



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE INTEGRAÇÃO ACADÊMICA E TECNOLÓGICA - DIATEC

BRENDOW RIBEIRO VALENTIM

**ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICIÊNCIA NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS
ELÉTRICOS COM A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO COM
E SEM AUTOMAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS**

FORTALEZA/CE

2026

BRENDOW RIBEIRO VALENTIM

ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICIÊNCIA NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS
ELÉTRICOS COM A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO COM E
SEM AUTOMAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Prof^º. Dra. Cely Martins Santos de Alencar.

FORTALEZA/CE

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V246a Valentim, Brendow Ribeiro.

Análise comparativa da eficiência na elaboração de projetos elétricos com a Modelagem da Informação da Construção com e sem automação : estudo de caso em edifícios públicos / Brendow Ribeiro Valentim. – 2026.

71 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Civil, Fortaleza, 2026.

Orientação: Profa. Dra. Cely Martins Santos de Alencar.

1. BIM. 2. Projeto Elétrico. 3. Autodesk Revit. 4. OF Elétrico. 5. Construção Modular. I. Título.

CDD 620

BRENDOW RIBEIRO VALENTIM

ANÁLISE COMPARATIVA DA EFICIÊNCIA NA ELABORAÇÃO DE PROJETOS
ELÉTRICOS COM A MODELAGEM DA INFORMAÇÃO DA CONSTRUÇÃO COM E
SEM AUTOMAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM EDIFÍCIOS PÚBLICOS

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Civil da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 13/01/2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Cely Martins Santos de Alencar (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Francisco Wellington Martins da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Civil Ítalo de Sousa Ferreira
ITP Sistemas Construtivos

Aos meus pais, irmãos, avós e todos que
considero como família.

AGRADECIMENTOS

À minha família, especialmente à minha mãe, Erbênia, por todo amor, apoio, educação e acolhimento.

À minha parceira, Jamille, por todas as sugestões, críticas, reflexões e companheirismo em todos os momentos.

Aos meus amigos, por tornarem toda essa jornada mais leve e divertida.

À empresa ITP Sistemas Construtivos, por disponibilizar os projetos arquitetônicos e contribuir para meu desenvolvimento profissional.

À Prof^ª. Dra. Cely Martins Santos de Alencar, pela excelente orientação.

Aos participantes da banca examinadora Prof. Dr. Francisco Wellington Martins da Silva e Eng. Civil Ítalo de Sousa Ferreira pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

À Universidade Federal do Ceará, por todo conhecimento proporcionado e apoio no desenvolvimento profissional.

Ao Escritório de Projetos Integrados de Engenharia (EPE), que foi um dos pilares para meu desenvolvimento como profissional na área de projetos de engenharia com BIM.

RESUMO

O trabalho tem como finalidade analisar a eficiência na elaboração de projetos elétricos com a Modelagem da Informação da Construção (BIM - *Building Information Modeling*), comparando o método convencional do Autodesk Revit com o uso do *plugin* OF Elétrico em edificações públicas moduladas. A metodologia envolve a organização de um template padronizado, a seleção de três arquiteturas modulares de diferentes complexidades e o desenvolvimento dos projetos elétricos por ambos os métodos, registrando o tempo empregado em cada etapa, desde a divisão dos circuitos até a elaboração dos diagramas e o levantamento quantitativo dos materiais utilizados no projeto, como eletrodutos e condutes. Os resultados evidenciam que o uso do *plugin* reduz significativamente o tempo de execução, especialmente nas atividades repetitivas e de maior detalhamento, como o lançamento e identificação da fiação elétrica, a geração de diagramas e, também, o dimensionamento conforme a ABNT NBR 5410:2004. Em média, a economia de tempo alcança cerca de 50% em todas as obras, com ganhos absolutos mais expressivos quanto maior a complexidade do projeto. Além disso, o estudo se alinha às diretrizes da Estratégia BIM BR, que incentiva a adoção progressiva do BIM em todas as fases de obras públicas no Brasil, reforçando a relevância de métodos que aumentem a eficiência e a padronização dos processos projetuais. Conclui-se que o uso do BIM associado a ferramentas de automação melhora a produtividade, padroniza processos e aumenta a confiabilidade técnica dos projetos elétricos, contribuindo para a adoção eficiente do BIM em obras públicas e reforçando seu potencial como tecnologia central para modernizar a prática projetual.

Palavras-chave: BIM; Projeto Elétrico; Autodesk Revit; OF Elétrico; Construção Modular.

ABSTRACT

This study aims to analyze the efficiency of developing electrical projects using Building Information Modeling (BIM) by comparing the conventional Autodesk Revit method with the application of the OF Elétrico plugin in modular public buildings. The methodology involves organizing a standardized template, selecting three modular architectural layouts with different levels of complexity, and developing the electrical projects using both methods, while recording the time spent at each stage, from circuit division to the preparation of diagrams and the quantitative takeoff of materials used in the project, such as conduits and fittings. The results show that the use of the plugin significantly reduces execution time, especially in repetitive and detail-intensive tasks such as routing and identifying electrical wiring, generating diagrams, and performing dimensioning procedures in accordance with ABNT NBR 5410:2004. On average, time savings reach approximately 50% across all projects, with greater absolute gains as project complexity increases. Moreover, the study aligns with the guidelines of the Estratégia BIM BR, which promotes the progressive adoption of BIM throughout all phases of public works in Brazil, reinforcing the relevance of workflows that enhance efficiency and standardization. It is concluded that the use of BIM associated with automation tools improves productivity, standardizes processes, and increases the technical reliability of electrical projects, contributing to the effective adoption of BIM in public works and strengthening its role as a central technology for modernizing design practices.

Keywords: BIM; Electrical Design; Autodesk Revit; OF Elétrico; Modular Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Dimensões do BIM.....	16
Figura 2 - Conjunto de ferramentas disponíveis no painel “OFElétrico” no ambiente do <i>software</i> Autodesk Revit.....	17
Figura 3 - Transporte de Módulo Habitacional.....	18
Figura 4 - Tomada elétrica parametrizada.....	20
Figura 5 - Quadro elétrico parametrizado.....	20
Figura 6 - Tabela de dimensionamento elétrico.....	21
Figura 7 - Planta baixa de arquitetura - Projeto 1.....	22
Figura 8 - Planta baixa de arquitetura - Projeto 2.....	22
Figura 9 - Planta baixa de arquitetura - Projeto 3.....	23
Figura 10 - Previsão de carga.....	25
Figura 11 - Localização dos pontos elétricos.....	26
Figura 12 - Divisão dos circuitos elétricos.....	27
Figura 13 - Número de circuitos reserva.....	27
Figura 14 - Ferramentas “Editar Circuito”.....	28
Figura 15 - Lançamento do eletrodutos.....	29
Figura 16 - Painel da ferramenta “Construir Conduítes”.....	30
Figura 17 - Construção do conduíte manualmente.....	31
Figura 18 - Fator de Correção de Agrupamento - FCA.....	32
Figura 19 - Fator de Correção de Temperatura - FCT.....	32
Figura 20 - Criar tabela de painéis manualmente.....	33
Figura 21 - Central de Documentação - Circuitos.....	34
Figura 22 - Central de Documentação - Identificadores.....	34
Figura 23 - Dimensionamento da instalação elétrica com o OF Elétrico.....	35
Figura 24 - Instalação da fiação em um eletroduto.....	35
Figura 25 - Vista tridimensional da ferramenta “Ajustar Rota”.....	36
Figura 26 - Corte com a identificação da fiação.....	37
Figura 27 - Painel da ferramenta “Ajustar Identificadores”.....	38
Figura 28 - Dimensionamento da infraestrutura com o OF Elétrico.....	39
Figura 29 - Identificador da fiação em arco para o circuito 2 - Iluminação S1.....	40
Figura 30 - Quadro de distribuição montado com componentes elétricos.....	41
Figura 31 - Fluxograma de trabalho sugerido com o <i>plugin</i>	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Relação percentual média das atividades para o método sem o <i>plugin</i>	44
Gráfico 2 - Relação percentual média das atividades para o método com o <i>plugin</i>	45
Gráfico 3 - Comparação entre os tempos totais dos projetos: sem o <i>plugin</i> x com o <i>plugin</i> ...	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Carga mínima de iluminação segundo a ABNT NBR 5410:2004.....	24
Tabela 2 - Número de pontos de tomada e carga mínima segundo a ABNT NBR 5410:2004.	24
Tabela 3 - Tempo por etapa dos Projetos 1, 2 e 3: sem o <i>plugin</i> x com o <i>plugin</i>	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AECO	Arquitetura, Engenharia, Construção e Operações
BIM	Building Information Modeling - Modelagem da Informação da Construção
CAD	Computer-Aided Design - Desenho Assistido por Computador
DPS	Dispositivo de Proteção Contra Surtos
EPR	Borracha de Etileno-Propileno
FCA	Fator de Correção de Agrupamento
FCT	Fator de Correção de Temperatura
IDR	Interruptor Diferencial Residual
MEP	Mecânica, Elétrica e Hidráulica
NBR	Norma Brasileira
PCD	Pessoa com Deficiência
PVC	Policloreto de Vinila
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TUE	Tomada de Uso Específico
TUG	Tomada de Uso Geral
XLPE	Polietileno Reticulado

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Problemas de Pesquisa.....	12
1.2 Questões Motivadoras.....	13
1.3 Justificativa.....	13
1.4 Objetivos.....	14
1.4.1 Objetivo Geral.....	14
1.4.2 Objetivos Específicos.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Modelagem da Informação da Construção (BIM).....	15
2.2 Software Autodesk Revit e plugin OF Elétrico.....	16
2.3 Construção Modular.....	17
3 METODOLOGIA.....	19
3.1 Organização e padronização do <i>template</i>.....	19
3.2 Apresentação e análise dos projetos arquitetônicos.....	21
3.3 Elaboração dos projetos elétricos com e sem o <i>plugin OF Elétrico</i>.....	23
3.3.1 Previsão de carga.....	24
3.3.2 Locação dos pontos elétricos.....	25
3.3.3 Divisão dos circuitos elétricos.....	26
3.3.4 Implantação da infraestrutura elétrica.....	28
3.3.5 Dimensionamento dos condutores e disjuntores.....	31
3.3.6 Instalação e identificação de condutores elétricos.....	35
3.3.7 Dimensionamento da infraestrutura.....	38
3.3.8 Elaboração dos diagramas.....	39
3.3.9 Levantamento quantitativo de materiais.....	40
3.4 Registro e análise do tempo de elaboração para cada método.....	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	47
REFERÊNCIAS.....	49
APÊNDICE A – PROJETO 1.....	51
APÊNDICE B – PROJETO 2.....	58
APÊNDICE C – PROJETO 3.....	66

1 INTRODUÇÃO

Com a crescente implementação da Modelagem da Informação da Construção (BIM - *Building Information Modeling*) em diversos países, torna-se essencial que os profissionais da área de Arquitetura, Engenharia, Construção e Operações (AECO) se adaptem às novas tecnologias, sob o risco de se tornarem obsoletos. No Brasil, a Estratégia BIM BR, pelo decreto N° 11.888, prevê, até 2028, a aplicação do BIM em todas as fases do ciclo de vida de obras públicas, estimulando todo o setor da construção civil no país inteiro.

De acordo com Eastman *et al* (2014, p. 17), o modelo 3D gerado pelo *software* BIM não é somente um conjunto de plantas e cortes reunidos, mas sim uma visualização complementar gerada diretamente. Dessa maneira, é garantida a visualização das vistas tendo confiança que todas apresentam as mesmas informações gráficas e não gráficas em qualquer etapa do desenvolvimento do projeto, por se tratarem do mesmo conjunto de dados.

O Autodesk Revit (2025), um dos principais *softwares* baseados em BIM, permite a modelagem e compatibilização de projetos de arquitetura, estrutura e instalações prediais (MEP), reduzindo erros e retrabalhos. Além de facilitar a modelagem, a aplicação do BIM em projetos também facilita na quantificação de materiais. Diferentemente do método Desenho Assistido por Computador (CAD - *Computer-Aided Design*), em que as linhas representam diversos tipos de objetos, no BIM é possível agregar informação à forma geométrica. Dessa maneira, o *software* consegue reconhecer, agrupar e quantificar os mais variados elementos, gerando planilhas com as informações que o usuário selecionar.

Porém, mesmo com os diversos benefícios do BIM, em contrapartida ao CAD, nem todas as etapas dos projetos são otimizadas em sua totalidade. No caso específico de projetos elétricos, embora o *software* Autodesk Revit otimize várias etapas, ainda há tarefas repetitivas que consomem tempo e poderiam ser automatizadas. Nesse contexto, o uso de *plugins* como o OF Elétrico surge como uma alternativa viável para aprimorar a produtividade e reduzir o esforço manual, contribuindo para maior eficiência no desenvolvimento do projeto.

1.1 Problemas de pesquisa

Projetos elétricos desenvolvidos no *software* Autodesk Revit, embora apresentem ganhos de eficiência em relação ao método tradicional baseado em CAD, ainda exigem

intervenções manuais em diversas etapas, como dimensionamento, detalhamento e levantamento quantitativo. Essa necessidade reduz o potencial de automação esperado de fluxos de trabalho baseados em BIM. Atualmente, há poucas pesquisas que investigam a integração entre o *software* Autodesk Revit e o *plugin* OF Elétrico, ferramenta destinada à automação e otimização de projetos elétricos, e os estudos existentes tendem a adotar uma abordagem predominantemente qualitativa, o que impede a mensuração precisa dos benefícios relacionados ao tempo efetivamente economizado na elaboração dos projetos.

1.2 Questões motivadoras

1. Quais etapas do desenvolvimento de projetos elétricos podem ser otimizadas com a utilização conjunta do *software* Autodesk Revit e do *plugin* OF Elétrico?
2. Qual é o impacto da utilização do *plugin* OF Elétrico na economia de tempo nas etapas de dimensionamento, detalhamento e levantamento quantitativo?
3. Qual rotina de trabalho pode ser adotada para garantir o uso eficiente do *plugin* na elaboração de projetos elétricos?

1.3 Justificativa

De acordo com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Estado de São Paulo (SENAI-SP, 2024), entre as principais dificuldades para a implementação do BIM estão a resistência à mudança, decorrente de fatores culturais, e a necessidade de investimento em capacitação técnica para que os profissionais compreendam os processos e dominem as ferramentas. Nesse cenário, cabe ao setor público incentivar a indústria nacional, as instituições de ensino e promover o desenvolvimento de novas tecnologias, de modo a superar essas barreiras e alcançar benefícios em médio e longo prazo.

No contexto dos projetos elétricos, em que ainda se perde muito tempo com atividades manuais e repetitivas, mesmo dentro da filosofia BIM, a adoção de ferramentas que automatizam essas etapas pode reduzir erros humanos, elevar a produtividade e melhorar a qualidade das obras, ao permitir que o profissional concentre seus esforços em tarefas que exigem maior nível de decisão técnica.

Considerando que a Estratégia BIM BR prevê a implementação obrigatória do BIM em todo o ciclo de vida das obras públicas até 2028, torna-se essencial que os profissionais da área se adaptem à tecnologia. Nesse sentido, o uso de ferramentas intuitivas e

compatíveis com as normas brasileiras contribui para tornar esse processo de adaptação mais rápido e eficiente. Assim, este trabalho se justifica por aplicar e analisar os benefícios do desenvolvimento de projetos elétricos utilizando ferramentas BIM, contribuindo para a difusão e consolidação desta metodologia no setor público brasileiro.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Analisar a eficiência da metodologia BIM na elaboração de projetos elétricos em edifícios públicos, por meio da comparação do tempo de execução e fluxos de trabalho entre métodos tradicionais e processos baseados em modelos inteligentes.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Modelar três projetos elétricos utilizando a metodologia BIM, aplicando dois fluxos de trabalho distintos para avaliação comparativa.
2. Identificar as potencialidades e limitações de cada método de trabalho adotado durante o processo de modelagem e dimensionamento.
3. Comparar quantitativamente e qualitativamente os resultados obtidos, correlacionando o tempo de elaboração com o nível de complexidade de cada projeto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Modelagem da Informação da Construção (BIM)

A Modelagem da Informação da Construção, como define Eastman *et al* (2014, p. 13), é “uma tecnologia de modelagem e um conjunto associado de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção”. Nesse sentido, as informações podem ser gráficas, como a representação tridimensional de uma parede, ou não gráficas, como informações sobre os fabricantes.

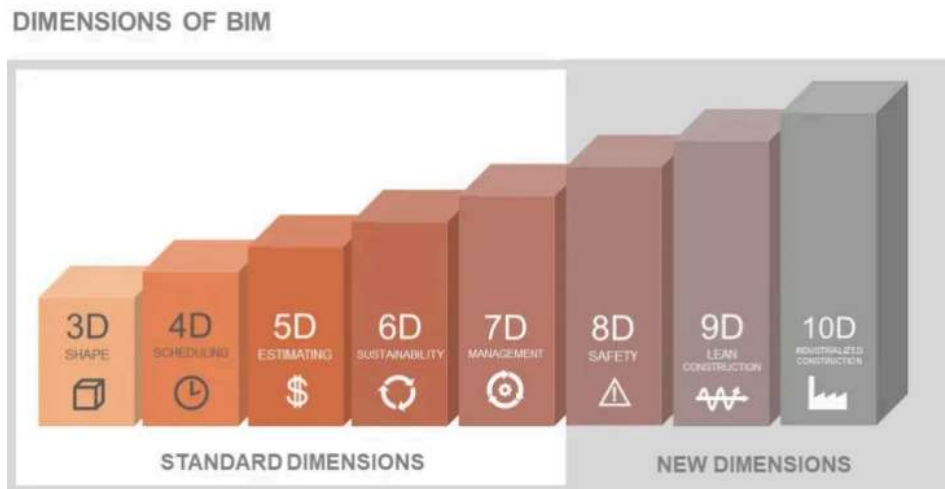
Os principais benefícios desse método são a visualização antecipada e mais precisa do projeto, a colaboração entre as múltiplas disciplinas de projetos, a extração facilitada de quantitativos durante a etapa de projeto e a incrementação da eficiência energética e sustentabilidade.

Em contrapartida, por se tratar de uma tecnologia mais complexa, ela traz consigo alguma dificuldade. De acordo com Máximo Rocha (2015, p. 18), se destacam:

- a) Elevados custos de *software*;
- b) Elevados custos de formação de projetistas;
- c) Dificil interoperabilidade;
- d) Esforço associado ao acréscimo de informações relevantes ao longo da vida útil;
- e) Lentidão de trabalho e visualização associado ao hardware usado;
- f) Nível de detalhe em BIM bastante exigente;
- g) Terminologia própria e particular do BIM;
- h) Falta de legislação.

Ademais, na literatura é possível encontrar várias dimensões do BIM, sendo as mais comuns do 3D ao 7D, em que cada dimensão superior contém a outra e adiciona um tipo de informação, como representado na Figura 1.

Figura 1 - Dimensões do BIM



Fonte: <<https://biblus.accasoftware.com/ptb/as-dimensoes-do-bim-3d-4d-5d-6d-7d/s>>
 Acesso em: 07 de julho de 2025

Dessa forma, o BIM 3D se restringe a modelagem tridimensional, que pode ser criado a partir de cortes e plantas, com a interoperabilidade entre as vistas. Apesar de ser uma dimensão básica, nela já é possível visualizar o projeto detalhadamente e prevenir interferências entre os sistemas construtivos. Em consequente, o BIM 4D leva em conta o tempo, tornando possível a criação de um vídeo em *time lapse* do cronograma da obra, permitindo prever problemas de fluxo ao longo das etapas de construção. Agora, com a implementação do custo e com a fácil extração de quantitativos, com o BIM 5D é possível estimar o capital investido com o andamento da obra.

2.2 Software Autodesk Revit e plugin OF Elétrico

Desenvolvido pela Autodesk, em 2000, o Autodesk Revit é um dos *softwares* em que é possível modelar vários sistemas construtivos, compatibilizá-los através de vínculos em que um projeto sobrepõe o outro e extrair quantitativos de forma automática.

“Por meio do Revit, o projetista consegue “modelar” a instalação elétrica com representações de todos os objetos que constituem a instalação com base nas suas famílias¹ e diversos parâmetros.” (ANNES; CUPERSCHMID; GUIMARÃES FILHO, 2021, p. 2).

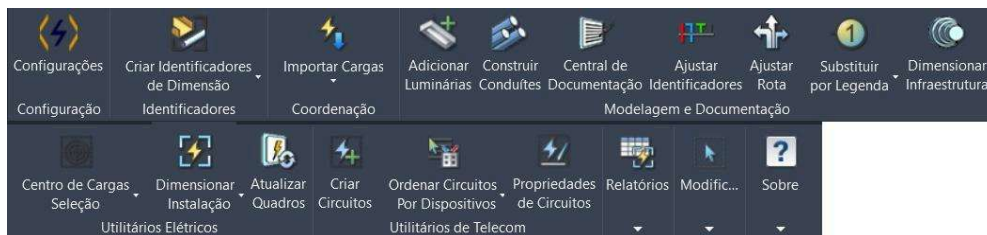
Como complemento, o OF Elétrico é um *plugin* desenvolvido pela empresa OrçaFascio para otimizar a elaboração de projetos elétricos utilizando o *software* Autodesk

¹ Entende-se como “família” o conjunto de elementos de mesma utilidade, com geometria parecida e parâmetros comuns (paredes, portas, identificadores de portas e etc). Elas são a base para o desenvolvimento de todos projetos no *software*, por isso, o uso de um *template* que contenha famílias bem parametrizadas é um bom começo para a elaboração de um projeto bem detalhado.

Revit, complementando-o com diversas ferramentas de detalhamento, dimensionamento e extração de quantitativos, apresentadas na Figura 2.

Segundo Moreira (2023, p. 17), a ferramenta apresenta vantagens relevantes, como a automatização da identificação dos elementos do projeto, a integração de *tags* manuais em eletrodutos e eletrocalhas e a atualização automática dos quadros elétricos, preservando a organização definida pelos comandos de identificação. Além disso, possibilita o dimensionamento da taxa de ocupação dos condutores em conduítes conforme a ABNT NBR 5410:2004, realizando ajustes automáticos de bitola quando necessário. O sistema também permite a alteração de rotas dos circuitos, direcionando-os para trajetos mais adequados e otimizando o fator de correção por agrupamento, bem como a geração de quantitativos de fiação por circuito, unidade habitacional ou projeto, com opção de exportação para o Excel, além de oferecer suporte ao uso de bandejas e eletrocalhas.

Figura 2 - Conjunto de ferramentas disponíveis no painel “OFEletrico” no ambiente do *software* Autodesk Revit



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

2.3 Construção modular

A construção modular é uma abordagem inovadora e crescente no setor da construção civil, especialmente em países que buscam maior eficiência, sustentabilidade e rapidez em obras. No Brasil, esse método ainda está em fase de expansão, mas já apresenta avanços consideráveis, especialmente em setores como saúde, habitação social, educação e infraestrutura temporária.

Esse sistema construtivo caracteriza-se pela fabricação de partes ou módulos da edificação em ambiente industrial controlado, os quais são posteriormente transportados e montados no local de implantação, conforme ilustrado na Figura 3. Esses módulos são entregues com a estrutura, os sistemas prediais — incluindo instalações elétricas e hidrossanitárias —, além dos acabamentos e, em alguns casos, do mobiliário. No que se refere às instalações elétricas e hidrossanitárias, estas podem ser executadas de forma embutida ou

aparente, sendo essa decisão condicionada à avaliação dos impactos estéticos e econômicos, bem como às características dos materiais constituintes dos painéis modulares.

Figura 3 - Transporte de Módulo Habitacional



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

De acordo com Rodrigues Costa (2023, p. 41), “...são frequentemente utilizadas em momentos de crises e emergências, exigindo rapidez na construção, mas também demandam uma estratégia bem planejada para garantir eficiência e segurança”, como foi visto no caso da pandemia da COVID-19, quando os sistemas de saúde enfrentaram sobrecarga significativa devido à elevada taxa de ocupação dos leitos hospitalares, o que demandou a adoção de soluções rápidas e eficientes, como a implantação de hospitais modulares.

Entre os benefícios desse tipo de construção, conforme Sebba, Santos e Roriz (2020, p. 2), estão a economia no tempo de execução da obra, devida ao ambiente controlado de fabricação e montagem das peças, e o conforto térmico e acústico aprimorado, dependendo do material de vedação utilizado. Dentre os pontos negativos, de acordo com Mello *et al.* (2015, *apud* SEBBA, SANTOS e RORIZ, 2020, pág. 2-3), estão o desafio logístico no transporte das peças ou da própria estrutura, que devem ser feitos com segurança elevada, além da limitação na arquitetura, devido à padronização das peças pré-fabricadas.

3 METODOLOGIA

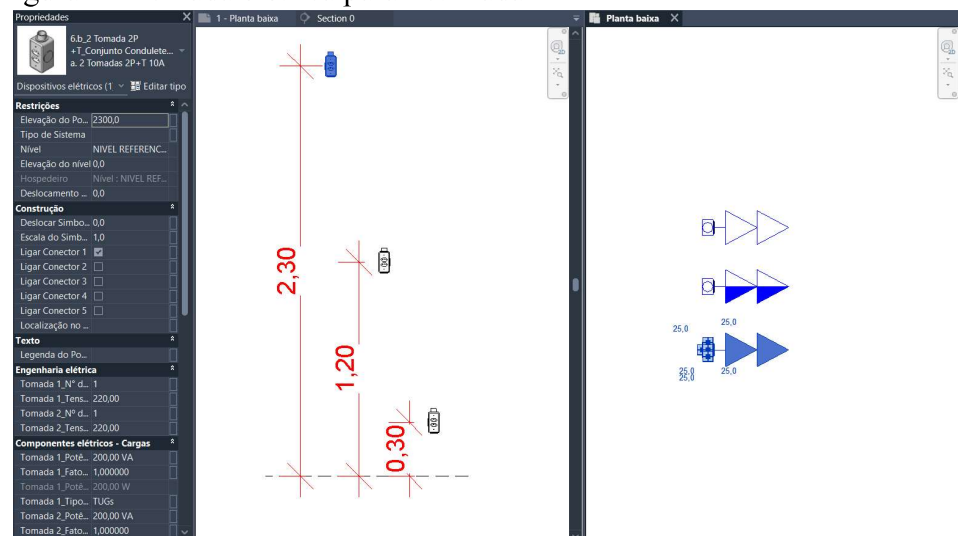
Este capítulo apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho, descrevendo os procedimentos utilizados para a elaboração e análise dos projetos elétricos em ambiente BIM. São detalhadas as etapas de seleção dos projetos arquitetônicos, a organização do *template*, a aplicação das duas metodologias comparadas — com e sem o uso do *plugin* — e os critérios adotados para o registro e a análise do tempo de execução, de modo a garantir a reprodutibilidade e a consistência dos resultados obtidos.

3.1 Organização e padronização do *template*

Para o desenvolvimento fluido do projeto elétrico, foi necessária a utilização de uma ampla variedade de objetos, identificadores, símbolos e elementos de detalhe. Assim, nesta etapa foi organizada a estrutura do *template* a ser utilizado, reunindo todas as famílias, normas, legendas e tabelas essenciais para a elaboração do projeto. Entre os principais objetos empregados estão tomadas, condutores, curvas, eletrodutos rígidos, interruptores, luminárias e quadros elétricos. Por serem famílias parametrizadas, seus quantitativos são gerados automaticamente conforme a sua aplicação, o que também facilita a execução do projeto.

Como exemplo, a Figura 4 apresenta três tomadas duplas pertencentes à mesma família, configuradas com diferentes alturas em relação ao piso e representadas adequadamente pela simbologia correspondente. Ao modificar a altura de qualquer uma delas, sua representação gráfica é atualizada de forma automática. Além disso, ao selecionar qualquer tomada, é possível visualizar todas as propriedades da família no painel “Propriedades”, à esquerda da tela, e alterar seu tipo para outros modelos, como uma tomada simples, quando necessário.

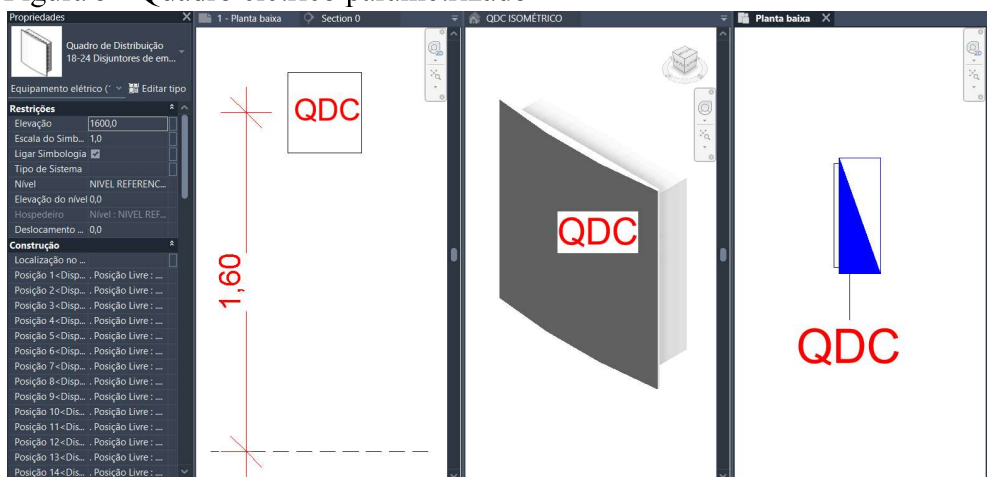
Figura 4 - Tomada elétrica parametrizada



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Ademais, a Figura 5 apresenta o quadro elétrico utilizado no projeto, que também permite, por meio da aba “Propriedades”, a alteração de sua altura em relação ao nível de referência, da quantidade máxima de disjuntores e até mesmo do número de fases e do tipo de sistema elétrico que o alimenta, como trifásico 220/380 V ou bifásico 127/220 V. Associadas a esse quadro, há diversas tabelas de dimensionamento de disjuntores e cabos elétricos, geradas com base nas variáveis dos circuitos vinculados a ele e no sistema elétrico correspondente, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 5 - Quadro elétrico parametrizado



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Figura 6 - Tabela de dimensionamento elétrico

Painel CDC
 Localização: HALL DE ACESSO 028
 Alimentado por: PF 03020
 Montagem: Encastado
 Alimentação: 230/240V Trifásico (3F+4T)

Circuito	Descrição	Tensão (V)	Esquema	Nº de condutores fase	Proteção Total (kVA)	PF	Proteção Total (W)	20% de Correção (kVA)	20% de Correção (W)	FCA	FCT	% Cor. de Correção (de Corrente Compensada (kVA))	% Corrente de Projeto Compensada (kVA)	% Desperdício (kVA)	Tipo de Instalação	Coeficiente de Correção (de Capacidade de Instalação de Corrente)	Requisito de Capacidade de Instalação (kVA)	Requisito de Capacidade de Instalação (W)	Requisito de Capacidade de Instalação (VA)	Fase A	Fase B	Fase C	
1	Iluminação geral	220.00	FNT	1	400 VA	1	400 W	2.13 A	4.00 A	0.8	1	14.00 A	2.08 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
2	Iluminação de emergência	220.00	FNT	1	300 VA	1	300 W	1.36 A	2.54 A	0.8	1	10.00 A	1.59 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
3	Tubo Fluorescente de acesso e Res	220.00	FNT	1	1000 VA	1	1000 W	5.27 A	9.76 A	0.8	1	33.00 A	5.09 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
4	Tubo Fluorescente	220.00	FNT	1	1000 VA	1	1000 W	5.27 A	9.76 A	1	1	24.00 A	3.27 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
5	Tubo Fluorescente	220.00	FNT	1	1200 VA	1	1200 W	5.45 A	9.76 A	0.8	1	33.00 A	5.02 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
6	Ar condicionado	220.00	FNT	1	2000 VA	0.87	2000.0 W	13.00 A	8.24 A	0.7	1	50.00 A	13.37 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
7	Ar condicionado 1	220.00	FNT	1	1000 VA	0.85	1000.0 W	5.80 A	3.58 A	0.7	1	20.00 A	5.80 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
8	Ar condicionado 2	220.00	FNT	1	1000 VA	0.85	1000.0 W	5.80 A	3.58 A	0.7	1	20.00 A	5.80 A	10.00 A	[C]PVC/20x17x10-81-3C-1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
9	Reserva	--	--	--	1000 VA	--	--	--	--	--	--	--	10.00 A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1000 VA
10	Reserva	--	--	--	1000 VA	--	--	--	--	--	--	--	10.00 A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1000 VA
11	Reserva	--	--	--	1000 VA	--	--	--	--	--	--	--	10.00 A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1000 VA
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
Tabela: 4401 VA, 3064 VA, 5300 VA																							

Legenda:
 PF - Fator de Potência
 FCA - Fator de Correção por Apuramento
 FCT - Fator de Correção por Temperatura
 % Corrente de Projeto Compensada
 % Corrente Nominal de Disruptor (kVA)
 % Capacidade de instalação de corrente (por condutor)
 (Corrente nominal x % FCT)

Tipo de Carga	Proteção Instalada (kVA)	Fator de Demanda	Proteção Dimensionada (kVA)	Tensão do Projeto
Ar Condicionado	3040 VA	1.00	3040 VA	Proteção Instalada: 13000 VA
Iluminação	3000 VA	1.00	3000 VA	Proteção Dimensionada: 13000 VA
Reserva	400 VA	1.00	400 VA	Corrente Total: 20.01 A
Tubo	4700 VA	1.00	4700 VA	Corrente Total Dimensionada: 20.01 A

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

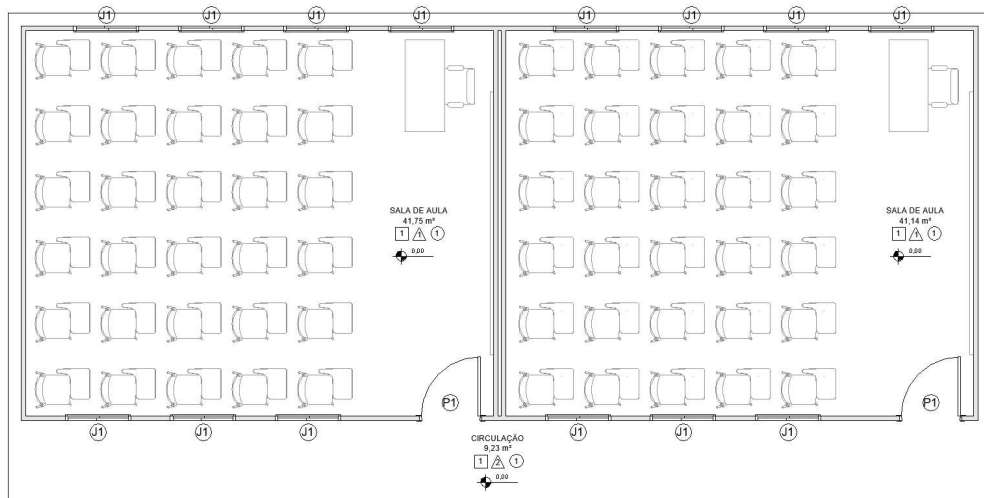
3.2 Apresentação e análise dos projetos arquitetônicos

Como primeira etapa do trabalho, foram selecionados os projetos arquitetônicos que serviriam de base para o desenvolvimento dos projetos elétricos. A partir da área construída, definiram-se faixas de complexidade (fácil, média e alta), e uma arquitetura representativa foi escolhida para cada categoria, permitindo avaliar o impacto do tempo de elaboração nas duas metodologias — com e sem o uso do *plugin*.

Foram selecionadas três obras públicas, todas caracterizadas por vedação em painéis e telhas termoacústicas, estruturas metálicas e sistema construtivo modular. Cada módulo segue o padrão de 6 metros de comprimento por 2,43 metros de largura, com altura variável, geralmente próxima de 3 metros.

A primeira arquitetura escolhida, ilustrada na Figura 7, corresponde a duas salas de aula que podem ser independentes entre si, cada uma com área de 41,75 m², sete janelas e uma porta frontal voltada para o quadro branco e a mesa do professor.

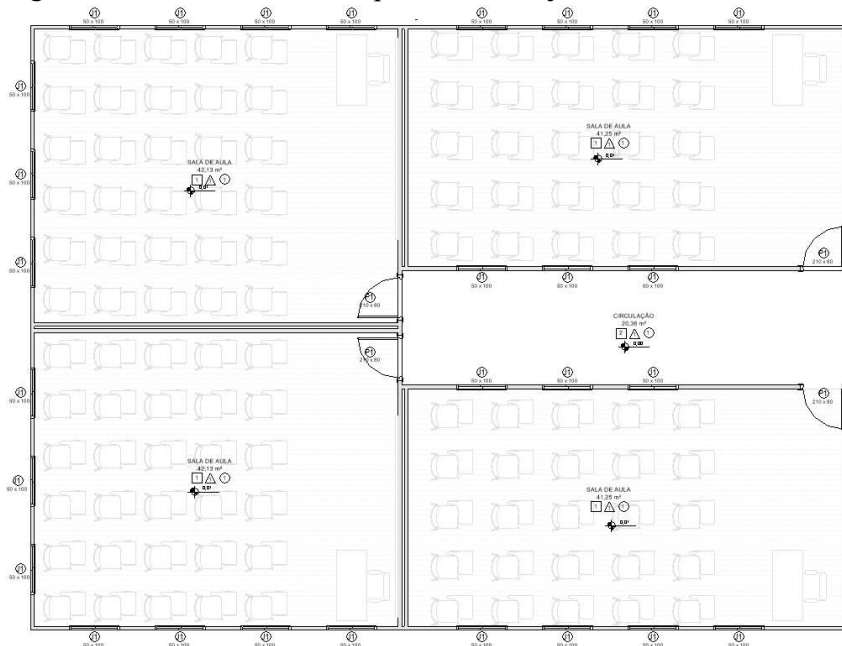
Figura 7 - Planta baixa de arquitetura - Projeto 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Para o segundo projeto, selecionou-se uma edificação composta por quatro salas de aula conjugadas e um corredor central, formando um *layout* em “C”, conforme ilustrado na Figura 8. Cada sala possui aproximadamente 42 m², sete janelas e uma porta frontal que se orienta diretamente para o quadro branco e a mesa do professor. O corredor central apresenta área de 20 m² e, pela planta de implantação, observa-se a presença de um poste público próximo à sala localizada ao sudeste do conjunto, o que contribuiu para definir o posicionamento da caixa de passagem da alimentação elétrica.

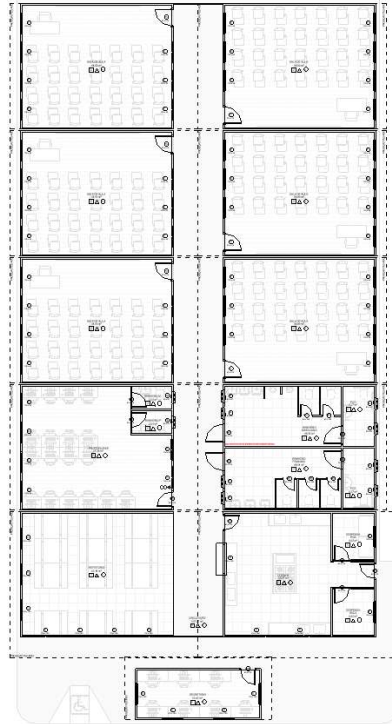
Figura 8 - Planta baixa de arquitetura - Projeto 2



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Por fim, definiu-se como terceira obra um conjunto composto por seis salas de aula, um bloco de banheiros, uma cozinha, uma sala dos professores, um refeitório e uma secretaria, todos passíveis de realocação, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 9 - Planta baixa de arquitetura - Projeto 3



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

As salas de aula possuem 41,90 m², sete janelas e uma porta frontal voltada para o quadro branco e a mesa do professor. A sala dos professores apresenta 37,29 m², oito janelas, várias mesas com computadores e dois banheiros de 2,04 m² cada. O refeitório conta com 42,11 m², sete janelas, três fileiras de mesas e não possui fachada frontal. O módulo de banheiros é dividido em setores masculino e feminino, cada um com 16,86 m², incluindo equipamentos sanitários e um banheiro para pessoas com deficiência (PCD) de 3,34 m². A cozinha tem 32,07 m², duas despensas — uma fria e uma seca — ambas com 4,42 m², além de três bancadas de pia e fogões centrais. Por fim, a secretaria possui 13,42 m² e sete mesas com computadores, sendo três posicionadas ao longo da parede da porta e quatro na parede oposta.

3.3 Elaboração dos projetos elétricos com e sem o *plugin* OF Elétrico

Com o objetivo de exemplificar a metodologia adotada no desenvolvimento dos projetos, este capítulo apresenta o passo a passo aplicado ao Projeto 1, composto por duas

salas de aula. Ressalta-se que a opção por instalações elétricas aparentes, utilizando eletrodutos rígidos e condutores em PVC, possibilitou a redução de custos ao eliminar a necessidade de rasgos e posterior reconstrução dos painéis.

3.3.1 Previsão de carga

Primeiramente, foram criados os espaços e identificadores para cada ambiente, contendo nome, área, perímetro, quantidade mínima de tomadas de uso geral² (TUG) e potência mínima de iluminação, conforme estabelecido pela ABNT NBR 5410:2004, como pode ser visto na Tabela 1 e 2, assim como na Figura 10. Com o auxílio de uma tabela de cálculo presente no próprio *template*, foi possível determinar automaticamente a potência mínima de iluminação e o número mínimo de TUGs, sendo necessário apenas definir a distância máxima de 5 metros entre as tomadas.

Tabela 1 - Carga mínima de iluminação segundo a ABNT NBR 5410:2004

Área do ambiente	Potência mínima
Até 6 m ²	100 VA
Acima de 6 m ²	100 VA para os primeiros 6 m ² , mais 60 VA para cada 4 m ² inteiros de acréscimo

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

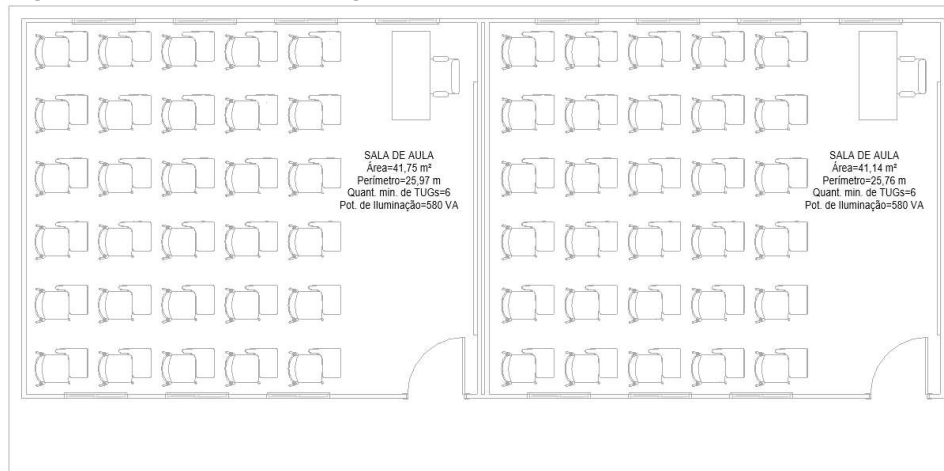
Tabela 2 - Número de pontos de tomada e carga mínima segundo a ABNT NBR 5410:2004

Ambiente	Número mínimo de pontos de tomada	Potência mínima
Banheiros	Um ponto próximo ao lavatório	Até 6 pontos, considerar 600 VA para os 3 primeiros pontos e 100 VA para os excedentes
Cozinhas, copas, áreas de serviço e locais análogos	Um ponto para cada 3,5 m, ou fração, de perímetro, sendo que dois pontos devem ser acima da bancada da pia	Até 6 pontos, considerar 600 VA para os 3 primeiros pontos e 100 VA para os excedentes
Salas e dormitórios	Um ponto para cada 5 m, ou fração, de perímetro	100 VA por ponto
Demais cômodos	Um ponto para cada 5 m, ou fração, de perímetro, se a área do cômodo for superior a 6 m ²	100 VA por ponto

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

² A tomada de uso geral (TUG) é destinada, predominantemente, à alimentação de equipamentos de baixa demanda energética, tais como carregadores de dispositivos eletrônicos e ventiladores. Em contrapartida, a tomada de uso específico (TUE) é projetada para o suprimento elétrico de equipamentos determinados, caracterizados por maior potência demandada e corrente nominal superior a 10 A, como micro-ondas e fornos elétricos.

Figura 10 - Previsão de carga



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Embora a norma ABNT NBR 5410:2004 estabeleça valores mínimos de potência para iluminação, adotou-se a utilização de lâmpadas de menor potência com base no Método dos Lúmens, empregado para o dimensionamento da quantidade de luminárias necessária ao atendimento dos níveis de iluminância exigidos para cada ambiente, de acordo com a ABNT NBR/CIE 8995-1. Tal decisão fundamenta-se na discrepância entre os critérios normativos da ABNT NBR 5410:2004 e as tecnologias de iluminação atualmente disponíveis, uma vez que as lâmpadas modernas apresentam maior eficiência luminosa e consumo energético significativamente reduzido.

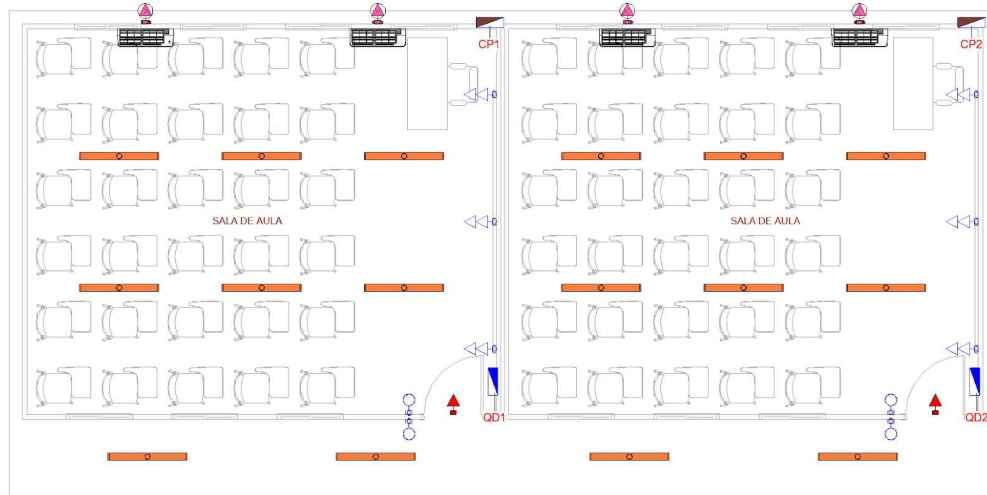
3.3.2 *Locação dos pontos elétricos*

Após essa etapa, foram posicionados os dispositivos elétricos — TUGs, tomadas de uso específico (TUEs), interruptores e luminárias — seguindo o *layout* arquitetônico e verificando o atendimento aos valores mínimos de potência. Para isso, na aba “Arquitetura”, em “Componentes”, selecionaram-se os elementos a serem inseridos no modelo. Assim, foram definidos dois pontos externos com tampa cega³ para alimentação dos sistemas de ar-condicionado; três tomadas baixas duplas na parede do quadro, destinadas aos equipamentos utilizados pelo professor; uma tomada para o sistema de iluminação de emergência acima da porta; seis luminárias internas em cada sala, alinhadas às terças da estrutura metálica; duas luminárias externas voltadas para a iluminação da fachada; e dois

³ Uma tampa cega (ou placa cega) é um componente de acabamento elétrico, geralmente de plástico ou metal, utilizado para cobrir uma caixa de instalação elétrica (como 4x2 ou condutores) onde passa a fiação de alimentação do aparelho, mas não há um interruptor ou tomada convencional instalada.

interruptores, um interno e outro externo, junto à porta, como mostra a Figura 11. Com todos os pontos definidos, a posição dos quadros elétricos foi estabelecida atrás da porta de entrada, buscando favorecer a estética, a facilidade de manutenção e uma maior centralização, o que também contribui para a instalação dos eletrodutos, da fiação elétrica e na economia dos materiais utilizados.

Figura 11 - Locação dos pontos elétricos

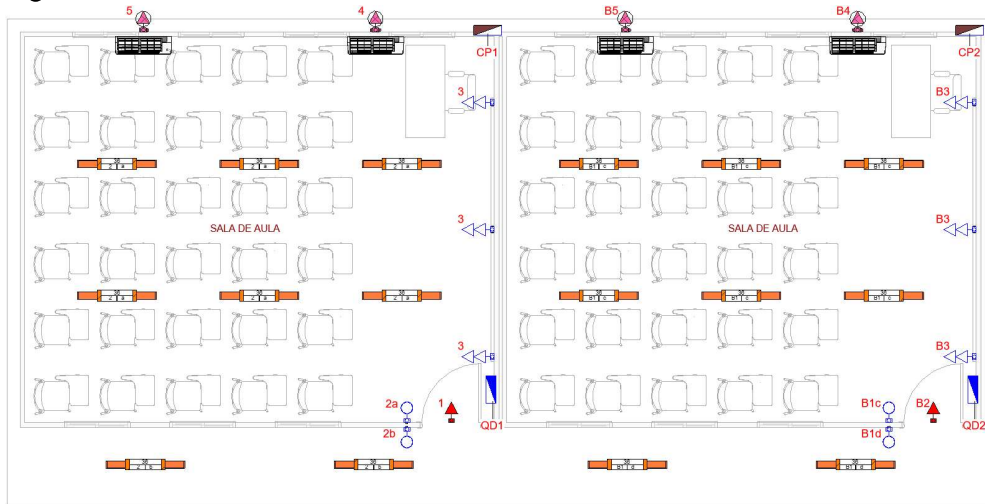


Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.3.3 *Divisão dos circuitos elétricos*

Em seguida, foram atribuídas as potências dos componentes, definido o sistema de distribuição e realizada a divisão dos circuitos, buscando uma organização prática, lógica e de fácil manutenção. Como representado na Figura 12, os pontos foram agrupados conforme sua proximidade e separados em circuitos de iluminação geral, iluminação de emergência, TUGs e ar-condicionado — estes últimos individualizados por demandarem potência elevada, ultrapassando corrente de 10 A.

Figura 12 - Divisão dos circuitos elétricos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Além disso, foram incluídos dois circuitos reserva, conforme recomenda a ABNT NBR 5410:2004, como pode ser visto na Figura 13.

Figura 13 - Número de circuitos reserva

Quantidade de circuitos efetivamente disponível N	Espaço mínimo destinado a reserva (em número de circuitos)
até 6	2
7 a 12	3
13 a 30	4
N >30	0,15 N

NOTA A capacidade de reserva deve ser considerada no cálculo do alimentador do respectivo quadro de distribuição.

Fonte: ABNT NBR 5410:2004

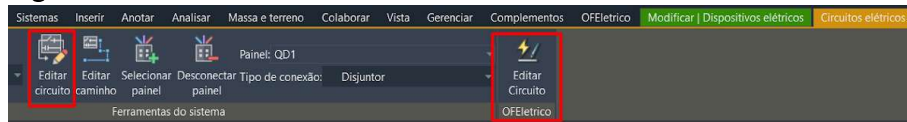
Durante a criação dos circuitos, é possível vincular cada um deles ao quadro elétrico correspondente, de modo que, no momento do dimensionamento, já estejam identificados o número, a descrição, a tensão, o número de polos, a potência, a corrente de projeto e o comprimento aproximado de cada circuito, que serve como referência inicial para o cálculo da queda de tensão.

Tanto com quanto sem o *plugin*, a divisão dos circuitos consistiu em utilizar o comando “Força”⁴ em um dos dispositivos e, em seguida, aplicar a ferramenta de adicionar dispositivos ao circuito, como na Figura 14. No método sem *plugin*, a rotina envolveu clicar no dispositivo, acessar a aba “Circuitos Elétricos”, selecionar “Editar Circuito” e, então,

⁴ O comando "Força" no Revit é utilizado para criar circuitos elétricos, conectando dispositivos a um quadro de distribuição. Ao selecionar os elementos e clicar em "Força", abre-se uma janela para configurar número de polos e voltagem, gerando automaticamente a representação do circuito.

incluir os elementos desejados. Com o *plugin*, após acessar a aba “Circuitos Elétricos”, o comando “Editar Circuito”, disponível na aba OFElétrico, permite adicionar ou remover dispositivos, bem como excluir todo o circuito de forma mais simples e direta.

Figura 14 - Ferramentas “Editar Circuito”



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

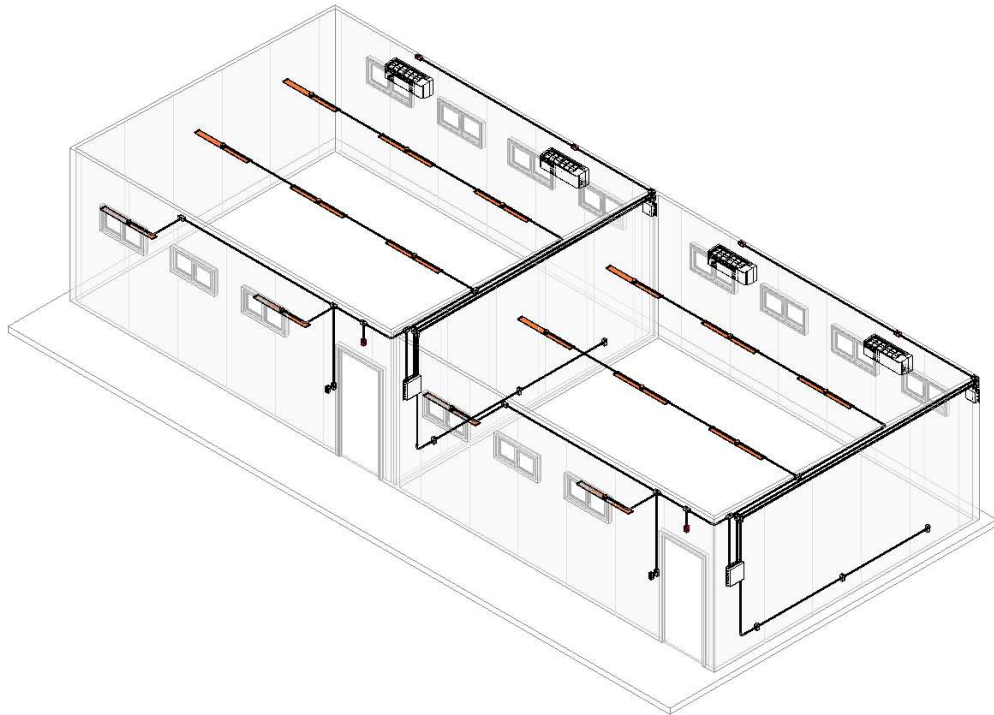
A vantagem do uso do *plugin* na ferramenta “Editar Circuito” está na fácil visualização dos dispositivos selecionados, que passam a ser destacados com um filtro vermelho, facilitando sua identificação. Além disso, o *plugin* permite remover dispositivos ou excluir todo o circuito de maneira prática e rápida, tornando o processo mais intuitivo em comparação ao método convencional do *software*.

3.3.4 Implantação da infraestrutura elétrica

Em seguida, foram lançados os eletrodutos rígidos de PVC para a condução dos circuitos de alimentação elétrica dos pontos previstos no projeto. O traçado foi planejado de modo a evitar o acúmulo excessivo de circuitos em um único percurso, prevenindo o aquecimento dos cabos pelo Efeito Joule⁵ e, conseqüentemente, a redução do fator de correção por agrupamento (FCA), que influencia diretamente a capacidade de condução de corrente dos condutores. Dessa forma, adotou-se uma derivação de eletroduto inferior ao quadro para atender as tomadas duplas localizadas na parede frontal da sala; outra derivação destinada às luminárias, interruptores e à tomada da iluminação de emergência; além de duas derivações superiores ao quadro: uma para os dois aparelhos de ar-condicionado, cuja alimentação elétrica é externa e conectada à unidade condensadora, e outra para a caixa de passagem responsável por conduzir a alimentação até o quadro elétrico, como mostrado na Figura 15.

⁵ O Efeito Joule é a conversão de energia elétrica em calor quando uma corrente elétrica passa por um condutor, devido à resistência do material, que causa colisões entre elétrons e átomos, elevando a temperatura.

Figura 15 - Lançamento dos eletrodutos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Para essa etapa, com o uso do *plugin*, foi utilizada a ferramenta “Construir Conduítes”, a qual permite selecionar os dispositivos na sequência em que se deseja conectá-los, sendo necessário, previamente, definir o tipo de conduíte e demais parâmetros, conforme ilustrado na Figura 16. Entretanto, nem sempre o traçado gerado atende plenamente às necessidades do projeto, tornando necessárias algumas intervenções manuais para o ajuste do percurso.

Figura 16 - Painel da ferramenta “Construir Conduítes”

Construir Conduítes_V3.42.0.0

MODO DE SELEÇÃO (SHIFT+S)

- Dispositivo individual
- Múltiplos dispositivos
- Espaços Individuais
- Múltiplos Espaços

CONFIGURAÇÕES DOS CONDUÍTES

Tipo de Conduite de Teto/Piso (Shift+C)

PVC Condulete Top

Tipo de Conduite de Parede (Shift+W)

PVC Condulete Top

Diâmetro do Conduite (Shift+D)

25

Disciplina (Ctrl+Shift+D)

ÂNGULOS EM PLANTA (SHIFT+F)

- Livre
- 90°
- 45°

ÂNGULOS NA PAREDE (SHIFT+A)

- Livre
- 90°

CASOS ESPECIAIS DE CONSTRUÇÃO (SHIFT+T)

Desvio pelo Teto/Piso

ORIENTAÇÃO DO CONDUÍTE (QUANDO POSSÍVEL) (CTRL+D)

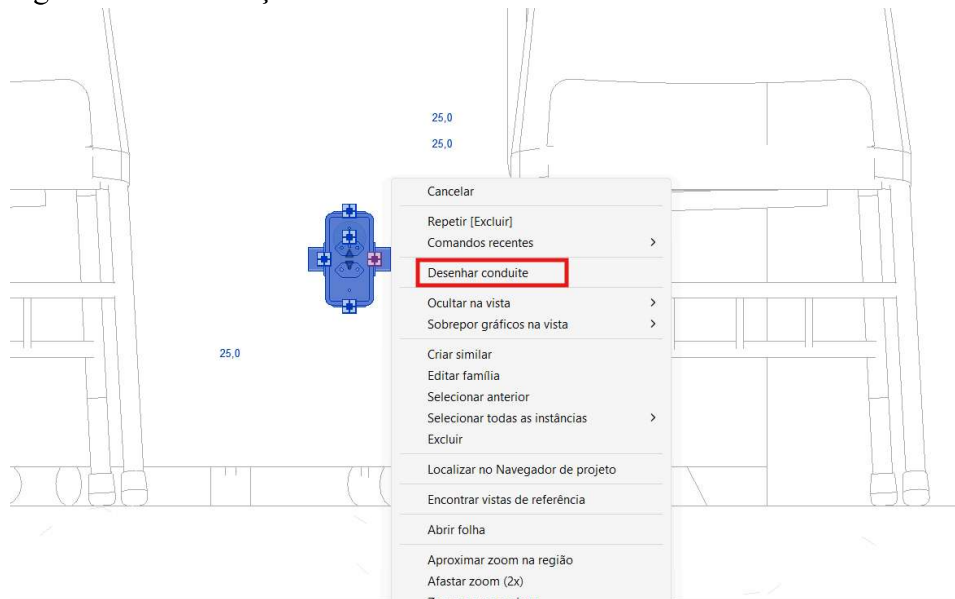
- Default
- Horizontal
- Vertical

CANCELAR Excluir SELECIONAR

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

No método sem o uso do *plugin*, o procedimento consistiu em clicar no dispositivo desejado (quadro elétrico, luminária e/ou condulete), selecionar uma de suas conexões com o botão direito do *mouse*, escolher a opção “Desenhar Conduíte”, como na Figura 17, e, em seguida, definir manualmente o traçado pretendido. Nesse processo, a utilização de atalhos e ferramentas nativas do Autodesk Revit, como “Alinhar” e “Aparar/Estender para o canto”, mostrou-se essencial para a otimização do tempo de elaboração.

Figura 17 - Construção do conduíte manualmente



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.3.5 Dimensionamento dos condutores e disjuntores

Na etapa seguinte, realizou-se o dimensionamento dos disjuntores e dos condutores dos circuitos e, nos casos de sistemas não monofásicos, procedeu-se ao equilíbrio das fases em cada quadro elétrico. Para isso, foi necessária a definição do FCA e do fator de correção de temperatura (FCT) para cada circuito, possibilitando a determinação da capacidade corrigida de condução de corrente dos condutores e do disjuntor mínimo requerido. Esses valores serviram de base para a escolha da seção dos cabos, conforme a sua capacidade de condução de corrente. Nesse contexto, foram respeitadas as seguintes inequações:

$$I_B \leq I_n \leq I_z^* \quad (1)$$

$$I_z^* = FCA * FCT * I_z \quad (2)$$

Onde, conforme o item 5.3.4.1 da ABNT NBR 5410:2004:

I_B é a corrente de projeto do circuito;

I_n é a corrente nominal do dispositivo de proteção (ou corrente de ajuste, para dispositivos ajustáveis), nas condições previstas para sua instalação;

I_z^* é a capacidade de condução de corrente dos condutores corrigida, nas condições previstas para sua instalação;

I_z é a capacidade de condução de corrente dos condutores, nas condições previstas

para sua instalação.

Para a escolha do FCA de cada circuito, foi necessário observar que todos se enquadram no método de referência B1⁶ da norma, que corresponde à primeira linha de valores da Figura 18.

Figura 18 - Fator de Correção de Agrupamento - FCA

FCA - Fator de Correção de Agrupamento													
Ref.	Forma de agrupamento dos condutores	Número de circuitos ou de cabos multipolares											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 a 11	12 a 15	16 a 19	≥20
1	Em feixe: ao ar livre ou sobre superfície; embutidos ou em condutos fechados	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38
2	Camada única sobre parede, piso ou em bandeja não perfurada ou prateleira	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70			
3	Camada única no teto	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61			
4	Camada única em bandeja perfurada	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72			
5	Camada única sobre leito, suporte, etc.	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78			

Fonte: NBR 5410:2004

Além disso, em todos os casos analisados, consideraram-se as temperaturas do ambiente e do solo iguais a 30 °C e 20 °C, respectivamente, o que resultou em um FCT unitário, conforme ilustrado na Figura 19. Dessa forma, apenas o FCA exerceu influência sobre a capacidade de condução de corrente dos condutores de cada circuito.

Figura 19 - Fator de Correção de Temperatura - FCT

FCT					
AMBIENTE			DO SOLO		
Temp. °C	Isolação		Temp. °C	Isolação	
	PVC	EPR/XLPE		PVC	EPR/XLPE
10	1.22	1.15	10	1.10	1.07
15	1.17	1.12	15	1.05	1.04
20	1.12	1.08	25	0.95	0.96
25	1.06	1.04	30	0.89	0.93
35	0.94	0.96	35	0.84	0.89
40	0.87	0.91	40	0.77	0.85
45	0.79	0.87	45	0.71	0.80
50	0.71	0.82	50	0.63	0.76
55	0.61	0.76	55	0.55	0.71
60	0.50	0.71	60	0.45	0.65
65	-	0.65	65	-	0.60
70	-	0.58	70	-	0.53
75	-	0.50	75	-	0.46
80	-	0.41	80	-	0.38

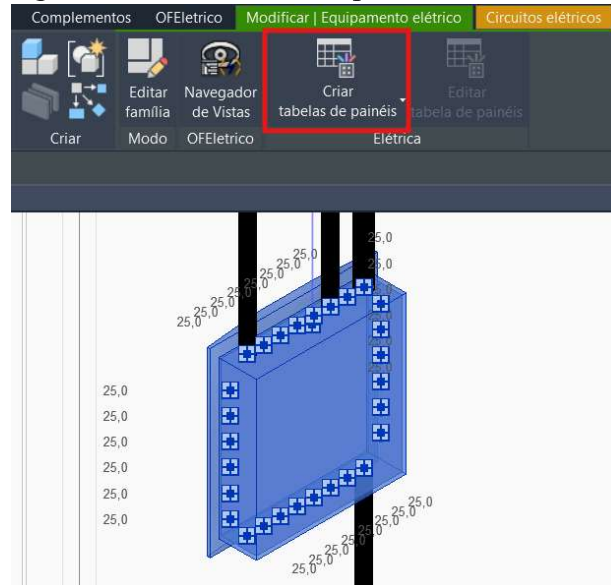
Fonte: NBR 5410:2004

Nesse caso, sem a utilização do *plugin*, foi necessário selecionar o quadro elétrico e criar uma tabela de painel associada, conforme apresentado na Figura 20. Em seguida, procedeu-se à avaliação do trecho crítico, definindo-se manualmente o FCA e o FCT, bem

⁶ Método de referência que enquadra o método de instalação 3, da Tabela 33, da ABNT NBR 5410:2004: condutores isolados ou cabos unipolares em eletroduto aparente de seção circular sobre parede ou espaçado desta menos de 0,3 vez o diâmetro do eletroduto.

como a escolha do disjuntor de proteção, do método de instalação, da seção dos condutores e do comprimento de cada circuito.

Figura 20 - Criar tabela de painéis manualmente



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Por outro lado, com o uso do *plugin*, o procedimento foi simplificado ao selecionar a opção “Central de Documentação”, escolher o quadro elétrico e, quando necessário, corrigir as interferências apontadas com base na ABNT NBR 5410:2004. Em seguida, definiram-se parâmetros como a presença de condutor de proteção e neutro nos circuitos, o tipo e a isolação dos cabos, e selecionou-se a opção “Inserir Identificadores”, conforme ilustrado na Figura 21. Posteriormente, na aba “Identificadores”, foram configuradas opções adicionais, como o agrupamento ou não dos condutores de proteção e o tamanho dos identificadores, entre outras definições, conforme apresentado na Figura 22.

Figura 21 - Central de Documentação - Circuitos

Circuito	Descrição	Nº Fases	Tipo de Cabo	Isolação	Adicionar Fases a Luminárias	Neutro	Terra
1	Iluminação de emergência S1	1	Isolado	PVC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Iluminação S1	1	Isolado	PVC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	TUGs S1	1	Isolado	PVC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Ar Condicionado 1 S1	1	Isolado	PVC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Ar Condicionado 2 S1	1	Isolado	PVC	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Total	QD1	1	Unipolar	XLPE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Figura 22 - Central de Documentação - Identificadores

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Após a realização de todas as definições, selecionou-se a opção “Dimensionar Instalação” e, em seguida, clicou-se no quadro elétrico, o que resultou na geração automática de uma tabela de dimensionamento, na qual o usuário possui liberdade para ajustar determinadas colunas. Ademais, ao posicionar o cursor do *mouse* sobre algumas células da tabela, foi possível visualizar o detalhamento dos cálculos realizados pelo *plugin*, devidamente fundamentados na norma. Da mesma forma, ao selecionar um circuito específico e acessar seus detalhes, obteve-se o detalhamento de cada trecho percorrido pela fiação, conforme ilustrado na Figura 23.

Figura 23 - Dimensionamento da instalação elétrica com o OF Elétrico

Circuito	Descrição	Conside...	Usar Dem...	Potência Ap...	Corrente...	N.C.F.	Tipo de C...	Isolação	Instala...	Fator K	ΔV%(...)	ΔV%(c...	Comprimento	Trecho C...	Dij. C...	Relatório	Dij. A...	Sec. Calc.	Sec. Adot.
1	Iluminação de emergência S1			100	0,45	1	Isolado	PVC	B1	1,00	4,00	0,01	1,94	10	10		10	2,5	2,5
2	Iluminação S1			288	1,31	1	Isolado	PVC	B1	1,00	4,00	0,12	15,12	10	10		10	1,5	1,5
3	TUGs S1			1,200	5,45	1	Isolado	PVC	B1	1,00	4,00	0,13	3,04	16	16		16	2,5	2,5
4	Air Condicionado 1 S1			2,587	11,76	1	Isolado	PVC	B1	1,00	4,00	0,59	7,82	16	16		16	2,5	2,5
5	Air Condicionado 2 S1			2,587	11,76	1	Isolado	PVC	B1	1,00	4,00	0,54	11,23	16	16		16	2,5	2,5

Trecho	Comprimento (m)	Esquema do Circuito	F.C.T.	Ref	Circuitos no Trecho	F.C.A.	Corrente de Proj. (A)	Seção do Circuito:	Voltagem
1	0,86	F+N+T	1,00	1	2	0,80	11,76	2,5	219,9999999999
2	5,35	F+N+T	1,00	1	2	0,80	11,76	2,5	219,9999999999
3	1,62	F+N+T	1,00	1	2	0,80	11,76	2,5	219,9999999999
4	3,40	F+N+T	1,00	1	1	1,00	11,76	2,5	219,9999999999

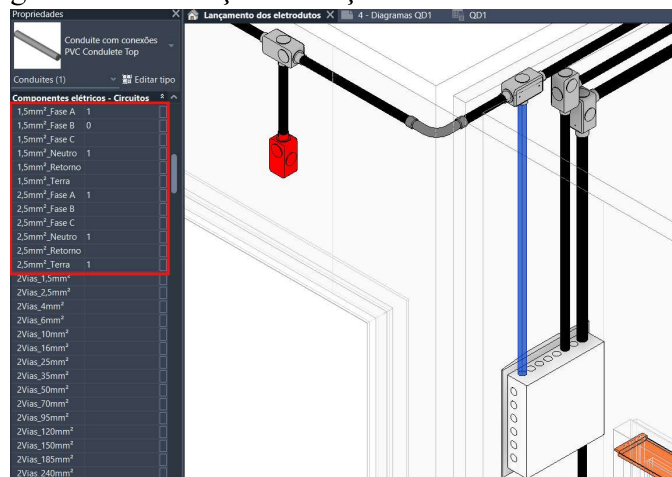
Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.3.6 Instalação e identificação de condutores elétricos

Com as seções dos condutores de cada circuito devidamente definidas, iniciou-se o lançamento da fiação elétrica, partindo da caixa de passagem até o quadro elétrico, a partir do qual os circuitos foram distribuídos.

No método sem a utilização do *plugin*, foi necessário selecionar individualmente cada trecho de eletroduto e preencher, na aba “Propriedades”, os tipos de cabos e suas respectivas quantidades, verificando as bitolas de cada circuito e somando aquelas que se repetiam ao longo do trajeto, conforme ilustrado na Figura 24. Além disso, indicou-se o tipo de condutor utilizado, sendo adotado “CABO PVC” para os circuitos terminais e “UNIPOLAR XLPE/EPR” para a alimentação do quadro elétrico.

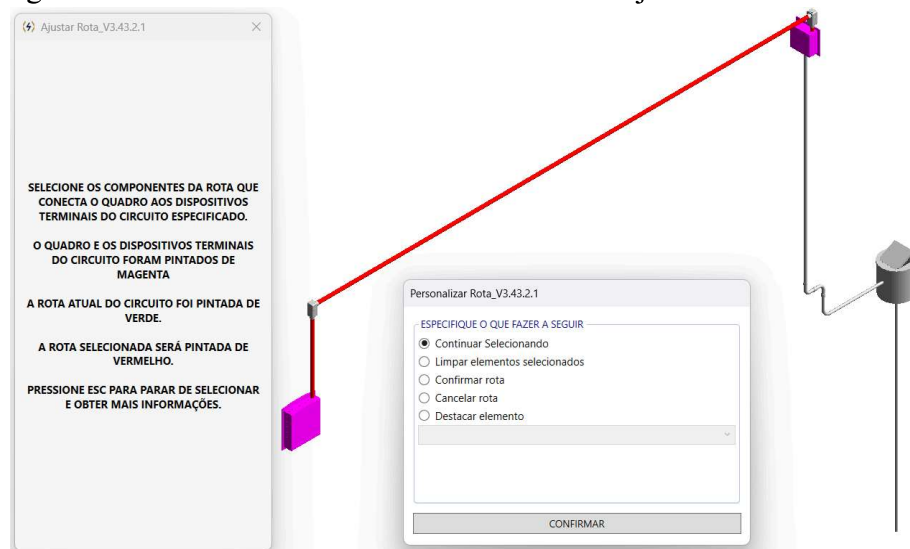
Figura 24 - Instalação da fiação em um eletroduto



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com a utilização do *plugin*, o lançamento dos cabos foi realizado de forma automática por meio do comando “Central de Documentação” aplicado aos quadros elétricos. Entretanto, quando se fez necessária a atualização da rota de algum circuito, utilizou-se a ferramenta “Ajustar Rota”, na qual o *plugin* sugere diferentes traçados, além de permitir que o próprio usuário selecione manualmente cada trecho em uma vista tridimensional, conforme ilustrado na Figura 25. Nesse último caso, a atualização das informações dos cabos nas propriedades dos eletrodutos ocorre automaticamente.

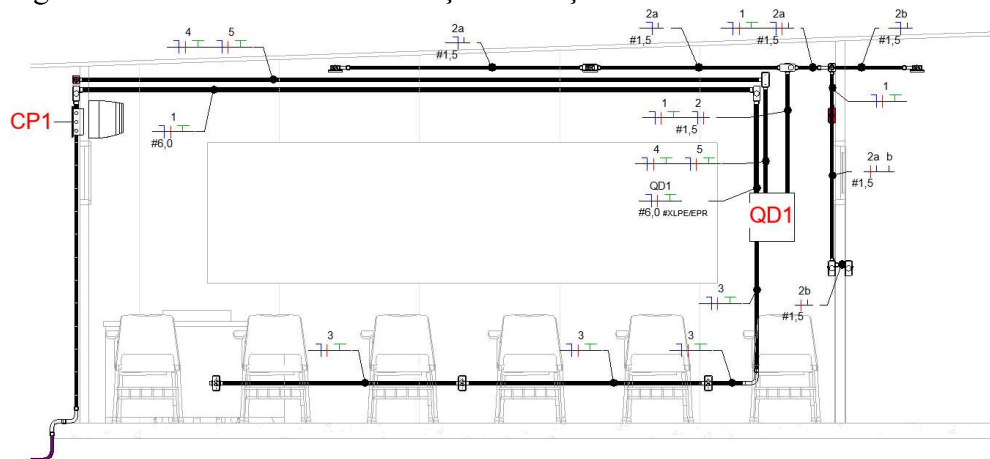
Figura 25 - Vista tridimensional da ferramenta “Ajustar Rota”



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com isso, partiu-se para o lançamento dos identificadores de fiação, que indicam os circuitos e a quantidade de cabos, com seus diâmetros nominais, que passam por determinado trecho de eletroduto. Além de ajudar no dimensionamento da infraestrutura, os identificadores também ajudam na execução do projeto em si, com representações 3D, plantas baixas e cortes que servem de orientação ao electricista, como mostra a Figura 26.

Figura 26 - Corte com a identificação da fiação



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Sem o uso do *plugin*, para gerar os identificadores de cada trecho, foi necessário adicionar um identificador a cada dispositivo elétrico, selecionando-o e especificando quais cabos seriam representados. Esse processo precisou ser repetido para cada trecho percorrido pelo circuito, associando os conjuntos de identificadores e observando as variações dentro do próprio circuito ao longo dos eletrodutos.

Já com o *plugin*, ao utilizar a função “Central de Documentação”, o lançamento dos identificadores foi realizado automaticamente em uma vista selecionada. No entanto, caso fosse necessário, o usuário poderia ajustar manualmente a posição dos identificadores. Para isso, bastava usar a ferramenta “Ajustar Identificadores”, preencher as opções do comando, selecionar o trecho e clicar com o botão esquerdo do *mouse* no local desejado para posicionar o identificador, conforme mostrado na Figura 27.

Figura 27 - Painel da ferramenta “Ajustar Identificadores”

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.3.7 Dimensionamento da infraestrutura

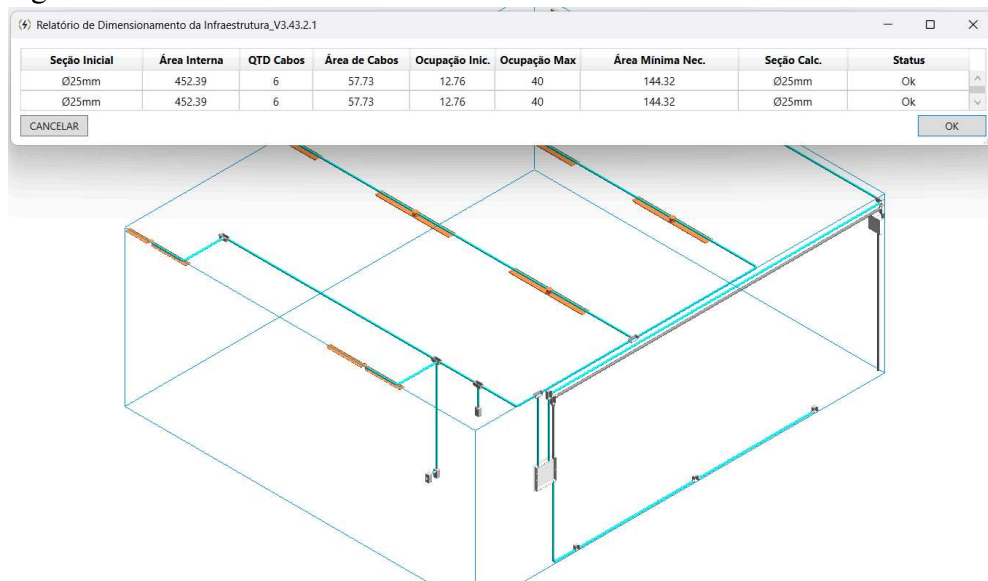
Com a definição da quantidade de condutores em cada trecho de eletroduto, deu-se início ao dimensionamento de toda a infraestrutura elétrica. Para esse procedimento, o item 6.2.11.1.6, alínea a), da norma ABNT NBR 5410:2004 estabelece que a taxa máxima de ocupação dos cabos deve ser de 53%, 31% e 40% da área interna do eletroduto para trechos com um, dois e três ou mais condutores, respectivamente. Nesse contexto, foi necessário atentar-se aos tipos de cabos utilizados, sendo adotados condutores unipolares EPR/XLPE para a alimentação e cabos isolados em PVC para os circuitos terminais.

No método manual, sem a utilização do *plugin*, tornou-se necessário calcular a taxa de ocupação de cada trecho crítico, considerando inicialmente todos os eletrodutos com diâmetro nominal de três quartos de polegada (3/4”). Caso a restrição normativa não fosse atendida, procedia-se à adoção de um conduíte de maior bitola. Após o cálculo de cada trecho, realizaram-se as devidas atualizações no projeto e adicionaram-se identificadores nos trechos cujo diâmetro diferia do padrão de 3/4”.

Por sua vez, com o uso do *plugin*, empregou-se a ferramenta “Dimensionar Infraestrutura”, na qual se selecionou o quadro elétrico e marcou-se a opção para identificar automaticamente os trechos que necessitavam de eletrodutos com diâmetro superior ao padrão

de 3/4". Esse procedimento resultou no dimensionamento automático de toda a infraestrutura, além da geração de uma tabela com os resultados de cada trecho e de uma visualização tridimensional com filtros que indicam quais conduítes foram alterados e quais permaneceram inalterados, conforme ilustrado na Figura 28. Ressalta-se que o comando foi aplicado tanto nos quadros elétricos, para os eletrodutos a eles conectados, quanto nas caixas de passagem, para o dimensionamento da infraestrutura de alimentação.

Figura 28 - Dimensionamento da infraestrutura com o OF Elétrico



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

3.3.8 Elaboração dos diagramas

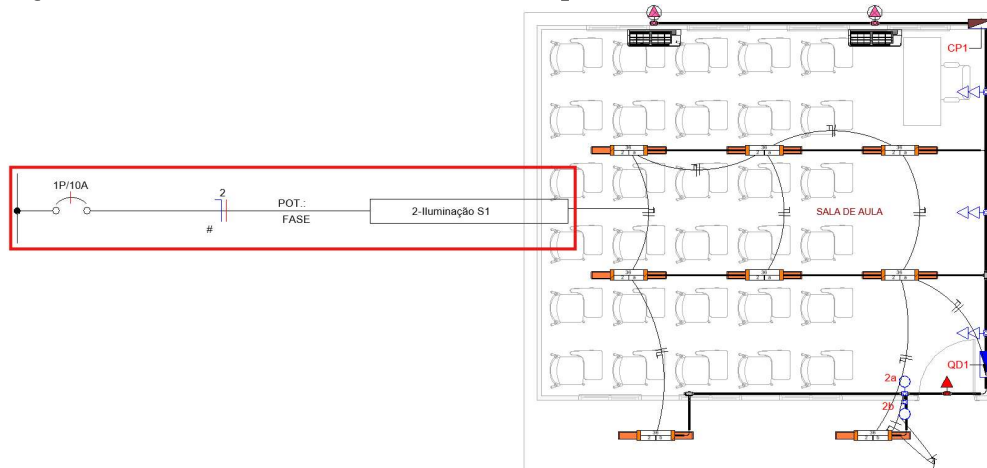
Com todas as definições do projeto concluídas, iniciou-se a elaboração dos diagramas, responsáveis por identificar e hierarquizar os componentes da rede elétrica, como cargas, dispositivos de proteção e seções dos condutores, facilitando a compreensão do funcionamento e da montagem do sistema. Nesta etapa, para o Projeto 1, definiu-se a utilização de um dispositivo diferencial residual (IDR) bipolar geral, com corrente nominal de 63 A, imediatamente superior à do disjuntor geral, bem como dois dispositivos de proteção contra surtos (DPS) de 45 kA e 275 V, sendo um destinado à fase e outro ao neutro.

Para a criação do diagrama unifilar⁷ sem o uso do *plugin*, foi necessário gerar fiações em arco para cada circuito, as quais representam o seu trajeto, e, posteriormente,

⁷ Diagrama unifilar e multifilar são representações de instalações elétricas: o unifilar usa uma única linha para representar múltiplos condutores (fase, neutro, terra), sendo simplificado para visão geral e planejamento, enquanto o multifilar detalha cada condutor individualmente com linhas separadas, sendo essencial para compreensão detalhada de conexões, execução e manutenção, mostrando a distribuição real de fases, neutro e terra.

identificar cada uma conforme o padrão de diagrama adotado, contendo o número do circuito, conforme ilustrado na Figura 29. Em seguida, procedeu-se ao preenchimento da potência de cada circuito, da seção dos cabos e da fase de alimentação, além da organização de todos os identificadores e da inclusão dos dispositivos de proteção DPS e IDR, bem como da alimentação do quadro elétrico.

Figura 29 - Identificador da fiação em arco para o circuito 2 - Iluminação S1



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com o uso do *plugin*, por meio da ferramenta “Central de Documentação”, foram selecionadas as opções para a criação do diagrama unifilar, do diagrama multifilar e do detalhe de proteção do quadro elétrico. Essas opções habilitam abas específicas para a definição das características do IDR, dos DPS, dos circuitos reserva, do número máximo de disjuntores por linha no quadro e da curva dos disjuntores. Dessa forma, os diagramas e o detalhe de proteção do quadro foram gerados automaticamente, apresentando um esquema gráfico que organiza e identifica os dispositivos que o compõem. Entretanto, nesse caso, foi necessária a inserção manual dos disjuntores reserva no detalhe de proteção, bem como o preenchimento das informações correspondentes aos circuitos reserva nos diagramas, os quais indicam apenas a sua existência, sem detalhar suas características.

3.3.9 Levantamento quantitativo de materiais

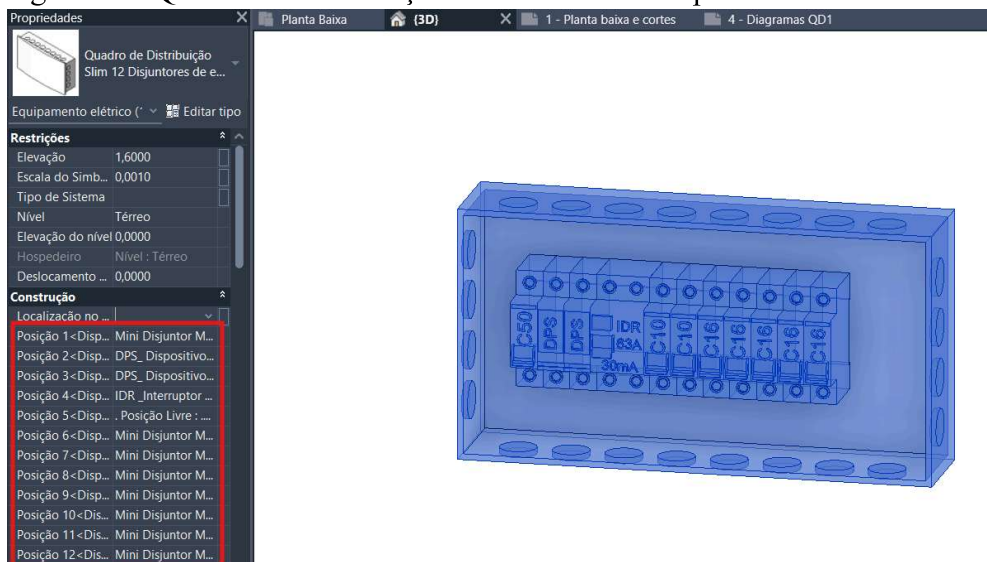
Por fim, com o projeto devidamente concluído, realizou-se o levantamento quantitativo dos materiais.

Nesse processo, considerando que as famílias utilizadas possuíam parâmetros quantificáveis, na aba “Análise” foi suficiente criar uma tabela, selecionar a categoria

desejada e escolher os campos disponíveis. Dessa forma, foram elaboradas tabelas específicas para os componentes elétricos, para os eletrodutos e para os cabos da instalação. Além disso, na configuração das tabelas, utilizou-se o recurso “Classificar/Agrupar” para reunir parâmetros semelhantes, como a descrição da família e as dimensões, possibilitando a soma automática de todos os materiais que apresentavam a mesma descrição e dimensão.

No método sem a utilização do *plugin*, para quantificar os dispositivos de proteção do quadro elétrico, foi necessário selecionar o próprio quadro e preencher manualmente suas propriedades com cada um dos componentes correspondentes. Esse procedimento permitiu, ainda, a visualização do quadro e da organização de seus dispositivos de forma semelhante ao detalhe de proteção gerado pelo *plugin*, conforme ilustrado na Figura 30.

Figura 30 - Quadro de distribuição montado com componentes elétricos



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Com a utilização do OF Elétrico, por meio da “Central de Documentação” e da seleção das opções correspondentes às tabelas, foi possível obter três tipos de quantitativos: dos dispositivos de proteção, da fiação por circuito e da fiação resumida. Além disso, ao empregar o comando “Relatório de Fiação”, gerou-se uma tabela contendo as quantidades de condutores por quadro elétrico e o total do projeto, com a diferenciação dos cabos de acordo com a cor atribuída a cada um, o tipo de isolamento, a seção nominal e a aplicação de um fator de correção previamente definido.

3.4 Registro e análise do tempo de elaboração para cada método

Por fim, após a conclusão dos projetos, realizou-se a análise do tempo de elaboração para cada método utilizado. Como resultado, foram gerados gráficos e tabelas que representaram o tempo dedicado a cada etapa descrita no tópico 3.3 deste trabalho, permitindo uma visualização clara do tempo gasto em cada fase do desenvolvimento dos projetos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os projetos finalizados (Apêndices A, B e C), os dados obtidos foram registrados conforme o tempo gasto em cada atividade descrita na metodologia, sendo organizados na Tabela 3, que representa, respectivamente, os Projetos 1, 2 e 3.

Tabela 3 - Tempo por etapa dos Projetos 1, 2 e 3: sem o *plugin* x com o *plugin*

Atividade	Tempo (minutos)					
	Projeto 1		Projeto 2		Projeto 3	
	Sem o <i>Plugin</i>	Com o <i>Plugin</i>	Sem o <i>Plugin</i>	Com o <i>Plugin</i>	Sem o <i>Plugin</i>	Com o <i>Plugin</i>
Divisão dos Circuitos	9	7	8	9	45	42
Lançamento dos Eletrodutos	16	19	26	32	72	82
Dimensionamento Elétrico	6	6	8	3	42	20
Lançamento da Fiação	9	0	30	0	61	0
Identificadores de Fiação	42	13	72	23	181	70
Dimensionamento da Infraestrutura	3	1	4	2	7	6
Criação de Diagramas	10	5	18	6	41	18
Quantitativos	5	3	5	3	13	7

Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Observando-se a Tabela 3, percebe-se que, na etapa de divisão dos circuitos, o uso do *plugin* não gerou impacto significativo. Por ser uma atividade simples, com poucos comandos e muito semelhante ao procedimento original do *software*, sua utilização mostrou-se pouco relevante nesse momento. Contudo, em eventuais revisões do projeto, o *plugin* tende a oferecer vantagens, permitindo remover dispositivos ou até mesmo excluir circuitos completos de forma mais prática e eficiente do que no método convencional.

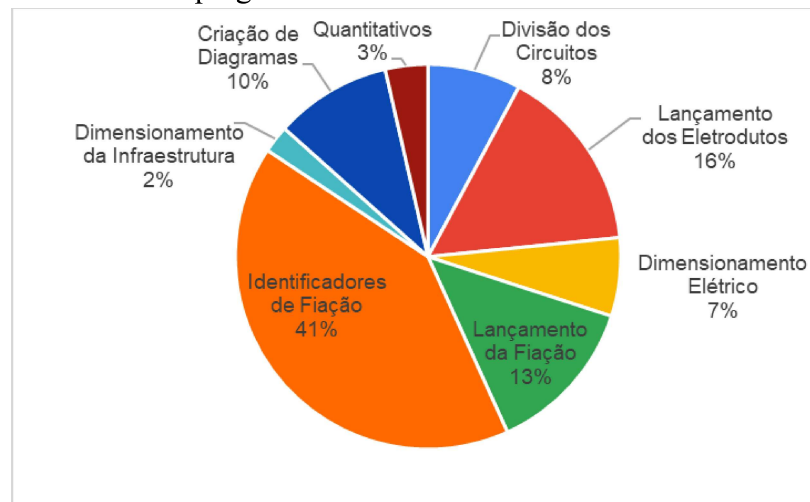
No lançamento dos eletrodutos, nota-se que o uso do *plugin* acabou aumentando o tempo de elaboração. Esse resultado pode estar relacionado ao traçado gerado automaticamente, que muitas vezes não seguia o percurso desejado, exigindo correções manuais e prolongando a atividade. Assim, acredita-se que o *plugin* se torna realmente vantajoso apenas quando os dispositivos estão alinhados ou dispostos em sequência, situações em que o traçado automático tende a ser mais eficiente.

No dimensionamento elétrico, o uso do *plugin* permitiu reduzir aproximadamente metade do tempo, com exceção do Projeto 1. Nesse caso, por se tratar de duas salas idênticas e independentes, com apenas um quadro geral e uma caixa de passagem, o cálculo manual de poucos circuitos levou praticamente o mesmo tempo que a rotina automatizada. Esse

resultado pode indicar que o OF Elétrico apresenta maior vantagem conforme aumenta a complexidade da obra.

No lançamento da fiação dentro dos eletrodutos, o uso do *plugin* possibilitou a execução automática após o dimensionamento elétrico, resultando em uma economia de tempo significativa. Sem o *plugin*, essa etapa é uma das mais trabalhosas e manuais do projeto, chegando a representar, em média, 13% do tempo total das atividades registradas, conforme mostrado no Gráfico 1.

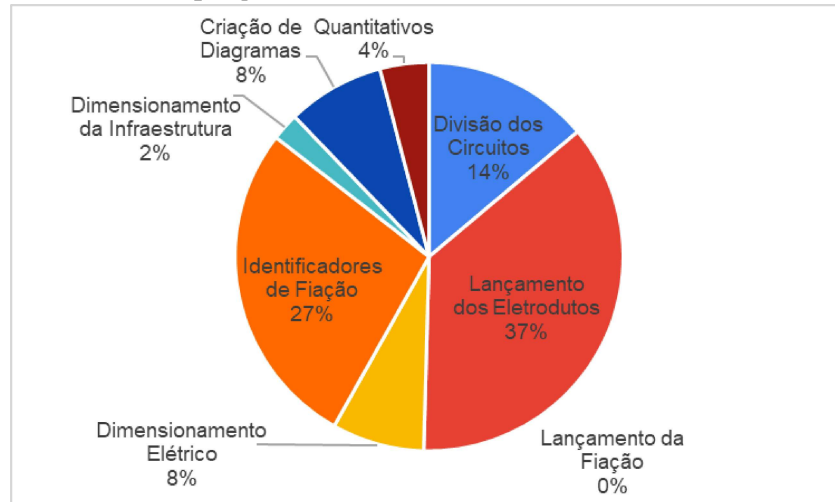
Gráfico 1 - Relação percentual média das atividades para o método sem o plugin



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Na etapa de identificação da fiação nos eletrodutos, considerada a mais demorada quando realizadas apenas com as ferramentas nativas do Autodesk Revit, o uso do *plugin* reduziu o tempo em aproximadamente dois terços. Por se tratar de uma atividade altamente repetitiva, sem o *plugin* ela pode representar quase 45% do tempo total do desenvolvimento, enquanto com sua utilização esse valor cai para cerca de 27%, conforme ilustrado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Relação percentual média das atividades para o método com o *plugin*



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

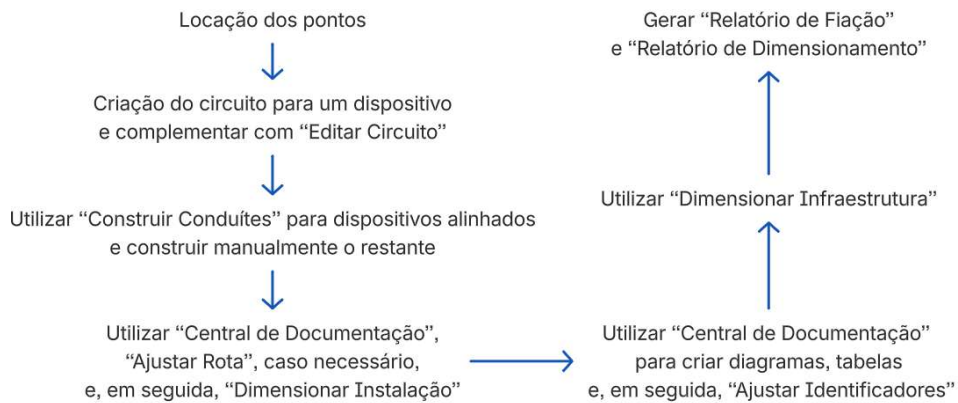
No dimensionamento da infraestrutura, o *plugin* mostrou-se eficiente, embora o uso de uma planilha automatizada em Excel também tenha permitido obter tempos semelhantes. Nesse contexto, acredita-se que o *plugin* tende a ser ainda mais vantajoso em obras de maior complexidade do que as analisadas neste estudo, pois pode dimensionar e identificar as infraestruturas de forma mais prática.

Na criação dos diagramas, o *plugin* possibilitou a geração automática do unifilar, multifilar e do detalhe de proteção do quadro, reduzindo o tempo em aproximadamente dois terços em comparação ao período necessário apenas para elaborar o diagrama unifilar de forma manual. Além disso, a ferramenta oferece a vantagem de permitir a escolha do tamanho dos diagramas conforme as necessidades de cada projeto.

Para os quantitativos, o uso do *plugin* foi satisfatório por gerar várias tabelas ao longo do desenvolvimento do projeto, além de possibilitar a geração do quantitativo da fiação com a margem de segurança e cores definidas de maneira rápida e prática, com somente uma ferramenta. Apesar disso, os quantitativos gerados pela própria plataforma do Autodesk Revit foram igualmente satisfatórios, pois possibilitaram o levantamento automático de todos os dispositivos conforme o desenvolvimento do projeto, bastando utilizar um *template* bem definido com as tabelas e parâmetros desejados.

Em síntese, a Figura 31 apresenta uma sugestão de rotina de trabalho com o uso do *plugin*, reunindo as etapas de forma mais organizada e contribuindo para a otimização do tempo de elaboração.

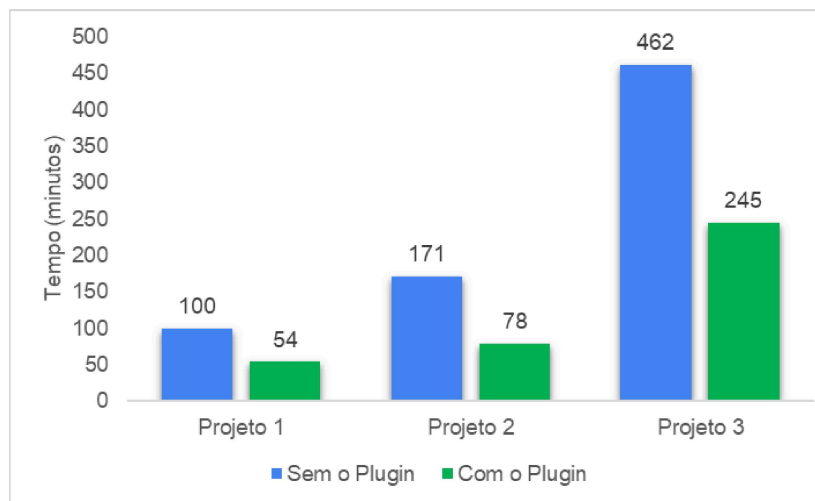
Figura 31 - Fluxograma de trabalho sugerido com o *plugin*



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

Além disso, o Gráfico 3 apresenta o tempo total obtido para cada método e projeto. Observa-se que, de modo geral, o uso do *plugin* reduziu o tempo de elaboração em cerca de 50%. Entretanto, nos Projetos 1 e 3, essa redução não foi ainda maior devido à presença de blocos modulares repetidos, cuja infraestrutura elétrica também se repetia, condição que beneficiou principalmente o método sem o *plugin*, permitindo o reaproveitamento de etapas e detalhamentos já desenvolvidos.

Gráfico 3 - Comparação entre os tempos totais dos projetos: sem o *plugin* x com o *plugin*



Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisa a eficiência do BIM em projetos elétricos de edifícios públicos, comparando tempo de execução e fluxos de trabalho com métodos tradicionais.

O primeiro objetivo específico deste trabalho — modelar três projetos elétricos utilizando a metodologia BIM, aplicando dois fluxos de trabalho distintos para avaliação comparativa — foi alcançado, e os resultados podem ser observados nos Apêndices A, B e C. Essa etapa permitiu demonstrar de forma prática o passo a passo do processo de elaboração de projetos elétricos em ambiente BIM, facilitando sua replicação em outras aplicações e contribuindo para o fortalecimento da metodologia em âmbito nacional.

O segundo objetivo específico — identificar as potencialidades e limitações de cada método de trabalho adotado durante o processo de modelagem e dimensionamento — também foi atingido ao serem avaliadas, em cada etapa do processo, as diferenças entre as duas abordagens. Verificou-se que o *plugin* trouxe vantagens significativas nas etapas de detalhamento e dimensionamento, embora seu impacto tenha sido menos relevante no lançamento dos eletrodutos, devido ao traçado automático insatisfatório e, em projetos menores, na divisão dos circuitos, devido às poucas diferenças em relação ao método tradicional. Além disso, o recurso de alertas da ferramenta “Central de Documentação”, que sinaliza inconsistências ou desvios em relação à norma, mostrou-se especialmente útil, contribuindo para a elaboração de projetos com maior confiabilidade técnica.

No entanto, no método sem o *plugin*, as maiores dificuldades concentraram-se nas etapas de detalhamento, especialmente na identificação da fiação em cada trecho de eletroduto e na elaboração dos diagramas, que exigiram um volume significativo de trabalho manual e repetitivo. Por outro lado, o dimensionamento elétrico dos circuitos apresentou bons resultados, já que pôde ser realizado por meio de uma planilha automatizada desenvolvida no próprio *software*, ainda que com menor eficiência em comparação ao uso do *plugin*. Além disso, o quantitativo automático gerado conforme a evolução do modelo sem o *plugin* também se mostrou eficaz, configurando-se como um dos principais benefícios proporcionados pela filosofia BIM.

O terceiro objetivo específico — comparar quantitativamente e qualitativamente os resultados obtidos, correlacionando o tempo de elaboração com o nível de complexidade de cada projeto — foi atingido por meio da análise dos tempos registrados para cada projeto, conforme apresentado na tabela e nos gráficos da seção de resultados. A avaliação demonstrou que o uso do *plugin* mantém uma proporção média consistente de economia,

reduzindo aproximadamente pela metade o tempo total de desenvolvimento em relação ao método sem o *plugin*, mesmo com o reaproveitamento de partes idênticas de blocos modulares nos projetos 1 e 3, que beneficiaram, principalmente, a economia de tempo para o método sem o *plugin*. Dessa forma, constatou-se que, quanto maior a complexidade do projeto, maior também é o ganho absoluto em redução de tempo proporcionado pela automação.

Durante o desenvolvimento dos projetos, diversos benefícios do uso do BIM no projeto elétrico ficaram evidentes. A visualização tridimensional, aliada às plantas baixas e cortes, facilitou tanto o traçado dos eletrodutos quanto a identificação de conflitos e a definição de detalhes técnicos. Quantitativos de tomadas, luminárias, quadros elétricos, fios, dispositivos de proteção e eletrodutos foram gerados automaticamente com margem de segurança, o que trouxe rapidez e precisão ao processo. O dimensionamento elétrico tornou-se mais eficiente devido aos cálculos automáticos, ajustados ao sistema utilizado e à demanda dos circuitos. Por fim, a integração com outras disciplinas ajudou na detecção de interferências, na melhor disposição dos componentes e na redução significativa do retrabalho.

Esta pesquisa possibilitou explorar os benefícios do BIM aplicados aos projetos elétricos e demonstrar a elaboração de um modelo compatível com os requisitos da ABNT NBR 5410:2004. Dessa forma, este trabalho contribui para o avanço e a consolidação dessa filosofia no âmbito das obras públicas brasileiras.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de uma análise comparativa entre diferentes *plugins* aplicados a projetos elétricos de edificações públicas, como o OF Elétrico, já explorado neste estudo, e o Dynamo, integrado ao próprio Autodesk Revit. Além disso, outro tema relevante que pode ser aprofundado em pesquisas posteriores é o desenvolvimento de famílias para *softwares* BIM, bem como a compatibilização entre diferentes disciplinas utilizando plataformas distintas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Letícia Bail de; NASCIMENTO, Marcel Sens do. **Aplicação da tecnologia BIM em projetos elétricos**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2023. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/36001>. Acesso em: 20 jul. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004.

ANNES, Bruno Paiva; CUPERSCHMID, Ana Regina Mizrahy; GUIMARÃES FILHO, Autimio Batista. **BIM para projeto de sistemas elétricos prediais de baixa tensão**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA CONSTRUÇÃO, 3., 2021. Anais [...]. Porto Alegre: ANTAC, 2021. p. 1–13. DOI: 10.46421/sbtic.v3i00.568. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/sbtic/article/view/568>. Acesso em: 17 jul. 2025.

CHAVES, F. J. et al. **Implementação de BIM: comparação entre as diretrizes existentes na literatura e um caso real**. Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 11 nov. 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301433484_Implementacao_de_BIM_comparacao_entre_as_diretrizes_existentes_na_literatura_e_um_caso_real. Acesso em: 10 jul. 2025.

COSTA, Sâmyo Rodrigues. **O avanço da industrialização da Construção Civil: a importância da construção modular no Brasil para os próximos anos e seus impactos**. 2023. 57f. Trabalho de Conclusão de Curso - Monografia. (Curso de Bacharelado em Engenharia Civil) - Centro de Estudos Superiores de Bacabal, Universidade Estadual do Maranhão, Bacabal, 2023. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/2474>. Acesso em: 07 ago. 2025.

MACHADO, L. V. **BIM 7D: a metodologia BIM aplicada à operação e manutenção de edificações públicas**. repositorio.ufmg.br, 25 ago. 2023. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1843/59099>. Acesso em: 11 jun. 2025.

MOREIRA, Manoela do Nascimento. **Aplicação do BIM em Projetos de Instalações Elétricas Prediais: Um Estudo de Caso**. 2023. Monografia (Bacharelado em Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2023. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/handle/1/27804>. Acesso em: 17 maio. 2025.

ROCHA, P. J. M. **Implementação BIM num projeto de instalações de um edifício unifamiliar. Abastecimento de águas, águas residuais e pluviais e aspiração central**. Porto, Portugal: Universidade do Porto, 23 jul. 2015. Disponível em: [FEUP - Tese de Mestrado Integrado em Engenharia Civil](https://repositorio.ufsm.br/handle/1/27804). Acesso em: 04 ago. 2025.

EASTMAN, Chuck et al. **Manual de BIM: Um Guia de Modelagem da Informação da Construção para Arquitetos, Engenheiros, Gerentes, Construtores e Incorporadores**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014.

SANTORO, M. **BIM no Brasil: Decreto n.11888 revoluciona setor.** Disponível em: <https://biblus.accasoftware.com/ptb/bim-no-brasil-decreto-n-11888/>. Acesso em: 18 jul. 2025.

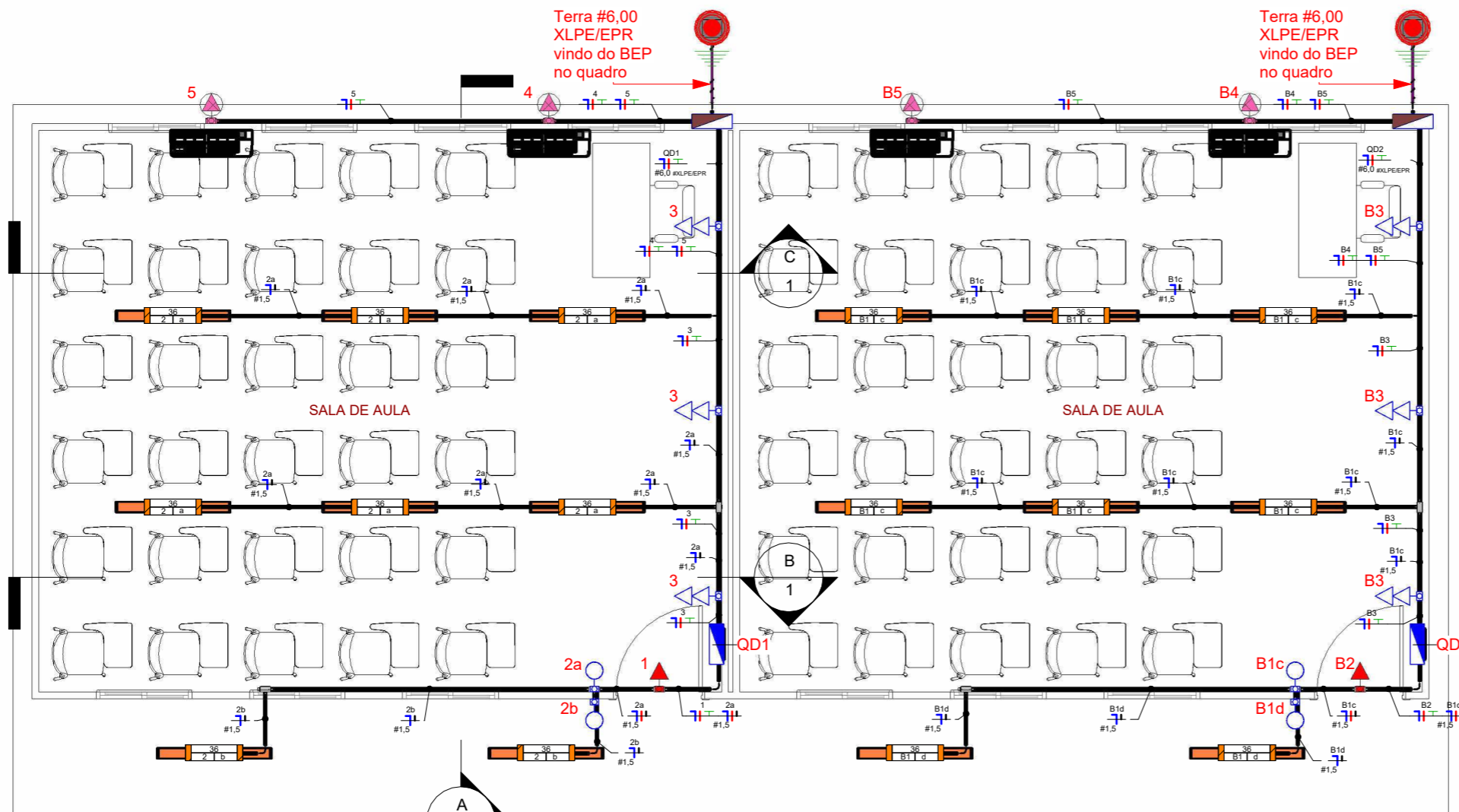
SEBBA, Arthur Maluf; SANTOS, Ruan Souza dos; RORIZ, Paulo José Mascarenhas. **Principais vantagens do uso de construção modular de concreto armado, para habitações populares.** 2022. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/4395>. Acesso em: 07 ago. 2025.

SENAI-SP. SENAI - **Desafios para a implementação da Metodologia BIM.** 2024. Disponível em: <https://www.sp.senai.br/noticia/desafios-para-a-implementacao-da-metodologia-bim>. Acesso em: 11 dez. 2025.

SILVA, Roger Lélis Gondim. **Uso de Metodologia BIM Aplicado para Projeto Elétrico de Baixa Tensão usando Software Revit.** 2023. 67 f. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/73869>. Acesso em: 12 ago. 2025.

AUTODESK. **Understanding families in Revit.** Disponível em: <https://share.google/P9mC6h8Mt24vRC0TH>. Acesso em: 18 jul. 2025.

APÊNDICE A – PROJETO 1

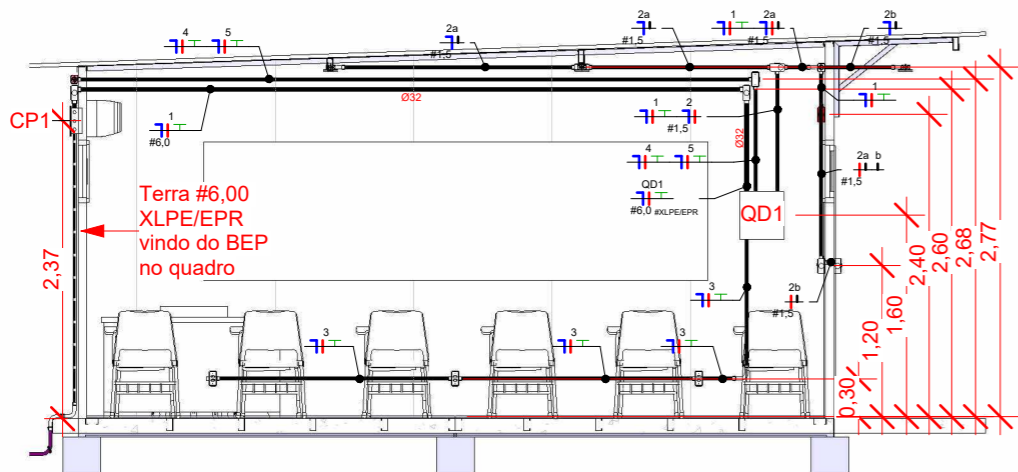


LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5w) 2P+T, 10A, a 240cm do piso, sobrepor
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 268cm do piso, sobrepor
	Interruptor simples de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor
	Quadro geral de luz e força, a 160cm do piso acabado, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 237cm do piso acabado, sobrepor
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto corrugado flexível
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300MM com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

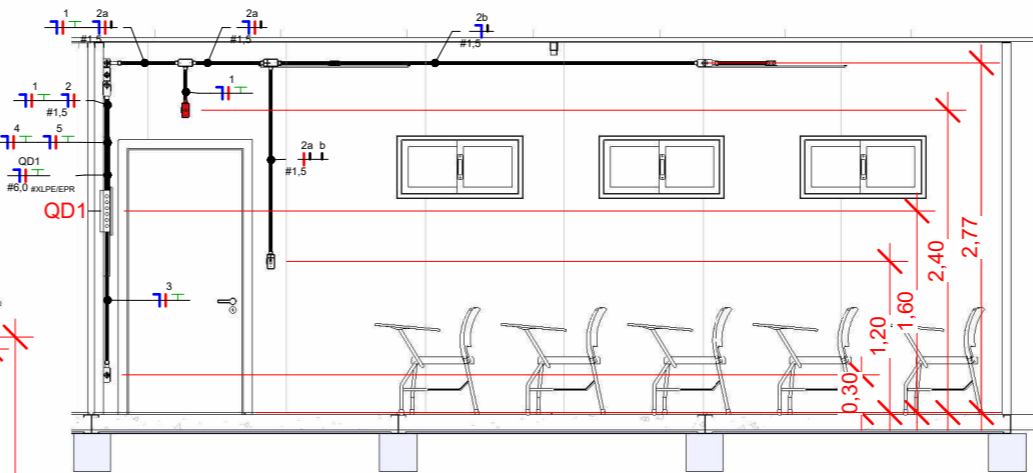
NOTAS GERAIS

- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutível PVC.
- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

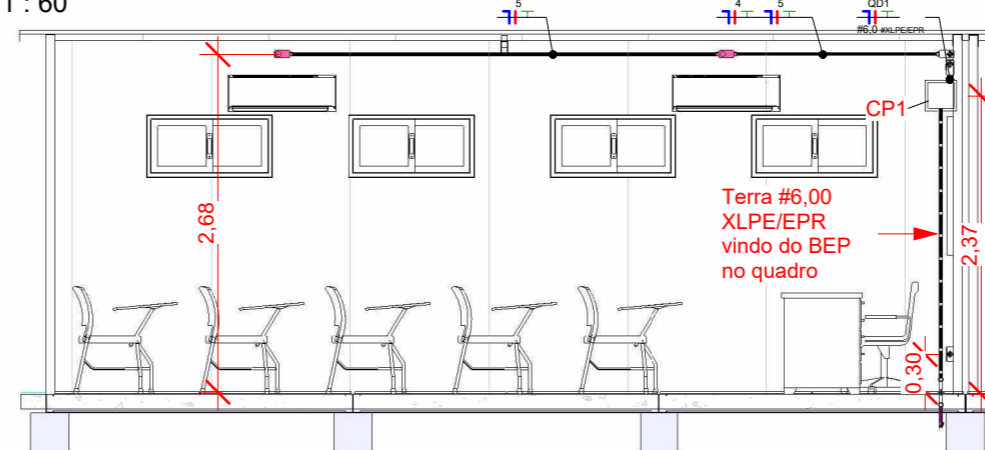
Planta baixa
1 : 60



Corte A
1 : 60



Corte B
1 : 60



Corte C
1 : 60

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 1

Conteúdo da folha:
Planta baixa

Cliente:
-

Local:
-

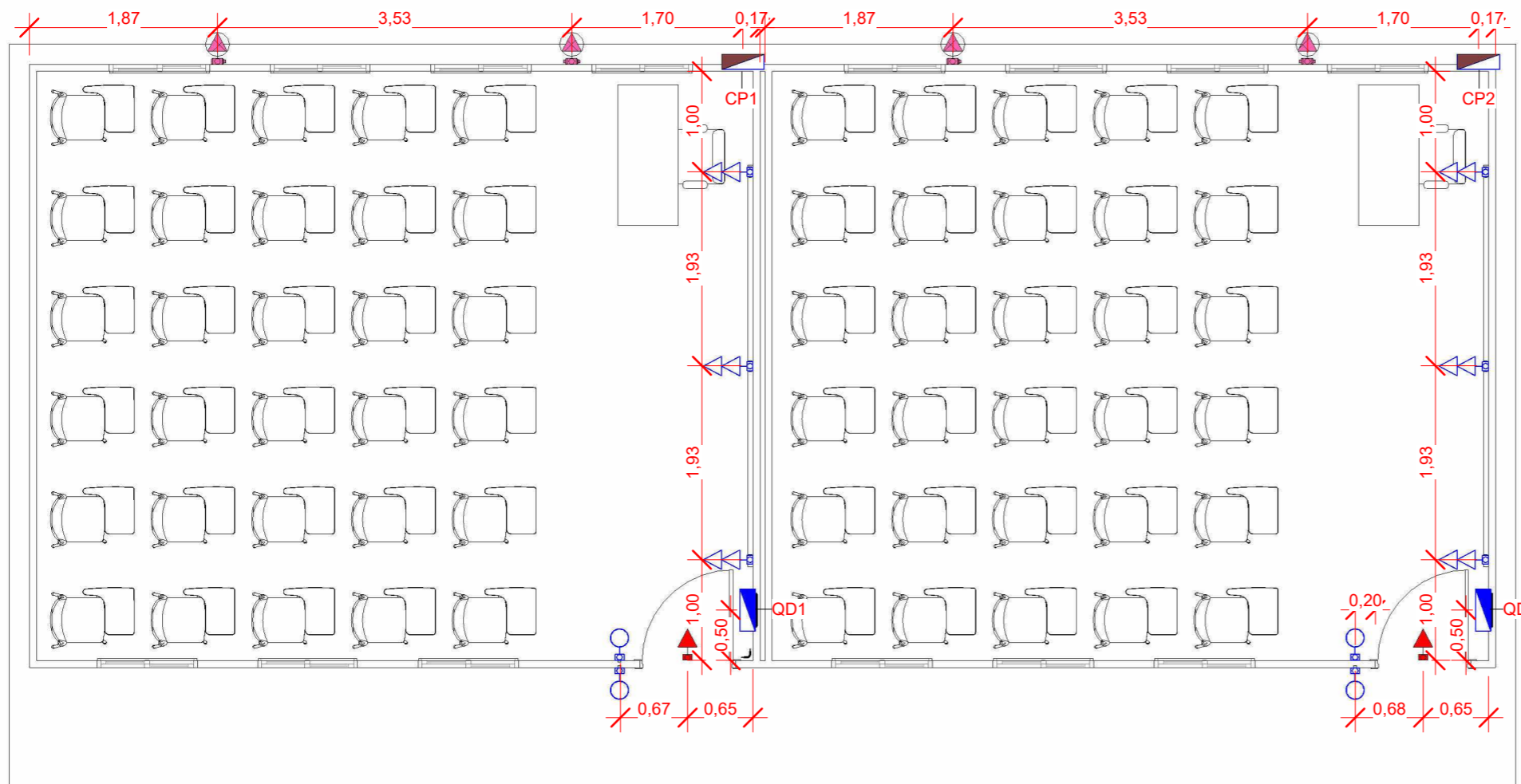
Data:
NOV/2025

Projeto:
ELÉTRICO

Folha:
1

Desenhista : Brendow R. Valentim





LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5w) 2P+T, 10A, a 240cm do piso, sobrepor
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 268cm do piso, sobrepor
	Interruptor simples de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor
	Quadro geral de luz e força, a 160cm do piso acabado, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 237cm do piso acabado, sobrepor
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto corrugado flexível
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300MM com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

NOTAS GERAIS

- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutete PVC.
- 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- 15- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
- 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 1

Conteúdo da folha:
Planta baixa cotada

Cliente:
-

Local:
-

Data:
NOV/2025

Projeto:
ELÉTRICO

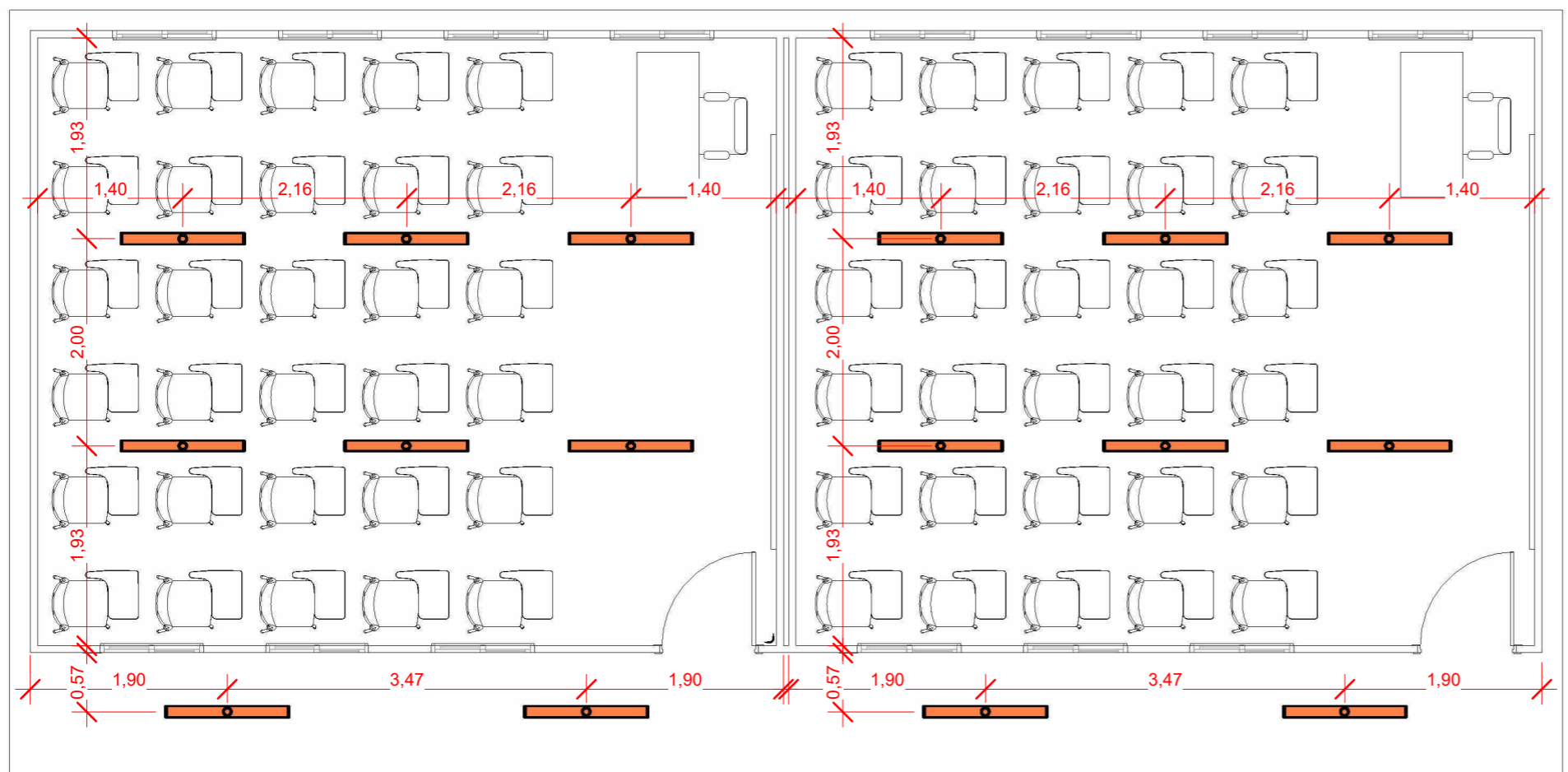
Folha:
2

Desenhista : Brendow R. Valentim



Planta baixa cotada - Pontos de tomada

1 : 60

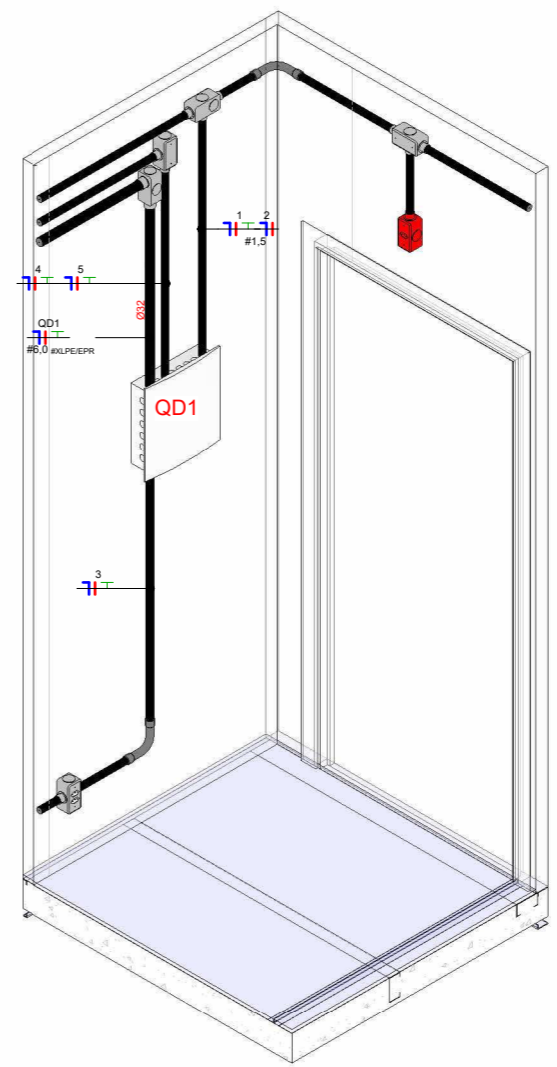
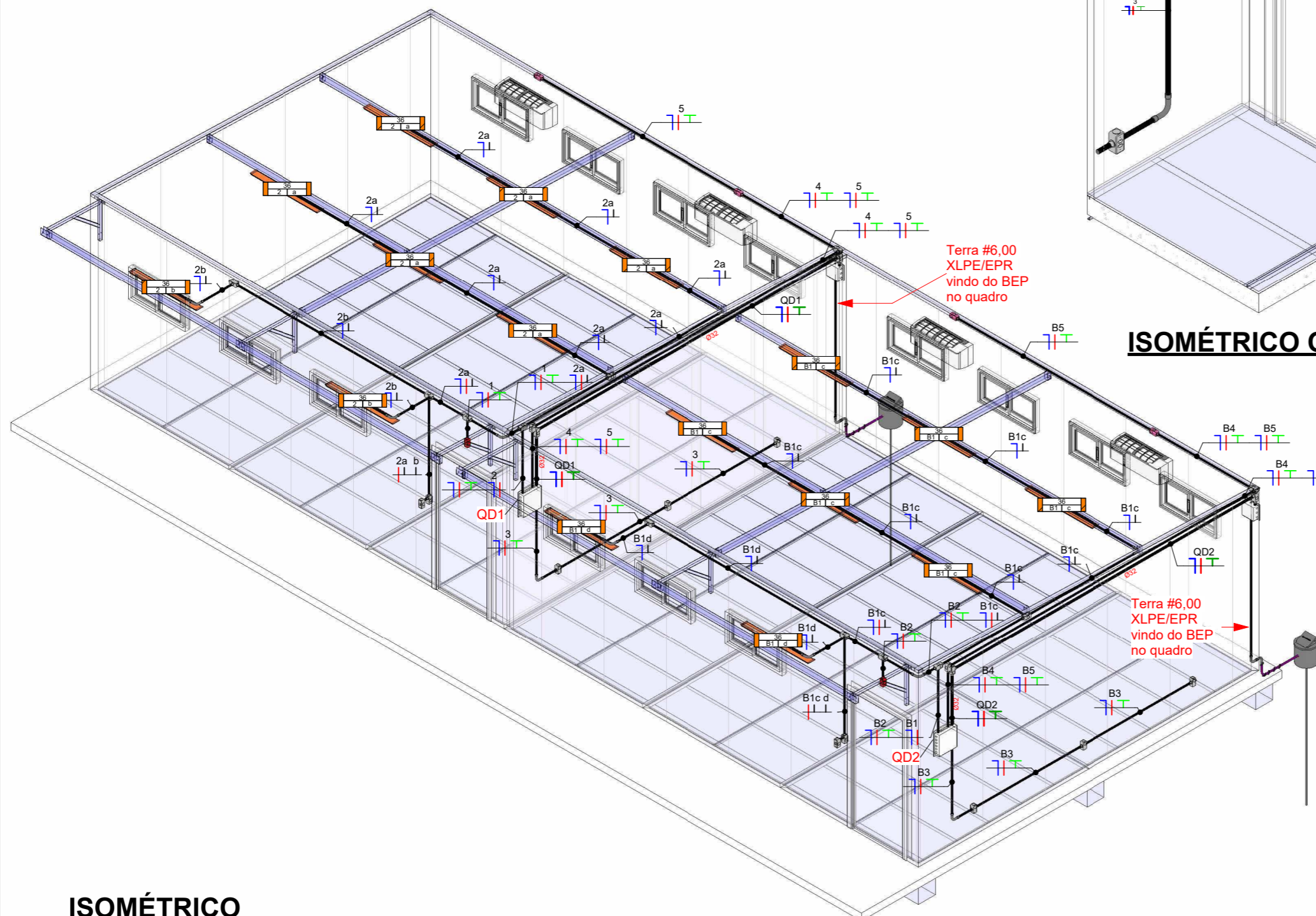


Planta baixa cotada - Luminárias

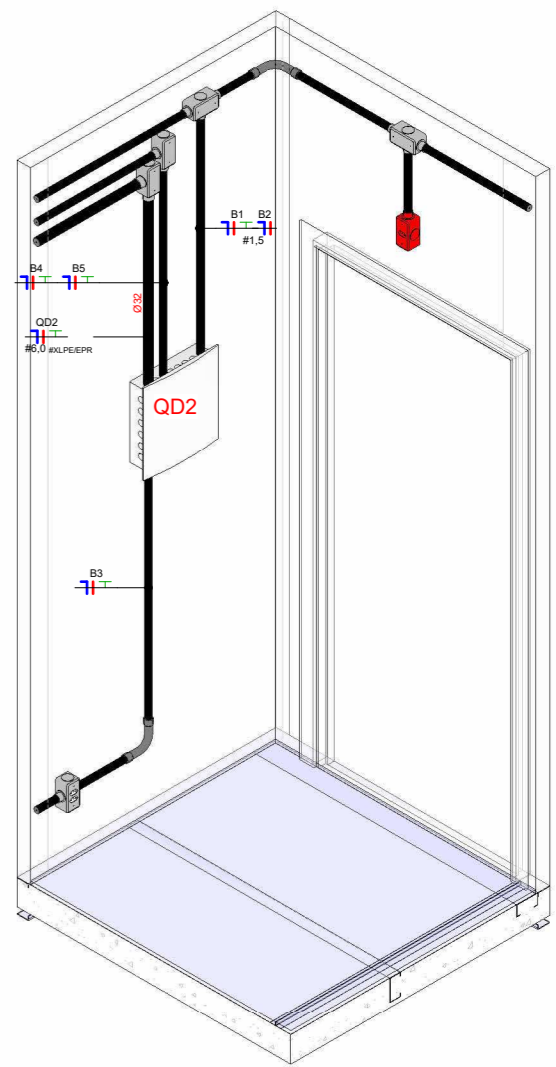
1 : 60

NOTAS GERAIS

- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutele PVC.
- 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- 15- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
- 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.



ISOMÉTRICO QD1



ISOMÉTRICO QD2

Terra #6,00 XLPE/EPR vindo do BEP no quadro

Terra #6,00 XLPE/EPR vindo do BEP no quadro

Resp. p/ Projeto _____
 Proprietário: _____
 Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 1

Conteúdo da folha:
 Isométrico

Cliente:
 -

Local:
 -

Data:
 NOV/2025

Projeto:
 ELÉTRICO

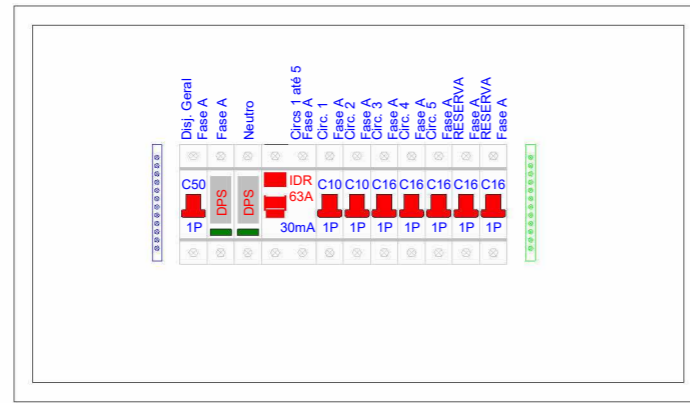
Folha:
3

Desenhista : Brendow R. Valentim



ISOMÉTRICO

- Circ. 1 : Iluminação de emergência S1
- Circ. 2 : Iluminação S1
- Circ. 3 : TUGs S1
- Circ. 4 : Ar Condicionado 1 S1
- Circ. 5 : Ar Condicionado 2 S1
- Circ. RESERVA
- Circ. RESERVA



Detalhe da Proteção - QD1

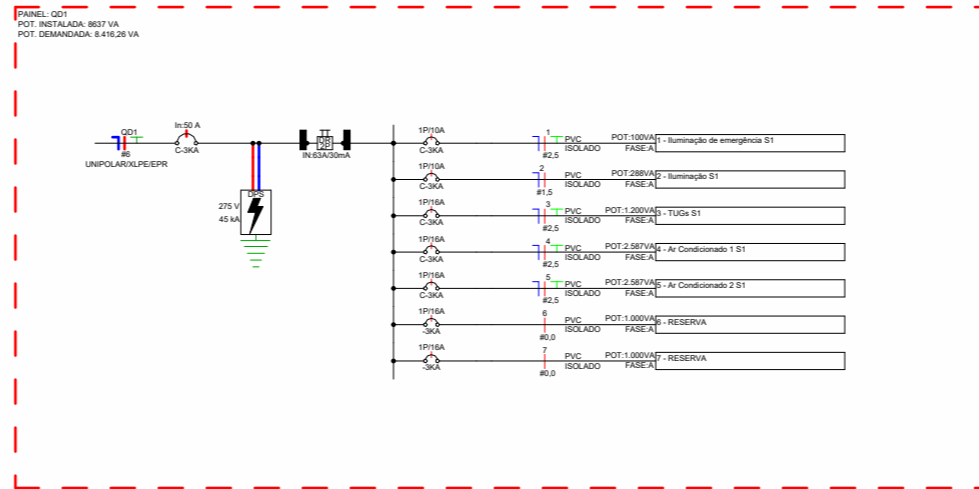


Diagrama Unifilar - QD1

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES

	Condutores Neutro, Fase, Terra e Retorno respectivamente		Disjuntor Termomagnético Monopolar
	DPS-Dispositivo de proteção contra surtos		Disjuntor Termomagnético Bipolar
	IDR-Interruptor Diferencial Residual (Imax=30mA)		Disjuntor Termomagnético Tripolar
	Medidor de Energia		

NOTAS GERAIS

- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutete PVC.
- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

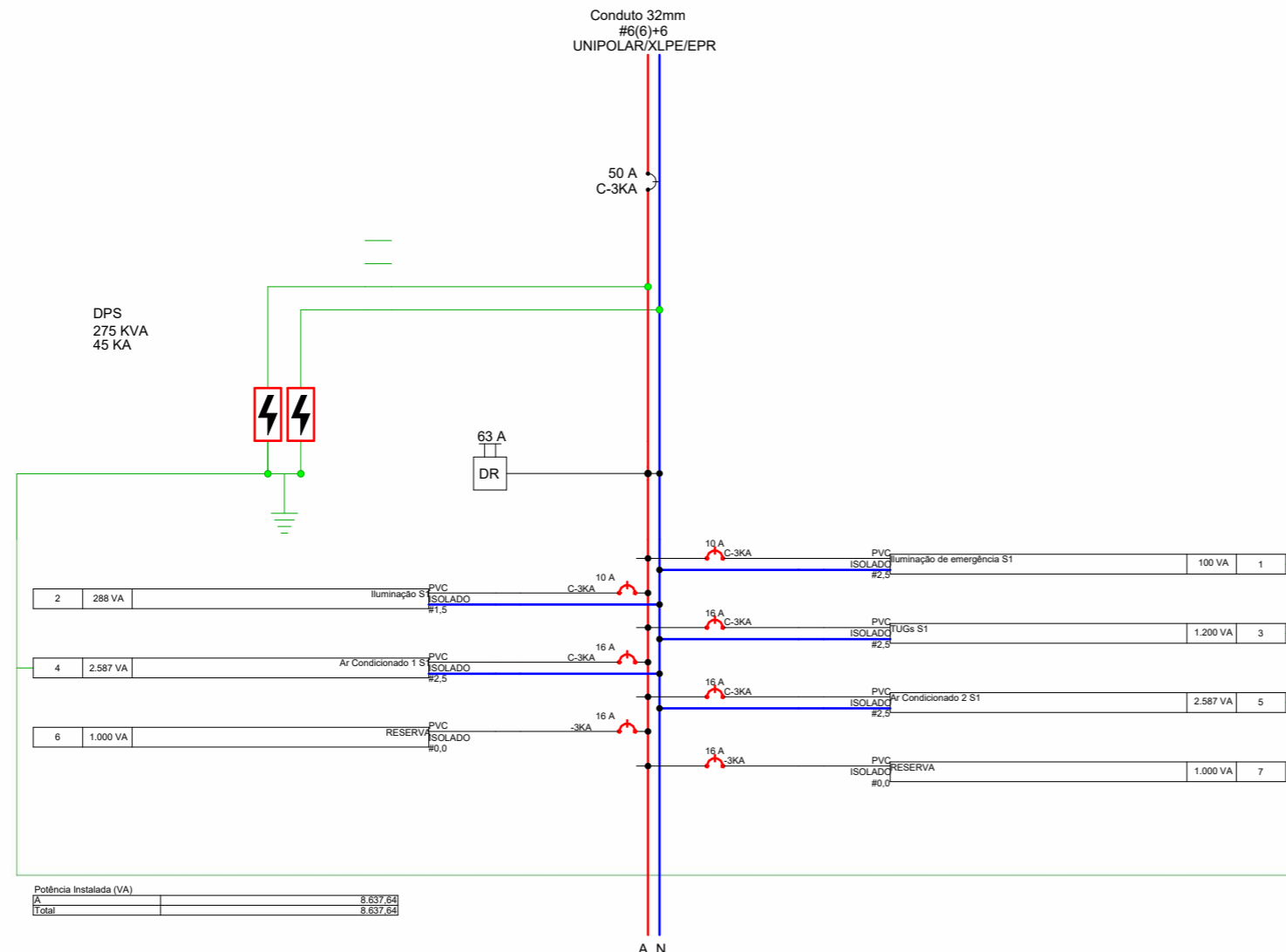


Diagrama Multifilar - QD1

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 1

Conteúdo da folha:
Diagramas QD1

Cliente:
-

Local:
-



Data:
NOV/2025

Projeto:
ELÉTRICO

Folha:
4

Desenhista : Brendow R. Valentim

Tabela de Alimentação QD1

Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
CP1							
1	QD1	Ar Condicionado; Reposição; Iluminação; TUGs	50,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	8638 VA	8221,04 W
Totais:: 1						8638 VA	8221,04 W

Tabela dos Circuitos QD1

Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
QD1							
1	Iluminação de emergência S1	TUGs	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	100 VA	92 W
2	Iluminação S1	Iluminação	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	288 VA	264,96 W
3	TUGs S1	TUGs	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
4	Ar Condicionado 1 S1	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
5	Ar Condicionado 2 S1	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
Totais:: 5						6762 VA	6221,04 W

Tabela de Alimentação QD2

Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
CP2							
E1	QD2	Ar Condicionado; Reposição; Iluminação; TUGs	50,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	8638 VA	8221,04 W
Totais:: 1						8638 VA	8221,04 W

Tabela dos Circuitos QD2

Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
QD2							
B1	Iluminação S2	Iluminação	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	288 VA	264,96 W
B2	Iluminação de emergência S2	TUGs	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	100 VA	92 W
B3	TUGs S2	TUGs	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
B4	Ar Condicionado 1 S2	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
B5	Ar Condicionado 2 S2	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
Totais:: 5						6762 VA	6221,04 W

NOTAS GERAIS

- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutete PVC.
- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lampadas a serem instaladas.
- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:

PROJETO 1

Conteúdo da folha:

Tabelas e haste de aterramento

Cliente:

-

Local:

-

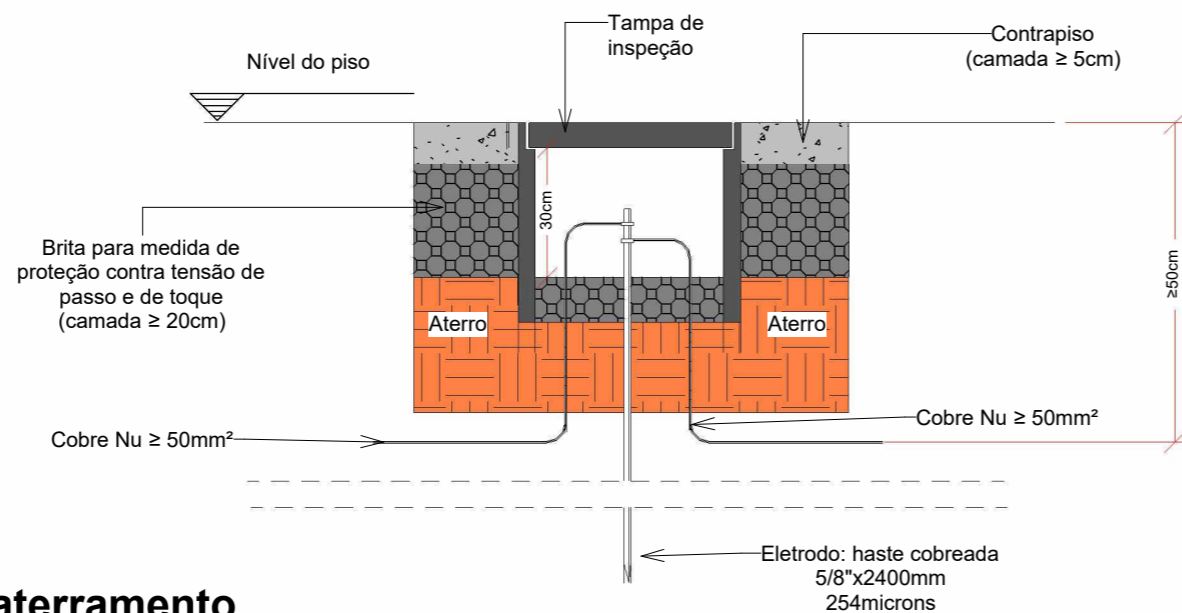
Data:
NOV/2025

Projeto:
ELÉTRICO

Folha:
6



Desenhista : Brendow R. Valentim



Haste de aterramento

1 : 40

APÊNDICE B – PROJETO 2

LEGENDA DE SIMBOLOGIA

	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5w) 2P+T, 10A, a 240cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 260cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor paralelo de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Quadro geral de luz e força, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300MM com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

NOTAS GERAIS

- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutele PVC.
- 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- 15- A indicação de potência em pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
- 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

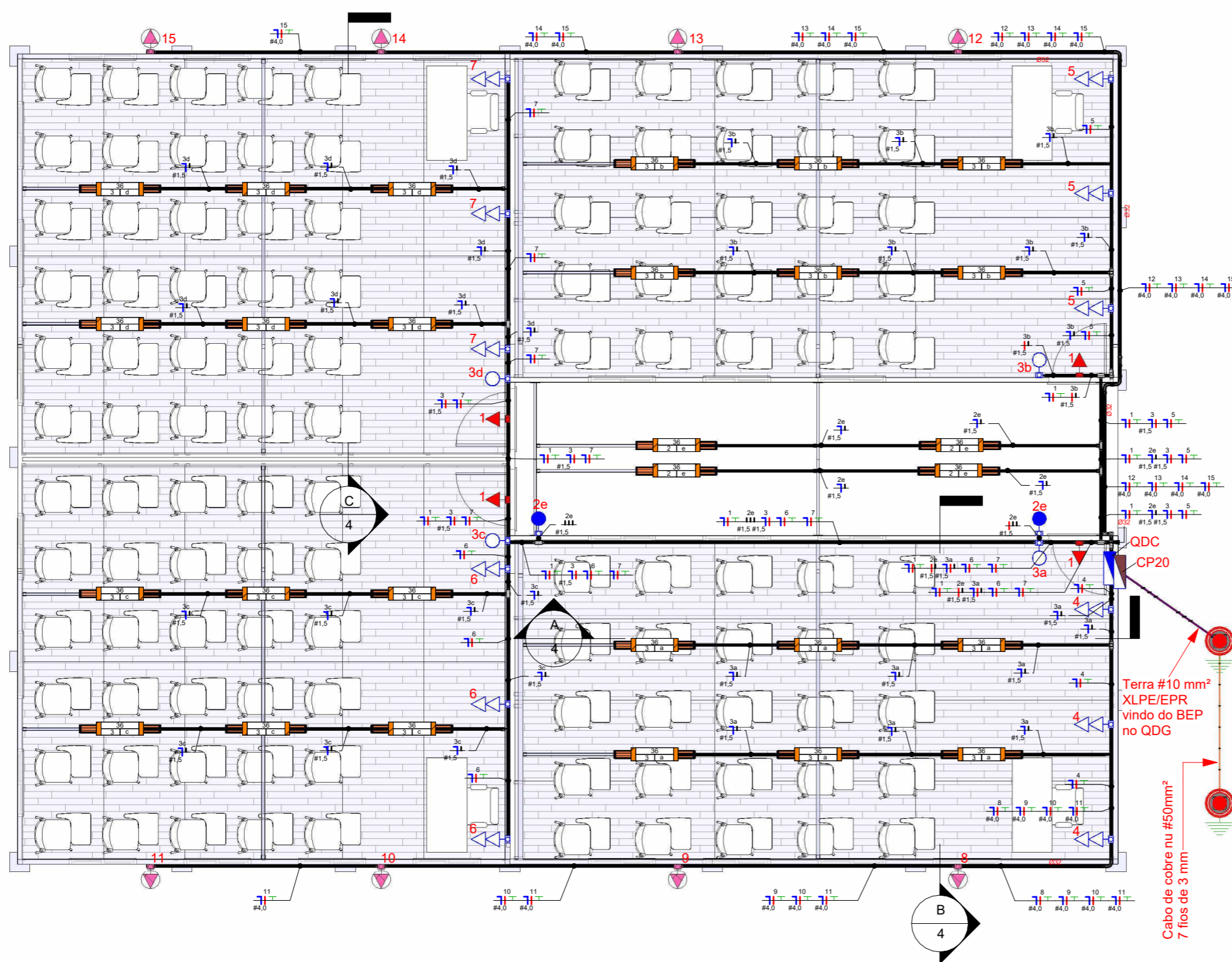
Obra:
PROJETO 2

Conteúdo da folha:
Planta baixa

Cliente:
-

Local:
-

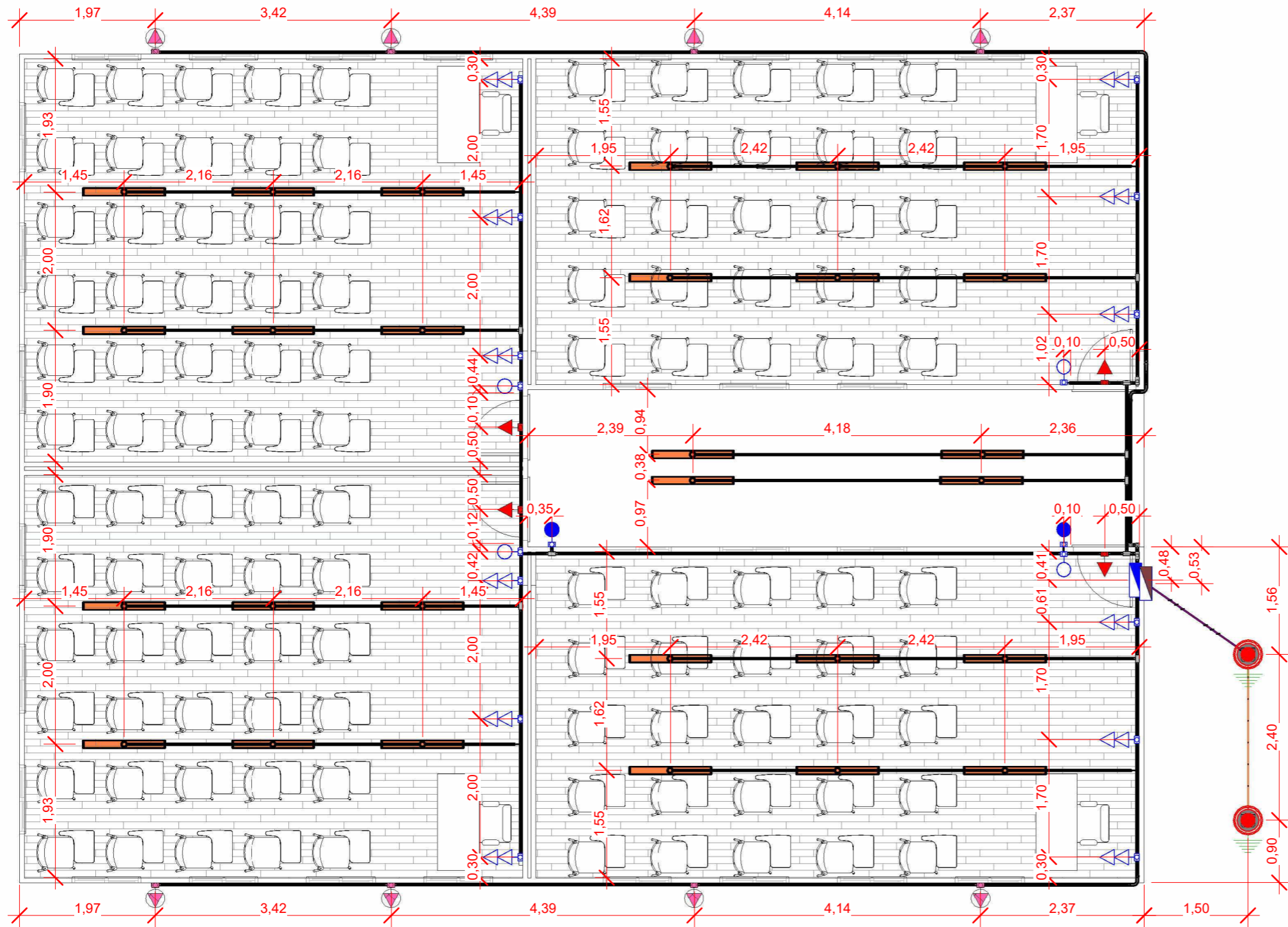
Data: NOV/2025 Projeto: ELÉTRICO Folha: **2** Desenhista : Brendow R. Valentim



Planta baixa

1 : 70





Planta baixa cotada
1 : 70

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5w) 2P+T, 10A, a 240cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 260cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor paralelo de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Quadro geral de luz e força, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300MM com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

- NOTAS GERAIS**
- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
 - 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutele PVC.
 - 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
 - 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - 15- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
 - 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
 - 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 2

Conteúdo da folha:
Planta baixa cotada

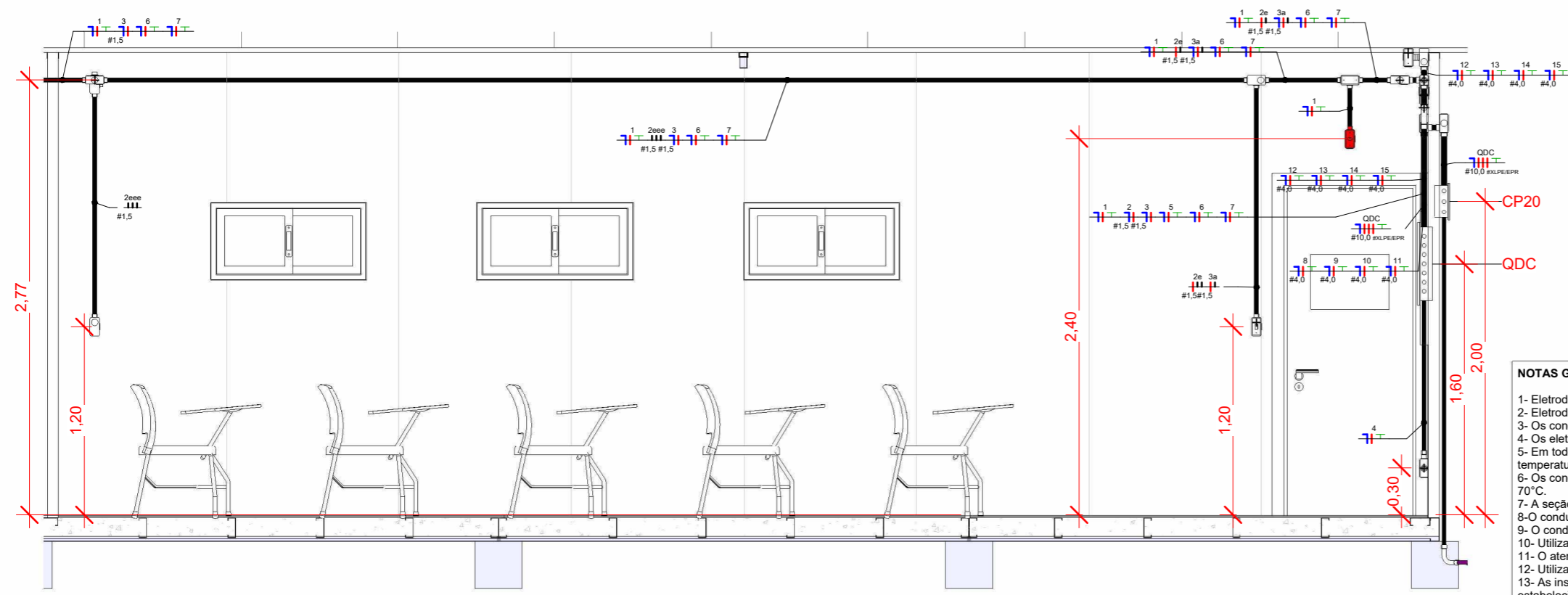
Cliente:
-

Local:
-

Data: NOV/2025 Projeto: ELÉTRICO Folha: **3** Desenhista : Brendow R. Valentim



LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5w) 2P+T, 10A, a 240cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 260cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor paralelo de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Quadro geral de luz e força, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300MM com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m



Corte A
1 : 35

- NOTAS GERAIS**
- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
 - 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutível PVC.
 - 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
 - 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - 15- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lampadas a serem instaladas.
 - 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
 - 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
 - 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____
 Proprietário: _____
 Resp. p/ Execução: _____

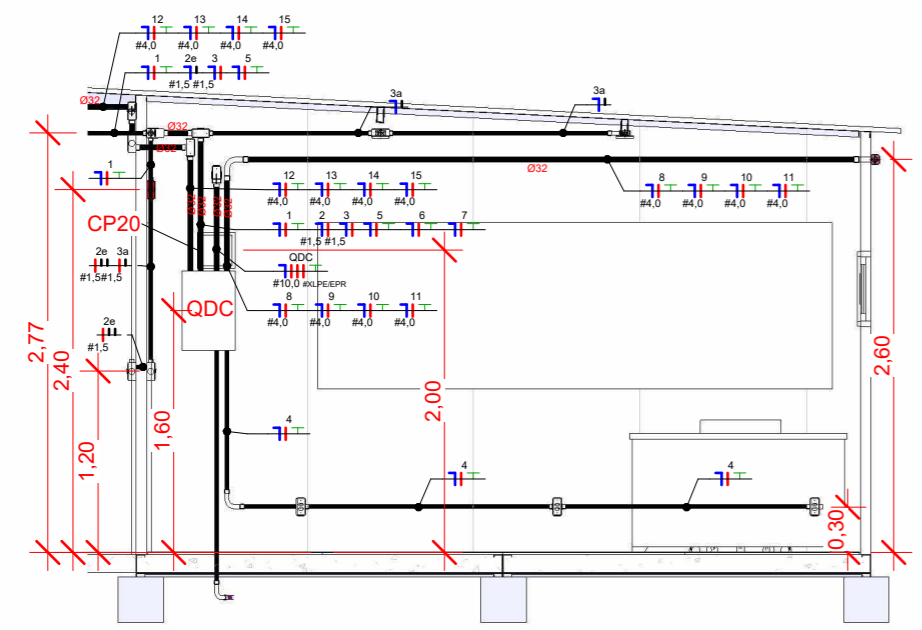
Obra:
PROJETO 2

Conteúdo da folha:
Cortes

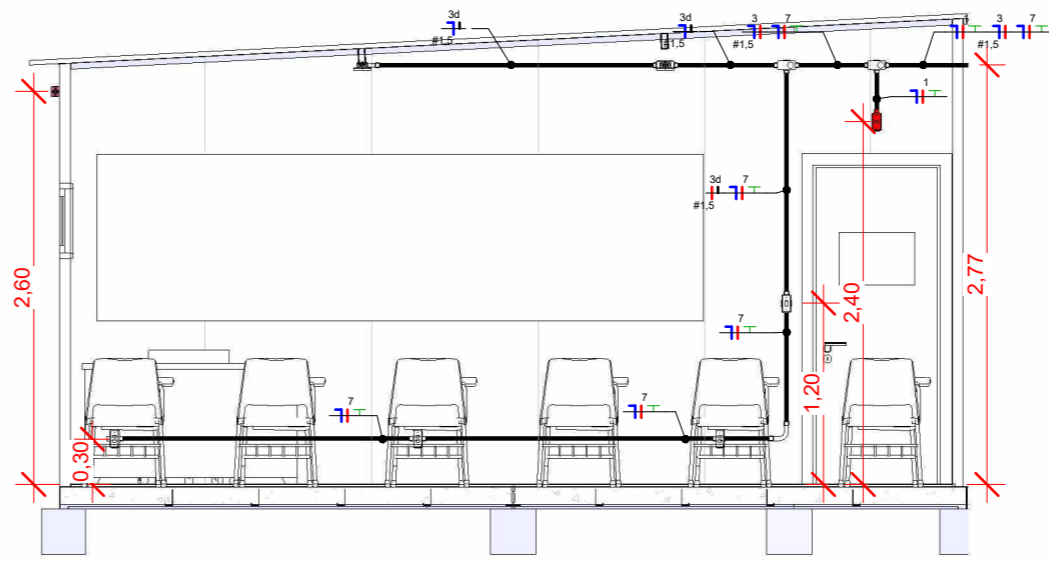
Cliente:
 -

Local:
 -

Data: NOV/2025 Projeto: ELÉTRICO Folha: **4** Desenhista : Brendow R. Valentim

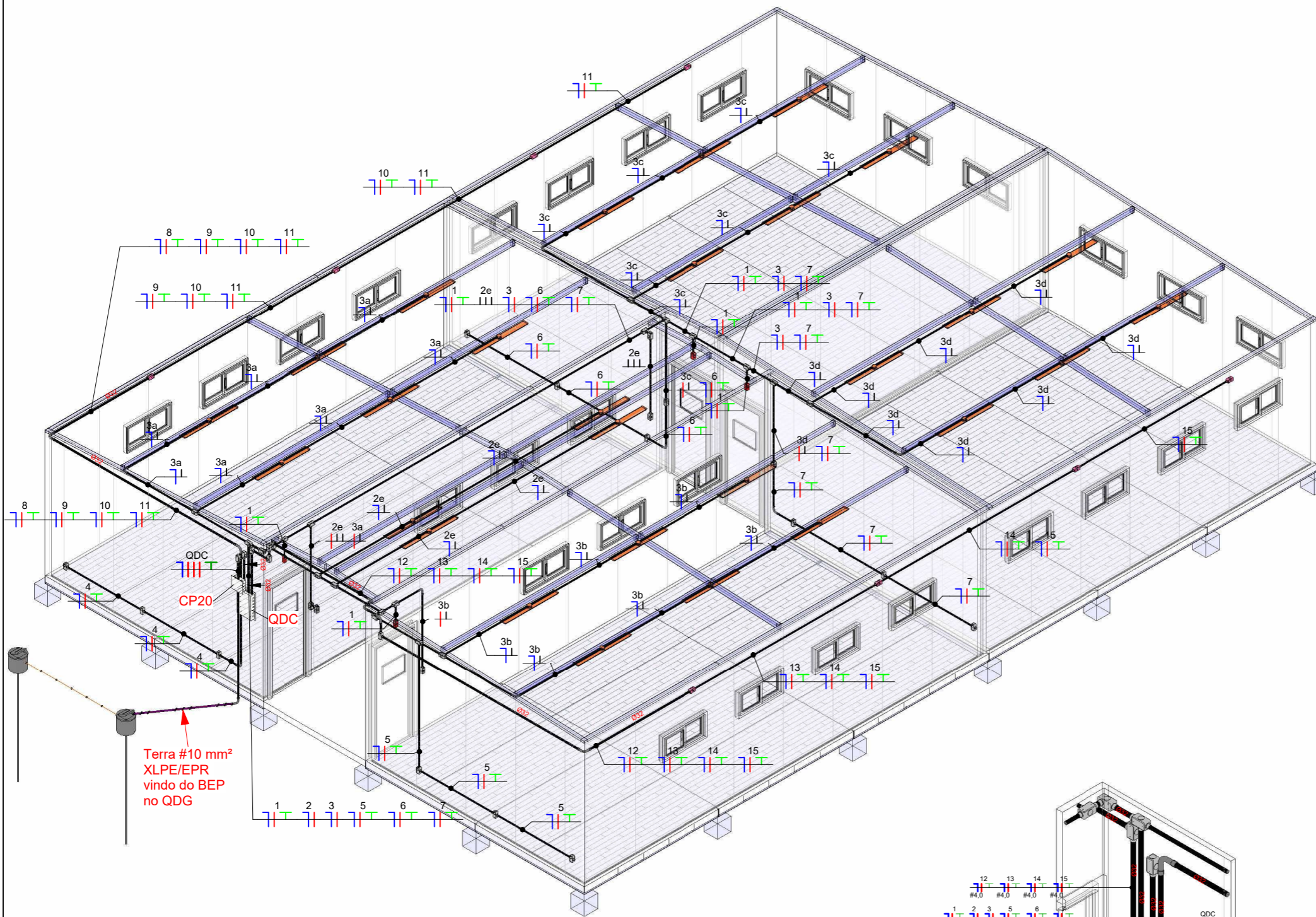


Corte B
1 : 50



Corte C
1 : 50





ISOMÉTRICO

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5w) 2P+T, 10A, a 240cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 260cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor paralelo de uma seção, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Quadro geral de luz e força, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300MM com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

NOTAS GERAIS

- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutete PVC.
- 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- 15- A indicação de potência nos pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
- 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

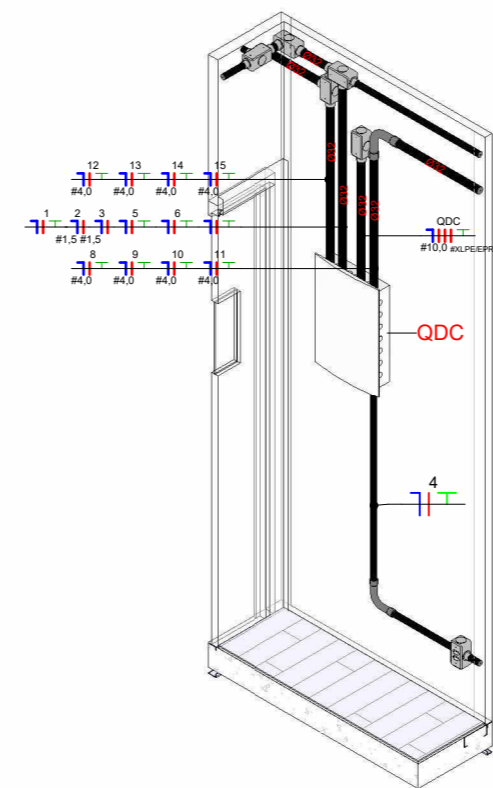
Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 2

Conteúdo da folha:
Isométrico

Cliente:
-

Local:
-



ISOMÉTRICO QDC



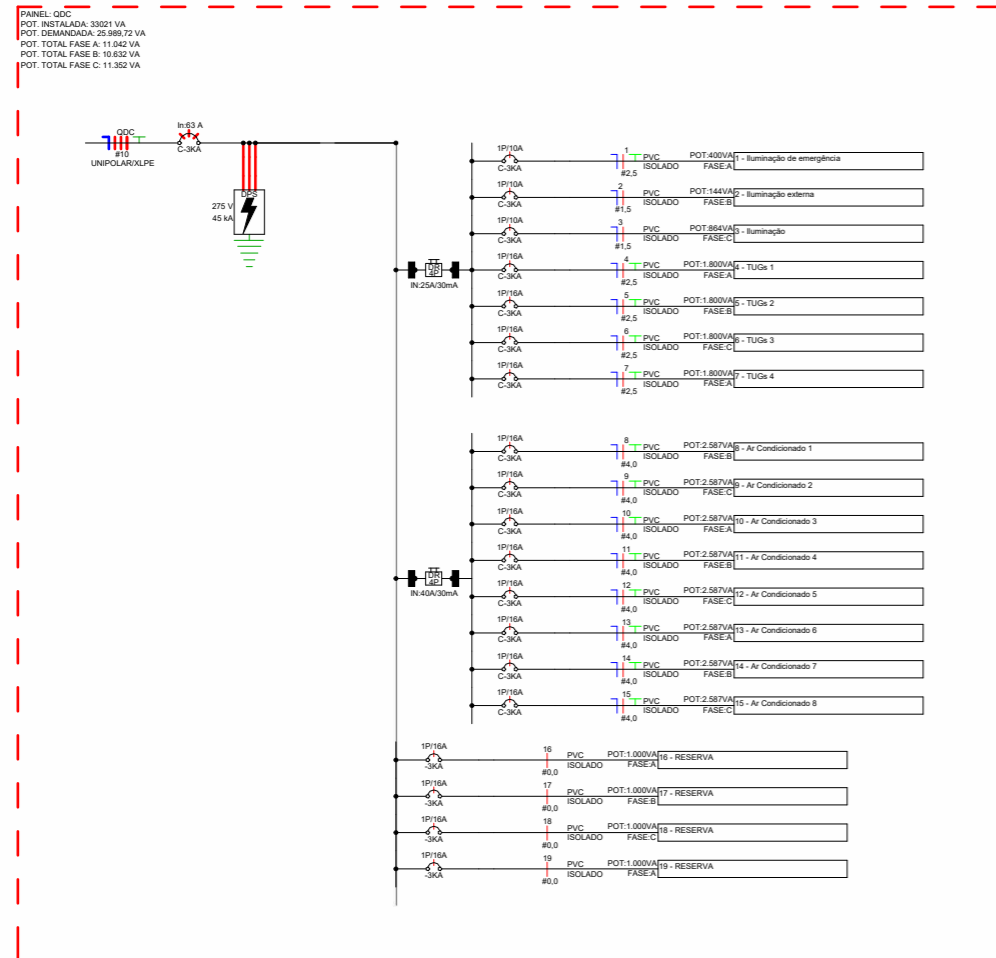
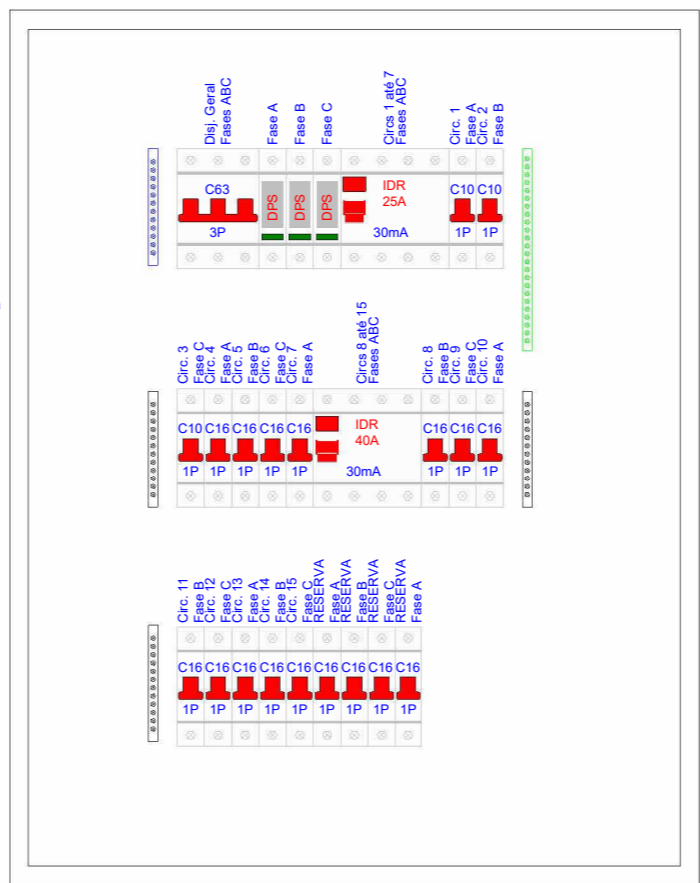


Diagrama Unifilar - QDC
1 : 50

- Circ. 1 : Iluminação de emergência
- Circ. 2 : Iluminação externa
- Circ. 3 : Iluminação
- Circ. 4 : TUGs 1
- Circ. 5 : TUGs 2
- Circ. 6 : TUGs 3
- Circ. 7 : TUGs 4
- Circ. 8 : Ar Condicionado 1
- Circ. 9 : Ar Condicionado 2
- Circ. 10 : Ar Condicionado 3
- Circ. 11 : Ar Condicionado 4
- Circ. 12 : Ar Condicionado 5
- Circ. 13 : Ar Condicionado 6
- Circ. 14 : Ar Condicionado 7
- Circ. 15 : Ar Condicionado 8
- Circ. RESERVA
- Circ. RESERVA
- Circ. RESERVA
- Circ. RESERVA



Detalhe da Proteção - QDC
1 : 5

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
	Condutores Neutro, Fase, Terra e Retorno respectivamente
	DPS-Dispositivo de proteção contra surtos
	IDR-Interruptor Diferencial Residual (Imax=30mA)
	Medidor de Energia
	Disjuntor Termomagnético Monopolar
	Disjuntor Termomagnético Bipolar
	Disjuntor Termomagnético Tripolar

- NOTAS GERAIS**
- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
 - A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutete PVC.
 - Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
 - As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considera 300 VA.
 - Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
 - As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 2

Conteúdo da folha:
Diagrama Unifilar e Quadro

Cliente:
-

Local:
-



Data: NOV/2025
Projeto: ELÉTRICO
Folha: 6

Desenhista : Brendow R. Valentim

Tabela de Alimentação							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
CP20							
1,2,3	QDC	Ar Condicionado; Reposição; Iluminação; TUGs	63,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-3Cc	3-#16,0 (79 A), 1-#16,0 (79 A), 1-#16,0	33021 VA	30959,68 W
Totais:: 1						33021 VA	30959,68 W

Tabela dos Circuitos							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
QDC							
1	Iluminação de emergência	TUGs	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	400 VA	368 W
2	Iluminação externa	Iluminação	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Illum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	144 VA	132,48 W
3	Iluminação	Iluminação	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Illum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	864 VA	794,88 W
4	TUGs 1	TUGs	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
5	TUGs 2	TUGs	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
6	TUGs 3	TUGs	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
7	TUGs 4	TUGs	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
8	Ar Condicionado 1	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
9	Ar Condicionado 2	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
10	Ar Condicionado 3	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
11	Ar Condicionado 4	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
12	Ar Condicionado 5	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
13	Ar Condicionado 6	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
14	Ar Condicionado 7	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
15	Ar Condicionado 8	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA	2380,04 W
Totais:: 15						29304 VA	26959,68 W

NOTAS GERAIS

- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
- 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 5- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletroduto condutete PVC.
- 12- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- 15- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
- 17- Todos os eletrodutos de eletricidade deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
- 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obra:
PROJETO 2

Conteúdo da folha:
Tabelas

Cliente:
-

Local:
-

Data:
NOV/2025

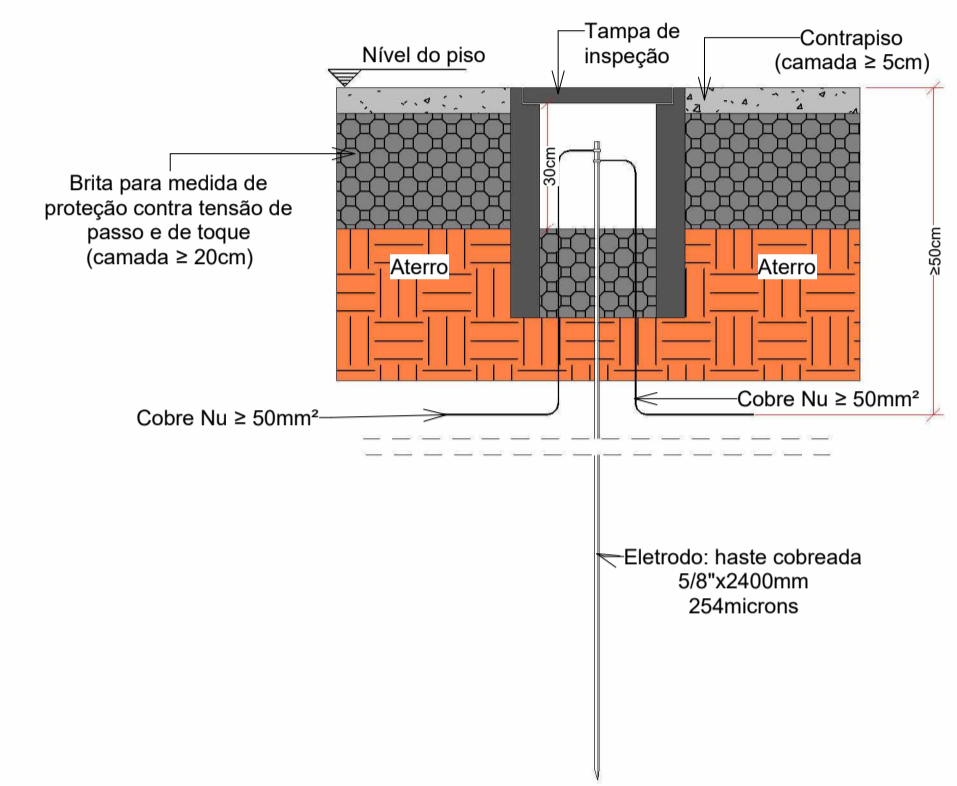
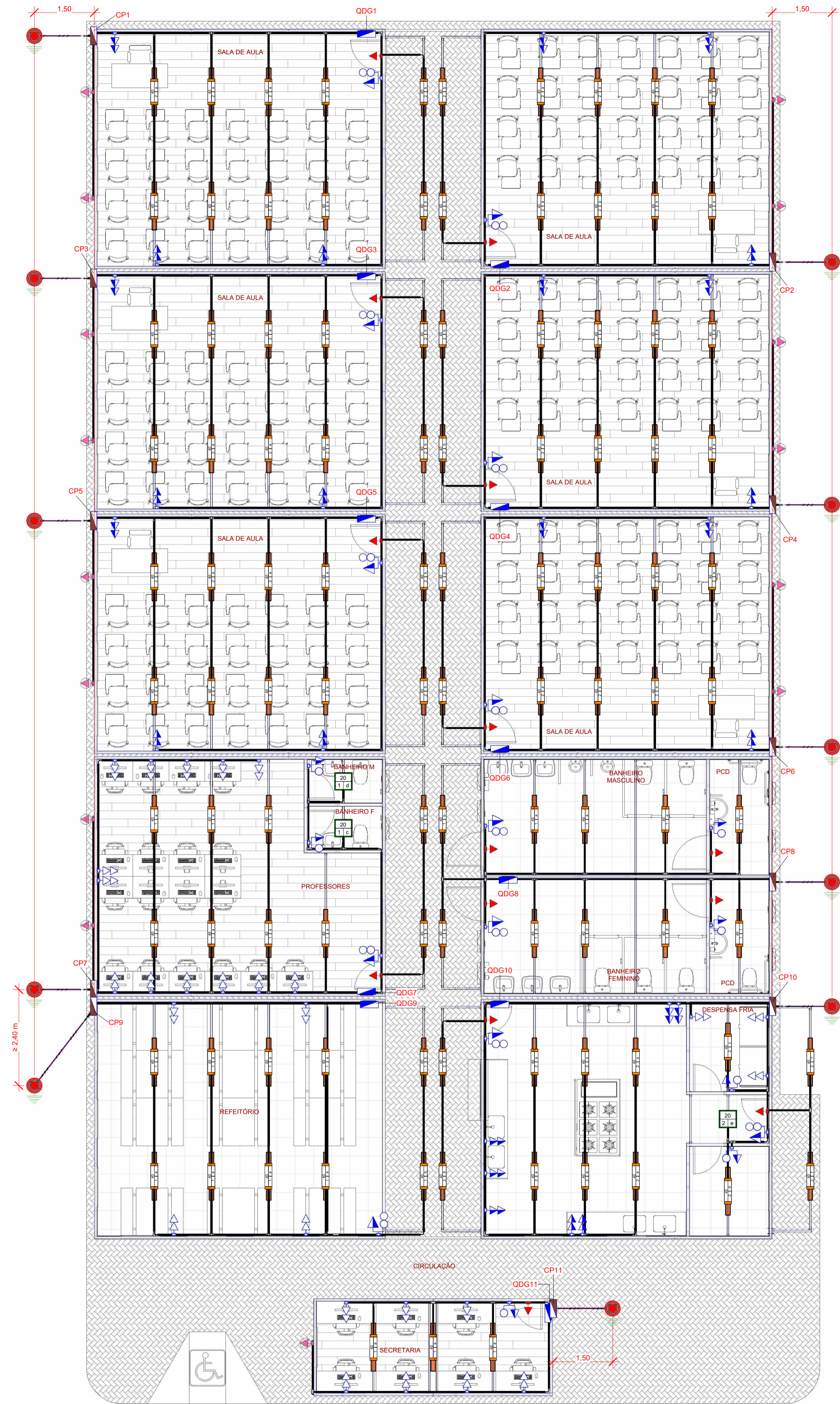
Projeto:
ELÉTRICO

Folha:
8



Desenhista : Brendow R. Valentim

APÊNDICE C – PROJETO 3



Haste de aterramento
1 : 65

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1w) 2P+T, 10A, a 230cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Média 2P+T, 10A, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 245cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de uma seção + tomada média, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de duas seções + tomada média, a 120cm do piso, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Quadro geral de luz e força, sobrepor
	Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepor (medida em relação ao eixo da caixa)
	Luminária quadrada (especificada no projeto arquitetônico)
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC 200x200x80mm com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

- NOTAS GERAIS**
- 1- Eletrodos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - 2- Eletrodos embutidos na laje deverão ser do tipo indicação contrária.
 - 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - 4- Os eletrodos não cotados serão de Ø25mm.
 - 5- Em todo eletrodo subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 75°C.
 - 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8 dentro de eletrodo condutiva PVC.
 - 12- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - 15-A indicação de potência na porta de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme priorizações da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - 16-Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
 - 17-Todos os eletrodos de eletrodo deverão estar afastados 0,50m das tubulações de gás.
 - 18-A dimensão das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto: _____

Proprietário: _____

Resp. p/ Execução: _____

Obr: PROJETO 3

Conteúdo da folha: Planta baixa

Cliente: -

Local: -

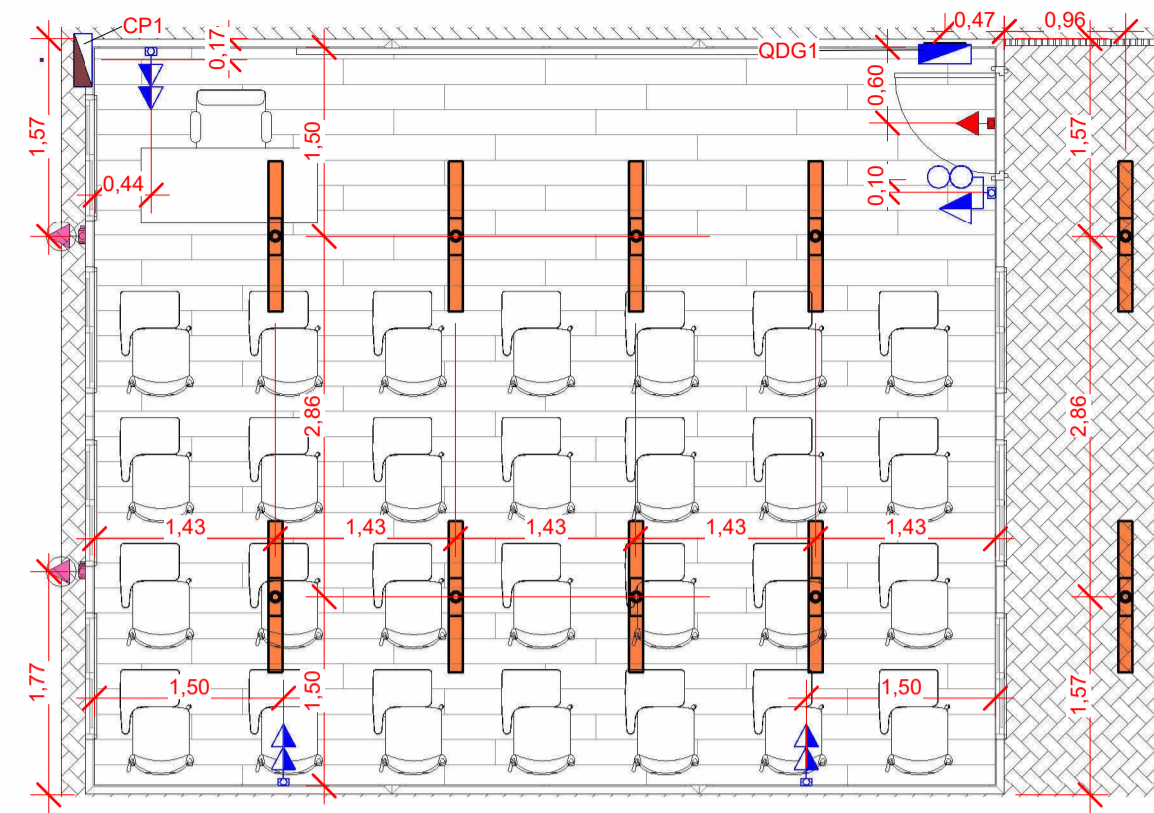
Data: NOV/2025 Projeto: ELÉTRICO Folha: 01 Desenhista: Brendow R. Valentim

Planta baixa
1 : 65





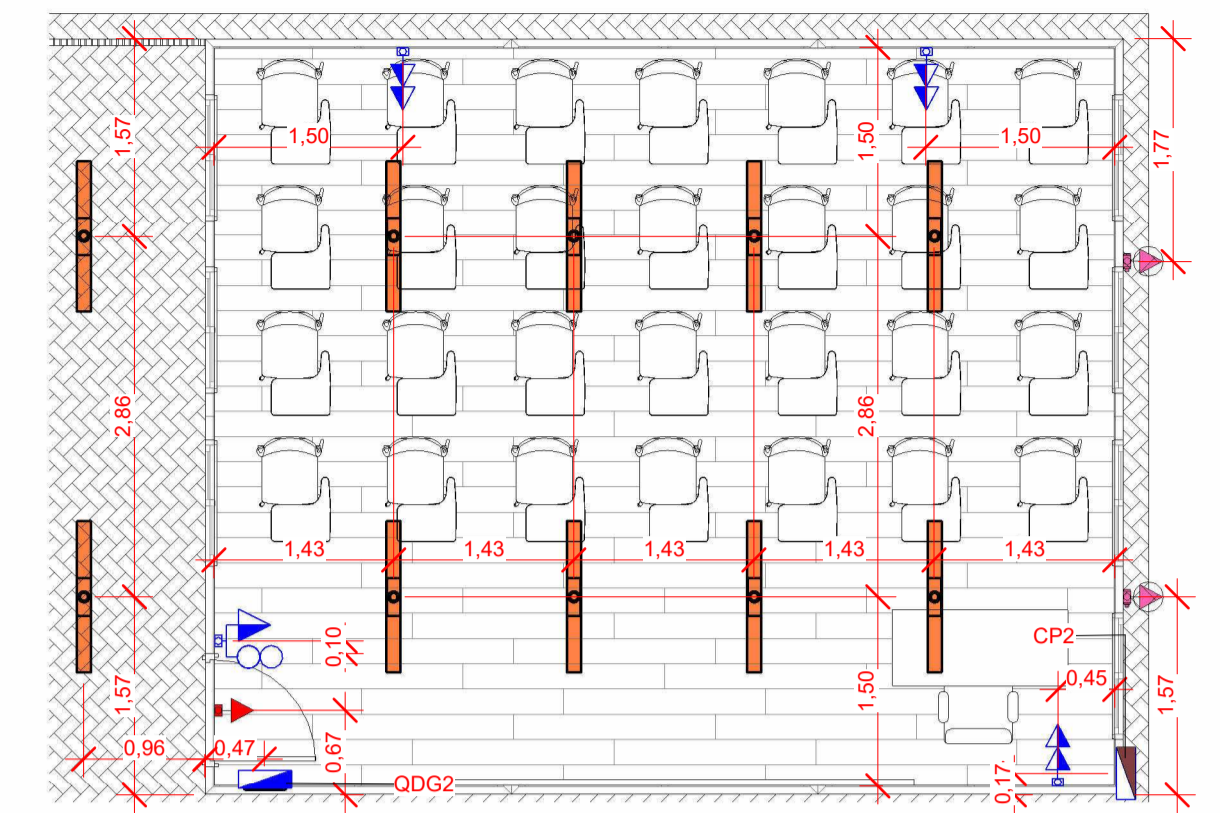
Planta baixa Salas de aula à esquerda
1: 60



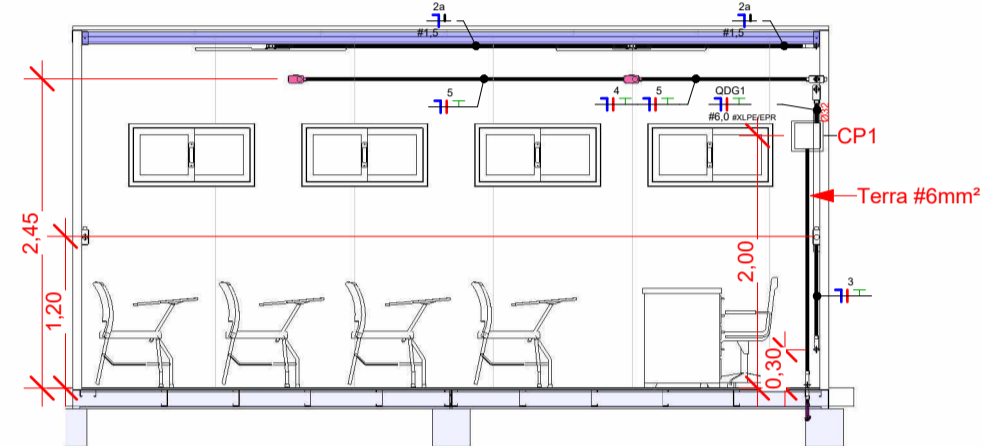
Planta baixa cotada Salas de aula à esquerda



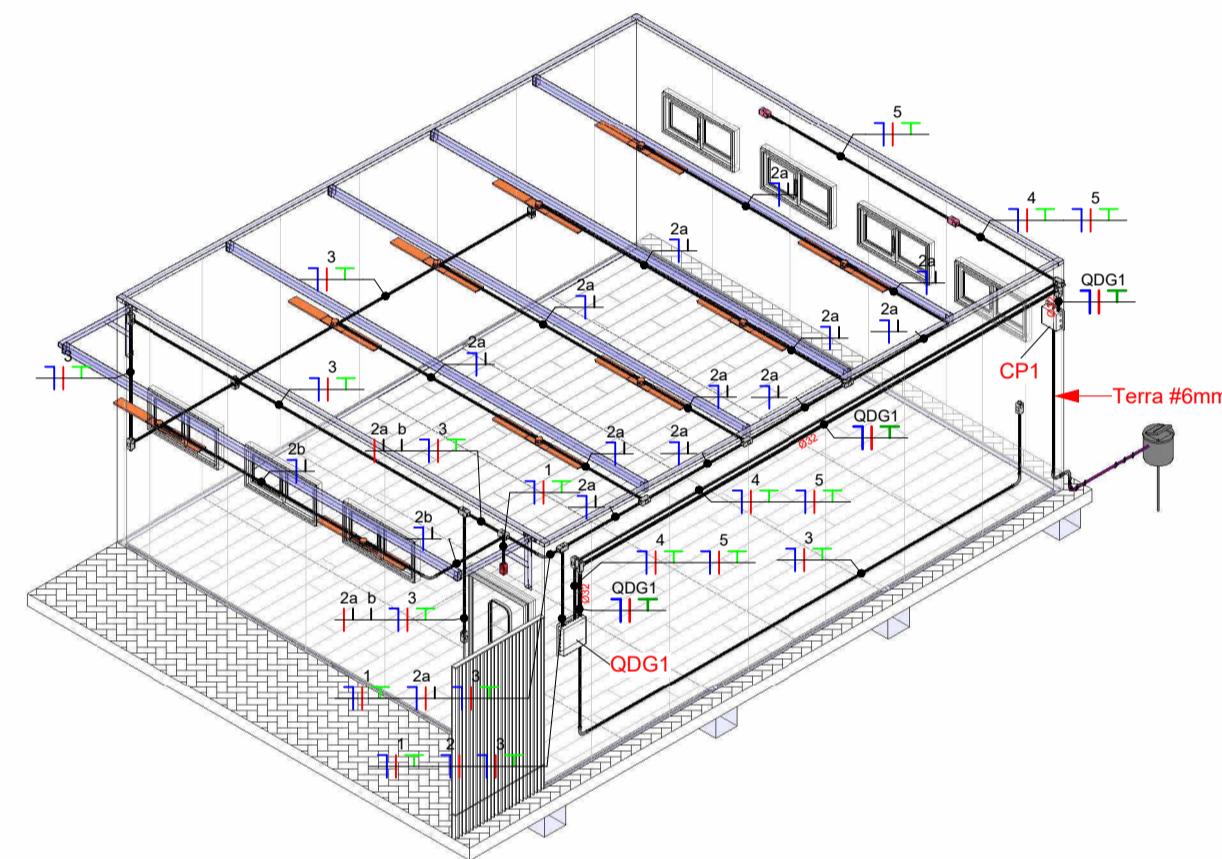
Planta baixa Salas de aula à direita
1: 60



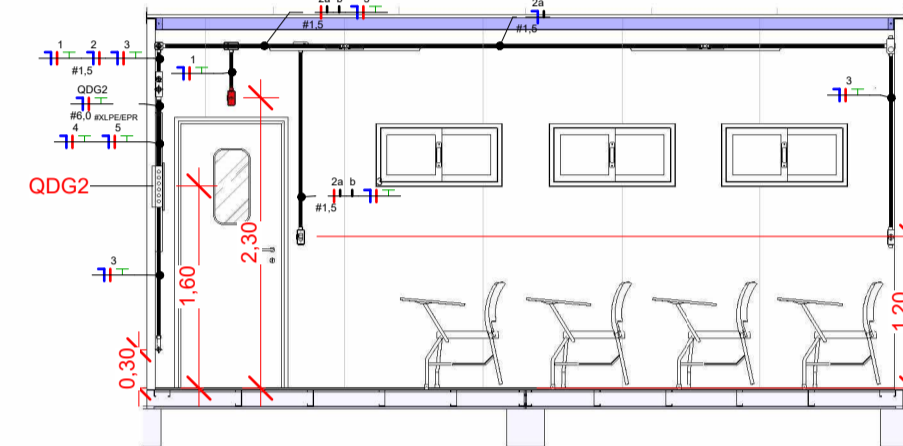
Planta baixa cotada Salas de aula à direita



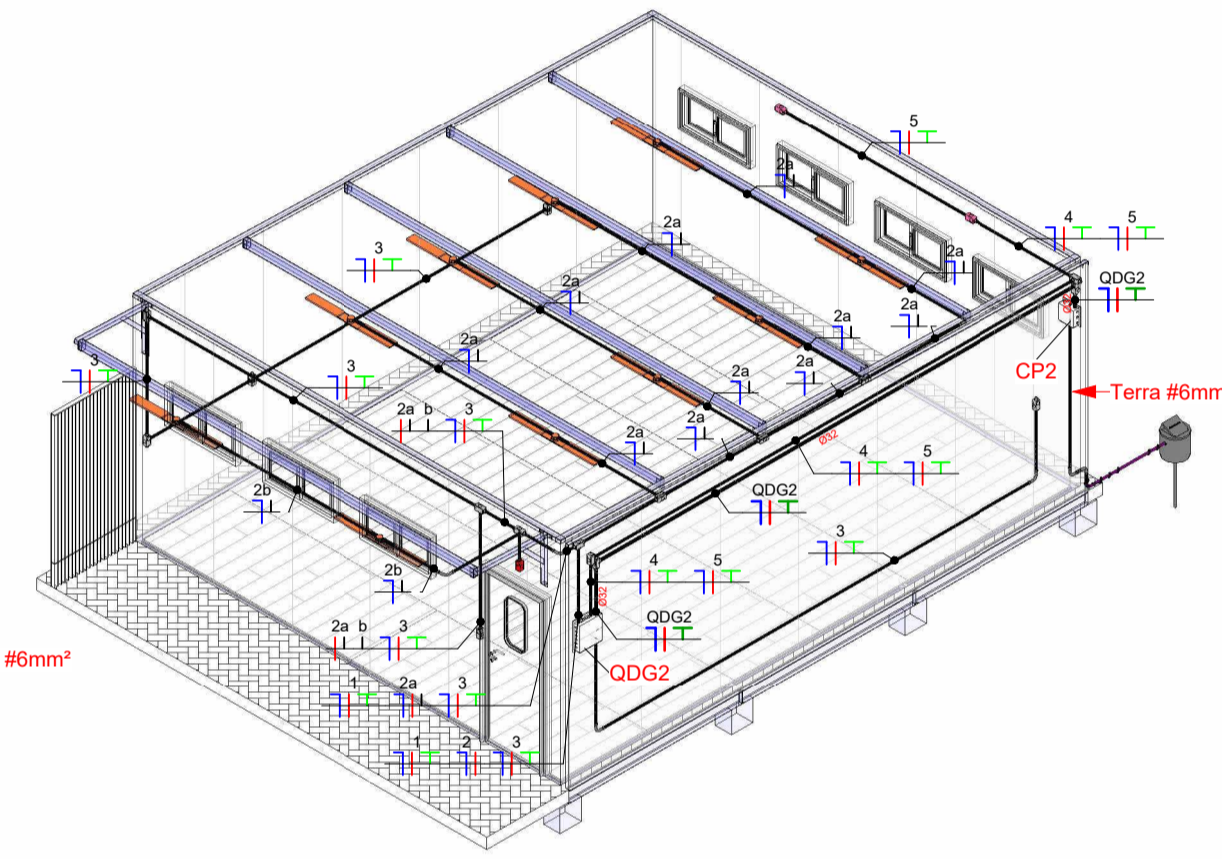
Corte A
1: 60



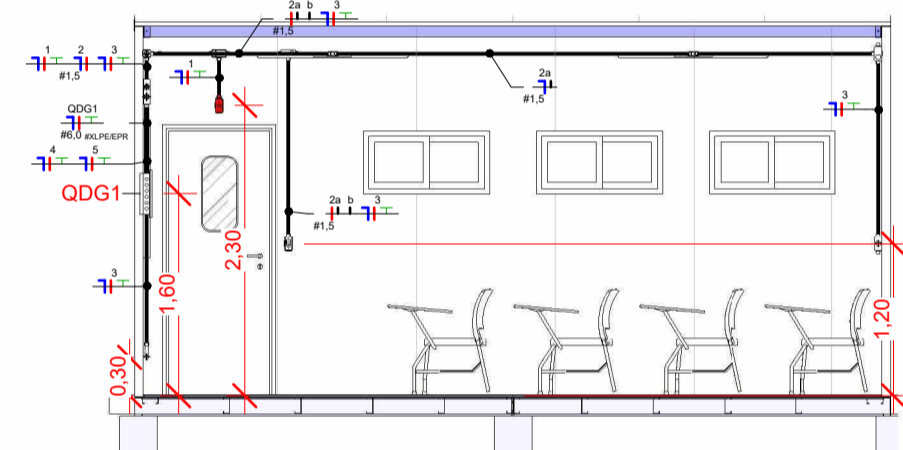
Isométrico Salas de aula à esquerda



Corte C
1: 60



Isométrico Salas de aula à direita



Corte B
1: 60

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
Condutor Neutro, Fase, Terra e Retorno respectivamente	Disjuntor Termomagnético Monopolar
DPS - Dispositivo de proteção contra surtos	Disjuntor Termomagnético Bipolar
IDR - Interruptor Diferencial Residual (30mA-30kA)	Disjuntor Termomagnético Tripolar
Medidor de Energia	

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
	Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5m) 2P+T, 10A, a 250cm do piso, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Tomada Média 2P+T, 10A, a 120cm do piso, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 245cm do piso, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de uma seção + tomada média, a 120cm do piso, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Interruptor simples de duas seções + tomada média, a 120cm do piso, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Quadro geral de luz e força, sobrepôr
	Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepôr (medida em relação ao eixo da caixa)
	Luminária quadrada (especificada no projeto arquitetônico)
	Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)
	Eletroduto PVC rígido
	Eletroduto PEAD flexível
	Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300mm com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m

- NOTAS GERAIS**
- 1- Eletrodutos embudados no solo serão do tipo PEAD.
 - 2- Eletrodutos embudados na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - 5- Em todo eletroduto sustentável, os condutores deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
 - 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre no 3/8" dentro de eletroduto condutor PVC.
 - 12- Utilizar chaves com resistência térmica para evitar o desligamento incorreto do IDR.
 - 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - 15- A indicação de potência no ponto de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
 - 17- Todos os eletrodutos de distribuição deverão estar atrelados 0,30m das tubulações de gás.
 - 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

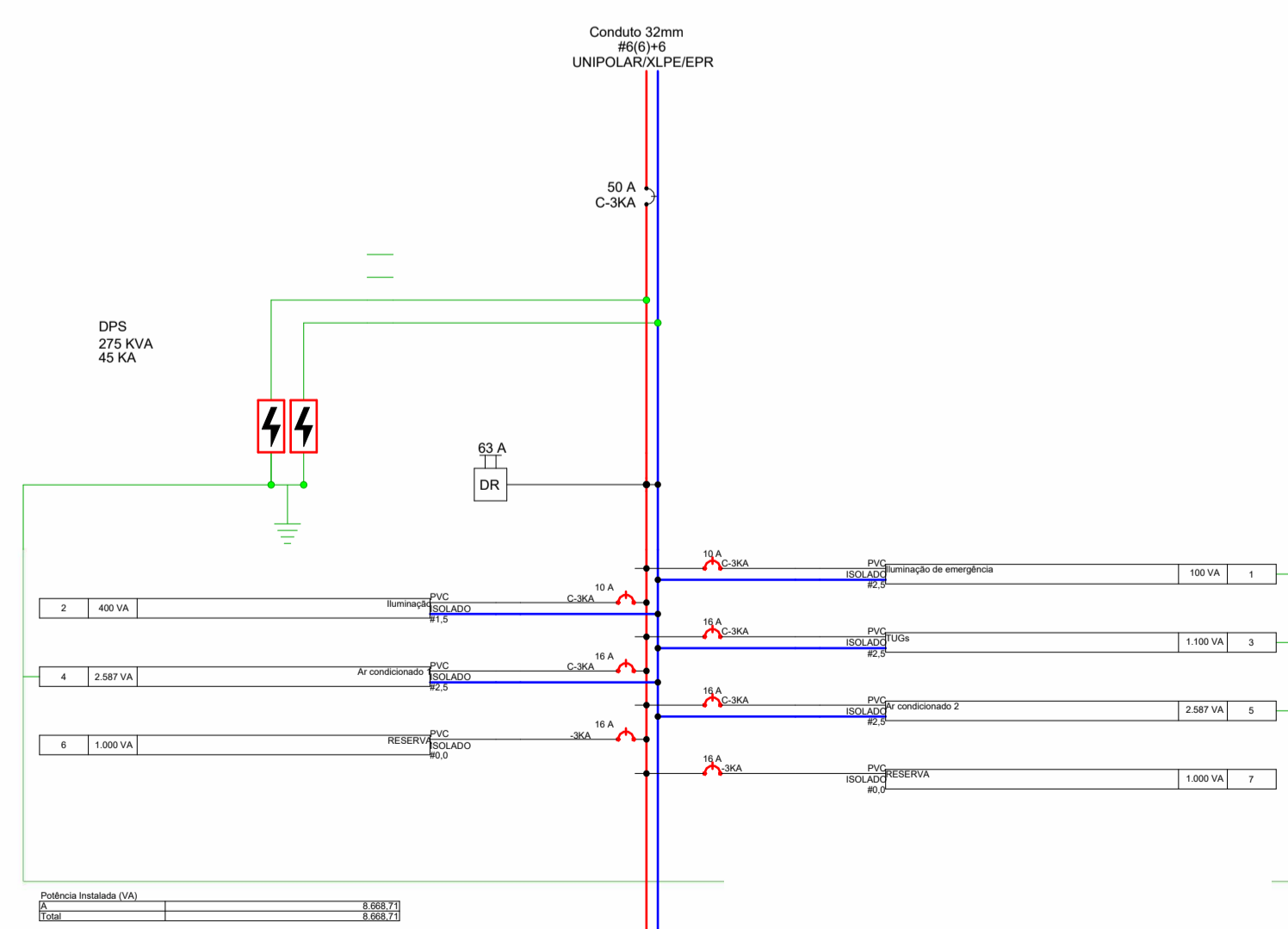
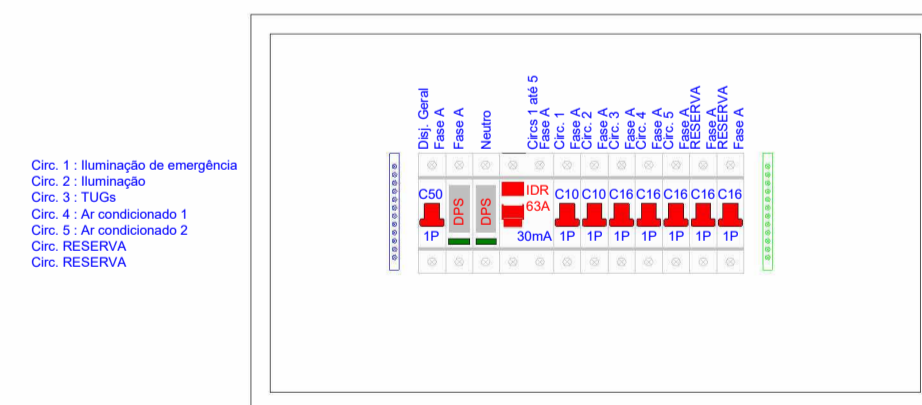


Diagrama Multifilar - QDG1



Detalhe da Proteção - QDG1

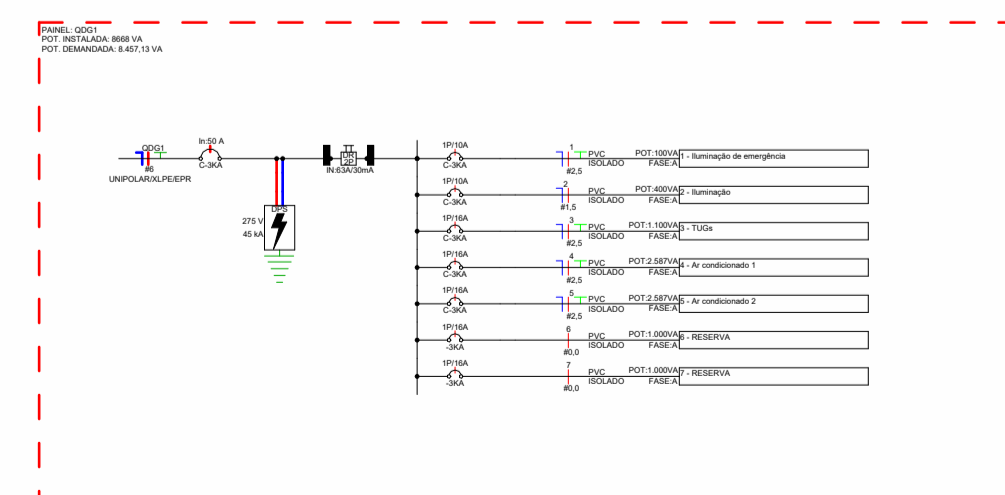


Diagrama Unifilar - QDG1

Tabela de Alimentação Sala de Aula						
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente / Potência Ativa (W)
CP1						
1	QDG1	Ar Condicionado; Reposição; Iluminação e Tomadas	50,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	8669 VA / 8646 W
Totais: 1						8669 VA / 8646 W

Tabela dos Circuitos das Salas de Aula						
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente / Potência Ativa (W)
QDG1						
1	Iluminação de emergência	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	100 VA / 92 W
2	Iluminação	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	400 VA / 368 W
3	TUGs	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1100 VA / 1012 W
4	Ar condicionado 1	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA / 2587 W
5	Ar condicionado 2	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2587 VA / 2587 W
Totais: 5						6774 VA / 6646 W

Resp. p/ Projeto: _____
 Proprietário: _____
 Resp. p/ Execução: _____

Obr: PROJETO 3

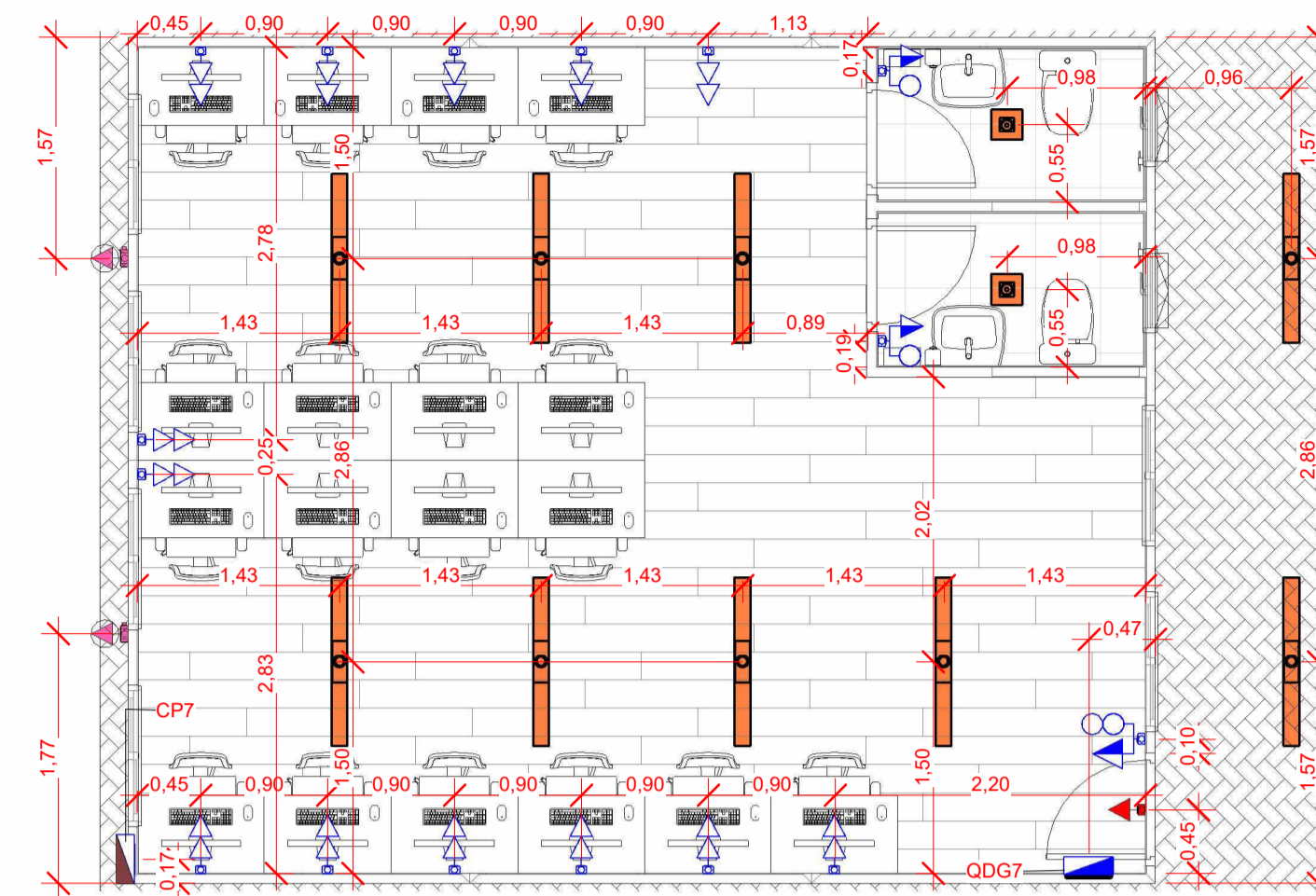
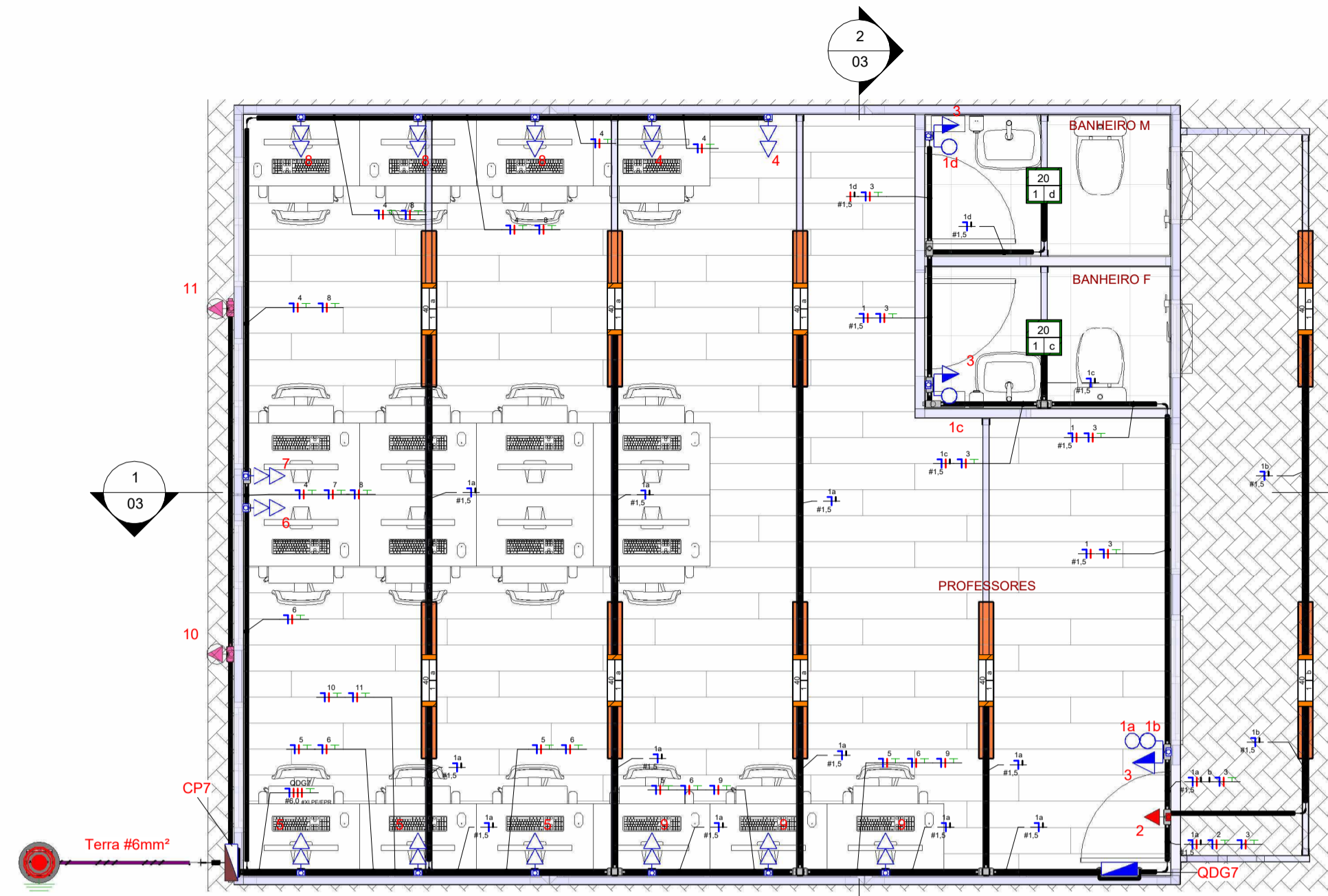
Conteúdo de folha: Salas de aula

Cliente: _____
 Local: _____

Data: NOV/2025 | Projeto: ELÉTRICO | Folha: 02



Desenhista: Brendow R. Valentim

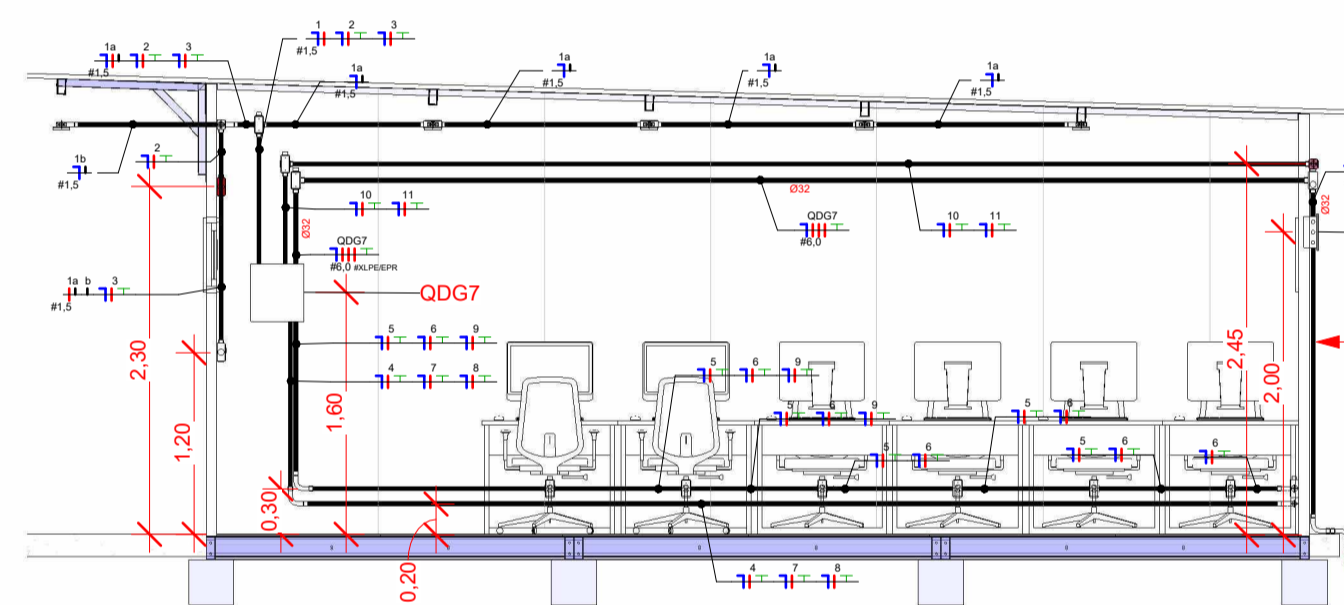


Planta baixa cotada Sala dos professores

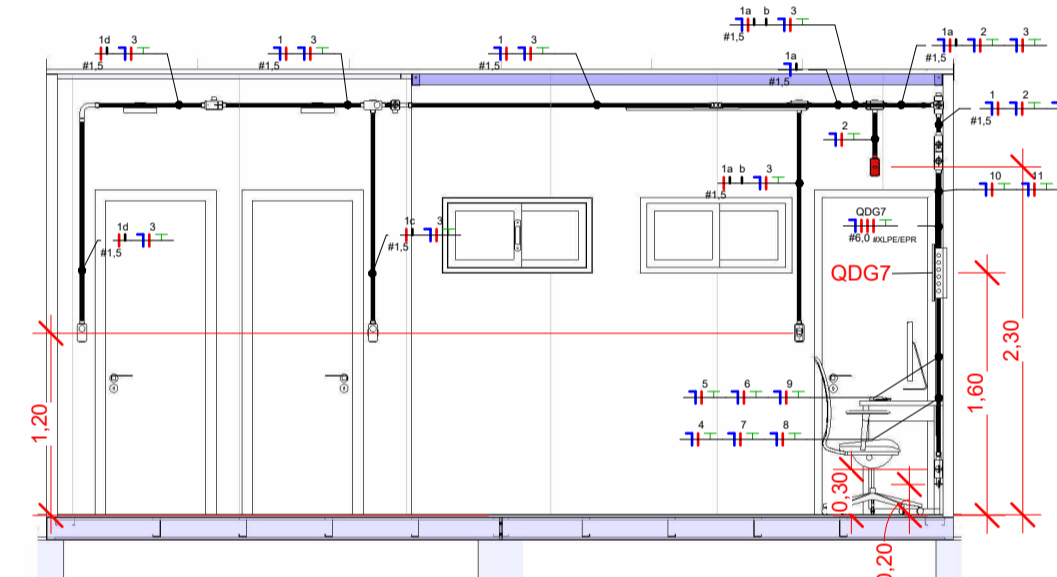
Tabela de Alimentação Sala dos Professores							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
CP7							
1,2,3	QDG7	Ar Condicionado; Reposição; Iluminação e Tomadas	40,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-3Cc	3-#10,0 (61 A), 1-#10,0 (61 A), 1-#6,0	20222 VA	19528 W
Totais: 1						20222 VA	19528 W

Tabela dos Circuitos das Sala dos Professores							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
QDG7							
1	Iluminação	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (lum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	400 VA	368 W
2	Iluminação de emergência	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	100 VA	92 W
3	TUGs 1	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1500 VA	1380 W
4	TUGs 7	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
5	TUGs 3	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
6	TUGs 4	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2400 VA	2208 W
7	TUGs 5	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2400 VA	2208 W
8	TUGs 6	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
9	TUGs 2	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1800 VA	1656 W
10	Ar condicionado 1	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2100 VA	2100 W
11	Ar condicionado 2	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2100 VA	2100 W
Totais: 11						17600 VA	16528 W

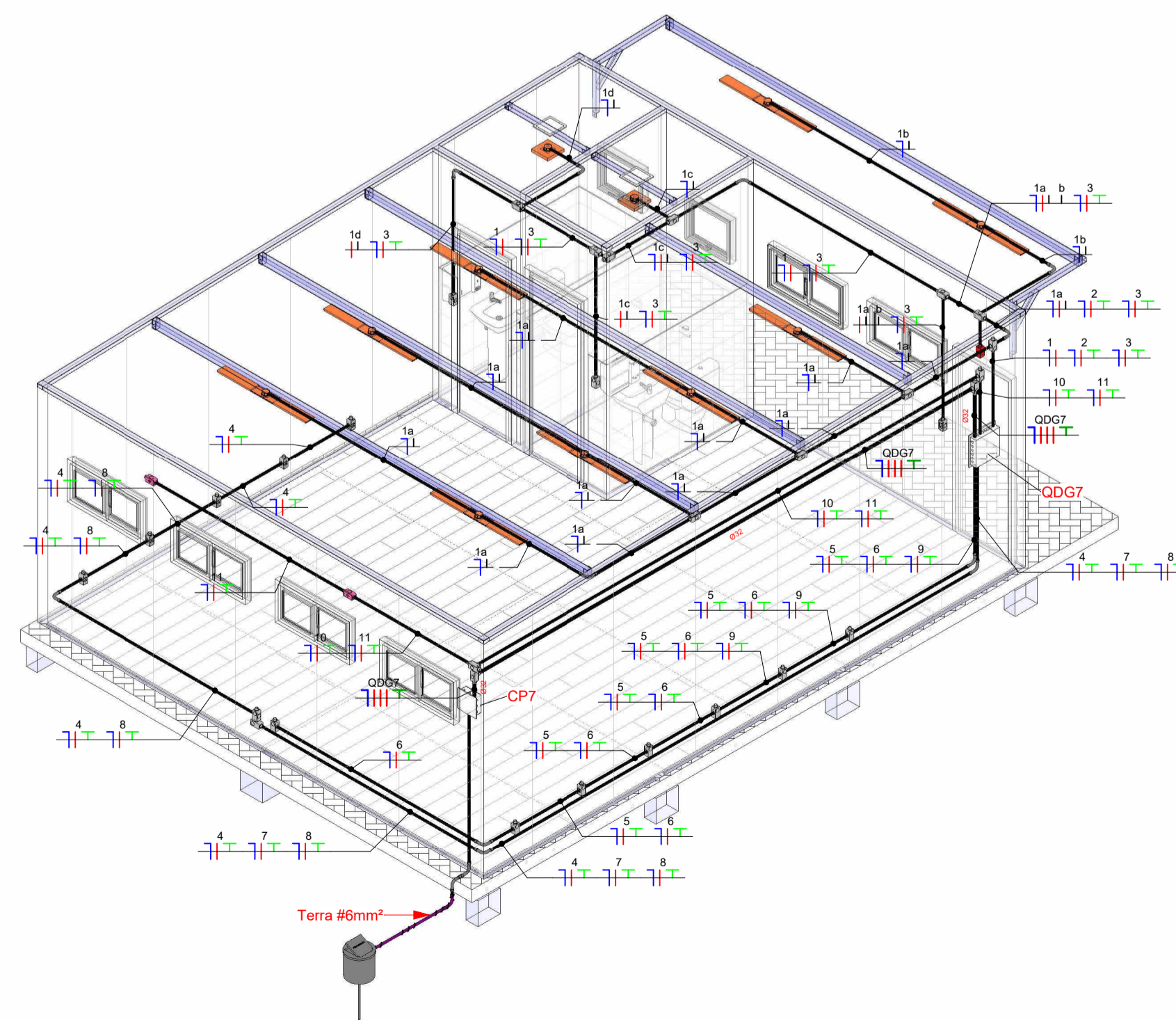
Planta baixa Sala dos professores
1 : 40



Corte E
1 : 50



Corte F
1 : 50



Isométrico Sala dos professores

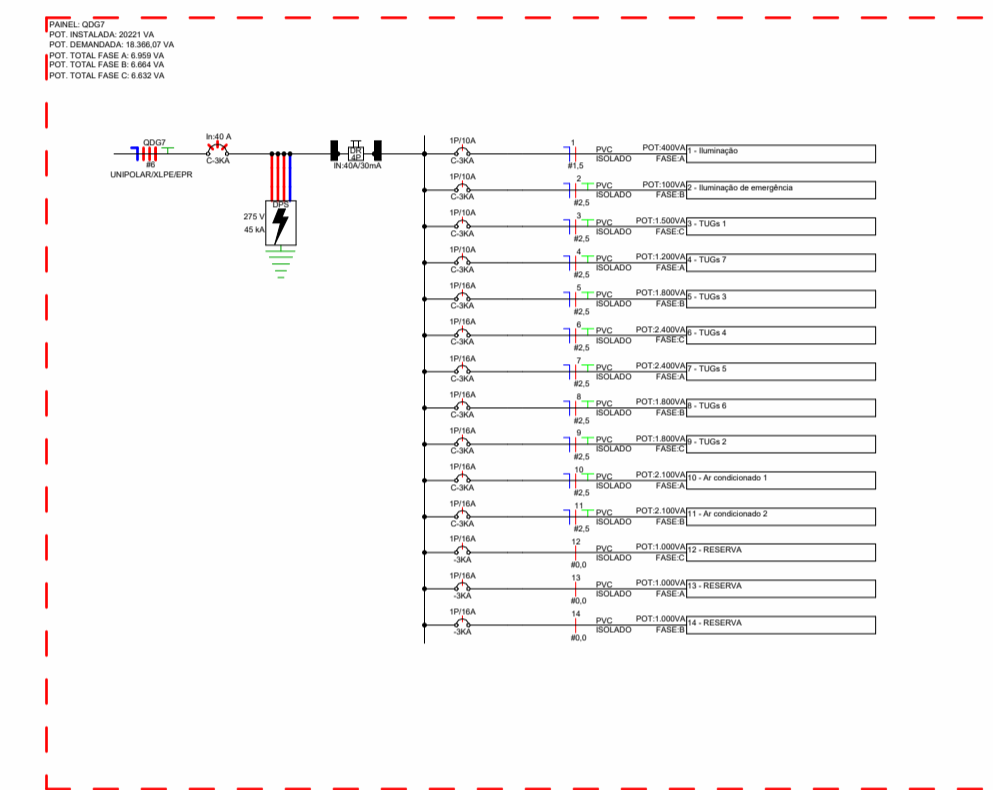
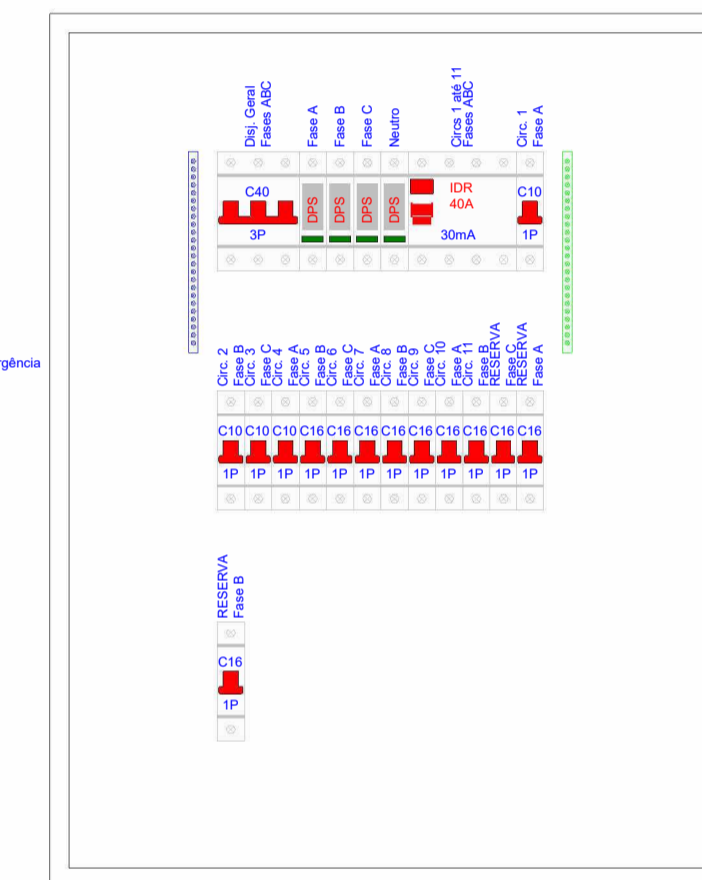


Diagrama Unifilar - QDG7
1 : 50



Detalhe da Proteção - QDG7
1 : 5

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
Condutor Neutro, Fase, Terra e Retorno equipotencial	Disjuntor Termomagnético Monopolar
DPS Dispositivo de proteção contra surtos	Disjuntor Termomagnético Bipolar
DR Interruptor Diferencial Residual (30mA)	Disjuntor Termomagnético Tripolar
Medidor de Energia	

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5m) 2P+T, 10A, a 250cm do piso, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Tomada Média 2P+T, 10A, a 120cm do piso, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 245cm do piso, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Interruptor simples de uma seção + tomada média, a 120cm do piso, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Interruptor simples de duas seções + tomada média, a 120cm do piso, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Quadro geral de luz e força, sobrepelo	
Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepelo (medida em relação ao eixo da caixa)	
Luminária quadrada (especificada no projeto arquitetônico)	
Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)	
Eletroduto PVC rígido	
Eletroduto PEAD flexível	
Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300mm com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m	

- NOTAS GERAIS**
- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - 2- Eletrodutos embutidos na laje deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - 3- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - 4- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - 5- Em todo eletroduto sustentável, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - 6- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 75°C.
 - 7- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - 8- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - 9- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - 10- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 11- O aterramento do módulo é feito utilizando-se cobre nu 3/8" dentro de eletroduto condutor PVC Ø300x300mm.
 - 12- Utilizar chaves com resistência térmica para evitar o desligamento incorreto do DR.
 - 13- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - 14- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - 15- A indicação de potência no ponto de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - 16- Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
 - 17- Todos os eletrodutos de distribuição deverão estar afastados 0,30m das tubulações de gás.
 - 18- As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração podem variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto: _____
 Proprietário: _____
 Resp. p/ Execução: _____

Obr: **PROJETO 3**

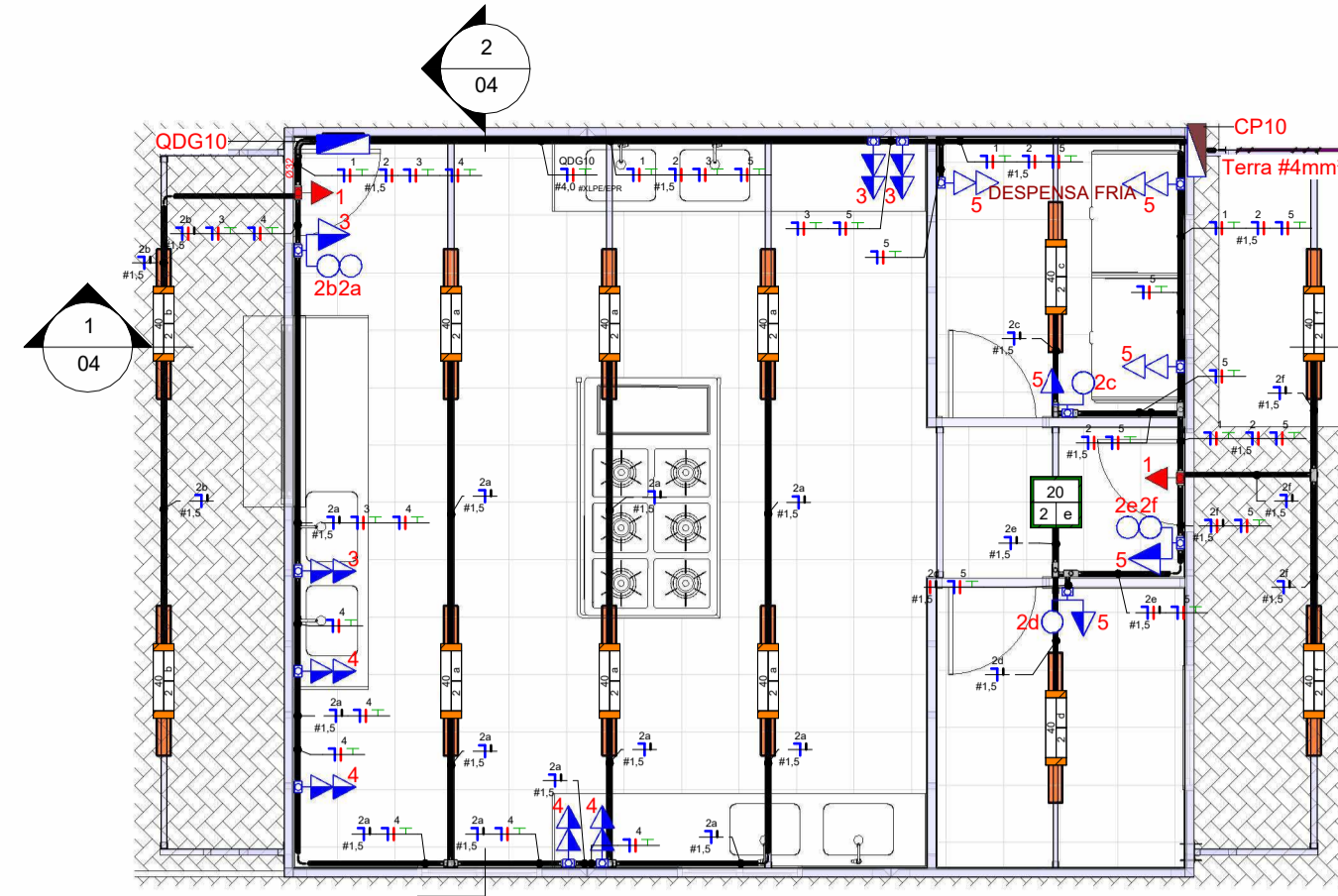
Conteúdo da folha: **Sala dos professores**

Cliente: _____

Local: _____

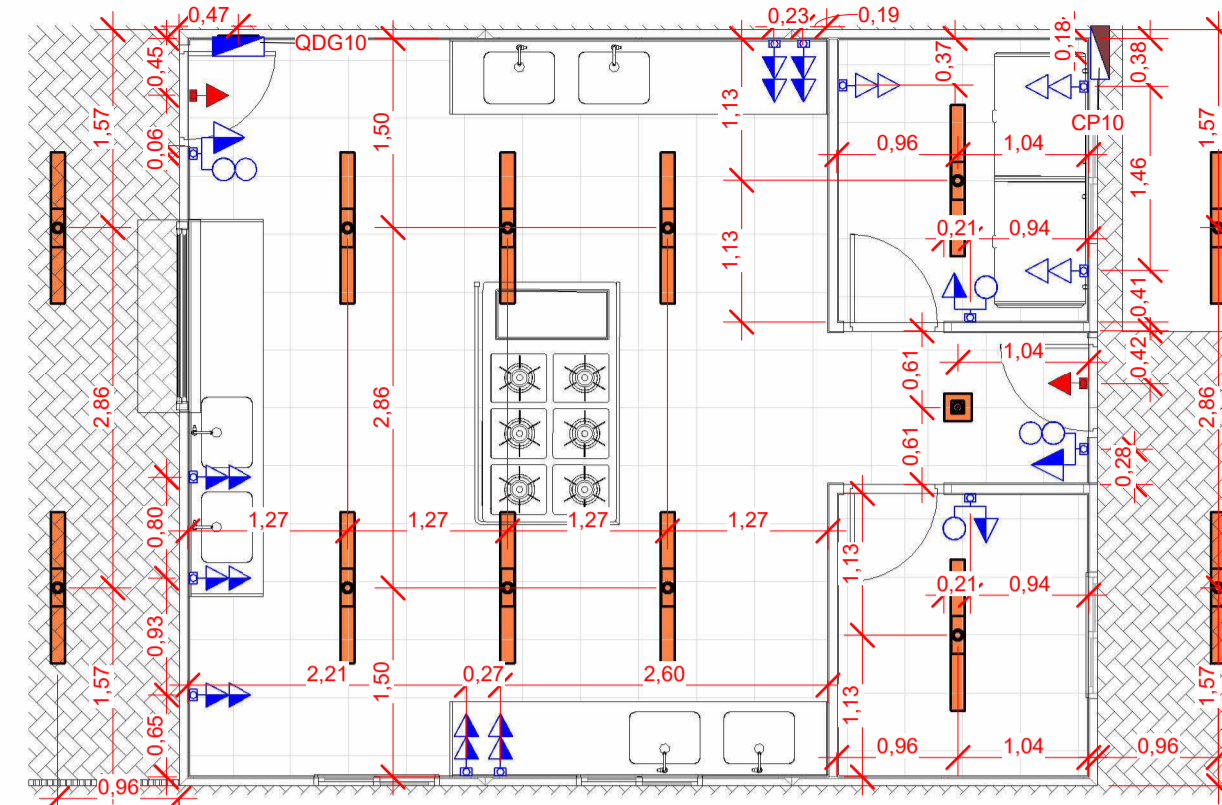
Data: NOV/2025 | Projeto: ELÉTRICO | Folha: 03 | Desenhista: Brendow R. Valentim





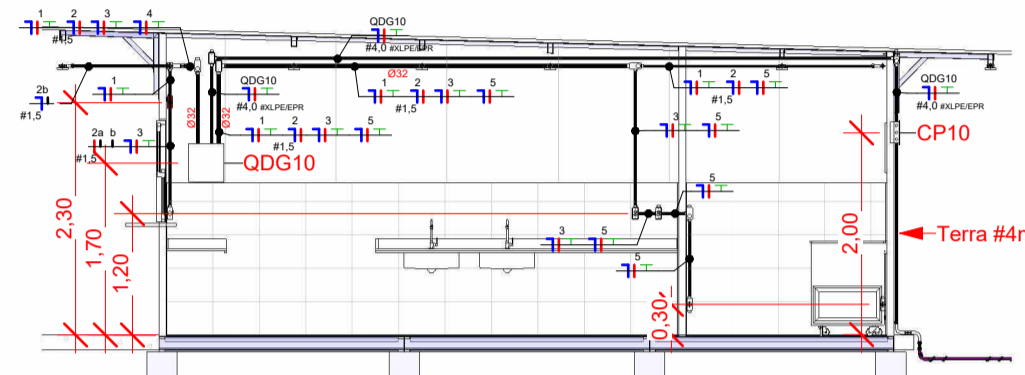
Planta baixa Cozinha

1: 60



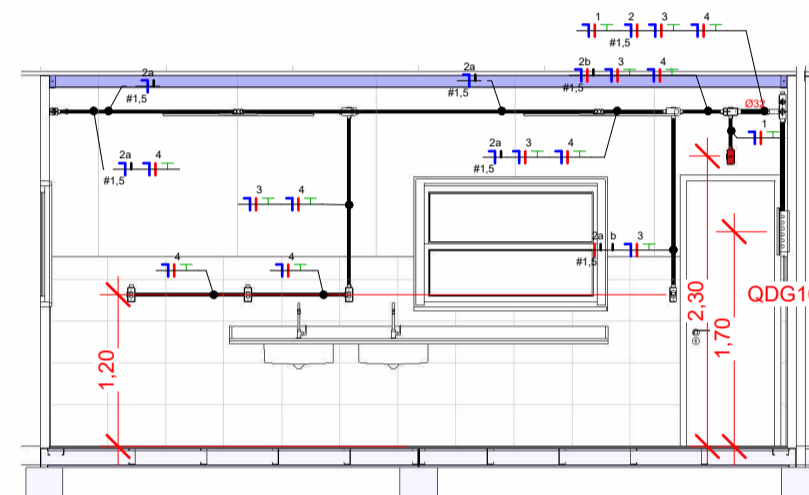
Planta baixa cotada Cozinha

1: 60



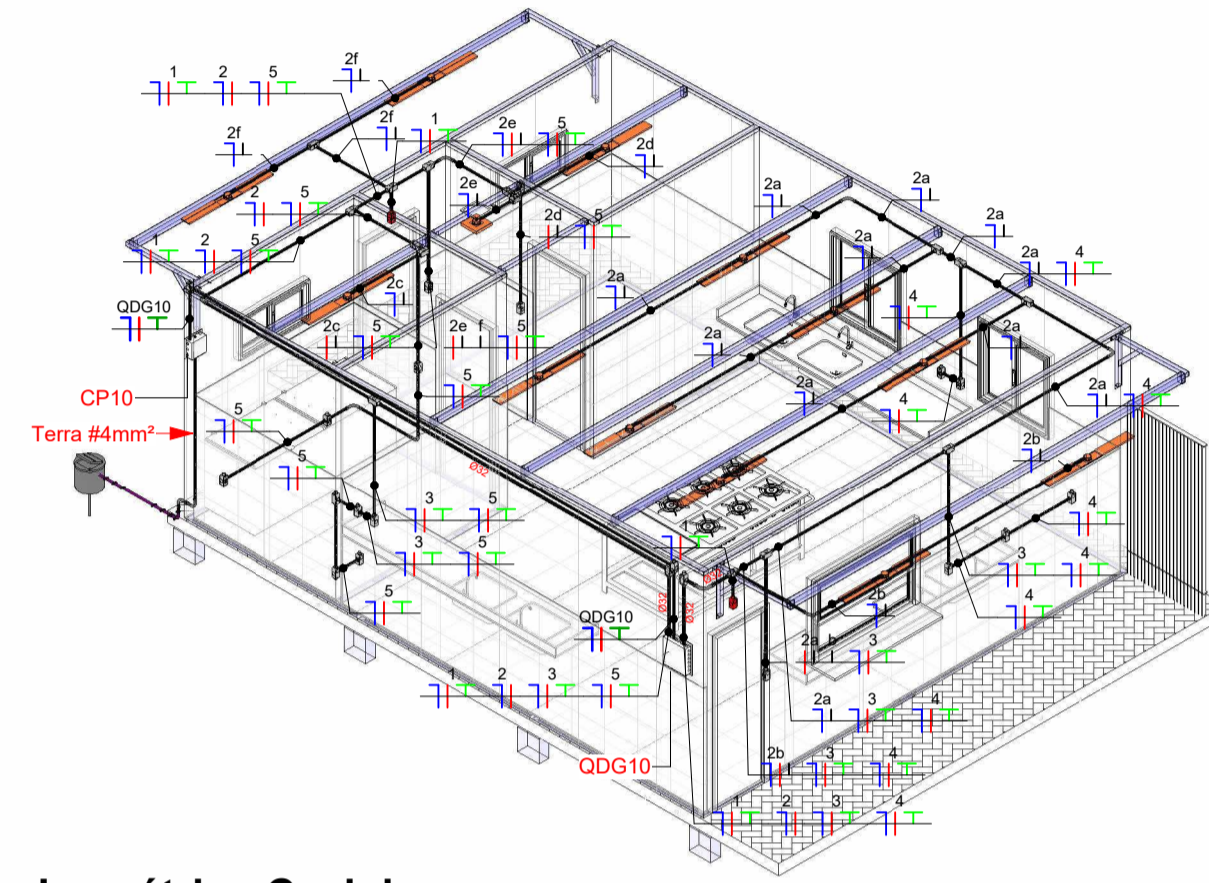
Corte K

1: 75

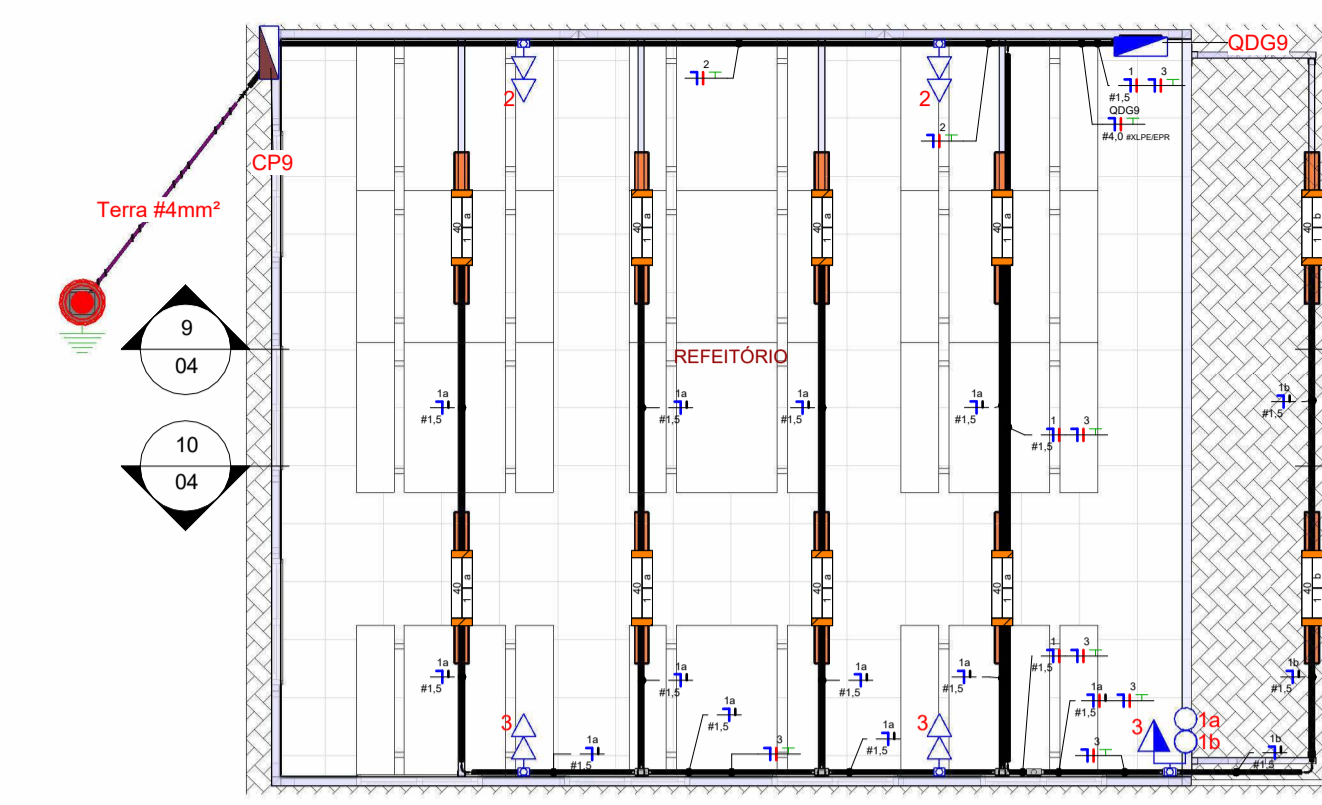


Corte L

1: 60

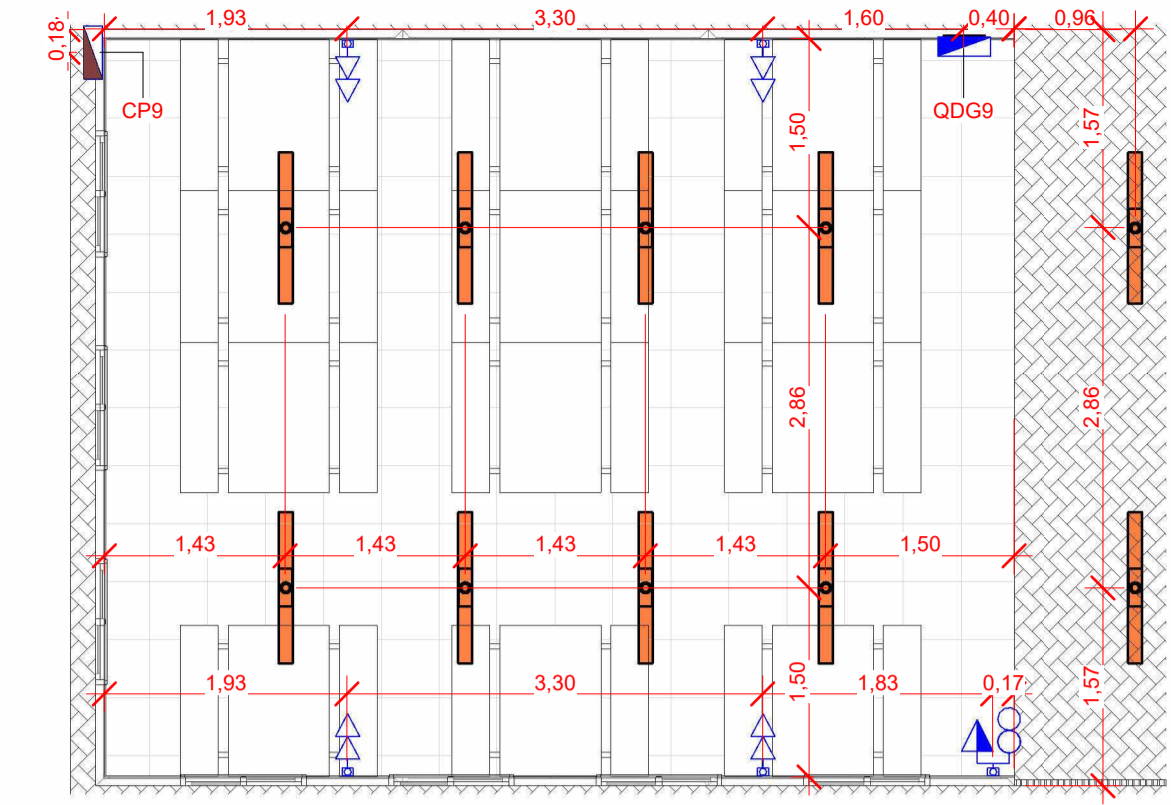


Isométrico Cozinha



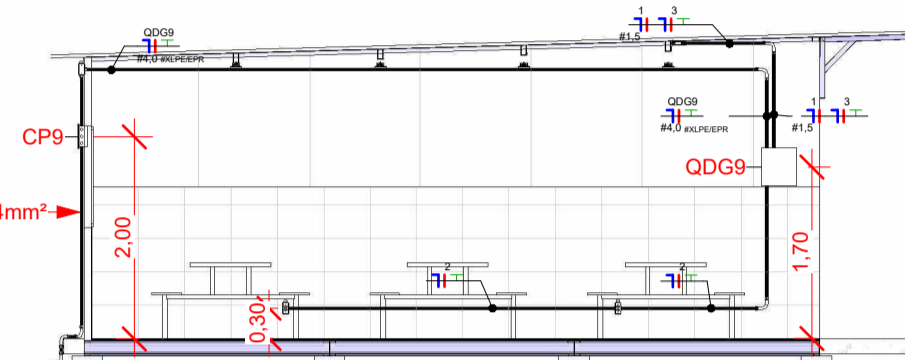
Planta baixa Refeitório

1: 60



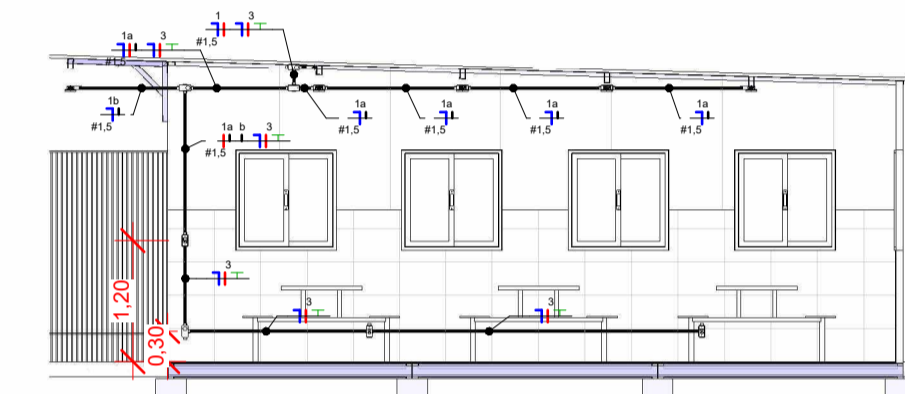
Planta baixa cotada Refeitório

1: 60



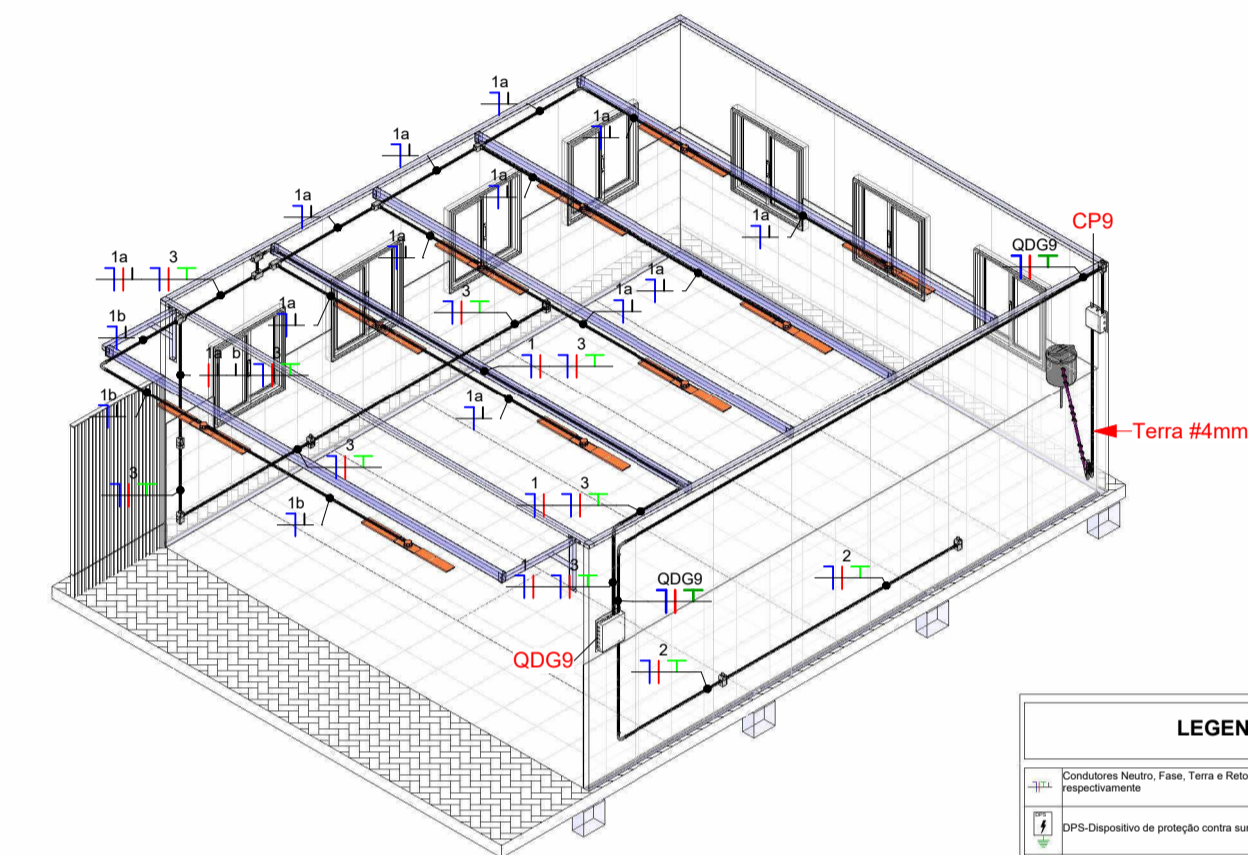
Corte G

1: 75



Corte H

1: 75



Isométrico Refeitório

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
Condutor Neutro, Fase, Terra e Retorno	Disjuntor Termomagnético Monopolar
DPS-Dispositivo de proteção contra surtos	Disjuntor Termomagnético Bipolar
IDR-Interruptor Diferencial Residual (30mA-30kA)	Disjuntor Termomagnético Tripolar
Medidor de Energia	

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5m) 2P+T, 10A, a 250cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Tomada Média 2P+T, 10A, a 120cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 245cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Interruptor simples de uma seção + tomada média, a 120cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Interruptor simples de duas seções + tomada média, a 120cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Quadro geral de luz e força, sobrepõe	
Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	
Luminária quadrada (especificada no projeto arquitetônico)	
Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)	
Eletroduto PVC rígido	
Eletroduto PEAD flexível	
Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300mm com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m	

- NOTAS GERAIS**
- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - Eletrodutos embutidos na parede deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - Em todo eletroduto sustentável, os condutores deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 90°C.
 - Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 90°C.
 - A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - Indicação de potência no ponto de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
 - Todos os eletrodutos de distribuição deverão estar atrelados 0,30m das tubulações de gás.
 - As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto: _____
 Proprietário: _____
 Resp. p/ Execução: _____

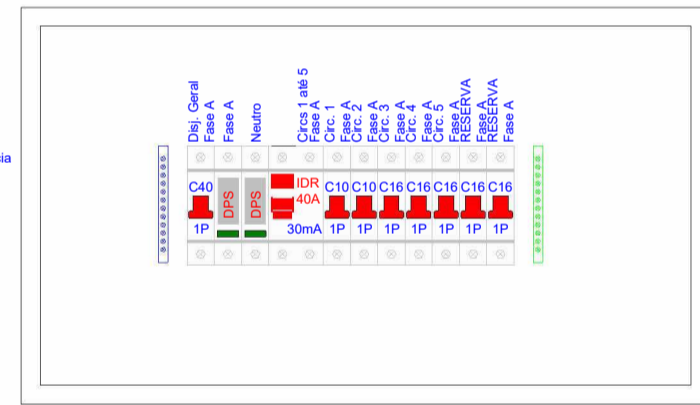
Obra: **PROJETO 3**

Conteúdo de folha: **Cozinha e Refeitório**

Cliente: _____

Local: _____

Data: NOV/2025 Projeto: ELÉTRICO Folha: **04** Desenhista: Brendow R. Valentim



Detalhe da Proteção - QDG10

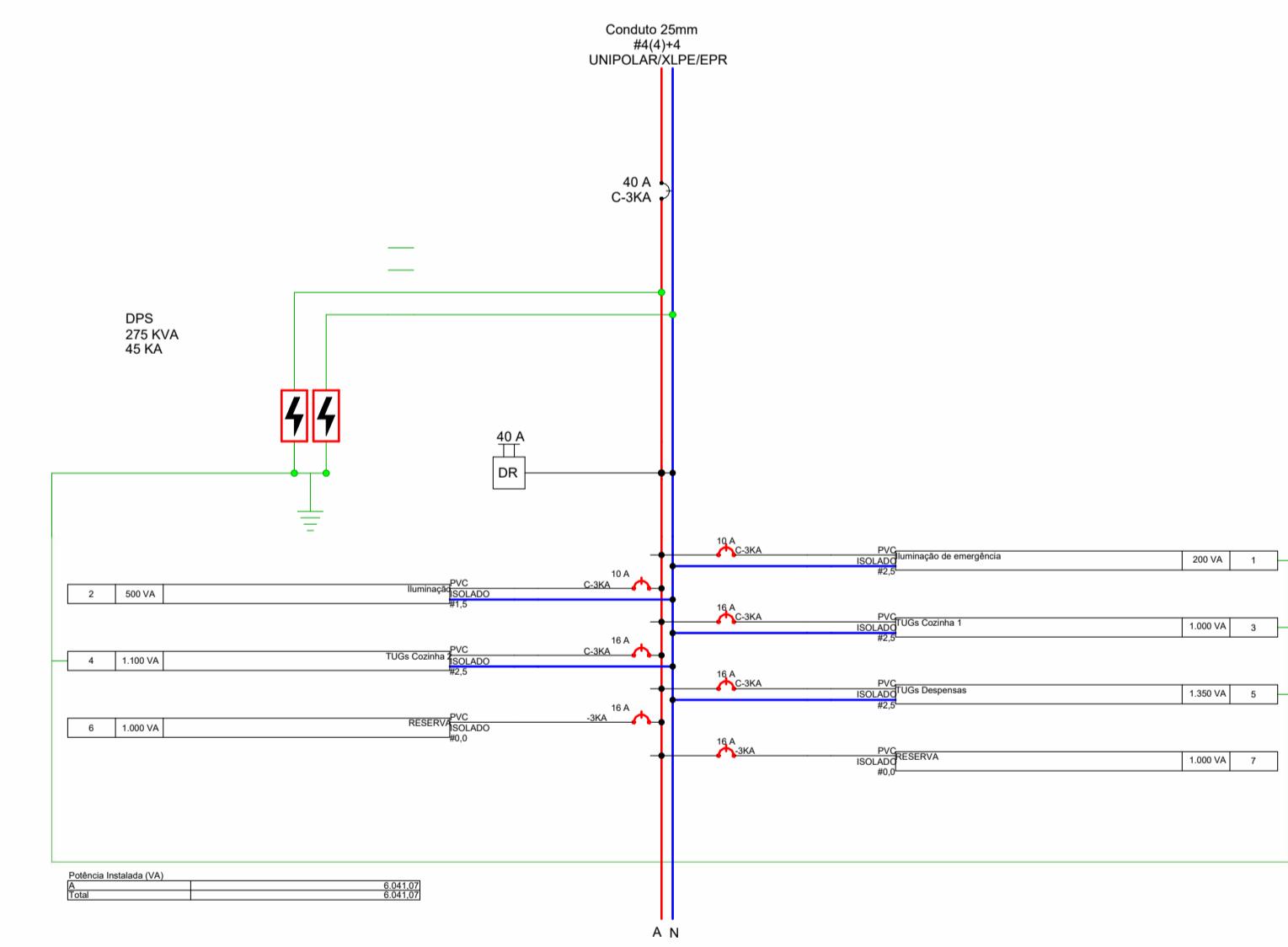


Diagrama Multifilar - QDG10

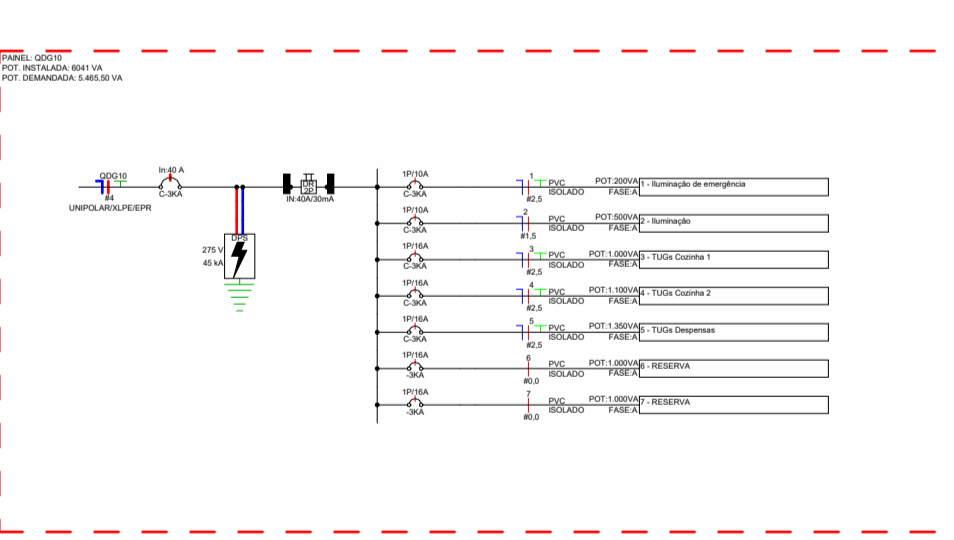
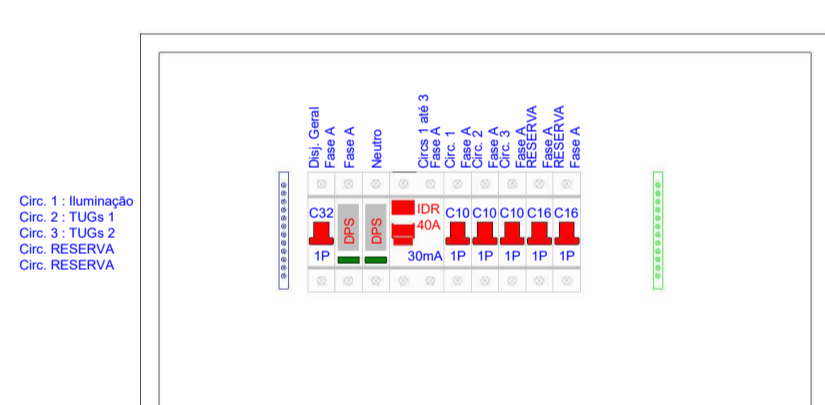


Diagrama Unifilar - QDG10



Detalhe da Proteção - QDG9

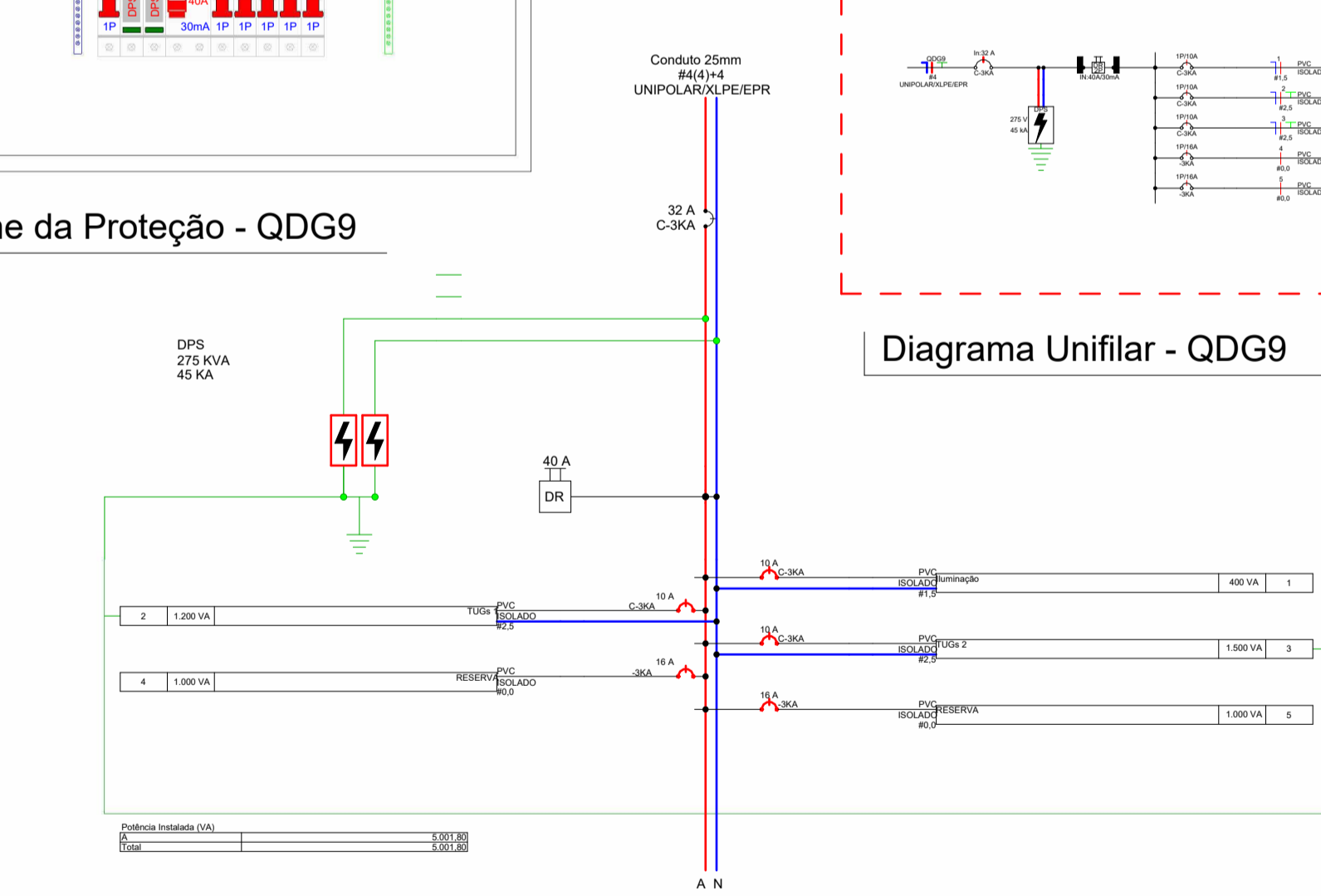


Diagrama Multifilar - QDG9

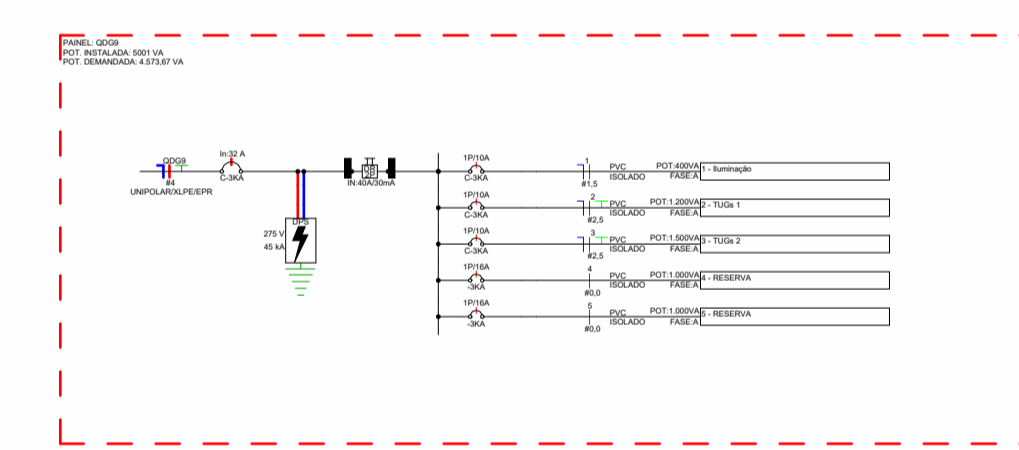


Diagrama Unifilar - QDG9

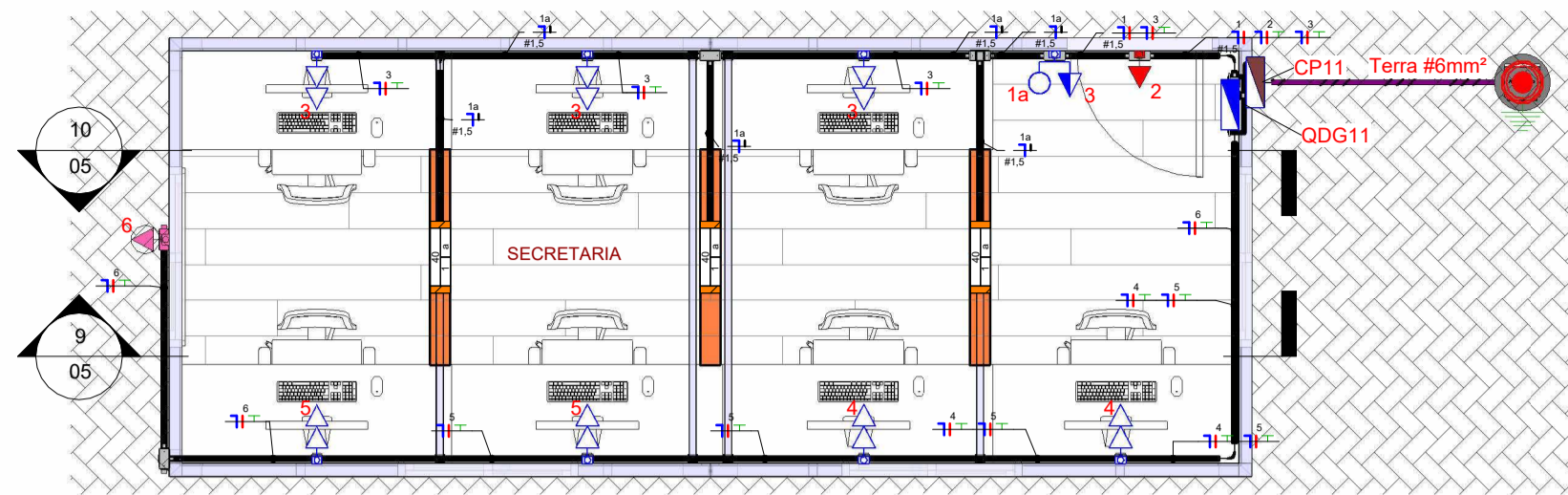
Tabela de Alimentação da Cozinha						
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente / Potência Ativa (W)
CP10						
1	QDG10	Reposição; Iluminação e Tomadas	40,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	6041 VA / 5818 W
Totais::	1					6041 VA / 5818 W

Tabela dos Circuitos da Cozinha						
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente / Potência Ativa (W)
QDG10						
1	Iluminação de emergência	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	200 VA / 184 W
2	Iluminação	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	500 VA / 460 W
3	TUGs Cozinha 1	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1000 VA / 920 W
4	TUGs Cozinha 2	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1100 VA / 1012 W
5	TUGs Despensas	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1350 VA / 1242 W
Totais::	5					4150 VA / 3818 W

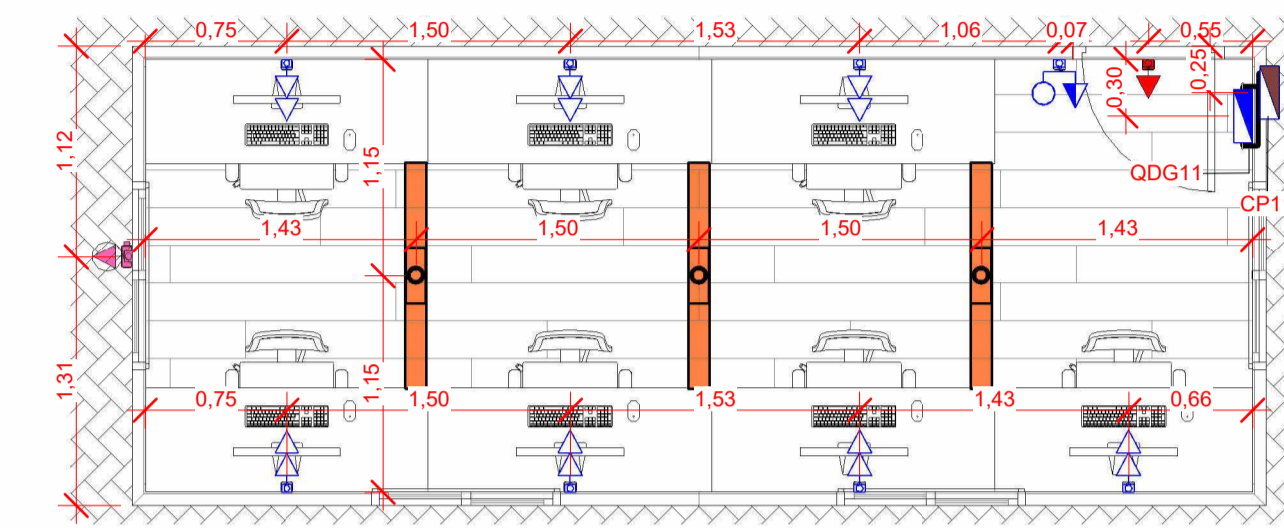
Tabela de Alimentação do Refeitório						
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente / Potência Ativa (W)
CP9						
1	QDG9	Reposição; Iluminação e Tomadas	32,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	5002 VA / 4852 W
Totais::	1					5002 VA / 4852 W

Tabela dos Circuitos do Refeitório						
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente / Potência Ativa (W)
QDG9						
1	Iluminação	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	400 VA / 368 W
2	TUGs 1	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA / 1104 W
3	TUGs 2	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1500 VA / 1380 W
Totais::	3					3100 VA / 2852 W

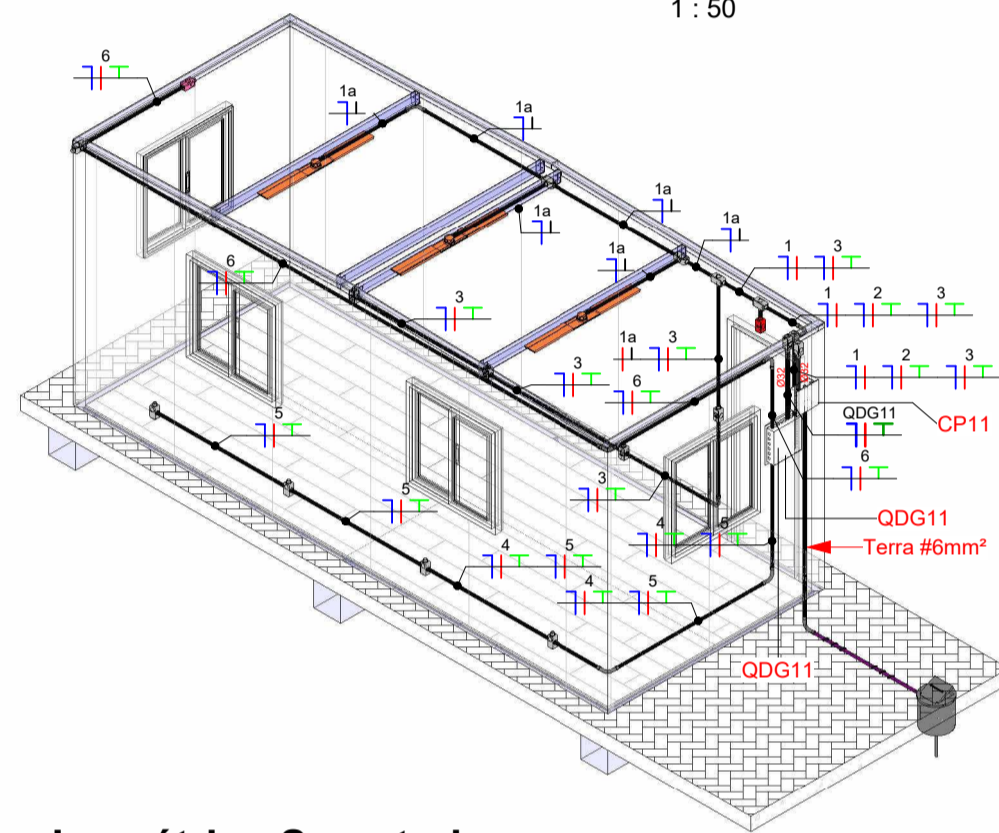




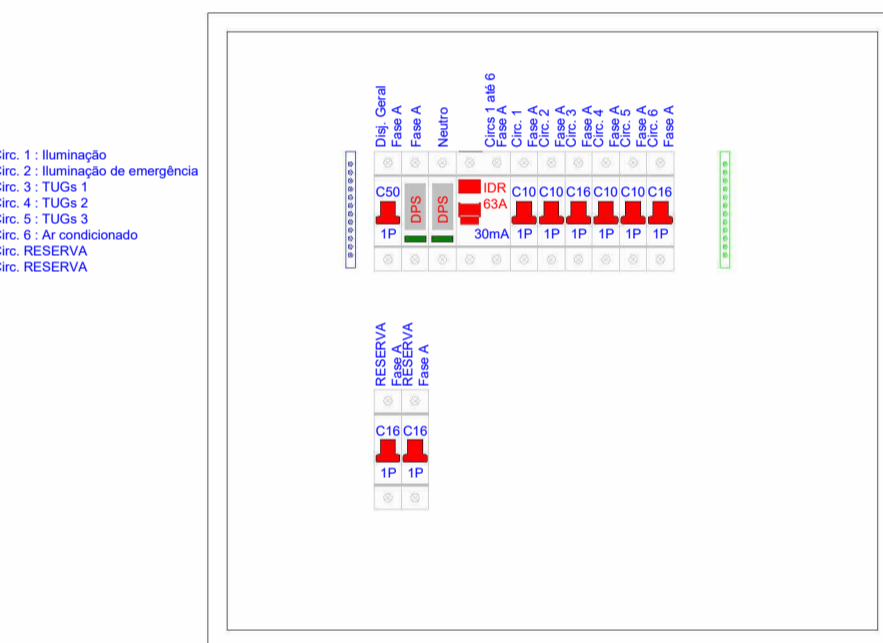
Planta baixa Secretaria
1:40



Planta baixa cotada Secretaria
1:40



Isométrico Secretaria



Detalhe da Proteção - QDG11

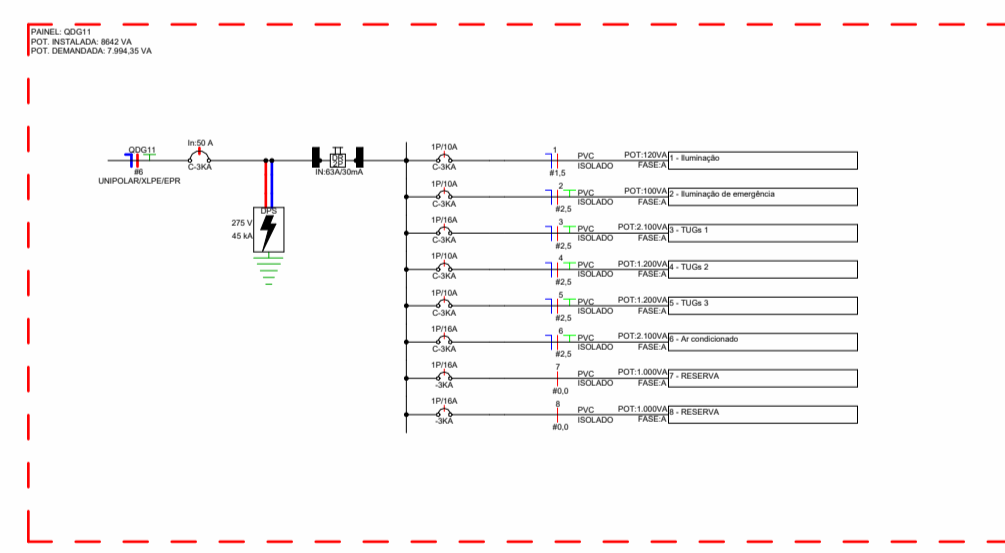


Diagrama Unifilar - QDG11

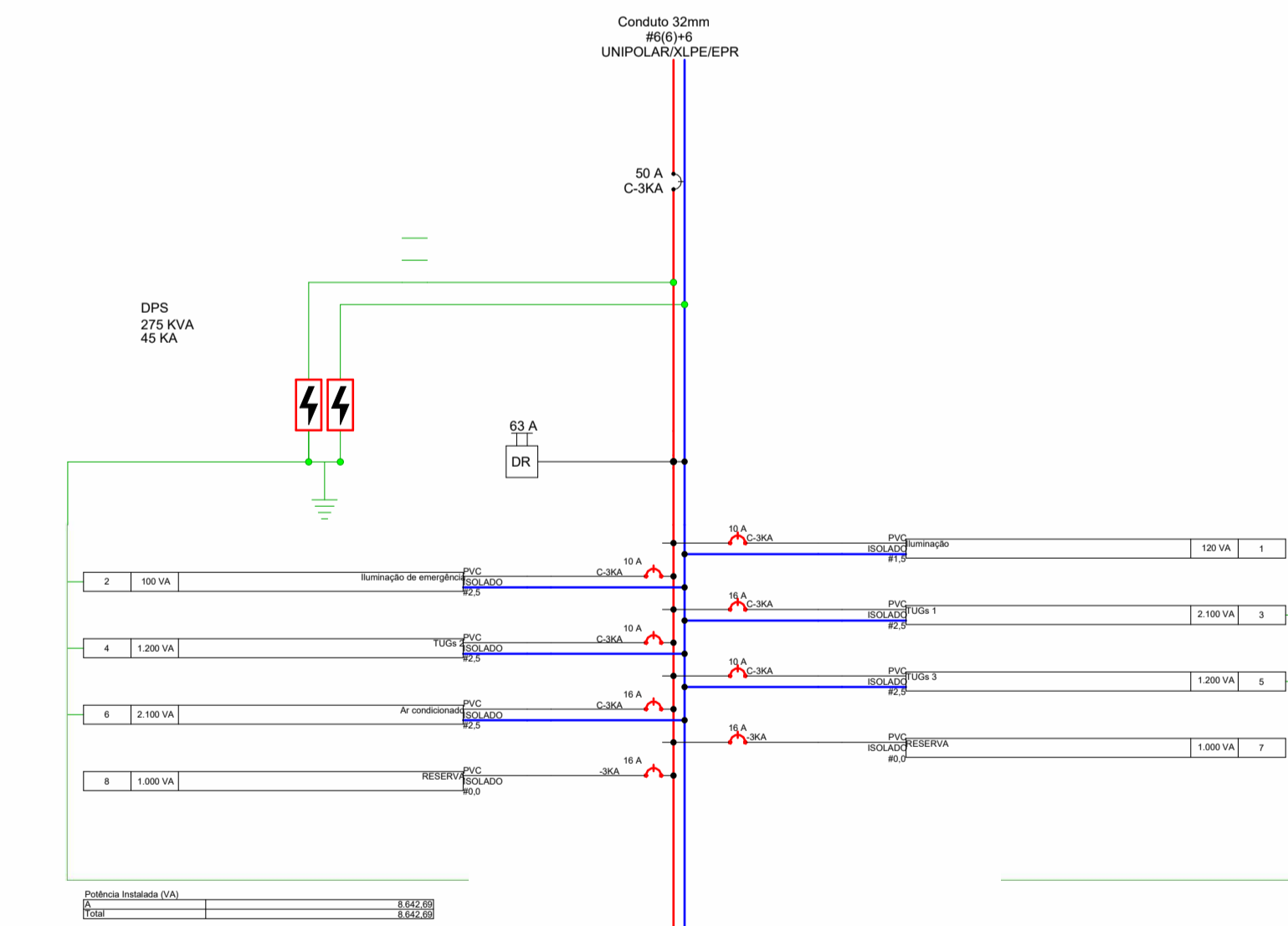
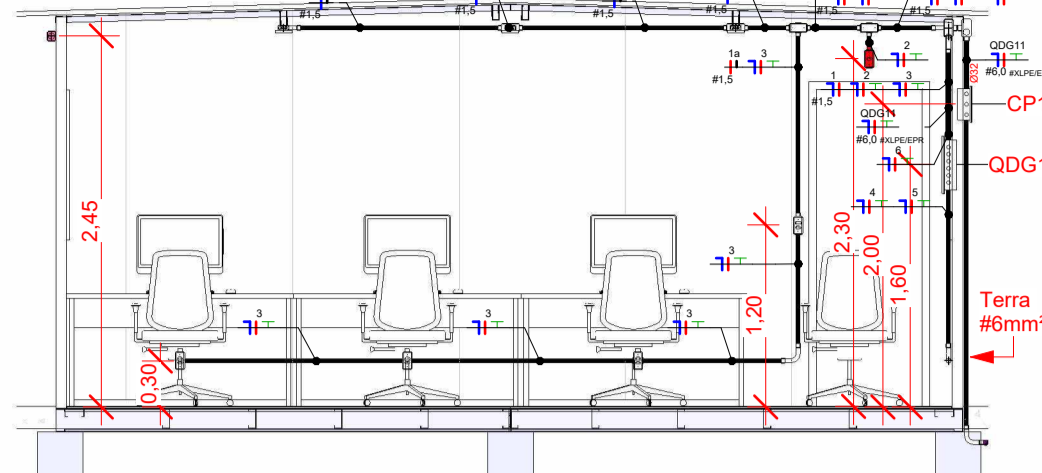
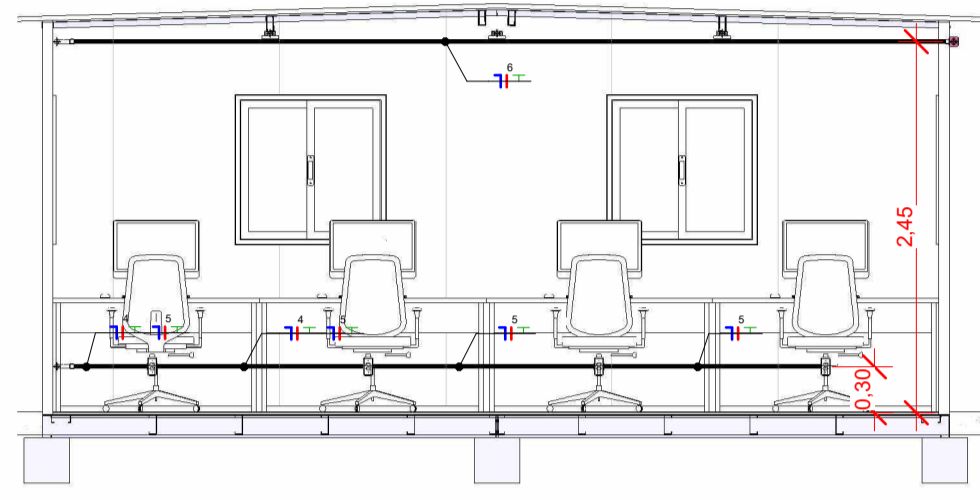


Diagrama Multifilar - QDG11

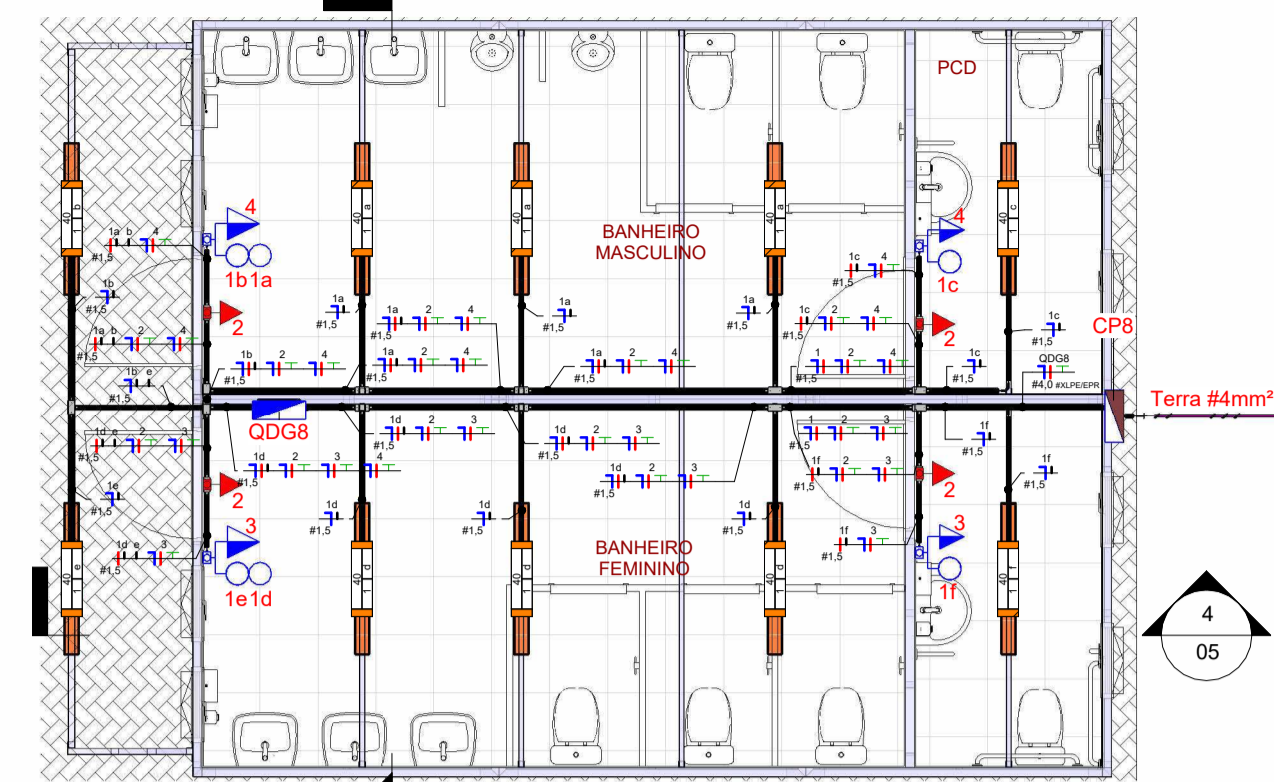
Tabela de Alimentação da Secretária							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
CP11							
1	QDG11	Ar Condicionado; Reposição; Iluminação e Tomadas	50,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	8643 VA	8442,4 W
Totais:: 1						8643 VA	8442,4 W
Tabela dos Circuitos da Secretária							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
QDG11							
1	Iluminação	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	120 VA	110,4 W
2	Iluminação de emergência	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	100 VA	92 W
3	TUGs 1	Iluminação e Tomadas	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2100 VA	1932 W
4	TUGs 2	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
5	TUGs 3	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
6	Ar condicionado	Ar Condicionado	16,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2100 VA	2100 W
Totais:: 6						6820 VA	6442,4 W



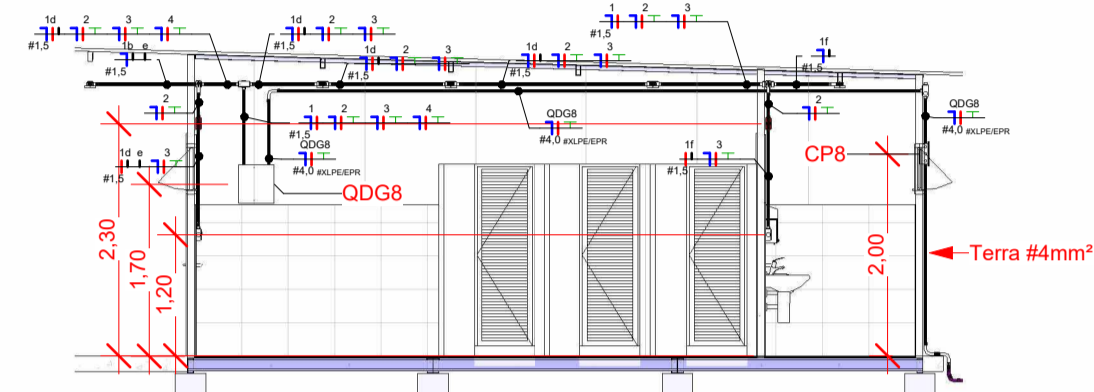
Corte M
1:50



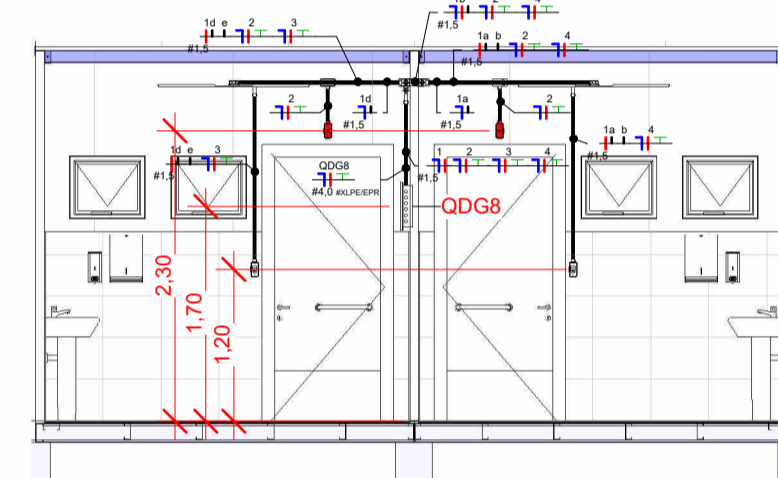
Corte N
1:50



Planta baixa Banheiros
1:60



Corte I
1:75



Corte J
1:60

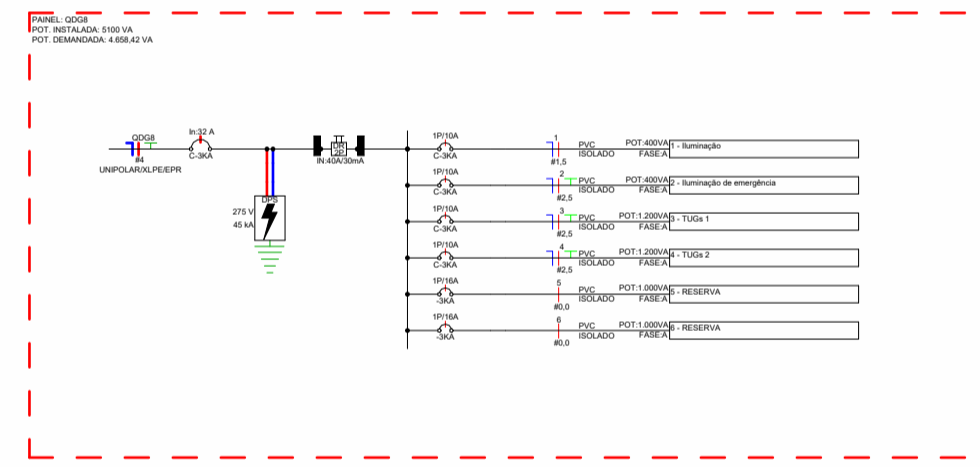


Diagrama Unifilar - QDG8

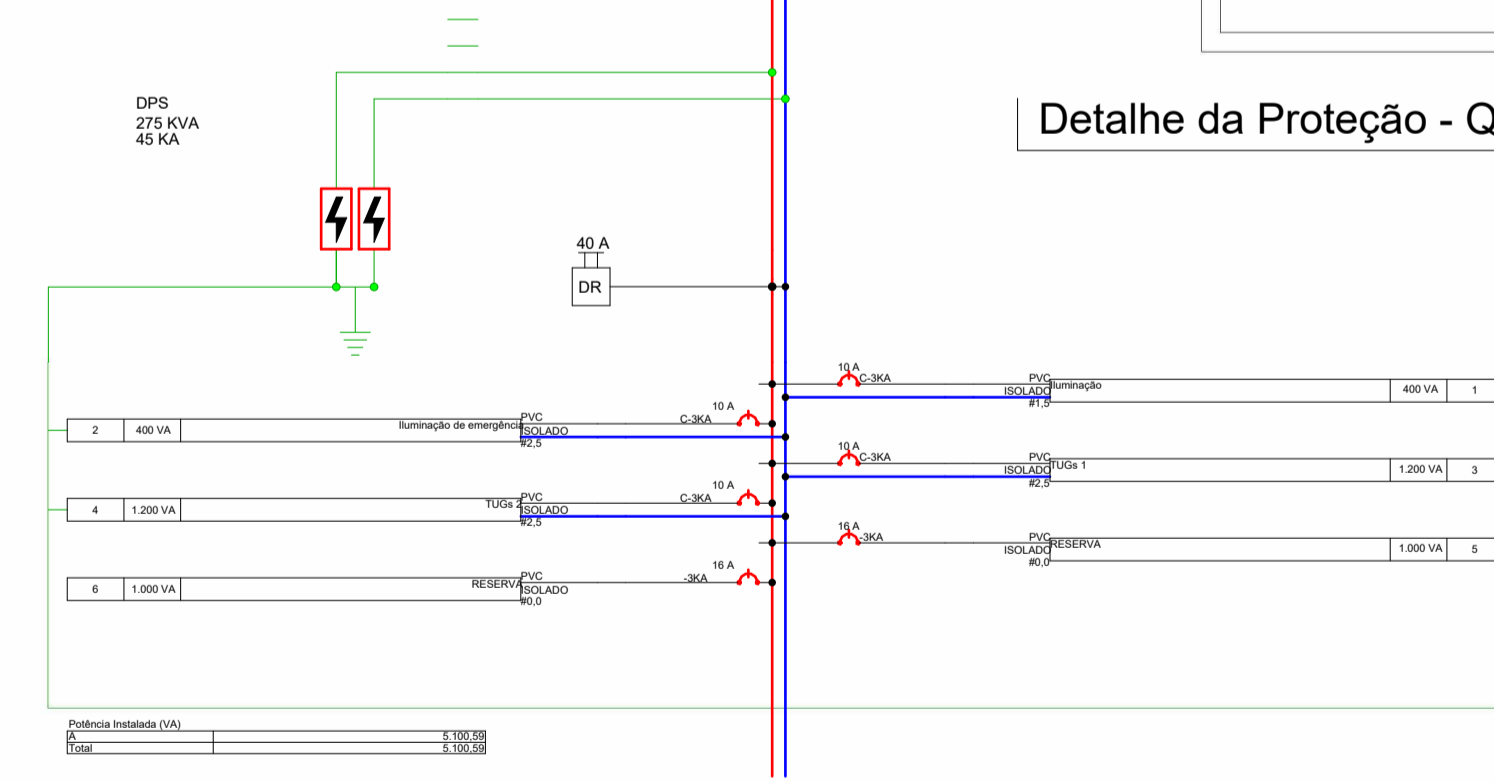
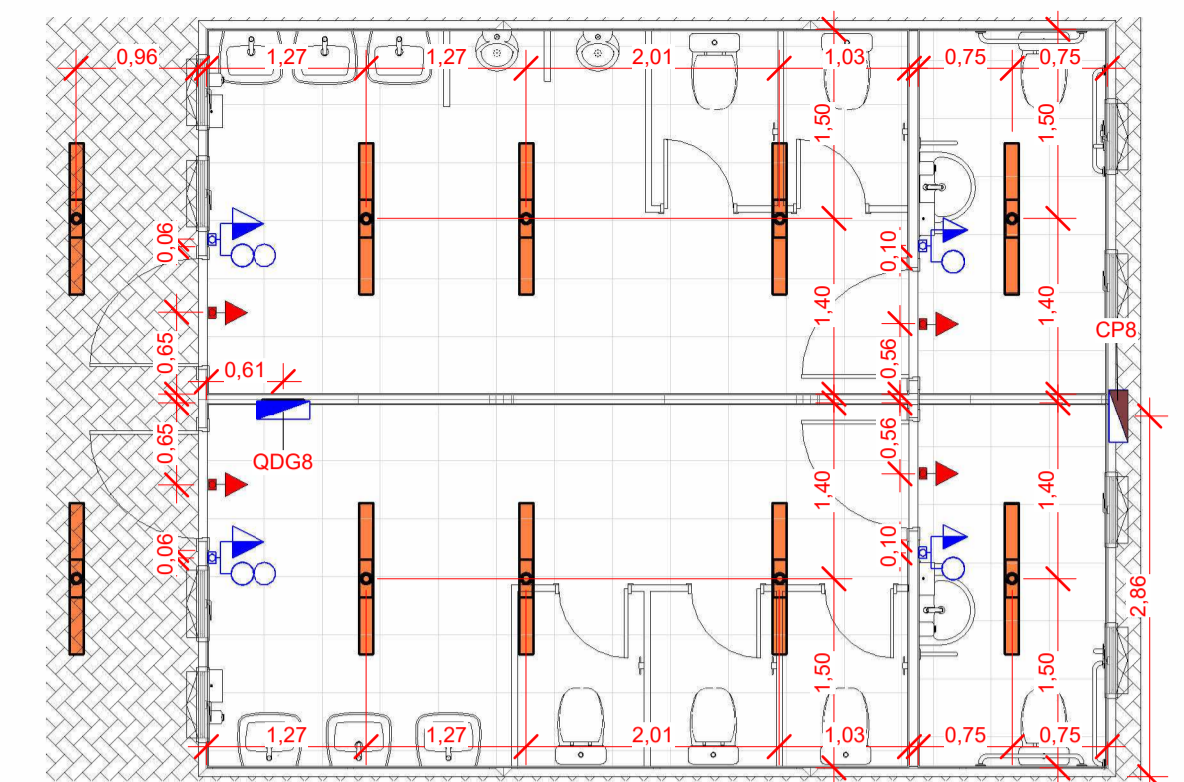
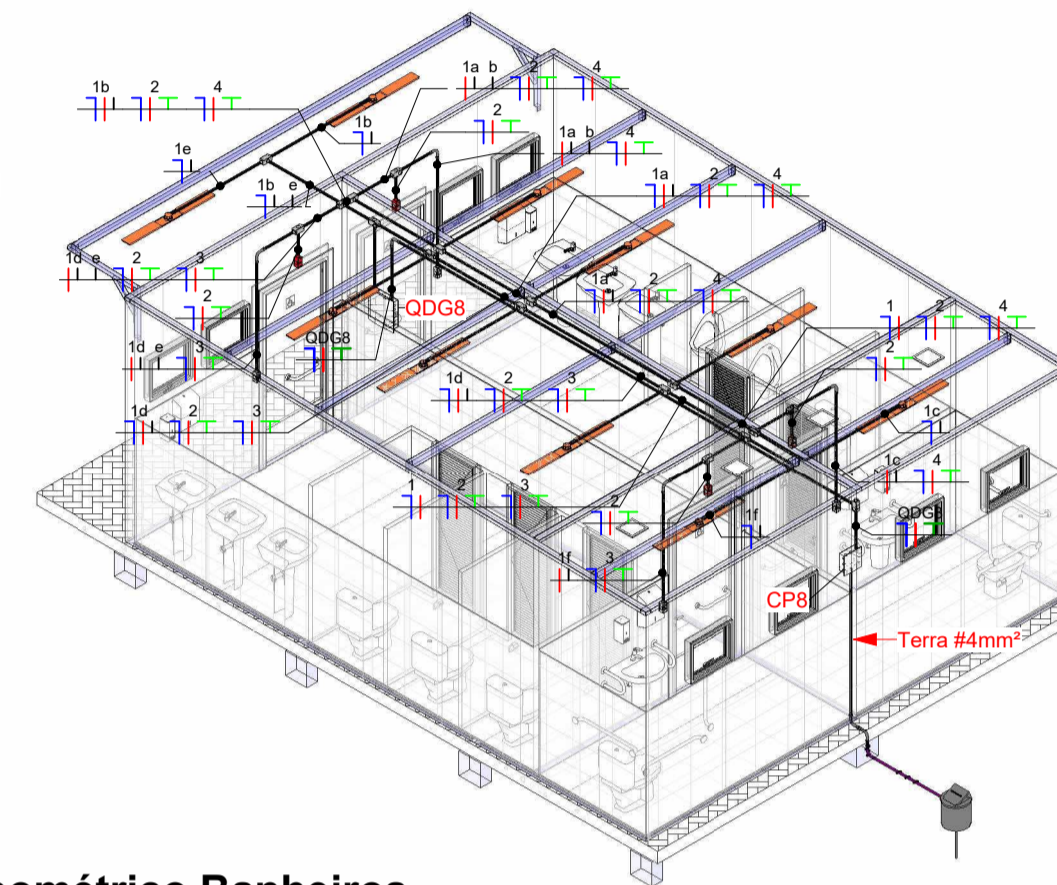


Diagrama Multifilar - QDG8

Tabela de Alimentação dos Banheiros							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
CP8							
1	QDG8	Reposição; Iluminação e Tomadas	32,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-2Cc	1-#10,0 (73 A), 1-#10,0 (73 A), 1-#10,0	5101 VA	4944 W
Totais:: 1						5101 VA	4944 W
Tabela dos Circuitos dos Banheiros							
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
QDG8							
1	Iluminação	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	400 VA	368 W
2	Iluminação de emergência	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	400 VA	368 W
3	TUGs 1	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
4	TUGs 2	Iluminação e Tomadas	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1200 VA	1104 W
Totais:: 4						3200 VA	2944 W



Planta baixa cotada Banheiros
1:60



Isométrico Banheiros

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES			
Condutor Neutro, Fase, Terra e Retorno	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
DPS Dispositivo de proteção contra surtos	Disjuntor Termomagnético Diferencial	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
IDR Interruptor Diferencial Residual (30mA-30kA)	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
Medidor de Energia	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético

LEGENDA DE SIMBOLOGIA	
Tomada alta para luminária de emergência (0,5-1,5m) 2P+T, 10A, a 250cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Tomada Média 2P+T, 10A, a 120cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Ponto elétrico para conexão com a condensadora de ar, a 245cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Interruptor simples de uma seção + tomada média, a 120cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Interruptor simples de duas seções + tomada média, a 120cm do piso, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Quadro geral de luz e força, sobrepõe	Disjuntor Termomagnético
Caixa de passagem elétrica, a 200cm do piso acabado, sobrepõe (medida em relação ao eixo da caixa)	Disjuntor Termomagnético
Luminária quadrada (especificada no projeto arquitetônico)	Disjuntor Termomagnético
Luminária retangular (especificada no projeto arquitetônico)	Disjuntor Termomagnético
Eletroduto PVC rígido	Disjuntor Termomagnético
Eletroduto PEAD flexível	Disjuntor Termomagnético
Caixa de inspeção tipo solo em PVC Ø300x300mm com haste cobreada de aterramento 5/8" x 2,4m	Disjuntor Termomagnético

- NOTAS GERAIS**
- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - Eletrodutos embutidos no tampo deverão ser do tipo corrugado reforçado.
 - Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - Em todo eletroduto sustentado, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
 - A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - O aterramento do módulo a ser feito utilizando-se cobre no 3/8 dentro de eletroduto condutor PVC.
 - Utilizar chaves com resistência térmica para evitar o desligamento incorreto do IDR.
 - As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410/2008.
 - Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - Indicação de potência no ponto de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme prescrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - Para as tomadas de uso geral sem indicação de potência foi considerada 300 VA.
 - Todos os eletrodutos de distribuição deverão estar afastados 0,30m das tubulações de gás.
 - As dimensões das tubulações de cobre do sistema de refrigeração pode variar de acordo com especificações da marca do equipamento a ser instalado.

Resp. p/ Projeto: _____
 Proprietário: _____
 Resp. p/ Execução: _____

Obra: **PROJETO 3**

Conteúdo de folha: **Secretaria e Banheiros**

Cliente: _____

Local: _____

Data: NOV/2025 Projeto: ELÉTRICO Folha: 05 Desenhista: Brendow R. Valentim

