A norma aborda aspectos como os componentes da instalação elétrica, a disposição da distribuição de energia, cálculos para áreas específicas, medidas para assegurar total proteção contra choques elétricos, orientações para a manutenção do sistema, requisitos de qualificação profissional para diversas tarefas, entre outros.

A NBR 5410 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004), também enfatiza a importância da inspeção periódica, na qual os elementos são cuidadosamente avaliados para

garantir seu funcionamento adequado. Caso surjam quaisquer indícios de insegurança, anomalias ou falhas, a norma exige a realização de manutenção corretiva imediatamente.

A NBR 17240 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010) é uma norma técnica brasileira que aborda os sistemas de detecção e alarme de incêndio em edificações. Seu principal objetivo é estabelecer requisitos e diretrizes abrangentes para o projeto, instalação, operação, manutenção e inspeção desses sistemas.

Dentro do escopo da norma, são definidos termos e conceitos relevantes para a compreensão e aplicação dos sistemas de detecção e alarme de incêndio. A NBR 17240 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010) também estabelece princípios gerais que devem ser seguidos durante o desenvolvimento de projetos e na instalação dos sistemas.

A norma descreve os diversos componentes e equipamentos necessários para a composição dos sistemas, tais como detectores de fumaça, alarmes sonoros, painéis de controle e outros dispositivos essenciais. Ela também fornece orientações detalhadas sobre como elaborar projetos de sistemas de detecção de incêndio, incluindo o dimensionamento adequado, a seleção de equipamentos apropriados e a disposição estratégica dos dispositivos.

Além disso, a norma estabelece procedimentos e frequências para a manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, com o objetivo de garantir seu funcionamento confiável ao longo do tempo. A NBR 17240 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2010) também trata da realização de inspeções e ensaios regulares para verificar a integridade e a eficácia dos sistemas de detecção e alarme de incêndio. Isso inclui a definição de requisitos para a sinalização de alarme, como alarmes sonoros e visuais, bem como a clara identificação das saídas de emergência.

A norma estipula a importância de documentação técnica adequada, que engloba planos, relatórios de ensaios e registros de manutenção. Além disso, ela ressalta a necessidade de treinamento para operadores e pessoal de manutenção dos sistemas, visando garantir o correto manuseio e funcionamento dos equipamentos de detecção e alarme de incêndio. Seu cumprimento é de suma importância em projetos e instalações relacionados à segurança contra incêndio.

Essa norma não tem força de lei, então ela apresenta padrões ideais para o cumprimento das exigências, no entanto, não tem autoridade para aplicar multas e punições na falta delas.

Sendo assim, o Corpo de Bombeiro Militar acaba ficando responsável por fazer a verificação se há o cumprimento da norma por estabelecimentos de modo geral. Os Bombeiros devem fiscalizar e averiguar se há condições básicas de prevenção e alarme contra riscos e ocorrências de incêndio.

A ISO/IEC 11801 é uma norma internacional que estabelece padrões e diretrizes para sistemas de cabeamento estruturado em infraestruturas de telecomunicações. Seu principal objetivo é assegurar o correto funcionamento e desempenho de redes de dados e voz em edificações comerciais e industriais.

Dentro do escopo da norma, são definidos critérios específicos para o planejamento, projeto, instalação e manutenção de sistemas de cabeamento estruturado. Ela aborda aspectos como a escolha dos tipos de cabos a serem utilizados, os padrões de conectores e a disposição física dos cabos e dispositivos.

A norma estabelece os requisitos para a criação de ambientes de telecomunicações que sejam flexíveis, eficientes e escaláveis, de modo a suportar as crescentes demandas de comunicação em redes corporativas. Ela também define critérios para garantir a interoperabilidade de equipamentos e sistemas em uma infraestrutura de cabeamento.

A ISO/IEC 11801 fornece diretrizes para a instalação adequada dos componentes do sistema, bem como para a manutenção preventiva e corretiva, a fim de garantir o desempenho ideal da rede ao longo do tempo. Ela desempenha um papel fundamental na padronização e qualidade das instalações de cabeamento estruturado em nível internacional.

Em resumo, a ISO/IEC 11801 é uma norma essencial para garantir que as redes de telecomunicações em edificações comerciais e industriais atendam aos padrões de qualidade e desempenho necessários, promovendo a eficiência e a confiabilidade das comunicações empresariais. Seu cumprimento é fundamental para projetos e instalações de cabeamento estruturado em todo o mundo.

A norma ANSI/TIA-568, adotada internacionalmente, é um padrão técnico que estabelece diretrizes e especificações para sistemas de cabeamento estruturado em infraestruturas de telecomunicações. Seu principal objetivo é garantir a implementação eficaz de redes de dados e voz em ambientes comerciais e industriais.

Dentro do escopo da norma, são definidos critérios detalhados para o planejamento, projeto, instalação e manutenção de sistemas de cabeamento estruturado. Isso inclui a escolha adequada de cabos, a padronização de conectores, a configuração física dos cabos e dispositivos, e a criação de ambientes flexíveis e escaláveis para suportar a comunicação corporativa.

A norma ANSI/TIA-568 visa a garantir a interoperabilidade de equipamentos e sistemas em uma infraestrutura de cabeamento, promovendo a qualidade e o desempenho das redes de telecomunicações. Ela também aborda aspectos relacionados à instalação apropriada dos

componentes do sistema e à manutenção preventiva e corretiva para garantir o funcionamento confiável ao longo do tempo.

Em resumo, a ANSI/TIA-568 desempenha um papel fundamental na padronização e qualidade das instalações de cabeamento estruturado em nível internacional. Seu cumprimento é essencial para projetos e instalações de cabeamento estruturado em ambientes comerciais e industriais, promovendo eficiência e confiabilidade nas comunicações empresariais.

A NBR 5419 é uma norma técnica brasileira que estabelece diretrizes e critérios para a proteção contra descargas atmosféricas. Seu principal objetivo é garantir a segurança de edificações, equipamentos e pessoas contra os efeitos das descargas elétricas atmosféricas, comuns em regiões sujeitas a tempestades e raios.

Dentro do escopo da norma, são definidos requisitos específicos para o projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas, incluindo a escolha adequada de dispositivos de captação, condutores de descida e sistemas de aterramento.

A NBR 5419 considera fatores como a localização geográfica, a altura da edificação, a exposição a riscos e a importância dos sistemas e equipamentos a serem protegidos. Ela fornece critérios detalhados para dimensionamento dos componentes do sistema de proteção, visando minimizar os danos causados por descargas atmosféricas.

Em resumo, a NBR 5419 desempenha um papel fundamental na segurança contra descargas atmosféricas no Brasil, contribuindo para a proteção de vidas e propriedades. Seu cumprimento é essencial em projetos e instalações sujeitos a riscos de raios e tempestades, promovendo a mitigação de danos causados por descargas elétricas atmosféricas.

6. Considerações finais

A finalização bem-sucedida do projeto de atualização e expansão das instalações elétricas na empresa marca um avanço significativo na eficiência operacional. O aprimoramento das instalações existentes e a inclusão da nova área construída preparam a empresa para atender de forma mais eficaz às demandas atuais e futuras, estabelecendo uma base sólida para o desenvolvimento contínuo.

Essa iniciativa representa não apenas uma melhoria estrutural, mas também um passo crucial em direção a uma operação mais adaptável e preparada para enfrentar desafios. Este projeto é um marco essencial na jornada de aprimoramento dos discentes, promovendo uma oportunidade ímpar de planejar e calcular uma infraestrutura elétrica mais robusta e pronta para sustentar o crescimento da empresa. O projeto foi um grande desafio e exigiu a aplicação de todos os conhecimentos adquiridos durante os anos da graduação, ademais colocou os alunos de frente com um dos maiores desafios do engenheiro, atender as demandas do cliente e ao mesmo tempo seguir as normas e os padrões de segurança.

7. Referência bibliográfica

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 17240: Sistemas de detecção e alarme de incêndio - Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio - Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

International Organization for Standardization. **ISO/IEC 11801: Information technology – Generic cabling for customer premises**. Genebra: ISO, 2017.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 5419:2015 - Proteção contra Descargas Atmosféricas**. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ANEEL. **Resolução N° 956, de 7 de dezembro de 2021**. Agência Nacional de Energia Elétrica. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br>>. Acesso em: [8 de Janeiro, 2024].

FILHO, João Mamede. *Instalações Elétricas Industriais*. 9. ed. LTC, 2017

CREDER, Hélio. *Instalações Elétricas*. 16. ed. LTC, 2016.

ANEXO I

O primeiro anexo contém o memorial descritivo elaborado em função do projeto elétrico do Mercabox Araujo. Após o memorial seguem também todas as pranchas do projeto.

BRUNO ALVES DE ARAUJO
VITOR MONTERO ARAUJO

**MEMORIAL DESCRITIVO ELÉTRICO
MERCABOX ARAUJO**

GOIÂNIA
2024

Sumário

1. DADOS DO PROJETO	2
1.1. OBJETIVO	2
1.2. ALUNOS	2
1.3. INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO	2
1.4. Normas aplicadas	2
2. GENERALIDADES	3
2.1. Descrição dos Materiais e Componentes a Serem Empregados	3
2.1.2. Disjuntores termomagnéticos	5
2.1.3. Dispositivo de Proteção Residual – DR	5
2.1.4. Dispositivo de Proteção Contra Surtos – DPS	6
2.1.5. Quadro Elétrico	6
2.1.6. Luminárias	7
2.1.7. Lâmpadas	7
2.1.8. Conduletes, eletrodutos, perfilados e eletrocalhas	7
2.1.9. BEP e Circuitos de Proteção	8
3. SEGURANÇA	9
4. DEMANDA E DIMENSIONAMENTOS	10
4.1. Demanda Parcial	10
4.1. QDC - FL	10
4.1.2. QDC - SS	11
4.1.3. QDC - RE	11
4.1.4. QDC - 1P	11
4.1.5. QDC - DP	11
4.1.6. QDC - CT	11
4.1.7. QDC - ADM	11
4.1.8. QDC - CB	12
4.2. Demanda Total - QGBT	12
5. LISTA DE MATERIAIS E VALORES	12
6. PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO	14
7. 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	1

1. DADOS DO PROJETO

1.1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo trazer uma descrição detalhada do Projeto de Renovação das Instalações Elétricas do Mercabox Araujo (nome fantasia), a ser executado na cidade de Minaçu-GO. Este relatório tem como função abordar detalhes da instalação a ser construída, garantindo assim a segurança dos usuários e a qualidade no fornecimento de energia para os equipamentos, assim como garantir a segurança dos profissionais que irão prestar serviço na obra.

1.2. ALUNOS

Bruno Alves de Araujo

Vitor Montero Araujo

1.3. INFORMAÇÕES DO EMPREENDIMENTO

Empresa: Comercial de Alimentos São Miguel LTDA

Endereço: Av. Goiás, N° 772, Centro, Minaçu – GO

Tipologia do Empreendimento: Comercial

Proprietário: Ailton Gratão de Araujo

Área do terreno: 3200 m²

Área construída: 4350 m²

1.4. Normas aplicadas

Normas técnicas da Equatorial Goiás:

- Norma Técnica – NT 001, Revisão 07 – 2023. Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão;

- Norma Técnica – NT 002, Revisão 08 - 2023. Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV);
- Norma Técnica – NT 009, Revisão 02 – 2023. Conexão de Geradores Particulares ao Sistema Elétrico da Equatorial. Normas técnicas da ABNT:
- ABNT NBR 5410:2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

2. GENERALIDADES

O empreendimento em questão já existe e está em operação, e neste momento passa por uma ampliação que irá mais do que dobrar a área total construída. Aproveitando a ampliação, toda a instalação elétrica será refeita e adequada às normas vigentes. A carga total da edificação passará por um aumento significativo, ele está atualmente enquadrado como consumidor do grupo “A” e na tarifa verde, com a alimentação de 13,8 kV no primário do transformador e saída de 220/380 V. A atual classificação não será alterada.

Todos os trabalhos a serem executados deverão seguir as normas acima citadas, visando sempre a segurança das pessoas envolvidas na execução dos projetos, os futuros usuários das instalações, as instalações e todos os equipamentos conectados a ela. A instalação conta com um sistema de geração fotovoltaica, porém o mesmo não será alterado e não está no escopo deste memorial e dos projetos da nova instalação.

Atualmente a edificação conta com um transformador 225 kVA (marca Nathusa) e um gerador de 100 kVA em Stand By (marca WEG, modelo GTA 202AI34), para sua alimentação. Observa-se que o gerador já se encontra subdimensionado para a potência instalada na loja, sendo necessário desconectar cargas maiores em caso de falta na rede de distribuição. Ambos os equipamentos precisarão ser trocados para garantir o funcionamento pleno do empreendimento, sendo necessário primeiro ênfase na troca do gerador por um de potência superior.

O SPDA foi projetado e executado antes da elaboração do projeto das instalações elétricas do edifício, sendo instalado durante a construção das edificações. Os projetos foram disponibilizados para interligação com a instalação. Na planta elétrica consta a localização do BEP, onde a instalação será conectada ao restante das massas e será feita equipotencialização, garantido a segurança dos usuários e dos equipamentos. O esquema de aterramento adotado é o TN-S.

2.1. Descrição dos Materiais e Componentes a Serem Empregados

2.1.1. Condutores

- **Tipo:** Cabos de cobre, flexíveis (classe de encordoamento 5 ou 6), com isolamento de XLPE/EPR 90°C não propagante de chamas ou gases tóxicos, classe de isolamento de 0,6/1,0 kV, de acordo com a norma ABNT NBR 7285;

Fabricante: Sil ou equivalente técnico;

Aplicação: circuitos alimentadores dos quadros de distribuição e na alimentação geral da loja.

- **Tipo:** Cabos de cobre, flexíveis (classe de encordoamento 5 ou 6), com isolamento de PVC 70°C não propagante de chamas ou de gases tóxicos, classe de isolamento 450/750 V, de acordo com a norma ABNT NBR NM 247-3;

Fabricante: Sil ou equivalente técnico;

Aplicação: circuitos terminais e circuitos derivados dos quadros de distribuição da loja.

O condutor de neutro não deverá ser comum a mais de um circuito, deverá ter a mesma seção dos condutores de fase, exceto em alguns circuitos alimentadores onde a seção do neutro é reduzida, especificada no diagrama unifilar e no quadro de cargas.

O condutor de proteção poderá ser comum a mais de um circuito, porém a seção mínima deverá ser igual ou superior aos condutores de fase. A seção dos condutores de proteção também será reduzida nos circuitos alimentadores, com os diâmetros especificados no diagrama unifilar e no quadro de cargas.

As emendas de cabos acima de 16 mm², quando necessárias, serão feitas com luvas de compressão e isoladas. As demais emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurarem os contatos elétricos, a resistência mecânica e a isolamento dos condutores e somente nas caixas de passagem e condutores.

A conexão dos condutores aos componentes da rede (disjuntores, DRs, DPS, barramentos, tomadas, interruptores e demais equipamentos), deverá ser feita por meio de terminais para condutores com seção igual ou superior a 10 mm², podendo ser feita de modo direto para seções menores.

Os condutores deverão obedecer rigorosamente ao padrão de cores:

- Fases: preto, branco ou vermelho;
- Neutro: azul claro;
- Proteção: verde ou verde-amarelo;
- Retorno: preferencialmente branco.

Os condutores foram definidos levando em conta a queda de tensão dos circuitos, para obter assim um bom dimensionamento e uma tensão uniforme em toda a loja. Foi admitida uma queda de um por cento entre o QGBT e os quadros de distribuição também foi admitida mais uma queda de um por cento entre os quadros e os pontos de utilização da energia. Entre o QTA do gerador e o QGBT também foi admitido mais um por cento de queda, garantindo assim no máximo 3% de queda no total, o que está dentro dos 7% máximos definidos pela NBR 5410 para instalações alimentadas por transformador próprio.

As equações utilizadas para obter a seção mínima pelo critério da queda de tensão, para circuitos monofásicos e trifásicos, estão no Memorial de Cálculo que segue junto da documentação.

2.1.2. Disjuntores termomagnéticos

Dispositivos de manobra mecânico e de proteção, capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais de operação do circuito, ou interromper correntes em situações diferentes das quais o circuito foi projetado para operar, protegendo assim os condutores, os usuários e os equipamentos conectados à rede. O disjuntor termomagnético protege de correntes de sobrecarga e de curto-circuito, devem ser construídos com involucro isolante, não higroscópico e com resistência compatível aos esforços a que será submetido. Devem seguir as normas ABNT NBR 5361 e 8176.

A corrente nominal e o número de polos de cada disjuntor está especificada no diagrama unifilar e no quadro de cargas, lá também está a corrente de curto-circuito presumida que o equipamento precisará suportar. Corrente essa definida especificamente para cada um dos quadros da loja, as equações utilizadas para obter tais valores encontram-se no Memorial de Cálculo que segue junto da documentação.

Fabricante: Siemens, WEG, Schneider ou equivalentes técnicos;

Aplicação: Proteção dos circuitos no quadro geral de baixa tensão e nos quadros de distribuição espalhados pela loja.

2.1.3. Dispositivo de Proteção Residual – DR

Dispositivo para proteção contra choques elétricos em circuitos, sendo obrigatório em todas as áreas molhadas. Foram adotados em todos os circuitos em que os usuários da instalação terão acesso direto aos equipamentos e às tomadas, sendo a proteção contra

correntes de fuga de 30mA. A corrente nominal e o número de polos de cada DR está especificada no diagrama unifilar e no quadro de cargas.

Fabricante: Siemens, WEG, Schneider ou equivalentes técnicos;

Aplicação: Em circuitos que atendem áreas molhadas e para a proteção dos usuários em contato com a equipamentos conectados à instalação elétrica.

2.1.4. Dispositivo de Proteção Contra Surtos – DPS

Dispositivo para proteção da instalação contra sobretensões temporárias, geralmente causadas por descargas atmosféricas ou manobras na rede, evitando assim danos a equipamentos. Deverão ser instalados junto ao BEP, o mais próximo possível da entrada da rede na edificação, conectando cada fase ao barramento de terra.

Para garantir o bom funcionamento da rede devem ser instalados disjuntores antes de cada DPS, garantindo assim a continuidade da operação da instalação em caso de falhas, eliminando assim curtos-circuitos. A corrente nominal do disjuntor deve ser preferencialmente inferior, ou no máximo igual à do DPS.

O DPS deve atender as seguintes especificações, $U_c \geq 242 \text{ V}$, $U_p \geq 2,5 \text{ kV}$, classe I + II, $I_{imp} \geq 12,5 \text{ kA}$ e $I_{imp} \geq 5 \text{ kA}$.

Fabricante: Clamper, Schneider ou equivalentes técnicos;

Aplicação: No BEP, logo após a entrada dos condutores fase na edificação.

2.1.5. Quadro Elétrico

É o espaço destinado a montagem dos disjuntores e demais dispositivos de proteção e manobra dos circuitos. Construído em aço ou material plástico, com barramento trifásico, de neutro e de terra, com tamanhos variáveis, especificados para cada quadro. Eles devem seguir as seguintes características:

- Grau de proteção IP 42, conforme NBR 6146;
- Montagem de sobrepor, com porta reversível;
- Pintura externa em epóxi, RAL-7032, para os quadros metálicos;
- Barramento de neutro, neutro para DRs e barramento de proteção (PE);
- Corrente nominal do barramento principal conforme diagrama unifilar;
- Espelho em acrílico para evitar contato direto com os barramentos de cobre;
- Barramentos de cobre cobertos com material isolado;

- Placas de advertência conforme item 6.5.4.10 da NBR 5410:2004.

Fabricante: BRUM, CEMAR ou equivalentes técnicos;

Aplicação: No quadro de distribuição geral de baixa tensão e nos demais quadros de distribuição da loja.

2.1.6. Luminárias

- **Tipo:** Plafon de sobrepor com soquete E-27 e high bay UFO de 100w;
- **Fabricante:** Foxlux, Orolux e equivalente técnicos;
- **Aplicação:** Ambientes com pé direito de 3 m, utilizar os plafons de sobrepor, no salão de vendas e no depósito utilizar as luminárias high bay (LEDs com potência de 100w). Nos locais onde forem instaladas as luminárias high bay o circuito deverá contar obrigatoriamente com o condutor de proteção, as luminárias deverão ser aterradas.

2.1.7. Lâmpadas

- **Tipo:** Lâmpadas de LED de 20W ou 16W;
- **Fabricante:** Orolux, Philips e equivalente técnicos;
- **Aplicação:** Ambientes com pé direito de 3 m, a potência da lâmpada a ser instalada varia com as dimensões do ambiente.

2.1.8. Conduletes, eletrodutos, perfilados e eletrocalhas

A instalação elétrica da edificação será toda aparente, exceto em locais pontuais e bem definidos. A tubulação utilizada para passagem de cabos para os circuitos terminais das instalações elétricas deverá ser em PVC rígido ou corrugado, não propagante de chamas, ou de alumínio. A utilização de cada material estará definida no projeto.

A seção mínima dos eletrodutos utilizados é de 3/4" (20 mm). A definição da área total baseia-se na NBR 15.465 – Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão, que define as seções padrão. O dimensionamento atende aos limites de ocupação previstos na NBR 5410. As conexões entre os eletrodutos deverão garantir resistência mecânica, vedação, continuidade e regularidade interna.

Os condutores utilizados deverão ser preferencialmente do tipo fixo, com conectores não removíveis, e construídos no mesmo material do eletroduto ao qual está ligado. Poderão ser no tamanho 4x2 ou 4x4.

As eletrocalhas serão utilizadas na instalação para a passagem dos circuitos que alimentam os quadros de distribuição e os equipamentos de grande consumo, assim como nos locais onde será necessário passar com vários circuitos terminais. As eletrocalhas devem ser construídas em aço com galvanização a fogo quando utilizadas nos ambientes externos, além disso devem ser tampadas. Nos demais ambientes internos pode ser utilizado o aço “zincado” (galvanização eletrolítica) e as tampas não são necessárias, exceto nas descidas, devido à altura de montagem.

As dimensões das eletrocalhas estão em escala, sendo obrigatório seguir os tamanhos colocados no projeto. O Projeto também contém as eletrocalhas destinadas à infraestrutura de comunicação, em outra cor para diferenciação.

Os perfilados são todos construídos em aço com galvanização eletrolítica, sendo as dimensões de cada trecho especificadas pela cor. As estruturas de elétrica, cabeamento estruturado e de detecção de fumaça deverão estar distantes ao menos 30 cm.

Fabricante: Elecon, Tramontina, Tigre ou equivalentes técnicos.

2.1.9. BEP e Circuitos de Proteção

O Barramento de Equipotencialização (BEP) é o local onde todas as massas metálicas da edificação, a malha de aterramento do SPDA e o neutro do transformador devem ser conectados, para assim garantir que todos estarão no mesmo potencial elétrico. Esse barramento deve estar localizado o mais próximo possível do ponto de entrada na edificação.

Após o BEP, o condutor de proteção (PE) e o neutro da instalação seguem separados e não podem mais ser unidos. Globalmente a instalação segue o esquema de aterramento TN-C-S.

Na malha de aterramento já foi deixado uma derivação com a seção 50 mm² de cobre nu, para ser interligado ao BEP, do transformador vem um cabo neutro de 150 mm², seção que deve ser mantida entre o BEP e o QGBT, para ser conectado ao barramento.

Do BEP ao QGBT segue um cabo de proteção (PE) de 70 mm², para conectar o aterramento dos circuitos da loja, garantido assim a proteção dos usuários e o bom funcionamento dos dispositivos DR.

3. SEGURANÇA

A Norma Regulamentadora 10 (NR10) é uma legislação brasileira essencial para estabelecer parâmetros mínimos visando a segurança e a saúde dos trabalhadores envolvidos em instalações elétricas e serviços elétricos. Seu escopo abrange todas as fases de uma instalação, desde o projeto até a operação e manutenção, incluindo geração, transmissão, distribuição e uso final de energia elétrica.

A NR10 é aplicável a uma variedade de profissionais, como eletricitistas, engenheiros eletricitistas, técnicos em eletricidade, supervisores e outros envolvidos direta ou indiretamente com atividades elétricas.

Uma das principais ênfases da norma é garantir a implementação de medidas preventivas e de controle, considerando os riscos inerentes à eletricidade, que podem ser significativos e até mesmo fatais. Dentro desse contexto, a NR10 destaca a importância de projetos elétricos seguros, contemplando aspectos como a seleção adequada de materiais, proteção contra curtos-circuitos e sobrecargas, bem como sinalização e identificação de equipamentos.

A análise de riscos elétricos é uma etapa fundamental, proporcionando a identificação e avaliação de situações que possam representar perigo aos trabalhadores. Além disso, a norma estabelece medidas de controle, que incluem o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs), como barreiras, sinalizações e dispositivos de bloqueio. Capacitação e treinamento adequados dos trabalhadores são enfatizados, garantindo que estejam devidamente preparados para realizar suas atividades de maneira segura, com conhecimento sobre procedimentos seguros, identificação de riscos e noções de primeiros socorros.

Outro ponto relevante é a definição clara de responsabilidades, desde os empregadores até os próprios trabalhadores, assegurando que todos compreendam suas obrigações no que diz respeito à segurança elétrica. A implementação efetiva da NR10 resulta em ambientes de trabalho mais seguros, reduzindo a ocorrência de acidentes e preservando a saúde dos profissionais envolvidos em atividades elétricas.

Durante a execução dos serviços de montagem das instalações elétricas do Mercabox Araujo todos os colaboradores deverão seguir os procedimentos definidos pela norma. É responsabilidade dos engenheiros e dos supervisores da empresa a ser contratada, acompanhar e orientar os trabalhadores a respeito das normas de segurança.

4. DEMANDA E DIMENSIONAMENTOS

Para a definição da demanda total da loja primeiro foram definidas as demandas parciais de cada quadro da loja, as demandas parciais e a total estão colocadas a seguir. Os fatores de demanda utilizados para cada equipamento estão de acordo com a Norma Técnica NT 02 da Equatorial Goiás, o fator 1 foi utilizado para todas as tomadas de uso geral e para a iluminação do supermercado.

4.1. Demanda Parcial

As cargas instaladas na loja serão alimentadas por 8 quadros de distribuição, dispostos de forma a distribuir a potência, diminuir o comprimento de circuitos terminais, facilitar manobras e garantir um serviço contínuo caso ocorram interrupções em determinados circuitos. Os quadros são:

QDFI - FL	FORÇA E ILUMINAÇÃO - SALÃO DE VENDAS (FRENTE DE LOJA)
QDC - SS	SUBSOLO
QDC - RE	SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO
QDC - 1P	1° PAVIMENTO
QDC - DP	DEPÓSITO
QDC - CT	CONTAINERES
QDC - AL	ADMINISTRAÇÃO DA LOJA
QDC - CB	COMBATE A INCÊNDIO

Além deles também será alimentado o conjunto que alimentará com água gelada todos os equipamentos de frio alimentar da loja, chamada de Cool Pack, seguem os dados de consumo da máquina:

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (VA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm ²)
45800	55854	0,82	55854	125	50

4.1. QDC - FL

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (VA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm ²)
38180	47804	0,8	41742	100	35

4.1.2. QDC - SS

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (VA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm²)
6120	7846	0,78	7846	32	10

4.1.3.

QDC - RE

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (VA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm²)
36889	38831	0,95	30677	63	35

4.1.4.

QDC - 1P

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (VA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm²)
10500	12209	0,86	11485	32	10

4.1.5.

QDC - DP

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (VA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm²)
88280	101471	0,87	99106	160	70

4.1.6.

QDC - CT

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (kVA)	FP médio	Demanda (kVA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm²)
16920	17092	0,99	14692	32	10

Obs.: este quadro é alimentado pelo QDC - DP.

4.1.7. QDC - ADM

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (kVA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm ²)
8320	8946	0,93	8946	32	10

4.1.8.

QDC - CB

Carga Instalada (W)	Carga Instalada (VA)	FP médio	Demanda (kVA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm ²)
19000	24312	0,78	24312	50	25

Seguindo a Norma Técnica 22/2023 do CMBGO, a alimentação das bombas de combate a incêndio deverá ser derivada antes do disjuntor geral da instalação, garantido assim o funcionamento do sistema em caso de falhas na instalação principal.

4.2. Demanda Total - QGBT

Carga Instalada (kW)	Carga Instalada (kVA)	FP médio	Demanda (kVA)	Proteção (A)	Condutor Fase (mm ²)
253,1	297,2	0,85	279,9	500	150

5. LISTA DE MATERIAIS E VALORES

A lista de materiais foi elaborada tendo como base os projetos e levando em conta materiais que serão reaproveitados. Foi feita uma cotação de preços com 4 fornecedores, seguem as quantidade e valores:

LISTA DE		MATERIAIS			
QTD	DESCRIÇÃO	PREÇOS			
		AJEL	ELETRO	ALR	ELECON
90	Cabo 150mm epr preto - m	R\$ 116,41	R\$ 95,00	R\$ 118,00	
30	Cabo 150mm epr azul - m	R\$ 115,13	R\$ 95,00	R\$ 118,00	
165	Cabo 70mm epr preto - m	R\$ 56,16	R\$ 49,00	R\$ 58,01	
55	Cabo 70mm epr azul - m	R\$ 56,16	R\$ 49,00	R\$ 58,01	
10	Cabo 70mm epr verde - m	R\$ 56,16	R\$ 49,00	R\$ 58,01	
200	Cabo 50mm epr preto - m	R\$ 39,38	R\$ 33,00	R\$ 40,73	

55	Cabo 35mm epr verde - m	R\$ 26,06	R\$ 25,00	R\$ 27,02	
100	Cabo 25mm epr preto - m	R\$ 19,60	R\$ 18,00	R\$ 19,58	
166	Cabo 25mm epr azul - m	R\$ 19,60	R\$ 18,00	R\$ 19,58	
66	Cabo 25mm epr verde - m	R\$ 19,60	R\$ 18,00	R\$ 19,58	

200	Cabo 16mm epr verde - m	R\$ 12,69	R\$ 10,90	R\$ 12,42	
108,3	Cabo 6 mm preto - m	R\$ 4,47	R\$ 5,47	R\$ 4,42	
36,1	Cabo 6 mm azul- m	R\$ 4,47	R\$ 5,47	R\$ 4,42	
22,3	Cabo 6 mm verde- m	R\$ 4,47	R\$ 5,47	R\$ 4,42	
150,0	Cabo 4 mm preto - m	R\$ 2,99	R\$ 3,72	R\$ 2,98	
50,0	Cabo 4 mm azul - m	R\$ 2,99	R\$ 3,72	R\$ 2,98	
60,0	Cabo 4 mm verde - m	R\$ 2,99	R\$ 3,72	R\$ 2,98	
100,0	Cabo 3x1 6mm - m	R\$ 16,99		R\$ 14,92	
100,0	Cabo 3x1 4mm - m	R\$ 11,13		R\$ 10,21	
100,0	Cabo 3x1 2,5mm - m	R\$ 7,42		R\$ 7,11	
150,0	Cabo 2x1 1,5mm - m	R\$ 3,48		R\$ 3,27	
100,0	Cabo 2x1 2,5mm - m	R\$ 5,22		R\$ 4,80	
1	Disj caixa moldada 3P 350A 20kA	R\$ 1.232,88		R\$ 1.184,87	
2	Disj caixa moldada 3P 175A 20kA	R\$ 419,50			
1	Disj caixa moldada 3P 125A 20kA	R\$ 389,35		R\$ 322,02	
2	Disj caixa moldada 3P 100A 20kA	R\$ 392,60		R\$ 322,20	
1	Disj caixa moldada 3P 63A 20kA	R\$ 327,39		R\$ 293,89	
4	IDR 40A 30mA 6kA	R\$ 116,76		R\$ 141,29	
2	IDR 4P 25A 30mA 3kA	R\$ 129,80		R\$ 141,87	
8	Terminal compressão 150mm	R\$ 14,69		R\$ 16,87	
8	Terminal compressão 70mm	R\$ 5,50		R\$ 6,28	
8	Terminal compressão 50mm	R\$ 4,43		R\$ 4,71	
18	Terminal compressão 35mm	R\$ 2,65		R\$ 2,82	
12	Terminal compressão 25mm	R\$ 1,91		R\$ 2,17	
6	Terminal compressão 16mm	R\$ 1,24		R\$ 1,57	
8	Emenda compressão 35mm			R\$ 3,77	
5	Emenda compressão 50mm			R\$ 5,63	
2	Caixa de montagem 1200x800x250			R\$ 1.330,00	
1	Caixa de montagem 1000x600x250			R\$ 845,00	
2	Barramento 48 polos			R\$ 1.279,00	
68	Eletrocalha 100x50 - chapa 18 - 3m				R\$ 58,63
11	Curva de inversão 100x50				R\$ 22,16
2	Curva horizontal 90° 100x50				R\$ 17,38
8	T horizontal 90° 100x50				R\$ 25,91

1	Cruzeta Horizontal 100x50				R\$ 41,61
7	Redução concen. 100x50 p/ 50x50				R\$ 16,06
2	Redução direita 100x50 p/ 50x50				R\$ 16,65
2	Redução esquerda 100x50 p/ 50x50				R\$ 16,60
136	Sup balanço p/ barra rosc 100x50				R\$ 2,29
70	Emenda interna U 100x50				R\$ 2,49
1	T Vertical lateral 100x50				R\$ 36,34
19	Eletrocalha 200x50 - chapa 18 - 3m				R\$ 83,05
1	Redução concen. 200x50 p/ 50x50				R\$ 35,06
1	Redução concen. 200x50 p/ 100x50				R\$ 35,40
3	Curva de inversão 200x50				R\$ 29,23
2	T horizontal 90° 200x50				R\$ 38,12
40	Sup balanço p/ barra rosc 200x50				R\$ 5,49
20	Emenda interna U 200x50				R\$ 3,78
1	Curva horizontal 90° 200x50				R\$ 28,59
4	Eletrocalha 150x50 - chapa 18 - 3m				R\$ 69,95
2	Curva de inversão 150x50				R\$ 27,24
66	Eletrocalha 50x50 - chapa 18 - 3m				R\$ 44,20
8	Curva horizontal 90° 50x50				R\$ 12,46
7	Curva de inversão 50x50				R\$ 18,52
2	T horizontal 90° 100x50				R\$ 23,54
134	Sup balanço p/ barra rosc 50x50				R\$ 1,43
66	Emenda interna U 50x50				R\$ 1,86
6	Perfilado 38x38 - 6m				R\$ 58,16
30	Perfilado 19x38 - 6m				R\$ 43,11
10	Junção L				R\$ 1,89
32	Junção externa				R\$ 2,93
22	Eletroduto Alumínio 1" - 3m				R\$ 75,65
32	Eletroduto Alumínio 3/4" - 3m				R\$ 51,69
11	Condutele Alum. fixo E 3/4"				R\$ 7,49
10	Condutele Alum. fixo E 1"				R\$ 11,56
7	Condutele Alum. fixo T 3/4"				R\$ 8,97
3	Condutele Alum. fixo T 1"				R\$ 14,02
15	Condutele Alum. fixo LL 3/4"				R\$ 8,17
11	Condutele Alum. fixo LL 1"				R\$ 12,68
7	Condutele Alum. fixo LR 3/4"				R\$ 8,12
8	Condutele Alum. fixo LR 1"				R\$ 12,56
3	Condutele Alum. fixo LB 3/4"				R\$ 8,28
1	Condutele Alum. fixo LB 1"				R\$ 12,78

1	Condutele Alum. fixo X 3/4"				R\$ 13,09
---	-----------------------------	--	--	--	-----------

6. PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO

Como a instalação já está em operação e não poderá ser parada para a execução dos serviços, os trabalhos deverão ser feitos em etapas. Primeiramente deverão ser montados os quadros e as eletrocalhas por onde passarão os circuitos de alimentação, inclusive a eletrocalha que irá até o QTA do gerador. Após isso todos os disjuntores do QGBT e os gerais dos quadros deverão ser montados, os condutores que alimentarão os quadros também deverão ficar montados. Isso tudo antes de energizar o sistema. Após tudo ficar pronto e devidamente testado, o circuito que alimentará o supermercado deverá ser conectado e o QGBT energizado.

O circuito que alimenta o quadro geral atual da loja também será alimentado através do novo QGBT temporariamente. Essa manobra de transferir a alimentação do quadro atual e energizar o novo QGBT somente poderá ser executado num domingo, não atrapalhando o funcionamento da loja.

Após a energização do QGBT e dos demais quadros de distribuição, a próxima etapa será a retirada dos circuitos localizados no quadro geral atual, serviço que deverá ser feito seguindo todas as etapas colocadas pela NR 10, para garantir a segurança dos eletricitistas envolvidos nos trabalhos. Os circuitos retirados deverão ser instalados nos novos quadros de distribuição, quando estiverem previsto para continuar existindo. Caso o circuito não esteja previsto no novo projeto, os condutores e os equipamentos de proteção poderão ser retirados e reutilizados, aproveitando assim todos os materiais já existentes, desde que estejam ainda em bom estado.

Antes de utilizar plenamente as novas cargas na instalação elétrica, o transformador e o gerador atuais deverão ser substituídos. Recomenda-se a utilização de um novo transformador com a potência de 300 kVA, para a troca devem ser seguidos os procedimentos detalhados na norma NT 02 da Equatorial Goiás, que indica os documentos necessários e os procedimentos para a solicitação desse serviço. O novo gerador, a adquirir, deverá contar com uma potência um pouco abaixo do transformador, 280 kVA, potência essa prevista no Memorial de Cálculo sendo a demanda total. Esse gerador deverá vir com um QTA com capacidade para suportar até 500 A.

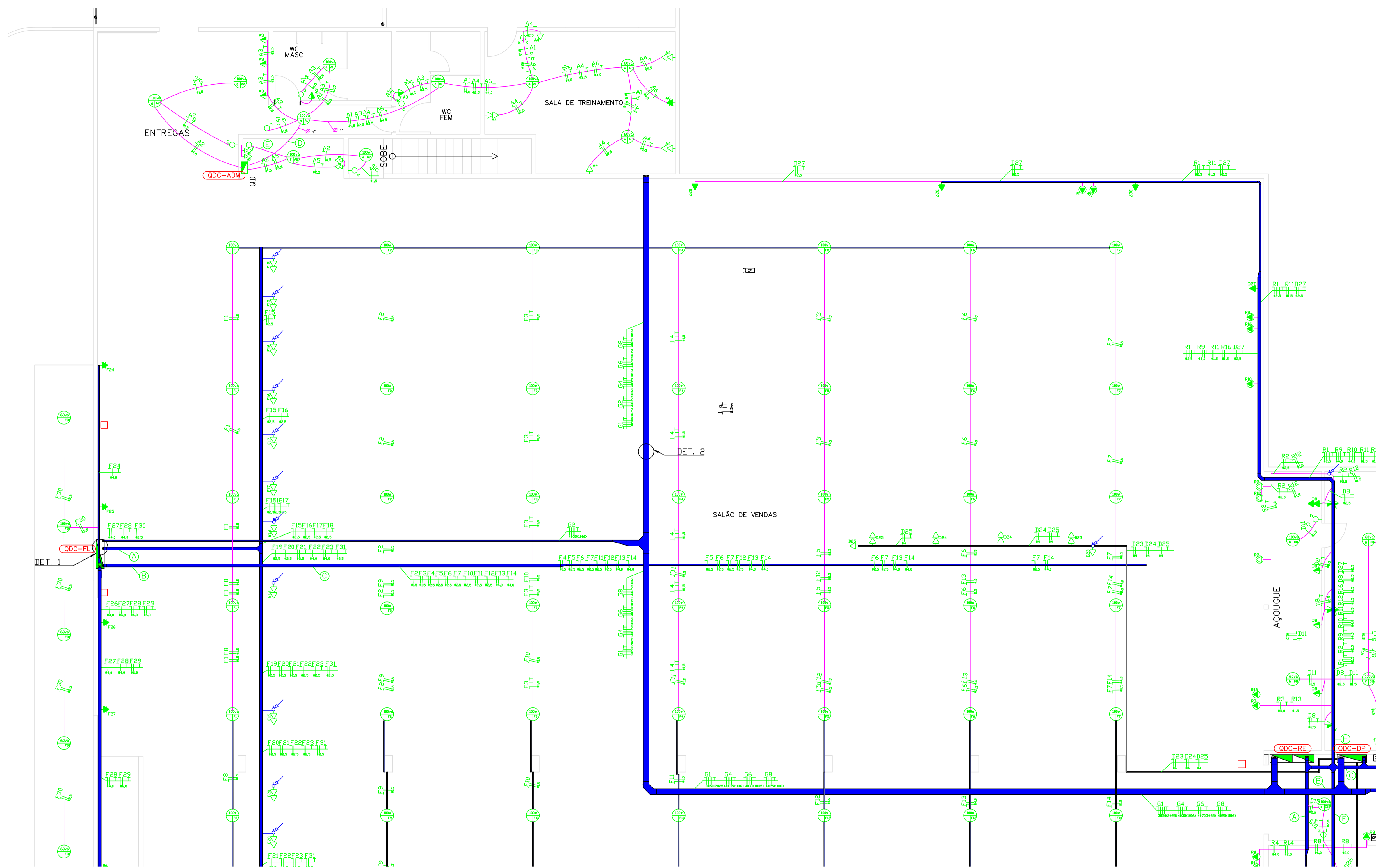
7. CONCLUSÃO

Este memorial tem como principal foco o empreendimento Mercabox Araujo, destacado como o maior supermercado na cidade de Minaçu, Goiás. Nesse contexto, o objetivo primordial é introduzir as mais avançadas tecnologias disponíveis no setor varejista, visando aprimorar a eficiência operacional do estabelecimento. Para garantir o alcance dessas metas, é imperativo que a estrutura física do empreendimento esteja dotada de uma instalação elétrica robusta e confiável. Essa infraestrutura deve ser projetada de forma a eliminar quaisquer preocupações relacionadas a desligamentos inesperados, sobrecargas ou outros eventos que possam causar interrupções nas atividades do supermercado.

As instalações elétricas descritas neste documento são concebidas especificamente para atender a tais exigências. Elas não apenas proporcionam uma base sólida para o pleno funcionamento do Mercabox Araujo, mas também viabilizam uma expansão segura das atividades da empresa. Essa abordagem visa assegurar a continuidade operacional, promovendo a confiabilidade nas operações diárias do supermercado.

Além disso, destaca-se que a concepção dessas instalações elétricas está alinhada com princípios de sustentabilidade e eficiência energética. Busca-se, assim, o uso racional dos recursos, contribuindo para a preservação ambiental e otimização dos custos operacionais.

Em resumo, este memorial destaca a importância crucial das instalações elétricas no contexto do Mercabox Araujo, evidenciando o compromisso com a inovação tecnológica, a segurança operacional e a responsabilidade ambiental, elementos fundamentais para o sucesso e a longevidade do maior supermercado da cidade de Minaçu, Goiás.



LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	PERFILADO 38x19 mm
	PERFILADO 38x38 mm
	TOMADA 30 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 120 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 210 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA DUPLA
	TOMADA P/ USO ESPECIFICO
	PONTO DE FORÇA NO TETO
	PONTO DE FORÇA NO PISO
	ELETRODUTO QUE DESCE
	ELETRODUTO QUE SOBE
	ELETROCALHA PERFORADA
	CURVA DE INVERSÃO
	REDUÇÃO CONCÊNTRICA
	T HORIZONTAL
	CURVA HORIZONTAL 90°
	CONDUTELE DE PVC
	PONTO DE LUZ NO TETO (LED HIGH BAY)
	PONTO DE LUZ NO TETO (PLAFON) (LED)
	CAIXA DE LUZ 4x4
	PONTO DE LUZ NA PAREDE A 2 METROS
	INTERRUPTOR ILUMINAÇÃO A 1,2 METRO
	NEUTRO, FASE, PE E RETORNO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

LEGENDA DE CORES	
	ELETRODUTO 3/4"
	ELETROCALHA (ELÉTRICA) - NOVA
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - EXISTENTE
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - NOVA
	PERFILADO 38x19mm
	PERFILADO 38x38mm
	PERFILADO 38x19mm (DETEC. DE FUMAÇA)

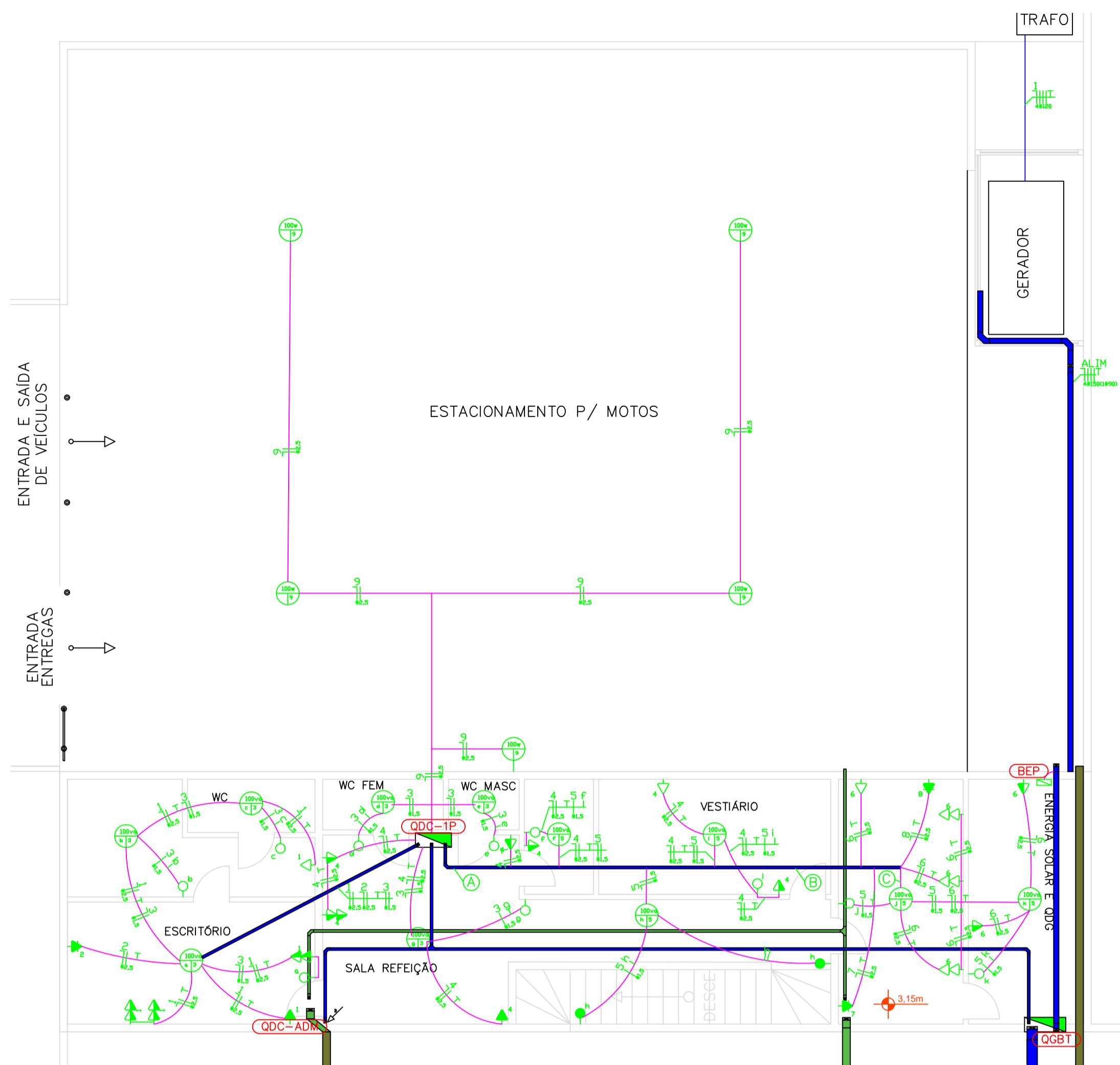
PLANTA SALÃO DE VENDAS 1/2
ESCALA 1:75

LEGENDA DA FIAÇÃO	
(A)	F15 F16 F17 F18 F19 F20 F21 F22 F23 F31 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5
(B)	F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12 F13 F14 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5
(C)	F2 F3 F4 F5 F6 F7 F9 F10 F11 F12 F13 F14 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5
(D)	A1 A3 A4 A6 T T 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5 4x2,5
(E)	A5 T T 4x2,5 4x2,5 4x2,5

NOTAS:

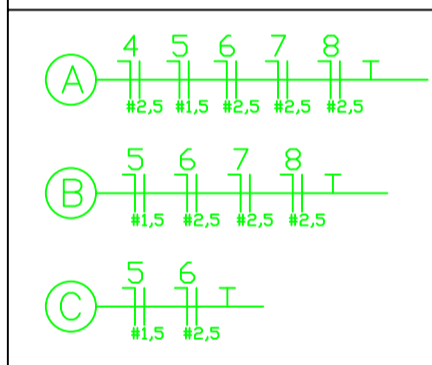
- AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS SALVO QUANDO ESPECIFICADAS;
- AS ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS MONTADOS NA ÁREA DE VENDAS DEVERÃO SER INSTALADOS A 6 METROS DO PISO, USANDO A ESTRUTURA METÁLICA DO TELHADO PARA A SUSTENTAÇÃO;
- OS ELETRODUTOS SERÃO TODOS EM PVC, COM SEÇÃO DE 3/4", EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
- AS INFRAESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO FICAR DISTANTES 30 cm, NO MÍNIMO, DAS ESTRUTURAS DE REDE, ALARME, CFTV E DETECÇÃO DE FUMAÇA;
- EM ALGUNS PONTOS A LEGENDA DA FIAÇÃO ESTARÁ INDICADA EM UMA TABELA FORA DO DESENHO POR MOTIVOS DE MELHOR ORGANIZAÇÃO;
- AS MEDIDAS DAS ELETROCALHAS ESTÃO EM ESCALA, SENDO NECESSÁRIO CONFERIR AS DIMENSÕES EM PROJETO ANTES DA INSTALAÇÃO;
- OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DEVEM TER ISOLAÇÃO EPR 90°C 0,6/1,0 kV. PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS OS CONDUTORES DEVEM TER ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750 V. CONDUTORES SEMPRE DO TIPO FLEXÍVEL;
- AS DIMENSÕES DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO TAMBÉM SE ENCONTRAM NOS QUADROS DE CARGA;
- A INFRAESTRUTURA PARA PASSAGEM DE CABOS ANTIGA NÃO SERÁ APROVEITADA, CABENDO AO EXECUTOR INSTALAR TODOS OS ELETRODUTOS E ELETROCALHAS DESTA PROJETO;
- TODAS AS TOMADAS DEVERÃO SER ATERRADAS, ASSIM COMO AS MASSAS METÁLICAS E CARÇAS DE EQUIPAMENTOS;
- NOS CIRCUITOS ONDE OS CONDUTORES DE NEUTRO, FASE E PROTEÇÃO FOREM DE DIFERENTES SEÇÕES OS VALORES ESTARÃO INDICADOS;
- PARA OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO COM LUMINÁRIAS METÁLICAS, OU QUE ESTEJAM INSTALADAS EM PERFILADOS, O CONDUTOR DE PROTEÇÃO É OBRIGATÓRIO;
- OS DETALHES ESTÃO NA FOLHA 3/8;
- ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS.

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL	Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTERO ARAUJO
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO	
CONTEUDO: PROJETO ELÉTRICO SALÃO DE VENDAS 1/2	
FOLHA 1/10	ESCALA 1:75



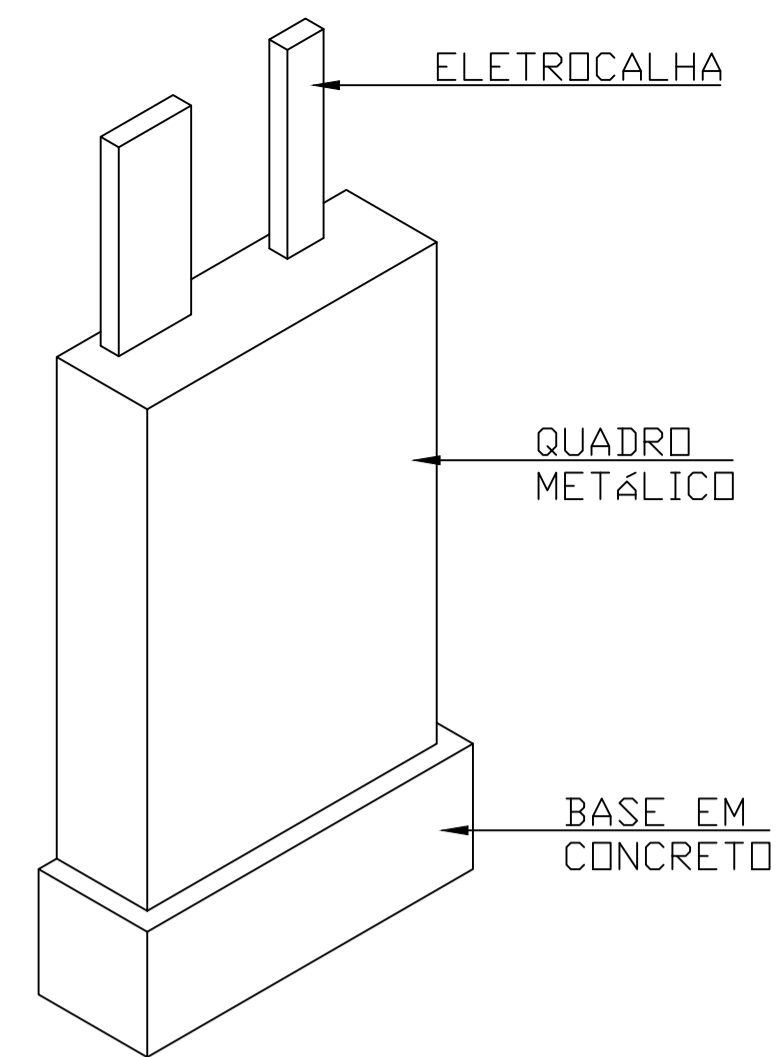
PLANTA 2º PISO E ESTACIONAMENTO DE MOTOS
ESCALA 1:75

LEGENDA DA FIAÇÃO



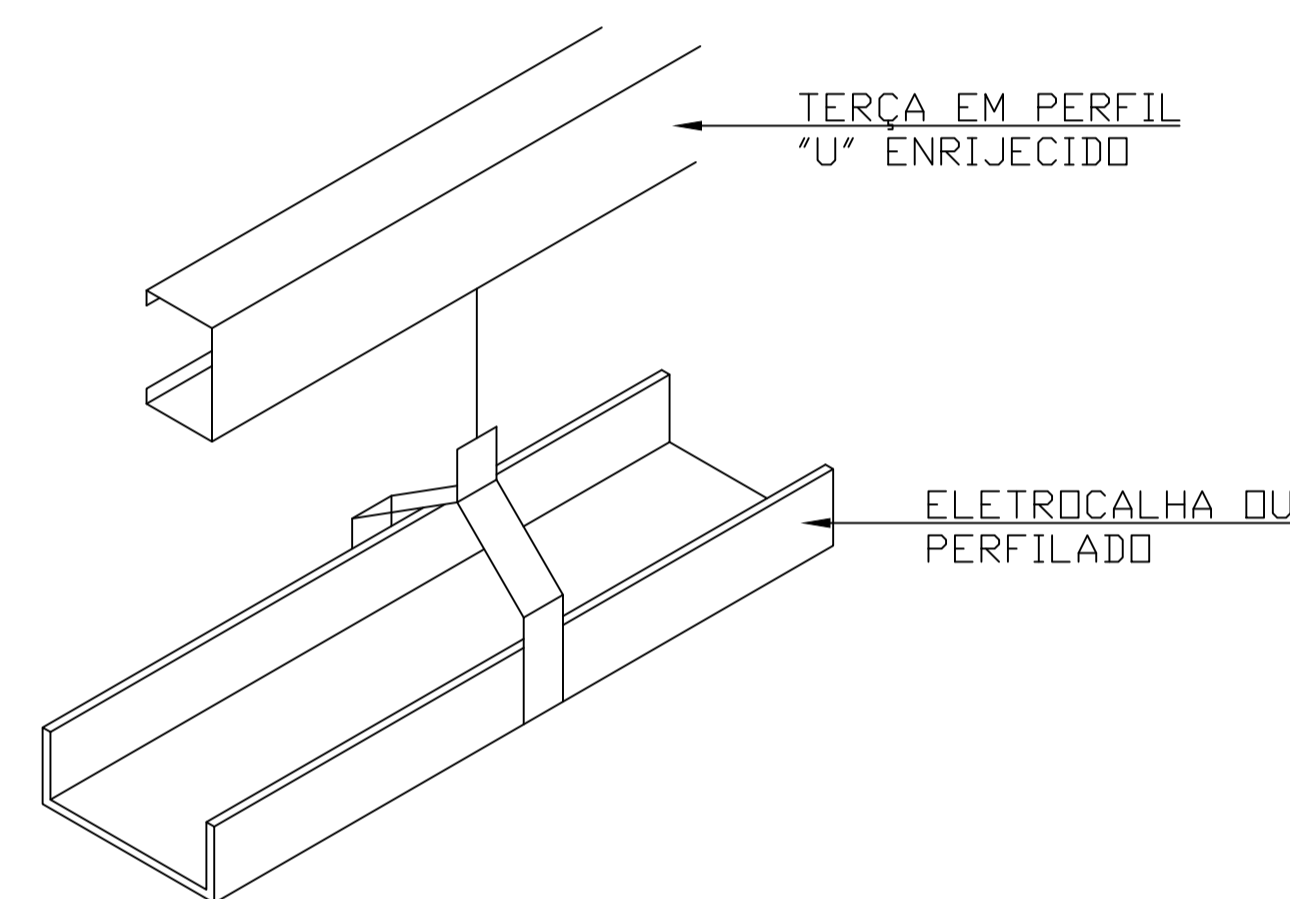
NOTAS:

- AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS SALVO QUANDO ESPECIFICADAS;
- AS ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS MONTADOS NA ÁREA DE VENDAS DEVERÃO SER INSTALADOS A 6 METROS DO PISO, USANDO A ESTRUTURA METÁLICA DO TELHADO PARA A SUSTENTAÇÃO;
- OS ELETRODUTOS SERÃO TODOS EM PVC, COM SEÇÃO DE 3/4", EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
- AS INFRAESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO FICAR DISTANTES 30 cm, NO MÍNIMO, DAS ESTRUTURAS DE REDE, ALARME, CFTV E DETECÇÃO DE FUMAÇA;
- EM ALGUNS PONTOS A LEGENDA DA FIAÇÃO ESTARÁ INDICADA EM UMA TABELA FORA DO DESENHO POR MOTIVOS DE MELHOR ORGANIZAÇÃO;
- AS MEDIDAS DAS ELETROCALHAS ESTÃO EM ESCALA, SENDO NECESSÁRIO CONFERIR AS DIMENSÕES EM PROJETO ANTES DA INSTALAÇÃO;
- OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DEVEM TER ISOLAÇÃO EPR 90°C 0,6/1,0 kV. PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS OS CONDUTORES DEVEM TER ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750 V. CONDUTORES SEMPRE DO TIPO FLEXÍVEL;
- AS DIMENSÕES DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO TAMBÉM SE ENCONTRAM NOS QUADROS DE CARGA;
- A INFRAESTRUTURA PARA PASSAGEM DE CABOS ANTIGA NÃO SERÁ APROVEITADA, CABENDO AO EXECUTOR INSTALAR TODOS OS ELETRODUTOS E ELETROCALHAS DESTA PROJETO;
- TODAS AS TOMADAS DEVERÃO SER ATERRADAS, ASSIM COMO AS MASSAS METÁLICAS E CARÇAS DE EQUIPAMENTOS;
- NOS CIRCUITOS ONDE OS CONDUTORES DE NEUTRO, FASE E PROTEÇÃO FOREM DE DIFERENTES SEÇÕES OS VALORES ESTARÃO INDICADOS;
- PARA OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO COM LUMINÁRIAS METÁLICAS, OU QUE ESTEJAM INSTALADAS EM PERFILADOS, O CONDUTOR DE PROTEÇÃO É OBRIGATÓRIO;
- ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS.



DETALHE 1
S/ESC.

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO



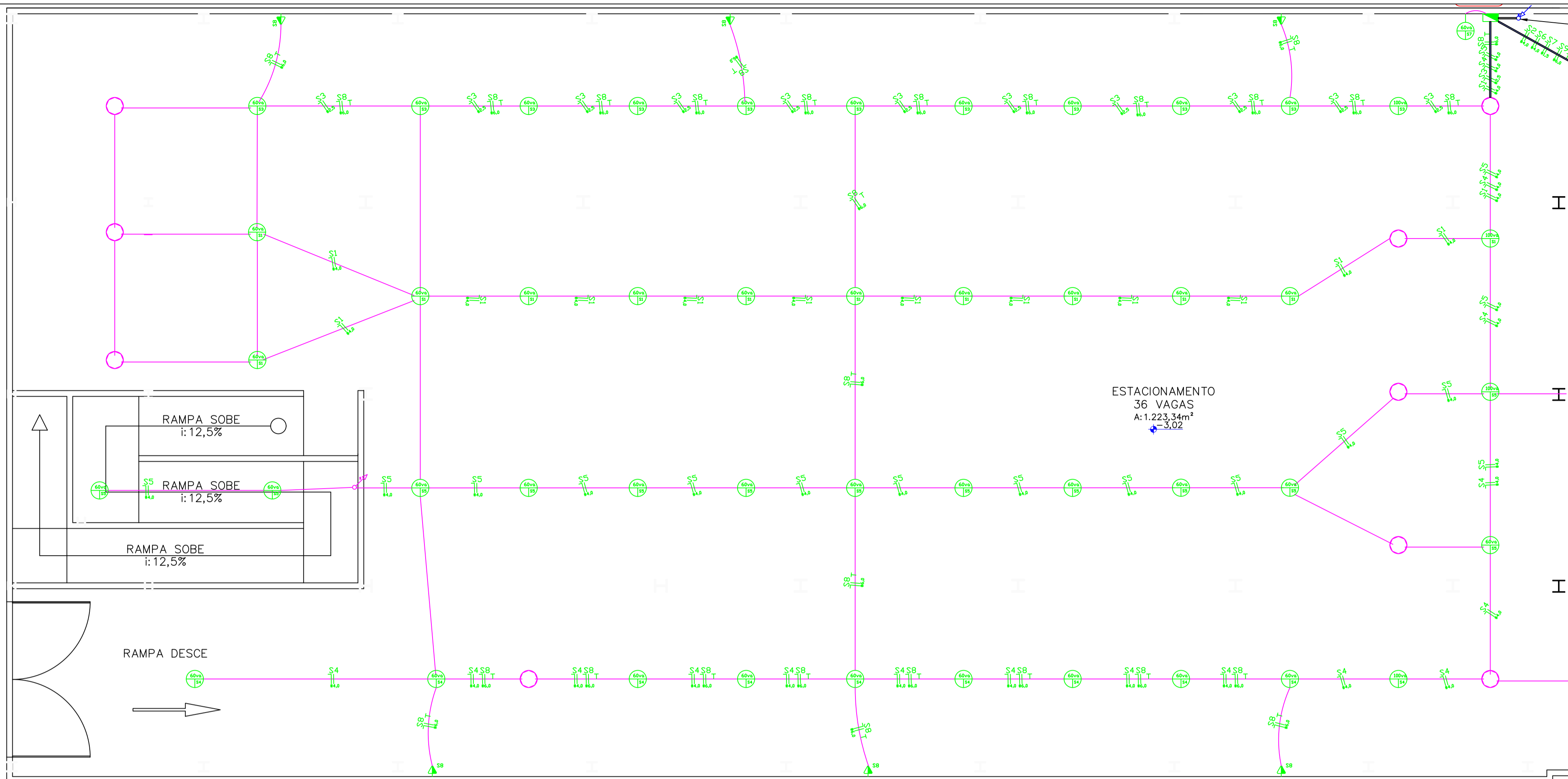
DETALHE 2
S/ESC.

FIXAÇÃO DAS ESTRUTURAS NO
TELHADO

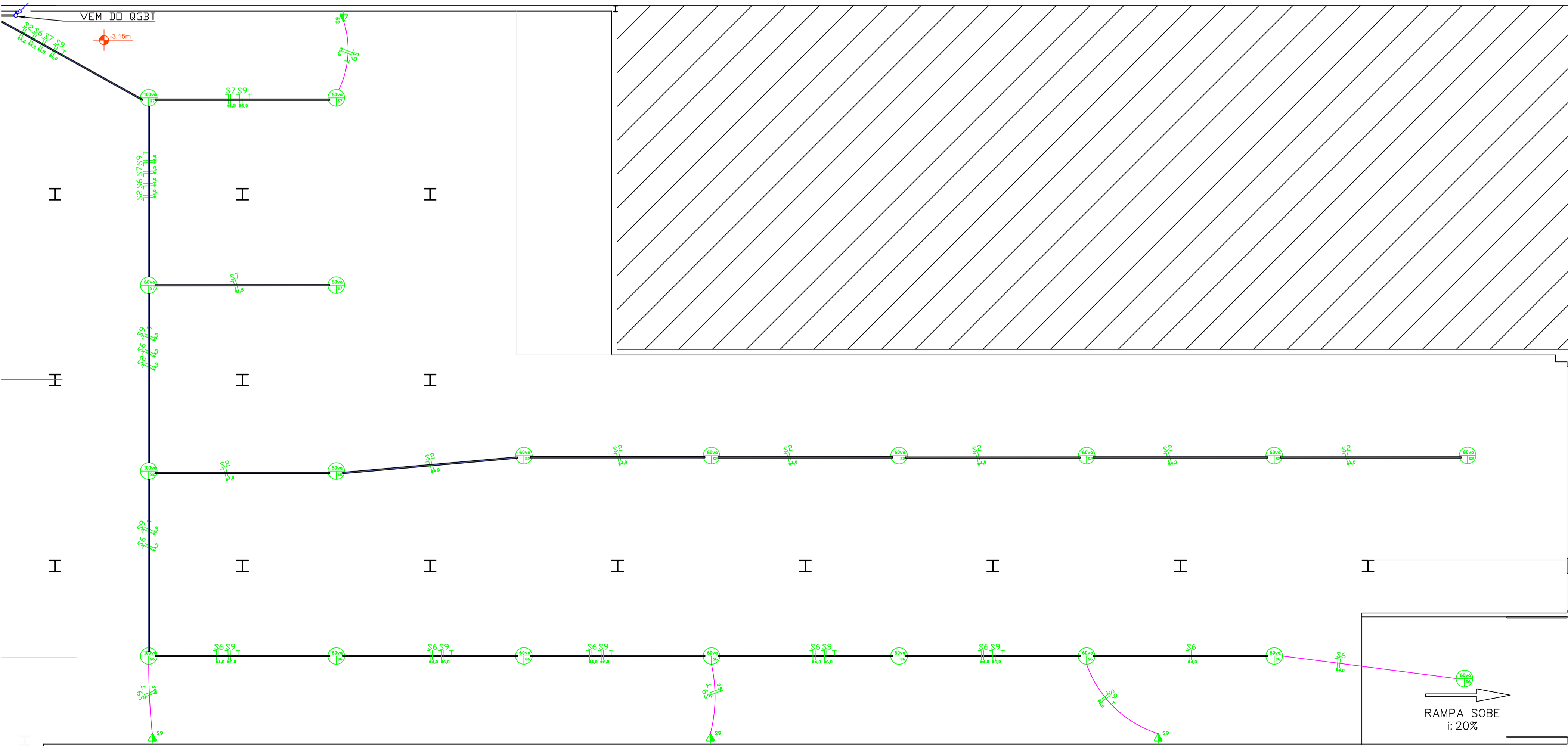
LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	PERFILADO 38x19 mm
	PERFILADO 38x38 mm
	TOMADA 30 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 120 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 210 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA DUPLA
	TOMADA P/ USO ESPECIFICO
	PONTO DE FORÇA NO TETO
	PONTO DE FORÇA NO PISO
	ELETRODUTO QUE DESCE
	ELETRODUTO QUE SOBEE
	ELETRODUTO 3/4" PVC
	ELETROCALHA PERFURADA
	CURVA DE INVERSÃO
	REDUÇÃO CONCÊNTRICA
	T" HORIZONTAL
	CURVA HORIZONTAL 90°
	CONDULETE DE PVC
	PONTO DE LUZ NO TETO (LED HIGH BAY)
	PONTO DE LUZ NO TETO (PLAFON) (LED)
	CAIXA DE LUZ 4x4
	PONTO DE LUZ NA PAREDE A 2 METROS
	INTERRUPTOR ILUMINAÇÃO A 1,2 METRO
	NEUTRO, FASE, PE E RETORNO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

LEGENDA DE CORES	
	ELETRODUTO 3/4"
	ELETROCALHA (ELÉTRICA) - NOVA
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - EXISTENTE
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - NOVA
	PERFILADO 38x19mm
	PERFILADO 38x38mm
	PERFILADO 38x19mm (DETEC. DE FUMAÇA)

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL		Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTERO ARAUJO	
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO			
CONTEUDO: PROJETO ELÉTRICO 2º PISO/ESTAC. E DETALHES			
FOLHA	3/10	ESCALA	1:75



PLANTA SUBSOLO 1/2
ESCALA 1:75



PLANTA SUBSOLO 2/2
ESCALA 1:75

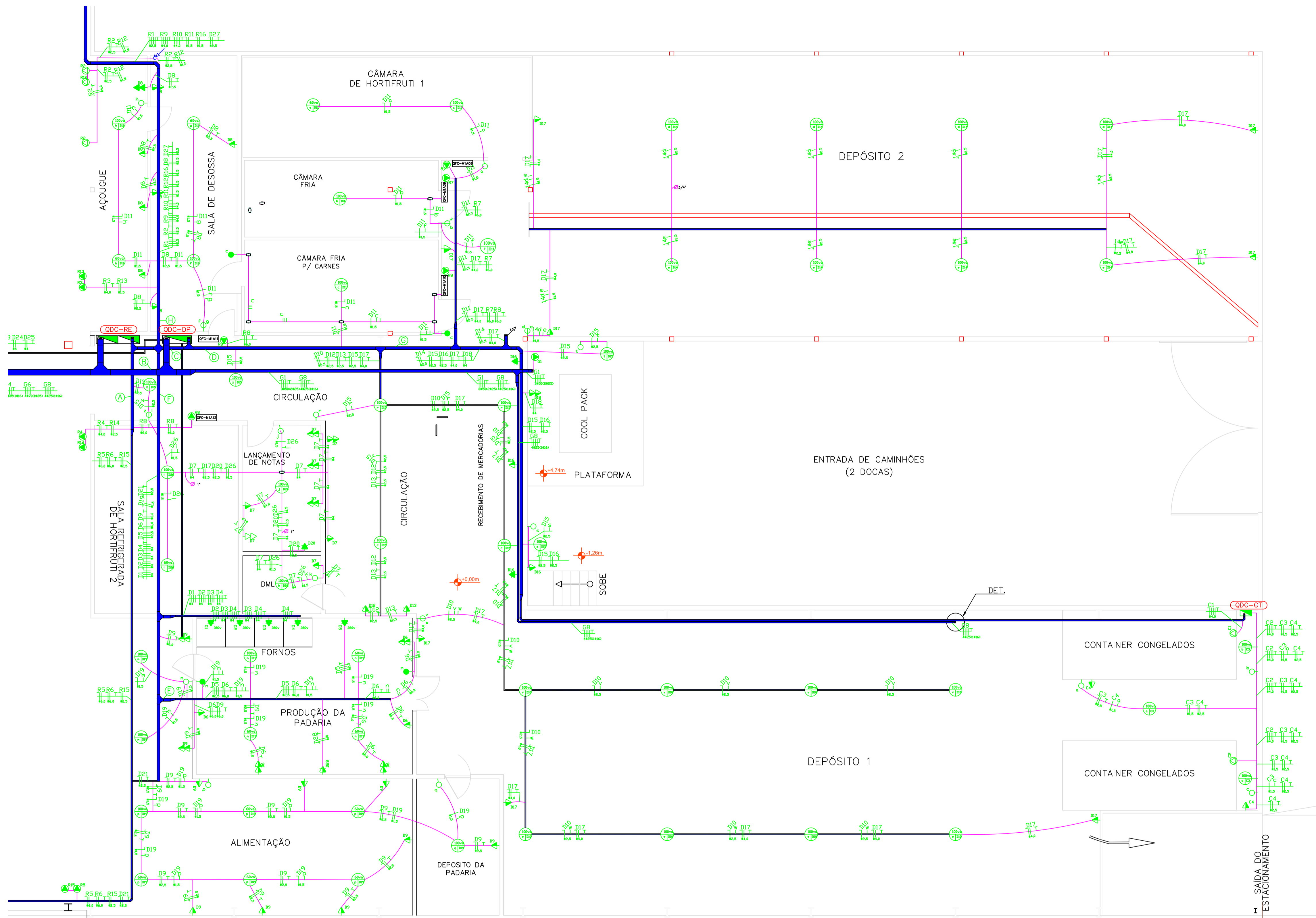
LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	PERFILADO 38x19 mm
	PERFILADO 38x38 mm
	TOMADA 30 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 120 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 210 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA DUPLA
	TOMADA P/ USO ESPECIFICO
	PONTO DE FORÇA NO TETO
	PONTO DE FORÇA NO PISO
	ELETRODUTO QUE DESCE
	ELETRODUTO QUE SOBE
	ELETRODUTO 3/4" PVC
	ELETROCALHA PERFORADA
	CURVA DE INVERSÃO
	REDUÇÃO CONCÊNTRICA
	T HORIZONTAL
	CURVA HORIZONTAL 90°
	CONDULETE DE PVC
	PONTO DE LUZ NO TETO (LED HIGH BAY)
	PONTO DE LUZ NO TETO (PLAFON) (LED)
	CAIXA DE LUZ 4x4
	PONTO DE LUZ NA PAREDE A 2 METROS
	INTERRUPTOR ILUMINAÇÃO A 1,2 METRO
	NEUTRO, FASE, PE E RETORNO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

LEGENDA DE CORES	
	ELETRODUTO 3/4"
	ELETROCALHA (ELÉTRICA) - NOVA
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - EXISTENTE
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - NOVA
	PERFILADO 38x19mm
	PERFILADO 38x38mm
	PERFILADO 38x19mm (DETEC. DE FUMAÇA)

NOTAS:

- AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS SALVO QUANDO ESPECIFICADAS;
- AS ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS MONTADOS NA ÁREA DE VENDAS DEVERÃO SER INSTALADOS A 6 METROS DO PISO, USANDO A ESTRUTURA METÁLICA DO TELHADO PARA A SUSTENTAÇÃO;
- OS ELETRODUTOS SERÃO TODOS EM PVC, COM SEÇÃO DE 3/4", EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
- AS INFRAESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO FICAR DISTANTES 30 cm, NO MÍNIMO, DAS ESTRUTURAS DE REDE, ALARME, CFTV E DETECÇÃO DE FUMAÇA;
- EM ALGUNS PONTOS A LEGENDA DA FIAÇÃO ESTARÁ INDICADA EM UMA TABELA FORA DO DESENHO POR MOTIVOS DE MELHOR ORGANIZAÇÃO;
- AS MEDIDAS DAS ELETROCALHAS ESTÃO EM ESCALA, SENDO NECESSÁRIO CONFERIR AS DIMENSÕES EM PROJETO ANTES DA INSTALAÇÃO;
- OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DEVEREM TER ISOLAÇÃO EPR 90°C 0,6/1,0 kV. PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS OS CONDUTORES DEVEREM TER ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750 V. CONDUTORES SEMPRE DO TIPO FLEXÍVEL;
- AS DIMENSÕES DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO TAMBÉM SE ENCONTRAM NOS QUADROS DE CARGA;
- A INFRAESTRUTURA PARA PASSAGEM DE CABOS ANTIGA NÃO SERÁ APROVEITADA, CABENDO AO EXECUTOR INSTALAR TODOS OS ELETRODUTOS E ELETROCALHAS DESTE PROJETO;
- TODAS AS TOMADAS DEVERÃO SER ATERRADAS, ASSIM COMO AS MASSAS METÁLICAS E CARCAÇAS DE EQUIPAMENTOS;
- NOS CIRCUITOS ONDE OS CONDUTORES DE NEUTRO, FASE E PROTEÇÃO FOREM DE DIFERENTES SEÇÕES OS VALORES ESTARÃO INDICADOS;
- PARA OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO COM LUMINÁRIAS METÁLICAS, OU QUE ESTEJAM INSTALADAS EM PERFILADOS, O CONDUTOR DE PROTEÇÃO É OBRIGATÓRIO;
- ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS.

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL		Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTERO ARAUJO
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO		
CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO SUBSOLO		
FOLHA 4/10	ESCALA 1:75	



LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	PERFILADO 38x19 mm
	PERFILADO 38x38 mm
	TOMADA 30 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 120 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA 210 cm DO PISO ACABADO
	TOMADA DUPLA
	TOMADA P/ USO ESPECIFICO
	PONTO DE FORÇA NO TETO
	PONTO DE FORÇA NO PISO
	ELETRORRUTO QUE DESCE
	ELETRORRUTO QUE SOBEE
	ELETRORRUTO 3/4" PVC
	ELETRORRUTO PERFORADA
	CURVA DE INVERSÃO
	REDUÇÃO CONCENTRICA
	"T" HORIZONTAL
	CURVA HORIZONTAL 90°
	CONDULETE DE PVC
	PONTO DE LUZ NO TETO (LED HIGH BAY)
	PONTO DE LUZ NO TETO (PLAFON) (LED)
	CAIXA DE LUZ 4x4
	PONTO DE LUZ NA PAREDE A 2 METROS
	INTERRUPTOR ILUMINAÇÃO A 1,2 METRO
	NEUTRO, FASE, PE E RETORNO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

LEGENDA DE CORES	
	ELETRORRUTO 3/4"
	ELETRORRUTO (ELÉTRICA) - NOVA
	ELETRORRUTO (CAB. ESTRUT.) - EXISTENTE
	ELETRORRUTO (CAB. ESTRUT.) - NOVA
	PERFILADO 38x19mm
	PERFILADO 38x38mm
	PERFILADO 38x19mm (DETEC. DE FUMAÇA)

LEGENDA DA FIAÇÃO	
(A)	R4 R5 R6 R8 R14 R15 D15 #2,0 #2,0 #2,0 #2,0 #2,5 #2,5 #2,5
(B)	G1 G6 G8 #3,0 #2,5 #4,0 #3,5 #4,5 #3,5
(C)	D1 D2 D3 D4 D5 D7 D8 D11 D15 D17 D19 D21 D26 D27 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5
(D)	D10 D11 D12 D13 D14 D15 D16 D17 D18 R7 R8 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5
(E)	D5 D6 D9 D19 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5
(F)	D1 D2 D3 D4 D5 D7 D17 D19 D21 D26 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5
(G)	D11 D14 D15 D16 D17 D18 R7 R8 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5
(H)	R1 R2 R9 R10 R11 R12 R16 D8 D11 D27 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5 #2,5

PLANTA DEPÓSITO
ESCALA 1:75

NOTAS:

- AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS SALVO QUANDO ESPECIFICADAS;
- AS ELETRORRUTOS, PERFILADOS E ELETRORRUTOS MONTADOS NA ÁREA DE VENDAS DEVERÃO SER INSTALADOS A 6 METROS DO PISO, USANDO A ESTRUTURA METÁLICA DO TELHADO PARA A SUSTENTAÇÃO;
- OS ELETRORRUTOS SERÃO TODOS EM PVC, COM SEÇÃO DE 3/4", EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
- AS INFRAESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO FICAR DISTANTES 30 cm, NO MÍNIMO, DAS ESTRUTURAS DE REDE, ALARME, CFTV E DETECÇÃO DE FUMAÇA;
- EM ALGUNS PONTOS A LEGENDA DA FIAÇÃO ESTARÁ INDICADA EM UMA TABELA FORA DO DESENHO POR MOTIVOS DE MELHOR ORGANIZAÇÃO;
- AS MEDIDAS DAS ELETRORRUTOS ESTÃO EM ESCALA, SENDO NECESSÁRIO CONFERIR AS DIMENSÕES EM PROJETO ANTES DA INSTALAÇÃO;
- OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DEVEM TER ISOLAÇÃO EPR 90°C 0,6/1,0 kV. PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS OS CONDUTORES DEVEM TER ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750 V. CONDUTORES SEMPRE DO TIPO FLEXÍVEL;
- AS DIMENSÕES DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO TAMBÉM SE ENCONTRAM NOS QUADROS DE CARGA;
- A INFRAESTRUTURA PARA PASSAGEM DE CABOS ANTIGA NÃO SERÁ APROVEITADA, CABENDO AO EXECUTOR INSTALAR TODOS OS ELETRORRUTOS E ELETRORRUTOS DESTA OBRA;
- TODAS AS TOMADAS DEVERÃO SER ATERRADAS, ASSIM COMO AS MASSAS METÁLICAS E CARCAÇAS DE EQUIPAMENTOS;
- NOS CIRCUITOS ONDE OS CONDUTORES DE NEUTRO, FASE E PROTEÇÃO FOREM DE DIFERENTES SEÇÕES OS VALORES ESTARÃO INDICADOS;
- PARA OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO COM LUMINÁRIAS METÁLICAS, OU QUE ESTEJAM INSTALADAS EM PERFILADOS, O CONDUTOR DE PROTEÇÃO É OBRIGATÓRIO;
- ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS.

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL	Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTEIRO ARAUJO
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO	
CONTEÚDO: PROJETO ELÉTRICO DEPÓSITO	
FOLHA 5/10	ESCALA 1:75

QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

Circuito	Descrição	Potência ativa (W)	FP	Potência aparente (VA)	Demanda	Potência reativa (VAr)	Tensão (V)	Corrente de Projeto (A)	Disjuntor (A)			Comparação em sobrecarga		Condutor										Balanceamento de fases			Queda de tensão				
									Corrente nominal	Curva	Interrupção (kA)	I ₂	1,45*I ₂	Método de ref. Instalação	Classe encord.	Material de isolamento	Tensão de isolamento (kV)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Capacidade de do cabo (A)	Fator de agrupamento	Fator de temperatura	Capacidade corrigida (A) (I ₂)	Distr. de fases	Fases			L (m)	LIMITE DE QUEDA (%)	S
																										A	B	C			
G1	Cool Pack (Rack de Refrigeração)	45800	0,82	55854	55854	31969	380	84,86	125	C	10	181,25	234,9	F	5	HEPR	0,6/1,0	50	25	25	216	0,75	1	162	ABC	18618	18618	18618	65,08	1	43,40
G2	Quadro de Dist.Frente de Loja	38180	0,8	47725	41742	28635	380	72,51	100	C	10	145	191,4	F	5	HEPR	0,6/1,0	35	35	16	176	0,75	1	132	ABC	15968	15982	15853	41,03	1	23,38
G3	Quadro de Dist. Subsolo	6120	0,78	7846	7846	4910	380	111,92	32	C	10	46,4	111,65	F	5	HEPR	0,6/1,0	10	10	10	77	1	1	77	ABC	2400	3014	2643	52,57	1	4,92
G4	Quadro de Dist. Frio Alimentar	36889	0,95	38831	30677	12125	380	59,00	63	C	10	91,35	191,4	F	5	HEPR	0,6/1,0	35	35	16	176	0,75	1	132	ABC	12626	12844	13301	51,29	1	23,78
G5	Quadro de Dist. 1º Andar	10500	0,86	12209	11485	6230	380	18,55	32	C	10	46,4	98,252	F	5	HEPR	0,6/1,0	10	10	10	77	0,88	1	67,76	ABC	3700	4339	4210	14,82	1	2,16
G6	Quadro de Dist. Depósito	88280	0,87	101471	99106	50031	380	154,17	160	C	10	232	303,4125	F	5	HEPR	0,6/1,0	70	70	35	279	0,75	1	209,25	ABC	34361	34254	35741	52,49	1	63,60
G7	Quadro de Dist. Administração	8320	0,93	8946	8946	3288	380	13,59	32	C	10	46,4	98,252	F	5	HEPR	0,6/1,0	10	10	10	77	0,88	1	67,76	ABC	3077	2800	2982	22,45	1	2,40
G8	Quadro Combate a Incêndio	19000	0,78	24312	24312	15169	380	36,94	50	C	10	72,5	153,3375	F	5	HEPR	0,6/1,0	25	25	16	141	0,75	1	105,75	ABC	8771	7771	7771	99,338	1	28,84
TOTALS		253089	0,85	297195	279969	152357	380	451,54	500		10	725	786,451			HEPR		150	150	70	577	1	0,94	542,38		99521	99622	101118	30	1	106,46

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO FRENTE DE LOJA

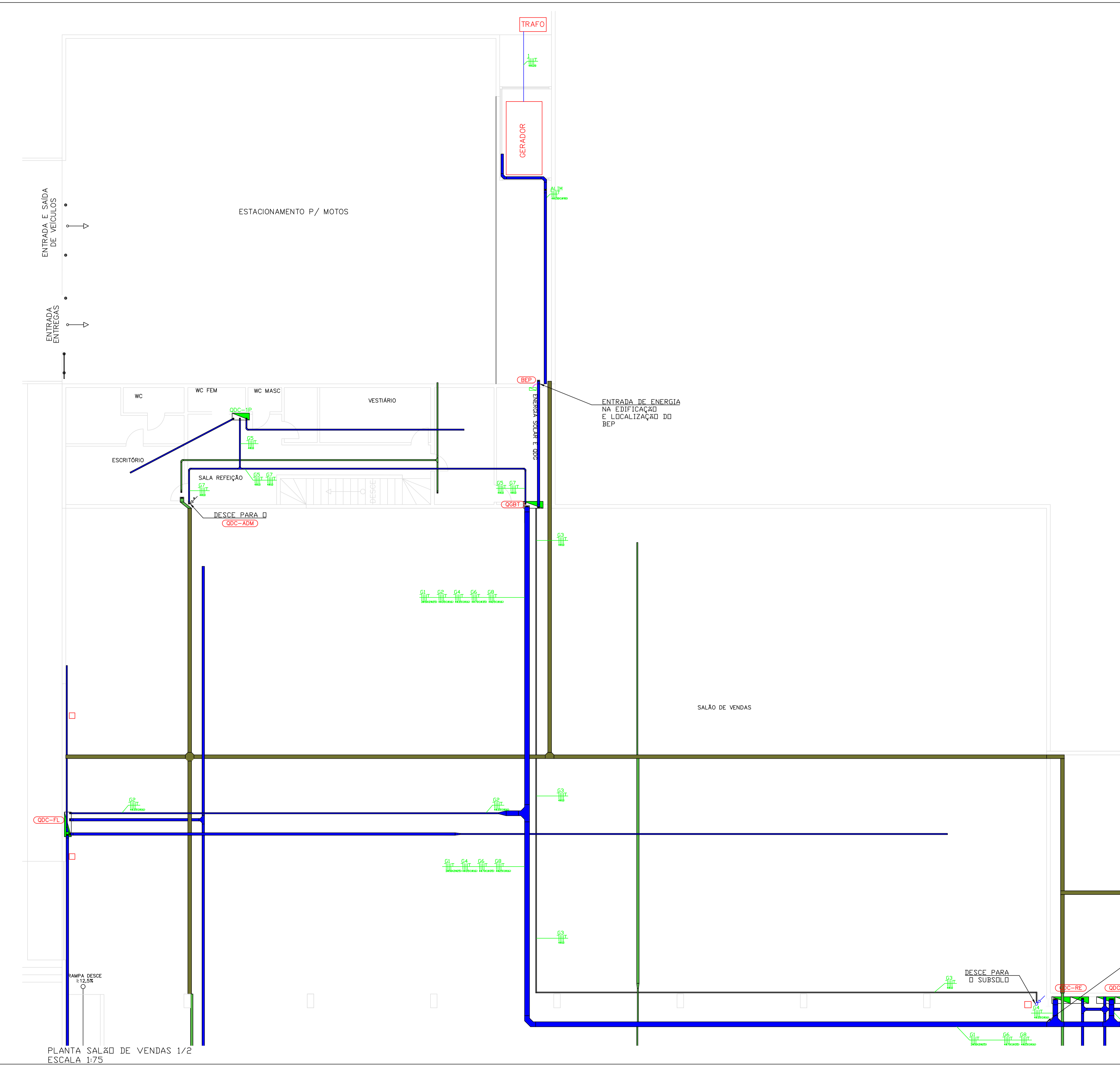
Circuito	Descrição	Pontos de tomada (W)		Pontos de iluminação		Carga Especial (W)	Potência ativa (W)	FP	Potência aparente (VA)	Potência reativa (VAr)	Tensão (V)	Corrente de projeto (A)(I _{la})	Disjuntor (A)			Comparação em sobrecarga		Dispositivo DR		Condutor										Balanceamento de fases			Queda de tensão				
		100	600	100	60								Corrente nominal (A)(I _{ln})	Curva	Interrupção (kA)	I ₂	1,45*I ₂	Corrente nominal	Tipo/Apl.	Método de ref. Instalação	Classe encord.	Material de isolamento	Tensão de isolamento (V)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Capacidade de do cabo (A)	Fator de agrupamento	Fator de temperatura	Capacidade corrigida (A) (I ₂)	Distr. de fases	Fases			L (m)	LIMITE DE QUEDA (%)	S
																																A	B	C			
F1	Iluminação 1			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	23			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		22,0	0,72	1	15,84	A	714			16	1	0,81	
F2	Iluminação 2			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	23			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		22,0	0,72	1	15,84	B		714		21	1	1,07	
F3	Iluminação 3			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	23			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		22,0	0,72	1	15,84	C			714	26	1	1,32	
F4	Iluminação 4			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	A	714			31	1	1,58	
F5	Iluminação 5			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	B		714		36	1	1,83	
F6	Iluminação 6			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	C			714	41	1	2,09	
F7	Iluminação 7			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	A	714			46	1	2,34	
F8	Iluminação 8			3		300	0,7	429	306	220	1,95	10	C	6	15	23			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		22,0	0,72	1	15,84	B		429		28	1	0,85	
F9	Iluminação 9			3		300	0,7	429	306	220	1,95	10	C	6	15	23			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		22,0	0,72	1	15,84	B		429		36	1	1,10	
F10	Iluminação 10			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	C			714	45	1	2,29	
F11	Iluminação 11			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	C			714	50	1	2,54	
F12	Iluminação 12			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	31			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		30,0	0,72	1	21,60	A	714			55	1	2,80	
F13	Iluminação 13			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	42			B1	4	PVC	450/750	4	4		40,0	0,72	1	28,80	B		714		60	1	3,05	
F14	Iluminação 14			5		500	0,7	714	510	220	3,25	10	C	6	15	42			B1	4	PVC	450/750	4	4		40,0	0,72	1	28,80	C			714	65	1	3,31	
F15	PDV 1 e 2	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	A	1400			14,7	1	1,47	
F16	PDV 3 e 4	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	B		1400			11,5	1	1,15
F17	PDV 5 e 6	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	C			1400	1400	8,3	1	0,83
F18	PDV 7	1	1			700	1	700	0	220	3,18	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	B		700			5,5	1	0,27
F19	PDV 8 e 9	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	A	1400			11,3	1	1,13	
F20	PDV 10 e 11	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	B		1400			15,5	1	1,55
F21	PDV 12 e 13	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	26	25	30mA	E	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25,0	0,72	1	18,00	C			1400	1400	18,7	1	1,87
F22	PDV 14 e 15	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	35	25	30mA	E	4	PVC	450/750	4	4	4	34,0	0,72	1	24,48	A	1400			22,5	1	2,24	
F23	PDV 16 e 17	2	2			1400	1	1400	0	220	6,36	16	C	6	23	35	25	30mA	E	4	PVC	450/750	4	4	4	34,0	0,72	1	24,48	C			1400	1400	25,8	1	2,57
F24	Climatizador 1					2950	0,73	4041	2762	220	18,37	25	C	6	36	43	40	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34,0	0,88	1	29,92	A	4041			9,5	1	2,74	
F25	Climatizador 2					2950	0,73	4041	2762	220	18,37	25	C	6	36	43	40	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34,0	0,88	1	29,92	B		4041			4,7	1	1,35
F26	Climatizador 3					2950	0,73	4041	2762	220	18,37	25	C	6	36	36	40	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34,0	0,73	1	24,82	C		4041			5,9	1	1,70
F27	Climatizador 4					2950	0,73	4041	2762	220	18,37	25	C	6	36	36	40	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34,0	0,73	1	24,82	A	4041			8,9	1	2,56	
F28	Climatizador 5																																				

QUADRO DISTRIBUIÇÃO 1º ANDAR

Circuito	Descrição	Pontos de tomada (W)		Pontos de iluminação (W)		Carga Especial (W)	Potência ativa (W)	FP	Potência aparente (VA)	Potência reativa (VAr)	Tensão (V)	Corrente de projeto (A)	Disjuntor (A)			Comparação em sobrecarga		Dispositivo DR		Condutor										Balanceamento de fases			Queda de tensão					
		100	600	100	60								Corrente nominal	Curva	Interrupção (kA)	I ₂	1,45*I ₂	Corrente nominal	Tipo/Apl.	Método de ref. Instalação	Classe encord.	Material de isolamento	Tensão de isolamento (V)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Capacidade do cabo (A)	Fator de agrupamento	Fator de temperatura	Capacidade corrigida (A) (I ₂)	Distr. de fases	A	B	C	L (m)	LIMITE DE QUEDA (%)	S	
		100	600	100	60								Corrente nominal (A)(I _n)	Curva	Interrupção (kA)	I ₂	1,45*I ₂	Corrente nominal	Tipo/Apl.	Método de ref. Instalação	Classe encord.	Material de isolamento	Tensão de isolamento (V)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Capacidade do cabo (A)	Fator de agrupamento	Fator de temperatura	Capacidade corrigida (A) (I ₂)	Distr. de fases	A	B	C	L (m)	LIMITE DE QUEDA (%)	S	
1	TUGs escritório	6	2				1800	1	1800,00	0,0	220	8,18	16	C	3	23,2	24,4	25	30mA	B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	24	0,7	1	16,8	A	1800			10,2	1	1,31	
2	AC Escritório					1700	1700	0,89	1910,11	870,9	220	8,68	16	C	3	23,2	24,4			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	24	0,7	1	16,8	B		1910					
3	Iluminação esquerda			6			600	0,7	857,14	612,1	220	3,90	10	C	3	14,5	17,8			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		17,5	0,7	1	12,25	B		857					
4	TUGs Copa	7	1				1300	1	1300,00	0,0	220	5,91	16	C	3	23,2	27,8	25	30mA	B1	4	PVC	450/750	4	4	4	32	0,6	1	19,2	C			1300				
5	Iluminação direita			5			500	0,7	714,29	510,1	220	3,25	10	C	3	14,5	15,2			B1	4	PVC	450/750	1,5	1,5		17,5	0,6	1	10,5	B		714					
6	TUGs sala do rack	7	2				1900	1	1900,00	0,0	220	8,64	16	C	3	23,2	27,8	25	30mA	B1	4	PVC	450/750	4	4	4	32	0,6	1	19,2	A	1900						
7	Rack central					2000	1000	1	1000,00	0,0	220	4,55	16	C	3	23,2	27,8	25	30mA	B1	4	PVC	450/750	4	4	4	32	0,6	1	19,2	C			1000				
8	AC sala do rack					1700	1700	0,89	1910,11	870,9	220	8,68	16	C	3	23,2	27,8			B1	4	PVC	450/750	4	4	4	32	0,6	1	19,2	C			1910				
9	Ilum. Estac. Motos			6			600	0,7	857,14	612,1	220	3,90	10	C	3	14,5	17,8			B1	4	PVC	450/750	2,5	2,5		17,5	1	1	17,5	B		857					
TOTALS							10500	0,86	12249	6307,4	380	18,61	32							B1		PVC	450/750							3700	4339	4210						

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DEPÓSITO

Circuito	Descrição	Pontos de tomada (W)		Pontos de iluminação (W)		Carga Especial (W)	Potência ativa (W)	FP	Potência aparente (VA)	Potência reativa (VAr)	Tensão (V)	Corrente de projeto (A)(I ₀)	Disjuntor (A)			Comparação em sobrecarga		Dispositivo DR		Condutor										Balanceamento de fases			Queda de tensão						
		100	600	100	60								Corrente nominal	Curva	Interrupção (kA)	I ₂	1,45*I ₂	Corrente nominal	Tipo/Apl.	Método de ref. Instalação	Classe encord.	Material de isolamento	Tensão de isolamento (V)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Capacidade do cabo (A)	Fator de agrupamento	Fator de temperatura	Capacidade corrigida (A) (I ₂)	Distr. de fases	A	B	C	L (m)	LIMITE DE QUEDA (%)	S		
		100	600	100	60								Corrente nominal (A)(I _n)	Curva	Interrupção (kA)	I ₂	1,45*I ₂	Corrente nominal	Tipo/Apl.	Método de ref. Instalação	Classe encord.	Material de isolamento	Tensão de isolamento (V)	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Proteção (mm ²)	Capacidade do cabo (A)	Fator de agrupamento	Fator de temperatura	Capacidade corrigida (A) (I ₂)	Distr. de fases	A	B	C	L (m)	LIMITE DE QUEDA (%)	S		
D1	Forno Elétrico 1					10500	10500	1	10500,0	0,0	380	15,95	20	C	6	29,00	35,50			F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	ABC	3500	3500	3500	11,5	1	1,44		
D2	Forno Elétrico 2					10500	10500	1	10500,0	0,0	380	15,95	20	C	6	29,00	35,50			F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	ABC	3500	3500	3500	12,5	1	1,57		
D3	Forno Elétrico 3					10500	10500	1	10500,0	0,0	380	15,95	20	C	6	29,00	35,50			F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	ABC	3500	3500	3500	13,5	1	1,69		
D4	Forno Elétrico 4					10500	10500	1	10500,0	0,0	380	15,95	20	C	6	29,00	35,50			F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	ABC	3500	3500	3500	14,5	1	1,82		
D5	Batedeira industrial					2700	2700	0,73	3698,6	2527,8	380	5,62	16	C	6	23,20	26,10	25	30mA	F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	25	0,72	1	18	ABC	1233	1233	1233	34	1	1,50		
D6	TUGs Padaria produção	4	4				2800	1	2800,0	0,0	220	12,73	16	C	6	23,20	26,10	25	30mA	F	4	PVC	450/750	6	6	6	45	0,72	1	32,4	A	2800			23	1	4,59		
D7	TUGs Mata Burro + DML + Dep.	3	4				2700	1	2700,0	0,0	220	12,27	20	C	6	29,00	35,50	25	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	B		2700			14,5	1	2,79	
D8	TUGs açougue	8	3				2600	1	2600,0	0,0	220	11,82	16	C	6	23,20	26,10	25	30mA	F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	31	0,88	1	27,28	C			2600			9,4	1	1,74
D9	TUGs Padaria + Alim.	10	2				2200	1	2200,0	0,0	220	10,00	16	C	6	23,20	26,10	25	30mA	F	4	PVC	450/750	6	6	6	45	0,72	1	32,4	A	2200			28,4	1	4,45		
D10	Ilum. Depósito 1			1	7		520	0,7	742,9	530,5	220	3,38	10	C	6	14,50	22,97			F	4	PVC	450/750	2,5	2,5		22	0,72	1	15,84	B		743			43,8	1	2,32	
D11	Ilum. câmaras-açougue			6	2		720	0,7	1028,6	734,5	220	4,68	10	C	6	14,50	22,97			F	4	PVC	450/750	2,5	2,5		22	0,72	1	15,84	B		1029			25	1	1,83	
D12	Carregador emp. 1					1580	1580	1	1580,0	0,0	220	7,18	16	C	6	23,20	32,36	25	30mA	F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	31	0,72	1	22,32	B		1580			16,9	1	1,90	
D13	Carregador emp. 2					1580	1580	1	1580,0	0,0	220	7,18	16	C	6	23,20	32,36	25	30mA	F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	31	0,72	1	22,32	A	1580			16,9	1	1,90		
D14	Ilum. Depósito 2			1	7		520	0,7	742,9	530,5	220	3,38	10	C	6	14,50	22,97			F	4	PVC	450/750	2,5	2,5		22	0,72	1	15,84	B		743			40,2	1	2,13	
D15	Ilum. Receb. + docas			8			800	0,7	1142,9	816,2	220	5,19	10	C	6	14,50	22,97			F	4	PVC	450/750	1,5	1,5		22	0,72	1	15,84	B		1143			18,4	1	1,50	
D16	Portões docas	1	1			368	1068	1	1068,0	0,0	220	4,85	16	C	6	23,20	32,36	25	30mA	F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	31	0,72	1	22,32	B		1068			19,5	1	1,48	
D17	TUGs Depósito	7					700	1	700,0	0,0	220	3,18	16	C	6	23,20	35,50	25	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	C			700			48,5	1	2,42
D18	Ponto Coolpack					2000	2000	1	2000,0	0,0	220	9,09	16	C	6	23,20	35,50	25		F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	A	2000			12,7	1	1,81		
D19	Ilum. Padaria + alim.			4	9		940	0,7	1342,9	959,0	220	6,10	10	C	6	14,50	22,97			F	4	PVC	450/750	1,5	1,5	-	22	0,72	1	15,84	A	1343			28,4	1	2,72		
D20	AC Mata burro					1700	1700	0,89	1910,1	870,9	220	8,68	16	C	6	23,20	32,36			F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	31	0,72	1	22,32	C			1910					
D21	TUGs parede direita	4					400	1	400,0	0,0	220	1,82	16	C	6	23,20	32,36	25	30mA	F	4	PVC	450/750	2,5	2,5	2,5	31	0,72	1	22,32	C			400			31	1	0,88
D22	QD Containeres					14692	14692,06	1	14692,1	0,0	380	22,32	32	C	6	46,40	74,91			F	5	PVC	450/750	10	10	10	63	0,82	1	51,66	ABC	5648	5333	6111	47	1	8,24		
D23	Ilhas ponta					1608	1608	0,58	2772,4	2258,5	220	12,60	20	C	6	29,00	35,50	25	30mA	F	4	PVC	450/750	4	4	4	34	0,72	1	24,48	B		2772			17,1	1	3,38	














LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	PERFILADO 38x19 mm
	PERFILADO 38x38 mm
	ELETRODUTO QUE DESCE
	ELETRODUTO QUE SOBE
	ELETRODUTO 3/4" PVC
	ELETROCALHA PERFURADA
	CURVA DE INVERSÃO
	REDUÇÃO CONCÊNTRICA
	T" HORIZONTAL
	CURVA HORIZONTAL 90°
	NEUTRO, FASE, PE E RETORNO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO








LEGENDA DE CORES	
	ELETRODUTO 3/4"
	ELETROCALHA (ELÉTRICA) - NOVA
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - EXISTENTE
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - NOVA
	PERFILADO 38x19mm
	PERFILADO 38x38mm
	PERFILADO 38x19mm (DETEC. DE FUMAÇA)

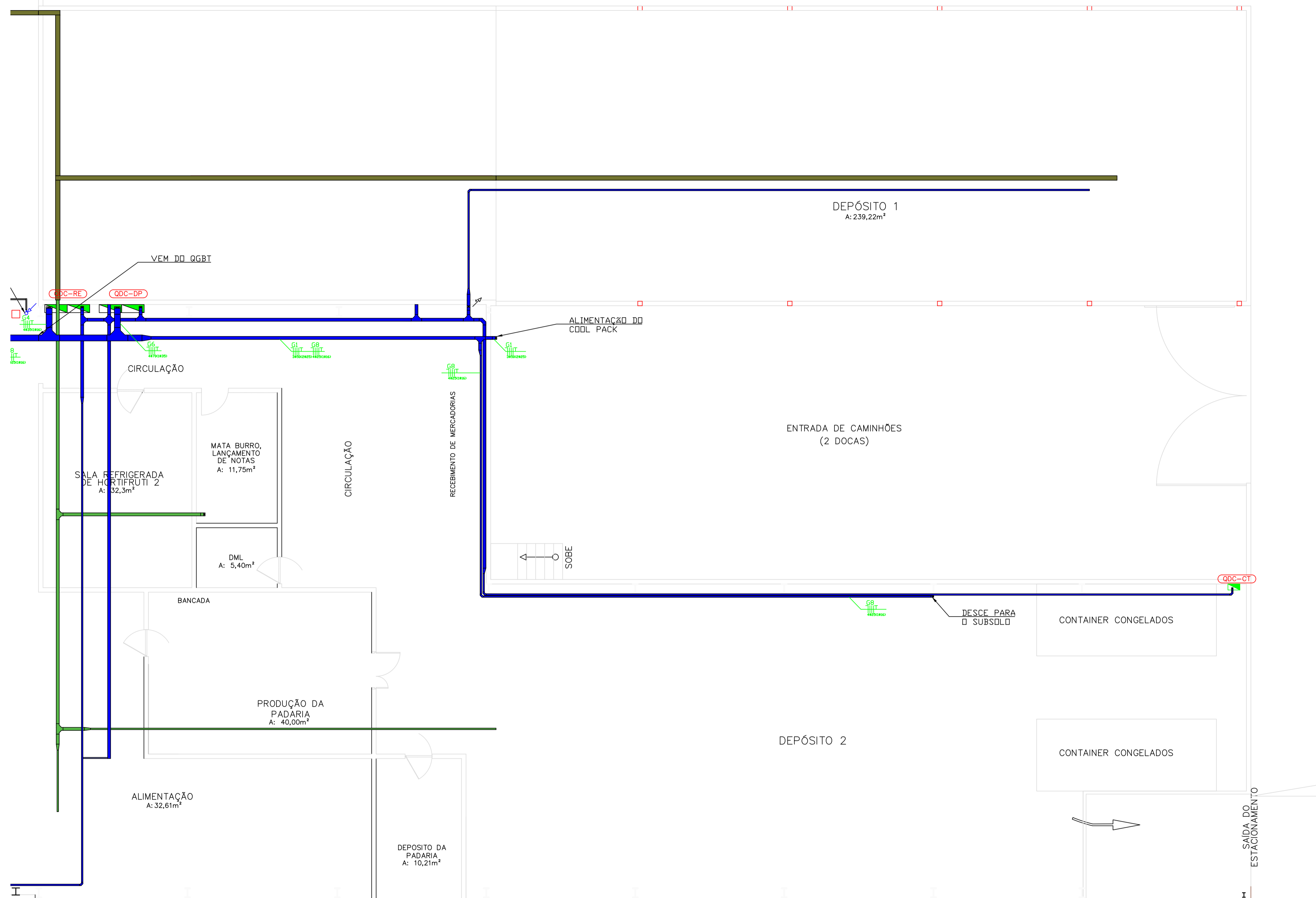
- NOTAS:
- AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS SALVO QUANDO ESPECIFICADAS;
 - AS ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS MONTADOS NA ÁREA DE VENDAS DEVERÃO SER INSTALADOS A 6 METROS DO PISO, USANDO A ESTRUTURA METÁLICA DO TELHADO PARA A SUSTENTAÇÃO;
 - OS ELETRODUTOS SERÃO TODOS EM PVC, COM SEÇÃO DE 3/4", EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
 - AS INFRAESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO FICAR DISTANTES 30 cm, NO MÍNIMO, DAS ESTRUTURAS DE REDE, ALARME, CFTV E DETECÇÃO DE FUMAÇA;
 - AS MEDIDAS DAS ELETROCALHAS ESTÃO EM ESCALA, SENDO NECESSÁRIO CONFERIR AS DIMENSÕES EM PROJETO ANTES DA INSTALAÇÃO;
 - OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DEVEM TER ISOLAÇÃO EPR 90°C 0,6/1,0 kV. PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS OS CONDUTORES DEVEM TER ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750 V. CONDUTORES SEMPRE DO TIPO FLEXÍVEL;
 - AS DIMENSÕES DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO TAMBÉM SE ENCONTRAM NOS QUADROS DE CARGA;
 - A INFRAESTRUTURA PARA PASSAGEM DE CABOS ANTIGA NÃO SERÁ APROVEITADA, CABENDO AO EXECUTOR INSTALAR TODOS OS ELETRODUTOS E ELETROCALHAS DESTE PROJETO;
 - TODAS AS ELETROCALHAS E PERFILADOS DEVERÃO SER ATERRADOS;
 - ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS.

PLANTA SALÃO DE VENDAS 1/2
ESCALA 1:75

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL	Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTERO ARAUJO
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO	
CONTEUDO: CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - FRENTE DE LOJA	
FOLHA 8/10	ESCALA 1:75

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	PERFILADO 38x19 mm
	PERFILADO 38x38 mm
	ELETRODUTO QUE DESCE
	ELETRODUTO QUE SOBE
	ELETRODUTO 3/4" PVC
	ELETROCALHA PERFORADA
	CURVA DE INVERSÃO
	'T' HORIZONTAL
	CURVA HORIZONTAL 90°
	NEUTRO, FASE, PE E RETORNO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO

LEGENDA DE CORES	
	ELETRODUTO 3/4"
	ELETROCALHA (ELÉTRICA) - NOVA
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - EXISTENTE
	ELETROCALHA (CAB. ESTRUT.) - NOVA
	PERFILADO 38x19mm
	PERFILADO 38x38mm
	PERFILADO 38x19mm (DETEC. DE FUMAÇA)

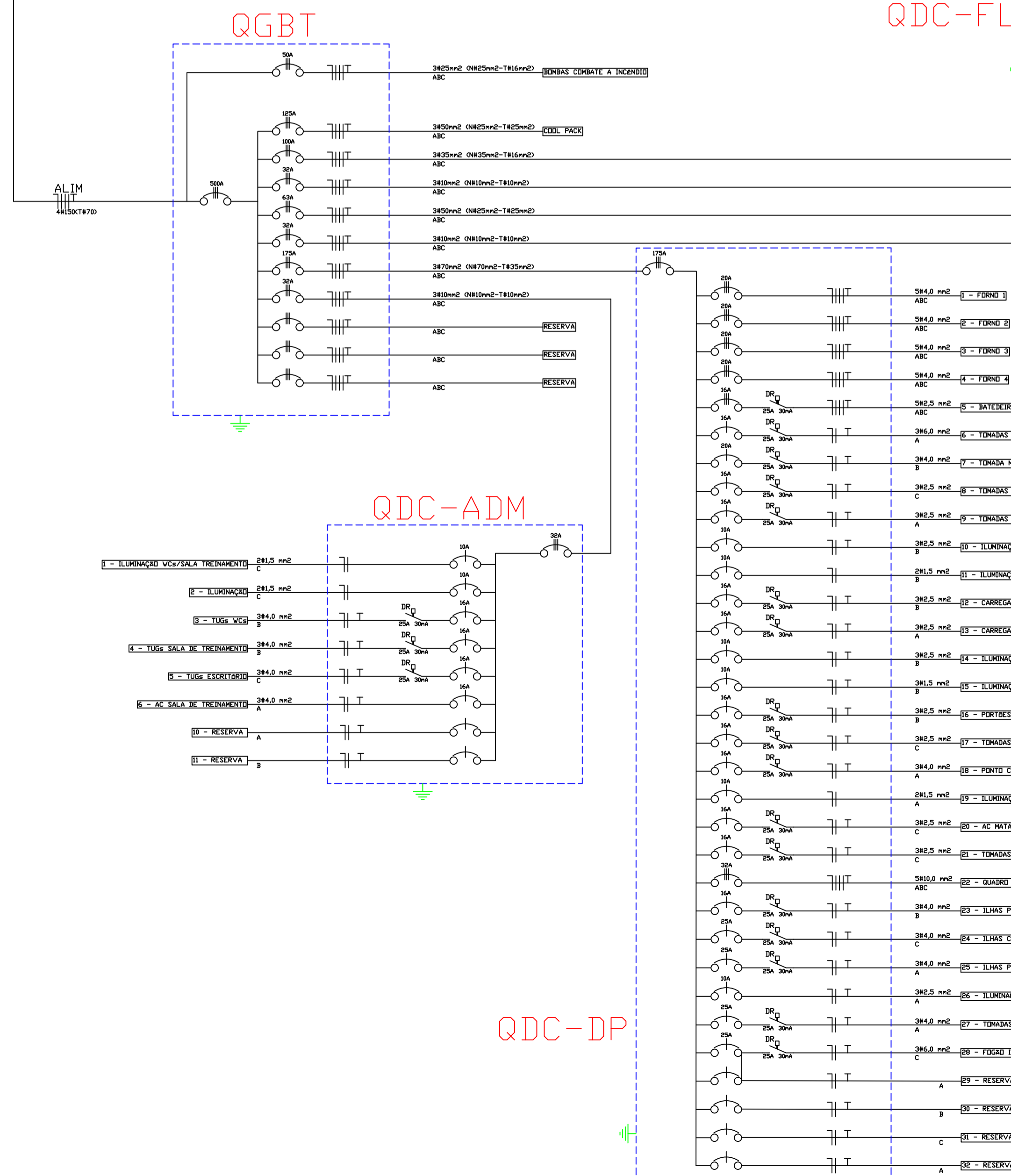
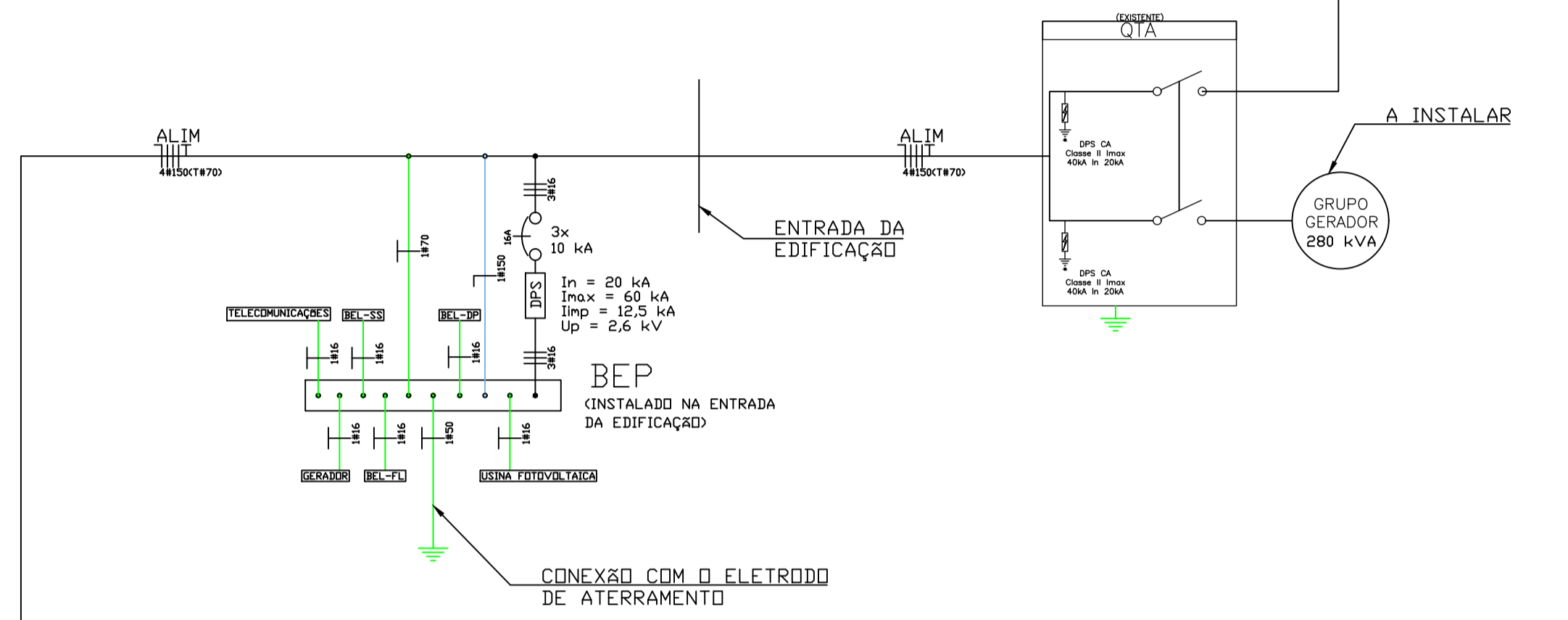
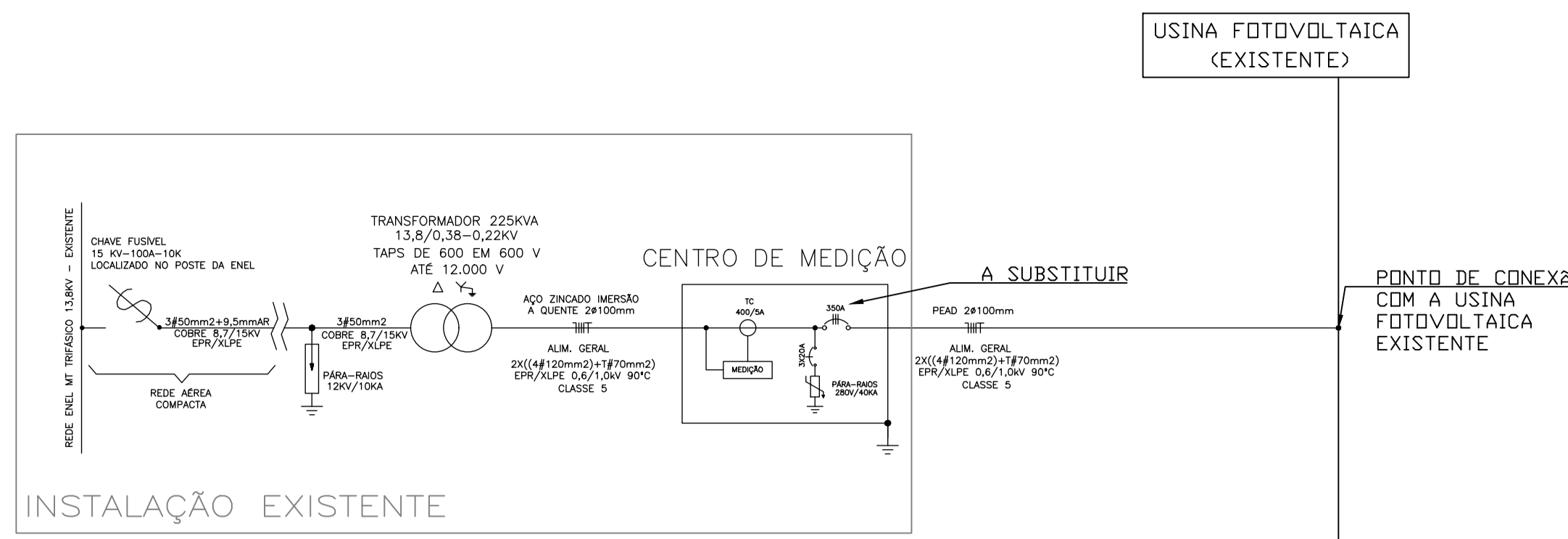


NOTAS:

- AS MEDIDAS ESTÃO EM METROS SALVO QUANDO ESPECIFICADAS;
- AS ELETROCALHAS, PERFILADOS E ELETRODUTOS MONTADOS NA ÁREA DE VENDAS DEVERÃO SER INSTALADOS A 6 METROS DO PISO, USANDO A ESTRUTURA METÁLICA DO TELHADO PARA A SUSTENTAÇÃO;
- OS ELETRODUTOS SERÃO TODOS EM PVC, COM SEÇÃO DE 3/4", EXCETO QUANDO ESPECIFICADO;
- AS INFRAESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÃO FICAR DISTANTES 30 cm, NO MÍNIMO, DAS ESTRUTURAS DE REDE, ALARME, CFTV E DETECÇÃO DE FUMAÇA;
- AS MEDIDAS DAS ELETROCALHAS ESTÃO EM ESCALA, SENDO NECESSÁRIO CONFERIR AS DIMENSÕES EM PROJETO ANTES DA INSTALAÇÃO;
- OS CONDUTORES DOS CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO DEVERÃO TER ISOLAÇÃO EPR 90°C 0,6/1,0 kV. PARA OS CIRCUITOS TERMINAIS OS CONDUTORES DEVERÃO TER ISOLAÇÃO DE PVC 70°C 450/750 V. CONDUTORES SEMPRE DO TIPO FLEXÍVEL;
- AS DIMENSÕES DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO TAMBÉM SE ENCONTRAM NOS QUADROS DE CARGA;
- A INFRAESTRUTURA PARA PASSAGEM DE CABOS ANTIGA NÃO SERÁ APROVEITADA, CABENDO AO EXECUTOR INSTALAR TODOS OS ELETRODUTOS E ELETROCALHAS DESTE PROJETO;
- TODAS AS ELETROCALHAS E PERFILADOS DEVERÃO SER ATERRADOS;
- ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS.

PLANTA DO DEPÓSITO
ESCALA 1:75

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL		Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTERO ARAUJO	
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO			
CONTEÚDO: CIRCUITOS DE ALIMENTAÇÃO - DEPÓSITO			
FOLHA	9/10	ESCALA	1:75



- NOTAS:
- O BEP DEVERÁ SER INSTALADO AD LADO DA ENTRADA DE ENERGIA NA EDIFICAÇÃO, OS DPSs PARA PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DEVEM SER MONTADOS DENTRO DELE;
 - O NEUTRO QUE VEM DO TRANSFORMADOR DEVE SER CONECTADO AO BEP, GARANTINDO A EQUIPOTENCIALIZAÇÃO;
 - O CABO QUE VEM DO ELETRODO DE ATERRAMENTO DA EDIFICAÇÃO (COBRE NU 50mm², JÁ MONTADO) DEVE SER CONECTADO AO BEP;
 - OS QUADROS CONSTRUÍDOS EM METAL DEVERÃO OBRIGATORIAMENTE SER ATERRADOS;
 - O TRANSFORMADOR EXISTENTE (225kVA) MOSTRADO NESSE DIAGRAMA DEVERÁ SER SUBSTITUÍDO POR UM DE 300kVA;
 - A ALIMENTAÇÃO DAS BOMBAS DE COMBATE A INCÊNDIO, LOCALIZADA NO QGBT, DEVERÁ SER DERIVADA ANTES DA PROTEÇÃO GERAL DO QUADRO;
 - ANTES DE QUALQUER ALTERAÇÃO OS PROJETISTAS DEVERÃO SER CONSULTADOS;
 - NOS CIRCUITOS ONDE OS CONDUTORES DE NEUTRO, FASE E PROTEÇÃO FOREM DE DIFERENTES SEÇÕES OS VALORES ESTARÃO INDICADOS;
 - PARA OS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO COM LUMINÁRIAS METÁLICAS, OU QUE ESTEJAM INSTALADAS EM PERFILADOS, O CONDUTOR DE PROTEÇÃO É OBRIGATÓRIO;
 - O ALIMENTADOR DO COOL PACK É CONECTADO DIRETAMENTE AO EQUIPAMENTO, NÃO EXISTINDO QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO ANTES;

LEGENDA DE SIMBOLOGIA

	IDR
	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO
	LIGAÇÃO COM O ATERRAMENTO

LEGENDA DE CORES

	FIANÇA EXCLUSIVA P/ PE/ATERRAMENTO
	QUADRO METÁLICO
	QUADRO DE PVC

LEGENDA DA FIAÇÃO

	CIRCUITO
	BITOLA
	NEUTRO, FASE, RETORNO E PROTEÇÃO

Cliente / Endereço do Empreendimento AILTON GRATÃO DE ARAUJO RUA 08/09, QUADRA 127, LOTES 5, 6, 10, 11, 12, BAIRRO CENTRAL	Alunos: BRUNO ALVES DE ARAUJO VITOR MONTERO ARAUJO
PROJETO: EXPANSÃO DE EDIFICAÇÃO COMERCIAL - MERCABOX ARAUJO	
CONTEUDO: DIAGRAMA UNIFILAR	
FOLHA 10/10	ESCALA SEM ESCALA